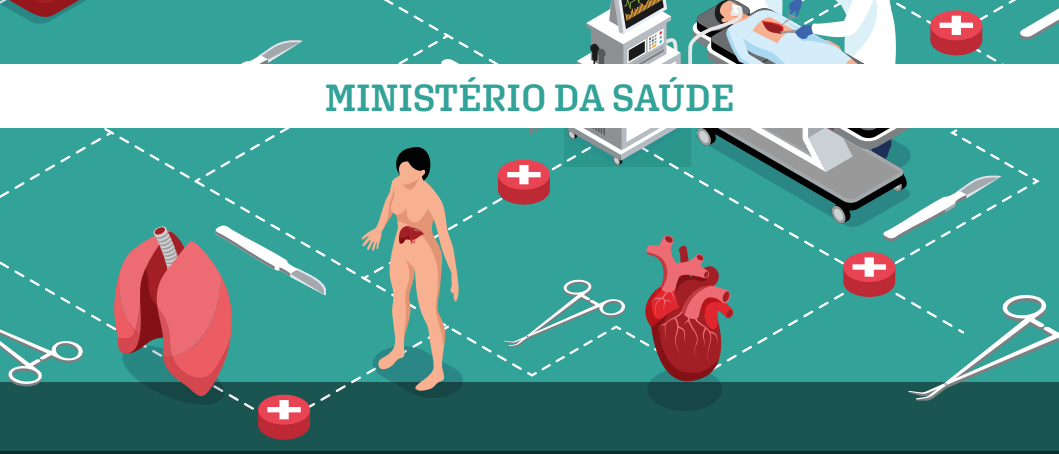
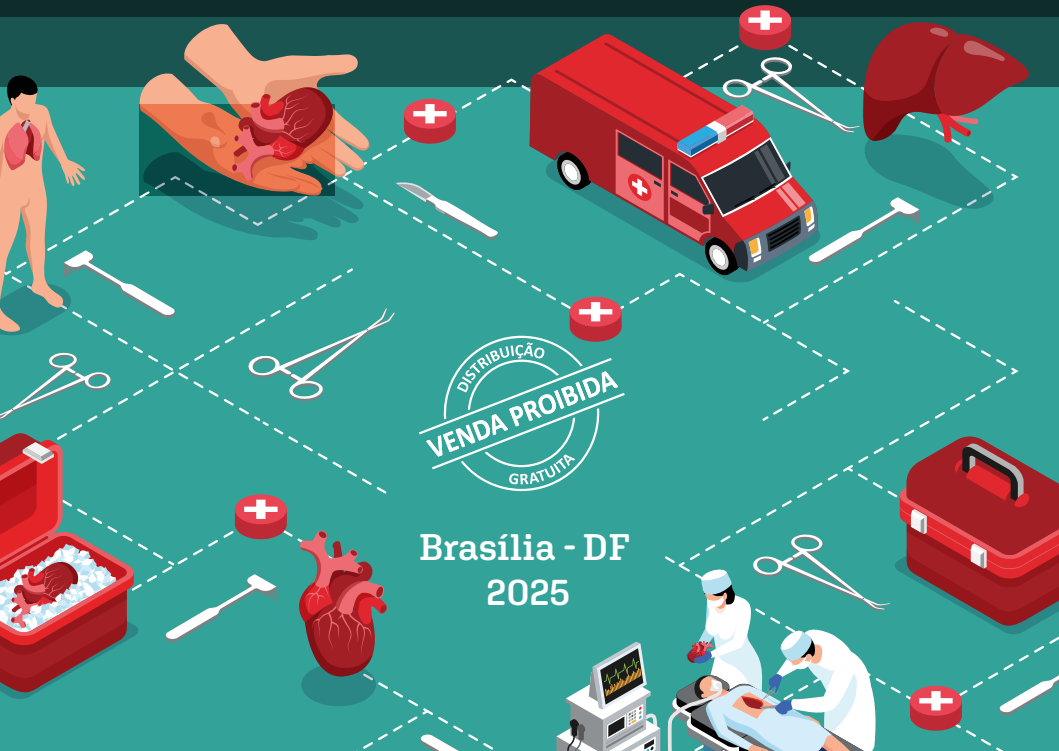
MINISTÉRIO DA SAÚDE



COMPÊNDIO

de Boas Práticas Cirúrgicas e Melhoria da Logística de Retirada, Preservação, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte de Órgãos para

TRANSPLANTES NO BRASIL



DISTRIBUIÇÃO GRATUITA
VENDA PROIBIDA

Brasília - DF
2025

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Atenção Especializada à Saúde
Departamento de Atenção Especializada e Temática

COMPÊNDIO

de Boas Práticas Cirúrgicas e Melhoria da Logística de Retirada, Preservação, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte de Órgãos para

TRANSPLANTES NO BRASIL



Brasília - DF
2025

2025 Ministério da Saúde.

Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilhamento pela mesma licença 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: bvsms.saude.gov.br.

1ª edição – 2025 – versão eletrônica

Elaboração, distribuição e informações:
MINISTÉRIO DA SAÚDE
Secretaria de Atenção Especializada à Saúde
Departamento de Atenção Especializada e Temática
Coordenação-Geral do Sistema Nacional de Transplantes
Endereço completo para contato:
Esplanada dos Ministérios, bloco G, 7º andar
CEP: 70058-900 – Brasília/DF
Tels.: (61) 3315-9212
Sites: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt
E-mails: snt@saude.gov.br

Elaboração:
Alessandra Crescenzi (NATS/HCFMUSP)
Alexandre Chagas de Santana (NATS/HCFMUSP)
Bruna Carolina de Araújo (NATS/HCFMUSP e Instituto de Saúde SES-SP)
Cinthia Lanchotte Ferreira (NATS/HCFMUSP)
Letícia Aparecida Lopes Bezerra da Silva (NATS/HCFMUSP)
Luciana Bertocco de Paiva Haddad (NATS/HCFMUSP)
Núcleo de Avaliação de Tecnologias em Saúde do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (NATS/HCFMUSP)
Roberta Crevelário de Melo (NATS/HCFMUSP)

Colaboração:
Alberto Büge Stein
Amanda Magaly Ferreira
America Carolina Brandão de Melo Sodré
Ana Paula Fernandes Bertocchi
Bartolomeu Alves Feitosa Neto
Bernardo Sabat
Carmen Lúcia da Silveira Hartmann
Carolina Frade Magalhães Girardin Pimentel Mota
Claudia Cristina Rodrigues
Daniel Reis Waisberg
Daniela Ferreira Salomão Pontes
Edjane Apolinário Borelli
Edvaldo Leal de Moraes
Emiliana Holanda Pedrosa
Fernando Figueira
Gabriel Sant'Ana Zucoloto
Germano Emílio Conceição Souza
Gislaine Aparecida Amaral de Albuquerque
Glaucio Souza
Guillermo Kiss
Helena Garcia Betinardi Bernardi
Igor Lepski Calil
Ivonei Bittencourt
James Cassiano da Silva
João Luís Erbs Pessoa
João Paulo Costa dos Santos
João Seda Neto
Kelen Patrícia Mayer Machado
Laura Leite da Escóssia
Lucas Matos Fernandes
Luciana Cristina Ferretti de Nazareno Wollmann
Luís Paulo de Miranda Araújo Soares
Luzielio Alves Sidney Filho
Maciana Santos Silva
Maria Fernanda Carvalho de Camargo
Marcos Vinícius Monteiro Lins de Albuquerque
Mauro Rafael da Igreja
Neide da Silva Knihs
Paulo Koch
Pedro Marin-Castro
Raquel Pereira de Souza
Rafael José Romero Garcia
Renato Hidalgo
Ronaldo Honorato Barros Santos
Tercio Genzini
Vanessa Ayres Carneiro Gonçalves

Coordenação do trabalho:
Patrícia Freire

Edição de texto:
José Ruben de Alcântara Bonfim

Revisão de mérito:
Bartira Aguiar Roza

Projeto gráfico e diagramação:
Adriano Aguina
Bruno Henrique Sena Ferreira

Apoio financeiro:
Carta Acordo SCON2024-00279, entre Ministério da Saúde e Organização Pan-Americana da Saúde

Normalização:
Valéria Gameleira da Mota – Editora MS/CGDI

Ficha catalográfica

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática.
Compêndio de Boas Práticas Cirúrgicas e melhoria da Logística de Retirada, Preservação, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte de Órgãos para Transplantes para o Brasil [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. – Brasília : Ministério da Saúde, 2025.
289 p.:il.

Modo de acesso: World Wide Web: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/ boaspraticas_transplante_orgaos_.pdf
ISBN 978-65-5993-915-2

1 Transplante de Órgãos. 2. Transplante. 3.Transporte. I. Título.

CDU 616-089.843

Catalogação na fonte – Coordenação-Geral de Documentação e Informação – Editora MS – OS 2025/0472

Título para indexação:
Manual of Best Surgical Practices and Logistics Optimization for Organ Retrieval, Preservation, and Transportation for Transplantation in Brazil

Sumário

1 MÉTODOS ... 3
1.1 Revisão sistemática ... 3
1.1.1 Protocolo de Pesquisa ... 3
1.1.2 Estratégia de Busca ... 3
1.1.3 Seleção de Estudos ... 3
1.1.4 Extração de Dados ... 4
1.1.5 Avaliação da Qualidade Metodológica ... 4
1.1.6 Análise de Dados ... 4
1.1.7 Avaliação da Certeza da Evidência ... 4
1.1.8 Consulta a Especialistas ... 5
1.2 Painel Delphi ... 5
1.3 Estudos sentinela ... 6
2 EIXO DE TÉCNICAS CIRÚRGICAS COM RECOMENDAÇÕES ... 8
2.1 Doador de Múltiplos Órgãos ... 8
2.1.1 Técnicas cirúrgicas para retirada de órgãos ... 8
2.1.2 Procedimento padrão de retirada de múltiplos órgãos ... 10
2.1.3 Sequência de Retirada e Perfusão Rápida Abdominal ... 17
2.2 Retirada de Coração ... 17
2.2.1 Situações Especiais ... 20
2.3 Retirada de Pulmão ... 21
2.3.1 Situações Especiais ... 24
2.4 Retirada de Fígado ... 25
2.4.1 Hepatectomia do Doador ... 26
2.4.2 Técnica de Perfusão Rápida ... 31
2.4.3 Situações Especiais ... 32
2.5 Retirada de Pâncreas ... 33
2.5.1 Técnica de retirada do pâncreas ... 34
2.5.2 Situações especiais ... 41
2.6 Retirada de Intestino Isolado ... 45
2.6.1 Proteção do intestino delgado com compressas úmidas e mornas ... 45
2.6.2 Procedimento específico da retirada do intestino ... 46
2.6.3 Situações Especiais ... 46
2.7 Retirada de Rins ... 47
2.7.1 Retirada Renal em Doador com menos de 15 kg ... 50
2.7.2 Situações Especiais ... 50
2.8 Retirada do Enxerto Multivisceral (fígado, pâncreas, estômago, duodeno e intestino delgado) ... 51
2.8.1 Dissecção *Ex situ* ... 52
2.8.2 Situações Especiais ... 52
2.9 Composição da Equipe Cirúrgica para Captação de Órgãos ... 53
2.9.1 Equipe mínima para captação e acondicionamento de órgãos ... 54
2.9.2 Composição mínima da equipe ... 55

2.9.3 Critérios recomendados de formação e experiência 60
2.9.4 Quantidades de profissionais por órgão 63
2.9.5 Diretrizes de operações 64
2.10 Materiais necessários para procedimentos de captação de órgãos 65
3 EIXO PRESERVAÇÃO, ACONDICIONAMENTO, ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DE ÓRGÃOS 72
3.1 Soluções de preservação de órgãos 72
3.2 Acondicionamento e armazenamento de órgãos 80
3.3 Transporte de órgãos 94
4 QUALIDADE EM DOAÇÃO DE ÓRGÃOS 108
4.1 Fundamentos da qualidade em doação de órgãos 108
4.2 Qualidade no processo de doação e transplante de órgãos 110
4.3 Estrutura da qualidade em doação de órgãos 111
4.3.1 Processos Estratégicos 111
4.3.2 Processos de Operação 112
4.3.3 Processos de Apoio 114
4.4 Gerência de operação da captação de órgãos 114
4.5 Normas relacionadas ao transporte de órgãos 115
4.5.1 ANVISA - RDC nº 504/2021 – Boas Práticas para o Transporte de Material Biológico Humano 115
4.5.2 SNT – Instrução Operacional nº 2/2025 – Transporte de órgãos e equipes de transplante 118
4.6 Documentação e registros 120
4.6.1 Anexo de Transporte 120
4.6.2 Prazos para envio à CNT 120
4.6.3 Alterações e impedimentos 121
4.6.4 Exigências adicionais 121
4.7 Processo de Transplante – Protocolos e Listas de verificação (***Checklists***) 121
4.8 Rastreamento e Sistema de Biovigilância 122
5 HORIZONTE TECNOLÓGICO 123
REFERÊNCIAS 126
APÊNDICES 137
Apêndice A - Revisão Sistemática sobre Procedimento de Retirada de Órgãos para Transplante 137
Apêndice B - Revisão Sistemática sobre Profissionais Necessários para Retirada e Acondicionamento de Órgãos 154
Apêndice C - Revisão Sistemática sobre Materiais obrigatórios para a retirada e acondicionamento de órgãos 161
Apêndice D - Revisão Sistemática sobre Soluções de Preservação para o Acondicionamento de Órgãos 169
Apêndice E - Revisão Sistemática sobre Acondicionamento, Armazenamento e Transporte de órgãos 206
Apêndice F - Modelo de etiqueta de identificação da caixa de transporte 232
Apêndice G - Relatório cirúrgico de retirada de órgãos. 233
ANEXOS 235
Anexo A - Estratégia de busca pergunta 1 e 2 235

Anexo B - Publicações excluídas referentes às perguntas 1 e 2 após leitura completa 238
Anexo C - Estratégia de busca pergunta 3 242
Anexo D - Publicações excluídas referentes à pergunta 3 após leitura completa 244
Anexo E - Estratégia de busca pergunta 4 245
Anexo F - Publicações excluídas referentes à pergunta 4 após leitura completa 250
Anexo G - Lista detalhada dos instrumentais cirúrgicos específicos para a captação de cada órgão 254
Anexo H - Estratégia de busca da pergunta 1 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte) 255
Anexo I - Publicações excluídas referentes à pergunta 1 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte) após leitura completa 257
Anexo J - Estratégia de busca pergunta 2 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte) 274
Anexo K - Estratégia de busca pergunta 3 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte) 276
Anexo L - Publicações excluídas referentes à pergunta 2 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte) após leitura completa 278
Anexo M - Publicações excluídas referentes à pergunta 3 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte) após leitura completa 284

Lista de quadros

Quadro 1 - Fatores que contribuem para lesões em enxertos durante a retirada de órgãos, segundo especialistas 10
Quadro 2 - Doses correspondentes, em mL, de soluções para a aorta e veia porta conforme peso do doador 29
Quadro 3 - Perfusão da aorta, veia porta e via biliar do fígado. 30
Quadro 4 - Composição da Equipe para Captação de Órgãos, segundo especialistas 59
Quadro 5 - Consenso e falta Consenso sobre o Perfil dos Profissionais na Captação de Órgãos, segundo especialistas 63
Quadro 6 - Formação e experiência dos profissionais participantes de transplante de órgãos, segundo especialistas 63
Quadro 7 - Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação, de acordo com o órgão, conforme recomendação de especialistas 64
Quadro 8 - Materiais e Equipamentos na Captação de Órgãos, segundo especialistas 70
Quadro 9 - Instrumentos cirúrgicos mínimos recomendados para a captação de órgãos, segundo especialistas 71
Quadro 10 - Principais soluções de preservação utilizadas em transplantes 73
Quadro 11 - Soluções de preservação para órgãos sólidos 74

Lista de figuras

Figura 1 - As linhas pontilhadas delimitam o nível de secção dos grandes vasos 20
Figura 2 - Bloco com os dois pulmões unidos por uma porção de átrio esquerdo depois de ser removido do tórax 24
Figura 3 - Dissecção e separação entre pedículo hepático e pancreático com reparação da artéria esplênica em sua origem 36
Figura 4 - Manobra de luxação medial do baço com mobilização do corpo e cauda do pâncreas até a identificação de origem da artéria esplênica 39
Figura 5 - Grampeamento da primeira e quarta porção duodenal e dos vasos mesentéricos junto do processo uncinado do pâncreas. 40
Figura 6 - Dissecção do hilo hepático na retirada do pâncreas sem aproveitamento do fígado, permitindo maior extensão de veia porta e segmento arterial com o pâncreas. 43
Figura 7 - Retirada de *patch* único de aorta em situações de retirada do pâncreas sem aproveitamento do fígado. 43
Figura 8 - Inclusão da origem da artéria mesentérica superior com o tronco celíaco em *patch* de aorta para o enxerto hepático em situações de ramo hepático direito anômalo. 45
Figura 9 - Tipos de retirada. 47
Figura 10 - Enxerto multivisceral. 51

APRESENTAÇÃO

O transplante de órgãos sólidos é um dos avanços mais notáveis da medicina contemporânea, constituindo-se em esperança de vida para milhares de pacientes com desequilíbrios vitais, ameaçadores de morte próximo, e que podem ser tratados, com possibilidade, por substituição de órgãos. No entanto, para que o êxito dos transplantes seja plenamente alcançado, é imprescindível um desempenho excelente em todas as etapas de preparação que antecedem o procedimento, desde a identificação do doador à adequada preservação e transporte de órgãos.

No Brasil, apesar do crescimento expressivo do número de transplantes, persistem problemas de estrutura que limitam o pleno aproveitamento de órgãos disponíveis.

Em 2023, segundo dados do Ministério da Saúde, divulgados em parceria com a Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO), houve um total de 4.035 doadores efetivos. No entanto, o número de notificações de potenciais doadores foi de 14.073, ou seja, somente 34,8% tiveram seus órgãos captados. Além disso, depois de efetiva captação de órgãos, 3.352 doadores puderam ter um órgão aproveitado, e destes, 2.108 tiveram dois ou mais órgãos aproveitados. As principais causas do insuficiente aproveitamento de órgãos são as condições do doador (54%), as condições do órgão doado (11%) e aspectos logísticos (9%). Isso indica que só uma parcela pouca expressiva de potenciais doadores têm seus órgãos efetivamente captados, pois falhas técnicas e logísticas são fatores relevantes para essas perdas. A qualificação e os padrões de processos cirúrgicos e logísticos são necessárias como ações estratégicas para a melhoria de resultados de transplantes no país.

Neste contexto, o **Compêndio de Boas Práticas Cirúrgicas e Melhoria da Logística de Retirada, Acondicionamento, Armazenamento e Transporte de Órgãos para Transplantes no Brasil** foi concebido como recurso normativo e assim orientador, com o propósito de fixar diretrizes claras, seguras e cientificamente fundamentadas no

estabelecimento de práticas relativas à doação e aos transplante de órgãos sólidos.

A elaboração do Compêndio reuniu múltiplas fontes de evidência: uma revisão sistemática da literatura científica, a escuta ativa de especialistas brasileiros — por meio da aplicação de questionários estruturados — e a construção de consensos técnicos por painel Delphi, método reconhecido internacionalmente em razão de robustez na obtenção de recomendações qualificadas.

Este Compêndio reflete o esforço coletivo do Ministério da Saúde, de instituições, profissionais e pesquisadores comprometidos com o alcance de excelência do sistema de transplantes no país. Sua aplicação quer não apenas tornar ótimo os processos técnicos, e ampliar a equidade no acesso e a segurança dos pacientes, promovendo a utilização mais eficiente de recursos de saúde disponíveis.

Trata-se de um marco no aprimoramento das práticas de doação e transplante no país, e reafirma-se o compromisso com a qualidade de assistência, a gerência responsável de recursos, a preservação da dignidade dos pacientes e o aumento da esperança de vida deles.

1 MÉTODOS

O desenvolvimento da proposta realizou-se com base em diretrizes metodológicas para elaboração adequada de diretrizes clínicas[1]. Essas têm base em evidências construídas por meio de revisão sistemática da literatura científica e consenso obtido em painel Delphi.

1.1 Revisão sistemática

1.1.1 Protocolo de Pesquisa

O protocolo da pesquisa foi desenvolvido de forma estruturada, e contém a pergunta de pesquisa, o acrônimo correspondente, e critérios de inclusão e exclusão de estudos. O protocolo passou por verificação de validade com especialistas da área temática e posteriormente submetido a um repositório público de registros de estudos, garantindo sua transparência e rastreamento metodológico e reprodução (https://doi.org/10.17605/OSF.IO/6VK4Z).

1.1.2 Estratégia de Busca

A definição de termos e de procedimentos de estratégias de busca foram feitas com o apoio de um especialista em buscas sistemáticas, abrangendo bases de dados científicas e fontes de literatura não convencional (em inglês *gray literature* comumente designada por literatura cinzenta). Esse apoio técnico foi indispensável para garantir abrangência e precisão na identificação de evidências relevantes, de acordo com a lista de verificação (*checklist*) PRISMA[2].

1.1.3 Seleção de Estudos

Antes do início da seleção formal de estudos, uma amostra correspondente a 10% de registros identificados foi utilizada para a calibração de critérios de inclusão e exclusão, promovendo um alinhamento entre os avaliadores. A seleção de estudos foi realizada de modo independente por dois pesquisadores da equipe, com resolução de eventuais divergências por consenso ou intercessão de um terceiro membro.

1.1.4 Extração de Dados

A extração de dados foi feita por meio de planilha *online*, previamente testada por meio de amostra dos estudos incluídos, para garantir um padrão dos dados coletados. O processo foi executado de modo independente por dois bolsistas treinados, sob supervisão direta de um pesquisador sênior da equipe, assegurando-se rigor técnico e controle de qualidade.

1.1.5 Avaliação da Qualidade Metodológica

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos fez-se por instrumentos com validade, específicos para cada tipo de delineamento, quando se tratava de estudos de eficácia e segurança. Revisões sistemáticas foram avaliadas por meio do AMSTAR 2[3]; ensaios clínicos randomizados por RoB 2[4]; e estudos observacionais por ROBINS-I[5]. As avaliações foram feitas por dois pesquisadores de modo independente, com resolução de divergências pela intercessão da coordenação do projeto.

1.1.6 Análise de Dados

A análise quantitativa foi executada por meio de metanálises, quando possível, considerou as características clínicas e metodológicas dos estudos incluídos. Utilizaram-se métodos estatísticos apropriados com intervalos de confiança de 95% (IC 95%), e a heterogeneidade estatística avaliada por meio de testes Q de Cochrane, I^2 e Chi^2. Nos casos em que a metanálise não era aplicável, os dados foram analisados descritivamente, e os resultados apresentados por narração, com apoio de tabelas, quadros e figuras para facilitar a interpretação.

1.1.7 Avaliação da Certeza da Evidência

Para os casos em que houve inclusão de estudos primários, a certeza da evidência foi avaliada pelo sistema GRADE[6] (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) para um desfecho crítico (sobrevida do enxerto), que permitiu a qualificação da

robustez de achados e apoiou a formulação de conclusões com mais embasamento.

1.1.8 Consulta a Especialistas

Com o propósito de suprir lacunas identificadas na literatura científica e de complemento, quanto às evidências disponíveis, fez-se consultas a especialistas com ampla experiência no campo de transplantes. Essa etapa visou captar percepções práticas, julgamentos clínicos e recomendações aplicáveis ao contexto brasileiro, especialmente em aspectos em que os dados empíricos ou as diretrizes disponíveis eram insuficientes ou inconclusivas.

A coleta de informações realizou-se por um questionário eletrônico estruturado, elaborado segundo as principais lacunas observadas na revisão da literatura. O instrumento tratou de temas técnicos, de operação e logísticos relacionados à retirada e ao acondicionamento de órgãos para transplante. O questionário foi respondido por 24 especialistas brasileiros, atuantes nas regiões do país, incluindo cirurgiões transplantadores, profissionais de enfermagem, anestesiologistas e gerentes com experiência em programas de captação de órgãos e transplantes.

Essa etapa permitiu a incorporação de conhecimentos expressas e recomendações baseadas na prática, contribuindo para o enriquecimento das diretrizes propostas e o alinhamento com a realidade de serviços de saúde no país. As respostas foram analisadas de forma sistemática, sob critérios de frequência e consenso, e integradas aos demais achados do estudo.

1.2 Painel Delphi

Com a intenção de tornar válidas e refinar as recomendações desenvolvidas neste compêndio, realizou-se um painel de especialistas utilizando-se a metodologia Delphi[1], um enfoque sistemático e estruturado amplamente aplicado para obtenção de consenso entre especialistas sob contextos em que as evidências disponíveis são escassas ou necessitam de complemento com julgamento clínico e experiência prática. O

processo Delphi caracteriza-se por ser iterativo, anônimo em múltiplas rodadas de avaliação, permitindo que os participantes revisem suas opiniões à luz de respostas consolidadas da rodada anterior.

Diferentemente da etapa anterior de consulta por questionário estruturado, que procurou identificar lacunas e práticas predominantes, o painel Delphi esteve focado para tornar válidas as recomendações propostas neste compêndio. Para isso, os especialistas convidados avaliaram, em cada rodada, o grau de concordância de cada recomendação apresentada, por meio de escala de concordância (por exemplo: concordo totalmente, concordo parcialmente, discordo parcialmente, discordo totalmente). O foco era avaliar aspectos como **clareza, relevância, aplicação prática e execução das recomendações** no contexto dos serviços de transplante no país.

As rodadas do painel se deram de forma eletrônica, garantindo-se o anonimato de respostas e reduzindo a influência de lideranças ou hierarquias entre os participantes. Depois de cada rodada, os resultados consolidados foram analisados quantitativamente e devolvidos ao grupo com estatísticas descritivas (frequência e dispersão das respostas) e síntese de comentos qualitativos, quando aplicável. Os especialistas tiveram a oportunidade de revisar suas respostas à luz das informações agregadas do grupo, o que favorece a aproximação progressiva em direção ao consenso.

O painel foi composto por especialistas de todas as regiões do país, incluindo cirurgiões transplantadores, anestesiologistas, profissionais de enfermagem, gerentes de OPO (organizações de procura de órgãos) e outros profissionais envolvidos na logística de retirada e acondicionamento de órgãos. A diversidade geográfica e de perfis profissionais procurou assegurar que as recomendações finais refletissem a realidade de operação do sistema nacional de transplantes e possam ser aplicadas com segurança e efetividade nos diversos contextos de saúde do país.

1.3 Estudos sentinela

A elaboração deste Compêndio também fundamentou-se em experiências práticas documentadas em estudos sentinela, que consistem de

estratégias metodológicas voltadas ao acompanhamento contínuo e à identificação precoce de falhas, riscos e oportunidades de melhoria nos processos de preservação, retirada, acondicionamento e transporte de órgãos para transplante. Esses estudos fornecem evidências de observação de caráter pragmático, oriundas de serviços que atuam como unidades de referência ou que apresentam volume significante de procedimentos, permitindo a identificação de padrões de operação críticos e de boas práticas emergentes no contexto nacional.

A análise de dados provenientes desses estudos contribuiu para a construção de recomendações mais adequadas, sensíveis à variedade regional e aderentes à realidade dos serviços de saúde. Ao integrar essas evidências empíricas à revisão sistemática da literatura e à consulta de especialistas, procurou-se ampliar a robustez e a aplicação das orientações aqui propostas.

Além disso, o compêndio se alicerça em princípios estabelecidos pela "I Reunião de Diretrizes Básicas para Captação e Retirada de Múltiplos Órgãos e Tecidos", promovida pela Associação Brasileira de Transplante de Órgãos – ABTO[7], em 2003 (Pereira; Fernandes; Soler, 2003). Este documento histórico, de caráter normativo, constituiu a principal referência para o estabelecimento de padrões de condutas relacionadas à captação de múltiplos órgãos no país, orientando as práticas técnicas e éticas em vigência. Ao renovar e expandir tais diretrizes à luz das melhores evidências atuais e do consenso de especialistas, o Compêndio reafirma seu compromisso com a segurança, qualidade e efetividade no processo de transplantes no país.

2 EIXO DE TÉCNICAS CIRÚRGICAS COM RECOMENDAÇÕES

2.1 Doador de Múltiplos Órgãos

Durante a captação de órgãos, o suporte cardiopulmonar deve ser mantido durante todo o processo até que todos os órgãos estejam resfriados e preservados, uma vez que o equilíbrio hemodinâmico é indispensável em todo o procedimento, que inclui cirurgias abdominal e torácica. Episódios de taquicardia e hipertensão arterial podem ocorrer com a incisão cirúrgica, desencadeando reflexos simpáticos medulares[7].

O controle rigoroso da temperatura é decisivo por causa da perda de calor pelas grandes incisões. Reflexos musculares e espasmos, comuns na morte encefálica, devem ser prevenidos com relaxantes musculares[7].

A administração de fluidos deve ser contínua para compensar perdas por evaporação, sangramento e extravasamento durante dissecção extensa[7].

Somente depois da canulação e perfusão adequada dos órgãos é possível retirar o suporte hemodinâmico e ventilatório[7].

2.1.1 Técnicas cirúrgicas para retirada de órgãos

A maioria dos especialistas consultados assinala que a falta de padrões nos procedimentos cirúrgicos de retirada de órgãos contribui significantemente para a ocorrência de lesões nos enxertos. Há consenso de que ter padrões de técnicas cirúrgicas constitui uma providência primordial para a mitigação dessas lesões. Ainda que complicações possam ocorrer mesmo em procedimentos padrão — frequentemente associadas à imperícia ou à imprudência —, a falta de sistemática aumenta substantivamente o risco de eventos adversos.

A experiência do cirurgião responsável e a composição da equipe envolvida, frequentemente caracterizada por rotação, são fatores

que também repercutem diretamente nos desfechos da captação. Além disso, destaca-se a importância de lesões vasculares decorrentes de diferenças técnicas entre equipes, especialmente em contextos de múltiplas captações simultâneas, sendo essas lesões reconhecidas como causas relevantes de falhas no transplante, ainda que sua frequência seja percebida como relativamente baixa, apontada por especialistas.

A heterogeneidade entre equipes de captação é reiteradamente identificada como condição que pode comprometer a efetividade do procedimento, enquanto o desconhecimento anatômico, embora não seja amplamente prevalente, é considerado um fator de risco adicional para lesões, segundo os especialistas. Nesse contexto, a formação cirúrgica especialista e a experiência prévia em transplantes são consideradas imprescindíveis para a segurança do procedimento.

A comunicação prévia entre os serviços participantes, assim como o compartilhamento de exames de imagem, são apontados como aspectos decisivos a serem aprimorados. Os especialistas ressaltam a relevância de diretrizes como recursos de orientação para práticas cirúrgicas seguras. Portanto, a inexistência de normas claras e sob padrões comprometem a uniformidade de procedimentos e eleva a possibilidade de falhas técnicas e subsequentes complicações.

Por fim, observa-se um entendimento comum de que a adoção de técnicas cirúrgicas sob padrão tende a reduzir significantemente o índice de complicações durante a retirada de órgãos. Serviços que contam com programas estruturados de residência médica ou iniciativas de aprimoramento contínuo demonstram, em geral, melhores resultados, atribuídos à maior adesão a práticas baseadas em protocolos estabelecidos, como exemplo, apresenta-se abaixo os fatores relacionados a lesões de enxerto na captação de órgãos.

O **Quadro 1** apresenta os fatores relacionados a lesões de enxerto na captação de órgãos.

Quadro 1 - Fatores que contribuem para lesões em enxertos durante a retirada de órgãos, segundo especialistas

Categoria	Aspectos Relevantes
Padrões de Procedimentos	- Falta de padrões aumenta lesões nos enxertos - Ter padrões é decisivo para mitigação de lesões - Complicações ainda podem ocorrer relacionadas à imperícia ou imprudência - Falta de sistemática eleva o risco de eventos adversos
Equipe e Experiência	- Experiência do cirurgião é determinante - Rotação da equipe repercute em desfavor nos desfechos - Heterogeneidade entre equipes compromete a efetividade - Desconhecimento anatômico é um fator de risco adicional
Lesões Vasculares	- Diferenças técnicas entre equipes podem causar lesões - Lesões vasculares são importantes causas de falha em transplante - Frequência relativamente baixa, mas repercussão significante
Comunicação e Diretrizes	- Comunicação prévia e compartilhamento de exames são decisivos - Diretrizes claras orientam práticas seguras - Falta de normas compromete a uniformidade e aumenta a sequência de falhas técnicas
Formação e Programas Estruturados	- Formação cirúrgica e experiência prévia são imprescindíveis - Programas de residência e aprimoramento contínuos melhoram resultados - Maior adesão a protocolos reduz complicações

Fonte: elaboração própria.

2.1.2 Procedimento padrão de retirada de múltiplos órgãos

A retirada de múltiplos órgãos para transplante requer enfoque cirúrgico padrão, multidisciplinar e tecnicamente qualificado. As técnicas tem variedade conforme a combinação de órgãos a serem captados, as condições do doador, e a logística da perfusão e do transporte de enxertos.

Diversos métodos foram descritos para a retirada de órgãos abdominais com finalidade de transplante. No caso específico dos rins, por exemplo, destaca-se a nefrectomia para transplante descrita em 1982[8]. Já a captação de múltiplos órgãos abdominais — como fígado, pâncreas e rins — exige a identificação prévia de estruturas vasculares com alterações, como a artéria mesentérica superior[9]. A remoção dos órgãos pode ser separada ou em bloco[10].

Um procedimento de captação envolve tipicamente duas fases: a dissecção de órgãos abdominais e torácicos antes da canulação aórtica (fase a quente) e a dissecção e remoção dos órgãos depois de parada circulatória em perfusão a frio (fase a frio)[10].

Em doadores com transtornos, recomenda-se a **dissecção rápida da vasculatura e dos órgãos em temperatura fria depois de perfusão** (“dissecação a frio”)[10,11]. Alternativamente, a **dissecação a quente antes**

da perfusão a frio é indicada em casos nos quais a anatomia precisa ser cuidadosamente exposta antes da perfusão preservadora[10,12]. Em procedimentos mais extensos, com retirada de fígado, pâncreas, intestino e rins, pode-se adotar a **captação em bloco**, com **dissecação a quente**, seguida de **perfusão por alta pressão na aorta** e **perfusão portal**, tornando ótimo o tempo isquêmico e a distribuição da solução de preservação[13]. Essa **evisceração abdominal** total, que inclui fígado, pâncreas, rins, estômago, baço e intestinos, foi citada como enfoque eficaz em centros especialistas[12].

Para casos que envolvem órgãos torácicos (coração e pulmões) junto de abdominais, adotam-se técnicas toracoabdominais, como a **técnica padrão de aquisição de órgãos (SOPT)** ou sua **modificada (MSOPT)**[14]. Esses enfoques incluem a **esternotomia**[15] ou, em casos específicos, a realização de retirada **sem esternotomia**[15].

O enfoque simultâneo de múltiplas cavidades requer manobras específicas como uma **técnica integrada com perfusão de múltiplos órgãos**, associada a **dissecção toracoabdominal simultânea**, **incisões combinadas laparotômicas e esternotômicas** para seccionar estruturas vasculares e viscerais com segurança[16]. Técnicas como a **mobilização retroperitoneal** e **perfusão portal por via da veia mesentérica inferior (IMV)** são recursos adicionais em casos complexos[16].

A cirurgia de bancada adicional é separar o bloco fígado-pâncreas se os órgãos tiverem sido recuperados juntos, verificar a qualidade da perfusão e inspecionar os órgãos em busca de danos e qualquer lesão insuspeita[10].

A retirada de múltiplos órgãos segue a seguinte ordem[7]:

1. Coração e pulmões
2. Fígado
3. Pâncreas
4. Intestino delgado
5. Rins
6. Enxertos vasculares (artérias e veias)
7. Córnea, pele e outros tecidos

Observação: Caso o coração não seja aproveitado por completo, o aproveitamento das valvas encaixa-se no item 7.

O doador é preparado desde o mento até a região dos joelhos. A tricotomia deve ser extensa, abrangendo essas áreas, e feita de pronto antes do início da cirurgia. A preparação consiste em assepsia da face anterior e lateral do tronco, pescoço, abdome e membros inferiores, obedecendo aos limites descritos acima. Depois da antissepsia, são postos campos operatórios fixados à pele[7].

A retirada em bloco de órgãos abdominais, com posterior dissecção em *back table* (cirurgia de mesa), pode ser a preferida em centros que disponham de equipe com especialistas e treinamento adequado, considerando a complexidade do procedimento. Esta técnica torna possível maior controle de estruturas vasculares e pode reduzir o risco de lesões intraoperatórias. Mas, a conduta ainda é limitada por aspectos logísticos e de operação, especialmente em situações que envolvam diversas equipes de captação e diferentes destinos para os órgãos. Assim, recomenda-se a com prioridade de técnicas mais simples e seguras como a prática padrão.

Embora a canulação dupla seja a prática rotineira, a perfusão rápida exclusivamente pela aorta, com início precoce de resfriamento, é considerada eficaz em doadores instáveis e pode ser uma estratégia adequada para reduzir o tempo de isquemia quente em situações específicas. No entanto, os dados obtidos revelam distribuição ampla de percepções: 33,3% dos especialistas concordaram totalmente com a afirmação; 16,7% concordaram parcialmente; enquanto 20,8% discordaram totalmente; 8,3% discordaram parcialmente e 20,8% se declararam neutros ou sem opinião formada. Essa heterogeneidade indica que, embora a técnica seja reconhecida por sua lógica fisiológica e simplicidade operatória, ainda não há consenso quanto à sua adoção como padrão. A decisão por sua aplicação deve considerar o contexto clínico, a logística da captação e o grau de familiaridade das equipes com esse enfoque, se dando prioridade da preservação funcional de enxertos e a segurança do procedimento.

A sequência de retirada de múltiplos órgãos em doadores hemodinamicamente constantes segue a seguinte ordem[7]:

1. **Esternotomia mediana e pericardiotomia ampla em T invertido**
2. **Colocação de afastadores adequados no tórax** – A cavidade pleural é aberta para inspeção inicial dos órgãos intratorácicos. A abertura ampla das cavidades pleurais é necessária para permitir uma avaliação por visão e manual dos pulmões, sendo essa a etapa decisiva para a utilização do órgão. O coração e os grandes vasos devem ser cuidadosamente revisados, com atenção especial à presença de hematomas, contusões e características do líquido pericárdico, além da avaliação da contratilidade miocárdica[7].
3. **Laparotomia mediana xifopúbica** – Colocação de afastador abdominal e avaliação qualitativa e anatômica dos órgãos intra-abdominais[7,10]:
    - Inspeção de toda a cavidade abdominal, avaliando-se tamanho, forma e consistência de órgãos sólidos (fígado, pâncreas e rins).
    - Palpação das vísceras ocas em toda sua extensão para descartar tumorações ou lesões traumáticas e não traumáticas.
    - Atenção às variantes anatômicas, principalmente vasculares.
    - Os especialistas consultados recomendam a utilização da laparotomia mediana combinada a esternotomia como técnica padrão para retirada multivisceral, por ser amplamente reconhecida como segura e eficaz. Essa abordagem oferece ampla exposição das cavidades torácica e abdominal, favorecendo o acesso simultâneo aos órgãos a serem captados. Embora seja considerada segura, adaptações podem ser necessárias conforme o biótipo do doador e a complexidade do procedimento, sendo admissivas variantes como prolongamentos laterais bilaterais ou incisões transversas associadas, especialmente em contextos de captação simultânea de múltiplos órgãos. **Equipe do pâncreas** – Abertura da retrocavidade para inspeção do órgão quanto a aspecto, textura, edema e a situação dos vasos pela visão.

4. **Acesso à artéria mesentérica superior e veia cava inferior** – Por meio das manobras de Catell e Kocher, ou via pela via inframesocólica, junto da raiz do mesentério[7].
5. **Dissecção, isolamento e secção do colédoco próximo à cabeça do pâncreas** – Seccionamento do fundo da vesícula e lavagem da via biliar com 60 mL de solução salina a 0,9%, prevenindo autólise do epitélio biliar durante a isquemia. A ligadura da porção distal supraduodenal do colédoco é opcional[7,17]. Depois de remoção dos órgãos torácicos, os órgãos abdominais são recuperados separadamente ou em bloco (fígado-pâncreas)[10].
6. **Equipe do pâncreas** – Isolamento e reparação das artérias mesentérica superior (1 cm distal da inserção na aorta) e esplênica (1 cm distal da junção com a artéria hepática)[7].
7. **Preparação de vasos para canulação e perfusão:**
   - O esôfago, com a sonda nasogástrica previamente colocada, é rechaçado para a esquerda. A aorta supracelíaca é isolada com fita cardíaca, junto do diafragma, para posterior pinçamento. A aorta pode ser pinçada no tórax esquerdo, na porção descendente, conforme a necessidade[7,10].
   - Dissecção e reparo da aorta infrarrenal (1 cm acima da bifurcação das ilíacas) com fita cardíaca. Como opção, pode-se isolar uma das artérias ilíacas e ligar a artéria ilíaca contralateral próxima à bifurcação com a aorta, evitando lesões nos enxertos arteriais[7].
   - Dissecção e reparação de um ramo venoso esplâncnico, preferentemente a veia mesentérica superior ou inferior[7].
   - Há divergência entre os especialistas quanto ao momento ideal da dissecção. Alguns defendem a dissecção em fase quente para melhor identificação anatômica e menor risco de lesões. Outros indicam que certas estruturas podem ser abordadas durante a perfusão, especialmente em contextos específicos.
8. **Anticoagulação** – Antes da canulação de vasos arteriais e venosos, o doador deve receber heparina endovenosa[7].

9. Canulação, perfusão e hipotermia dos órgãos torácicos – Procedimentos descritos nos capítulos específicos para retirada de coração e pulmões [7].
10. Canulação, perfusão e hipotermia dos órgãos abdominais:
    - No contexto de doação de múltiplos órgãos, a perfusão aórtica exclusiva comparada a perfusão aórtica e portal dupla propicia um resultado comparável, se não melhor, para o enxerto hepático, com vantagens significantes para a qualidade do pâncreas e dos enxertos intestinais. No entanto, a perfusão dupla continua sendo o padrão, a fim de se obter um resfriamento rápido do fígado e reduzir o risco de falta de função primária[10].
    - Cateterização da aorta infrarrenal ou artéria ilíaca – Depois da ligadura da porção distal, o cateter deve ter progressão no sentido cranial e fixado abaixo da emergência das artérias renais[7].
    - A canulação da veia porta pode ser feita por meio de várias abordagens: a. Canulação da veia mesentérica inferior (VMI) se faz quando o cólon transverso é levantado e a veia é exposta à esquerda do ligamento de Treitz. O peritônio é incisado e a veia é dissecada por alguns centímetros. A canulação neste nível, no entanto, pode ser difícil, por causa do tamanho do vaso. Além disso, a cânula pode ser colocada inadvertidamente na veia esplênica. Portanto, a cânula deve ser manipulada até que a posição da ponta seja confirmada na veia porta, no nível da *porta hepatis*. Observação: A VMI não deve ser usada durante a recuperação do pâncreas, pois causa contrapressão na veia esplênica e edema pancreático. b. Canulação da VMS: O cólon transverso é elevado enquanto o mesentério do intestino delgado é puxado para baixo. O peritônio sobre a junção entre o mesocólon transverso e o mesentério do intestino delgado é então incisado. A artéria mesentérica superior (AMS) é palpada e a veia mesentérica superior (VMS) é dissecada à direita da artéria. Essa abordagem pode ser difícil se houver grande quantidade de gordura mesentérica.

Observação: A perfusão pela VMS cria alta pressão na veia esplênica e edema do pâncreas; Não deve ser utilizada durante a retirada do pâncreas. **c.** A canulação da veia porta é superior aos outros dois métodos e deve ser utilizada se o pâncreas for retirado para transplante, pois evita a congestão pancreática. A veia porta é identificada na porta hepática e dissecada em circunferência, aproximadamente 1 cm acima da borda superior do duodeno. Uma ligadura é colocada ao redor da veia e prende a cânula que é inserida em direção ao fígado. Assim que a perfusão for iniciada, a veia porta deve ser completamente seccionada, para permitir o fluxo venoso irrestrito do pâncreas e evitar a congestão venosa[7].

- A perfusão dos órgãos é um passo decisivo para garantir a exequibilidade dos enxertos. Destacam-se a **perfusão única via aorta por gravidade** como método para captação de rins, pâncreas e intestino[13]. Para a captação de fígado, pâncreas e intestino, a **perfusão dupla é realizada**, utilizando-se simultaneamente a via **aórtica e a portal**, o que melhora a preservação do parênquima hepático e pancreático[13]. Embora os especialistas considerem que *a* **perfusão única da aorta**, com início precoce de resfriamento, seja uma técnica reconhecida, muitos deles preferem abordagens com **perfusão dupla**, principalmente em captação de fígado e pâncreas. **Perfusões simultâneas pela aorta e veia porta** são vistas como mais eficazes para garantir a preservação ideal.
- **Pinçamento da aorta abdominal supracelíaca ou aorta torácica descendente** – A veia cava inferior deve ser seccionada acima do diafragma, junto do átrio direito, para permitir a descompressão e drenagem de soluções de preservação[7].
- **Pressão de infusão das soluções de preservação** – Na aorta e na veia porta, deve ser mantida em 130 cm de água ou 100 mmHg[7].
- **Resfriamento dos órgãos intra-abdominais** – Durante a infusão de soluções de preservação, os órgãos devem ser resfriados com solução salina a 4ºC, congelada e triturada[7].

11. Recomposição do doador

Esse procedimento, além de ser uma exigência legal[18] (Lei nº 9.434, de 4 de março de 1997), é um dever ético.

Soluções de Preservação: É necessário manter as soluções de preservação resfriadas a 4ºC, devendo ser infundidas nessa temperatura. Os tipos de soluções e a quantidade a ser infundida na aorta e na veia porta de doadores será discutido em capítulo específico[7].

2.1.3 Sequência de Retirada e Perfusão Rápida Abdominal

Em algumas situações específicas, pode ser necessária a retirada de múltiplos órgãos com **perfusão rápida**, conforme descrito abaixo:

Indicações:

1. Doadores **hemodinamicamente inconstantes**[11]
2. Doadores que **apresentaram parada cardíaca** antes do início da cirurgia[7];
3. **Retirada de enxertos multiviscerais**[7];
4. **Critério da equipe médica**[7].
    - Procedimento[7]:
    - **Incisão abdominal xifopúbica**;
    - **Isolamento da aorta infrarrenal** (logo acima da bifurcação das ilíacas) ou de uma das artérias ilíacas comuns;
    - **Canulação da aorta infrarrenal** ou de uma das artérias ilíacas;
    - **Pinçamento da aorta próximo ao diafragma**;
    - **Seccionamento da veia cava inferior** (infrarrenal);
    - **Início da perfusão exclusivamente pela aorta** – infusão de **2 a 3 litros de solução de preservação**. Em **5 a 10 minutos**, os órgãos abdominais estarão completamente perfundidos.
    - **A sequência de retirada dos órgãos** depois da perfusão segue o protocolo previamente descrito.

2.2 Retirada de Coração

A retirada do coração envolve técnicas cirúrgicas como:

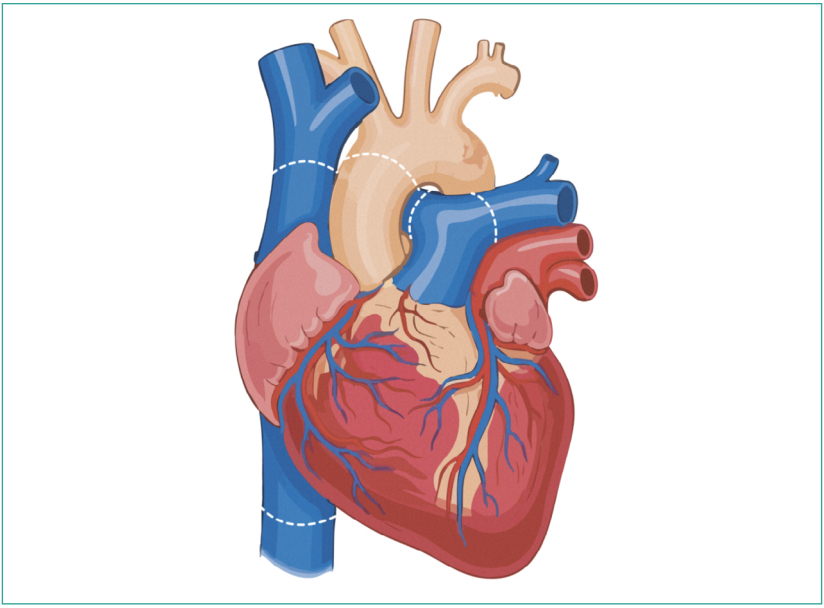
1. esternotomia mediana[7,19,20] e pericardiotomia ampla em T invertido[7]; laparotomia em cruz[21]

- Realizar com precisão a esternotomia para preservar a viabilidade do enxerto cardíaco - Os especialistas consultados recomendam a execução cuidadosa e precisa da esternotomia, visando preservar a integridade da aorta e das artérias coronárias, indispensáveis para a viabilidade do enxerto cardíaco. Embora a ocorrência de lesões graves decorrentes da esternotomia seja considerada rara, há consenso quanto a necessidade de técnica rigorosa para evitar exposições inadequadas. O pericárdio atua como estrutura protetora natural, mas seu aproveitamento eficaz pode ser comprometido em casos de má técnica operatória, aumentando o risco de complicações graves e insucesso do implante;

2. revisão cuidadosa do coração e dos grandes vasos, com atenção especial a existência de hematomas, contusões e características do líquido pericárdico, assim como contratilidade miocárdica[7,20];
3. dissecção das veias cavas[7,19], isolamento da aorta do tronco pulmonar utilizando, preferentemente, eletrobisturi para conseguir boa hemostasia; ligadura e secção da veia ázigos; dissecção dos órgãos antes da canulação aórtica (fase a quente) e a dissecção e remoção dos órgãos depois de parada circulatória e perfusão a frio (fase a frio)[10];
    - Garantir perfusão adequada antes da retirada do coração - Os especialistas apontaram que a retirada do coração seja feita somente depois de adequada infusão da solução de preservação, respeitando os parâmetros de tempo, volume e temperatura, bem como assegurando a descompressão eficaz das câmaras cardíacas. A retirada precoce compromete diretamente a função contrátil do enxerto no pós-implante, sendo consenso entre especialistas que o bom resultado da preservação miocárdica depende do rigor técnico na execução da perfusão;
4. administração de heparina assim que as dissecções intra-abdominais estejam concluídas[7];
5. pinçamento transversal da aorta abaixo do tronco braquiocefálico[7];

6. administração de solução cardioplégica pela raiz da aorta, podendo ser cardioplegia anterógrada[20] ou cardioplegia hipotérmica com solução UW[20];
7. descompressão das câmaras esquerdas por atriotomia esquerda ou na aurícula esquerda[7];
8. secção de veia cava superior ao nível da veia ázigos[7];
9. secção da veia cava inferior o mais distal possível[7];
10. colocação de soro fisiológico a 4ºC na cavidade pericárdica ou resfriamento tópico com gelo granizado[20] ;
11. uma vez terminada a cardioplegia[7,19], o saco pericárdico é aspirado. A cardiectomia é então completada por meio de retração para cima e transecção das veias pulmonares direitas e esquerdas ao nível da reflexão pericárdica; seguido da secção transversal da aorta em altura que tem variedade de acordo com o caso, e ambas as artérias pulmonares ao nível da reflexão pericárdica (Figura 1);
12. na preparação do enxerto, os quatro orifícios das veias pulmonares se juntam para criar uma boca única (técnica unipulmonar), ou se unem as veias pulmonares direitas e esquerdas em dois orifícios (técnica bipulmonar)[7];
13. quando se tratar de transplante lado a lado, o coração retirado é posto num recipiente com soro fisiológico a 4ºC e transportado para a sala operatória do receptor[7,20];
14. quando se tratar de retirada a distância, o coração é colocado em um saco plástico estéril com soro fisiológico a 4ºC até ficar totalmente imerso, amarrando-se com fita cardíaca a boca do mesmo. A seguir envolve-se num segundo saco plástico com soro fisiológico gelado e lacrado da mesma forma. Todo o conjunto é fechado num terceiro saco plástico e novamente lacrado, identificado por um cartão com o horário da cardioplegia realizada. O transporte do enxerto assim preparado é feito em recipientes térmicos de tamanho adequado, contendo gelo em blocos, de modo suficiente para cobri-lo[7,20].

Figura 1 - As linhas pontilhadas delimitam o nível de secção dos grandes vasos



Fonte: Elaboração própria.

2.2.1 Situações Especiais

Durante a captação cardíaca podem ser identificadas situações especiais que exigem avaliação criteriosa pela equipe cirúrgica. Entre elas, destacam-se:

- Variantes anatômicas: Anomalias congênitas, como artérias coronárias com origens anômalas, vasos anômalos sistêmicos, ou malformações cardíacas tênues também podem ser observadas. Nessas situações cabe ao cirurgião responsável avaliar cuidadosamente a viabilidade do órgão tanto para a extração quanto para o implante, considerando a repercussão em potência da variante quanto a função do enxerto e a complexidade cirúrgica associada ao transplante. Em muitos casos, variantes menores são compatíveis com o transplante, especialmente se o receptor for de maior risco ou se houver escassez de doadores[22].
- Lesões acidentais durante a retirada: Podem ocorrer lesões como lacerações atriais, dissecções arteriais ou perfurações do

ventrículo. Pequenas lesões podem ser reparadas ainda na mesa de retirada ou no implante, mas danos extensos, especialmente a vasculatura coronária principal ou ao miocárdio, geralmente contraindicam o uso do órgão[22].

- Situações incompatíveis com o transplante: Alguns achados durante a cirurgia de captação podem determinar a inexiquibilidade do coração para transplante, incluindo:
  - Cardiopatias estruturais significantes não diagnosticadas previamente (ex.: insuficiência valvar severa, comunicação interventricular de grande porte)[7].
  - Doença coronariana grave e difusa, mesmo que previamente assintomática[7].
  - Disfunção ventricular esquerda significante identificada intraoperativamente (ex.: coração dilatado, paredes adelgaçadas)[7].
  - Infecções ativas ou abscessos cardíacos[7].
  - Neoplasias primárias cardíacas ou infiltrações tumorais[7].

A decisão final sobre a utilização do órgão deve ser contrabalanceada com a gravidade da condição do receptor, a disponibilidade de outros doadores, e a expectativa de sobrevida e qualidade de vida pós-transplante.

2.3 Retirada de Pulmão

A técnica de captação de pulmão[23] empregada permite a retirada conjunta do coração e pulmões com adequada margem de átrio esquerdo para ambos os enxertos, tornando possível a utilização de cada órgão em receptores diferentes, se for o caso, ou os dois em um mesmo receptor.

É importante a abertura ampla das cavidades pleurais para permitir uma inspeção pela visão e manual dos pulmões. Este último exame tem relevância na decisão final para utilizar os pulmões[7].

1. Garantir ventilação adequada e prevenir aspiração no doador pulmonar. Os especialistas concordam que a adoção de estratégias de ventilação protetora e a prevenção rigorosa de aspiração de conteúdo gástrico em potenciais doadores de pulmão, a

fim de preservar a função pulmonar para tornar viável o enxerto, e afirmam que falhas nesses cuidados comprometem a função do órgão, reforçando a importância da atenção aos parâmetros ventilatórios e a proteção das vias aéreas no manejo do doador.

2. Pericardiotomia mediana longitudinal realizada depois de uma esternotomia mediana[24,25]. Outras opções de acesso são incisões do tipo toracotomias ântero-laterais e bilaterais[24]; toracotomias transesternal bilaterais (concha, toracoesternotomia)[24]; toracotomia póstero-lateral e toracotomia ântero-lateral[24]; e toracotomia axilar anterior com preservação muscular[24].
3. Dissecção e reparação das veias cavas superior e inferior. A dissecção dos órgãos é feita antes da canulação aórtica (fase a quente) ou subsequente a remoção dos órgãos depois de parada circulatória e perfusão a frio (fase a frio)[10].
4. Dissecção e reparação da aorta ascendente e do tronco pulmonar[7].
5. Sutura em bolsa na face anterior do tronco pulmonar, cerca de 1 cm antes de sua bifurcação para colocação da cânula de perfusão pulmonar[7,25].
6. Anticoagulação com heparina[7,25].
7. Canulação do tronco pulmonar, já conectada ao equipamento da solução de preservação[7,25].
8. Administração de 500 mg de prostaglandina E1 no tronco pulmonar[7].
9. Pinçamento da aorta transversa, distal à cânula de cardioplegia. Esta manobra é realizada junto do pinçamento da aorta abdominal pela equipe de extração do fígado (inicia-se o tempo de isquemia dos órgãos)[7].
10. Ligadura alta da veia cava superior[7].
11. Abertura do átrio esquerdo para drenagem[7].
12. Abertura do átrio direito junto da veia cava inferior[7].
13. Início das perfusões cardíaca, pulmonar e abdominal, nesta ordem[7].
14. As soluções usadas devem estar a uma temperatura em torno de 10°C[7]. A solução deverá ser colocada a cerca de 40 cm acima do doador e a infusão se dá por gravidade, durando em torno

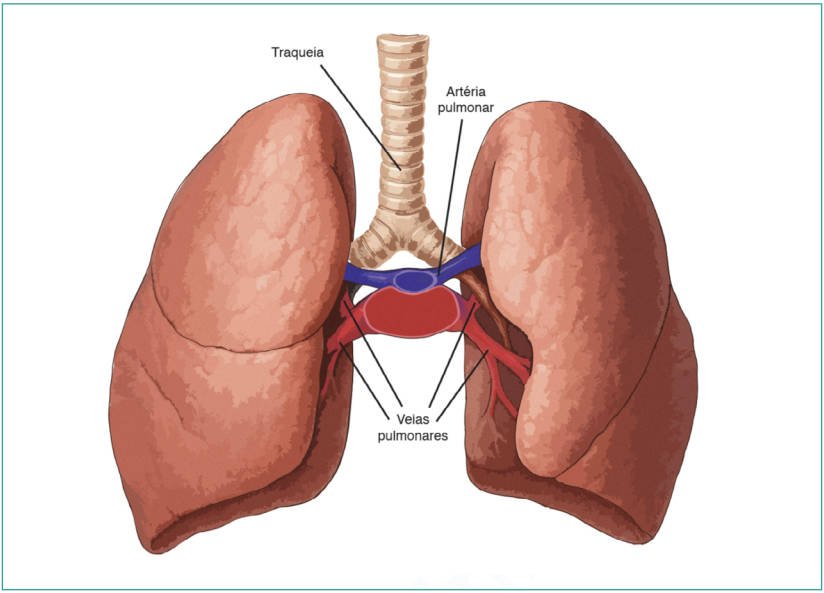
de 5 a 10 minutos, podendo ser feita também uma perfusão retrógrada[7,25]. A ventilação deve ser manual com adequada insuflação pulmonar durante todo o tempo de infusão da solução de preservação[24,25].

15. Ao término da perfusão as cânulas são retiradas, a aorta é seccionada acima da cânula de cardioplegia e a artéria pulmonar seccionada antes de sua bifurcação[7,25].
16. A secção do átrio esquerdo é o momento no qual o cuidado deve ser redobrado para que não ocorra lesão do seio coronário ou das veias pulmonares[25]. Para isso, o coração é tracionado em sentido cranial e a abertura do átrio é feita sob visão direta no sentido longitudinal. A sintonia entre as equipes de extração cardíaca e pulmonar permite adequada margem de 1 cm de átrio esquerdo tanto para o pulmão direito quanto para o esquerdo[7,24].
17. Ao fim disso, as veias cavas são seccionadas e o coração é retirado. O término da dissecção dos pulmões se dá pela liberação das estruturas mediastinais, quando se deve realizar ventilação manual para que se possa pinçar a traqueia, permitindo que os pulmões sejam retirados em estado de semi-insuflação[7,19,24,25].
18. O acondicionamento do bloco é semelhante ao dos outros órgãos[24].
19. O bloco contendo os dois pulmões ligados por uma porção de átrio esquerdo é posto em saco plástico estéril contendo 3 litros de soro fisiológico gelado (4°C)[19] o qual é hermeticamente fechado. Este saco com os pulmões então é posto em outros dois para reforçar o primeiro e assim mantê-lo. O conjunto é colocado na caixa térmica previamente preparada com gelo e então é encaminhado para o centro onde será realizado o transplante.

Para o pulmão, o tempo máximo com os métodos atuais de preservação está entre 4 e 6 horas[7].

A Figura 2 apresenta um bloco pulmonar bilateral depois de ser retirado do tórax.

Figura 2 - Bloco com os dois pulmões unidos por uma porção de átrio esquerdo depois de ser removido do tórax



Fonte: Elaboração própria.

2.3.1 Situações Especiais

Durante a captação pulmonar podem ser identificadas situações especiais que exigem avaliação criteriosa da equipe cirúrgica. Entre elas, realce-se:

- Anatomia venosa pulmonar anômala: Variantes na drenagem venosa pulmonar são relativamente comuns e podem interferir na técnica de implante. O reconhecimento precoce dessas anomalias é indispensável para planejamento cirúrgico adequado[25,26]. Discrepância de tamanho: Diferenças significantes entre o tamanho dos pulmões do doador e a caixa torácica do receptor podem comprometer a expansão pulmonar e o resultado do transplante. Nesses casos, estratégias como lobectomias de redução ou transplante lobar são consideradas[25,27].
- Doadores com lobos pulmonares divididos: Alguns doadores apresentam lobos pulmonares anatomicamente separados de forma incomum, o que requer avaliação detalhada da

perfusão e ventilação de cada segmento para tornar possível o transplante[25].

Além disso, em determinados cenários pode ser necessário o emprego de reconstruções vasculares para permitir o adequado implante pulmonar. Técnicas de reconstrução arterial ou venosa podem incluir o uso de enxertos de pericárdio do próprio doador, sendo uma prática segura e eficaz para corrigir vasos curtos ou lesados[25,28].

Cabe salientar que os especialistas recomendam ter padrão da técnica de clampeamento da artéria pulmonar durante a captação pulmonar, com o propósito de prevenir lesões iatrogênicas no tronco arterial. A adoção de uma abordagem com sistemática e segurança é basicamente para garantir a integridade vascular e a viabilidade do enxerto pulmonar, especialmente em contextos de múltiplas equipes e elevado de complexidade técnica. No entanto, cabe ressaltar que alguns especialistas não aplicam essa técnica.

2.3.1.1 Separação dos Pulmões para Receptores Diferentes

Quando os dois pulmões de um mesmo doador são destinados a receptores diferentes, realiza-se a separação anatômica dos órgãos. Esse processo inclui[25]:

1. Secção do pericárdio posterior;
2. Separação do átrio esquerdo entre as veias pulmonares, garantindo margem suficiente para cada pulmão;
3. Dissecção da artéria pulmonar na bifurcação;
4. Seccionamento do brônquio esquerdo próximo a carina.

A separação precisa e cuidadosa é indispensável para garantir a integridade de estrutura e funcional dos pulmões, assegurando bom prognóstico para ambos os receptores[25].

2.4 Retirada de Fígado

A captação hepática[29] abrange diversas técnicas cirúrgicas que serão apresentadas a seguir, podendo ser dividida *in situ* ou *ex situ*[10].

2.4.1 Hepatectomia do Doador

A hepatectomia do doador, de modo geral, faz parte de procedimento de retirada de múltiplos órgãos. Esse método precisa a um só tempo ser uniforme em alguns aspectos, mas flexivo para permitir a retirada de várias combinações de enxertos sem o comprometimento individual de cada um deles. Para isso é imprescindível que as diferentes equipes de transplantes discutam as técnicas e a sequência das extrações que pretendem fazer. Procedimentos-chave são a extração de fígado incluindo a manutenção da integridade anatômica, o reconhecimento das anomalias vasculares e a preservação fria do enxerto[7].

O método para a retirada do fígado para transplante apresenta alguma variedade, de acordo com o treinamento recebido pelo cirurgião e por pequenas modificações que advêm da experiência na realização desse ato operatório[7].

Solicita-se ao anestesista, além da manutenção da hemodinâmica durante o procedimento, a curarização do doador, uma vez que os reflexos medulares podem ocorrer, gerando tensão da musculatura abdominal e maior transtorno durante a operação. Caso não se esteja empregando antibióticos, solicita-se também a administração de uma dose inicial, bem como a de corticoesteróides[7].

1. Doador em decúbito dorsal horizontal. Antissepsia da pele[7].
2. Incisão mediana longitudinal estendendo-se do apêndice xifóide a sínfise púbica[7,10], associada à esternotomia mediana. Pode ser realizada mesmo quando não serão retirados órgãos intratorácicos. Permite maior facilidade para pinçamento da aorta descendente e drenagem do efluxo da solução de preservação para o saco pericárdico por meio de abertura do átrio direito[7].
3. Colocação do afastador tipo Finocchietto ou Gosset pequeno para a esternotomia[7].
4. Ligadura do ligamento redondo, secção do ligamento falciforme e colocação do afastador de Gosset para o abdome[7].
5. Inventário da cavidade: aspecto macroscópico do fígado: existência de aderências, cor (cianose, estase etc.), tamanho, consistência, qualidade da perfusão, existência de nódulos ou tumores, lesões

provenientes de trauma, avaliação inicial da anatomia vascular hepática por palpação. Verificação dos outros órgãos intra-abdominais: existência de tumores, adenomegalias, supurações etc[7].

6. Abordagem do ligamento hepatogástrico, junto do omento menor, para inspeção e palpação da região, pesquisar ramo arterial para o lobo esquerdo do fígado proveniente da artéria gástrica esquerda. Esta variante anatômica ocorre em 20% a 30% dos indivíduos[7].
   - Atenção na ligadura de ramos da artéria hepática acessória. Recomenda-se atenção redobrada na identificação e preservação da artéria hepática acessória durante a captação de órgãos, considerando sua repercussão sobre a perfusão hepática do enxerto. Embora haja divergência entre especialistas quanto a gravidade da sua ligadura inadvertida — com alguns apontando a compensação por meio da comunicação intra-hepática —, há consenso de que, a depender do território vascular comprometido, pode haver prejuízos significantes na perfusão e no aumento do risco de complicações biliares no pós-transplante.
7. Palpação da região posterior e veia porta no hilo hepático (hilo de Winslow) para investigação quanto a existência de ramo hepático direito proveniente da artéria mesentérica superior. Esta variante anatômica existir em cerca de 19% dos indivíduos. Tronco da artéria hepática comum proveniente da artéria mesentérica superior ocorre em cerca de 3% dos indivíduos (tronco hepatomesentérico)[7].
   - Evitar dissecção precoce do hilo hepático antes da perfusão. Segundo os especialistas, recomenda-se evitar a dissecção do hilo hepático antes de perfusão com solução fria, a fim de prevenir lesões térmicas e vasculares em estruturas nobres. A dissecção de fase quente deve ser realizada com extrema cautela, dando prioridade a integridade anatômica do enxerto. A manipulação de estruturas vasculares deve ser reduzida nessa fase, sendo admitida, em situações controladas, a abordagem da via biliar distal. Se não haver captação pancreática, a realização da hepatectomia em bloco é considerada preferente, por favorecer a preservação vascular e a eficiência do procedimento.

8. Nos casos em que ocorre captação de pâncreas, com doador hemodinamicamente constante, pode-se realizar manobra de Cattell que permite a abordagem da artéria mesentérica superior junto de sua emergência na aorta. A artéria mesentérica é isolada e dissecada por cerca de 3 cm de extensão para se certificar de que não emite ramo para o fígado. Reparação da artéria mesentérica superior com cadarço de silicone[7].
9. **Isolamento da aorta distalmente na emergência das artérias renais.** Reparação com fita cardíaca[7].
10. **Isolamento da veia mesentérica superior ou inferior**[7].
11. **Nos casos de retirada conjunta de pâncreas** é necessária a dissecção da região do hilo hepático até o tronco celíaco para isolamento da artéria esplênica. Esse tempo deve ser feito antes do pinçamento e infusão da solução de preservação[7].
12. **Dissecção e secção do ducto colédoco próximo à cabeça do pâncreas.** É realizada irrigação da via biliar, com injeção de soro fisiológico na vesícula biliar[7].
13. **Estabelecimento da tática e dos tempos de pinçamento** com a equipe de cirurgia torácica, quando presente[7].
14. **Anticoagulação do doador** com heparina[7].
15. **Cateterização da aorta infrarrenal** com cânula de calibre adequado (sonda orotraqueal, sonda gástrica, sonda vesical com balão, cateter arterial), de maior calibre possível, com o cuidado de não inserir a sonda excessivamente para não bloquear a infusão de solução de preservação para as artérias renais[7].
16. **Cateterização da veia mesentérica superior ou inferior** com sonda de calibre adequado e de acordo com a inspeção. Palpação da região hilar para situação da sonda junto do tronco da veia porta, sem inseri-la demasiadamente, para que não haja infusão da solução de preservação somente nos segmentos mais altos do fígado. A dupla perfusão (aorta e portal) é a técnica mais frequentemente descrita[30-35]. Porém, está descrita a técnica de captação hepática com perfusão exclusivamente aórtica (PAE)[31].

17. Conexão das cânulas da aorta e veia mesentérica superior ou inferior aos equipamentos de perfusão já preenchidos de solução[7].
18. Deve-se preferentemente aplicar a solução de preservação (vide item 3.1 Soluções de preservação de órgãos, p. 72) tanto para a aorta como para a veia porta, em doses correspondentes[7] (**Quadro 2**).

Quadro 2 - Doses correspondentes, em mL, de soluções para a aorta e veia porta conforme peso do doador

Doador	Aorta (in situ)	Veia porta (in situ)
< 10 kg	600	200
11–20 kg	1.200	400
21–30 kg	1.800	600
31–40 kg	2.400	800
41–50 kg	3.000	1.000
Acima de 50 kg	3.000	1.200

Fonte: Fernandes e colaboradores (2003)[7].

19. Depois da colocação dos catéteres para perfusão, e em acordo com a equipe de cirurgia torácica, realiza-se, depois da interrupção da ventilação mecânica, o pinçamento da aorta intratorácica na sua porção descendente depois de abertura da cavidade pleural esquerda e rotação do pulmão esquerdo para a direita e, superiormente, com abordagem da aorta junto da coluna vertebral e do diafragma. Alternativamente, pode-se fazer previamente a dissecção e isolamento da aorta na região dos pilares diafragmáticos e no momento do pinçamento utilizar essa via de acesso[7].
20. Início da infusão das soluções de preservação, podendo-se colocar solução gelada sobre o abdome[7].
21. A veia cava inferior é seccionada acima do diafragma, junto do átrio direito, para descompressão e drenagem da solução de preservação[7]. Opcionalmente, pode-se cateterizar ou seccionar a veia cava infrarrenal, para drenagem da solução de preservação. É imprescindível não permitir hipertensão venosa no fígado[7].
22. Faz-se irrigação da via biliar, com injeção de soro fisiológico gelado na vesícula biliar[7].
23. Secção dos ligamentos triangulares esquerdo e direito. Rotação do lobo direito do fígado para a frente e para a esquerda. E secção do

ligamento hepatorrenal. Este tempo requer cuidado adicional porque a maioria das lesões da cápsula hepática ocorrem em trações inadvertidas dessa área, que contém também a glândula adrenal direita, que deve permanecer aderida a face posterior do fígado e ser trazida em bloco, junto com a veia cava retro-hepática. Faz-se dissecção da área nua até o limite direito da veia cava retro-hepática[7].

24. Dissecção do hilo hepático. No caso de retirada em conjunto do pâncreas, a dissecção prossegue até a origem do tronco celíaco na aorta, com distinção de seus ramos, para cardarçamento e secção da artéria esplênica[7].

25. Secção do tronco celíaco com *patch* na região da aorta[7].

26. Se não houver captação de pâncreas, parte da cabeça pancreática e a artéria mesentérica superior podem acompanhar o bloco de dissecção do hilo hepático[7,10] para ulterior dissecção a frio na cirurgia de bandeja (*"back-table"* ou *"bench surgery"*).

27. Abordagem da veia cava inferior intra-hepática, identificação de desembocaduras das veias renais direita e esquerda, e secção da veia cava inferior logo acima das veias renais[7].

28. Complemento da dissecção na região retro-hepática, junto do diafragma e pericárdio[7].

29. Retirada do fígado[7].

30. Depois da retirada, o fígado é posto num saco plástico estéril em recipiente contendo gelo e pode ser perfundido conforme o Quadro 3. A seguir, é embalado em um saco plástico estéril adicional e acondicionado numa caixa térmica contendo gelo para o transporte[7].

Quadro 3 - Perfusão da aorta, veia porta e via biliar do fígado

Peso do Doador	Aorta	Veia porta	Via biliar
<10kg	25	100	25
11-20 kg	50	200	50
21-30 kg	75	300	75
31-40 kg	100	400	100
41-50 kg	100	500	100
Acima de 50 Kg	100	400	200

Fonte: Pereira e colaboradores (2003)[7].

31. Feita a retirada dos demais órgãos, retorna-se ao campo operatório para a retirada de enxertos vasculares[7].
32. Dissecção e retirada da aorta abaixo da sua cateterização até seus ramos distais: as ilíacas externa e interna[7].
33. Dissecção e retirada da veia cava inferior abaixo das renais até as veias ilíacas externa e interna[7].
34. Dissecção e retirada do coto distal da artéria mesentérica superior e seus ramos mesenteriais, caso não haja retirada do intestino[7].
35. Abordagem da região intratorácica, dissecção do arco aórtico, identificação das artérias subclávias e carótidas. Retirada delas preservando tanto quanto possível suas bifurcações mais distais para eventual utilização[7].
36. Fechamento da incisão em plano único, com adequada reconstituição do cadáver.[7]

2.4.2 Técnica de Perfusão Rápida

Esta técnica diminui o tempo requerido nas dissecções preliminares. É utilizada especialmente para doadores hemodinamicamente inconstantes ou que apresentem parada cardíaca logo antes da cirurgia de retirada de órgãos. Logo depois de abertura da cavidade toracoabdominal e a heparinização do doador na dose já mencionada, são inseridas as cânulas de perfusão na aorta e em um dos ramos da veia porta (veia mesentérica inferior ou superior). Em situações de mais urgência, pode-se empregar a infusão da solução de preservação pela aorta infrarrenal e pinçamento da aorta torácica, iniciando-se a infusão da solução de preservação. São necessários, em média, 15 minutos para a realização dessas etapas cirúrgicas. A dissecção do hilo hepático é feita na sequência, já com o enxerto sendo perfundido e resfriado. Esta modalidade técnica requer maior experiência da equipe cirúrgica, que deverá proceder às dissecções em um campo exangue com maior risco de lesões vasculares[7].

2.4.3 Situações Especiais

Durante a captação hepática podem ser identificadas variantes anatômicas que exigem avaliação minuciosa e adaptação técnica. Entre elas, ressaltam-se:

- *Situs inversus totalis*: Inversão completa dos órgãos toracoabdominais, implicando na inversão da anatomia hepática e vascular[36].
- Anomalias da vesícula biliar: Incluem ausência, duplicação do ducto cístico ou da vesícula biliar, e existência de ductos acessórios como o ducto de Luschka[7].
- Anomalias arteriais: São frequentes e incluem artéria hepática direita acessória (AHDA) e artéria hepática esquerda acessória (AHEA), além de variantes complexas do tronco celíaco[30,36-39], artéria hepática esquerda aberrante (ALHA) do estômago esquerdo (10%–20%)[36], artéria hepática direita aberrante (10%–20%)[36], artéria hepática comum da SMA (3%–5%)[36].
- Anomalias da veia porta: Por exemplo, porta pré-duodenal, duplicação da veia porta ou ausência segmentar, que podem alterar significantemente a estratégia de reconstrução vascular[36].
- Vias biliares anômalas: Duplicações, variantes de drenagem ou formação de ductos acessórios devem ser reconhecidas para evitar lesões iatrogênicas[7].

Além disso, aneurismas arteriais podem ser encontrados casualmente durante a captação, demandando estratégias específicas de dissecção e perfusão[30,36-39].

Durante a cirurgia também podem ocorrer lesões acidentais no fígado ou nos vasos sanguíneos principais, que devem ser identificadas prontamente e avaliadas quanto a possibilidade de reparação intraoperatória[37].

Essas variantes anatômicas e eventuais lesões exigem dissecção e reconstruções específicas para tornar possível o implante hepático[36]. A decisão sobre a compatibilidade do órgão, considerando as anomalias ou lesões presentes, deve ser feita por equipe cirúrgica experiente, ponderando os riscos técnicos e a condição clínica do receptor.

2.4.3.1 Perfusão Hepática

Durante a captação também pode ser observada variedade nos métodos de perfusão:

- Perfusão exclusiva pela aorta: Utilizada em alguns protocolos de captação múltipla[7].
- Perfusão dupla (aorta e artéria mesentérica inferior): Pode ser empregada para garantir melhor distribuição da solução preservadora em casos de variante vascular[32,37].

A escolha do método de perfusão deve ser especificada pela equipe, considerando as características anatômicas do doador, o estado vascular e a experiência do centro de transplante. Quando o doador apresenta condições clínicas e anatômicas próprias, recomenda-se a realização da perfusão dupla.

Em algumas situações, são necessárias adaptações técnicas durante a perfusão, como mudanças no lugar de canulação, particularmente em casos de aterosclerose avançada ou existência de aneurismas arteriais[35,39]. Procedimentos como a canulação seletiva de ramos arteriais podem ser empregados para garantir a adequada perfusão e preservação do enxerto.

2.4.3.2 Separação do Fígado para Dois Receptores (Split)

A divisão mais comum é entre o lobo esquerdo lateral (segmentos II e III), destinado a um receptor pediátrico, e o lobo direito (segmentos V a VIII), para um receptor adulto. Essa técnica exige avaliação rigorosa da anatomia hepática e das estruturas vasculares e biliares, além de habilidade cirúrgica para realizar dissecções precisas e reconstruções adequadas. Embora aumente a disponibilidade de enxertos, o procedimento tem mais complexidade técnica e risco aumentado de complicações, especialmente no receptor do lobo direito[40-42].

2.5 Retirada de Pâncreas

O aproveitamento do pâncreas é atualmente factível em praticamente todos os doadores de órgãos, independentemente de variantes anatômicas[7,13].

Isso é possível através de divisão da veia porta, deixando-se 1,5 cm a 2 cm dela junto do pâncreas e o restante para o enxerto hepático. Outro tempo decisivo é a preservação do tronco celíaco com destinação de segmento da aorta para o enxerto hepático, o que obriga a secção da artéria esplênica na sua origem. Dessa forma, o enxerto pancreático é removido com dois pedículos arteriais, a artéria mesentérica superior e a artéria esplênica, que são posteriormente reconstruídas em cirurgia de mesa, utilizando-se para tal o enxerto arterial de ilíacas em "Y" trazido do doador[7].

2.5.1 Técnica de retirada do pâncreas

A técnica de retirada do pâncreas em associação ao fígado (situação mais habitual) pode ser discutida sob dois enfoques básicos:

1. extensão da dissecção "a quente" (antes) e "a frio" (depois de preservação dos órgãos)[7,10]. Nesse caso, o saco menor é acessado, dividindo-se os vasos gastroepiploicos. O antro gástrico é isolado e uma alça vascular pode ser colocada ao redor dele para marcar o lugar da transecção do trato gastrointestinal proximal para remoção do pâncreas[7]. A curvatura maior do estômago é mobilizada por um comprimento adequado para permitir a inspeção e palpação detalhadas de toda a glândula pancreática[7]. O jejuno proximal é então inspecionado e uma alça vascular pode ser colocada para marcar o lugar distal da transecção. O cólon descendente é mobilizado ao longo da linha de Told, para expor o rim esquerdo e permitir a colocação de gelo para resfriamento tópico[10].
2. separação do fígado e pâncreas *in situ* ou retirada em bloco para posterior separação na cirurgia de mesa[7].

As recomendações que se seguem discorreram, principalmente, sobre a técnica de retirada mais empregada pelos grupos brasileiros: a separação do fígado e do pâncreas *in situ*. Segundo especialistas consultados, entretanto, a retirada em bloco desses órgãos é considerada uma abordagem superior. Essa estratégia, porém, nem sempre é possível, pois requer planejamento prévio, alinhamento e concordância entre as equipes responsáveis pelos implantes. Dessa forma, optou-se por

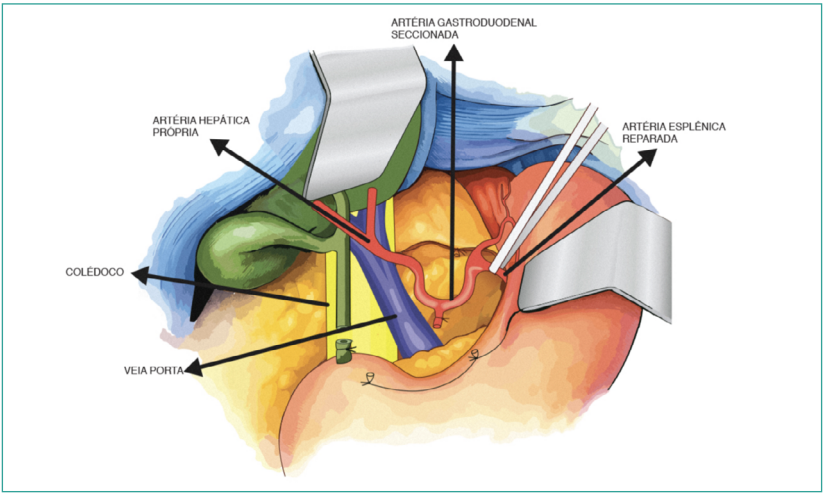
manter a descrição da técnica predominante no Brasil, e na sequência, a retirada em bloco, que pode representar opção vantajosa quando houver condições adequadas e plena integração entre as equipes.

2.5.1.1 Dissecção "a quente"

- Realiza-se incisão mediana ampla desde a fúrcula esternal até a sínfise púbica; em situações especiais, pode-se dispor de prolongamento lateral (em cruz) da incisão abdominal[7,17,43];
- Depois da abertura da cavidade avalia-se o aspecto do pâncreas, devendo-se excluir aquele que tenha aparência edematosa, existência de lacerações, hematomas, além de se procurar ativamente se existem de variantes arteriais, especialmente a artéria hepática direita proveniente da artéria mesentérica superior[7,17];
- Com a confirmação do aproveitamento do pâncreas, posiciona-se uma sonda nasogástrica distal do piloro, recomendando-se irrigar o duodeno com solução antisséptica de descontaminação, por exemplo, 500 ml de iodopovidona a 10%, seguida por solução antimicrobiana, por exemplo, anfotericina B a 1% durante o período de dissecção[7];
- Procede-se à liberação do segmento médio do cólon direito, expondo-se os grandes vasos, particularmente aorta, veia cava inferior, veia renal esquerda e artérias mesentéricas[7,17];
- Por tração em direção craniana de todas as vísceras, consegue-se exposição de vasos retroperitoneais e procede-se a reparação da aorta logo acima da bifurcação das artérias ilíacas e da artéria mesentérica superior na direção craniana em relação a veia renal esquerda[7];
- A dissecção dirige-se então ao hilo hepático, onde se define mais uma vez a anatomia local e secciona-se o ligamento hepatoduodenal para exposição dos elementos[7];
- O colédoco é ligado distalmente e seccionado. A vesícula biliar é então incisada e a via biliar é irrigada com solução salina[7];

- A dissecção segue da direita para a esquerda, isolando-se a artéria hepática própria, a artéria gastroduodenal já ligada e seccionada - e a artéria hepática comum, identificando-se o tronco celíaco[7];
- Neste momento procede-se à ligadura e secção da veia gástrica esquerda, tendo-se acesso à origem da artéria esplênica, que também é reparada[7] (**Figura 3**);

Figura 3 - Dissecção e separação entre pedículo hepático e pancreático com reparação da artéria esplênica em sua origem



Fonte: Elaboração própria.

- A aorta é também dissecada na porção torácica ou na região do hiato diafragmático para posterior clampeamento durante a perfusão dos órgãos[7];
- Desde que os tempos cirúrgicos para remoção do fígado tenham sido concluídos, considera-se, neste momento, que seja autorizado o início da perfusão dos órgãos[7];
- Solicita-se ao anestesista a administração de anticoagulante; em seguida, promove-se a introdução de cânula na aorta acima das ilíacas, com ligadura distal deste vaso; a equipe de fígado realiza, geralmente neste momento, introdução de cânula na veia mesentérica superior ou inferior, para realização da irrigação portal[7,17];

- Solicita-se interrupção da ventilação e, em tempos sequentes rápidos, procede-se ao clampeamento da aorta supracelíaca (no hiato diafragmático ou aorta torácica), secção do átrio direito para descompressão do fígado e pâncreas, preenchimento de toda a cavidade abdominal e retroperitôneo com solução salina gelada a 4ºC e congelada, triturada, tendo início a perfusão[7];
- Em caso de necessidade de pinçamento do átrio direito pela equipe de coração, tal medida deverá ser comunicada com antecedência às equipes de fígado e pâncreas para que seja procedida a introdução de cânula na veia cava inferior para adequada descompressão destes órgãos[7];
- Quando há retirada combinada de pâncreas e fígado, recomenda-se a preservação com a utilização de 2 litros de solução de preservação pela aorta e 1 a 2 litros desta solução pela veia porta[7];
- Depois do primeiro litro de solução de UW infundido pela aorta, pode-se tracionar as reparações da artéria esplênica e da mesentérica superior, a fim de se evitar do emprego de mais do que 1 litro de solução no pâncreas; tal manobra visa evitar o fluxo excessivo de solução de preservação pelo pâncreas e consequente distensão do órgão e risco de pancreatite subsequente a reperfusão[7].
- Ter a perfusão pancreática para evitar lesão isquêmica. Os especialistas sugerem cautela na perfusão do pâncreas durante a retirada, evitando pressões ou volumes excessivos que possam contribuir para o desenvolvimento de pancreatite isquêmica no enxerto. Embora o termo “perfusão agressiva” gere interpretações distintas entre os especialistas e não haja consenso quanto a sua repercussão direta na função do órgão, a preocupação com possíveis lesões decorrentes de pressão ou volume inadequado justifica a adoção de providências conservadoras e específicos conforme as condições do doador e a técnica utilizada.

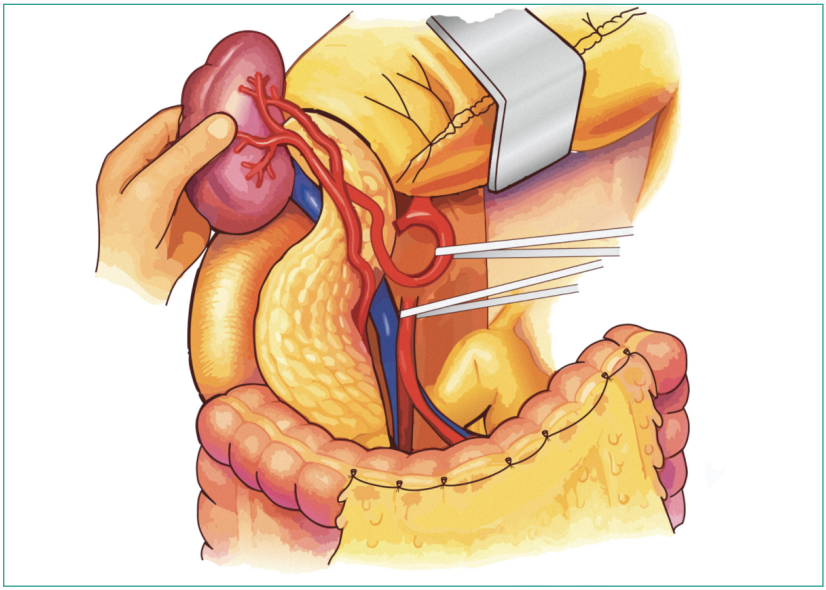
2.5.1.2 Dissecção "a frio"

A dissecção e perfusão rápida a frio é recomendada em casos de doador com situação clínica inconstante[11].

- Depois da retirada do coração e remoção do gelo da cavidade abdominal, inicia-se a "dissecção fria"[7];
- A separação do fígado e pâncreas é geralmente realizada *in situ*[7];
- Esta reparação tem início pelo hilo hepático, da direita para a esquerda, procedendo-se a exposição da artéria hepática comum, ligadura e secção da artéria gastroduodenal (se ela não foi seccionada anteriormente)[7];
- Prossegue-se então com a secção da veia porta, deixando de 1,5 cm a 2,0 cm desta junto do pâncreas e o restante com o enxerto hepático[7];
- Segue-se a dissecção em direção ao tronco celíaco, onde a artéria esplênica é seccionada a 1 cm distal de sua origem, passando-se fio de reparação e identificação em sua porção pancreática[7];
- Procede-se ou conclui-se então a manobra de Kocher com ampla mobilização da cabeça do pâncreas e duodeno; pela tração da reparação da artéria mesentérica superior, faz-se a dissecção deste vaso até sua emergência na aorta, cuidando-se para não lesar as artérias renais e eventual ramo hepático direito oriundo desta artéria[7,17];
- Secciona-se a artéria mesentérica superior junto de sua emergência na aorta e continua-se com a dissecção de todo o plexo mesentérico e celíaco para adequada exposição da origem do tronco celíaco na aorta[7];
- Promove-se então a secção do tronco celíaco com *patch* de aorta, incisando-se pela face lateral esquerda da aorta, evitando-se assim a lesão das artérias renais[7];
- Concluem-se a dissecção e exposição da veia cava inferior infra-hepática e a confluência das veias renais; secciona-se a veia cava logo acima da origem das veias renais direita e esquerda[7];
- Isto feito, está concluída a separação vascular entre fígado e pâncreas[7];

- Neste momento, iniciam-se tempos específicos para a remoção do fígado[7];
- Depois da retirada do enxerto hepático, complementa-se a "dissecção fria" para a retirada do pâncreas por tração do cólon transverso e secção do grande epíplon ao longo da grande curvatura gástrica, adentrando-se a retrocavidade e expondo-se completamente o pâncreas[7];
- Realiza-se a secção completa do ligamento espleno-cólico, partindo-se para a manobra de luxação medial do baço, rebatendo-se o pâncreas desta forma, sem tocá-lo[7] (**Figura 4**);

Figura 4 - Manobra de luxação medial do baço com mobilização do corpo e cauda do pâncreas até a identificação de origem da artéria esplênica

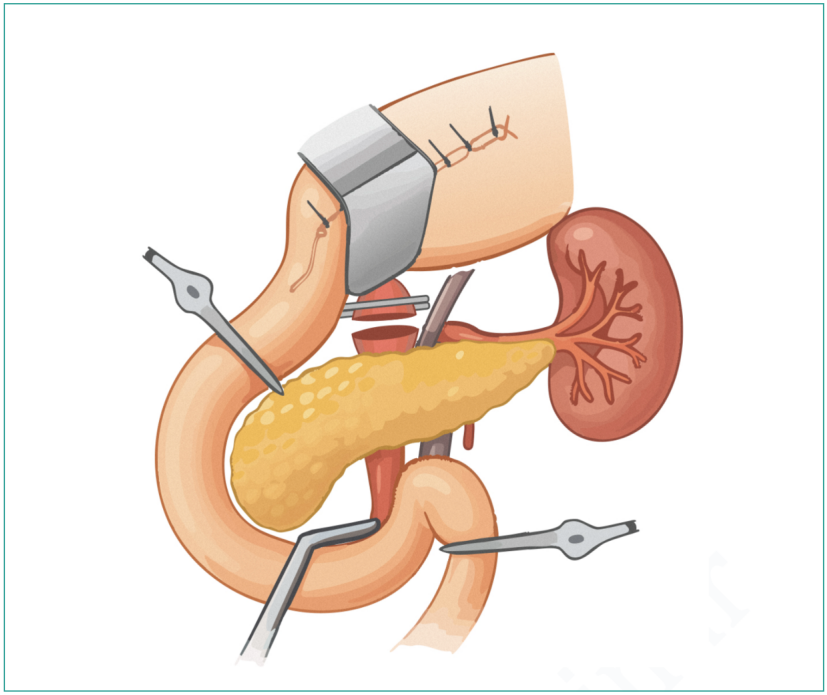


Fonte: Elaboração própria.

- Durante esta mobilização do pâncreas realizam-se a identificação e ligadura da veia mesentérica inferior e interrompe-se esta manobra de luxação medial do baço até a identificação da artéria esplênica seccionada e já reparada[7];

- Na sequência, completa-se a mobilização do duodeno, realizando-se grampeamento mecânico e secção da primeira e da quarta porção duodenal, bem como dos vasos mesentéricos junto do processo uncinado do pâncreas (**Figura 5**); este último tempo também pode ser realizado por meio de ligaduras específicas dos vasos mesentéricos e eventuais ramos, dispensando o uso de grampeador[7];

Figura 5 - Grampeamento da primeira e quarta porção duodenal e dos vasos mesentéricos junto do processo uncinado do pâncreas



Fonte: Elaboração própria.

- Depois da retirada do pâncreas, ele é colocado no interior de saco plástico contendo 1 litro de solução de UW em bacia com solução salina congelada, podendo-se efetuar nova irrigação do segmento de duodeno com soluções de antibiótico[7];
- Deve-se retirar o enxerto de vasos ilíacos do doador e como providência segurança do tronco braquiocefálico caso o enxerto de

vasos ilíacos não esteja adequado[34,44]. Dissecção das artérias ilíacas comuns até seus ramos interno e externo, dividindo-se um dos lados para ser incluído ao enxerto hepático e o outro ao enxerto pancreático; da mesma forma, as veias ilíacas comuns são retiradas e divididas para os dois órgãos; estes vasos são armazenados em frasco estéril com 50 ml de solução de preservação e acondicionados em saco estéril com gelo[7].

2.5.2 Situações especiais

Durante a captação pancreática podem ser identificadas variantes anatômicas que exigem avaliação com atenção e adaptação técnica. Entre elas, destacam-se:

- Pâncreas anular: Anomalia congênita rara em que o pâncreas envolve o duodeno, o que pode exigir dissecção cuidadosa para evitar lesão duodenal ou pancreática e planejamento específico de reconstrução vascular e do trato digestivo[36].
- Variantes no plexo arterial pancreático: A irrigação do pâncreas pode apresentar anastomoses e derivações arteriais incomuns, o que demanda identificação intraoperatória precisa para garantir a perfusão adequada do enxerto[36].
- Artéria hepática direita anômala com ramo pancreático: A existência de uma artéria hepática direita aberrante originada da artéria mesentérica superior e emitindo ramo pancreático é variante que requer estratégia específica de perfusão, reconstrução e anastomose para preservar o fluxo tanto para o fígado quanto para o pâncreas[36].
- Veia porta pré-duodenal: Anomalia rara em que a veia porta passa anteriormente ao duodeno. Esta situação pode dificultar a mobilização do pâncreas e requer atenção especial para preservação venosa durante a dissecção[36].

A complexidade da irrigação arterial e da drenagem venosa do pâncreas exige avaliação rigorosa e frequentemente a necessidade de reconstruções específicas para garantir a viabilidade do enxerto[36].

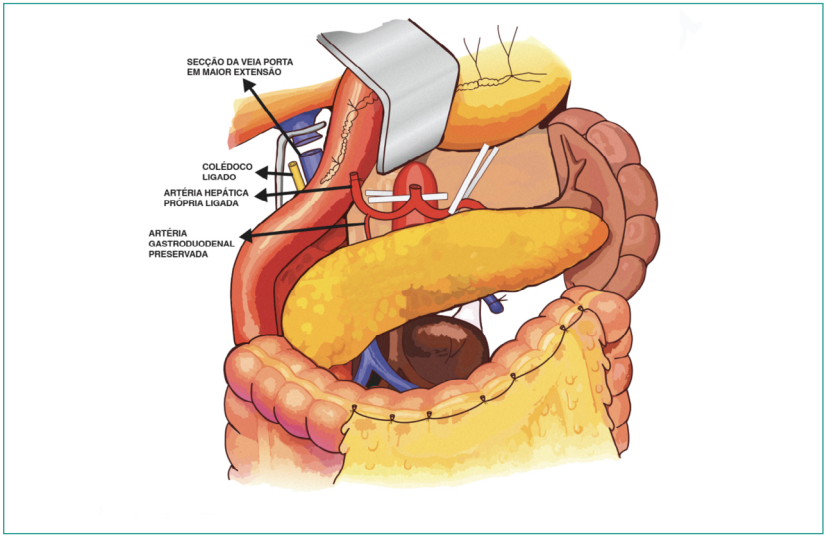
Em casos em que a veia porta disponível para anastomose é muito curta, pode ser necessária a reconstrução do sistema venoso utilizando um segmento vascular adicional, geralmente um enxerto de veia ilíaca proveniente do mesmo doador, para alongamento e execução da anastomose portal[19].

Além disso, lesões casuais durante a captação, como trauma duodenal ou lacerações pancreáticas, podem comprometer a viabilidade do órgão. Portanto, a manipulação deve ser mínima e extremamente cuidadosa, com preservação da cápsula pancreática e das estruturas vasculares adjacentes[45].

2.5.2.1 Retirada do pâncreas sem aproveitamento do fígado

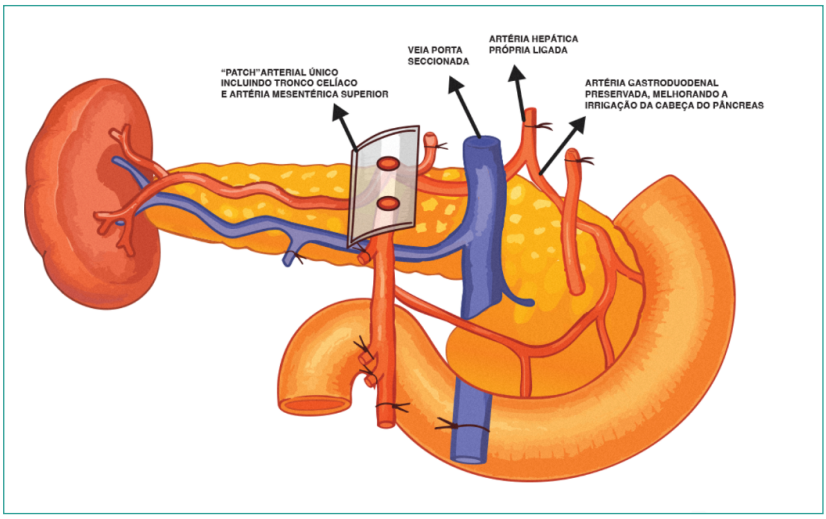
- Apesar de pouco frequente, em situações onde não haja aproveitamento concomitante do fígado ocorrem certas mudanças técnicas no momento da retirada que merecem ser discutidas[7];
- Durante a dissecção "a quente", identifica-se a própria artéria hepática e efetua-se a sua ligadura, mantendo-se a artéria gastroduodenal patente para permitir mais irrigação da cabeça do pâncreas na arcada pancreaticoduodenal pela artéria superior[7];
- Preservação da arcada duodenal para prevenção de fístulas - Recomenda-se a preservação cuidadosa da arcada pancreaticoduodenal durante a retirada do pâncreas, com o propósito de evitar complicações pós-implante, como fístulas pancreáticas. A maioria dos especialistas consultados concordam totalmente com essa conduta, reforçando sua relevância clínica.
- Durante a dissecção "a frio", secciona-se a veia porta com maior extensão, uma vez que não será utilizada com o enxerto hepático, secciona-se a própria artéria hepática, mantendo todo o eixo da hepática comum, gastroduodenal, tronco celíaco e mesentérica superior junto do enxerto pancreático[7] (**Figura 6**); com tal dissecção o pâncreas é retirado com o *patch* arterial único, incluindo tronco celíaco e mesentérica superior, o que dispensa reconstrução arterial na cirurgia de mesa[7] (**Figura 7**);

Figura 6 - Dissecção do hilo hepático na retirada do pâncreas sem aproveitamento do fígado, permitindo maior extensão de veia porta e segmento arterial com o pâncreas



Fonte: Elaboração própria.

Figura 7 - Retirada de *patch* único de aorta em situações de retirada do pâncreas sem aproveitamento do fígado



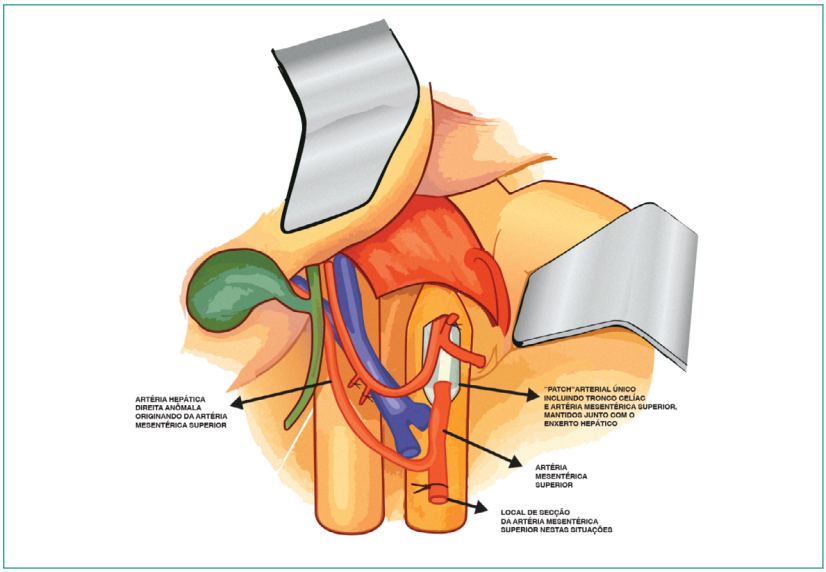
Fonte: Pereira e colaboradores (2003)[7].

2.5.2.1 Retirada do pâncreas com artéria hepática direita anômala vindo da mesentérica superior

Apesar de se recomendar, na experiência inicial, o abandono da retirada do pâncreas em favorecimento do enxerto hepático, nestas situações o desenvolvimento técnico de retiradas de múltiplos órgãos mostrou ser possível também o aproveitamento do enxerto pancreático mesmo diante desta variante arterial, desde que haja cuidado adicional[7];

- Recomenda-se a identificação adequada da artéria mesentérica superior e de seu ramo hepático anômalo durante a dissecção "a quente"[7];
- No momento da separação do pedículo hepático e do pancreático, deve-se incluir o *patch* de aorta que contém o tronco celíaco e artéria mesentérica superior para o enxerto hepático, seccionando-se a artéria mesentérica superior distalmente na origem do ramo hepático direito[7] (**Figura 8**);
- Tal procedimento determinará um segmento de artéria mesentérica superior mais curto para o pâncreas, que pode ser compensado no momento da cirurgia de mesa com o enxerto em "Y" de artérias ilíacas[7];
- Especial atenção deve ser dada, nestes casos, se o ramo hepático anômalo cruza o parênquima pancreático ou se emite ramo acessório para a cabeça do pâncreas, situação em que o mais prudente é realmente abandonar a retirada do pâncreas em prol do fígado[7];

Figura 8 - Inclusão da origem da artéria mesentérica superior com o tronco celíaco em *patch* de aorta para o enxerto hepático em situações de ramo hepático direito anômalo



Fonte: Pereira *et al.* (2003)[7].

2.6 Retirada de Intestino Isolado

A primeira avaliação do intestino será feita na abertura da cavidade abdominal, analisando-se aspectos de perfusão, edema e lesões em localidades (inflamatórias, traumáticas, tumores ou malformações)[7,13].

2.6.1 Proteção do intestino delgado com compressas úmidas e mornas

Procede-se então a retirada dos órgãos torácicos, fígado, pâncreas e a seguir do intestino, rins e enxertos vasculares. As orientações gerais para perfusão e resfriamento de órgãos serão descritas nos capítulos específicos[7].

Deve ser dada atenção especial ao resfriamento apropriado do intestino, pois é um órgão oco e o seu conteúdo pode dificultar o resfriamento adequado[7]. Deve-se também mobilizar o intestino para garantir uma perfusão homogênea durante a infusão da solução de preservação[7]. De acordo com especialistas consultados, a preservação

do enxerto intestinal é realizada por meio de perfusão exclusiva pela aorta, utilizando-se grande volume de solução de preservação.

2.6.2 Procedimento específico da retirada do intestino

Descolamento do cólon direito da goteira parietocólica direita. Ligadura dos vasos do mesocólon (artérias cólicas direita, média e esquerda) e a seguir o descolamento do cólon esquerdo da goteira parietocólica esquerda. Secção do íleo terminal, próximo da válvula íleo cecal com grampeador mecânico. Secção do ligamento gastrocólico. Retirada do cólon do campo cirúrgico, envolvê-lo em uma compressa e acomodá-lo à esquerda do abdome[7].

Descolamento do intestino delgado da sua inserção retroperitoneal avascular, a partir do íleo terminal em direção superior e para a esquerda[7].

Ligadura da primeira alça jejunal com grampeador mecânico e marcar essa alça proximal com fio de sutura longo[7].

Dissecção por via anterior dos vasos (artéria e veia) mesentéricos superiores acima do primeiro ramo jejunal, evitando-se lesar os ramos pancreáticos da artéria mesentérica superior. Deve-se proceder a dissecção do modo mais proximal possível, desde que não comprometa a irrigação pancreática e hepática. Não é necessário expor a parede posterior dos vasos mesentéricos superiores, pois isso acrescenta o risco desnecessário de lesão[7].

Após a dissecção o intestino deverá ser removido pela secção dos vasos mesentéricos superiores[7].

2.6.3 Situações Especiais

A captação intestinal é um procedimento tecnicamente exigente e sujeito a variantes anatômicas e alterações hemodinâmicas. O intestino delgado apresenta ampla variedade na anatomia de seus vasos mesentéricos, o que pode repercutir diretamente na viabilidade do enxerto e na complexidade do implante. Variedades na origem ou número de ramos da artéria mesentérica superior (AMS), duplicações venosas ou existência de arcadas incompletas podem dificultar a dissecção e requerer estratégias específicas de reconstrução vascular[46].

Durante a captação, lesões iatrogênicas podem ocorrer, especialmente em regiões de aderência peritoneal, ou ao longo do mesentério, comprometendo assim vasos linfáticos, artérias e veias de pequeno calibre. O reconhecimento precoce dessas lesões e sua correção de pronto são indispensáveis para evitar perda do enxerto ou complicações de infecção no receptor[47,48].

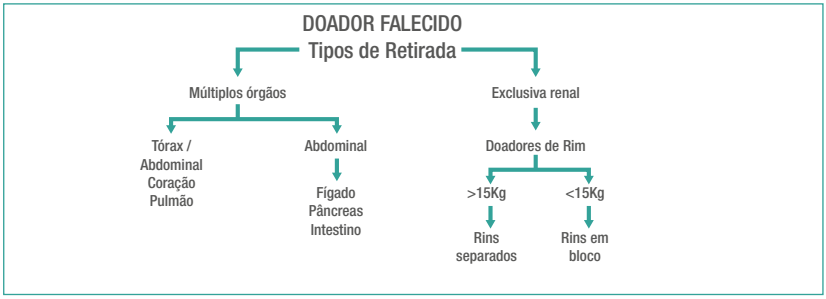
Além disso, a perfusão inadequada durante a preservação pode ocorrer se houver vasoespasmo, trombose segmentar, ou falha na canulação da AMS. A avaliação do aspecto macroscópico do órgão, da coloração da mucosa e da existência de fluxo adequado é necessária para garantir a viabilidade do segmento a ser transplantado[47,49].

A manipulação do intestino deve ser mínima e cuidadosa, evitando-se tração excessiva, isquemia adicional e comprometimento da barreira mucosa. Alterações como intestino dilatado, espessamento parietal, áreas de necrose, ou invaginações devem ser criteriosamente avaliadas, uma vez que podem ser contraindicações ao uso do órgão[50,51].

2.7 Retirada de Rins

Existem várias sequências de retirada de órgãos , desde a retirada renal exclusiva até a de todos os órgãos intra-abdominais e torácicos sujeitos de serem transplantados. O estabelecimento de procedimento tem como finalidade situar o cirurgião no conceito multidisciplinar de retirada. Tais abordagens incluem a **captação multiorgânica e a captação específica**[13], que diferem conforme a disponibilidade de equipes, prioridade de captação dos órgãos e logística do transplante (**Figura 9**).

Figura 9 - Tipos de retirada



Fonte: Adaptado de Pereira e colaboradores (2003)[7].

A sequência técnica da captação renal é descrita a seguir[52]:

1. Acesso cirúrgico: Realiza-se incisão abdominal mediana ou lombar, permitindo-se acesso adequado ao retroperitônio.
   - Dissecção inicial: Procede-se a dissecção cuidadosa dos vasos renais e ureteres, com preservação do tecido periureteral para evitar isquemia e complicações urológicas no pós-transplante. A adoção de técnica aplicada com toda atenção na liberação do ureter, especialmente na preservação da gordura periureteral, é indispensável para a manutenção de sua vascularização. A lesão ureteral é amplamente reconhecida como evitável quando há domínio técnico e respeito à variedade anatômica sendo considerada uma das principais causas de complicações pós-operatórias renais evitáveis.
2. Avaliação funcional: Avaliam-se o fluxo sanguíneo e a integridade anatômica dos rins e das estruturas vasculares.
3. Clampeamento e perfusão: Realiza-se o clampeamento da artéria renal com o propósito de reduzir o tempo de isquemia quente. Em seguida, perfunde-se o órgão com solução preservadora fria, por via arterial, iniciando-se resfriamento e reduzindo o dano isquêmico.
4. Verificação da perfusão: Deve-se verificar a adequada perfusão, observando a coloração do órgão e controlando a temperatura.
5. Remoção do enxerto: A remoção do enxerto renal deve ser feita com extremo cuidado, preservando-se a artéria e a veia renal. Recomenda-se manter, sempre que possível, um segmento da aorta e da veia cava para fins reconstrutivos. No entanto, é consenso que a veia cava seja mantida inteiramente com o rim direito, enquanto o rim esquerdo deve ser retirado sem *patch* da cava.
   - Em casos de múltiplas artérias renais, recomenda-se a retirada em bloco com *patch* da aorta, assegurando a preservação de todos os ramos arteriais relevantes. A identificação precisa dessas artérias durante a captação é o fundamento para a viabilidade do enxerto renal. A dissecção detalhada

deve ter prioridade na *back table*, em ambiência controlada, como estratégia para reduzir riscos de lesões e tornar ótimo o implante.

6. **Dissecção e retirada:** Depois de retirada do fígado e/ou pâncreas, realiza-se a dissecção e secção dos ureteres bilateralmente, próximos à bexiga, preservando-se o tecido periureteral. Os rins são retirados em monobloco[7,19] junto com a aorta e a veia cava inferior, sempre que possível. A dissecção de grandes vasos deve ser realizada com a musculatura paravertebral, em sentido craniano. O auxiliar deve manter tração dos ureteres e unidades renais para evitar lesões iatrogênicas.
7. **Cirurgia de bancada**: Depois da extração, realiza-se a cirurgia de banco para separação dos rins e identificação dos pedículos. As artérias e veias ilíacas devem ser retiradas desde a bifurcação até o ponto mais distal possível, uma vez que podem ser úteis como enxertos vasculares para anastomoses.
    - Durante a cirurgia de banco, a gordura perirrenal deve ser parcialmente incisada para inspeção da qualidade da perfusão e identificação de lesões. O excesso de gordura deve ser removido, especialmente a fáscia de Gerota, que atua como camada isolante, o que prejudica o resfriamento e dificulta avaliações e procedimentos subsequentes. No entanto, se a gordura estiver muito aderida ao parênquima, não deve ser removida para se evitar lesões por manipulação excessiva[10].
8. **Retirada de linfonodos e baço**: Os linfonodos mesentéricos e o baço devem ser retirados para exames de histocompatibilidade entre doador e receptor.
9. **Métodos de perfusão**: A perfusão pode ser feita por gravidade[53] ou por sistema de alta pressão[53].
10. **Resfriamento e acondicionamento**: É indispensável realizar a captação renal com uso de bolsa de gelo[54]. Os órgãos devem ser acondicionados em sacos plásticos estéreis e mantidos a 4°C. Com o término da retirada de órgãos intraperitoneais e intratorácicos,

todo o líquido das cavidades deve ser aspirado e as incisões cirúrgicas, fechadas[7].

Quando a captação for exclusiva para os rins, sem envolvimento de outras equipes, caberá à equipe renal a realização completa do preparo do doador cadavérico e da extração dos rins em bloco, preferentemente com a inclusão da veia cava para o rim direito e da aorta abdominal. Nestes casos são dispensados os procedimentos relativos a retirada do fígado e pâncreas[7].

2.7.1 Retirada Renal em Doador com menos de 15 kg

Rins de doadores com menos de 3 anos de idade ou rins menores do que 6 cm têm indicação de transplante em bloco, porque a massa renal funcionante de cada unidade e os vasos de pequeno diâmetro podem envolver complicações para o rim implantado separadamente. O limite de peso do doador aceito para o transplante de rim separado é acima de 15 kg[7].

A técnica de retirada é muito semelhante a do adulto, com detalhes para a mobilização da aorta e cava, desde os vasos ilíacos comuns até próximo do diafragma, o que permitirá um implante em bloco utilizando os grandes vasos[7].

2.7.2 Situações Especiais

Variedades anatômicas e vasculares renais são frequentes e exigem dissecção cuidadosa e planejamento técnico individual para assegurar a viabilidade do enxerto e a segurança do procedimento[36].

Quanto a variedade anatômica mais comum identificada durante a captação, ressalte-se[36,55]:

- Rim em ferradura
- Rim pélvico
- Rim ectópico cruzado
- Agenesia renal unilateral
- Artérias renais múltiplas
- Veia renal retroaórtica
- Ureter duplicado
- Veia cava inferior duplicada

Anomalias como rim em ferradura, existência de múltiplas artérias ou veias retroaórticas exigem retirada meticulosa dos vasos com a confecção de *patchs* vasculares amplos, para permitir posterior reconstrução arterial e venosa segura durante o implante[36].

O ureter duplicado e a veia cava duplicada também requerem atenção especial para garantir a preservação adequada e o planejamento de anastomoses, podendo demandar a união dos ureteres em único canal ou reconstruções separadas conforme o receptor[55].

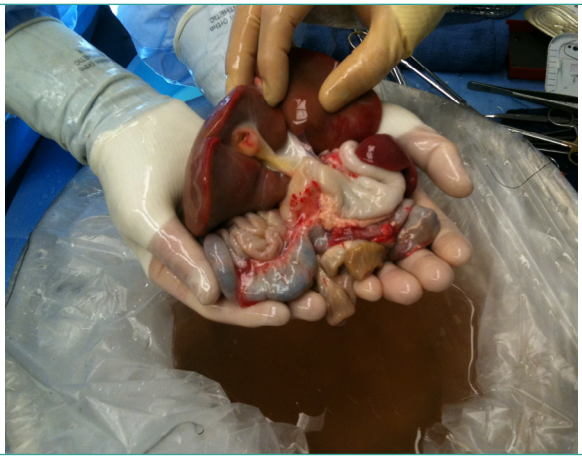
Além disso, desafios técnicos adicionais podem surgir no caso de enxertos aórticos preexistentes ou aterosclerose severa, que podem dificultar a dissecção da aorta e das artérias renais. Nessas situações, adaptações cirúrgicas como a canulação seletiva, uso de enxertos vasculares e reconstruções complexas podem ser necessárias para preservar a perfusão adequada dos rins[39].

Lesões fortuítas, como lacerações arteriais, venosas ou ureterais durante a captação devem ser reconhecidas e corrigidas para que não comprometam a viabilidade do enxerto[56,57].

2.8 Retirada do Enxerto Multivisceral (fígado, pâncreas, estômago, duodeno e intestino delgado)

A Figura 10 representa a captação multivisceral.

Figura 10 - Enxerto multivisceral



Fonte: [Foto de arquivo institucional]. São Paulo: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo .

A técnica cirúrgica de enxerto multivisceral envolve[7]:

- Reduzir toda dissecção pré-resfriamento;
- Cateterismo da artéria aorta logo acima das artérias ilíacas;
- Isolamento da veia cava supra-hepática e da aorta torácica descendente;
- Abertura da vesícula biliar e lavagem com solução salina;
- Anticoagulação sistêmica do doador descrito previamente;
- Infusão da solução de preservação/UW a 4º C e colocação de solução salina estéril congelada e triturada. Pinçamento da artéria aorta torácica e secção da veia cava inferior supra-hepática;
- Descolamento do cólon, manejo do intestino delgado do modo que foi descrito neste capítulo;
- Depois da perfusão, a artéria aorta e a veia cava inferior deverão ser seccionadas acima dos vasos renais, e os órgãos devem ser retirados em bloco por secção no retroperitôneo posterior à artéria aorta e à veia cava inferior. O diafragma deve ser seccionado à direita e à esquerda da veia cava inferior e o esôfago deve ser seccionado por grampeador mecânico.

2.8.1 Dissecção *Ex situ*

A dissecção do intestino isolado ou de enxerto multivisceral obtido dessa forma será pequena e a preocupação nessa fase será assegurar que enxertos vasculares estarão disponíveis para a reconstrução na cirurgia no receptor[7].

2.8.2 Situações Especiais

A captação multivisceral é um procedimento muito complexo que exige planejamento cuidadoso para garantir a viabilidade de todos os enxertos.

A captação pode ser feita por técnicas *in vivo*, com perfusão precoce e dissecção sob fluxo sanguíneo contínuo, o que favorece a preservação do endotélio vascular e contribui para a redução do tempo de isquemia fria e melhor preservação de função dos órgãos[58].

A avaliação intraoperatória de órgãos abdominais é indispensável para o sucesso do transplante multivisceral. Devem ser atentamente observados aspectos como edema intestinal, congestão vascular, existência de lesões isquêmicas e sinais de trombose vascular[58].

Durante a captação multivisceral algumas situações especiais devem ser consideradas para garantir a viabilidade e função de enxertos:

- Preservação vascular ampla: A retirada em bloco das principais estruturas vasculares — aorta abdominal, veia cava inferior, veia porta e troncos arteriais mesentéricos — é imprescindível para facultar a reconstrução vascular no receptor e assegurar a perfusão adequada aos órgãos transplantados[59].
- Integridade da mucosa intestinal: Manter a integridade da mucosa intestinal durante a dissecção é decisivo para prevenir isquemia, ruptura da barreira mucosa e translocação bacteriana, fatores que podem comprometer o sucesso do transplante[60].
- Controle rigoroso da perfusão: Adaptações no lugar de canulação ou no método de perfusão podem ser necessárias, especialmente se há presença de aterosclerose da aorta ou variantes anatômicas, para garantir uma perfusão eficaz dos órgãos[61].
- Manipulação mínima e dissecção meticulosa: A manipulação de órgãos, com dissecção atenta e preservação da integridade vascular, é necessária para o sucesso da captação multivisceral e para diminuir riscos de complicações pós-transplante[59].

2.9 Composição da Equipe Cirúrgica para Captação de Órgãos

A cirurgia de captação de órgãos para transplante exige uma equipe multiprofissional com especialidades, tecnicamente capaz e experiência comprovada. A adequada composição e atuação coordenada dessa equipe influem diretamente na qualidade dos órgãos retirados, na segurança do procedimento e no sucesso do transplante[62].

O acompanhamento multiprofissional é imperioso no processo de transplante, considerando a complexidade clínica e cirúrgica envolvida e a necessidade de monitoria contínua para assegurar as funções dos

enxertos. Feita a captação e transplante de órgãos, a atuação integrada de equipes especialistas é indispensável para a identificação precoce de disfunções, controle de rejeições e manutenção da homeostase do receptor[62].

Ressalte-se que os membros da equipe envolvida no processo de captação e acondicionamento de órgãos devem ser adequadamente qualificados, competentes para desempenhar suas tarefas e ter recebido treinamento relevante. Além disso, é imprescindível a participação regular em cursos de aprimoramento continuado, com foco em distintos aspectos do processo de doação e transplante. A eficácia dos programas de aperfeiçoamento deve ser sistematicamente acompanhada por meio de avaliações periódicas de competência profissional[62].

Os especialistas reforçam que em procedimentos de retirada simultânea de múltiplos órgãos, as equipes cirúrgicas envolvidas definem previamente suas funções, fluxos de operação e áreas de atuação no campo cirúrgico. Essa definição é considerada indeclinável para evitar erros técnicos, lesões em estruturas delicadas e sobreposição de condutas nos procedimentos. Embora não existam registros quantitativos, dados qualitativos assinalam consenso quantitativos, dados qualitativos assinalam consenso entre os especialistas sobre a importância da comunicação interequipes e da coordenação cirúrgica como elementos que compõem a segurança e a eficiência na captação multivisceral.

2.9.1 Equipe mínima para captação e acondicionamento de órgãos

A definição de consenso de equipe mínima necessária à captação e ao acondicionamento de órgãos é reconhecida como fator que contribui diretamente para a segurança do procedimento e o aumento de êxito do transplante. Padrões quanto a composição da equipe favorecem a execução de práticas, a qualificação desejável de profissionais e a integração entre as atuações específicas durante o processo. Entre os especialistas consultados, 79,2% concordaram totalmente com essa afirmativa, enquanto 20,8% concordaram parcialmente, refletindo um elevado grau de concordância sobre a importância da

estrutura mínima como base para a eficiência do processo de doação e transplante.

A definição de funções entre as equipes cirúrgicas envolvidas na retirada simultânea de múltiplos órgãos é considerada um fundamento para a prevenção de erros técnicos, lesões iatrogênicas e conflitos de atuação. Embora não tenha havido resposta singular para este item específico, os dados qualitativos colhidos na consulta indicam concordância entre os especialistas quanto a necessidade de comunicação prévia e delimitação precisa de funções e suas áreas de atuação no campo cirúrgico. Essa organização interequipes torna-se ainda mais decisiva em contextos de captação multivisceral, nos quais o compartilhamento de estruturas anatômicas e o tempo cirúrgico limitado exigem alto grau de coordenação, planejamento e respeito técnico mútuo.

Além disso, a pontualidade das equipes de captação para o início da cirurgia é amplamente reconhecida como aspecto muito relevante para assegurar a sincronia entre os centros doadores e receptores, permitindo o cumprimento dos tempos ideais de isquemia e a coordenação eficaz entre múltiplas equipes envolvidas no processo. No entanto, os especialistas consultados ressaltam que, embora a pontualidade seja desejável e importante, a comunicação ativa e antecipada entre as equipes é ainda mais determinante para o sucesso logístico do procedimento. Adicionalmente, reconhece-se que imprevistos relacionados ao transporte, condições climáticas ou limitações de estrutura de hospitais doadores podem ter influência no cronograma inicialmente previsto, exigindo flexão nos processos sem comprometimento da preservação de enxertos ou a segurança do procedimento.

2.9.2 Composição mínima da equipe

Profissionais Médicos

- Cirurgião Transplantador: responsável pela retirada de órgãos, deve ter especialidade relativa ao órgão a ser captado e experiência específica na técnica de captação[7].

- Cirurgião Geral: atua como primeiro ou segundo auxiliar, participando da dissecção, controle de sangramentos e suporte a retirada de órgãos.
- Anestesiologista: responsável pela manutenção hemodinâmica e equilíbrio clínico do doador durante o procedimento. Preferentemente deve ter formação ou experiência em anestesia para captação.

Segundo os especialistas, a equipe médica responsável pela retirada e acondicionamento de órgãos seja composta, no mínimo, de um Médico Cirurgião Transplantador, um Cirurgião Geral com treinamento ou experiência prévia em transplantes, e um Anestesiologista. Há consenso de que a presença de um cirurgião especialista em transplante é indispensável para liderar o procedimento com segurança e precisão. A atuação de dois cirurgiões é considerada ideal, especialmente em procedimentos de mais complexidade ou em captações multiviscerais, garantindo maior segurança técnica e eficiência operatória.

A presença de um cirurgião auxiliar durante a captação de órgãos é considerada por grande parte dos especialistas como imprescindível para assegurar a segurança e a qualidade do procedimento. Esse profissional contribui para a realização adequada de etapas cirúrgicas, favorece a exposição anatômica, auxilia na contenção de riscos e melhora a fluidez de procedimento, especialmente em situações de maior complexidade. Entre os especialistas consultados, 50,0% concordaram totalmente com essa afirmação e 37,5% concordaram parcialmente, enquanto 4,2% expressaram discordância parcial, 4,2% discordância total e 4,2% permaneceram neutros, mostrando um consenso majoritário quanto à relevância do apoio técnico propiciado por um segundo cirurgião.

Não há consenso entre os especialistas quanto a necessidade de um segundo cirurgião auxiliar para a captação de órgãos. Embora essa atuação seja considerada vantajosa em procedimentos complexos, apenas 12,5% dos especialistas concordaram totalmente com a obrigatoriedade, enquanto 25,0% concordaram parcialmente. De outro lado, 58,3% discordaram total ou parcialmente (33,3% totalmente e 25,0%

parcialmente), e 4,2% foram neutros. Diante disso, recomenda-se que a participação de um segundo cirurgião auxiliar seja considerada segundo a complexidade do caso, os recursos disponíveis e a composição da equipe, sempre com prioridade para a segurança e a eficiência do procedimento.

Equipe de Enfermagem

- Enfermeiro de Transplante: acompanha todas as etapas da cirurgia, da admissão do doador à embalagem final dos órgãos. Deve ter formação específica em doação e transplantes.
- Técnico de Enfermagem (circulante de sala): garante apoio contínuo à equipe cirúrgica, controle de materiais, documentos e auxílio em procedimentos técnicos. A presença contínua de um técnico de enfermagem, atuando como circulante de sala, é considerada indispensável em todas as etapas do processo de captação de órgãos. Esse profissional exerce funções básicas na manutenção da antissepsia, no fornecimento de insumos, no apoio à equipe cirúrgica e na organização da ambiência operatória, contribuindo diretamente para a fluidez e a segurança do procedimento. Entre os especialistas consultados, 87,5% concordaram totalmente com essa afirmação, 8,3% concordaram parcialmente e somente 4,2% se declararam neutros ou sem opinião formada, indicando ampla concordância sobre a importância desse profissional na equipe.

Os especialistas apontaram que a equipe de enfermagem para a retirada e o acondicionamento de órgãos seja composta por, no mínimo, um Enfermeiro da Equipe de Captação e um Técnico de Enfermagem. Embora idealmente o enfermeiro de captação acompanhe o procedimento, reconhece-se que, em muitos casos, a atuação é exercida por profissionais da instituição local. Ressalta-se ainda a importância de instrumentador cirúrgico e de perfusionista como membros indispensáveis da equipe de apoio, especialmente em procedimentos de mais complexidade ou captações multiviscerais.

A presença contínua de enfermeira(o) em todas as etapas do processo de captação de órgãos — desde a admissão do paciente na sala cirúrgica até a retirada e o acondicionamento de enxertos — é considerada um fundamento para assegurar a segurança, a coordenação e a qualidade do procedimento. A atuação desse profissional contribui para a integração entre as equipes, o rastreamento de materiais e os padrões de práticas de assistência. Embora a maioria dos especialistas tenha manifestado concordância total (70,8%) ou parcial (16,7%) com essa afirmação, uma minoria expressou discordância (8,3% discordo totalmente e 4,2% discordo parcialmente), indicando que, apesar do consenso majoritário, ainda há divergências episódicas sobre a obrigatoriedade de atuação de enfermeira(o) em todos os contextos.

Profissionais de Apoio

- Instrumentador Cirúrgico: manipula e dispõe os instrumentos necessários para cada etapa da cirurgia, assegurando técnica antisséptica e agilidade no ato operatório.
- A presença de um instrumentador cirúrgico em todas as etapas da captação de órgãos é considerada como indispensável para a segurança, a organização do campo operatório e a fluidez do procedimento. A maioria dos especialistas consultados reconheceu essa importância, com 66,7% concordando totalmente e 12,5% parcialmente. Apenas uma minoria expressou discordância parcial (12,5%) ou total (4,2%), e 4,2% manifestaram-se neutros. Esses dados reforçam a necessidade de incluir o instrumentador como membro da equipe de captação, especialmente em procedimentos multiviscerais ou de mais complexidade técnica.
- Perfusionista: executa perfusões de preservação e auxilia na avaliação da função circulatória de enxertos.

A presença do perfusionista é considerada importante por parte significante de especialistas para garantir a segurança e a qualidade do procedimento de captação, particularmente em contextos que envolvam suporte circulatório, preservação pulmonar *ex vivo* ou perfusão

normotérmica. No entanto, não há consenso pleno se o perfusionista é indispensável: 58,3% concordaram totalmente com essa afirmação, 4,2% de modo parcial, enquanto 20,8% discordaram totalmente, 4,2% parcialmente e 12,5% se mantiveram neutros. Diante disso, recomenda-se que a atuação do perfusionista seja considerada conforme a complexidade técnica do procedimento, a disponibilidade local e os protocolos adotados, especialmente em captações que envolvam órgãos torácicos ou técnicas avançadas de preservação.

- Coordenador de Transplante/OPO: articula a logística, registro, documentos e transporte dos órgãos captados, atuando de modo integrado com a equipe de hospital e os centros transplantadores.

A composição da equipe de captação de órgãos é descrita no Quadro 4.

Quadro 4 - Composição da Equipe para Captação de Órgãos, segundo especialistas

Categoria	Profissional	Funções Principais	Consenso/Observações
Equipe Médica	Cirurgião Transplantador	Lidera a retirada dos órgãos, deve ter especialidade relativa ao órgão e experiência em transplante.	Indispensável e há consenso sobre a necessidade para garantir segurança e precisão.
	Cirurgião Geral	Auxiliar na dissecção, controle de sangramentos e apoio na retirada.	Ideal ter dois cirurgiões em procedimentos complexos. Há divergências quanto a obrigação de atuação de segundo auxiliar.
	Anestesiologista	Manutenção hemodinâmica e equilíbrio clínico do doador.	Indispensável. Preferência que tenha experiência de anestesia para transplante.
Equipe de Enfermagem	Enfermeiro de Transplante	Coordena a admissão da embalagem de órgãos, assegura rastreamento e cumprimento de padrão.	Importante para integração e segurança. 70,8% dos entrevistados, totalmente a favor de sua presença contínua.
	Técnico de Enfermagem (Circulante de Sala)	Apoio contínuo à equipe, manutenção da antissepsia, fornecimento de insumos.	Considerado indispensável (87,5% concordaram totalmente).
Profissionais de Apoio	Instrumentador Cirúrgico	Manipula e dispõe instrumentos, assegura antissepsia e agilidade no processo.	Importância reconhecida, especialmente em procedimentos complexos (66,7% totalmente a favor).
	Perfusionista	Realiza perfusões e auxilia em suporte circulatório (quando indicado).	Importante, mas não considerado indispensável em todos os casos. Participação depende da complexidade do procedimento e disponibilidade local.
	Coordenador de Transplante/ OPO	Responsável pela logística, por acesso a documentos e articulação entre equipes.	Considerado uma necessidade para integração e fluidez do processo.

Fonte: elaboração própria.

2.9.3 Critérios recomendados de formação e experiência

A formação especialista e a experiência prática nas etapas de captação e acondicionamento de órgãos são consideradas indispensáveis para garantir a qualidade dos enxertos e influir positivamente nos resultados de transplantes. Os profissionais qualificados contribuem para a aplicação segura dos procedimentos, diminuindo riscos técnicos e preservando a viabilidade de órgãos. A percepção quase unânime de especialistas (95,8% concordaram totalmente; 4,2% concordaram parcialmente) reforça a importância de aptidões como elemento determinante na eficiência do processo de doação e transplante.

Para garantir competência técnica e segurança, recomenda-se o seguinte perfil básico para os profissionais:

Foi amplamente reconhecido que a(o) enfermeira(o) responsável pela captação de órgãos deve ter qualificação profissional específica em doação e transplantes, dada a complexidade técnica e a responsabilidade inerente a todas as etapas do processo. A atuação qualificada desse profissional deve garantir a segurança do paciente, a comunicação eficaz entre equipes e a conformidade com os protocolos estabelecidos. A maioria dos especialistas consultados concordou totalmente (66,7%) ou parcialmente (33,3%) com essa afirmação, indicando consenso sobre a importância da formação técnica específica como requerimento para o exercício da função de enfermagem de transplante.

A exigência de que o anestesista responsável pela captação de órgãos tenta especialidade formal em transplantes ou captação não é consenso entre os especialistas. A maior parte dos respondentes discordou totalmente (45,8%) ou parcialmente (16,7%) quanto à exigência, enquanto 20,8% concordaram parcialmente, 8,3% totalmente e 8,3% não se manifestaram. Os dados indicam que, embora a especialidade possa ser vista como diferença positiva, não é amplamente considerada indispensável para a atuação segura e eficiente do anestesista nesse contexto, desde que o profissional tenha experiência e conhecimento compatíveis a complexidade do procedimento.

A qualificação ou formação específica do cirurgião responsável pela captação, de acordo com o órgão a ser retirado — como cardiologista para coração, pneumologista ou cirurgião torácico para pulmões, ou cirurgião hepático para fígado — é considerada relevante por parte expressiva dos especialistas, uma vez que o procedimento exige conhecimento técnico especial e habilidades cirúrgicas adequadas para preservar a integridade do enxerto e garantir a segurança da captação. Dos 24 especialistas consultados, 50,0% concordaram totalmente com essa exigência, 33,3% parcialmente, enquanto 12,5% discordaram parcialmente e 4,2% totalmente, mostrando um predomínio de concordância, mas também margem significante de divergência sobre a obrigação dessa especialidade formal.

A especialidade em transplante de órgãos e/ou captação é considerada por grande parte dos especialistas como requerimento imprescindível para o cirurgião responsável pela retirada de enxertos. Essa qualificação está associada a maior segurança técnica, ao domínio de procedimentos específicos de preservação e a capacidade de manejo de particularidades anatômicas e hemodinâmicas em cada captação. Entre os especialistas consultados, 70,8% concordaram totalmente com essa afirmação, 16,7% parcialmente, enquanto 8,3% discordaram parcialmente e 4,2% totalmente, demonstrando um elevado grau de consenso sobre a importância dessa especialidade para assegurar a qualidade do procedimento.

Recomenda-se que o cirurgião auxiliar envolvido na captação de órgãos tenha habilidades técnicas compatíveis com o procedimento, ainda que não detenha formalmente uma especialidade em transplante de órgãos e/ou captação. Embora a especialidade seja considerada desejável, não há consenso quanto a essa determinação: somente 29,1% dos especialistas expressaram concordância total ou parcial com essa exigência, enquanto a maioria discordou total (37,5%) ou parcialmente (20,8%). Assim, sugere-se que esse profissional atue sob a supervisão de um cirurgião experiente, assegurando a segurança e a eficiência do procedimento.

Recomenda-se que o segundo cirurgião auxiliar envolvido na captação de órgãos tenha qualificação técnica compatível com as demandas do procedimento, ainda que não detenha especialidade formal em transplante de órgãos e/ou captação. A maioria dos especialistas consultados (79,1%) discordou total (45,8%) ou parcialmente (33,3%) quanto a obrigação dessa especialidade, enquanto só 8,3% concordaram parcialmente, 4,2% concordaram totalmente e 8,3% foram neutros. Assim, entende-se que a experiência prática e a atuação supervisionada são critérios suficientes para garantir a segurança técnica, sem necessidade de exigência formal de especialidade para a função.

A experiência prévia em transplantes é vista como diferença positiva para a atuação do instrumentador cirúrgico, mas não é amplamente considerada imprescindível. Somente 12,5% dos especialistas concordaram totalmente com essa exigência, enquanto 33,3% parcialmente. Em contrapartida, 45,8% discordaram totalmente e 8,3% parcialmente. Diante disso, recomenda-se que a designação do instrumentador leve em conta sua familiaridade com procedimentos complexos e organização de mesas cirúrgicas, dando-se prioridade a profissionais com experiência em transplantes quando possível, mas sem tornar isso uma exigência.

Recomenda-se que todos os profissionais diretamente atuantes na captação de órgãos detenham um tempo mínimo de experiência prévia em transplantes, de modo que expressem competência técnica, para a tomada de decisão segura e atuação eficaz em situações de maior complexidade. A maioria dos especialistas consultados (54,2%) concordou totalmente com essa proposição, enquanto 33,3% concordaram parcialmente e 12,5% discordaram parcialmente, reforçando o entendimento da maioria de que a prática acumulada é decisiva para a segurança e a qualidade do procedimento.

Os **Quadros 5 e 6** apresentam o perfil e formação adequada dos profissionais na captação de órgãos.

Quadro 5 - Consenso e falta Consenso sobre o Perfil dos Profissionais na Captação de Órgãos, segundo especialistas

Item Avaliado	% Concordância Total ou Parcial	% Discordância Total ou Parcial	Consenso
Enfermeiro(a) com qualificação específica em doação e transplantes	100% (66,7% totalmente + 33,3% parcialmente)	nula	Sim (Amplo consenso)
Anestesiologista com especialidade formal em transplantes/captação	29,1% (8,3% totalmente + 20,8% parcialmente)	62,5% (45,8% totalmente + 16,7% parcialmente)	Não (Sem consenso — maioria discorda da obrigação)
Cirurgião com especialidade conforme o órgão a ser captado (ex.: hepático, torácico)	83,3% (50,0% totalmente + 33,3% parcialmente)	16,7% (12,5% parcialmente + 4,2% totalmente)	Parcial (Predomínio de concordância, mas sem consenso absoluto)
Cirurgião com especialidade em transplante/captação	87,5% (70,8% totalmente + 16,7% parcialmente)	12,5% (8,3% parcialmente + 4,2% totalmente)	Sim (Consenso elevado)
Cirurgião auxiliar com especialidade formal em transplante/captação	29,1% (total/parcial)	58,3% (37,5% totalmente + 20,8% parcialmente)	Não (Sem consenso — maioria discorda da obrigação)
Segundo cirurgião auxiliar com especialidade formal em transplante/captação	12,5% (total/parcial)	79,1% (45,8% totalmente + 33,3% parcialmente)	Não (Sem consenso — ampla maioria discorda)
Instrumentador cirúrgico com experiência prévia em transplantes	45,8% (12,5% totalmente + 33,3% parcialmente)	54,1% (45,8% totalmente + 8,3% parcialmente)	Não (Sem consenso — maioria discorda da obrigação)
Tempo mínimo de experiência prévia em transplantes para todos os profissionais	87,5% (54,2% totalmente + 33,3% parcialmente)	12,5% (12,5% parcialmente)	Sim (Amplo consenso)

Fonte: elaboração própria. Legenda: Sim (Consenso/Amplo consenso) → Elevado grau de concordância e recomendação clara; Parcial → Predomínio de concordância, mas com margem de discordância; Não (Sem consenso) → Divergências expressivas entre os especialistas.

Quadro 6 - Formação e experiência dos profissionais participantes de transplante de órgãos, segundo especialistas

Profissional	Formação/Requisito	Experiência Recomendada
Cirurgião responsável	Especialidade compatível com o órgão	≥ 20 captações para o órgão específico
Cirurgião auxiliar	Cirurgião geral ou da ár de transplantes	≥ 10 captações assistidas
Anestesiologista	Preferência com atuação em transplantes	≥ 10 captações
Enfermeiro de transplante	Especialidade em doação e transplantes	≥ 10 captações
Técnico de enfermagem	Vivência em centro cirúrgico/ transplante	≥ 10 captações
Instrumentador	Treinamento prático em captações	≥ 10 captações
Perfusionista	Formação específica e aptidão técnica	≥ 5 procedimentos com perfusão

Fonte: elaboração própria.

2.9.4 Quantidades de profissionais por órgão

A complexidade anatômica e os cuidados técnicos tem variedade de acordo com o órgão a ser retirado. Assim, a quantidade mínima de profissionais pode ser ajustada (Quadro 7).

Quadro 7 - Quantidade mínima de profissionais indicada para a captação, de acordo com o órgão, conforme recomendação de especialistas

Profissional/Órgão	Coração	Pulmão	Fígado	Pâncreas	Intestino	Rim
Equipe fixa local (hospital do doador)						
Anestesiologista	1					
Enfermeiro	1					
Técnico de enfermagem	1					
Equipe de deslocamento (captação por órgão)						
Cirurgião responsável	1	1	1	1	1	1
Cirurgião auxiliar	1	1	1	1	1	1
Instrumentador ou Perfusionista	1	1	1	1	1	0

Fonte: elaboração própria.

A quantidade mínima de profissionais necessária para a retirada de órgãos, conforme as sugestões de especialistas e apresentada no **Quadro 7**, está alinhada à liberação, pelo Sistema Nacional de Transplantes (SNT), de até três vagas para o transporte dessas equipes. Essa liberação está estabelecida na Portaria Interministerial nº 2.765, de 20 de outubro de 2017[63], para os transportes realizados pela Força Aérea Brasileira (FAB), bem como no Acordo de Cooperação Técnica firmado entre o Ministério da Saúde e as empresas aéreas comerciais. Essa providência visa assegurar que as equipes possam se locomover de modo eficiente e seguro, preservando-se a qualidade na captação dos órgãos.

Embora o quadro apresente a quantidade mínima recomendada para garantir uma captação de qualidade em cada tipo de órgão, algumas equipes consideram como "ideal" um número maior de profissionais e/ou variedade na sua composição no processo de retirada e acondicionamento dos órgãos para transplante.

É importante realçar que a composição exata da equipe pode mudar conforme o órgão a ser captado e as especificações do procedimento, sempre em consonância com normas e diretrizes estabelecidas pelo SNT.

2.9.5 Diretrizes de operações

- A atuação permanente de enfermeiros e técnicos durante o ato operatório é indispensável.

- Recomenda-se com ênfase o desempenho de equipes aprimoradas especificamente para transplante e captação.
- O cirurgião responsável pela retirada de determinado órgão deve ter formação e prática compatíveis com a especialidade anatômica.
- O trabalho entre equipes distintas (quando há retirada de múltiplos órgãos por diferentes instituições) deve ser previamente coordenado, com funções bem definidas, evitando-se conflitos técnicos e riscos à integridade de enxertos.

Captações pediátricas e multiviscerais, incluindo o intestino delgado, são menos comuns e devem ser feitas pela equipe do centro receptor, a menos que a equipe de recuperação tenha familiaridade com esses procedimentos[10].

Os especialistas recomendam a atuação coordenada entre todas as equipes envolvidas na retirada e no acondicionamento de órgãos — incluindo equipes cirúrgicas, anestésicas, de enfermagem e de transporte — para assegurar a preservação adequada de enxertos e seu transporte criterioso até os centros transplantadores. A ampla concordância entre os especialistas (91,7% concordaram totalmente; 8,3% parcialmente) reforça o entendimento de que a integração de operação é determinante para o êxito do processo de doação e transplante.

2.10 Materiais necessários para procedimentos de captação de órgãos

A captação de órgãos para transplante demanda planejamento rigoroso e disponibilidade pronta de instrumentos cirúrgicos específicos, indispensáveis para a execução do procedimento de modo seguro, eficaz e estéril. Independentemente do tipo de órgão a ser captado, é imprescindível que os instrumentos estejam em perfeitas condições de uso, com integridade de função preservada e devidamente esterilizados, a fim de garantir a segurança da equipe e a viabilidade de aloenxertos.

Os instrumentos têm classificação de funções, que incluem: acesso, preensão, diérese, exérese, dissecção, hemostasia, exposição, aspiração e síntese. Nesse contexto, a cirurgia de retirada exige um arsenal

cirúrgico bem estruturado, composto, em geral, por instrumentos básicos utilizados em procedimentos abdominais e torácicos, como pinças, bisturis, tesouras, afastadores, aspiradores, porta-agulhas e campos cirúrgicos estéreis, assim como bacia cirúrgica, cuba reniforme, fios de sutura, fitas cardíacas e agulhas (ou lâminas de bisturi) para biopsia[64].

Os instrumentos devem estar em perfeitas condições para utilização e devidamente esterilizados, garantindo a segurança do procedimento e a prevenção de contaminações. Embora exista um conjunto básico de instrumentos comumente empregados, a seleção final deve ser criteriosamente ajustada de acordo com as particularidades anatômicas e as exigências técnicas específicas de cada órgão a ser captado, conforme recomendação de especialistas em captação de órgãos para transplantes[64].

Os equipamentos de aspiração e perfusão intraoperatórios são considerados decisivos no processo de retirada de órgãos, para a preservação adequada dos enxertos, no controle hemostático e na segurança do procedimento. A percepção de especialistas reflete esse entendimento: 87,5% concordaram totalmente com a afirmação de sua indispensabilidade, 4,2% concordaram parcialmente e 8,3% não se manifestaram. Ocorre um reforço qualitativo da importância de recursos, com destaque para a necessidade de ao menos dois aspiradores em pleno funcionamento, de modo a assegurar a continuidade do procedimento diante de falhas técnicas, asseverando eficiência operatória e reduzindo riscos de interrupção durante a perfusão e a manipulação de órgãos.

O uso do sistema de acondicionamento com embalagens triplas é amplamente aceito como providência para garantir a segurança, a esterilidade e a integridade de órgãos durante o armazenamento e o transporte. Todos os especialistas consultados (100,0%) concordaram totalmente com essa prática, refletindo um consenso absoluto quanto a sua relevância, de acordo com as normas sanitárias nacionais vigentes. Apesar do reconhecimento do benefício do sistema tríplice, foram assinaladas limitações no uso de embalagens rígidas adicionais, que podem dificultar a manipulação do enxerto. Além disso, ressaltou-se

a necessidade de adoção de soluções que assegurem rastreamento completa e validade sanitária do processo de acondicionamento, a fim de fortificar a confiança e padrões nas etapas logísticas da doação e transplante.

A utilização de pinças cirúrgicas e instrumentos específicos para cada tipo de órgão é considerada relevante para a segurança e o proveito da retirada de enxertos, especialmente no que se refere à precisão técnica e à prevenção de lesões vasculares. Entre os especialistas consultados, 45,8% concordaram totalmente com essa afirmação, enquanto 50,0% concordaram parcialmente e 4,2% ficaram neutros, demonstrando-se assim ampla aceitação da importância dessa prática, mesmo que nem sempre com igual intensidade de concordância. Embora não tenham sido registradas respostas elaboradas e detalhadas sobre o tema neste item específico, ele havia sido anteriormente exposto como fator técnico relevante. A adequada seleção e disponibilidade de instrumentos cirúrgicos apropriados, ajustados à complexidade anatômica do órgão a ser retirado, contribuem diretamente no padrão do procedimento e para a segurança do enxerto.

A utilização de caixa térmica rígida com controle de temperatura interna é extensamente reconhecida como providência que favorece o acondicionamento e o transporte seguro de órgãos, permitindo constância térmica e a preservação adequada de enxertos quanto a logística do transplante. A maioria dos especialistas consultados manifestou concordância total (79,2%) ou parcial (20,8%) com essa asserção, refletindo um elevado grau de adesão à importância da tecnologia de conservação térmica. As contribuições qualitativas reforçam a necessidade do uso de acessórios com controle térmico com validade, capazes de reduzir o risco de degradação tecidual e de garantir maior possibilidade e segurança na manutenção da viabilidade dos órgãos no trajeto até o centro transplantador.

O uso de soluções de perfusão na captação de órgãos é considerado obrigatório para manter a preservação adequada de enxertos, sendo também reconhecido pelos especialistas como responsabilidade da equipe de captação. A maioria dos participantes da consulta (79,2%)

concordou totalmente com essa afirmação, enquanto 20,8% concordaram parcialmente. Embora a prática predominante abranja a equipe de captação que transporta as soluções até o lugar do procedimento, observou-se que essa responsabilidade pode, em alguns contextos, ser compartilhada com organizações de procura de órgãos (OPO) ou hospitais doadores. As contribuições qualitativas também frisam a importância de mecanismos de recomposição financeira para as instituições que fornecem as soluções, como forma de garantir a sustentação e a expectativa do processo logístico relativo a preservação de órgãos.

A análise de estudos encontrados na síntese de evidências identificou diferentes estratégias e insumos utilizados na retirada, acondicionamento, transporte e preservação de corações para o transplante. Entre os líquidos observados, sobressaíram-se a solução salina, solução cardioplégica, solução de Celsior e a de HTK, sendo esta última muito empregada na temperatura de 4 ºC como padrão para armazenamento prolongado[65]. Além das soluções foram descritos recursos avançados como o sistema de assistência circulatória biventricular (BIVAD)[66] que inclui um módulo de perfusão de órgãos com componentes reutilizáveis e um monitor sem fio que permite aferição em tempo real de parâmetros fisiológicos do enxerto hepático, como pressão aórtica, fluxo coronariano, temperatura e frequência cardíaca, o SherpaPak™ Cardiac Transport System (CTS) de transplante cardíaco[67] e o Sistema de Cuidados com Órgãos para o transplante cardíaco[68].

A ausência de equipamentos de monitoria hemodinâmica no transporte do doador de órgãos da UTI ou emergência até o centro cirúrgico é identificada pelos especialistas como aspecto que pode comprometer de modo significante as condições fisiológicas dos órgãos a serem retirados. A ampla maioria dos respondentes (87,0%) concordou totalmente com essa afirmação e 13,0% parcialmente, indicando consenso sobre a importância da monitoria contínua, especialmente em doadores clinicamente inconstantes. Foram informadas ocorrências de transporte sem monitoramento adequado, incluindo episódios de parada cardiorrespiratória (PCR), que resultaram na impossibilidade de enxertos. Essas informações reforçam a necessidade de se garantir

suporte hemodinâmico completo em toda a transição do doador até o centro cirúrgico, como condição mínima de segurança para a preservação de órgãos.

A disponibilidade de pinças vasculares apropriadas é igualmente considerada um aspecto importante para o sucesso da cirurgia de retirada de órgãos, sobretudo no que se refere à segurança de estruturas vasculares e ao controle hemostático no procedimento. Entre os especialistas consultados, 58,3% concordaram totalmente com essa afirmação e 29,2% de modo parcial, enquanto apenas minoria manifestou discordância total (4,2%) ou parcial (4,2%), com 4,2% sendo neutros. Uma resposta qualitativa registrada frisou que, em certos órgãos como fígado e pâncreas, as pinças vasculares são mais comumente utilizadas na etapa de preparação do enxerto (*back table*) do que na captação propriamente dita. Ainda assim, a disponibilidade de instrumentos adequados no arsenal cirúrgico é considerada benéfica, uma vez que aumenta a capacidade de resposta da equipe diante de situações intraoperatórias de risco elevado e contribui para a continuidade segura do procedimento.

A retirada e o acondicionamento de órgãos abrangem o uso de grande variedade de materiais específicos, com emprego conforme o órgão a ser captado. Entre os itens mais frequentemente mencionados estão cânulas, sondas, perfusores, embalagens estéreis em sistema triplo, soluções de preservação e pinças adaptadas às características anatômicas de cada órgão. Os especialistas também têm desacordos para listar detalhadamente esses materiais na forma proposta pelo formulário, o que mostra a necessidade de melhorias no método de coleta de dados, especialmente para captar informações técnicas de grau mínimo. A heterogeneidade de práticas reforça a importância de padrões e registro sistemático de insumos utilizados, contribuindo para rastreamento, a segurança do procedimento e a qualificação contínua das equipes envolvidas.

O **Quadro 8** apresenta os materiais e equipamentos utilizados na retirada de órgãos.

Quadro 8 - Materiais e Equipamentos na Captação de Órgãos, segundo especialistas.

Material/Equipamento	Finalidade/Importância	Grau de Concordância dos Especialistas
Aspiradores (mínimo 2 em funcionamento)	Controle hemostático, preservação e continuidade do procedimento	87,5% totalmente, 4,2% parcialmente, 8,3% neutros → Consenso
Sistema de Acondicionamento Triplo (embalagens)	Garantir esterilidade, integridade e segurança no transporte dos órgãos	100% totalmente → Consenso absoluto
Pinças cirúrgicas e instrumentos específicos por órgão	Segurança e precisão técnica, prevenção de lesões vasculares	45,8% totalmente, 50,0% parcialmente, 4,2% neutros → Ampla aceitação
Caixa térmica rígida com controle de temperatura	Constância térmica e preservação no transporte	79,2% totalmente, 20,8% parcialmente → Consenso elevado
Soluções de perfusão	Preservação de enxertos na captação	79,2% totalmente, 20,8% parcialmente → Consenso elevado
Equipamentos de monitoria hemodinâmica	Manutenção de condições fisiológicas no transporte intra-hospitalar	87,0% totalmente, 13,0% parcialmente → Consenso elevado
Cânulas, sondas e perfusores	Instrumentos adaptados à perfusão e manipulação de órgãos	Mencionado como amplamente utilizado, sem percentual específico
Pinças vasculares apropriadas	Segurança de estruturas vasculares e controle hemostático	58,3% totalmente, 29,2% parcialmente, 12,6% discordância/neutros → Ampla aceitação
Instrumentos para perfusão única da aorta com início precoce de resfriamento	Reduzir o tempo de isquemia quente (uso ainda sem padrão)	33,3% totalmente, 16,7% parcialmente, divergências → Sem consenso
Materiais diversos (ex.: embalagens estéreis, fitas cardíacas, agulhas/lâminas para biópsia)	Diversas funções na manipulação e acondicionamento de enxertos	Informado como indispensáveis, mas sem dados quantitativos específicos

Fonte: elaboração própria. Legenda: Sim (Consenso/Amplo consenso) → Elevado grau de concordância e recomendação clara; Parcial → Predomínio de concordância, mas com margem de discordância; Não (Sem consenso) → Divergências expressivas entre os especialistas.

Durante o procedimento de captação de órgãos, deve-se registrar com precisão o horário de início da cirurgia, uma vez que isso repercute diretamente na logística e rastreamento do processo. Para cada órgão captado devem ser anotados o início e o término da perfusão, bem como a solução utilizada e o volume perfundido, assegurando o cumprimento de protocolos de preservação. Também é imprescindível registrar com exatidão a hora do clampeamento da aorta, etapa decisiva que marca o início do tempo de isquemia fria dos enxertos[69].

A equipe de captação deve preencher a descrição cirúrgica de retirada dos órgãos (um documento para cada órgão), além de um relatório destinado ao prontuário do doador[69]. No caso específico da captação renal, também é necessário preencher o Relatório de Nefrectomia, detalhando os aspectos técnicos do procedimento[69].

O **Quadro 9** apresenta os instrumentos cirúrgicos básicos para a captação de órgãos sólidos.

Quadro 9 - Instrumentos cirúrgicos mínimos recomendados para a captação de órgãos, segundo especialistas.

ÓRGÃOS	MATERIAIS CIRÚRGICOS
Torácicos	• Caixa cirúrgica para tórax • Caixa básica para cirurgia vascular • Equipamentos para perfusão • Tubos para canulação da aorta • Solução fisiológica 0,9% congelada • Martelo cirúrgico estéril para quebrar gelo • Embalagem plástica estéril para acondicionamento
Coração Pulmão	
Abdominais	• Caixa cirúrgica para laparotomia abdominal • Caixa básica para vascular • Equipamentos para perfusão • Tubos para canulação da aorta • Sondas uretrais • Solução fisiológica 0,9% congelada • Martelo cirúrgico estéril para quebrar gelo • Embalagem plástica estéril para acondicionamento
Fígado Pâncreas Rim Intestino	

Fonte: elaboração própria. A lista detalhada de instrumentos cirúrgicos específicos para a captação de cada órgão encontra-se disponível no Suplemento 7.

3 EIXO PRESERVAÇÃO, ACONDICIONAMENTO, ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE DE ÓRGÃOS

As etapas de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte de órgãos são processos interdependentes e, na prática, ocorrem de modo concomitante e contínuo. A adequada execução de cada uma dessas etapas é indispensável para garantir a preservação da viabilidade do enxerto, reduzir o tempo de isquemia e assegurar que o órgão chegue em condições ideais ao centro transplantador. Qualquer falha ou atraso em uma dessas fases pode comprometer o sucesso do transplante, exigindo, portanto, coordenação precisa entre as equipes envolvidas.

Para fins didáticos e de organização, as etapas serão apresentadas separadamente neste documento.

3.1 Soluções de preservação de órgãos

A preservação de órgãos sólidos para transplante é elo decisivo entre a captação e o implante. A escolha da solução de preservação não somente interfere na viabilidade do enxerto, como também repercute nos desfechos clínicos relevantes- maior risco de ocorrência de disfunção primária, sobrevida do paciente e longevidade do órgão transplantado. Embora a formulação de soluções baseie-se em princípios bioquímicos bem estabelecidos, sua efetividade deve ser avaliada à luz de evidências clínicas reais. Este capítulo discute as principais soluções utilizadas na prática, organizadas por tipo de órgão, com base em síntese crítica da literatura científica disponível (Apêndice 4).

O Quadro 10 apresenta as principais soluções utilizadas em transplantes realizados em território nacional.

Quadro 10 - Principais soluções de preservação utilizadas em transplantes

Nome	Componentes	Características
Institut Georges Lopez-1[70]	Sódio (~120 mM), Potássio (~25 mM), Cálcio (~0,5 mM), PEG-35 (1 g/L), Manitol, Lactobionato, Rafinose, Glutationa, Alopurinol, Adenosina	Solução extracelular com PEG-35 como agente impermeante de baixa viscosidade. Apresenta pH neutro (~7,4), osmolaridade ~320 mOsm/kg, e composição eletrolítica balanceada. Indicada para fígado, rim e pâncreas.
University of Wisconsin[71]	Potássio (120 mmol), Magnésio (5 mmol), Fosfato (25 mmol), Lactobionato (100 mmol), Rafinose (30 mmol), Adenosina (5 mmol), Glutationa (3 mmol), Alopurinol (1 mmol), HES (50 g/L)	Alta viscosidade, prevenção de edema, ação antioxidante; adequada para fígado, rim e pâncreas; pH 7,4; osmolalidade ~320 mOsmol/kg
Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate[72]	Histidina (180 mmol), Hidrocloreto de histidina (18 mmol), Cloreto de sódio (15 mmol), Cloreto de potássio (9 mmol), Cloreto de magnésio (4 mmol), Manitol (30 mmol), Triptofano (2 mmol), Alfa-cetoglutarato (1 mmol), Cloreto de cálcio (0,015 mmol)	Baixa viscosidade; alta capacidade tampão; baixa K^+/Ca^{2+}; ideal para múltiplos órgãos; pH 7,02–7,20; osmolalidade ~300–310 mOsm/kg
Celsior[73]	Glutationa 3 mmol; Manitol 60 mmol; Lactobiônico 80 mmol; Glutâmico 20 mmol; NaOH 100 mmol; $CaCl_2$ 0,25 mmol; KCl 15 mmol; $MgCl_2$ 13 mmol; Histidina 30 mmol	Viscosidade baixa; antioxidante; impermeante; tampão; pH ~7,3; osmolalidade ~320 mOsmol/kg; uso restrito a preservação
Euro-Collins[74]	K^+ 115 mmol/L, Na+ 10 mmol/L, Cl^- 15 mmol/L, HCO_3^- 10 mmol/L, $H_2PO_4^-$ 15 mmol/L, HPO_4^{2-} 85 mmol/L, Glicose 35 g/L	Solução com alto teor de potássio, pH levemente ácido e osmolaridade teórica de 529 mOsm/L. Indicada para perfusão e estocagem hipotérmica de rins. Composta por eletrólitos e glicose
Perfadex[75]	Dextran 40 (50 g/L), Cloreto de sódio (~138 mmol), Cloreto de potássio (~6 mmol), Cloreto de magnésio (~0,8 mmol), Cloreto de cálcio (0,5 mmol), TRIS (2 mmol), Bicarbonato, Glicose	Solução extracelular para preservação pulmonar. Baixa viscosidade, pH 7,2–7,6, osmolaridade ~295 mOsm/kg. Dextran-40 reduz edema e protege a microcirculação. Baixo teor de potássio

Fonte: elaboração própria.

A escolha da solução de preservação deve ser norteada por critérios técnicos, clínicos e logísticos considerando o tipo de órgão, as características do doador e do receptor, o tempo estimado de isquemia e a experiência institucional. Embora a literatura atual e o painel de especialistas não tenham assinalado uma solução de preservação plenamente superior, é possível identificar contextos em que determinadas formulações tenham vantagens específicas.

A prática clínica deve ser guiada por protocolos bem estruturados e pela incorporação crítica da evidência científica disponível. O contínuo aprimoramento das soluções de preservação, aliado ao desenvolvimento de novos estudos com melhor qualidade

metodológica, é básico para tornar ótimo os desfechos em transplantes de órgãos sólidos. A seleção da solução de preservação depende de diversos fatores, sobretudo as características do órgão a ser preservado. Com base na revisão sistemática feita pelo grupo de elaboração (**Apêndice 4**), seguem os principais achados organizados por órgão (**Quadro 11**).

Quadro 11 - Soluções de preservação para órgãos sólidos

Órgão	Tipo de solução de preservação utilizada
Coração	UW; CS; HTK[71]
Pulmão	PFD, EC; CS; PW; UW[72-79]
Fígado	UW; HTK; CS; IGL-1[80-85]
Pâncreas	UW; HTK; CS; IGL-1[86-97]
Intestino	UW; HTK[98]
Rim	HTK[83]

Fonte: elaboração própria. Legenda: PFD: Perfadex; EC: Euro-Collins; CS: Celsior; PW: Papworth; UW: University of Wisconsin; HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate; IGL-1: Institute Georges Lopez-1.

Coração

A preservação do coração para transplante é decisiva para garantir a viabilidade miocárdica e diminuir o risco de disfunção primária do enxerto. Na síntese de evidências, as soluções identificadas para esse órgão incluem University of Wisconsin (UW), Celsior (CS) e Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (HTK). Ressalta-se que todas as soluções contribuem para a preservação dos órgãos; entretanto, o que se descreve a seguir são as diferenças de efeito entre elas.

- Solução University of Wisconsin (UW): A UW demonstrou menor risco de lesões no enxerto, melhor tolerância ao tempo de isquemia e maiores índices de sobrevida do receptor, até em casos com doadores à parte quando comparada a CS e HTK[71].
- Solução Celsior (CS): A solução Celsior apresenta efeitos protetores semelhantes em comparação à solução de histidina-triptofano-cetoglutarato na preservação de corações de doadores[71].
- Solução Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (HTK): A HTK mostrou resultado semelhante à CS na preservação de corações de doadores[71]. De acordo com especialistas, a HTK é a solução mais utilizada no Brasil por apresentar melhores resultados na prática

clínica, mas podem ser usadas outras soluções conforme avaliação da equipe de captação.

Pulmão

O pulmão é especialmente vulnerável à injúria por isquemia-reperfusão, o que torna determinante o uso de soluções de preservação capazes de proteger a barreira alveolocapilar e reduzir o risco de edema.

As principais soluções avaliadas para esse órgão incluem Perfadex (PFD), Euro-Collins (EC), Papworth (PW), Celsior (CS) e University of Wisconsin (UW)[72-79]. Ressalta-se que todas as soluções contribuem para a preservação dos órgãos; entretanto, o que se descreve a seguir são as diferenças de efeito entre elas.

- Solução Perfadex (PFD): em relação à **sobrevida do paciente** houve mais benefícios com PFD do que Celsior[75]. Houve redução do risco de **disfunção do enxerto com** PFD em comparação a EC e PW[74]. No **tempo de isquemia**, PFD apresentou resultado superior ao da solução PW[76]. Nos demais achados, PFD teve resultado comparável a outras soluções utilizadas, como Euro-Collins (EC)[72,73,78,79], Papworth (PW)[74] e Celsior[75], tanto na sobrevida do paciente quanto na sobrevida do enxerto e disfunção do enxerto. Frise-se que especialistas indicaram que **PFD** é a solução mais utilizada em preservação **pulmonar**, especialmente por ser eficaz na prevenção de disfunção precoce do enxerto em casos de isquemia prolongada.
- Solução Euro-Collins (EC): amplamente utilizada por décadas, mas estudos recentes apontam desvantagens em relação a Perfadex quanto à disfunção do enxerto e ao tempo de isquemia. Apresenta bom resultado em intervalos de isquemia mais curtos; contudo, em estudos que compararam Perfadex (PFD) e Euro-Collins, não foi observada diferença estatisticamente significante na sobrevida de pacientes[73,74,76,78]. Em relação à **sobrevida do paciente**, o resultado de EC foi comparável ao das soluções University of Wisconsin (UW)[77], Perfadex (PFD)[72,73,78,79] e Papworth (PW)[74]. Na **sobrevida do enxerto** não houve diferença de efeito entre EC e UW[77], enquanto

a solução PW mostrou-se superior à EC[76]. Quanto à **disfunção do enxerto**, houve efeito semelhante ao da PFD[73,76,78]. No **tempo de isquemia**, a EC teve resultado superior à UW[77] e à PW[76].

- Solução Papworth (PW): a solução Papworth mostrou resultados melhores na **sobrevida do enxerto** em comparação a Euro-Collins e Perfadex[76]. Na **sobrevida do paciente**, foram semelhantes os resultados entre PW, EC e PFD. Em contrapartida para a **disfunção do enxerto,** PFD foi superior a PW[74]. No **tempo de isquemia** PW teve resultados menores que EC e PFD[76].
- Solução Celsior (CS): A Celsior foi comparada à Perfadex, com resultado clínico semelhante na **sobrevida do paciente e disfunção do enxerto**[77].
- Solução University of Wisconsin (UW): teve resultados semelhantes a EC na **sobrevida do enxerto e do paciente**[77]. No **tempo de isquemia**, a UW apresentou menor efeito do que a solução EC[77].

Fígado

O fígado é um dos órgãos mais sensíveis ao tempo de isquemia fria, e sua preservação adequada é básica para a redução da disfunção primária do enxerto e para a melhora da sobrevida do receptor.

As soluções avaliadas para esse órgão incluem: University of Wisconsin (UW), Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (HTK), Celsior (CS), Institute Georges Lopez-1 (IGL-1) e Belzer[80-85]. Frise-se que todas as soluções contribuem para a preservação dos órgãos; entretanto, o que se descreve a seguir são as diferenças de efeito entre elas.

- Solução University of Wisconsin (UW): Resultado consistente e efeito semelhante na **sobrevida do paciente, sobrevida do enxerto, disfunção do enxerto e tempo de isquemia** quando comparada às soluções HTK[80-85], CS[81-83,85], IGL-1[83-85]. A solução UW foi melhor em relação a solução Belzer no resultado de comparação indireta de **sobrevida do paciente**, mas com mesmo efeito na **disfunção do enxerto** e comparação direta da **sobrevida do paciente**[84]. Entretanto, na comparação indireta houve melhor resultado com CS e HTK na **sobrevida do paciente** do que com a solução UW[84].

- Solução Histidine–Tryptophan–Ketoglutarate (HTK): estudos comparativos com a UW[80,81-83,85], CS[81-85], IGL-1[84,85], Belzer[85] demonstraram semelhança de efeito na **disfunção do enxerto, tempo de isquemia e sobrevida do paciente e do enxerto**. Em análise de comparação indireta houve melhor resultado com HTK do que com a solução UW na **sobrevida do paciente**[84]. Especialistas indicaram que apesar de não apresentar superioridade, a HTK permanece como uma opção possível, especialmente quando há preferência institucional ou limitações de custo e disponibilidade.
- Solução Celsior (CS): o efeito pode ser considerado igual a UW[81-83,85], HTK[81-85], IGL-1[84,85] e Belzer[84] na **sobrevida do paciente, do enxerto, na disfunção do enxerto e no tempo de isquemia**. Em análise de comparação indireta houve melhor resultado com CS do que com a solução UW na **sobrevida do paciente**[84].
- Solução Institute Georges Lopez-1 (IGL-1): os dados disponíveis mostram efeito comparável à UW[83-85], HTK[84,85] e Belzer[84] na **disfunção do enxerto e sobrevida do paciente, sobrevida do enxerto e tempo de isquemia**. Especialistas consideraram que a solução IGL-1 é uma opção promissora na preservação hepática.
- Belzer: a solução não apresentou diferença de efeito entre UW, HTK, CS e IGL-1 nos resultados de **sobrevida do paciente e disfunção do enxerto**[84]. Contudo, numa análise de comparação indireta houve melhor resultado com IGL-1 e UW do que com a solução Belzer na **sobrevida do paciente**[84].

Pâncreas

A preservação do pâncreas envolve questões adicionais relacionadas à fragilidade do parênquima e ao risco de ativação enzimática, o que exige soluções de preservação eficazes para garantir o sucesso do transplante[86].

As principais soluções avaliadas para esse órgão incluem University of Wisconsin (UW), Histidine–Tryptophan–Ketoglutarate (HTK), Celsior (CS), Institute Georges Lopez-1 (IGL-1)[87-97].

Especialistas do painel deste Compêndio informaram que a solução UW continua sendo a mais utilizada e apresenta melhor resultado

de longo prazo. Em contraste, a escolha da solução de preservação pancreática pode ser pautada por critérios logísticos, econômicos ou operantes, desde que respeitados os limites de tempo de isquemia e as boas práticas de preservação. Ressalta-se que todas as soluções contribuem para a preservação de órgãos; entretanto, o que se descreve a seguir são as diferenças de efeito entre elas.

- Solução University of Wisconsin (UW): apresentou efeitos semelhantes em comparação a HTK[87,88,91,93-95] e Celsior[90,91,94,96] na **sobrevida do paciente** e na **disfunção do enxerto** em comparação a **Celsior**[90,96]. Em relação à **sobrevida do enxerto**, a solução UW mostrou melhor efeito comparada a HTK em 18 e 24 meses[93,94] mas sem diferença em outros períodos de seguimento[87,88,93,94]. Em contrapartida, uma metanálise mostrou que a solução UW resultou em **tempo de isquemia** maior em comparação a HTK[87,88,93,94,97], porém teve um tempo menor em um estudo individual[90].
- Solução Histidine–Tryptophan–Ketoglutarate (HTK): Estudos comparativos com a UW mostraram resultados semelhantes na **sobrevida do paciente**[87,88,93-95,97]. Em relação à **sobrevida do enxerto**, a solução HTK teve menor efeito do que UW em 18 e 24 meses[93,94] mas sem diferença em outros aspectos de avaliação[87,88,93,94]. O **tempo de isquemia** foi melhor com a HTK do que em relação a CS[91] e a UW[87,88,91,93-95,97], exceto em um estudo[90].
- Solução Celsior (CS): resultado semelhante quanto à **sobrevida do paciente**[90,91,94,96] e na **função do enxerto** pancreático[89,90] quando comparada a UW., mas não foi superior a IGL-1 na **disfunção do enxerto**[91]. O tempo de isquemia foi maior com a solução Celsior do que em relação a UW e HTK[92]; em contrapartida apresentou maior tempo de isquemia que HTK e IGL-1[92].
- Solução Institute Georges Lopez-1 (IGL-1): apresentou melhor resultado que UW e a CS em um mês de acompanhamento na **disfunção do enxerto**[91]. O **tempo de isquemia** foi maior para as soluções UW, CS e HTK do que para IGL-1. Os resultados mostraram que não houve diferença de efeito entre as soluções UW, Celsior, HTK na **sobrevida do enxerto e sobrevida do paciente**, com exceção de

resultado melhor de HTK na **sobrevida do enxerto** em 60 meses de acompanhamento[91].

- Solução Histidine–Tryptophan–Ketoglutarate (HTK): há resultados semelhantes às soluções Viaspam (VS), Celsior na **sobrevida do paciente e sobrevida do enxerto**[92]. O **tempo de isquemia** foi maior com a solução Celsior[92].

Intestino

O transplante intestinal é um dos procedimentos mais complexos do transplante, tanto pelo aspecto imunológico do órgão quanto pelas intervenções técnicas associadas. É um dos órgãos mais vulneráveis à lesões por isquemia-reperfusão, por causa de sua extensa superfície mucosa e rica microbiota.

Um estudo trouxe resultados do uso das soluções UW e HTK[98]:

- Solução University of Wisconsin (UW): teve melhor efeito do que HTK em adultos depois de 3 meses de transplante, tanto na **sobrevida do enxerto** quanto na **sobrevida do paciente**, mas observou-se resultados semelhantes entre as soluções para o **tempo de isquemia**[98].
- Solução Histidine–Tryptophan–Ketoglutarate (HTK): mostrou resultados semelhantes à UW nos primeiros 30 dias depois de transplante, tanto em adultos quanto em crianças, No entanto, sua efetividade foi inferior à da UW na população adulta em três meses de acompanhamento[98].

Ressalta-se que o painel de especialistas concordou que no transplante intestinal, embora a UW seja mais utilizada, a HTK tem efeito equivalente em curto prazo e pode ser preferida em casos com microcirculação comprometida.

Rim

O transplante renal é o mais realizado entre os órgãos sólidos, e o que mais se beneficia de soluções que tenham mais custo-efetividade. As principais soluções avaliadas para esse órgão incluem Histidine–Tryptophan–Ketoglutarate (HTK), University of Wisconsin (UW),

Euro-Collins (EC), High Osmolar Citrate (HOC) e Phosphate Buffered Sucrose (PBS)[83].

- Solução University of Wisconsin (UW): não foram observadas diferenças relevantes na **sobrevida do enxerto**, **disfunção do enxerto** e **tempo de isquemia** entre UW comparada a HTK[83].
- Solução Histidine–Tryptophan–Ketoglutarate (HTK): foi associada a menor incidência de **disfunção do enxerto** quando comparada a Euro-Collins[83]. No entanto, não foram observadas diferenças significantes quando comparada a UW na **disfunção do enxerto**, e quando comparada a EC e UW na **sobrevida do enxerto** e no **tempo médio de isquemia**.
- Solução Euro-Collins (EC): A Euro-Collins apresentou maior incidência de **disfunção do enxerto** em comparação a HTK. Não houve diferença relevante na **sobrevida do enxerto** entre as soluções[83].
- Soluções HOC e PBS: A comparação entre as soluções High Osmolar Citrate (HOC) e Phosphate Buffered Sucrose (PBS) mostrou resultados semelhantes na **disfunção do enxerto, tempo de isquemia e sobrevida**[83].

Segundo especialistas do painel, a solução UW pode ser considerada uma das principais soluções de preservação, mas outras soluções também são recomendadas de acordo com a avaliação da equipe de captação do órgão.

3.2 Acondicionamento e armazenamento de órgãos

O acondicionamento e armazenamento de órgãos para transplantes abrange o uso de diferentes tipos de embalagens e soluções de preservação, com o propósito de garantir a viabilidade de enxertos para as etapas subsequentes de transporte.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 504, de 27 de maio de 2021[69], da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece as exigências sanitárias para o transporte de material biológico humano em suas diferentes modalidades e formas. Trata-se de norma básica para garantir a segurança, reduzir os riscos sanitários, executar o rastreamento de informações e manter a integridade de enxertos,

além de proteger os profissionais e as instituições envolvidas. Seu cumprimento é obrigatório em todas as etapas da cadeia logística de transporte de órgãos sólidos destinados ao implante em receptores.

Para o transporte de órgãos sob hipotermia para fins de transplante, o acondicionamento é regido por uma estrutura de três níveis de proteção, cuja finalidade é preservar a integridade do órgão, garantir a biossegurança e permitir o rastreamento de todas as etapas logísticas. O processo de acondicionamento deve obedecer a uma disposição de três camadas de embalagem. A embalagem interna ou primária representa a primeira barreira estéril do acondicionamento de órgãos para transplante. Deve ser transparente, impermeável, com dimensões adequadas ao volume do órgão. O órgão deve permanecer totalmente submerso na solução de preservação. Essa embalagem tem por finalidade manter a esterilidade, evitar vazamentos e proteger o enxerto contra qualquer contaminação, assegurando condições ideais de biossegurança até a próxima etapa de acondicionamento[69].

Em seguida, depois de vedação da embalagem primária, o conjunto deve ser inserido na embalagem intercedende ou secundária. Essa segunda camada consiste em embalagem estéril destinada a envolver e proteger a embalagem primária, uma barreira adicional que reforça o isolamento térmico e físico do órgão. Além disso, a embalagem secundária deve ser também transparente, devidamente selada e etiquetada, para reforçar a integridade e biossegurança do órgão até o centro transplantador[69]. A etiqueta fixada nela deve conter, segundo Instrução Operacional nº 2/2025 (*no prelo*)**,** o Registro individualizado da Central de Transplantes (RICT) do doador, o tipo de órgão ou tecido e, quando aplicável, a lateralidade, devendo ser confeccionada em material impermeável[69].

A embalagem externa ou terciária consiste em invólucro rígido e isotérmico, utilizado exclusivamente para a proteção externa do órgão durante as operações de movimento do transporte. A rotulação da embalagem externa é obrigatória e deve incluir, de forma clara e permanente, as seguintes informações: identificação do órgão e do doador, número do RICT, data e horário de início da isquemia fria[69]. O

rótulo, aplicado diretamente nas laterais da embalagem terciária, deve incluir a identificação do material transportado (identificação anônima do doador, conteúdo da embalagem, tipo de órgão ou tecido e lateralidade, quando aplicável), identificação e contatos de 24 horas do remetente e do destinatário, além da indicação de que o material é frágil e requer manuseio cuidadoso. A rotulação adequada é indispensável para garantir a rastreamento do órgão e prevenir falhas operacionais, tais como erros de identificação, lateralidade, incompatibilidades logísticas e falhas no controle do tempo de isquemia[69]. Já as condições de transporte devem garantir temperatura controlada, conforme as exigências específicas de cada material (por exemplo, entre 2ºC e 8ºC ou congelado), tempo de locomoção compatível com a viabilidade do enxerto e monitoria contínua de condições ambientes[69].

Considerando o contexto brasileiro, este Compêndio trata exclusivamente do armazenamento estático a frio, tendo em vista que as estratégias de armazenamento dinâmico, incluindo perfusão normotérmica, ainda não estão incorporadas na prática clínica no país. Assim, os métodos dinâmicos não foram considerados nesta análise.

A seguir, para cada órgão, é apresentado as técnicas de acondicionamento e armazenamento. Nesse enfoque, destaca-se o contexto brasileiro, analisado com base em dados oficiais, opinião e experiência de especialistas que atuam diretamente nesse processo, bem como o contexto internacional por meio de evidências da literatura.

De modo geral, o acondicionamento inclui:

No contexto nacional:

1. **Preservação estática a frio:** feita em recipiente adequado, com câmara de refrigeração para manter a temperatura ideal[69], exigindo-se que seja garantida esta temperatura constante durante todo o transporte[69].
2. **Uso de caixas térmicas:** a **embalagem terciária** deve ser rígida, resistente, com espaço de refrigeração, e dimensionada para o material biológico[69], com instrumentos de monitoria e dotada de sistema de fechamento, podendo ser reutilizável desde que confeccionada com material lavável e resistente a desinfetantes[69].

3. **Soluções de preservação:** as normas brasileiras indicam que a preservação deve garantir viabilidade e integridade do órgão até a entrega[69].
4. **Tempo de preservação:** determina a refrigeração entre 2ºC e 8 ºC em órgãos sólidos[69].
5. **Monitoramento de temperatura:** torna obrigatório o **registro da temperatura interna** durante todo o transporte, com rastreamento de dados[69].

No contexto internacional:

Preservação estática a frio, com uso de gelo e solução de preservação fria[99,100], associada a monitoria contínua da temperatura da unidade de armazenamento[101] e com diferentes soluções específicas para cada tipo de órgão[102].

1. A prática padrão envolve o **uso de caixas térmicas**[103,104].
2. As **soluções de preservação** incluem várias formulações: **hipotérmicas tradicionais**[100,105], **hipertônicas**, para evitar o inchaço celular[106], **com impermeabilizantes celulares**, visando reduzir o edema e desacelerar o metabolismo[107], **soluções comerciais padrão**[108], **perfusatos de experimentos** com antioxidantes e heparinoides[108] e **soluções com PEG 20.000**, como opção à UW[109].
3. O **tempo de preservação** tem variedade: **4 a 8 horas para corações** e **24 a 36 horas para rins**, com temperatura ideal entre **0 ºC a 10 ºC**[110]. Técnicas adicionais incluem **perfusão vascular com solução fria** pelas artérias principais, seguida de armazenamento a 4 ºC[102,111].

Coração

Contexto Nacional

- As normas brasileiras não estabelecem regulações específicas para cada órgão, devendo-se, portanto, adotar as recomendações gerais previstas.
- Segundo a experiência de especialistas deste compêndio, depois de infusão da solução cardioplégica adequada, o coração é então removido da cavidade pericárdica. Na etapa seguinte (*back table*),

pode ser feita mais uma dose de solução cardioplégica, visando assegurar a ótima preservação do enxerto. Neste momento, se faz a inspeção final do coração, atentando para a existência de Forame Oval Patente (FOP) que ocorre com muita frequência. A seguir, realiza-se a fase de embalagem: em geral, em tripla embalagem estéril:

- a primeira contém cerca de 1.000 ml da mesma solução cardioplégica. Deve-se evitar contato direto de gelo com o coração. A segunda embalagem contém solução fisiológica (SF) SF 0,9% gelada (de 6˚C a 8˚C);na terceira e última embalagem, também usa-se SF 0,9% na mesma temperatura. Nesta última etapa, pode-se colocar algumas poucas pedras de gelo para garantir a temperatura, especialmente nos casos previstos de longas distâncias de transporte. Essa prática visa preservar a viabilidade miocárdica durante o transporte até o centro transplantador.

Contexto Internacional

- **Resfriamento e perfusão inicial:** nos primeiros transplantes cardíacos realizava-se o resfriamento do doador até 26 ºC por meio de circulação extracorpórea (CPB), seguido de perfusão do coração com solução fria até 16 ºC antes da excisão do órgão[112]. A perfusão vascular inicial com solução fria permanece uma prática amplamente utilizada[108,113,114]. Em alguns protocolos utiliza-se perfusão fria em múltiplas fases, associada à modulação metabólica para reduzir o dano isquêmico-reperfusiv0[115]. Técnicas como lavagem vascular e lavagem luminal também são empregadas para remoção de resíduos e proteção celular[116].
- **Proteção miocárdica por hipotermia**: baseia-se no uso de perfusão com solução de cardioplegia fria por cânula inserida na aorta ascendente, reduzindo o metabolismo e preservando a função miocárdica[105].
- **Soluções de preservação:** incluem formulações para armazenamento a frio simples[117], soluções com agentes crioprotetores[113],

método de bicamada com solução conservante e o uso de perfusão em máquina, tanto hipotérmica quanto normotérmica[117]. Entre as soluções utilizadas estão PEG 20.000[109] e cardioplégicas como Bretschneider, Plegisol, Wicomb, St Thomas e Roe, geralmente derivadas de Ringer modificado[112].

- **Estratégias avançadas de preservação:** incluem modulação genética com vetores adenovirais e pré-condicionamento térmico, químico ou isquêmico, visando maior proteção tecidual[117].
- **Acondicionamento e armazenamento:** desde a segunda metade da década de 1970, tornou-se comum o uso de cardioplegia hipercalêmica associada ao armazenamento hipotérmico[112]. Atualmente, utiliza-se bolsa plástica contendo cerca de 1 litro de solução conservante, selada e acondicionada em recipientes isolados com gelo, mantendo a temperatura entre 0 °C e 4 °C[118]. A tripla embalagem estéril com gelo e acondicionamento final em caixa térmica é prática padrão[114].
- **Armazenamento isquêmico a frio:** frequentemente realizado de forma estática, com ampla adoção da preservação hipotérmica simples[116,119].
- **Sistemas especialistas:**
  - *Papworth*: caixa de transporte isolada com pacote de resfriamento eutético na tampa. As soluções de perfusão são mantidas em temperatura controlada e uma almofada pneumática é inflada para evitar choques mecânicos e térmicos[112].
  - *SherpaPak®*: solução de preservação cardíaca a frio em bolsa plástica (não necessariamente de tripla barreira) inserida em aparelho que tem isolamento térmico e monitoria contínua de temperatura. Caso a temperatura da solução antes da inserção ultrapassar 10 °C, recomenda-se banho de gelo até se atingir entre 5 °C e 10 °C, com verificação por termômetro infravermelho portátil[120]. Também utiliza material de mudança de fase (PCM) para constância térmica.

- **Métodos de armazenamento:** podem incluir *cold storage* tradicional[121] ou armazenamento estático simples, com soluções especialistas que reduzem alterações moleculares[112].
- **Temperatura ideal de armazenamento:**
  - 0 °C a 4 °C no armazenamento tradicional com gelo[117,118]
  - 1 °C a 4 °C na hipotermia profunda[118]
  - 4 °C para soluções com PEG 20.000 ou UW[109]
  - 5 °C a 10 °C no SherpaPak®[120]
  - 4 °C a 10 °C na preservação hipotérmica simples[116,119]

Pulmão

Contexto Nacional

- As normas brasileiras não estabelecem regulações específicas para cada órgão, devendo-se, portanto, adotar as recomendações gerais previstas.
- Os especialistas deste Compêndio informaram que, por experiência, os pulmões são perfundidos com solução de preservação fria. Durante essa etapa, mantém-se a ventilação mecânica para melhor distribuição da solução e evitar áreas de atelectasia. Ao final da extração dos pulmões, é clampeada a traqueia mantendo-se os pulmões semi-insuflados com Fração inspirada de oxigênio (FiO2) entre 21% e 50% para evitar atelectasias. Os pulmões são acondicionados em embalagem plástica tripla, contendo solução fisiológica ou solução resfriada na primeira embalagem, gelo na segunda embalagem e a terceira embalagem para garantir a esterilidade das primeiras e acondicionadas em caixa térmica com gelo ou em caixa de transporte com temperatura controlada entre 4 e 10°C.

Contexto Internacional

- **Perfusão inicial e estratégias de proteção contra isquemia-reperfusão:** a perfusão vascular inicial com solução fria é uma prática estabelecida e amplamente descrita como etapa básica na preservação de órgãos[108,113,114]. Em alguns protocolos, realiza-se perfusão em múltiplas fases com modulação metabólica, visando reduzir os

danos da lesão isquêmica e da reperfusão[115]. Também são discutidas técnicas que utilizam soluções com agentes crioprotetores[113] e lavagem com solução à base de eletrólitos extracelulares, de baixo teor de potássio, e contendo dextrana[122].

- **Método de preservação:** a preservação pulmonar é realizada principalmente por armazenamento frio, podendo envolver perfusão inicial com solução fria e, em alguns casos, preservação conjunta com o coração[123].
- **Soluções utilizadas:** incluem Papworth I e II (à base de sangue) e soluções cardioplégicas do tipo Ringer modificado, como Bretschneider, Plegisol e St Thomas[112]. Estudos também citam o uso de soluções antioxidantes e heparinoides[108].
- **Estratégias de manutenção estrutural e funcional:** no caso específico dos pulmões, uma técnica adicional consiste na insuflação pulmonar quase total, com a finalidade de preservar a estrutura anatômica e a função do órgão durante o transporte[118].
- **Acondicionamento e transporte:** depois de perfusão, os pulmões são acondicionados em tripla embalagem estéril com gelo e armazenados em caixa térmica, garantindo o controle de temperatura durante o transporte[114]. Sistemas especialistas, como o Sistema *Papworth*, utilizam caixas de transporte isoladas, com pacotes de resfriamento eutético na tampa. As soluções de perfusão são mantidas em temperatura controlada e uma almofada pneumática é inflada para preencher o espaço excedente, protegendo o órgão contra choques mecânicos e térmicos[112].
- **Acondicionamento convencional e sistemas modernos:** além da prática tradicional de armazenamento em bolsa plástica estéril acondicionada em caixa térmica com gelo[118], protocolos recentes utilizam refrigeradores com controle térmico a 10 °C, como o sistema MYTEMP™ 65HC[124]. O transporte também pode ser feito por com refrigeradores certificados, como os identificados pelo símbolo IATA LHO[125].
- **Métodos de armazenamento:** o armazenamento estático simples e o *cold storage* continuam sendo os métodos mais empregados[112,121].

- Temperatura ideal de armazenamento:
  - 4 °C no método tradicional com gelo[118]
  - 4 °C a 10 °C na preservação hipotérmica simples[116,110]
  - Até 10 °C em sistemas de refrigeração controlada[123]
  - 0 °C a 4 °C no superresfriamento[115]
- **Tempo de isquemia fria:** considerado fator decisivo para o sucesso da preservação pulmonar[121,126].

Fígado

Contexto Nacional

- As normas brasileiras não estabelecem regulações específicas para cada órgão, devendo-se, portanto, adotar as recomendações gerais previstas.
- Segundo a experiência de especialistas deste Compêndio, o fígado é submetido a perfusão com solução de preservação fria, seguido de embalagem estéril tripla com solução conservante. A embalagem primária deve conter o órgão e a solução de preservação, e ter a capacidade proporcional ao volume do órgão a ser embalado. A segunda embalagem deve conter gelo picado estéril (SF 0,9% congelado) para manter a temperatura adequada. A terceira embalagem garante a esterilidade das primeiras e entra em contato direto com a caixa térmica, devendo conter a etiqueta de identificação do conteúdo, do doador, tipo de órgão. Em seguida, é acondicionado em caixa térmica com gelo em quantidade suficiente para envolver a embalagem do órgão, mantendo-se a temperatura entre 2 °C e 8 °C.

Contexto Internacional

- **Perfusão inicial e estratégias de proteção celular:** a preservação hepática frequentemente se inicia com perfusão vascular utilizando solução fria, etapa básica para reduzir o metabolismo celular e proteger contra lesões isquêmicas[108,113,114]. Estratégias avançadas incluem perfusão em múltiplas fases com modulação metabólica, visando atenuar o dano isquêmico-reperfusivo[115].

- **Soluções de preservação:** incluem soluções com agentes crioprotetores[113] e soluções para armazenamento a frio simples[117].
- **Técnicas de perfusão:** método de bicamada com solução de preservação, para prolongar a viabilidade do enxerto[117]. Estratégias como modulação genética por vetores adenovirais e pré-condicionamento térmico, químico ou isquêmico também são descritas como promissoras para reduzir lesões celulares e tornar ótimoo desempenho pós-transplante[117].
- **Métodos tradicionais e avançados de preservação:** a preservação hepática é tradicionalmente feita com solução fria associada a gelo picado[127,128]. Técnicas recentes incluem superresfriamento com agentes crioprotetores como trealose e glicerol[129].
- **Lavagem e limpeza de enxertos:** técnicas de complemento, como lavagem vascular e lavagem luminal, contribuem para a remoção de resíduos, microtrombos e detritos celulares, protegendo a microvasculatura e favorecendo a recuperação funcional depois do implante[116].
- **Embalagem e transporte:** depois da perfusão inicial, os enxertos são embalados de modo estéril. A prática mais comum envolve tripla embalagem estéril com gelo, acondicionada em caixa térmica[114]. Outro enfoque eficaz é a selagem em duas bolsas plásticas estéreis contendo solução UW fria (4 °C), acondicionadas em *cooler* isolado com gelo picado, formando uma "*slurry of iced water*" (pasta de água gelada)[127].
- **Armazenamento:** realizado de forma estática em caixas térmicas, utilizando bolsas estéreis e soluções conservantes[105]. Os métodos clássicos de armazenamento frio permanecem amplamente empregados[121].
- **Temperatura ideal de armazenamento:**
  - 4 °C na maioria dos protocolos com soluções padrão (UW, HTK e derivados)[109,117,128]
  - Até 8 °C em estratégias recentes[130]
  - 0 °C a 4 °C no superresfriamento[115]

- -5 ºC a -8 ºC em estudos com DMSO/glicerol e oxigenação hiperbárica[113]

Pâncreas

Contexto Nacional:

- As normas brasileiras não estabelecem regulações específicas para cada órgão, devendo-se, portanto, adotar as recomendações gerais previstas.
- Segundo a experiência de especialistas deste Compêndio, o pâncreas é submetido à perfusão com solução de preservação fria, seguido de embalagem estéril tripla com solução conservante. A embalagem primária deve conter o órgão e a solução de preservação, e ter a capacidade proporcional ao volume do órgão a ser embalado. A segunda embalagem deve conter gelo picado estéril (SF 0,9% congelado) para manter a temperatura adequada. A terceira embalagem garante a esterilidade das precedentes e entra em contato direto com a caixa térmica, devendo conter a etiqueta de identificação do conteúdo, do doador, e tipo de órgão. Em seguida, é acondicionado em caixa térmica com gelo em quantidade suficiente para envolver a embalagem do órgão, mantendo-se a temperatura entre 4ºC e 8 ºC.

Contexto Internacional

- **Perfusão inicial:** a perfusão vascular com solução fria permanece como procedimento padrão básico para a redução do metabolismo e proteção contra o dano isquêmico[108]. O pâncreas é perfundido a frio junto dos demais órgãos abdominais, com volume de perfusão limitado a 1 litro e oclusão das artérias esplênica e mesentérica ao final[105].
- **Soluções de preservação:** incluem formulações para armazenamento a frio simples, desenvolvidas para tornar ótimo a viabilidade tecidual[117]. As soluções mais utilizadas são UW, HTK, Celsior e IGL-1[131], além de PEG 20.000 como opção de experimento[109].
- **Estratégias de preservação:** técnicas modernas envolvem a perfusão em máquina, tanto em condições hipotérmicas quanto

normotérmicas, permitindo melhor controle metabólico e prolongamento da viabilidade do enxerto[117]. O método de bicamada com solução de preservação cria um microambiente constante para o órgão durante o transporte[117].

- **Armazenamento:** realizado de forma estática em caixas térmicas com gelo, utilizando *cold storage* tradicional[121] ou métodos de preservação hipotérmica simples[119]. Assim como os demais órgãos, é resfriado *in situ* e acondicionado em mesa estéril[112].
- **Modulação celular e condicionamento protetor:** avanços recentes incluem modulação genética com vetores adenovirais e estratégias de pré-condicionamento térmico, químico ou isquêmico, visando aumentar a tolerância celular ao estresse e reduzir o dano durante o armazenamento e a reperfusão[117].
- **Acondicionamento e embalagem dos enxertos:** geralmente feito com tripla embalagem estéril, seguida de imersão em gelo, técnica amplamente consolidada como padrão em protocolos clínicos de preservação[131].
- **Temperatura ideal de armazenamento:**
  - 4 °C para soluções padrão[117,131]
  - 4 °C a 10 °C no *cold storage* e na perfusão hipotérmica[119]
  - 0 °C a 4 °C no modelo clássico de preservação[112]

Intestino

Contexto Nacional:

- As normas brasileiras não estabelecem regulações específicas para cada órgão, devendo-se, portanto, adotar as recomendações gerais previstas.
- Segundo a experiência de especialistas deste Compêndio, o intestino é lavado e perfundido com solução fria, seguido de lavagem luminal cuidadosa. Posteriormente, é acondicionado em tripla embalagem estéril com solução conservante fria. A embalagem primária deve conter o órgão e a solução de preservação, e ter a capacidade proporcional ao volume do órgão a ser embalado. A segunda embalagem deve conter gelo picado estéril (SF 0,9%

congelado) para manter a temperatura adequada. A terceira embalagem garante a esterilidade das precedentes e entra em contato direto com a caixa térmica, devendo conter a etiqueta de identificação do conteúdo, do doador, e tipo de órgão. A embalagem deve então ser transportada em caixa térmica com gelo picado, mantendo-se a temperatura entre 2 ºC e 8 ºC.

Contexto Internacional

- **Perfusão inicial:** A preservação intestinal inicia-se com a perfusão do órgão utilizando-se solução fria, reduzindo o metabolismo e prolongando a viabilidade tecidual[113].A principal técnica é o *flushing* intravascular com soluções acelulares por via de canulação aórtica[123].
- **Armazenamento**: realizado em frio estático, dentro de caixas térmicas refrigeradas, com aplicação de soluções de preservação apropriadas e protocolos de temperatura controlada[116]. Soluções como PEG 20.000 e UW têm sido exploradas como estratégias promissoras[109].
- **Soluções de preservação:** soluções com agentes crioprotetores, que atuam na constância das membranas celulares durante o resfriamento[113].
- **Lavagem e limpeza do enxerto:** Como parte da preparação do intestino para o transplante, aplicam-se técnicas de lavagem vascular e lavagem luminal, com a finalidade de remover resíduos, microtrombos e conteúdo luminal, promovendo melhor recuperação funcional e reduzindo o risco de complicações pós-implante[116].
- As **temperaturas ideais** foram: 4 ºC a 10 ºC no armazenamento estático padrão[116], 0 ºC a 4 ºC em superresfriamento[115], e até -8 ºC em estratégias de superresfriamento[113].

Rim

Contexto Nacional:

- As normas brasileiras não estabelecem regulações específicas para cada órgão, devendo-se, portanto, adotar as recomendações gerais previstas.

- Segundo a experiência de especialistas deste Compêndio, os rins são perfundidos com solução de preservação fria, embalados em tripla camada estéril. A embalagem primária deve conter o órgão e a solução de preservação, e ter a capacidade proporcional ao volume do órgão a ser embalado. A segunda embalagem deve conter gelo picado estéril (SF 0,9% congelado) para manter a temperatura adequada. A terceira embalagem garante a esterilidade das precedentes e entra em contato direto com a caixa térmica, devendo conter a etiqueta de identificação do conteúdo, do doador, tipo de órgão e lateralidade. Em seguida, é acondicionado em caixa térmica com gelo em quantidade suficiente para envolver a embalagem do órgão, mantendo-se a temperatura entre 2 °C e 8 °C.
- **Perfusão inicial e proteção tecidual:** A perfusão vascular inicial com solução fria é um passo básico na preservação de enxertos, permitindo a redução do metabolismo celular e a prevenção de danos iminentes[108,113,114].
- **Métodos tradicionais de armazenamento**: aplicados por meio de armazenamento frio com gelo picado, bolsas estéreis e caixas térmicas isoladas[132,133]. Alguns protocolos permitem monitoria da temperatura em múltiplos pontos do sistema de acondicionamento[134].
- **Soluções de preservação:** incluem UW, HTK ou soluções com PEG 20.000, além de opções enriquecidas com antioxidantes e heparinoides[108,109]. Podem também ser utilizadas soluções de armazenamento a frio simples[117] e formulações contendo agentes crioprotetores, que mantêm constantes as membranas celulares durante o resfriamento[113]. A técnica pode incluir resfriamento da superfície renal ou perfusão com sangue heparinizado[123].
- **Estratégias de preservação:** técnicas modernas incluem a perfusão em máquina, realizada em condições hipotérmicas ou normotérmicas, com melhor controle do meio extracelular[117]. Também foi descrito o método bicamada com solução de preservação, que propicia um microambiente mais constante[117]. Avanços de experimentos abrangem a modulação genética com

vetores adenovirais e estratégias de pré-condicionamento térmico, químico ou isquêmico, como formas de proteção celular adicional[117]. Adicionalmente, a perfusão em múltiplas fases com modulação metabólica tem sido usada como estratégia para reduzir a lesão por isquemia e reperfusão[115].

- **Lavagem e preparo do enxerto:** técnicas de complemento, como a lavagem vascular e lavagem luminal, são empregadas para remover resíduos, coágulos e conteúdo luminal, favorecendo a preservação estrutural e funcional do enxerto[116].
- **Embalagem e acondicionamento dos enxertos:** A prática padrão envolve a tripla embalagem estéril com gelo, seguida do acondicionamento em caixa térmica isolada[114]. Outros métodos incluem o uso de sacos plásticos estéreis com solução de preservação, dispostos em recipientes plásticos rígidos e protegidos por sacos adicionais[135], ou ainda o acondicionamento em recipiente de transporte estéril, contendo solução conservante, envolto por dois filmes autoadesivos estéreis e colocado entre dois sacos plásticos que protegem o recipiente com o órgão[134].
- Temperaturas ideal de armazenamento:
  - 4 ºC nos métodos padrão[132]
  - <4 ºC com isolamento térmico[136]
  - 4–8 ºC com novos perfusatos[108]
  - 0–4 ºC no super-resfriamento[115]
  - Até -8 ºC e 2–3 atm em protocolos de experimento com oxigenação hiperbárica[113]

3.3 Transporte de órgãos

O transporte de órgãos é uma fase determinante no processo de transplante, pois influi diretamente na viabilidade do enxerto e nos desfechos clínicos do receptor[136]. Essa logística tem tempo reduzido, exige controle de temperatura e a segurança no acondicionamento. Tradicionalmente, os órgãos são armazenados em embalagens estéreis, inseridos em caixas térmicas com gelo, sem controle ativo de temperatura. Essa prática, embora amplamente utilizada, apresenta

limitações, como o risco de congelamento ou aquecimento, que podem comprometer a qualidade do tecido[137].

Dada sua complexidade, essa etapa exige logística especial, coordenação precisa e a adoção de protocolos rigorosos para garantir tanto a viabilidade dos enxertos quanto a segurança das equipes envolvidas. As viagens realizadas para a obtenção de órgãos estão associadas a riscos significantes, especialmente quando há longas distâncias ou trânsito por via aérea em condições adversas. Por essa razão, é indispensável que existam disposições de viagem seguras e com padrões para o transporte de órgãos, tecidos, equipes e insumos, seja por via terrestre ou aérea. De acordo com o Regulamento Técnico do Sistema Nacional de Transplantes, a responsabilidade pela execução do transporte de órgãos, tecidos e insumos para doação e transplantes é do gestor estadual, enquanto ao gestor municipal cabe participar da logística de transporte de órgãos, tecidos, equipes e insumos para doação ou transplantes. À Central Nacional de Transplantes (CNT) e à Coordenação-Geral do Sistema Nacional de Transplantes (CGSNT) competem o auxílio de complemento às Centrais Estaduais de Transplantes (CET) na execução do transporte aéreo de órgãos, tecidos e partes do corpo doados, bem como de equipes de captação e transplante[69].

Os horários de início e término da captação de órgãos devem ser definidos pela Organização de Procura de Órgãos (OPO) ou pela E-dot (Equipes Hospitalares de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplantes), levando em conta diversos fatores, como as expectativas da família do doador, a infraestrutura e a agenda cirúrgica de origem do doador, o tempo de transporte e a disponibilidade das equipes de captação, além do tempo total de locomoção e de outras questões logísticas, como as condições climáticas nos lugares de origem e destino. Quando necessário, a CET pode contatar o aeroporto nos casos de voo privado no âmbito estadual; em outras situações o contato é feito pela equipe da CNT RJ/ CGNA.

O transporte aéreo de órgãos e de equipes de transplante pode ser realizado por diferentes meios, como Acordo de Cooperação, aeronaves privadas, aeronaves da Casa Civil, aeronaves militares ou da

Força Aérea Brasileira (FAB). Quando a locomoção ocorre entre estados, a comunicação e a articulação envolvem, obrigatoriamente, a CNT, responsável pelo contato com as companhias aéreas e as entidades aeroportuárias.

Nos casos de transporte no próprio estado, se este for realizado por meio de Acordo de Cooperação ou pela FAB, a participação da CNT também é obrigatória. Já quando o transporte intraestadual ocorre em aeronaves particulares, da Casa Civil ou militares, a comunicação com a CNT não é obrigatória.

Transporte aéreo em companhias comerciais por intermédio do Acordo de Cooperação (no mesmo estado): nos casos de transporte por meio de companhias aéreas comerciais, em um mesmo estado, a participação da CNT é obrigatória. A CET solicitante deve preencher e assinar os formulários específicos e encaminhá-los à CNT. Compete à CNT confirmar o voo junto da companhia aérea, verificar a disponibilidade e liberação de assentos para a equipe de captação e transplante, e elaborar o Anexo de Transporte, contendo:

- identificação do órgão a ser transportado;
- identificação do doador;
- dados da companhia aérea e do voo (para transporte via Acordo de Cooperação);
- dados da aeronave e tripulação (para transporte aéreo particular);
- dados do veículo e motorista (para transporte terrestre);
- datas e horários de partida e chegada;
- cidade e aeroporto de origem e destino;
- identificação dos responsáveis pela entrega e retirada do órgão (nome, documento e contato);
- dados dos profissionais da equipe transportada (nome, documento e contato), quando aplicável.

O Anexo de Transporte é encaminhado à CET solicitante, à companhia aérea, aos operadores aeroportuários e ao Centro de Gerenciamento da Navegação Aérea (CGNA). O anexo de autorização de transporte emitido pela CNT permite que os operadores e CGNA organizem a prioridade do vôo que transporta algum órgão. Quando

pertinente, o Anexo de Transporte é encaminhado para a outra CET envolvida na captação, se esse for o caso, ou quando a CET solicita esse envio para outro contato por ela indicado.

No Brasil, a ANVISA estabeleceu marcos regulatórios básicos que orientam as práticas sanitárias nesse campo para o transporte de material biológico humano, como órgãos[138]. A principal norma é a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 504, de 27 de maio de 2021, que define padrões sanitários para o transporte em diferentes modalidades[69]. Esta resolução revogou a RDC nº 20/2014[139].

Os órgãos não são transportados no compartimento de carga em nenhuma hipótese. As caixas térmicas contendo os órgãos são acomodadas, de modo excepcional, na cabine dos pilotos, quando necessário, garantindo condições ideais de segurança e preservação, conforme regulações nacionais[69].

Um sistema logístico eficiente é indispensável para a realização de transplantes, pois cada órgão possui um tempo máximo de viabilidade fora do corpo. Dessa forma, a literatura apresenta informações sobre especificações do transporte para o transplante de órgãos:

Transporte de órgãos em geral

Contexto nacional

No Brasil, a logística de transporte aéreo no âmbito do Sistema Nacional de Transplantes tem como base a Portaria Interministerial nº 2.765, de 20 de outubro de 2017[63] e o Acordo de Cooperação Técnica firmado entre o Ministério da Saúde e as empresas aéreas comerciais que é renovado a cada 4 anos, e por diretrizes de boas práticas para o transporte de material biológico humano estabelecidas na RDC nº 504/2021 da ANVISA[69]. A operação desse transporte pode ocorrer de diferentes formas, de acordo com o tipo de operação e os recursos disponíveis:

1. Transporte aéreo por companhias aéreas comerciais (Acordo de Cooperação) – Quando transporte de órgãos, tecidos, equipes de captação e transplante ocorre por meio de companhias aéreas comerciais, a CNT deve ser necessariamente envolvida. A CET

solicitante preenche e assina os formulários de solicitação e os encaminha à CNT, que confirma o voo junto da companhia aérea e, quando aplicável, a liberação de assentos para a equipe. A CNT confecciona o Anexo de Transporte, contendo: identificação do órgão, identificação anônima do doador, dados da companhia aérea e do voo (Acordo de Cooperação) ou dados da aeronave e tripulação (aéreo particular), dados de transporte terrestre (quando houver), datas e horários, cidades e aeroportos de origem e destino, identificação dos responsáveis pela entrega e retirada do órgão e dados da equipe. O documento é encaminhado à CET solicitante, à companhia aérea, aos operadores aeroportuários e ao CGNA, entre outros envolvidos.

2. Transporte aéreo por meio da FAB – Quando o transporte for realizado pela FAB, mesmo em trânsitos intraestaduais, a CET solicitante deve preencher e assinar os formulários de solicitação e encaminhá-los à CNT. Nesta modalidade, a CNT realiza contato direto com a FAB para o planejamento da missão, considerando a disponibilidade de aeronaves, horários previstos para a captação e localidades envolvidas. Depois da confirmação dos horários pela FAB, as informações são repassadas às CETs participantes. Com a anuência de todos os envolvidos, a CNT elabora o Anexo de Transporte, que é encaminhado à CET solicitante, à FAB, aos operadores aeroportuários e ao CGNA, garantindo a integração logística.
3. Transporte aéreo particular – Quando o transporte for realizado por meio de aeronave particular com recursos próprios da CET, a organização e execução ficam sob responsabilidade direta da CET. Nas locomoções interestaduais, mesmo utilizando aeronaves particulares da CET, a CNT mantém sua função de coordenação, sendo responsável pela elaboração do Anexo de Transporte e pela comunicação com todos os envolvidos na operação[69].

Contexto internacional:

- Na Turquia, uma estratégia adotada para tornar ótimo o processo de transplante é o transporte aéreo simultâneo de órgãos e das equipes

médicas de volta ao hospital receptor, utilizando uma única aeronave. Essa logística busca superar as barreiras geográficas e os desafios do transporte terrestre, que poderiam resultar em tempos de isquemia fria mais longos e comprometer a viabilidade dos órgãos[99].

- De acordo com Mantecchini *et al.* (2016)[101], com base na realidade europeia, o transporte de órgãos por via aérea é geralmente feito por aeronaves de empresas privadas contratadas. Quando o tempo de isquemia fria permite, também pode ocorrer em voos comerciais regulares ou trens de alta velocidade[101].
- O transporte de órgãos nos Estados Unidos é realizado por diferentes meios, como aviões privados, voos comerciais, helicópteros, ambulâncias e carros particulares. Também foram testados drones equipados com sensores, como opção de experimento. A logística é organizada pelas *Organ Procurement Organizations* (OPOs), mas o sistema atual ainda é considerado muito ineficiente e heterogêneo. Além disso, o transporte tradicional conta com uso limitado de tecnologias, o que pode comprometer a monitoria e a segurança de órgãos no trajeto[114].
- O transporte de órgãos nos Estados Unidos segue diretrizes específicas para garantir segurança e eficiência. No transporte aéreo utilizam-se aviões fretados com exigência de duas turbinas, operando conforme as regras da FAA Part 135. Já o transporte terrestre é feito por veículos próprios ou contratados, sendo desaconselhado o uso de ambulâncias. A coordenação logística deve ser, preferentemente, realizada pela OPO, com contratação de operadores aéreos certificados segundo padrões internacionais, como ARG/US Platinum e WYVERN Wingman. Os motoristas devem ter curso de Operações de Veículos de Emergência, seguir normas de descanso regulado e atuar conforme Procedimentos Operacionais Padrão, que definem regras para uso de sirenes, velocidade e conduta. A segurança é reforçada por *softwares* de rastreamento e pelo estabelecimento de padrões formais para o transporte aéreo e terrestre das equipes de captação, conforme orientações de iniciativas como o Summit ASTS/UNOS/AST/AOPO[140].

Transporte de coração

Contexto nacional

- Conforme o Sistema Nacional de Transplantes e as orientações da Instrução Operacional nº 2 da Central Nacional de Transplantes (*no prelo*), em razão do tempo de isquemia reduzido e da urgência na chegada ao centro transplantador, o transporte de coração é feito prioritariamente por via aérea. A locomoção ocorre, na maior parte das vezes, por companhias aéreas comerciais signatárias do Acordo de Cooperação, garantindo transporte gratuito e prioritário, ou por aeronaves tornadas disponíveis por órgãos de segurança pública, Forças Armadas ou empresas privadas contratadas. A utilização de transporte terrestre limita-se a curtas distâncias, quando compatível com o tempo de isquemia, assegurando-se, em todos os casos, as condições adequadas de preservação e segurança no trajeto[69]. Nos casos especificamente de coração e pulmão, o transporte por companhias aéreas comerciais é menos frequente, por causa de menor tempo de isquemia desses órgãos e problemas de se encontrar horários de voos comerciais que se adequem aos horários de captação.
- No Brasil, o uso de tecnologias como drones e eVTOLs (aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical) para o transporte de órgãos ainda é incipiente e restrito a projetos-piloto e estudos de experimentos[162], não havendo, até o momento, incorporação sistemática na logística do Sistema Nacional de Transplantes. O uso de helicópteros, em geral, se faz para transportar as equipes, principalmente nos casos de coração e pulmão, do aeroporto até o hospital onde será realizado o transplante ou, no trajeto inverso, do hospital de captação até o aeroporto.

Contexto internacional

- O transporte do coração do doador até o centro transplantador pode ser feito por via terrestre ou aérea, dependendo da distância e do tempo disponível, embora nem sempre o tipo de transporte seja especificado nos registros[120].

- Mobilidade Aérea Avançada (*Advanced Air Mobility*): Inclui o uso de drones, eVTOLs e helicópteros[141], experiências já implementadas ou em teste em outros países.
- Segundo Mantecchini *et al.* (2016)[101], na Europa o transporte que ocorre por via aérea é, na maioria das vezes, feito em aeronaves operadas por empresas privadas contratadas. No entanto, quando o tempo de isquemia fria é compatível, a locomoção também pode ser organizado utilizando-se voos comerciais regulares ou, em alguns contextos, trens de alta velocidade, desde que garantidas as condições adequadas de preservação e logística[101].
- Atualmente, o transporte de órgãos conta com tecnologias como sensores de temperatura, rastreamento por GPS e caixas térmicas especiais. Um exemplo é o SherpaPak, que possui sensor de temperatura integrado, mas não utiliza GPS. Também são usados materiais como PCM, que ajudam a manter a temperatura ideal durante o transporte[117].
- A distância entre o doador e o receptor pode ser de até 800 quilômetros. Essa distância é usada para planejar o transporte do órgão, garantindo que ele chegue dentro do tempo ideal para o transplante[142].
- O tempo de sobrevivência extracorpórea do coração é de 4 a 6 horas[143].
- Geralmente, no transplante de coração, o órgão é transportado com acompanhamento direto da equipe cirúrgica, por causa da condição sensiva do órgão e do curto tempo de isquemia fria[141].

Transporte de pulmão

Contexto nacional

- Como previsto pelo Sistema Nacional de Transplantes e pelas orientações da Instrução Operacional nº 2 da Central Nacional de Transplantes (*no prelo*), o transporte de pulmões é prioritariamente realizado por via aérea, devido ao tempo reduzido de isquemia e à necessidade de rápida chegada ao centro transplantador. Na maioria dos casos, o deslocamento ocorre por meio de companhias

aéreas comerciais signatárias do Acordo de Cooperação, que assegura transporte gratuito e prioritário, ou por aeronaves disponibilizadas por órgãos de segurança pública, Forças Armadas ou empresas privadas contratadas. O transporte terrestre é restrito a distâncias curtas, quando viável dentro do tempo de isquemia, garantindo-se, em todos os casos, condições adequadas de preservação e segurança durante o trajeto[69].

- No Brasil, o uso de tecnologias como drones, eVTOL (aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical) e helicópteros para o transporte de pulmão ainda é incipiente e restrito a projetos-piloto e estudos experimentais[99], não havendo, até o momento, incorporação sistemática na logística do Sistema Nacional de Transplantes.

Contexto internacional

- No transporte aéreo, um conjunto de documentos obrigatórios acompanha o órgão doador, que é anexado à embalagem principal. Esse conjunto inclui: identificação do profissional responsável pelo transporte; cópia da licença que autoriza o transporte; passaporte do órgão doador; informações referentes aos exames realizados para a detecção de infecções transmitidas por vetores; declaração de segurança da carga transportada; e termo de aceitação e transferência. O acondicionamento é feito em caixa térmica convencional, seguindo os padrões técnicos estabelecidos para a preservação durante a locomoção[125].
- A mobilidade Aérea Avançada (*Advanced Air Mobility*) inclui o uso de tecnologias emergentes, como drones e aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical (eVTOL), além de meios tradicionais como automóveis e helicópteros[130], experiências já em execução ou teste em outros países.
- Segundo Mantecchini *et al.* (2016)[101], na Europa o transporte por via aérea é, na maioria das vezes, em aeronaves operadas por empresas privadas contratadas. No entanto, quando o tempo de isquemia fria for compatível, a locomoção também pode ser por voos comerciais regulares ou, em alguns contextos, trens de alta

velocidade, desde que garantidas as condições adequadas de preservação e logística[101].

- O tempo de sobrevivência extracorpórea do pulmão é de 4 a 6 horas[143].
- Geralmente, no transplante de pulmão, o órgão é transportado com acompanhamento direto da equipe cirúrgica, em razão de condições sensivas e do curto tempo de isquemia fria[141].

Transporte de fígado

Contexto nacional:

- O Sistema Nacional de Transplantes considera que a escolha do tipo de transporte é definida pela distância entre o lugar de captação e o centro transplantador e pelo tempo de isquemia fria permitido. O mais usual é que o transporte ocorra por companhias aéreas comerciais, por meio de Acordo de Cooperação, ou, quando compatível com o tempo de isquemia, por transporte terrestre, assegurando-se as condições adequadas de preservação, acondicionamento e segurança[69].
- Além disso, o uso de tecnologias para o transporte de órgãos - drones, eVTOLs (aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical) e helicópteros, for incipiente e restrito a projetos-piloto e estudos de experimento[99], não existindo, até o momento, incorporação sistemática na logística do SNT.

Contexto internacional:

- Os voos comerciais, tanto na cabine de passageiros quanto no compartimento de carga, por jatos fretados, são raramente utilizados para o transporte de órgãos, sendo geralmente reservados para situações específicas em que outras opções logísticas não estão disponíveis[127]. Essas experiências referem-se principalmente a outros países, onde há protocolos distintos de segurança e acomodação da carga transportada .
- Segundo Mantecchini *et al.* (2016)[101], o transporte que ocorre por via aérea é, na maioria das vezes, feito em aeronaves operadas

por empresas privadas contratadas. No entanto, quando o tempo de isquemia fria for compatível, a locomoção também pode ser organizada utilizando-se voos comerciais regulares ou, em algumas situações, trens de alta velocidade, desde que garantidas as condições adequadas de preservação e logística[101].

- Mobilidade Aérea Avançada (*Advanced Air Mobility*): Inclui o uso de drones, eVTOLs (aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical) e helicópteros[141], experiências já executadas ou em teste em alguns países.
- Tempo de sobrevivência extracorpórea é de 12 a 24 horas[143].
- O transporte de fígado normalmente é realizado sem a presença da equipe médica, permitindo maior flexão de logística[142].
- O tempo de isquemia fria é fator determinante para a distância máxima em que um órgão pode ser transportado com segurança[144].

Transporte de pâncreas

Contexto nacional

- Conforme regulação do o Sistema Nacional de Transplantes (documento *no prelo* do Ministério da Saúde), a escolha do tipo de transporte do órgão é definida pela distância entre o lugar de captação e o centro transplantador, assim como o tempo de isquemia fria permitido. O mais usual é que o transporte se faça por companhias aéreas comerciais, por meio do Acordo de Cooperação, ou, quando compatível com o tempo de isquemia, por transporte terrestre, assegurando-se, em todos os casos, as condições adequadas de preservação, acondicionamento e segurança em todo o trajeto[69].
- No Brasil, tecnologias como uso de drones, eVTOLs (aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical) e helicópteros para o transporte de órgãos ainda é incipiente e restrito a projetos-piloto e estudos de experimento[99], não havendo, até o momento, incorporação sistemática na logística do Sistema Nacional de Transplantes.

Contexto internacional

- Mobilidade Aérea Avançada (*Advanced Air Mobility*): Inclui o uso de drones, eVTOLs (aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical) e helicópteros[141], experiências já em prática ou em teste emalguns países.
- Em razão de variedade de práticas logísticas e de infraestruturas disponíveis, é indispensável analisar os dados segundo órgão responsável e por país[141].
- Um estudo identificou que o pâncreas era transportado entre estados dos EUA, incluindo até Alasca e Havaí[145].
- Segundo Mantecchini *et al.* (2016)[101], o transporte que se faz por via aérea é, na maioria das vezes, realizado em aeronaves operadas por empresas privadas contratadas. No entanto, quando o tempo de isquemia fria for compatível, a locomoção também pode ser organizada em utilização de voos comerciais regulares ou, em alguns casos, trens de alta velocidade, desde que garantidas as condições adequadas de preservação e logística[101].
- Tempo de sobrevivência extracorpórea é de 12 a 24 horas[143].
- Há limites específicos de tempo de isquemia fria, o que influi diretamente na escolha de logística adequada[141].

Transporte de intestino

Contexto nacional

- As normas brasileiras não estabelecem regulações específicas para cada órgão, devendo-se, portanto, adotar as recomendações gerais previstas.

Contexto internacional

- Geralmente feito a bordo de aeronaves de empresas contratadas, com agilidade por causa de distância ou do tempo desejável quanto a preservação do órgão[101].
- A escolha da modalidade depende do tempo de isquemia fria compatível, podendo ser organizado em voos comerciais regulares - logística para garantir agilidade no embarque e desembarque-,

ou em trens de alta velocidade com segurança e previsibilidade nos trajetos terrestres de longa distância[101].

Transporte de rim

Contexto nacional

- De acordo com o SNT, em razão do tempo de isquemia prolongado, o rim dificilmente é transportado por aeronave operada por empresa privada. O mais usual é que o transporte ocorra por companhias aéreas comerciais, por meio de Acordo de Cooperação, ou por transporte terrestre, assegurando-se as condições de preservação e segurança em todo o trajeto[69].
- No Brasil, a utilização de drones, eVTOLs (aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical) e helicópteros para o transporte de órgãos permanece incipiente, restrita a projetos-piloto e estudos de experimento[99], sem até o momento, incorporação sistemática à logística do SNT.

Contexto internacional

- Mobilidade Aérea Avançada (*Advanced Air Mobility*): Inclui o uso de drones, eVTOLs (aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical) e helicópteros[141], experiências em execução ou teste em alguns países.
- No transporte aéreo, incluindo o uso de voos comerciais, a *United Network for Organ Sharing* (UNOS), organização privada sem fins lucrativos que administra o sistema de transplantes de órgãos nos Estados Unidos, estabeleceu padrão de procedimentos de embalagem, rotulação e manuseio de todos os órgãos, com a finalidade de agilizar o processo logístico, facultar a troca de informações e assegurar o controle de qualidade em todas as etapas. Os rins são rotineiramente transportados por atuação de uma OPO, tanto no plano regional como nacional. Além disso, as compatibilidades de HLA de seis antígenos são compartilhadas em âmbito nacional, contribuindo para a ampliação do acesso e a melhor alocação de enxertos[135].

- No Reino Unido, um registro — abrangendo centros transplantadores como *University of Edinburgh, Addenbrooke's Hospital* e em Bristol (sob o *NHS Blood and Transplant* – Serviço Nacional de Saúde de Sangue e Transplantes) — desenvolvem sobre o transporte terrestre e aéreo de órgãos entre os centros[133].
- Segundo Mantecchini *et al.* (2016)[101], o transporte que ocorre por via aérea é, na maioria das vezes, realizado em aeronaves operadas por empresas privadas contratadas. No entanto, quando o tempo de isquemia fria é compatível, a locomoção também pode ser organizada por utilização de voos comerciais regulares ou, em algumas situações, por trens de alta velocidade, desde que garantidas as condições adequadas de preservação e logística.
- Os rins podem levar 48 horas para serem transplantados[143].
- Normalmente os rins são transportados sem o acompanhamento de equipe médica, permitindo maior flexão no modal logística[141].

4 QUALIDADE EM DOAÇÃO DE ÓRGÃOS

A qualidade na doação de órgãos é um componente fundamental para o sucesso dos programas de transplante, influenciando diretamente a segurança dos receptores, a eficácia do aproveitamento dos enxertos e a confiabilidade dos sistemas de saúde. A aplicação de princípios de gestão da qualidade nesse contexto visa padronizar processos, prevenir falhas, aprimorar os resultados clínicos e fortalecer a confiança da população no sistema de transplantes[146].

Na área da saúde, a gestão da qualidade evoluiu significativamente, incorporando conceitos e ferramentas que promovem a melhoria contínua, não apenas no controle de produtos e serviços, mas no aperfeiçoamento sistemático de processos assistenciais e organizacionais. No campo da doação de órgãos, essa abordagem deve ser aplicada transversalmente, envolvendo todos os elos da cadeia: desde a identificação do potencial doador até o pós-operatório do receptor[146,147].

A efetividade da gestão da qualidade depende da integração entre protocolos bem definidos, capacitação das equipes, rastreabilidade dos procedimentos, indicadores mensuráveis e auditorias regulares. Além disso, exige o comprometimento institucional com políticas públicas, legislação específica e articulação entre os diferentes níveis do sistema de saúde[148].

Neste sentido, propõe-se a sistematização de orientações técnicas e normativas para a implementação da gestão da qualidade na doação de órgãos, em conformidade com as diretrizes do SNT, da ANVISA e de entidades internacionais de referência. O objetivo é fortalecer a padronização dos processos, a segurança do processo e a confiabilidade institucional nos diferentes níveis do sistema de saúde.

4.1 Fundamentos da qualidade em doação de órgãos

A gerência de qualidade, originalmente centrada no simples controle de conformidade, evoluiu para modelos que incorporam a garantia estruturada e, posteriormente, a busca por excelência por meio da melhoria contínua. Essa progressão reflete um movimento organizacional que não se limita ao cumprimento de requisitos mínimos, mas

que persegue resultados superiores de forma proativa, com base em evidências, dados e processos bem definidos[149,150].

No contexto dos transplantes de órgãos, essa abordagem é essencial para assegurar a efetividade clínica, a segurança do receptor, o rastreamento de processos e a confiança da população. A implantação de sistemas de qualidade deve ser transversal a toda a cadeia do transplante, desde a identificação do potencial doador até o acompanhamento pós-operatório do receptor[151,152].

Modelos consolidados de gerência de qualidade como a norma **ISO 9001** (foco em processos)[150], o modelo **EFQM** (excelência de organização)[153], o **JCAHO** (acreditação em serviços de saúde)[154,155] e o sistema europeu **KTQ**[156] compartilham fundamentos que se aplicam plenamente ao processo de doação de órgãos. Entre os princípios estruturadores comuns a essas referências, destacam-se:

- Ênfase no doador e sua família, na segurança, dignidade, respeito e conduta ética em todas as etapas do processo, especialmente nas fases decisivas;
- Gerência **sistematizada do processo**, com mapeamento e padrões das fases críticas — desde a identificação do potencial doador até a alocação e o transporte de órgãos;
- **Tomada de decisão baseada em evidências**, utilizando-se indicadores de qualidade, dados clínicos e análises contínuas para orientar práticas e promover melhorias;
- **Engajamento das equipes multiprofissionais**, com estímulo à cultura de organização voltada à qualidade, à corresponsabilidade institucional e ao aprimoramento técnico e científico constante.

Esses fundamentos devem ser operados com base em diretrizes brasileiras, nas resoluções da ANVISA e do Conselho Federal de Medicina, nos instrumentos formais do SNT e nas boas práticas desenvolvidas pelas OPOs, E-dot.

4.2 Qualidade no processo de doação e transplante de órgãos

O processo de doação e transplante de órgãos no Brasil caracteriza-se por sua natureza integrada, interdependente e multidisciplinar, exigindo articulação entre diferentes níveis do sistema de saúde. Trata-se de um fluxo de assistência e logístico de alta complexidade, que se inicia com a identificação do potencial doador e se estende até o seguimento pós-transplante do receptor. Para garantir a segurança e a eficácia clínica é indispensável a incorporação estruturada da gerência de qualidade em todas as etapas do processo de doação.

No contexto nacional, a aplicação efetiva da gerência de qualidade exige o alinhamento com os marcos de regulação do SNT e da ANVISA, bem como a utilização de instrumentos formais que permitam o planejamento, os padrões, a mensuração de desempenho e o desenvolvimento de melhorias contínuas.

Entre os elementos de operação de assistência imprescindíveis, frise-se:

- **Padrões de fluxos de assistência e de operação**, com a formalidade de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) para cada etapa, desde a seleção clínica até o transporte e a alocação dos órgãos;
- **Capacidade técnica e aprimoramento técnico contínuo das equipes envolvidas**, com programas de educação permanente e desenvolvimento de competências específicas em captação, coordenação, entrevista familiar, logística e manejo clínico do doador;
- **Monitoria por meio de indicadores-chave de desempenho**, tais como índices de conversão de potenciais doadores para doadores efetivos, de perdas de órgãos por falhas técnicas ou logísticas, tempo de isquemia fria e aproveitamento dos enxertos;
- **Auditorias internas e externas**, destinadas a análise de falhas na identificação de potenciais doadores— como a falta de abertura do protocolo de morte encefálica em casos clinicamente elegíveis ou a omissão na notificação obrigatória às OPOs ou às CET —, assim como a identificação de outras faltas de conformidades de

assistência e administrativas, com a finalidade de subsidiar ações corretivas, preventivas e estratégias de melhoria contínua da qualidade;

- **Engajamento institucional com os princípios da qualidade e da segurança do paciente**, em consonância com as normas da ANVISA, do Ministério da Saúde e do Conselho Federal de Medicina como monitoramento e controle para mitigação de eventos ou efeitos adversos;
- **Disponibilidade permanente de equipes de captação**, com cobertura de operação garantida 24 horas por dia, 7 dias por semana, com base em escalas previamente organizadas pelas OPOs e pelas E-dot;
- **Estabelecimento de metas institucionais e de operação**, incluindo indicadores como número de doadores efetivos por milhão de população, tempo médio de resposta às notificações e índice de aproveitamento dos órgãos captados;
- **Promoção da formação permanente de equipes**, por meio do incentivo à participação em encontros científicos, cursos de aprimoramento, intercâmbios com centros de excelência e estímulo à produção acadêmica voltada à prática de transplantes.

4.3 Estrutura da qualidade em doação de órgãos

A gerência da qualidade aplicada à doação de órgãos pode ser estruturada com base em diferentes fontes da literatura internacional, por meio da organização dos processos em três dimensões de complemento: processos estratégicos, de operação e de apoio. Cada uma dessas categorias têm ações específicas que, em conjunto, sustentam a segurança de enxertos, a efetividade de transplantes e a confiança institucional perante os profissionais e a sociedade[157-161].

4.3.1 Processos Estratégicos

Os processos estratégicos compreendem as ações de organização que estruturam e sustentam a política institucional de doação de órgãos. Compreendem planejamento, governo, definição de responsabilidades, metas e investimento em recursos humanos. No contexto brasileiro, incluem:

- **Definição de estrutura de organização nítida**, com fluxos bem definidos, atribuições formais e integração entre os níveis de assistência e de regulação (E-dot, OPO, Centrais Estaduais de Transplantes, hospitais e Coordenação Nacional);
- **Disponibilidade ininterrupta de equipes de captação**, com escala operacional contínua e cobertura 24 horas por dia, todos os dias da semana, conforme diretrizes do SNT;
- **Perfis profissionais com formação técnica específica**, garantindo que as equipes atuem de modo qualificado e ético em todas as etapas do processo, com incentivo à adesão a programas de aprimoramento promovidos por instituições nacionais e internacionais;
- **Estabelecimento de metas institucionais mensuráveis**, como número de doadores efetivos, índice de aproveitamento de órgãos, tempo médio de resposta logística e redução de perdas evitáveis;
- **Promoção da formação permanente de equipes**, por meio de ações de educação permanente, incentivo à participação em congressos e reuniões técnico-científicas, e valorização da produção acadêmica voltada à prática de doação e transplante de órgãos.

4.3.2 Processos de Operação

Os processos de operação correspondem às ações diretamente envolvidas na viabilização da doação de órgãos, sendo responsáveis pela interface prática entre os protocolos clínicos, os fluxos de assistência e a logística do transplante. Essas atividades exigem alto grau de cumprimento de padrões, rigor técnico e articulação entre os profissionais atuantes — incluindo as E-dot, as OPO, as CET, as equipes de captação e os centros de transplantes.

Esses processos devem estar embasados em **diretrizes nacionais, resoluções normativas vigentes** (RDC nº 504/2021/ANVISA[69], Resolução CFM nº 2.173/2017[162] e Portaria de Consolidação nº 4/2017[163] e nos **Procedimentos Operacionais Padronizados (POP)** definidos institucionalmente. Como principais componentes, destacam-se:

- **Identificação de potenciais doadores**, realizada nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI) ou nas Emergências com base em critérios clínicos específicos e comunicada, de pronto, à OPO ou à CET;
- **Avaliação clínica de laboratório e documentos padrão**, que garantam a elegibilidade do doador e a segurança do enxerto, conforme parâmetros técnicos estabelecidos pelo SNT e pelas equipes de transplantes;
- **Diagnóstico de morte encefálica** conforme legislação brasileira vigente com observância dos critérios clínicos e exames de complementares obrigatórios, realizados por médicos independentes, sem vínculo com a equipe de transplante, e com registro de documentos completo;
- **Manutenção do potencial doador**, com foco na manutenção adequada e preservação da função dos órgãos até o momento da retirada, conforme protocolos clínicos atualizados[164];
- **Entrevista familiar para doação de órgãos**, por profissionais capazes, com registro formal do consentimento para doação de órgãos e tecidos;
- **Planejamento logístico da captação**, incluindo a coordenação com as centrais de regulação, organização do transporte aéreo ou terrestre, disponibilidade de equipes de captação e ótimo tempo de isquemia fria;
- **Cirurgia para retirada de órgãos**, com foco na preservação de estruturas anatômicas, diminuição do tempo de isquemia, utilização correta de soluções preservadoras e acondicionamento conforme a RDC nº 504/2021 da Anvisa[69];
- **Registro e documentos da captação e do doador**, incluindo achados intraoperatórios, amostras biológicas coletadas (para *cross-match* e análises de complementos), e preenchimento de relatórios cirúrgicos destinados às equipes receptoras e às autoridades reguladoras.

O correto exercício desses processos de operação é indispensável para garantir a segurança biológica, o rastreamento e a efetividade do transplante. Além disso, constitui elemento de estrutura para a

monitoria da qualidade da instituição e para a avaliação de desempenho de unidades notificadoras e captadoras.

4.3.3 Processos de Apoio

Os processos de apoio sustentam a efetividade de componentes estratégicos e de operação, assegurando a qualidade em todo o processo. Podem ser organizados em três eixos principais:

- **Desenvolvimento profissional e cultura da qualidade**, por meio de aprimoramento continuado das equipes que atuam na doação de órgãos, com foco técnico, ético e de comunicação, além de promoção de práticas de melhoria contínua, renovação de protocolos e estímulo à adesão aos princípios do SNT;
- **Infraestrutura e suporte logístico**, incluindo o estabelecimento de sistemas informáticos para registro e rastreamento de dados clínicos e de operação, bem como a organização de recursos humanos, transporte de órgãos e equipes, insumos e apoio de documentos necessárias à fluidez do processo;
- **Governo e auditoria de conformidade**, tornando forte os fluxos institucionais entre os diferentes entes do sistema — E-dot, OPO, CET e centros de transplante —, e a realização sistemática de auditorias internas e externas para a verificação de falhas de assistência e administrativas, com vistas na correção de desvios e qualificação contínua das práticas.

4.4 Gerência de operação da captação de órgãos

A captação de órgãos exige planejamento, execução e controle rigorosos, conforme protocolos de operação padrão e alinhados às diretrizes do SNT e da ANVISA.

A definição do cronograma de início e término da captação é responsabilidade da OPO ou da E-dot vinculada ao hospital notificador. Esse planejamento deve considerar, de modo articulado e realista, os seguintes critérios logísticos e de assistência:

- **Infraestrutura e disponibilidade do centro cirúrgico do hospital notificador**, incluindo a capacidade física para receber múltiplas

equipes de captação simultaneamente e o acesso a equipamentos cirúrgicos adequados;

- **Condições locais que possam repercutir na mobilidade das equipes ou o transporte dos órgãos**, como ocorrências climáticos adversas (chuvas intensas, neblina, tempestades), restrições de tráfego aéreo ou rodoviário, ou outras circunstâncias que possam comprometer os tempos de locomoção e o cumprimento de tempo de isquemia aceitável;
- **Expectativas e necessidades da família do doador**, respeitando os aspectos éticos do luto e os ritos funerários, além de assegurar uma comunicação compassiva, transparente e contínua, promovendo segurança emocional e respeito à dignidade do processo de decisão familiar.

4.5 Normas relacionadas ao transporte de órgãos

4.5.1 ANVISA - RDC nº 504/2021 – Boas Práticas para o Transporte de Material Biológico Humano

A **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 504/2021**, 27 de maio de 2021 da ANVISA[69], dispõe sobre as Boas Práticas para o Transporte de Material Biológico Humano — incluindo órgãos, tecidos, células, partes do corpo humano, sangue e componentes sanguíneos — destinado a fins terapêuticos, de diagnóstico ou pesquisa, no território nacional, estabelecendo requisitos sanitários e operacionais para assegurar a qualidade, segurança, integridade e rastreabilidade do material biológico humano durante o processo de transporte, com foco na proteção da saúde pública e no controle sanitário dos processos que envolvem substâncias de origem humana.

Aplica-se a todas as empresas que realizam **transporte terrestre, aéreo ou aquaviário** de material biológico humano, independentemente da origem (serviços de saúde, laboratórios, bancos de tecidos ou órgãos, centros de pesquisa etc), incluindo empresas de prestação de serviços e **operadores logísticos**.

Principais orientações:

- Planejamento e rastreamento:
  - O transporte deve ser planejado previamente e documentado.
  - É obrigatória o **rastreamento completo** do material transportado, do ponto de origem ao destino.
  - Devem ser adotados mecanismos de monitoria de temperatura, tempo e condições de segurança.
- Classificação e exigências de embalagem:
  - Definição: Material biológico humano inclui tecidos, fluidos corporais, excrementos, células, órgãos e outras partes do corpo.
  - Categoria aplicável: Espécime Humana de Risco Mínimo (inclui órgãos e tecidos para transplante).
  - Sistema de embalagem tripla:
    - » Embalagem primária:
      - À prova de vazamento (para amostras líquidas) ou recipiente resistente com fechamento seguro (para amostras sólidas/semissólidas).
    - » Embalagem secundária:
      - Resistente e à prova de vazamento, capaz de conter a primária.
    - » Embalagem terciária:
      - Rígida, resistente, com fechamento adequado, protegendo as embalagens internas.
  - Embalagens internas frágeis:
    - » Dispor de forma a evitar choques mecânicos.
    - » Utilizar material absorvente para líquidos, com capacidade de absorver todo o conteúdo em caso de vazamento.
  - Classificação de risco:
    - » Seguir o diagrama da Organização Mundial da Saúde (OMS) previsto no anexo da RDC nº 504/2021[69].
  - Etiqueta (**Apêndice 5**)(embalagem secundária):
    - » Conter o RICT do doador, tipo de órgão ou tecido, lateralidade (quando aplicável), segundo Instrução Operacional nº 2/2025 (*no prelo*).

  - Confeccionada em material impermeável.
  - Rótulo (embalagem terciária):
    - » Identificação do material transportado (anônima do doador, conteúdo, tipo de órgão/tecido e lateralidade).
    - » Identificação e contatos de 24h do remetente e destinatário.
    - » Indicação de que o material é frágil e requer manuseio cuidadoso.
  - O tipo de embalagem deve considerar as **características físicas, químicas e biológicas** do material, bem como a **modalidade de transporte**.
- Controle térmico e constância térmica:
  - Devem ser utilizados mecanismos que **assegurem a constância térmica** durante todo o transporte.
  - O tipo de conservação (refrigeração, congelamento ou temperatura ambiente) deve seguir protocolos específicos para cada tipo de material.
- Exigências quanto ao transportador:
  - Empresas transportadoras devem **ter regularidade junto da autoridade sanitária** competente.
  - Devem dispor de profissionais com capacidade e seguir procedimentos de operação padrão (POP).
  - É obrigatório o uso de veículos e equipamentos adequados ao tipo de material transportado.
- **Documentos obrigatórios (Apêndice 6):** cada remessa deve ser acompanhada de documentos que contenham:
  - Identificação do material,
  - Condições de armazenamento,
  - Responsável técnico,
  - Origem e destino,
  - Tempo estimado de transporte,
  - Ocorrências ou intercorrências.
- Gerência de riscos e falta de conformidades:

- Devem ser definidos e aplicados procedimentos padrão para a mitigação de riscos, a resposta a ocorrências adversas e o registro sistemático de falta de conformidade, visando na segurança do processo de doação e transplante de órgãos.
- Falhas devem ser analisadas com vistas à melhoria contínua do processo.

4.5.2 SNT – Instrução Operacional nº 2/2025 – Transporte de órgãos e equipes de transplante

A Instrução Operacional (*no prelo*), da CGSNT, estabelece procedimentos padrão para o transporte de órgãos, tecidos, equipes de captação e transplante, com a finalidade de garantir agilidade, segurança e rastreamento em todo o processo.

As orientações abrangem o uso do Acordo de Cooperação com companhias aéreas, apoio da FAB e transporte por meios particulares ou terrestres, e são aplicáveis a todas as CET, OPO, E-dot e demais agentes da cadeia logística.

Principais orientações:

- Planejamento e coordenação:
  - Todas as solicitações de transporte interestadual ou estadual por Acordo de Cooperação ou FAB devem ser encaminhadas à CNT com antecedência mínima (3h para órgãos e equipes; 6h para tecidos e caixas).
  - Envolvimento direto das CET na articulação com CNT, companhias aéreas, operadores aeroportuários e CGNA.
- **Modalidades de transporte:**
  - Acordo de Cooperação: transporte aéreo gratuito e prioritário de órgãos, tecidos e equipes em voos comerciais, com regras para assentos, prazos e inspeção de segurança.
  - FAB – Missão TOTEQ (Transporte de órgãos, Tecidos e Equipes): acionada somente quando não há opções; transporte prioritário de órgãos que requerem mais cuidado e também equipes especialistas.

  - Particular ou terrestre: responsabilidade direta da CET, com apoio da CNT na emissão do Anexo de Transporte.
- Acondicionamento e identificação:
  - Uso obrigatório de **embalagem tripla** (primária estéril, secundária protetora, terciária rígida).
  - Caixas externas rígidas, laváveis e resistentes, com rotulação nítida (tipo de órgão, identificação anônima do doador, contatos de 24h).
  - Capacidade máxima recomendada de 45 litros para transporte aéreo; exceções dependem de autorização do comandante do transporte.
- Documentação obrigatória:
  - **Anexo de Transporte** emitido pela CNT contendo dados do órgão, doador, meio de transporte, equipe e responsáveis.
  - Formulários específicos para cada modalidade (aéreo comercial, FAB, particular, terrestre).
- Inspeção de segurança:
  - Procedimentos diferentes nos aeroportos (Portaria nº 1.155/SIA/2015[165]).
  - Identificação do material e da equipe; os recipientes de instrumentos cirúrgicos e de órgãos deverão ser inspecionados por equipamento de raios-X, visando garantir que não haja no interior dos recipientes objetos distintos daqueles informados pelo SNT/CNT; em caso de indisponibilidade do equipamento de raios-X, deverá ser realizada inspeção visual.
- Gerência de riscos:
  - Comunicação pronta de atrasos, cancelamentos ou impedimentos.
  - Análise de falta de conformidade e de registro de intercorrências para para que se tenha melhoria contínua.

4.6 Documentação e registros

A Instrução Operacional da Central Nacional de Transplantes (*no prelo*), da CGSNT, define que documentos corretos e completos é indispensável para a rastreamento, a segurança e a organização logística no transporte de órgãos, tecidos e de equipes de captação e transplante.

4.6.1 Anexo de Transporte

O **Anexo de Transporte** é documento obrigatório para todo deslocamento de órgãos, tecidos, células e equipes, seja em transporte interestadual ou estadual, por meio do Acordo de Cooperação, FAB, transporte particular ou terrestre.

Para sua emissão, a CET solicitante deve encaminhar à CNT, conforme o tipo de transporte, os formulários específicos previstos na Instrução Operacional, devidamente preenchidos e assinados.

O Anexo de Transporte deve conter, no mínimo:

- Identificação do órgão a ser transportado (incluindo a lateralidade, nos casos que se aplique);
- Identificação do doador (observando as regras de sigilo);
- Dados da companhia aérea e do voo (Acordo de Cooperação) ou da aeronave e tripulação (transporte particular);
- Dados do veículo e motorista (transporte terrestre);
- Data e horários de partida e chegada;
- Cidade e aeroporto/terminal de origem e destino;
- Identificação e contatos dos responsáveis pela entrega e retirada do órgão;
- Nome, documento de identificação e telefone dos integrantes da equipe (quando houver transporte de equipe).

O Anexo deve ser fixado na parte superior da embalagem terciária, protegido por fita adesiva transparente, de forma legível e identificável em todo o transporte.

4.6.2 Prazos para envio à CNT

- Órgãos e equipes: envio com antecedência mínima de **3 horas** em relação ao horário previsto de embarque.

- **Tecidos, córneas e caixas térmicas:** envio com antecedência mínima de **6 horas** em relação ao horário previsto de embarque. Solicitações fora do prazo devem ser acompanhadas de **justificação formal** por e-mail.

4.6.3 Alterações e impedimentos

Qualquer modificação ou impedimento no transporte deve ser comunicada de pronto à CNT e aos demais agentes envolvidos, para permitir ajustes logísticos rápidos e evitar danos à viabilidade do órgão.

4.6.4 Exigências adicionais

- As embalagens devem seguir o Sistema de Embalagem Tripla (primária estéril, secundária protetora e terciária rígida) conforme a RDC nº 504/2021[69] e a Instrução Operacional (*no prelo*);
- Etiquetas e rótulos devem conter todas as informações exigidas, sem rasuras, garantindo identificação clara o rastreamento;
- Em casos de materiais que não podem ser expostos à radiação, a embalagem terciária deve conter a sinalização "NÃO EXPOR A RAIOS-X".

4.7 Processo de Transplante – Protocolos e Listas de verificação (*Checklists*)

Cada etapa do processo de transplante deve ter normas e acompanhada por meio de protocolos e *checklists* específicos.

Na avaliação de consensos, é necessário estabelecer claramente a indicação para transplante, determinar o grau de urgência e aplicar providências para tornar ótimo o desfecho, sempre com decisão multidisciplinar e registro formal. Já no manejo de pacientes em lista de espera, devem ser definidos critérios objetivos de inclusão, com seguimento regular para ótima decisão de prioridade conforme avaliação numérica para prognósticos. Além disso, a comunicação com o paciente e familiares é imprescindível, incluindo informações claras sobre riscos e benefícios, além do consentimento formal para a realização do transplante.

No manejo perioperatório deve-se assegurar que a captação e o transporte de órgãos sejam realizados com segurança e rastreamento, garantindo preservação adequada e redução do tempo de isquemia. A preparação cirúrgica do receptor deve seguir protocolos estabelecidos, com foco na redução de complicações e os melhores resultados. Por fim, o seguimento pós-transplante deve incluir acompanhamento clínico intensivo, manejo imunossupressor conforme protocolos e registro sistemático de complicações e eventos adversos.

4.8 Rastreamento e Sistema de Biovigilância

O rastreamento deve assegurar que cada órgão possa ser acompanhado desde a identificação do doador até o implante no receptor e seu seguimento. O sistema de vigilância deve identificar de modo contínuo todos os desvios, incidentes e ocorrências adversas, com notificação de pronto às autoridades competentes e adoção de providências corretivas.

A **biovigilância** é um instrumento básico para garantir a segurança e a qualidade no processo de doação e transplante de órgãos, tecidos e células. Permite identificar, notificar, analisar e prevenir eventos adversos ou reações inesperadas, promovendo melhorias contínuas no sistema. Em caso de dúvidas sobre os procedimentos, definições ou responsabilidades, é indispensável consultar as **edições técnicas e normas da ANVISA**, disponíveis no portal oficial: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-monitoramento/biovigilancia.

Deve-se estabelecer processos robustos para a gerência de riscos, incluindo análise prospectiva de falhas e desenvolvimento de planos de mitigação. Protocolos específicos para *recalls* e gerência de reclamações devem garantir resposta rápida e eficaz a qualquer situação que comprometa a segurança do processo de captação de órgãos.

5 HORIZONTE TECNOLÓGICO

Nas últimas décadas, os avanços tecnológicos têm transformado profundamente o processo de doação e transplante de órgãos, oferecendo soluções inovadoras para obstáculos de estrutura persistentes, como a escassez de doadores, as barreiras imunológicas e as limitações logísticas que afetam a preservação e o aproveitamento de enxertos. Observa-se, assim, a substituição gradativa de modelos de operação tradicionais por tecnologias integradas, com realce para a inteligência artificial (IA), a ciência de dados e a biotecnologia avançada. Entre essas inovações incluem-se o uso de órgãos geneticamente modificados, as máquinas de perfusão *ex vivo* e os sistemas automáticos de apoio à decisão clínica[166].

Nesse contexto de modernidade, a tecnologia *blockchain* desponta como uma alternativa promissora para assegurar a integridade, a transparência e o rastreamento de dados do processo de doação de órgãos, em tempo real. Baseado em um sistema de registros criptografados e imudáveis, esse sistema permite a verificação descentralizada e auditável de todo o trajeto percorrido pelo órgão, desde a identificação do potencial doador até a efetivação do transplante no receptor. Essa estrutura contribui para reforçar o crédito do sistema entre profissionais de saúde, instituições e sociedade civil, a um tempo que oferece proteção adicional contra inconsistências e possíveis manipulações de dados[181]. Países como a Estônia e os Emirados Árabes Unidos já vêm explorando sua aplicação na gerência de dados clínicos, com resultados encorajadores e elevada potência de aplicação no âmbito da doação e do transplante de órgãos, especialmente em cenários com múltiplas instituições e complexidade de regulação[167].

Complementando esse avanço no governo e rastreamento, o campo da preservação de órgãos também apresenta progressos expressivos. As bombas de perfusão de órgãos, nas modalidades hipotérmica e normotérmica, consolidam-se como tecnologias de ponta na preservação de enxertos, superando as limitações do armazenamento estático e permitindo intervenções terapêuticas *ex vivo*[168]. A perfusão hipotérmica mantém o órgão em baixa atividade metabólica, associada à

perfusão contínua com solução de preservação, favorecendo a manutenção da integridade de estrutura e função do enxerto. Já a perfusão normotérmica preserva o órgão em temperatura próxima à fisiológica, recriando condições de função quase completas por meio do fornecimento contínuo de sangue, permitindo a manutenção da homeostase metabólica[168].

Com base nesse conceito tradicional, desenvolveram-se as plataformas inovadoras de perfusão mecânica, que incorporam recursos avançados de monitoria e intervenção terapêutica durante a fase *ex vivo*. Além de manter a viabilidade, essas plataformas podem modificar órgãos lesionados, tratar lesões preexistentes e estender significantemente o tempo de preservação[169]. Tecnologias recentes permitem também a aplicação da perfusão como plataforma para engenharia genética de órgãos, com modificações direcionadas e monitoria simultânea de parâmetros metabólicos e genômicos, enfoque que amplia as possibilidades de intervenção pré-transplante e se insere no escopo da biotecnologia de ponta[170]. Sob forma de complemento, métodos de entrega gênica aplicados durante a perfusão ex vivo de enxertos renais e hepáticos têm sido revisados com foco na mitigação das lesões por isquemia–reperfusão e na redução de rejeições agudas ou crônicas, reforçando a importância dessas tecnologias como vetores de terapias avançadas[171].

A integração dessas tecnologias se conecta a outras frentes em desenvolvimento, como o xenotransplante. O cenário do xenotransplante, particularmente com órgãos de suínos geneticamente modificados, tem experimentado avanços expressivos. O uso da tecnologia CRISPR-Cas9 permite a remoção de antígenos muito imunogênicos, promovendo maior compatibilidade entre doador animal e receptor humano[172]. Em 2022, intervenções cardíacas de experimento reacenderam discussões sobre desempenho clínico, riscos de infecção e barreiras imunológicas. Em 2025, a Food and Drug Administration (FDA) autorizou o primeiro ensaio clínico fase I/II/III com rins suínos geneticamente editados em humanos com doença renal terminal. O estudo visa avaliar segurança, eficácia e função renal ao longo de 24 meses[173-175].

Essa iniciativa marca uma transição concreta do xenotransplante de rim do estádio do experimento para um possível modelo terapêutico, com potência para mitigar a escassez de órgãos e ampliar o acesso a transplantes viáveis.

O transplante de útero representa um avanço notável na medicina da reprodução, ao oferecer novas possibilidades terapêuticas para mulheres com infertilidade uterina. O Brasil tem liderança internacional com a realização do primeiro transplante de útero bem-sucedido com doadora falecida, ocorrido no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), com resultado de nascimento registrado em 2017[176]. Tal conquista coloca o país na vanguarda da medicina translacional e mostra a função estratégica da doação de órgãos em inovações voltadas à reprodução assistida.

A bioengenharia de tecidos e a inteligência artificial também figuram entre os principais eixos de inovação no campo da doação e do transplante. A engenharia de órgãos baseia-se na criação de estruturas tridimensionais com *scaffolds* biocompatíveis ou matrizes descelularizadas, recelularizadas com células-tronco autólogas. Estudos de experimentos com fígados, rins e corações bioartificiais têm mostrado resultados animadores, com possibilidade de reduzir rejeições imunológicas e eliminar filas de espera[177]. Simultaneamente, a IA tem sido incorporada em diferentes etapas do processo, com destaque para algoritmos de aprendizado de máquina aplicados à estratificação de risco, decisão sobre órgãos marginais, interpretação automática de exames e individualidade da imunossupressão, contribuindo para maior precisão clínica e melhores desfechos na sobrevida do enxerto e do receptor[177,178].

Somam-se a essas inovações o uso de algoritmos de *matching* baseados em compatibilidade imunogenética avançada[179], a impressão tridimensional de órgãos[180] e as plataformas de perfusão *ex vivo* com monitoria inteligente[181], que permitem recondicionar órgãos inicialmente considerados inviáveis. Tais tecnologias não apenas expandem a possibilidade clínica de transplantes, como também redelineiam os paradigmas éticos, da regulação e operação que estruturam a captação e o transplante de órgãos[182].

REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes metodológicas: elaboração de diretrizes clínicas [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023 [citado 2025 mai. 6]. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/artigos_publicacoes/diretrizes/diretrizes-metodologicas-elaboracao-de-diretrizes-clinicas-2020.pdf
2. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 29 de março de 2021;372:n71
3. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ. 21 de setembro de 2017;358:j4008.
4. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 28 de agosto de 2019;366:l4898.
5. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. BMJ. 12 de outubro de 2016;355:i4919.
6. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. BMJ. 24 de abril de 2008;336(7650):924–6.
7. Pereira WA, Fernandes RC, Soler WV. I Reunião de Diretrizes Básicas para Captação e Retirada de Múltiplos Órgãos e Tecidos da Associação Brasileira de Transplante de Órgãos. São Paulo: Associação Brasileira de Transplante de Órgãos (ABTO); 2003.
8. Vandervliet J, Krom RAF. Cadaveric organ retrieval for transplantation. World J Surg. 1982;6(4):478–83.
9. Issa S, Al-Bishri S. The role of early identification of superior mesenteric artery in a modified technique for retrieval of abdominal organs for transplantation. Saudi J Kidney Dis Transplant Off Publ Saudi Cent Organ Transplant Saudi Arab. maio de 2008;19(3):389–96.
10. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EQDM, 2022). Guide to the quality and safety of ORGANS FOR TRANSPLANTATION. EDQM. 8th edition, 2022.
11. Maglione M, Ploeg RJ, Friend PJ. Donor risk factors, retrieval technique, preservation and ischemia/reperfusion injury in pancreas transplantation. Curr Opin Organ Transplant. fevereiro de 2013;18(1):83–8.
12. Gala-López BL, Copo-Jorge JA, Soliva-Domínguez R, Savío-López AM, Pérez-Prado J, Goyenechea-Hernández F. [Experiences with the en bloc multiorgan procurement technique]. Cir Cir. junho de 2005;73(3):193–8.
13. Brockmann JG, Vaidya A, Reddy S, Friend PJ. Retrieval of abdominal organs for transplantation. Br J Surg. fevereiro de 2006;93(2):133–46.
14. Koc C, Akbulut S, Yilmaz S. Comparison of Standard and Modified Standard Organ Procurement Techniques for Deceased Donors. Exp Clin Transplant Off J Middle East Soc Organ Transplant. dezembro de 2020;18(7):791–5.
15. Yilmaz M, Piskin T, Akbulut S, Ersan V, Gonultas F, Yilmaz S. Is routine sternotomy necessary for organ recovery from deceased donors? A comparative retrospective study. Transplant Proc. agosto de 2012;44(6):1644–7.
16. Hwang HP, Kim JM, Shin S, Ahn HJ, Lee S, Joo DJ, et al. Organ procurement in a deceased donor. Korean J Transplant. 30 de setembro de 2020;34(3):134–50.
17. Díaz Mesa J, Suárez Savio O, Collera Rodríguez S, Domínguez Cordovés J, Gómez Quintero RQ, Madrigal Batista G, et al. Criterios de donación y técnica quirúrgica en la extracción del páncreas. Rev Cuba Cir [Internet]. junho de 2006;45(2). Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932006000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
18. Brasil. Lei nº 9.434, de 4 de março de 1997. Dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento e dá outras providências [Internet]. Diário Oficial da União. 1997 mar 5 [citado 2025 maio 6];Seção 1:4113. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9434.htm

19. Collera Rodríguez S, Domínguez Cordovés J, Díaz Mesa J, Madrigal Batista G, Gómez Quintero RQ, Suárez Savio O, et al. Extracción multiorgánica. Rev Cuba Cir [Internet]. junho de 2006;45(2). Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932006000200010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
20. Shudo Y, Hiesinger W, Oyer PE, Woo YJ. Operative technique and pitfalls in donor heart procurement. Asian Cardiovasc Thorac Ann. janeiro de 2017;25(1):80–2.
21. Lechaux D, Dupont-Bierre E, Karam G, Corbineau H, Compagnon P, Noury D, et al. [Technical aspects of combined heart, liver and kidney procurement]. Ann Chir. março de 2004;129(2):103–13.
22. Copeland JG, Smith RG, Arabia FA. Principles of heart transplantation. In: Cohn LH, editor. Cardiac surgery in the adult. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 1273–1312.
23. Jin Z, Hana Z, Alam A, Rajalingam S, Abayalingam M, Wang Z, et al. Review 1: Lung transplant-from donor selection to graft preparation. J Anesth. agosto de 2020;34(4):561–74.
24. Parekh K, Patterson GA. Technical considerations in adult lung transplantation. Semin Thorac Cardiovasc Surg. Winter de 2004;16(4):322–32.
25. Puri V, Patterson GA. Adult lung transplantation: technical considerations. Semin Thorac Cardiovasc Surg. Summer de 2008;20(2):152–64.
26. Shepherd HM, Bierhals AJ, Hachem RR, Takahashi T, Pasque MK, Patterson GA, Puri V, Kreisel D, Nava RG. Transplantation of Donor Lung With Partial Anomalous Pulmonary Venous Return Using a Carrel Patch. Ann Thorac Surg. 2022 Oct;114(4):e249-e251. doi: 10.1016/j.athoracsur.2021.12.016. Epub 2022 Jan 6. PMID: 34998737.
27. Barnard JB, Davies O, Curry P, Catarino P, Dunning J, Jenkins D, Sudarshan C, Nair S, Tsui S, Parmar J. Size matching in lung transplantation: an evidence-based review. J Heart Lung Transplant. 2013 Sep;32(9):849-60. doi: 10.1016/j.healun.2013.07.002. PMID: 23953814.
28. Liu M, Peng G, Yang C, He J, Xu X. Pulmonary artery anastomosis during lung transplantation: a novel technique. J Thorac Dis. 2024 Jan 30;16(1):768-772. doi: 10.21037/jtd-23-1147. Epub 2024 Jan 5. PMID: 38410590; PMCID: PMC10894381.
29. Padín JM, Ramisch DA, Maraschio M, Samamé J, Farinelli PA, Pfaffen G, et al. Intrapancreatic common hepatic artery arising from the superior mesenteric artery, a challenging anatomic variation in a multiorgan harvesting. Transplant Proc. março de 2013;45(2):820–3.
30. de Ville de Goyet J, Hausleithner V, Malaise J, Reding R, Lerut J, Jamart J, et al. Liver procurement without in situ portal perfusion. A safe procedure for more flexible multiple organ harvesting. Transplantation. 15 de maio de 1994;57(9):1328–32.
31. Martínez C J, Jarufe C N, Crovari E F, Alvarez D S, Arrese J M, Pérez A RM, et al. Procura de hígado para transplante hépatico ortotópico: comparación entre dos técnicas. Rev Chil Cir. fevereiro de 2005;57(1):26–32.
32. D'Amico F, Vitale A, Gringeri E, Valmasoni M, Carraro A, Brolese A, et al. Liver transplantation using suboptimal grafts: impact of donor harvesting technique. Liver Transpl. 2007;13(10):1444-1450.
33. Di Benedetto F, De Ruvo N, Masetti M, Cautero N, Lauro A, Montalti R, et al. Hepatic hilum management in 250 liver-multivisceral procurements. Transplant Proc. maio de 2006;38(4):1068.
34. Jung DH, Hwang S, Ahn CS, Kim KH, Moon DB, Ha TY, et al. Safety and usefulness of warm dissection technique during liver graft retrieval from deceased donors. Transplant Proc. abril de 2015;47(3):576–9.
35. López-Herreros J, Tejero Pintor FJ, Bueno Cañones A, Nieto Romero de Ávila GM, Veleda Belanche S, Lizarralde Capelastegui A, et al. Successful Graft Retrieval for Liver Transplant in a Donor With an Infrarenal Aortic Aneurysm. Exp Clin Transplant Off J Middle East Soc Organ Transplant. novembro de 2024;22(11):886–8.
36. Watson CJE, Harper SJF. Anatomical Variation and Its Management in Transplantation. Am J Transplant Off J Am Soc Transplant Am Soc Transpl Surg. 15 de maio de 2015;15(6):1459–71.
37. Ausania F, Al-Ghnaniem R, Jamieson NV, Praseedom RK. Clinical impact of right accessory hepatic artery injury in deceased donor livers. J Hepato-Biliary-Pancreat Sci. novembro de 2012;19(6):656–60.
38. Molmenti EP, Klein AS, Henry ML. Procurement of liver and pancreas allografts in donors with rplaced/accessory right hepatic arteries. Transplantation. 15 de setembro de 2004;78(5):770–1.

39. Sotiropoulos GC, Vernadakis S, Machairas N, Kaiser GM, Fouzas I, Treckmann J, et al. Solid Organ Transplantation After Retrieval From Deceased Donors With Abdominal Aortic Grafts. Transplant Proc. março de 2019;51(2):390–1.

40. Emond JC, Whitington PF, Thistlethwaite JR, Cherqui D, Alonso EA, Woodle IS, Vogelbach P, Busse-Henry SM, Zucker AR, Broelsch CE. Transplantation of two patients with one liver. Analysis of a preliminary experience with 'split-liver' grafting. Ann Surg. 1990 Jul;212(1):14-22. doi: 10.1097/00000658-199007000-00003. PMID: 2363599; PMCID: PMC1358069.

41. Hackl C, Schmidt KM, Süsal C, Döhler B, Zidek M, Schlitt HJ. Split liver transplantation: Current developments. World J Gastroenterol. 2018 Dec 21;24(47):5312-5321. doi: 10.3748/wjg.v24.i47.5312. PMID: 30598576; PMCID: PMC6305537.

42. Chaib E, Bertevello P, Saad WA, Pinotti HW, Gama-Rodrigues J. The main hepatic anatomic variations for the purpose of split-liver transplantation. Hepatogastroenterology. 2007 Apr-May;54(75):688-92. PMID: 17591042.

43. Fridell JA, Powelson JA, Kubal CA, Burke GW, Sageshima J, Rogers J, et al. Retrieval of the pancreas allograft for whole-organ transplantation. Clin Transplant. 16 de outubro de 2014;28(12):1313–30.

44. Gałazka Z, Grochowiecki T, Nazarewski S, Rowiński O, Chudziński W, Pietrasik K, et al. A solution to organ shortage: vascular reconstructions for pancreas transplantation. Transplant Proc. fevereiro de 2006;38(1):273–5.

45. Gruessner AC, Sutherland DE. Pancreas transplant outcomes for United States (US) and non-US cases as reported to the United Network for Organ Sharing (UNOS) and the International Pancreas Transplant Registry (IPTR) as of May 2003. Clin Transpl. 2003:21-51. PMID: 15387096.

46. Wu G, Wu Y, Wang M, Zhang W, Liu C, Liang T. Vascular reconstruction of segmental intestinal grafts using autologous internal iliac vessels. Gastroenterol Rep (Oxf). 2021 Jun 21;9(4):350-356. doi: 10.1093/gastro/goab016. PMID: 34567567; PMCID: PMC8460098

47. Canovai E, Ceulemans LJ, Gilbo N, Duchateau NM, De Hertogh G, Hiele M, Jochmans I, Vanuytsel T, Maleux G, Verhaegen M, Monbaliu D, Pirenne J. Multivisceral Transplantation for Diffuse Portomesenteric Thrombosis: Lessons Learned for Surgical Optimization. Front Surg. 2021 Feb 19;8:645302. doi: 10.3389/fsurg.2021.645302. PMID: 33681286; PMCID: PMC7933591.

48. Vianna RM, Mangus RS, Kubal C, Fridell JA, Beduschi T, Tector AJ. Multivisceral transplantation for diffuse portomesenteric thrombosis. Ann Surg. 2012 Jun;255(6):1144-50. doi: 10.1097/SLA.0b013e31825429c0. PMID: 22549750.

49. Grant D, Abu-Elmagd K, Mazariegos G, Vianna R, Langnas A, Mangus R, Farmer DG, Lacaille F, Iyer K, Fishbein T; Intestinal Transplant Association. Intestinal transplant registry report: global activity and trends. Am J Transplant. 2015 Jan;15(1):210-9. doi: 10.1111/ajt.12979. Epub 2014 Dec 1. PMID: 25438622.

50. Kaufman SS, Atkinson JB, Bianchi A, Goulet OJ, Grant D, Langnas AN, McDiarmid SV, Mittal N, Reyes J, Tzakis AG; American Society of Transplantation. Indications for pediatric intestinal transplantation: a position paper of the American Society of Transplantation. Pediatr Transplant. 2001 Apr;5(2):80-7. doi: 10.1034/j.1399-3046.2001.005002080.x. PMID: 11328544.

51. Meira Filho SP, Guardia BD, Evangelista AS, Matielo CE, Neves DB, Pandullo FL, Felga GE, Alves JA, Curvelo LA, Diaz LG, Rusi MB, Viveiros Mde M, Almeida MD, Epstein MG, Pedroso PT, Salvalaggio P, Meirelles Júnior RF, Rocco RA, Almeida SS, Rezende MB. Intestinal and multivisceral transplantation. Einstein (Sao Paulo). 2015 Jan-Mar;13(1):136-41. doi: 10.1590/S1679-45082015RW3155. PMID: 25993080; PMCID: PMC4977588.

52. Maassen H, Leuvenink HGD, van Goor H, Sanders JSF, Pol RA, Moers C, et al. Prolonged Organ Extraction Time Negatively Impacts Kidney Transplantation Outcome. Transpl Int Off J Eur Soc Organ Transplant. 2021;35:10186.

53. Tisone G, Orlando G, Pisani F, Iaria G, Negrini S, Pollicita S, et al. Gravity perfusion versus high-pressure perfusion in kidney transplantation: results from a prospective randomized study. Transplant Proc. 1999;31(8):3386-3387.

54. Salazar-Bañuelos A, Monroy-Cuadros M, Henriquez-Cooper H. Retro-peritoneal cooling for kidney preservation from multi-organ cadaver donors. Am J Surg. maio de 2018;215(5):802–3.

55. Pilichowska E, Ostrowski P, Kotowski MJ, Tejchman K, Ostrowska-Clark K, Ostrowski M, et al. Transplantation of a Kidney With Duplicated Ureter Harvested From a Donor With Vascular Anomaly in the Form of Double Inferior Vena Cava: A Case Report. Transplant Proc. outubro de 2020;52(8):2533–5.

56. Greco F, Fornara P, Mirone V. Renal transplantation: technical aspects, diagnosis and management of early and late urological complications. Panminerva Med. 2014 Mar;56(1):17-29. PMID: 24637470.

57. Polanco Pujol L, Caño Velasco J, González García J, Herranz Amo F, Lledó García E, Bueno Chomón G, Mayor de Castro J, Aragón Chamizo J, Arnal Chacón G, Moralejo Gárate M, Subirá Ríos D, Diez Cordero JM, Durán Merino R, Hernández Fernández C. Deceased donor kidney procurement: Systematic review of the surgical technique. Actas Urol Esp (Engl Ed). 2023 Apr;47(3):140-148. English, Spanish. doi: 10.1016/j.acuroe.2022.11.008. Epub 2022 Dec 1. PMID: 36462604.

58. Lauro A, Di Benedetto F, Ercolani G, Masetti M, Cautero N, Quintini C, Dazzi A, di Francesco F, Cucchetti A, Pinna AD. Multivisceral harvest with in vivo technique: methods and results. Transplant Proc. 2005 Jul-Aug;37(6):2425-7. doi: 10.1016/j.transproceed.2005.06.090. PMID: 16182698.

59. Starzl TE, Todo S, Tzakis A, Alessiani M, Casavilla A, Abu-Elmagd K, Fung JJ. The many faces of multivisceral transplantation. Surg Gynecol Obstet. 1991 May;172(5):335-44. Erratum in: Surg Gynecol Obstet 1991 Sep;173(3):242. PMID: 2028370; PMCID: PMC2655210.

60. Rosero O, Ónody P, Kovács T, Molnár D, Lotz G, Tóth S, Turóczi Z, Fülöp A, Garbaisz D, Harsányi L, Szijártó A. Impaired intestinal mucosal barrier upon ischemia-reperfusion: "patching holes in the shield with a simple surgical method". Biomed Res Int. 2014;2014:210901. doi: 10.1155/2014/210901. Epub 2014 May 14. PMID: 24955347; PMCID: PMC4053295.

61. Bueno, J., Ramirez, M., Molino, J.A. (2017). Donor Operation. In: Doria, C. (eds) Contemporary Liver Transplantation. Organ and Tissue Transplantation. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07209-8_3

62. Roza BA, Schirmer J, organizadoras. Boas práticas e apoio decisório para o processo de doação e transplantes de órgãos, tecidos e células humanos [Internet]. Brasília: ANVISA; 2023 [citado em [coloque a data de acesso]]. Disponível em: https://linkr.bio/esmarsdo. ISBN: 978-65-89701-31-6.

63. Brasil. Ministério da Saúde. Ministério da Defesa. PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 2.765, DE 20 DE OUTUBRO DE 2017. Diário Oficial da União. 2017 out 20 [citado 2025 mai. 7]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/pri2765_23_10_2017.html

64. Goffi FS (coord.). Técnica cirúrgica: bases anatômicas, fisiopatológicas e técnicas da cirurgia. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

65. Carter KT, Lirette ST, Baran DA, Creswell LL, Panos AL, Cochran RP, et al. The Effect of Cardiac Preservation Solutions on Heart Transplant Survival. J Surg Res. 2019;242:157–65.

66. Kykalos S, Garoufalia Z, Aggelis A, Louka L, Sotiropoulos GC. Harvesting the Liver From a Donor With a Biventricular Assist Device (BiVAD)-An Unexpectedly Challenging Procedure: A Case Report. Transplant Proc. 2019;51(6):1689–91

67. Schmiady MO, Graf T, Ouda A, Aser R, Flammer AJ, Vogt PR, et al. An innovative cold storage system for donor heart transportation-lessons learned from the first experience in Switzerland. J Thorac Dis. 2021;13(12):6790–9.

68. Kaliyev R, Lesbekov T, Bekbossynov S, Nurmykhametova Z, Bekbossynova M, Novikova S, et al. Heart transplantation of patients with ventricular assist devices: impact of normothermic ex-vivo preservation using organ care system compared with cold storage. J Cardiothorac Surg. 2020;15(1):323

69. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 504, de 27 de maio de 2021. Diário Oficial da União. 2021 mai 28 [citado 2025 jul 18]; Seção 1:76. Disponível em: https://anvisalegis.datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&tipo=RDC&numeroAto=00000504&seqAto=000&valorAno=2021&orgao=RDC/DC/ANVISA/MS&codTipo=&desItem=&desItemFim=&cod_menu=9434&cod_modulo=310&pesquisa=true

70. IGL América Latina Produtos de Transplantes e Médicos Ltda. Instruções de uso: IGL-1 – Solução de armazenamento hipotérmico para órgãos abdominais [Internet]. Rev. 05. Imbituba (SC): IGL América Latina; [data desconhecida; citado 2025 jul. 31].

71. Organ Recovery Systems, Inc. Instruções de uso: SPS-1 (solução UW®) – Solução de preservação estática para rins, fígado e pâncreas [Internet]. Itasca (IL): Organ Recovery Systems; [s.d.; citado 2025 jul. 31]. Importado por: Brazil Import Soluções para Saúde Ltda. Registro ANVISA nº 81987060004

72. Köhler Chemie GmbH. Instruções de uso: Custodiol – Solução para conservação e transporte de órgãos [Internet]. Bensheim (Alemanha): Köhler Chemie; [s.d.; citado 2025 jul. 31]. 14 p. Importado por: Contatti Comércio e Representações Ltda. Registro ANVISA nº 80185570001.

73. IGL América Latina Produtos de Transplantes e Médicos Ltda. Instruções de uso: CELSIOR – Solução de lavagem e conservação a frio de órgãos sólidos [Internet]. Rev. 03. Imbituba (SC): IGL América Latina; [s.d.; citado 2025 jul. 31]. 6 p. Registro ANVISA nº 80672500001.

74. Fresenius Kabi AG. Instruções de uso: Solução Euro-Collins – Para perfusão de rins em transplante [Internet]. Bad Homburg (Alemanha): Fresenius Kabi; [s.d.; citado 2025 jul. 31]. Importado por: Fresenius Kabi Brasil Ltda. Registro ANVISA nº 10004100066.

75. XVIVO Perfusion AB. Perfadex®: Solução de preservação pulmonar – Instruções de uso [Internet]. Gotemburgo (Suécia): XVIVO Perfusion AB; [s.d.; citado 2025 jul. 31]. Importado por: Contatti Comércio e Representações Ltda. Registro ANVISA nº 80185570003.

71. Li Y, Guo S, Liu G, Yuan Y, Wang W, Zheng Z, Hu S, Ji B. Three Preservation Solutions for Cold Storage of Heart Allografts: A Systematic Review and Meta-Analysis. Artif Organs. 2016 May;40(5):489-96. doi: 10.1111/aor.12585

72. Gámez P, Córdoba M, Millán I, Madrigal L, Alfageme F, Álvarez R, et al. Mejoras en la preservación pulmonar. Tres años de experiencia con una solución de dextrano bajo en potasio. Arch bronconeumol (Ed impr). 2005;41(1):16–9.

73. Miñambres E, González-Castro A, Rabanal J, Suberviola B, Ortega F, Zurbano F, et al. Estudio comparativo de dos soluciones de preservación en la función inicial del trasplante bipulmonar en humanos. Med intensiva (Madr, Ed impr). 2007;31(1):1–5.

74. Oto T, Griffiths AP, Rosenfeldt F, Levvey BJ, Williams TJ, Snell GI. Early outcomes comparing Perfadex, Euro-Collins, and Papworth solutions in lung transplantation. Ann Thorac Surg. 2006;82(5):1842–8.

75. Gohrbandt B, Simon AR, Warnecke G, Fischer S, Hagl C, Niehaus A, et al. Lung Preservation With Perfadex or Celsior in Clinical Transplantation: A Retrospective Single-Center Analysis of Outcomes. Transplantation. 2015;99(9):1933–9.

76. Marasco SF, Bailey M, McGlade D, Snell G, Westall G, Oto T, et al. Effect of donor preservation solution and survival in lung transplantation. J Heart Lung Transplant. 2011;30(4):414–9.

77. Hardesty RL, Aeba R, Armitage JM, Kormos RL, Griffith BP. A clinical trial of University of Wisconsin solution for pulmonary preservation. J Thorac Cardiovasc Surg. 1993;105(4):660–6.

78. Müller C, Fürst H, Reichenspurner H, Briegel J, Groh J, Reichart B. Lung procurement by low-potassium dextran and the effect on preservation injury. Munich Lung Transplant Group. Transplantation. 1999;68(8):1139–43.

79. Rabanal JM, Ibañez AM, Mons R, Gonzalez AM, Carbajo M, Ortega J, et al. Influence of preservation solution on early lung function (Euro-Collins vs Perfadex). Transplant Proc. 2003;35(5):1938–9.

80. Feng L, Zhao N, Yao X, Sun X, Du L, Diao X, Li S, Li Y. Histidine-tryptophan-ketoglutarate solution vs. University of Wisconsin solution for liver transplantation: a systematic review. Liver Transpl. 2007 Aug;13(8):1125-36. doi: 10.1002/lt.21208.

81. Hameed AM, Laurence JM, Lam VWT, Pleass HC, Hawthorne WJ. A systematic review and meta-analysis of cold in situ perfusion and preservation of the hepatic allograft: Working toward a unified approach. Liver Transpl. 2017 Dec;23(12):1615-1627. doi: 10.1002/lt.24829.

82. Lema Zuluaga GL, Serna Agudelo RE, Zuleta Tobón JJ. Preservation solutions for liver transplantation in adults: celsior versus custodiol: a systematic review and meta-analysis with an indirect comparison of randomized trials. Transplant Proc. 2013 Jan-Feb;45(1):25-32. doi: 10.1016/j.transproceed.2012.02.031

83. O'Callaghan JM, Morgan RD, Knight SR, Morris PJ. The effect of preservation solutions for storage of liver allografts on transplant outcomes: a systematic review and meta-analysis. Ann Surg. 2014 Jul;260(1):46-55. doi: 10.1097/SLA.0000000000000402.

84. Rao F, Yang J, Gong C, Huang R, Wang Q, Shen J. Systematic review of preservation solutions for allografts for liver transplantation based on a network meta-analysis. Int J Surg. 2018 Jun;54(Pt A):1-6. doi: 10.1016/j.ijsu.2018.04.024.

85. Szilágyi ÁL, Mátrai P, Hegyi P, Tuboly E, Pécz D, Garami A, Solymár M, Pétervári E, Balaskó M, Veres G, Czopf L, Wobbe B, Szabó D, Wagner J, Hartmann P. Compared efficacy of preservation solutions on the outcome of liver transplantation: Meta-analysis. World J Gastroenterol. 2018 Apr 28;24(16):1812-1824. doi: 10.3748/wjg.v24.i16.1812.

86. Manrique A, Jiménez C, Herrero ML, Meneu JC, Abradelo M, Moreno A, et al. Pancreas preservation with the University of Wisconsin versus Celsior solutions. Transplant Proc. 2006;38(8):2582–4.

87. Agarwal A, Murdock P, Pescovitz MD, Goggins WC, Milgrom ML, Fridell JA. Follow-up experience using histidine-tryptophan ketoglutarate solution in clinical pancreas transplantation. Transplant Proc. 2005;37(8):3523–6.

88. Becker T, Ringe B, Nyibata M, Meyer zu Vilsendorf A, Schrem H, Lück R, et al. Pancreas transplantation with histidine-tryptophan-ketoglutarate (HTK) solution and University of Wisconsin (UW) solution: is there a difference? JOP. 2007;8(3):304–11.

89. Boggi U, Coletti L, Vistoli F, Del Chiaro M, Signori S, Croce C, et al. Pancreas preservation with University of Wisconsin and Celsior solutions. Transplant Proc. 2004;36(3):563–5.

90. Boggi U, Signori S, Vistoli F, Del Chiaro M, Pietrabissa A, Croce C, et al. University of Wisconsin solution versus Celsior solution in clinical pancreas transplantation. Transplant Proc. 2005;37(2):1262–4.

91. Ferrer-Fàbrega J, Folch-Puy E, Lozano JJ, Ventura-Aguiar P, Cárdenas G, Paredes D, et al. Current Trends in Organ Preservation Solutions for Pancreas Transplantation: A Single-Center Retrospective Study. Transpl Int. 2022;35:10419.

92. Montiel-Casado MC, Pérez-Daga JA, Blanco-Elena JA, Aranda-Narváez JM, Sánchez-Pérez B, Cabello-Díaz M, et al. Pancreas Preservation With Viaspan, Celsior, and Custodiol Solutions: An Initial Experience. Transplant Proc. 2016;48(9):3040–2.

93. Englesbe MJ, Moyer A, Kim DY, Granger DK, Pietroski R, Yoshida A, et al. Early pancreas transplant outcomes with histidine-tryptophan-ketoglutarate preservation: a multicenter study. Transplantation. 2006;82(1):136–9.

94. Grzella S, Hinzmann J, Pillokeit N, Lengenfeld T, Vaihinger HM, Zgoura P, et al. Impact of Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate Versus University of Wisconsin Solution on the Outcome of Pancreas Transplant With Cold Ischemic Time ≥12 Hours: A Retrospective Study. Experimental and clinical transplantation : official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation. 2021;19(8):842–8.

95. Schneeberger S, Biebl M, Steurer W, Hesse U, Troisi R, Langrehr J, et al. A prospective randomized multicenter trial comparing histidine-tryptophane-ketoglutarate versus University of Wisconsin perfusion solution in clinical pancreas transplantation. Transplant international. 2009;22(2):217-224.

96. Boggi U, Vistoli F, Del Chiaro M, Signori S, Croce C, Pietrabissa A, et al. Pancreas preservation with University of Wisconsin and Celsior solutions: a single-center, prospective, randomized pilot study. Transplantation. 2004;77(8):1186–90.

97. Potdar S, Malek S, Eghtesad B, Shapiro R, Basu A, Patel K, et al. Initial experience using histidine-tryptophan-ketoglutarate solution in clinical pancreas transplantation. Clin Transplant. 2004;18(6):661–5.

98. Mangus RS, Tector AJ, Fridell JA, Kazimi M, Hollinger EF, Vianna R. Comparison of Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate Solution and University of Wisconsin Solution in Intestinal and Multivisceral Transplantation. Transplantation. 2008;86(2):298–302.

99. Aydin U, Yazici P, Kazimi C, Bozoklar A, Sozbilen M, Zeytunlu M, Kilic M. Simultaneous Air Transportation of the Harvested Heart and Visceral Organs for Transplantation. Transplant Proc. 2008 Jan-Feb;40(1):44-6.

100. Maathuis MHJ, Leuvenink HGD, Ploeg RJ. Perspectives in organ preservation. Transplantation. 2007;83(10):1289–98.

101. Mantecchini L, Paganelli F, Morabito V, Ricci A, Peritore D, Trapani S, Montemurro A, Rizzo A, Del Sordo E, Gaeta A, Rizzato L, Nanni Costa A. Transportation of Organs by Air: Safety, Quality, and Sustainability Criteria. Transplant Proc. 2016 Mar;48(2):304-8. doi: 10.1016/j.transproceed.2015.12.050.

102. Escalante Cobo JL, Río Gallegos F del. Preservación de órganos. Med intensiva (Madr, Ed impr). 2009;33(6):282–92.

103. Nagel, E., Michelmann, B., & Niechzial, M. (1999). Current techniques of organ procurement and organ conservation. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, 13(2), 135-151.

104. Coué M, Hauet T, Badet L, Thuillier R. Modalités de conservation et de transport des organes [Organ conservation and transportation modalities]. Rev Prat. 2023 Nov;73(9):964-968.

105. Nicholson ML, Hosgood SA. Organ retrieval and preservation. Surgery. 2023;41(9):559–65.

106. Woods EJ, Mullen SF. Organ Preservation: Cryobiology and Beyond. Current Stem Cell Reports. 2016;2(2):104–17.

107. Jamieson RW, Friend PJ. Organ reperfusion and preservation. Frontiers in bioscience : a journal and virtual library. 2008;13(13):221–35.

108. Kibondo A, Talbot D, Cullis-Hill D, Maag K, Cunningham AE, Carter N. Perfusates: Their properties and usage for the maintenance and storage of organs for transplantation. Current Anaesthesia & Critical Care. 2010;21(5):216–9.

109. Hauet T, Eugene M. A new approach in organ preservation: potential role of new polymers. Kidney Int. 2008 Oct;74(8):998-1003. doi: 10.1038/ki.2008.336.

110. Criswell T, Swart C, Stoudemire J, Brockbank KGM, Powell-Palm M, Stilwell R, Floren M. Freezing Biological Time: A Modern Perspective on Organ Preservation. Stem Cells Transl Med. 2023 Jan 30;12(1):17-25. doi: 10.1093/stcltm/szac083.

111. Salehi S, Tran K, Grayson WL. Advances in Perfusion Systems for Solid Organ Preservation. Yale J Biol Med. 2018 Sep 21;91(3):301-312.

112. Wheeldon D. Thoracic organ preservation. Perfusion. 1991;6(3):191-202. doi: 10.1177/026765919100600308.

113. Mouzas GL. The present status of organ preservation: a review. Postgraduate medical journal. 1967;43(505):712–5.

114. Gavzy SJ, Scalea JR. Organ Transportation Innovations and Future Trends. Current Transplantation Reports. 2022;9(2):143–7.

115. de Vries RJ, Yarmush ML, Uygun K. Systems engineering the organ preservation process for transplantation. Current opinion in biotechnology. 2019;58:192–201.

116. Storey KB. Cold ischemic organ preservation: lessons from natural systems. J Investig Med. 2004 Jul;52(5):315-22. doi: 10.1136/jim-52-05-31.

117. McLaren AJ, Friend PJ. Trends in organ preservation. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2003;16(10):701–8.

118. Hicks M, Hing A, Gao L, Ryan J, Macdonald PS. Organ preservation. Methods Mol Biol. 2006;333:331-74. doi: 10.1385/1-59745-049-9:331.

119. Brasile, L., Clarke, J., & Haisch, C. (1994). Issues and Problems in Organ Preservation in the U.S. Artificial Cells, Blood Substitutes, and Biotechnology, 22(2), 327–346. https://doi.org/10.3109/10731199409117424

120. Kawabori M, Posawatz DA, Chen FY, Couper GS. A Simple Technique for Reliable Donor Organ Temperature Management With the SherpaPak System. ASAIO J. 2022 Aug 1;68(8):e134-e135. doi: 10.1097/MAT.0000000000001657.

121. Dikdan GS, Mora-Esteves C, Koneru B. Review of randomized clinical trials of donor management and organ preservation in deceased donors: opportunities and issues. Transplantation. 2012 Sep 15;94(5):425-41.

122. Nęcki M, Antończyk R, Pandel A, Gawęda M, Latos M, Urlik M, Stącel T, Wajda-Pokrontka M, Zawadzki F, Przybyłowski P, Zembala M, Ochman M. Impact of Cold Ischemia Time on Frequency of Airway Complications Among Lung Transplant Recipients. Transplant Proc. 2020

123. Guibert EE, Petrenko AY, Balaban CL, Somov AY, Rodríguez JV, Fuller B. Organ Preservation: Current Concepts and New Strategies for the Next Decade. Transfusion medicine and hemotherapy : offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft fur Transfusionsmedizin und Immunhamatologie. 2011;38(2):125–42.

124. Gil Barturen M, Laporta Hernández R, Romero Berrocal A, Pérez Redondo M, Romero Román A, Crowley Carrasco S, Hoyos Mejía L, Cordero Iglesias P, Naranjo Gómez JM, Córdoba Peláez M, Gómez de

Antonio D, Campo-Cañaveral de la Cruz JL. Donor lungs cold preservation at 10 °C offers a potential logistic advantage in lung transplantation. Cir Esp (Engl Ed). 2023 Apr;101(4):283-286. doi: 10.1016/j.cireng.2022.11.005.

125. Tarabrin EA, Saprin AA, Kallagov TE, Pushkin SY, Anosova EY, Yaremin BI. A First Experience of Distant Lung Preservation for Transplantation in the Russian Federation. Experimental and clinical transplantation : official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation. 2024;22(4):322.

126. Ghaidan H, Fakhro M, Lindstedt S. Impact of allograft ischemic time on long-term survival in lung transplantation: a Swedish monocentric study. Scand Cardiovasc J. 2020 Oct;54(5):322-329. doi: 10.1080/14017431.2020.1781240.

127. Huang Y, MacQuillan G, Adams LA, Garas G, Collins M, Nwaba A, Mou L, Bulsara MK, Delriviere L, Jeffrey GP. Effect of airplane transport of donor livers on post-liver transplantation survival. World J Gastroenterol. 2016 Nov 7;22(41):9154-9161. doi: 10.3748/wjg.v22.i41.9154.

128. Gilbo N, Catalano G, Salizzoni M, Romagnoli R. Liver graft preconditioning, preservation and reconditioning. Dig Liver Dis. 2016 Nov;48(11):1265-1274.

129. Ozgur OS, Namsrai BE, Pruett TL, Bischof JC, Toner M, Finger EB, Uygun K. Current practice and novel approaches in organ preservation. Front Transplant. 2023 Jun 8;2:1156845.

130. Minor T, von Horn C, Zlatev H, Saner F, Grawe M, Lüer B, et al. Controlled oxygenated rewarming as novel end-ischemic therapy for cold stored liver grafts. A randomized controlled trial. Clinical and translational science. 2022;15(12):2918-2927.

131. Branchereau J, Hunter JP, Friend PJ, Ploeg RJ. Pancreas preservation: clinical practice and future developments. Current opinion in organ transplantation. 2020;25(4):329–35.

132. Salahudeen AK. Cold ischemic injury of transplanted kidneys: new insights from experimental studies. Am J Physiol Renal Physiol. 2004 Aug;287(2):F181-7. doi: 10.1152/ajprenal.00098.2004.

133. Shrestha S, Bradbury L, Boal M, Blackmur JP, Watson CJ, Taylor CJ, Forsythe JL, Johnson R, Marson LP. Logistical Factors Influencing Cold Ischemia Times in Deceased Donor Kidney Transplants. Transplantation. 2016 Feb;100(2):422-8. doi: 10.1097/TP.0000000000000844.

134. Billault, C., Rolland, E., Vaessen, C., Van Glabeke, E., Gouezo, R., Richard, F., & Barrou, B. (2010). Faut-il monitorer la température pendant la phase de préservation en transplantation rénale?. Progrès en urologie, 20(6), 430-434.

135. Van der Werf WJ, D'Alessandro AM, Hoffmann RM, Knechtle SJ. Procurement, preservation, and transport of cadaver kidneys. Surg Clin North Am. 1998 Feb;78(1):41-54. doi: 10.1016/s0039-6109(05)70633-2.

136. European Committee on Organ Transplantation (Partial Agreement). Guide to the quality and safety of organs for transplantation. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). 2025. 9th Edition

137. Roza BDA, Paim SMS, Leite R, Carbonel AF, Taha MO, David AI, Schirmer J. Safe transport of organs and tissues for transplants: technological innovation product validation method. Revista da Associação Médica Brasileira. 2023;69(6), e20221537.

138. Brasil. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). MANUAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA SOBRE O TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO HUMANO PARA FINS DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO. ANVISA, 2015 [citado 2025 jul 18]. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/sangue/transporte-de-material-biologico/manual-de-transporte-de-material-biologico-humano.pdf

139. Brasil. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada- RDC nº 20, de 10 de abril de 2014. Diário Oficial da União. 2014 [citado 2025 jul 18]. Disponível em: https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/carga20170553/04145354-rdc-anvisa-20-2014.pdf

140. Axelrod DA, Shah S, Guarrera J, Shepard B, Scalea J, Cooper M, Kandaswamy R. Improving safety in organ recovery transportation: Report from the ASTS/UNOS/AST/AOPO transportation safety summit. Am J Transplant. 2020 Aug;20(8):2001-2008.

141. Robin Karpstein, Jakob Brolli, Philipp Stiegler, Robert Sucher, Florian Holzapfel, Peter Biberthaler. Evaluation of the advanced air mobility potential for organ transplantation in Austria and Germany. Sci Rep 14, 29782 (2024). https://doi.org/10.1038/s41598-024-81045-2

142. Gaffey AC, Chen CW, Chung JJ, Han J, Owens A, Acker MA, Atluri P. Extended distance cardiac allograft can successfully be utilized without impacting long-term survival. J Heart Lung Transplant. 2017 Sep;36(9):968-972. doi: 10.1016/j.healun.2017.04.002.

143. Andrioli LM. Transporte de órgãos para transplante. Fatec Americana. 2015.

144. Stahl JE, Kreke JE, Malek FA, Schaefer AJ, Vacanti J. Consequences of cold-ischemia time on primary nonfunction and patient and graft survival in liver transplantation: a meta-analysis. PLoS One. 2008 Jun 25;3(6):e2468. doi: 10.1371/journal.pone.

145. Finger EB, Radosevich DM, Bland BJ, Dunn TB, Chinnakotla S, Sutherland DE, Pruett TL, Kandaswamy R. Comparison of recipient outcomes following transplant from local versus imported pancreas donors. Am J Transplant. 2012 Feb;12(2):447-57.

146. Jaramillo AM, Wang DJ, Snyder JA. A conceptual framework for evaluating national organ donation and transplantation programs. Transplant International, [S.l.], v. 36, 2023. Disponível em: https://www.frontierspartnerships.org/journals/transplant-international/articles/10.3389/ti.2023.11006/full. Acesso em: 30 jul. 2025.

147. Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. The Milbank Memorial Fund Quarterly, New York, v. 44, n. 3, p. 166–203, 1966. Disponível em: https://www.milbank.org/wp-content/uploads/mq/Volume-44/Issue-3/44-3-Evaluating-the-Quality-of-Medical-Care.pdf. Acesso em: 30 jul. 2025.

148. Siminoff HA, Mcbride V, Lin N. Does Quality Improvement Work? Evaluation of the Organ Donation Breakthrough Collaborative. [S.l.], dezembro 2020. Disponível em: https://www.organdonationalliance.org/wp-content/uploads/2020/12/Quality-Improvement-ODBC-article-by-Howard-Siminoff-McBrideLin-PDF.pdf. Acesso em: 30 jul. 2025.

149. López-Púa Y, Navasa M, Trilla A, Colmenero J, García R, López E et al. Implementation of a quality management system in a liver transplant programme. Transplantation Proceedings, [S.l.], v. 55, n. 8, p. 2405–2409, 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37748820/. Acesso em: 30 jul. 2025.

150. International Organization for Standardization (ISO). ISO 9001:2015 – Quality management systems – Requirements. Geneva: ISO, 2015. Disponível em: https://www.iso.org/standard/62085.html. Acesso em: 30 jul. 2025.

151. Manyalich M. et al.; ODEQUS Consortium. Organ Donation European Quality System (ODEQUS) – Quality criteria and quality indicators in organ donation. Barcelona: ODEQUS Consortium / Universidade de Barcelona / Poltransplant, 2013. Disponível em: https://www.poltransplant.pl/Download/odequs/ODEQUS_Quality_Criteria_and_Quality_Indicators.pdf. Acesso em: 30 jul. 2025.

152. SCHRÖDER, Johannes et al. Implementation and operation of an integrated quality management system in a university hospital: status, challenges and perspectives. Das Gesundheitswesen, Stuttgart, v. 81, n. 12, p. 1018–1025, 2019. Disponível em: https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/a-1012-9442.pdf. Acesso em: 30 jul. 2025.

153. European Foundation for Quality Management – EFQM. EFQM model: a framework for organisational excellence. Brussels: EFQM, 2020. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/EFQM. Acesso em: 30 jul. 2025.

154. The Joint Commission. Joint Commission International Accreditation Standards for health care organizations: focus on patient safety, performance measurement and continuous improvement. [S.l.]: The Joint Commission, [2024]. Disponível em: https://www.jointcommission.org/what-we-offer/accreditation/. Acesso em: 30 jul. 2025.

155. Patterson CH. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations: evolution from minimum compliance to performance standards and continuous quality improvement. Infect Control Hosp Epidemiol, Oakbrook Terrace, v. 16, n. 1, p. 36-42, jan. 1995. PMID: 7897172. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7897172/. Acesso em: 30 jul. 2025.

156. Thüsing R., Neugenbauer F, Schiller M. Quality Management in Hospitals: Relevance of KTQ certification for institutional transparency, patient-oriented profiles and legal compliance in Germany. Gesundheitswesen, v. 67, n. 8-9, p. e108-e112, 2005. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15966443/. Acesso em: 30 jul. 2025

157. Johnston-Webber, C. et al. Key components of a successful deceased organ donation and transplantation program: A review of the literature. Transplant International, 2023;36:11005.

158. Johnston-Webber, C. et al. A conceptual framework for evaluating national organ donation and transplantation programs. Transplant International, [S.l.], v. 36, art. 11006, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/ti.2023.11006. Acesso em: 31 jul. 2025.

159. Corsi, C. A. C. et al. Quality improvement tools to manage deceased organ donation processes: a scoping review. Transplant International, [S.l.], v. 36, art. 11006, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/ti.2023.11006. Acesso em: 31 jul. 2025.

160. Citero, G. et al. Successful strategies to increase organ donation and transplantation: the International Registry in Organ Donation and Transplantation. Transplantation, [S.l.], v. 102, n. 9S, p. S5–S7, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1097/TP.0000000000002361. Acesso em: 31 jul. 2025.

161. Costly Effects. OPOs and Quality Assurance and Performance Improvement Plans. The Costly Effects of an Outdated Organ Donation System, [S.l.], 2021. Disponível em: https://costlyeffects.organdonationreform.org/OPO-QA/. Acesso em: 31 jul. 2025.

162. Brasil. Conselho Federal de Medicina (CFM). Resolução CFM nº 2.173, de 23 de novembro de 2017. Define os critérios para diagnóstico de morte encefálica. Diário Oficial da União, Brasília, 15 dez. 2017; Seção 1: p. 274-276

163. Brasil. Portaria de Consolidação nº 4/2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/MatrizesConsolidacao/Matriz-4-Sistemas.html

164. Brasil. Ministério da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS); Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). Diretrizes para Organização da Atenção à Doação de Órgãos e Tecidos no Brasil (DOTin). Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br. Acesso em: 30 jul. 2025.

165. Brasil. Agência Naconal de Aviação. PORTARIA Nº 1155/SIA, DE 15 DE MAIO DE 2015. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/portarias/2015/portaria-no-1155-sia-de-15-05-2015/@@display-file/arquivo_norma/PA2015-1155.pdf

166. Mendiola Pla M, Bowles DE. Ex Vivo Gene Therapy in Organ Transplantation: Considerations and Clinical Translation. Hum Gene Ther. 2024 Apr;35(7-8):284-297. doi: 10.1089/hum.2023.193

167. Siyal AA, Junejo AZ, Zawish M, Ahmed K, Khalil A, Soursou G. Applications of blockchain technology in medicine and healthcare: Challenges and future perspectives. Comput Biol Med. 2019;113:103387.

168. van Rijn R, Schurink IJ, de Vries Y, van den Berg AP, Cortes Cerisuelo M, Darwish Murad S, Erdmann JI, et al; DHOPE-DCD Trial Investigators. Hypothermic machine perfusion in liver transplantation: a randomized trial. N Engl J Med. 2021 Apr 15;384(15):1391-1401. doi:10.1056/NEJMoa2031532. Epub 2021 Feb 24.

169. Shaver CM, Reese PP, Griesemer A, Zuckermann A, Bacchetta M. Scientific advances in the assessment, modification, and generation of transplantable organs for patients with end-stage organ diseases. Lancet. 2025 Jul 26;406(10501):376-388. doi: 10.1016/S0140-6736(25)00239-9.

170. Filz von Reiterdank I, Bento R, Hyun I, Isasi R, Wolf SM, Coert JH, Mink van der Molen AB, Parekkadan B, Uygun K. Designer Organs: Ethical Genetic Modifications in the Era of Machine Perfusion. Annu Rev Biomed Eng. 2025;27(1):101–128. doi:10.1146/annurev-bioeng-062824-121925.

171. Stimmeder S, Leber B, Sucher R, Stiegler P. Genetic Modulation: Future Trends Toward Graft Optimization During Machine Perfusion. Transplantation. 2024 Mar 1;108(3):614-624. doi: 10.1097/TP.0000000000004738. Epub 2024 Feb 20. PMID: 37482634; PMCID: PMC10878468.

172. Cooper DKC, Hara H, Ezzelarab M, et al. Justification of continued clinical trials of pig organ transplantation in humans. Xenotransplantation. 2023;30(1):e12790.

173. American Kidney Fund. FDA greenlights first clinical trials for genetically modified pig kidney transplants in humans. [S.l.], 6 fev. 2025. Disponível em: https://www.kidneyfund.org/article/fda-greenlights-first-clinical-trials-genetically-modified-pig-kidney-transplants-humans. Acesso em: 28 jul. 2025.

174. Nature Portfolio. The FDA just authorized the first clinical trials of pig kidneys in people. Nature Portfolio News, 6 fev. 2025. Disponível em: https://www.nature.com/articles/d41591-025-00020-0. Acesso em: 28 jul. 2025.

175. Time. Pig kidney transplant: Second patient receives genetically engineered organ. Time, 21 mar. 2025. Disponível em: https://time.com/7213805/pig-kidney-transplant-second-patient. Acesso em: 28 jul. 2025.

176. Ejzenberg D, Andraus W, Mendes LRBC, Ducatti L, Song A, Tanigawa R et al. Livebirth after uterus transplantation from a deceased donor in a recipient with uterine infertility. Lancet. 2019 Dec 22;392(10165):2697-2704.

177. Jensen T, Khosla S, Larsson HM. Engineering human organs with 3D printing and stem cells: opportunities and challenges. Tissue Eng Part B Rev. 2022;28(3):220–234.

178. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nat Med. 2019;25(1):44–56.

179. Esteva A, Robicquet A, Ramsundar B, Kuleshov V, DePristo M, Chou K et al. A guide to deep learning in healthcare. Nat Med. 2021;27(1):14–25.

180. Deshpande R. Smart match: revolutionizing organ allocation through artificial intelligence. Front Artif Intell. 2024 Fev 28;7:1364149.

181. Huang G, Zhao Y, Chen D, Wei L, Hu Z, Li J et al. Applications, advancements, and challenges of 3D bioprinting in organ transplantation. Biomater Sci. 2024 Mar 12;12(6):1425-1448. doi: 10.1039/d3bm01934a.

182. Niroomand A, Nita GE, Lindstedt S. Machine Perfusion and Bioengineering Strategies in Transplantation-Beyond the Emerging Concepts. Transpl Int. 2024 Agosto 29;37:13215.

APÊNDICES

Apêndice A - Revisão Sistemática sobre Procedimento de Retirada de Órgãos para Transplante

Métodos

Foram elaboradas duas perguntas de pesquisa com base no acrônimo PCC (população; conceito, contexto) que trataram de as técnicas cirúrgicas utilizadas na retirada de órgãos para transplante.

As perguntas são apresentadas nos **Quadros 1 e 2** de acordo com o PCC.

Quadro 1 - Acrônimo PCC com base na pergunta de interesse

Pergunta de pesquisa 1: Quais as evidências sobre técnicas que não têm padrão na cirurgia de retirada de órgãos e que podem causar lesão ao enxerto?	
P	Doador efetivo de órgãos e tecidos
C	Técnica cirúrgica sem padrão de remoção de órgãos
C	Internacional e nacional

Fonte: elaboração própria.

Quadro 2 - Acrônimo PCC com base na pergunta de interesse

Pergunta de pesquisa 2: Quais evidências existem sobre práticas cirúrgicas com padrão?	
P	Doador efetivo de órgãos e tecidos
C	Técnica cirúrgica com padrão de remoção de órgãos
C	Internacional e nacional

Fonte: elaboração própria.

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos primários e secundários (como revisões sistemáticas e protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas) que descrevessem as técnicas cirúrgicas utilizadas na retiradas de órgãos (Coração, Pulmão, Fígado, Rim, Pâncreas e Intestino), que envolveram doador efetivo de órgãos com morte cerebral em qualquer contexto.

Foram excluídos resumos de congressos, carta ao editor, livros ou publicações sobre doador vivo, ou não trouxessem informações sobre técnicas cirúrgicas ou populações com afecções raras que dependiam de técnica muito específica e de técnicas antigas que não são mais postas em práticas.

Busca de dados

Foram realizadas buscas em 16 de dezembro de 2024, em oito bases de dados de literatura científica: Pubmed, Embase, Cochrane, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), The Lens, UNOS (United Network for Organ Sharing), OPTN (Organ Procurement and Transplantation Network), BIGG GRADE (Base Internacional de Guias Grade).

As estratégias de buscas foram elaboradas pela combinação de palavras-chave, estruturadas sob o acrônimo PCC, usando os termos MeSH na base PubMed e na Cochrane Library, DeCS da BVS, e Entree na Embase, ainda combinados pelos operadores booleanos apropriados.

O Suplemento 1 apresenta os detalhes da busca em cada plataforma.

Seleção dos dados

A seleção de estudos identificados foi feita por dois revisores duplamente, de modo independente, e as divergências foram resolvidas por um terceiro revisor. O processo de seleção realizou-se pelo aplicativo Rayyan[1].

Extração dos dados

O processo de extração de dados fez-se em planilha *online*. Antes do início da extração, uma amostra de estudos incluídos foi utilizada para a calibração dessa etapa para alinhamento sobre os dados a serem extraídos. A extração de dados foi realizada por sete revisores, sendo dupla de pesquisadores de forma independente, e as divergências foram resolvidas por um terceiro revisor.

Análise dos dados

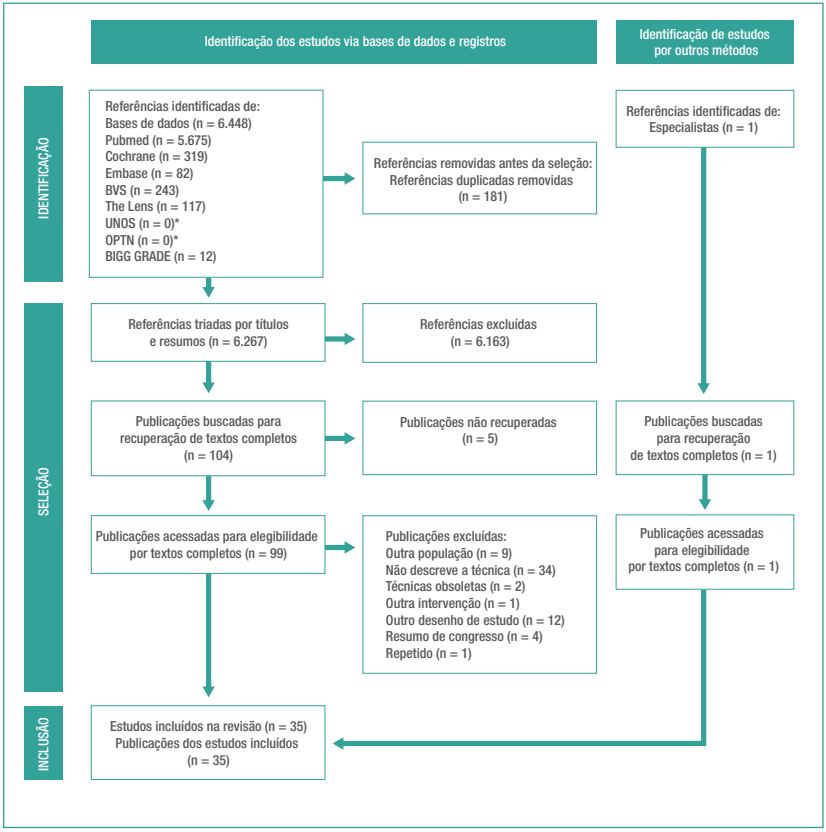
Os dados foram analisados de maneira descritiva, e os resultados apresentados narrativamente, utilizando-se tabelas, quadros e figuras para auxiliar na apresentação dos dados.

Síntese de evidência

De 6.449 publicações identificadas nas bases de dados, após a retiradas de duplicatas, 6.268 títulos e resumos foram avaliados. Após essa etapa, 105 relatos elegíveis foram lidos na íntegra (**Figura 1**), dos quais 63 foram excluídos porque não atenderam aos critérios de elegibilidade. As publicações excluídas e o motivo de exclusão são apresentados no Suplemento 2.

Desta forma, 35 estudos foram incluídos, referentes a 20 estudos primários e 15 revisões narrativas.

Figura 1 - Processo de seleção dos estudos



Fonte: elaboração própria.

Foram incluídos com delineamentos do tipo revisões narrativas[2-16], coorte[17-24], série de casos[25-30], ensaio clínico randomizado[31-33] e relato de caso[34,35,36].

Entre os locais de condução dos estudos, a Itália foi o país com o maior predominância[18,25,31,33], seguido pela Turquia[21,24,26] e da Polônia[36]. Outros países foram representados com um estudo cada, incluindo o Argentina[35], Alemanha[29], Bélgica, especificamente Bruxelas[30], Canadá[20,31], Chile[23], Coreia do Sul[27], Cuba[19], Espanha[34], Estados Unidos[28] e Reino Unido[17]. Um estudo foi multicêntrico envolvendo os Estados Unidos e Holanda[22]. Nas revisões narrativas, os países e regiões relatados foram: Estados Unidos[4,10,14], Coreia[6], Holanda[13], Reino Unido[5], Europa[4], além de diversas nações e regiões como Alemanha, Austrália, China, Espanha, França, Japão, Mediterrâneo, Pacífico Ocidental, Sudeste Asiático, África e América do Norte[7] ou não informaram a localidade[2,3,8,9,11,12,15,16].

Onze estudos primários[17-19,21,23,24,27,29-31,33] apresentaram o tempo de duração dos estudos variando de 1 mês[27] a 103 meses[23].

Órgãos estudados

Nos estudos primários analisados, foram identificadas diferentes combinações de órgãos retirados para transplante. A retirada isolada de **fígado** foi descrita em **sete estudos**[17,23,25,27,30,31,34,35], enquanto a de **rim** foi abordada em **quatro estudos**[22,32,33,36] e a de **pâncreas**, em **um estudo**[26]. Quanto à retirada de **múltiplos órgãos**, foram relatadas combinações como: órgãos abdominais[18,19], **fígado, órgãos torácicos e rim**[21], **pâncreas e fígado**[28], **fígado e rim**[29] e **todos os órgãos**[24].

Nas revisões narrativas analisadas, foram descritos diferentes órgãos retirados para transplante, seja de forma isolada ou combinada. Foram mencionados órgãos abdominais[2,5,12], órgãos torácicos[5,12] e **todos os órgãos**[6,16]. Também foram relatadas combinações específicas como **coração, fígado e rim**[8], **fígado, rim e pâncreas**[13,15], além da retirada isolada de **coração**[14], **pulmões**[7,10,11] e **pâncreas**[3,4,9].

Particularidade do doador que impacta na técnica cirúrgica de retirada de órgãos

As particularidades anatômicas e clínicas do doador influenciam diretamente a técnica de retirada dos órgãos, exigindo adaptações para garantir a preservação da vascularização e minimizar complicações intraoperatórias. Variações anatômicas, como a presença de artéria hepática acessória direita[17] ou substituída[28], a origem da artéria hepática comum na artéria mesentérica superior com trajeto intrapancreático[35] e a duplicação do ureter e da veia cava[36], demandam técnicas específicas de dissecção e reconstrução vascular[26]. O manejo do hilo hepático[25] e a realização da dissecção hilo a quente[27] são estratégias que influenciam a viabilidade dos enxertos. Além disso, condições do doador, como aterosclerose severa[29] ou aneurisma da artéria aórtica infrarrenal[34], podem complicar o procedimento. A técnica de perfusão prévia à retirada dos órgãos[30] e o uso de métodos para reduzir o aquecimento durante a extração, como a interposição de uma bolsa de gelo entre o rim e o músculo psoas[32], são estratégias adotadas para melhorar a preservação dos enxertos. Além disso, a esternotomia prévia em doadores falecidos[24] e a investigação do impacto do tempo de extração renal em transplantes provenientes de doadores em parada circulatória controlada (DCD)[22] reforçam a necessidade de individualização das técnicas cirúrgicas conforme as condições do doador.

Entre as revisões narrativas, diversas particularidades do doador podem impactar significativamente na técnica cirúrgica de retirada de órgãos, exigindo adaptações e cuidados específicos por parte da equipe transplantadora. Entre esses fatores, destacam-se a instabilidade hemodinâmica, a idade avançada, a presença de comorbidades como diabetes mellitus, e condições clínicas como uso de medicações vasoativas, ventilação mecânica, parâmetros cardiopulmonares desfavoráveis e necessidade de suporte hormonal, conforme relatado por Brockmann *et al.*[2] A literatura também aponta para a influência do tipo de doador (com morte encefálica – DBD ou com parada cardíaca – DCD), atelectasias, alterações nos parâmetros fisiológicos, além de condições anatômicas específicas[4,7]. Malformações como aneurismas,

anomalias venosas pulmonares, doadores com lobos pulmonares divididos, ou ainda a presença de veia cava superior esquerda persistente podem dificultar o procedimento cirúrgico[6,11,14]. Vandervliet e Krom[13] ressaltam critérios de exclusão como idade superior a 60–65 anos, doenças primárias nos órgãos do doador, neoplasias malignas, sinais sistêmicos de infecção, hipertensão com uso de medicação e diabetes mellitus insulino dependente, especialmente para doação de rins e pâncreas. Ainda, Watson e Harper[15] descreveram uma ampla variedade de anomalias anatômicas que exigem atenção especial, como rim em ferradura, rim ectópico, artérias renais acessórias, situs inversus, variações das veias e artérias hepáticas, duplicações e ausências de estruturas como a veia porta e a cava infra-hepática, além de alterações pancreáticas como pâncreas anular e variações do plexo arterial. A presença de artérias polares renais inferiores também é considerada um fator técnico relevante[16].

Etapas das técnicas cirúrgicas identificadas

Foram elencadas seis etapas de retirada de órgãos para transplante, sendo elas: Incisão; Perfusão pré retirada; Técnicas cirúrgicas da retirada; Perfusão pós retirada; Avaliação dos órgãos; Cirurgia de bandeja.

Nos estudos primários, apenas algumas etapas do processo cirúrgico de retirada de órgãos foram descritas. A etapa de **incisão** foi mencionada em um estudo (Yilmaz *et al.* 2012). A **perfusão pré-retirada** foi relatada em sete estudos[18,30,31,31,33-35]. As **técnicas cirúrgicas de retirada** foram descritas em 10 estudos[18,19,21-23,25,27-29,36]. Já a etapa de **cirurgia de bandeja** foi mencionada em um estudo[17].

Nas revisões narrativas, foram identificados 9 estudos que descreveram a etapa de **incisão**[3,4,8,10-14,16]. A **perfusão pré-retirada** foi mencionada em 8 estudos[3,4,8,11,12-13,16]. As **técnicas cirúrgicas da retirada** foram abordadas em todos os estudos[2-16]. A **perfusão pós-retirada** foi relatada em cinco estudos[3,8,12-14]. A **avaliação dos órgãos** foi descrita em cinco estudos[4,8,12-14]. Por fim, a **cirurgia de bandeja** foi mencionada em sete estudos[3,8,11,12-14,16].

As técnicas cirúrgicas por órgão são apresentadas no **Quadro 3**.

Quadro 3 - Técnicas cirúrgicas descritas nos estudos incluídos

Coração
Estereotomia mediana[12]
Dissecção da veia cava superior[12]
Cadioplegia[12]
Transplante coronário[8]
Esternotomia mediana[14]
Cardioplegia anterógrada[14]
Cardioplegia hipotérmica com solução UW[14]
Resfriamento tópico com gelo granizado[14]
Inspeção manual e palpação cardíaca[14]
Captaçãoe preservação em solução salina fria[14]
Pulmão
Captação do pulmão[7]
Aplicação de solução salina[12]
Retirada do pulmão[12]
Obtenção de pulmão[10]
Toracotomias Anterolaterais Bilaterais[10]
Transternal Toracotomias bilaterais (concha, Toracoesternotomia)[10]
Esternotomia mediana[10]
Toracotomia póstero-lateral e Toracotomia Anterolateral[10]
Axilar anterior - Toracotomia com preservação muscular[10]
Esternotomia Mediana[11]
Heparinização e Canulação[11]
Perfusão e Resfriamento Pulmonar[11]
Secção da Traqueia e Extração Pulmonar[11]
Dissecção das Estruturas Mediastinais[11]
Perfusão Retrógrada[11]
Avaliação e Reconstrução Vascular[11]
Separação dos Pulmões para Receptores Diferentes[11]
Fígado
Captação de fígado e reconstrução vascular[17]
Técnica modificada de perfusão dupla (MDP- modified double perfusion) canulação da aorta e veia mesentérica[31]
Captação hepática perfusão aórtica[30]
Captação hepática de perfusão dupla (aorta e porta)[30]
Dissecção hilar a quente[25,27]
Canulação aórtica[34]
Técnica de perfusão aórtica exclusiva (PAE)[23]
Técnica convencional com dupla perfusão aórtica e venosa porta (PAP)[23]
Técnica de captação minimamente invasiva para fígados com artéria hepática direita acessória ou substituída[28]
Captação hepática[35]
Captação individualizada[2]
Remoção em bloco dos rins[12]
Captação - Situs inversus[15]
Captação - Duplicação da veia porta[15]
Captação - Veia porta ausente[15]
Captação - Anomalias arteriais[15]
Captação - Artéria hepática esquerda aberrante (ALHA) do estômago esquerdo (10–20%)[15]
Captação - Artéria hepática direita aberrante (10–20%)[15]
Captação - Artéria hepática comum da SMA (3–5%)[15]
Captação - Cava infra-hepática ausente[15]
Pâncreas
Captação individualizada[2]
Remoção em bloco dos rins[12]
Laparotomia Cruciforme[3]
Mobilização Intestinal[3]
Identificação e Preservação Vascular[3]
Liberação do Omento Maior e Exposição do Pâncreas[3]
Dissecção Vascular do Pâncreas[3]
Dissecção das Veias e Artérias Mesentéricas Superiores[3]
Manobra de Kocher[3]
Secção do Duodeno[3]
Ligadura do Ducto Biliar Comum[3]
Dissecção das Artérias Hepáticas[3]

Continua...

Continuação.

Ligadura dos Vasos Mesentéricos[3] Heparinização e Perfusão[3] Escolha da Vascularização Hepatopancreática[3] Retirada dos Vasos Ilíacos[3] Incisão mediana desde o esterno até o púbis[4] Dissecção rápida da vasculatura e dos órgãos no frio após a descarga (obrigatória se o doador for instável)[9] Dissecção a quente antes da perfusão a frio[9] Captação[15] Captação[15] Captação - Pâncreas anular[15] Captação - Artéria hepática direita aberrante da SMA[15] Captação - Variações no plexo arterial pancreático[15] Captação - Veia porta pré-duodenal[15] Captação - Duplicação da veia porta[15] Captação - Veia porta ausente[15] Retirada de órgãos[18] Técnica de reconstrução vascular[26]
Rim
Captação multiorgânica[2] Captação individualizada[2] Captação - Rim em ferradura[15] Captação - Rim pélvico[15] Captação - Rim ectópico cruzado[15] Captação - Artéria renal direita polar inferior passando na frente da veia cava inferior[15] Captação - Veia renal esquerda retro-aórtica[15] Captação - Rim duplex, ureteres duplos[15] Captaçãorenal para transplante[22] Captação renal[36] Captação renal experimental (bolsa de gelo)[32] Captação renal controle[32] Perfusão órgão gravidade[33] Perfusão órgão alta pressão[33]
Intestino
Captação individualizada[2]
Múltiplos órgãos
Fígado, Rim, Pâncreas Nefrectomia[13] Pâncreas, Intestino, Rim Perfusão única via aorta por gravidade[2] Fígado, Pâncreas, Intestino Captação multiorgânica[2] Perfusão dupla (aórtica + portal)[2] Fígado, Pâncreas, Intestino, Rim Captação em bloco[2] Dissecação a quente (antes da perfusão)[2] Perfusão com alta pressão na aorta[2] Perfusão portal[2] Dissecção a frio (após perfusão)[2] Fígado, pâncreas, rins Captação de múltiplos órgãos abdominais (identificação prévia da artéria mesentérica superior)[20] Fígado, pâncreas, rins, estômago, baço, intestinos Evisceração abdominal total[19] Rim, Fígado, órgãos torácicos Abordagem toracoabdominal ou técnica padrão de aquisição de órgãos (SOPT)[21] Técnica de aquisição de órgãos padrão modificada (MSOPT)[21] Órgãos abdominais Técnicas de Captação[5] Dissecção rápida da vasculatura e dos órgãos no frio após a descarga (obrigatória se o doador for instável)[9] Dissecção a quente antes da perfusão a frio[9]

Continua...

Continuação.

Órgãos torácicos
Técnicas de Captação[5]
Todos os órgãos
Perfusão com HTK e Perfadex[6]
Dissecção simultânea toracoabdominal[6]
Incisões combinadas laparotômicas e esternotômicas[6])
Uso de grampeadores TA[6]
Manobras de mobilização retroperitoneal[6]
Perfusão portal via IMV em caso de necessidade[6]
Técnica com esternotomia[6]
Técnica sem esternotomia[6]

Fonte: elaboração própria.

Desfechos analisados

Os desfechos encontrados nos estudos primários incluem: sobrevida do enxerto[17,18,22,23,26,27,30,31], sobrevida do paciente[17,18,22,30,31], função primária ou retardada do enxerto[19,20,22,23,26,30,31,33], falha primária do enxerto[19,20,31], disfunção primária do enxerto[17,23,31,33] e função do órgão pós-transplante[20,36]. As complicações e lesões observadas foram diversas, como trombose da artéria hepática[17], lesões vasculares e isquêmicas[18,28], lesões parenquimatosas e arteriais[27], outras complicações vasculares[24,34], complicações biliares[17] e complicações intraoperatórias e intercorrências[24,34,35]. O tempo de isquemia fria foi analisado em cinco estudos[20,21,23,24,35], o tempo de dissecção, evisceração e ex situ foi abordado por dois estudos[19,20], e o tempo de clampeamento cruzado em um estudo[21]. Nos aspectos relacionados à captação e internação, os estudos indicaram o tempo de internação hospitalar e UTI[17,34], a alta hospitalar[35] e o tempo de captação[20]. Parâmetros laboratoriais e fisiológicos foram analisados, como a taxa de filtração glomerular estimada (eGFR)[22], creatinina do receptor e doador[33], função hepática[21], temperatura do órgão[32], preservação do órgão[23] e a viabilidade do órgão[28].

Os resultados dos estudos primários foram organizados em seis categorias, conforme apresentado a seguir: sobrevida (do paciente e do enxerto); função do enxerto (inicial, tardia, falha e disfunção); complicações e lesões (vasculares, biliares e gerais); tempo cirúrgico e isquemia; captação, internação e alta; parâmetros laboratoriais e fisiológicos.

O **Quadro 4** apresenta os detalhes dos efeitos e desfechos relacionados às técnicas cirúrgicas utilizadas.

Quadro 4 - Resultados dos desfechos dos estudos primários incluídos

Autor. ano	Órgão	Técnica cirúrgica	Desfechos	Resultados	Efeito
Ausania *et al.* 2012[17]	Fígado	Cirurgia de bandeja	Risco de trombose da artéria hepática em 90 dias	3.4%	+
			Sobrevida do enxerto em 90 dias	86.5 (83.7–88.9)	+
			Complicação biliar em 90 dias	7.4%	0
			Disfunção primária do enxerto	Primary non-function, % 5.6 4.8 14.3 20.0	0
			Sobrevida do paciente em 90 dias	91.3 (88.8–93.2)	+
			Internação hospitalar	21.0 (16)	0
			Internacao UTI	1.0 (2.0)	0
D'Amico *et al.* 2007[31]	Fígado	Perfusão pré retirada	Disfunção primária do enxerto	A prevalência de disfunção primária do enxerto foi significativamente maior (P = 0,01) no grupo SAP (35%) do que no grupo MDP (5%)	-
			Retransplante	Em 5 casos, todos no grupo SAP (P = 0,02), foi necessário re-LT precoce (<30 dias)	-
			Sobrevida do enxerto	A taxa de sobrevivência do enxerto em 6 meses foram significativamente maiores no MDP (100%) do que no grupo SAP (58%)	-
			Sobrevida do paciente	As taxas de sobrevivência do paciente e do enxerto em 6 meses foram significativamente maiores no MDP (100%) do que no grupo SAP (68%)	-
de Ville de Goyet *et al.* 1994[30]	Fígado	Perfusão pré retirada Resfriamento aórtico e portal Perfusão in situ	Função primária do enxerto	67 boa; 5 disfunção severa; 4 não funcionamento primário	0
			Sobrevida do enxerto	Sobrevida do enxerto de 73% em 20 meses	0
			Sobrevida do paciente	Sobrevida do paciente de 85% em 20 meses	0
			Função primária do enxerto	51 boa; 8 disfunção severa; 5 não funcionamento primário	0
Di Benedetto *et al.* 2004[18]	Intestino delgado, pâncreas	Técnicas cirúrgicas da retirada Perfusão pré retirada	Funcionamento intestinal	Todos os intestinos transplantados funcionaram adequadamente e imediatamente após o transplante, mostrando reperfusão rápida e homogênea com pulsos vasculares e peristaltismo.	+
			Edema	Em dois casos, notaram edema leve.	-
			Congestão vascular	Em dois casos, notaram congestão vascular.	-
			Ruptura da barreira mucosa	A ileoscopia com zoom, citoscan e biópsias intestinais obtidas durante o período pós-operatório excluíram ruptura da barreira mucosa.	+
			Lesões isquêmicas	A ileoscopia com zoom, citoscan e biópsias intestinais obtidas durante o período pós-operatório excluíram lesões isquêmicas.	+
			Trombose vascular	Nenhum enxerto apresentou trombose vascular.	+
			Sobrevida do paciente (intestino)	Todos os pacientes, exceto um, estão vivos.	+
			Sobrevida do paciente (pâncreas)	Os sete receptores pancreáticos estão todos vivos e sem insulina desde algumas horas após o transplante.	+
			Sobrevida do enxerto (intestino)	10 pacientes apresentaram função ótima do enxerto intestinal.	+

Continua.

Continuação.

Autor. ano	Órgão	Técnica cirúrgica	Desfechos	Resultados	Efeito
Di Benedetto *et al.* 2006[25]	Fígado	Técnicas cirúrgicas da retirada	Não informado	Não informado	Não informado
Gala-López *et al.* 2005[19]	Órgãos abdominais	Técnicas cirúrgicas da retirada	Tempo de dissecção	Tempo de dissecção in situ foi de 35 ± 10 minutos	0
			Tempo de evisceração	Tempo de evisceração foi de 20 ± 8 minutos	0
			Tempo de dissecção ex situ	Tempo de dissecção ex situ foi de 100 ± 30 minutos	0
			Falha primária do enxerto	Foi observada apenas falha primária do enxerto, que foi relacionada à esteatose em 20%, instabilidade hemodinâmica e dano grave de preservação (p < 0,01).	-
			Função retardada	Houve 40% de função retardada.	-
			Ausência de função	Houve 5% de ausência de função.	-
Gałazka *et al.* 2006[26]	Pâncreas	Cirurgia de bandeja	Perfusão órgão	Perfusão adequada em 100% dos casos.	+
			Sobrevida do enxerto	A sobrevida do enxerto foi de 68,5% em 1 ano.	+
Issa & Al-Bishri, 2008[20]	Órgãos abdominais	Perfusão pós retirada	Tempo de dissecção	Tempo de dissecção reduzido de 116 min para 64 min	0
			Tempo de captação	Tempo de captação sem diferença significativa.	0
			Taxa de isquemia fria	Tempo de isquemia fria sem diferença significativa.	0
			Função do órgão pós-transplante	Sem diferença significativa nos níveis de AST, ALT e INR pós-tx	0
			Falha primária do enxerto	Nenhum caso de falha primária do fígado transplantado	+
Jung *et al.* 2015[27]	Fígado	Técnicas cirúrgicas da retirada	Lesão parênquima	Adicionou 20-40 minutos de duração do procedimento.	0
			Lesão arterial	Adicionou 20-40 minutos de duração do procedimento.	0
Koc; Akbulut; Yilmaz, 2020[21]	Fígado Órgãos torácicos Rim	Técnicas cirúrgicas da retirada	Tempo de isquemia fria	Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.	0
			Tempo de clampagem cruzada	A diferença estatística mais significativa entre os grupos foi encontrada no tempo de clampagem cruzada. O tempo mediano de clampagem cruzada no grupo MSOPT foi de 45 minutos (intervalo, 30-78 min), enquanto o valor mediano no grupo SOPT foi de 123 minutos (intervalo, 56-210 min) (P < 0,001).	0
			Teste de função hepática	Não observamos diferenças estatisticamente significativas nos testes de função hepática pós-transplante de receptores entre grupos de captação de órgãos, exceto para os níveis de aspartato aminotransferase (AST) no dia 2 pós-transplante.	-
López-Herreros *et al.* 2024[34]	Fígado	Perfusão pré retirada	Intercorrência no transplante	O transplante de fígado ocorreu sem intercorrências.	+
			Complicações vasculares do receptor	O receptor não apresentou complicações vasculares, conforme demonstrado pela ultrassonografia Doppler pós-operatória realizada no dia 1, dia 2 e dia 5.	+
			Tempo de hospitalização	A duração total da hospitalização foi de 9 dias.	0

Continua.

Continuação.

Autor. ano	Órgão	Técnica cirúrgica	Desfechos	Resultados	Efeito
Maassen *et al.* 2021[22]	Rim	Técnicas cirúrgicas da retirada	Função tardia do enxerto (DGF)	Tempos de extração mais longos aumentam o risco de função tardia.	+/-
			Falência do enxerto	Nos doadores holandeses, tempos de extração superiores a 80 minutos foram associados a uma maior taxa de falência do enxerto.	+/-
			Sobrevida do paciente	O tempo de extração não afetou a sobrevida dos receptores.	0
			Taxa de filtração glomerular estimada (eGFR) pós-transplante	Em receptores holandeses, tempos de extração mais longos resultaram em menores taxas de filtração glomerular após 3 e 12 meses.	+/-
Martínez *et al.* 2005[23]	Rim	Técnicas cirúrgicas da retirada	Sobrevida do enxerto - Técnica de perfusão aórtica exclusiva (PAE)	A sobrevida do enxerto e do paciente em 3 meses e 1 ano foi de 76,9%.	+
			Sobrevida do enxerto - Técnica convencional com dupla perfusão aórtica e venosa porta (PAP)	A sobrevida do enxerto e do paciente em 3 meses e 1 ano foi de 66,6%.	+
			Tempo de isquemia total	PAE: 644 + 45; PAP: 497 + 63.	+
			Tempo de isquemia fria	PAE: 613 + 45; PAP: 436 + 80.	+
			Tempo operatório	PAE: 117 + 2,9; PAP: 187 + 9.	0
			Quantidades de solução de preservação	Com a técnica PAP, foram perfundidos em média 5563 ml, comparados com 4800 ml para a PAE, que inclui o volume de líquido na embalagem e, no caso da técnica PAE, a perfusão ex-situ pela veia porta ($p<0,05$).	0
			Lesões no enxerto	As lesões ocorreram em 3 enxertos, 2 com lesão menor do tronco celíaco, correspondendo a 1 de cada grupo em estudo e um terceiro enxerto obtido pela técnica PAE, no qual a veia porta foi danificada, mas que foi reparado com sucesso com uma veia ilíaca do mesmo doador. Esses 3 enxertos danificados foram implantados com sucesso e nenhum deles apresentou complicações vasculares ou outras diretamente atribuíveis às lesões descritas.	-
			Disfunção primária do enxerto	Houve um caso de disfunção primária do enxerto no grupo PAP, que morreu 48 horas após a cirurgia.	-
Molmenti; Klein; Henry, 2004[28]	Fígado Pâncreas	Técnicas cirúrgicas da retirada	Lesões vasculares	Houve redução de lesões vasculares.	+
			Viabilidade dos enxertos hepáticos e pancreáticos.	Aumentou a viabilidade dos enxertos hepáticos e pancreáticos.	+
Padín *et al.* 2013[35]	Fígado	Perfusão pré retirada	Intercorrências na cirurgia	O enxerto foi realizado sem intercorrências.	+
			Tempo total de isquemia	Tempo total de isquemia de 9:30 horas e um tempo de isquemia quente de 35 minutos.	0
			Complicação principal	A paciente evoluiu bem após o retransplante tendo como complicação principal ascite quilosa grave, necessitando de nutrição parenteral total e dieta com óleo de triglicerídeos de cadeia média.	-
			Alta hospitalar	A paciente recebeu alta no 25º dia pós-operatório.	0

Continua.

Continuação.

Autor. ano	Órgão	Técnica cirúrgica	Desfechos	Resultados	Efeito
Pilichowska *et al.* 2020[36]	Rim	Técnicas cirúrgicas da retirada	Funcionamento renal	O rim funcionou imediatamente após o transplante, com melhora progressiva da taxa de filtração glomerular.	+
Salazar-Bañuelos, Monroy-Cuadros, e Henriquez-Cooper 2018[32]	Todos os órgãos	Perfusão pré retirada	Temperatura do rim imediatamente após a extração	Técnica simples, sem custo adicional, melhora a preservação renal e pode ser especialmente útil para doadores após parada cardíaca.	+
Sotiropoulos *et al.* 2019[29]	Fígado Rim	Técnicas cirúrgicas da retirada	Coleta dos enxertos	Todos os 18 órgãos coletados foram transplantados com sucesso.	+
Tisone *et al.* 1999[33]	Rim	Perfusão pré retirada	Creatinina do receptor e doador	Sem diferença na creatinina do receptor e doador.	0
			Disfunção primária	Sem diferença na ocorrência de disfunção primária.	0
			Disfunção precoce	Sem diferença na ocorrência de disfunção precoce.	0
			Rejeição aguda	Sem diferença na ocorrência de rejeição aguda.	0
Yilmaz *et al.* 2012[24]	Todos os órgãos	Incisão	Tempo até a isquemia fria	O tempo até a isquemia fria foi significativamente menor no grupo sem esternotomia (47,5 min vs. 127 min, p < 0,0001).	-
			Número de órgãos recuperados	O grupo sem esternotomia teve um maior número de fígados recuperados (37 vs. 31) e menos corações (0 vs. 14).	+/-
			Presença de complicações (como lesões iatrogênicas)	Não houve descarte de órgãos por lesão iatrogênica.	+

Fonte: elaboração própria. Legenda: (+): efeito positivo; (-): efeito negativo; (0): sem diferença de efeito; (+/-): efeitos mistos.

Resultados dos estudos individuais

Um estudo realizado por Yilmaz *et al.*[24] avaliou a etapa de **incisão** na captação de múltiplos órgãos, apresentando resultados diversos. Observou-se um resultado positivo quanto à menor ocorrência de complicações, como lesões iatrogênicas. No entanto, os achados foram divergentes em relação ao número de órgãos recuperados e negativos quanto ao tempo decorrido até o início da isquemia fria.

A etapa de **perfusão pré-retirada** foi identificada em seis estudos[30-35], envolvendo a captação de fígado[30,31,34,35], rim[33] e múltiplos órgãos[32]. Foram observados resultados positivos quanto à ausência de intercorrências no transplante[34,35], à redução de complicações vasculares no receptor[34] e à manutenção da temperatura renal imediatamente após a extração[32]. Por outro lado, resultados negativos foram encontrados em relação à disfunção primária do enxerto, necessidade de retransplante,

sobrevida do enxerto e sobrevida do paciente[31], bem como à ocorrência de complicações principais[35]. Além disso, não foram observadas diferenças significativas nos seguintes desfechos: alta hospitalar[35], níveis de creatinina de doador e receptor[33], função precoce do enxerto[33], função primária do enxerto[30,33], rejeição aguda[33], sobrevida do enxerto[30], sobrevida do paciente[30], tempo de hospitalização[34] e tempo total de isquemia[35].

A **perfusão pós-retirada** foi abordada em um estudo[20], que apontou resultados positivos quanto à ausência de falha primária do enxerto. No entanto, não foram observadas diferenças significativas em relação ao tempo de dissecção, tempo de captação, taxa de isquemia fria ou função do órgão após o transplante.

Sete estudos apresentaram resultados relacionados às **técnicas cirúrgicas de retirada** de órgãos. Foram identificados resultados positivos quanto à sobrevida do enxerto e ao tempo de isquemia total[23], à ocorrência de lesões vasculares e à viabilidade de enxertos hepáticos e pancreáticos[28], ao funcionamento renal[36] e à eficiência na coleta dos enxertos[29]. Por outro lado, não foram observadas diferenças significativas em relação à lesão do parênquima e à lesão arterial[27], ao tempo de dissecção[19], ao tempo de isquemia fria e ao tempo de clampagem cruzada[21], bem como à sobrevida do paciente[22]. Foram relatados resultados negativos para edema e congestão vascular[18] e para o teste de função hepática[21]. Resultados conflitantes foram encontrados em relação à taxa de filtração glomerular estimada (eGFR) após o transplante, à função tardia do enxerto (DGF) e à falência do enxerto[22]. Um estudo[18] não apresentou resultados diretamente relacionados às técnicas cirúrgicas.

Dois estudos avaliaram a técnica de **cirurgia em bandeja** para a captação de fígado[17] e pâncreas[26]. Os resultados foram positivos quanto à sobrevida do enxerto[17,26], à redução do risco de trombose da artéria hepática[17], à sobrevida do paciente[17] e à qualidade da perfusão do órgão[26]. Por outro lado, não foram observadas diferenças significativas em relação à ocorrência de complicações biliares, disfunção primária do enxerto, tempo de internação hospitalar e permanência em unidade de terapia intensiva[17].

Resultados das revisões

Três revisões narrativas avaliaram os resultados das técnicas de retirada de órgãos, com foco específico no pulmão[7], em órgãos abdominais[2] e em todos os órgãos[6].

As revisões apontaram resultados positivos, incluindo melhora da função inicial do enxerto com o uso de técnicas como o resfriamento rápido[2]. O manejo adequado do doador mostrou-se eficaz para aumentar a qualidade e a quantidade de órgãos disponíveis. A estabilização hemodinâmica foi associada à redução da disfunção tardia dos enxertos, especialmente os renais. A indução de hipotermia (34–35 °C) nos doadores esteve relacionada à menor incidência de disfunção tardia do enxerto renal. Além disso, técnicas padronizadas de perfusão e dissecação demonstraram potencial para melhorar os desfechos pós-transplante, e condutas bem descritas para minimizar a lesão isquêmica foram recomendadas[6].

Comparações entre técnicas mostraram que a perfusão aórtica isolada foi superior à perfusão dupla (aórtica + portal) para enxertos hepáticos, reduzindo o tempo de captação e melhorando a função do fígado, além de estar associada a maior sobrevida hepática[2]. A perfusão rápida também contribuiu para a redução dos tempos de captação e isquemia. A captação de múltiplos órgãos foi considerada segura quando realizada por equipes experientes. Entretanto, a perfusão dupla pode não ser benéfica para todos os órgãos, sendo que estratégias de resfriamento rápido e perfusão otimizada demonstraram melhores resultados[2].

Em contraste, a perfusão portal isolada foi associada a aumento de lesão pancreática, e a captação simultânea de fígado e pâncreas resultou em piores desfechos para o pâncreas, devido à maior ocorrência de lesão de perfusão[2].

Resultados sem diferença de efeito — seja por ausência de comparação com outras técnicas ou por falta de clareza nos estudos quanto ao benefício ou prejuízo — foram observados em variações técnicas que não impactaram a função do enxerto. Também não foram encontradas diferenças relevantes entre a doação única de rim e a doação múltipla[2].

Em relação às técnicas de retirada pulmonar, os dados mostraram taxa de sobrevida de 97% em 30 dias, 88% em 1 ano e 61% em 5 anos, com uma incidência de bronquiolite obliterante de 11,7%[7].

Referências

1. Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z. et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. Syst Rev 5, 210 (2016).
2. Brockmann JG, Vaidya A, Reddy S, Friend PJ. Retrieval of abdominal organs for transplantation. Br J Surg. fevereiro de 2006;93(2):133–46.
3. Díaz Mesa J, Suárez Savio O, Collera Rodríguez S, Domínguez Cordovés J, Gómez Quintero RQ, Madrigal Batista G, et al. Criterios de donación y técnica quirúrgica en la extracción del páncreas. Rev Cuba Cir [Internet]. junho de 2006;45(2). Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932006000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Fridell JA, Powelson JA, Kubal CA, Burke GW, Sageshima J, Rogers J, et al. Retrieval of the pancreas allograft for whole-organ transplantation. Clin Transplant. 16 de outubro de 2014;28(12):1313–30.
5. Gopalakrishnan U, Mathew J, Gopal K, Rasheed R. Multi-organ retrieval in donation after brain stem death. Amrita J Med. 2020;16(2):95.
6. Hwang HP, Kim JM, Shin S, Ahn HJ, Lee S, Joo DJ, et al. Organ procurement in a deceased donor. Korean J Transplant. 30 de setembro de 2020;34(3):134–50.
7. Jin Z, Hana Z, Alam A, Rajalingam S, Abayalingam M, Wang Z, et al. Review 1: Lung transplant-from donor selection to graft preparation. J Anesth. agosto de 2020;34(4):561–74.
8. Lechaux D, Dupont-Bierre E, Karam G, Corbineau H, Compagnon P, Noury D, et al. [Technical aspects of combined heart, liver and kidney procurement]. Ann Chir. março de 2004;129(2):103–13.
9. Maglione M, Ploeg RJ, Friend PJ. Donor risk factors, retrieval technique, preservation and ischemia/reperfusion injury in pancreas transplantation. Curr Opin Organ Transplant. fevereiro de 2013;18(1):83–8.
10. Parekh K, Patterson GA. Technical considerations in adult lung transplantation. Semin Thorac Cardiovasc Surg. Winter de 2004;16(4):322–32.
11. Puri V, Patterson GA. Adult lung transplantation: technical considerations. Semin Thorac Cardiovasc Surg. Summer de 2008;20(2):152–64.
12. Collera Rodríguez S, Domínguez Cordovés J, Díaz Mesa J, Madrigal Batista G, Gómez Quintero RQ, Suárez Savio O, et al. Extracción multiorgánica. Rev Cuba Cir [Internet]. junho de 2006;45(2). Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932006000200010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
13. Vandervliet J, Krom RAF. CADAVERIC ORGAN RETRIEVAL FOR TRANSPLANTATION. World J Surg. 1982;6(4):478–83.
14. Shudo Y, Hiesinger W, Oyer PE, Woo YJ. Operative technique and pitfalls in donor heart procurement. Asian Cardiovasc Thorac Ann. janeiro de 2017;25(1):80–2.
15. Watson CJE, Harper SJF. Anatomical Variation and Its Management in Transplantation. Am J Transplant Off J Am Soc Transplant Am Soc Transpl Surg. 15 de maio de 2015;15(6):1459–71.
16. Wunderlich H. [Diagnostic workup of brain-dead organ donors and organ retrieval]. Urol Ausg A. outubro de 2015;54(10):1362–7.
17. Ausania F, Al-Ghnaniem R, Jamieson NV, Praseedom RK. Clinical impact of right accessory hepatic artery injury in deceased donor livers. J Hepato-Biliary-Pancreat Sci. novembro de 2012;19(6):656–60.
18. Di Benedetto F, Quintini C, Lauro A, Masetti M, Cautero N, De Ruvo N, et al. Outcome of isolated small bowel and pancreas transplants retrieved from multiorgan donor: the in vivo technique. Transplant Proc. abril de 2004;36(3):437–8.

19. Gala-López BL, Copo-Jorge JA, Soliva-Domínguez R, Savío-López AM, Pérez-Prado J, Goyenechea-Hernández F. [Experiences with the en bloc multiorgan procurement technique]. Cir Cir. junho de 2005;73(3):193–8.
20. Issa S, Al-Bishri S. The role of early identification of superior mesenteric artery in a modified technique for retrieval of abdominal organs for transplantation. Saudi J Kidney Dis Transplant Off Publ Saudi Cent Organ Transplant Saudi Arab. maio de 2008;19(3):389–96.
21. Koc C, Akbulut S, Yilmaz S. Comparison of Standard and Modified Standard Organ Procurement Techniques for Deceased Donors. Exp Clin Transplant Off J Middle East Soc Organ Transplant. dezembro de 2020;18(7):791–5.
22. Maassen H, Leuvenink HGD, van Goor H, Sanders JSF, Pol RA, Moers C, et al. Prolonged Organ Extraction Time Negatively Impacts Kidney Transplantation Outcome. Transpl Int Off J Eur Soc Organ Transplant. 2021;35:10186.
23. Martínez C J, Jarufe C N, Crovari E F, Alvarez D S, Arrese J M, Pérez A RM, et al. Procura de hígado para transplante hépatico ortotópico: comparación entre dos técnicas. Rev Chil Cir. fevereiro de 2005;57(1):26–32.
24. Yilmaz M, Piskin T, Akbulut S, Ersan V, Gonultas F, Yilmaz S. Is routine sternotomy necessary for organ recovery from deceased donors? A comparative retrospective study. Transplant Proc. agosto de 2012;44(6):1644–7.
25. Di Benedetto F, De Ruvo N, Masetti M, Cautero N, Lauro A, Montalti R, et al. Hepatic hilum management in 250 liver-multivisceral procurements. Transplant Proc. maio de 2006;38(4):1068.
26. Gałazka Z, Grochowiecki T, Nazarewski S, Rowiński O, Chudziński W, Pietrasik K, et al. A solution to organ shortage: vascular reconstructions for pancreas transplantation. Transplant Proc. fevereiro de 2006;38(1):273–5.
27. Jung DH, Hwang S, Ahn CS, Kim KH, Moon DB, Ha TY, et al. Safety and usefulness of warm dissection technique during liver graft retrieval from deceased donors. Transplant Proc. abril de 2015;47(3):576–9.
28. Molmenti EP, Klein AS, Henry ML. Procurement of liver and pancreas allografts in donors with replaced/accessory right hepatic arteries. Transplantation. 15 de setembro de 2004;78(5):770–1.
29. Sotiropoulos GC, Vernadakis S, Machairas N, Kaiser GM, Fouzas I, Treckmann J, et al. Solid Organ Transplantation After Retrieval From Deceased Donors With Abdominal Aortic Grafts. Transplant Proc. março de 2019;51(2):390–1.
30. de Ville de Goyet J, Hausleithner V, Malaise J, Reding R, Lerut J, Jamart J, et al. Liver procurement without in situ portal perfusion. A safe procedure for more flexible multiple organ harvesting. Transplantation. 15 de maio de 1994;57(9):1328–32.
31. D'Amico F, Vitale A, Gringeri E, Valmasoni M, Carraro A, Brolese A, et al. Liver transplantation using suboptimal grafts: impact of donor harvesting technique. Liver Transpl. 2007;13(10):1444-1450.
32. Salazar-Bañuelos A, Monroy-Cuadros M, Henriquez-Cooper H. Retro-peritoneal cooling for kidney preservation from multi-organ cadaver donors. Am J Surg. maio de 2018;215(5):802–3.
33. Tisone G, Orlando G, Pisani F, Iaria G, Negrini S, Pollicita S, et al. Gravity perfusion versus high-pressure perfusion in kidney transplantation: results from a prospective randomized study. Transplant Proc. 1999;31(8):3386-3387.
34. López-Herreros J, Tejero Pintor FJ, Bueno Cañones A, Nieto Romero de Ávila GM, Veleda Belanche S, Lizarralde Capelastegui A, et al. Successful Graft Retrieval for Liver Transplant in a Donor With an Infrarenal Aortic Aneurysm. Exp Clin Transplant Off J Middle East Soc Organ Transplant. novembro de 2024;22(11):886–8.
35. Padín JM, Ramisch DA, Maraschio M, Samamé J, Farinelli PA, Pfaffen G, et al. Intrapancreatic common hepatic artery arising from the superior mesenteric artery, a challenging anatomic variation in a multiorgan harvesting. Transplant Proc. março de 2013;45(2):820–3.
36. Pilichowska E, Ostrowski P, Kotowski MJ, Tejchman K, Ostrowska-Clark K, Ostrowski M, et al. Transplantation of a Kidney With Duplicated Ureter Harvested From a Donor With Vascular Anomaly in the Form of Double Inferior Vena Cava: A Case Report. Transplant Proc. outubro de 2020;52(8):2533–5.

Apêndice B - Revisão Sistemática sobre Profissionais Necessários para Retirada e Acondicionamento de Órgãos

Métodos

Um protocolo foi elaborado previamente e validado pela equipe metodológica e de coordenação do compêndio, de modo a responder à pergunta: Quais são os profissionais necessários para retirada e acondicionamento de órgãos?

Com base no acrônimo PCC (População, Conceito e Contexto), elaborou-se a pergunta de pesquisa para investigar quais os profissionais são necessários no processo de retirada e acondicionamento de órgãos para transplante.

A pergunta conforme os elementos do PCC é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Acrônimo PCC com base na pergunta de interesse

Pergunta de pesquisa 3: Quais são os profissionais necessários para retirada e acondicionamento de órgãos?	
P	Doador efetivo de órgãos e tecidos
C	Profissionais para a realização da remoção de órgãos
C	Internacional e nacional

Fonte: elaboração própria.

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos primários e secundários — como revisões sistemáticas, protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas — que abordaram os profissionais envolvidos na retirada e acondicionamento de órgãos (coração, pulmão, fígado, rim, pâncreas e intestino) de doadores efetivos com diagnóstico de morte encefálica, independentemente do contexto clínico.

Foram excluídos resumos de congresso, carta ao editor, livros ou publicações que envolviam doador vivo, bomba de infusão, e que não abordaram sobre os profissionais para retirada e acondicionamento de órgãos.

Busca de dados

As buscas foram realizadas em fontes de literatura científica, em 18 de dezembro de 2024, com base na combinação de palavras-chave, estruturadas a partir do acrônimo PCC usando os termos MeSH (*Medical Subject Headings* e seus *Entry Terms*) na base PubMed e na Cochrane Library, DeCS (Descritores em Ciências da Saúde e seus sinônimos) na BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), e Entre na Embase, combinados pelos operadores booleanos apropriados. Além dessas bases, os termos foram adaptados para as seguintes bases de dados: The Lens, UNOS (*United Network for Organ Sharing*), OPTN (*Organ Procurement and Transplantation Network*) e BIGG GRADE (Base Internacional de Guias Grade).

As estratégias de busca empregadas em cada base estão descritas no Suplemento 3.

Seleção dos dados

O processo de seleção dos estudos foi realizado em duplicidade, de forma independente, utilizando-se o gerenciador de referências Rayyan QCRI[1]. As divergências foram resolvidas por consenso ou por outro revisor.

Extração dos dados

O processo de extração de dados foi realizado em uma planilha online. Antes do início da extração, uma amostra dos estudos incluídos foi utilizada para a calibração dessa etapa, visando o alinhamento quanto aos dados a serem extraídos. A extração foi conduzida de forma independente por uma dupla de pesquisadores, e eventuais divergências foram resolvidas por um terceiro revisor. Não foi realizada a avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos.

Análise dos dados

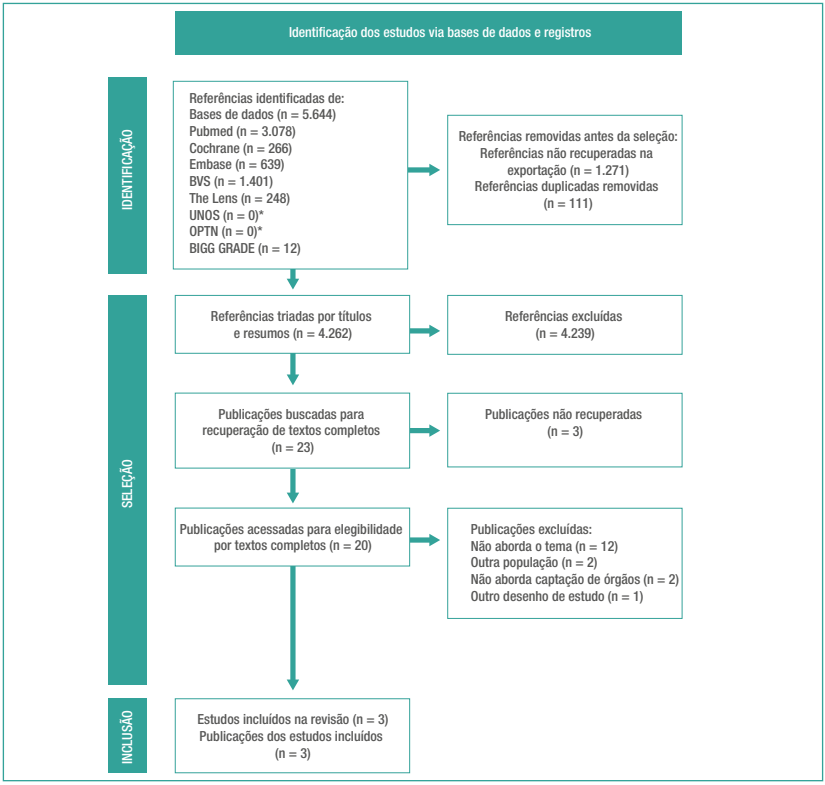
Os dados foram submetidos à análise descritiva, e os resultados organizados em formato narrativo, com o suporte de tabelas, quadros

e figuras para sistematizar, ilustrar as informações obtidas e facilitar a compreensão dos dados.

Síntese de evidência

De 5.644 publicações identificadas nas bases de dados, 4.373 foram recuperadas na exportação para o Rayyan[1]. Após a retiradas de duplicatas, 4.262 títulos e resumos foram avaliados. Após essa etapa, 23 relatos elegíveis foram lidos na íntegra (**Figura 1**), dos quais 20 foram excluídos porque não atenderam aos critérios de elegibilidade. As publicações excluídas e o motivo de exclusão são apresentados no Suplemento 4. Dessa forma, foram incluídos 3 estudos[2-4] que atenderam aos critérios de inclusão.

Figura 1 - Processo de seleção dos estudos



Fonte: elaboração própria.

O delineamento de estudo das três publicações incluídas foi coorte[2-4]. Sobre os locais de condução de estudo, os Estados Unidos esteve presente em dois estudos[2,4] e o Reino Unido em um estudo[3].

Nos estudos analisados foram destacados na retirada e no acondicionamento de órgãos o fígado[2,4] e múltiplos órgãos[3].

Profissionais envolvidos e atividades desenvolvidas

Os médicos transplantadores, conforme observado por Hwang *et al.*[2], desempenham um papel essencial em etapas do processo de transplante, incluindo a aquisição e colocação de órgãos. Além dessas funções técnicas, esses profissionais também atuam na prevenção do esgotamento, bem como na promoção da segurança em todas as fases do transplante, assegurando a qualidade e a eficácia do tratamento oferecido aos receptores.

Quando trata-se do *scrub practitioner*, ou instrumentador cirúrgico, o estudo de Morozova *et al.*[3] destacou este profissional como responsável pela higienização adequada das mãos e pela paramentação simples antes da cirurgia, o que garante a assepsia para o transplante seguro.

O cirurgião transplantador exerce um papel central em todo o processo de transplante de órgãos, sendo responsável tanto pela captação quanto pela avaliação da viabilidade dos órgãos doados. Segundo Shubin *et al.*[4], cabe a esse profissional realizar o procedimento cirúrgico do transplante e tomar decisões relacionadas à viabilidade dos órgãos para o implante, assegurando que estejam em condições ideais.

O cirurgião vinculado à Organização de Procura de Órgãos (OPO), de acordo com Shubin *et al.*[4], desempenha um papel na alocação eficiente dos órgãos, atuando como elo fundamental entre os centros transplantadores. Conforme o estudo, esse profissional é responsável por coordenar o gerenciamento de centros transplantadores, com o objetivo de minimizar o descarte de órgãos viáveis. Além de identificar os órgãos disponíveis, o cirurgião da OPO funciona como um recurso adicional para otimizar a utilização dos enxertos.

Os dados relataram como formação complementar para médicos transplantadores o treinamento específico em transplante, como por exemplo a aquisição de órgãos pediátricos[2], já para o *scrub practitioner* a especialização em cirurgia de transplante[3] e treinamento em transplante de órgãos para o cirurgião vinculado à OPO[4].

Desfechos analisados

As três coortes analisadas avaliaram os desfechos com base na participação dos profissionais mencionados em cada estudo. Os resultados foram classificados de acordo com o impacto observado: efeito positivo, sem efeito, efeito negativo ou efeito mistos.

O estudo de Hwang *et al.*[2] não identificou diferenças significativas nos desfechos avaliados em função da presença de médicos transplantadores (cirurgiões especializados em transplante). Entre os desfechos analisados estão: complicação biliar, descarte hepático, falha do enxerto primário, não conformidade, rejeição aguda, rejeição celular aguda em 6 meses e em 1 ano, rejeição crônica, trombose da artéria hepática, trombose da veia porta, além da sobrevida do enxerto e do paciente.

Foi observado na coorte de Morozova *et al.*[3] efeito positivo na presença de *scrub practitioner* em equipe de transplante na autoconfiança. No entanto, houve efeitos negativos na equipe relacionados a ansiedade, carga de trabalho e capacidade de lidar com as demandas de captação. Além disso, foram observados efeitos mistos sobre a carga de trabalho da tarefa e no desempenho da equipe, bem como não houve diferença estatisticamente significativa nos estados de desafio e ameaça.

O estudo de Shubin *et al.*[4] comparou os efeitos da presença de um cirurgião da Organização de Procura de Órgãos com aqueles observados em equipes de transplante compostas apenas pelo cirurgião transplantador. A presença do cirurgião da Organização de Procura de Órgãos esteve associada a um impacto positivo no aproveitamento e no compartilhamento nacional de órgãos. No entanto, também foi identificado um aumento no tempo de isquemia fria. Quanto à sobrevida do enxerto, o estudo não encontrou diferença significativa entre os grupos.

O **Quadro 2** apresenta os detalhes dos efeitos e desfechos relacionados à atuação de médicos transplantadores, *scrub practitioner* e Cirurgião da Organização de Procura de Órgãos na retirada e no acondicionamento de órgãos para transplante.

Quadro 2 - Efeitos e resultados da participação de médicos transplantadores, *scrub practitioner* e Cirurgião da Organização de Procura de Órgãos na retirada e acondicionamento de transplante.

Desfechos	Resultados	Efeito
Médicos transplantadores - Hwang *et al.*[2]		
Complicação biliar	Não houve diferença nos grupos (com [0%] ou sem [0%] cirurgião especializado em transplante).	(0)
Descarte hepático	A maior razão para o descarte do fígado foi denominada "Desconhecido/outro".	(0)
Falha do enxerto primário	Não houve diferença nos grupos (com [1.1%] ou sem [1.7%] cirurgião especializado em transplante).	(0)
Não conformidade	Não houve diferença nos grupos (com [0%] ou sem [0%] cirurgião especializado em transplante).	(0)
Rejeição aguda	Não houve diferença nos grupos (com [0%] ou sem [0%] cirurgião especializado em transplante).	(0)
Rejeição celular aguda em 6 meses	Não houve diferença nos grupos (com [12.3%] ou sem [5.7%] cirurgião especializado em transplante) em episódios de rejeição celular aguda.	(0)
Rejeição celular aguda em 1 ano	Não houve diferença nos grupos (com [19.8%] ou sem [10.3%] cirurgião especializado em transplante) em episódios de rejeição celular aguda.	(0)
Rejeição crônica	Não houve diferença nos grupos (com [1.1%] ou sem [0%] cirurgião especializado em transplante).	(0)
Sobrevivência do enxerto	Não houve diferença entre os grupos (com ou sem cirurgião especializado em transplante) ao comparar a sobrevivência do aloenxerto.	(0)
Sobrevivência do paciente	Não houve diferença entre os grupos (com ou sem cirurgião especializado em transplante) ao comparar a sobrevivência do receptor.	(0)
Trombose da artéria hepática	Não houve diferença nos grupos (com [1.1%] ou sem [3.2%] cirurgião especializado em transplante).	(0)
Trombose da veia porta	Não houve diferença nos grupos (com [0%] ou sem [0%] cirurgião especializado em transplante).	(0)
Scrub practitioner **ou instrumentador cirúrgico - Morozova** *et al.*[3]		
Ansiedade	A configuração Vanguard (um único profissional de instrumentação para auxiliar as equipes) foi associada a uma ansiedade significativamente maior para equipes abdominais, mas não cardiotorácicas. Os praticantes de scrub relataram ansiedade elevada e confiança diminuída nas recuperações usando a configuração Vanguard.	(-)
Autoconfiança	Os cirurgiões líderes mostraram autoconfiança significativamente maior (P < 0,05) na configuração Vanguard em comparação com a configuração Padrão.	(+)
Capacidade de lidar com as demandas de captação	As equipes avaliaram sua capacidade de lidar com as demandas de captação Standard (M = 4,91, DP = 0,85) significativamente maior (P = 0,01) do que na configuração Vanguard (M = 3,88, DP = 1,17).	(-)
Carga de trabalho	A carga de trabalho percebida aumentou para equipes abdominais durante o Vanguard, mas diminuiu para equipes cardiotorácicas.	(-)

Continua.

Continuação.

Desfechos	Resultados	Efeito
Carga de trabalho da tarefa	As equipes AB relataram demandas temporais (P = 0,018); complexidade da tarefa (P = 0,001); e estresse situacional (P = 0,003) como significativamente maiores na condição Vanguard (n = 8) em comparação com a Standard (n = 46). Em contraste, para as equipes CT, demandas físicas (P = 0,002); demandas temporais (P = 0,012); distrações (P = 0,025) foram significativamente menores na condição Vanguard em comparação com a Standard.	(+/-)
Desafio e ameaça	Não houve diferença estatisticamente significativa nos estados de desafio e ameaça entre as configurações Standard e Vanguard.	(0)
Desempenho da equipe	Apenas a comunicação da equipe foi classificada pelos observadores como significativamente maior (P = 0,015) na configuração Vanguard (M = 5,93; n = 5) em comparação com a configuração Standard (M = 5,63; n = 50). Não houve diferença significativa na maneira como as equipes ou observadores classificaram o desempenho geral da equipe após a captação na condição Vanguard e Standard. Não houve diferença significativa nas classificações gerais de desempenho da equipe para qualquer função quando a análise foi realizada em nível individual.	(+/-)
Cirurgião da Organização de Procura de Órgãos *vs.* Cirurgião transplantador - Shubin *et al.*[4]		
Aproveitamento de órgãos	Reduziu a taxa de descarte de fígados marginalmente viáveis (3,4% *vs.* 7,6%, p<0.05).	(+)
Compartilhamento nacional de órgãos	Aumento do compartilhamento nacional de órgãos (11% *vs.* 4,8%, p<0.001).	(+)
Sobrevida do enxerto	Sobrevivência do enxerto comparável entre os grupos (79,5% *vs.* 80%, p=0.34).	(0)
Tempo de isquemia fria	Aumento no tempo de isquemia fria nos transplantes (6.1h *vs.* 5.8h, p=0.004).	(-)

Fonte: elaboração própria. Legenda: (+): efeito positivo; (-): efeito negativo; (0): sem diferença de efeito; (+/-): efeitos mistos.

Referências

1. Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z. et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. Syst Rev 5, 210 (2016).
2. Hwang CS, Shubin AD, Patel MS, Reese JC, Sanchez-Vivaldi JA, Desai DM, et al. The effect of an organ procurement organization surgeon on pediatric organ utilization. Pediatr Transplant. 2024;28(1):e14627.
3. Morozova G, Martindale AB, Richards H, Stirling J, McIntyre C, Currie IS. The Vanguard Study: Human Performance Evaluation of UK National Organ Retrieval Service Teams Utilizing a Single Scrub Practitioner in Multiorgan Retrieval. Transplantation. 2021;105(5):1082–9.
4. Shubin AD, MacConmara MP, Patel MS, Wang BK, Feizpour CA, Reese J, et al. No Stone Left Unturned: Utilization of an Organ Procurement Organization Donor Surgeon at Procurement Reduces Discards of Marginal Liver Allografts. Transplantation. 2023;107(3):648–53.

Apêndice C - Revisão Sistemática sobre Materiais obrigatórios para a retirada e acondicionamento de órgãos

Métodos

Um protocolo foi elaborado previamente e validado pela equipe metodológica e de coordenação do compêndio, de modo a responder à pergunta: Quais materiais obrigatórios para a retirada e acondicionamento de órgãos? Com base no acrônimo PCC (População, Conceito e Contexto), elaborou-se a seguinte pergunta de pesquisa: quais materiais são obrigatórios durante o processo de retirada e acondicionamento de órgãos para transplante?"

A pergunta conforme os elementos do PCC é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Acrônimo PCC com base na pergunta de interesse

Pergunta de pesquisa 4: Quais materiais obrigatórios para a retirada e acondicionamento de órgãos?	
P	Órgãos removidos para transplante
C	Materiais cirúrgicos e líquidos para a retirada de órgãos
C	Transplante de órgãos sólidos de pessoas falecidas em âmbito internacional e nacional

Fonte: elaboração própria.

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos primários e secundários — como ensaio clínico randomizado, estudo de coorte, relato de caso — que abordaram os materiais e soluções utilizados na retirada de órgãos de doadores efetivos com diagnóstico de morte encefálica, independentemente do contexto clínico.

Foram excluídos resumos de congresso, carta ao editor, livros ou publicações que envolviam doador vivo, bomba de infusão, e que não abordaram sobre os materiais para retirada de órgãos.

Busca de dados

As buscas foram realizadas em fontes de literatura científica, em 18/12/2024, com base na combinação de palavras-chave, estruturadas a partir do acrônimo PCC usando os termos MeSH (Medical Subject

Headings e seus Entry Terms) na base PubMed e na Cochrane Library, DeCS (Descritores em Ciências da Saúde e seus sinônimos) na BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), e Entree na Embase, combinados pelos operadores booleanos apropriados. Além dessas bases, os termos foram adaptados para as seguintes bases de dados: The Lens, UNOS (United Network for Organ Sharing), OPTN (Organ Procurement and Transplantation Network) e BIGG GRADE (Base Internacional de Guias Grade). As estratégias de busca empregadas em cada base estão descritas no Suplemento 5.

Seleção dos dados

O processo de seleção dos estudos foi realizado em duplicidade, de forma independente, utilizando-se o gerenciador de referências Rayyan QCRI[1]. As divergências foram resolvidas por consenso ou por outro revisor.

Extração dos dados

A extração dos dados foi realizada por meio de uma planilha online. Previamente a essa etapa, uma amostra dos estudos incluídos foi utilizada para calibrar o processo, assegurando o alinhamento quanto às informações a serem coletadas. A extração foi conduzida de forma independente por dois pesquisadores, sendo as eventuais divergências solucionadas por um terceiro revisor.

Análise dos dados

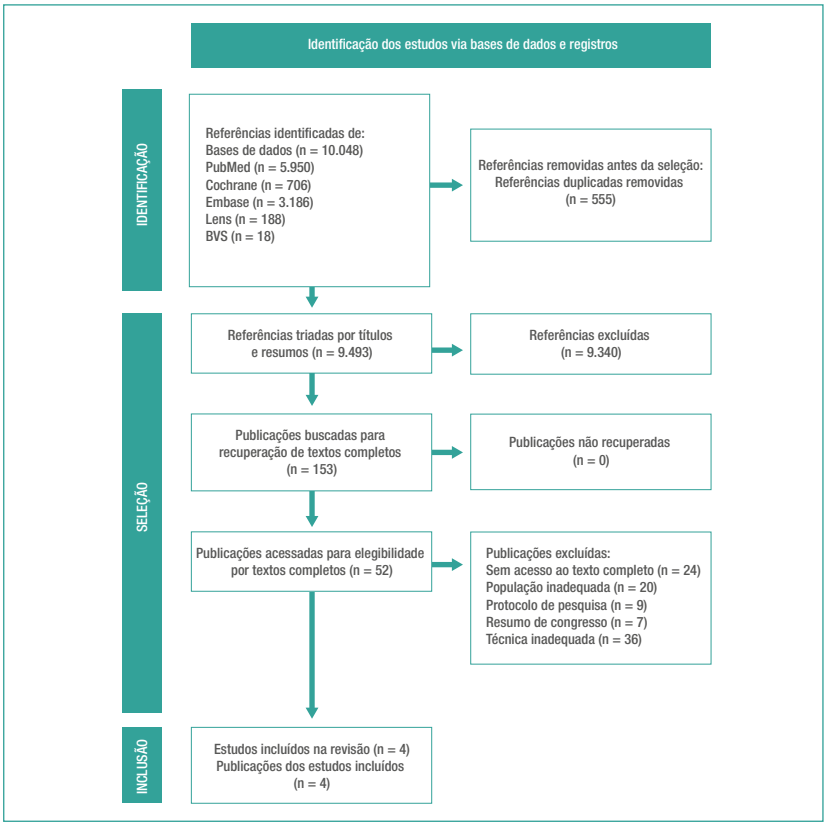
Os dados foram submetidos a uma análise descritiva e os resultados foram organizados em formato narrativo, com o apoio de tabelas, quadros e figuras, a fim de sistematizar e ilustrar as informações obtidas, facilitando a compreensão do conteúdo.

Síntese de evidência

De 10.048 publicações identificadas nas bases de dados, após a retiradas de duplicatas, 9.493 títulos e resumos foram avaliados. Após essa etapa, 153 relatos elegíveis foram lidos na íntegra (**Figura 1**), dos quais

149 foram excluídos porque não atenderam aos critérios de elegibilidade. As publicações excluídas e o motivo de exclusão são apresentados no Suplemento 6. Dessa forma, foram incluídos 4 estudos[2-5] que atenderam aos critérios de inclusão.

Figura 1 - Processo de seleção dos estudos



Fonte: elaboração própria.

O delineamento de estudo das publicações incluídas foram três coortes[2,3,5] e um relato de caso[4]. Sobre os locais de condução de estudo, os Estados Unidos esteve presente em dois estudos[2,3], Grécia em um[4] e Suíça em outro[5].

Nos estudos analisados foram destacados na retirada e no acondicionamento de órgãos o coração[2,3,5] e o fígado[4]. O número total de participantes avaliados variou de 1[4] a 21.908[2].

Materiais para a retirada e acondicionamento de órgão

Os materiais líquidos observados nos estudos avaliados foram: Salina[2], cardioplegia[2], solução de Celsior[2] e solução de HTK[2]. Além desses citados, foi relatado sobre o armazenamento a frio padrão para preservação prolongada do coração - coração doador foi preso com a solução padrão de preservação cardíaca (40C HTK)[3].

Em três estudos identificados foram mencionados dispositivos cardíacos: Bivad (equipamento de assistencia biventricular)[4], SherpaPak™ Cardiac Transport System (CTS)[5] e Suporte Circulatório Mecânico usando o Sistema de Cuidados com Órgãos. Este último era composto por um módulo de perfusão de órgãos com peças descartáveis e não descartáveis e um monitor sem fio compacto para medições de órgãos indicadas (tempo on-line), como pressão aórtica, fluxo coronariano, temperatura sanguínea e frequência cardíaca[4].

Desfechos analisados

No estudo conduzido por Carter *et al.*[2], foram analisados desfechos relacionados à sobrevida em diferentes períodos após o transplante. Os autores relataram que, para a sobrevivência em 30 dias, houve um aumento de 70% no risco de morte (OR 1,70; P = 0,001) e um risco adicional de 47% (OR 1,47; P < 0,001). Em relação à sobrevivência em 1 ano, observou-se maior risco de mortalidade, com odds ratios de 1,26 (P = 0,004) e 1,63 (P < 0,001). Já para a sobrevivência geral, o risco de morte foi significativamente elevado, com hazard ratio de 1,22 (P < 0,001). Adicionalmente, Kaliyev *et al.*[4] descreveram taxas de sobrevivência variando entre 96% e 100% em pacientes submetidos à preservação cardíaca utilizando suporte circulatório mecânico, demonstrando resultados favoráveis nesse contexto.

Em relação aos episódios de rejeição, Carter *et al.*[2] identificaram aumento nos episódios após o transplante. De forma complementar, Schmiady *et al.*[5] relataram que três pacientes apresentaram rejeição celular moderada (ISHLT 1990, grau 3A), a qual foi tratada com pulsoterapia. Ademais, não houve casos de rejeição celular leve ou moderada classificados como graus 0, 1 ou 2 segundo os critérios da ISHLT (1990).

No que se refere à função cardíaca pós-transplante, Schmiady *et al.*[5] documentaram que a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) permaneceu dentro dos limites normais até o final do acompanhamento, com exceção de um paciente. Além disso, a função do ventrículo direito, avaliada por meio da variação da área fracionada (FAC) e da excursão sistólica do plano anular tricúspide (TAPSE), apresentou melhora progressiva em todos os pacientes. Observou-se, ainda, que a insuficiência tricúspide variou de ausente a moderada entre os quatro indivíduos avaliados.

Em relação aos tempos cirúrgicos e de isquemia, Kaliyev *et al.*[4] relataram que o tempo isquêmico quente médio variou entre 53,4 e 60,2 minutos, enquanto o tempo total de isquemia do aloenxerto situou-se entre 74,6 e 210 minutos. O tempo médio de circulação extracorpórea (bypass cardiopulmonar) foi de 256 a 279 minutos. A perfusão cardíaca no sistema de suporte mecânico apresentou tempo médio de 348,4 minutos, e o tempo total fora do corpo alcançou até 423 minutos. De maneira complementar, Schmiady *et al.*[5] relataram tempo total de isquemia cardíaca de 199,25 ± 11,67 minutos, além de um tempo médio de armazenamento do órgão no refrigerador de 73,5 ± 19,33 minutos.

Em relação às complicações pós-operatórias e ao período de recuperação, Kaliyev *et al.*[4] observaram necessidade de suporte inotrópico com duração entre 103 a 236 horas, além de permanência em unidade de terapia intensiva (UTI) variando de 16 a 20 dias. Em dados complementares, Schmiady *et al.*[5] relataram um tempo médio de internação na UTI de 10,25 ± 7,27 dias e uma duração total de internação hospitalar de 57,00 ± 37,02 dias. A duração da intubação foi de 3,50 ± 3,11 dias. No que se refere às intercorrências clínicas, foi registrado um caso de sangramento gastrointestinal e dois pacientes necessitaram de terapia de substituição renal. Não foram observados casos de pneumonia, sepse ou necessidade de retoracotomia.

No que se refere ao transporte e à conservação do órgão, Schmiady *et al.*[5] avaliaram uma distância média de transporte de 86 km, com variação entre 45 a 276 km. Quanto à preservação térmica, a temperatura do órgão durante o transporte variou entre 14,1 °C a

5,2 ºC, evidenciando controle eficaz da refrigeração por meio do dispositivo SherpaPak™.

O **Quadro 2** apresenta uma síntese dos desfechos clínicos e dos respectivos efeitos associados à utilização de materiais, soluções e líquidos no contexto das intervenções cirúrgicas de retirada e acondicionamento de órgãos destinados ao transplante.

Quadro 2 - Desfechos Clínicos Relacionados ao Uso de Materiais e Soluções na Cirurgia de Captação de Órgãos

Desfechos	Resultados	Efeito
Carter *et al.*[2]		
Sobrevivência em 30 dias	Sem dados disponíveis para solução salina	(0)
Sobrevivência em 1 ano	maior risco de morte em 1 ano (OR 1,26; P = 0,004)	(-)
Episódios de rejeição pós-transplante	risco aumentado (HR 1,21; P < 0,001)	(-)
Sobrevivência em 30 dias	70% maior risco de morte em 30 dias (OR 1,70; P = 0,001)	(-)
Sobrevivência em 1 ano	maior risco de morte em 1 ano (OR 1,63; P < 0,001)	(-)
Sobrevivência geral	maior risco para mortalidade geral (HR 1,22; P < 0,001)	(-)
Episódios de rejeição pós-transplante	maior rejeição pós-transplante	(0)
Sobrevivência em 30 dias	47% maior risco de morte em 30 dias (OR 1,47; P < 0,001)	(-)
Sobrevivência em 1 ano	maior risco de morte em 1 ano (OR 1,16; P = 0,017)	(-)
Sobrevivência geral	Sem dados disponíveis para solução Celsior	(0)
Episódios de rejeição pós-transplante	Sem dados disponíveis para solução Celsior	(0)
Sobrevivência em 30 dias	Sem dados disponíveis para solução HTK	(0)
Sobrevivência em 1 ano	Sem dados disponíveis para solução HTK	(0)
Sobrevivência geral	Sem dados disponíveis para solução HTK	(0)
Episódios de rejeição pós-transplante	Sem dados disponíveis para solução HTK	(0)
Kaliyev *et al.*[3]		
Sobrevida de 30 dias	A sobrevivência foi de 96%	(+)
Tempo isquêmico médio quente	O tempo isquêmico médio quente para implantação cardíaca foi de 53,4(12,3) minutos	(+)
Tempo isquêmico total do aloenxerto	O tempo isquêmico total do aloenxerto foi de 74,6 minutos	(+)
Tempo médio de bypass cardiopulmonar	O tempo médio de bypass cardiopulmonar foi de 279 minutos	(+)
Tempo de perfusão	O tempo mediano de perfusão cardíaca normotérmica ex vivo no sistema de cuidados com órgãos foi de 348,4 min.	(+)
Tempo médio total fora do corpo (minutos)	O tempo médio total fora do corpo foi de 423 minutos	(+)
Duração e nível de suporte inotrópico	A duração e o nível de suporte inotrópico foram 103 horas	(+)
Dia de permanência da UTI	A permanência mediana da UTI foi de 16 dias	(+)
Sobrevida de 30 dias	A sobrevivência foi de 100%.	(+)
Tempo isquêmico médio quente	O tempo isquêmico médio quente para implantação cardíaca foi de 60,2 minutos	(+)

Continua.

Continuação.

Desfechos	Resultados	Efeito
Tempo isquêmico total do aloenxerto	O tempo isquêmico total do aloenxerto foi de 210 minutos	(+)
Tempo médio de bypass cardiopulmonar	O tempo médio de bypass cardiopulmonar foi de 256 minutos.	(+)
Tempo médio total fora do corpo (minutos)	O tempo médio total fora do corpo foi de 210 minutos.	(+)
Duração e nível de suporte inotrópico	A duração e o nível de suporte inotrópico foram 236 horas.	(+)
Dia de permanência da UTI	A permanência mediana da UTI foi de 20 dias.	(+)
Kykalos *et al.* **2019**		
Bivad (equipamento de assistência biventricular)	Sem dados disponíveis	(0)
Schmiady *et al.*[5]		
Distância média de transporte	A distância média de transporte entre a aquisição e o centro de transplante foi de 86 km (variação de 45 a 276 km)	(0)
Tempo médio de armazenamento do órgão no refrigerador	O tempo médio de armazenamento no refrigerador foi de 73,5 ± 19,33 minutos	(0)
Tempo total de isquemia do coração	O tempo total de isquemia do coração do doador foi de 199,25 ± 11,67 minutos	(0)
Incidentes durante o transporte	Não houve incidentes durante o transporte	(+)
Temperatura do órgão no transporte	O coração do doador do paciente 1 apresentou uma temperatura de 14,1 °C no início do transporte. A temperatura da sonda diminuiu continuamente durante o transporte, atingindo 8,9 °C. Temperaturas da sonda dos corações doadores dos pacientes 2–4 puderam ser mantidas em uma faixa estreita de 6,6 °C a 5,2 °C no paciente 2, 8,4 a 7,6 °C e 7,4 a 5,8 °C no paciente 4.	(0)
Duração da intubação	Média 3,50(DP) ± 3,11	(0)
Tempo de internação na UTI	Média 10,25 (DP) ± 7,27	(0)
Duração da internação hospitalar	Média 57,00 (DP) ± 37,02	(0)
Fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE)	A fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) permaneceu dentro dos limites normais até o final do acompanhamento, exceto no paciente 4 que apresentou queda da FEVE sete meses após o transplante	(+/-)
Função do ventrículo direito (VD)	A função do ventrículo direito (VD), avaliada pela alteração da área fracionada (FAC) e excursão sistólica do plano anular tricúspide (TAPSE), melhorou ao longo do tempo em todos os pacientes	(+)
Insuficiência tricúspide	A insuficiência tricúspide no final do acompanhamento estava ausente em um paciente, leve em dois pacientes e moderada em um paciente.	(+/-)
Rejeição celular moderada 3A (ISHLT 1990)	Três pacientes apresentaram uma rejeição celular moderada [ISHLT (1990) 3A], tratada por pulsoterapia com prednisolona.	(-)
Rejeição celular [0 (ISHLT 1990) 0] ou moderada [1 e 2 (ISHLT (1990)]	Não houve rejeição celular [0 (ISHLT 1990) 0] ou moderada [1 e 2 (ISHLT (1990)]	(+)
Pacientes vivo no último acompanhamento	Média 303,25 (DP) ± 69,7	(0)
Retoracotomia	Não houve retoracotomia	(+)
Sangramento gastrointestinal	Houve 1 paciente com sangramento gastrointestinal	(+/-)
Terapia de substituição renal [dias]	Houve 2 pacientes em terapia de substituição renal	(0)

Continua.

Continuação.

Desfechos	Resultados	Efeito
Pneumonia	Não houve pneumonia	(+)
Sepse	Não houve sepse	(+)

Fonte: elaboração própria. Legenda: (+): efeito positivo; (-): efeito negativo; (0): sem diferença de efeito; (+/-): efeitos mistos.

Referências

1. Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z. et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. Syst Rev 5, 210 (2016).
2. Carter KT, Lirette ST, Baran DA, Creswell LL, Panos AL, Cochran RP, et al. The Effect of Cardiac Preservation Solutions on Heart Transplant Survival. J Surg Res. 2019;242:157–65.
3. Kaliyev R, Lesbekov T, Bekbossynov S, Nurmykhametova Z, Bekbossynova M, Novikova S, et al. Heart transplantation of patients with ventricular assist devices: impact of normothermic ex-vivo preservation using organ care system compared with cold storage. J Cardiothorac Surg. 2020;15(1):323.
4. Kykalos S, Garoufalia Z, Aggelis A, Louka L, Sotiropoulos GC. Harvesting the Liver From a Donor With a Biventricular Assist Device (BiVAD)-An Unexpectedly Challenging Procedure: A Case Report. Transplant Proc. 2019;51(6):1689–91.
5. Schmiady MO, Graf T, Ouda A, Aser R, Flammer AJ, Vogt PR, et al. An innovative cold storage system for donor heart transportation-lessons learned from the first experience in Switzerland. J Thorac Dis. 2021;13(12):6790–9.

Apêndice D - Revisão Sistemática sobre Soluções de Preservação para o Acondicionamento de Órgãos

Métodos

Foi elaborada uma pergunta de pesquisa com base no acrônimo PICO (população; intervenção; comparação; desfecho) que tratavam de soluções de preservação utilizadas no acondicionamento de órgãos para transplante.

A pergunta é apresentada no **Quadro 1** de acordo com a PICO.

Quadro 1 - Acrônimo PICO com base na pergunta de interesse

Pergunta de pesquisa 1: Quais são as soluções de preservação seguras e eficientes para acondicionamento de órgãos?	
P	Órgãos removidos para transplante
I	Soluções de preservação
C	Soluções de preservação
O	Não aproveitamento do enxerto; tempo de isquemia; sobrevida do enxerto; sobrevida do paciente

Fonte: elaboração própria.

Critérios de elegibilidade

Foram incluídas revisões sistemáticas que comparassem as soluções de preservação utilizadas na captação de órgãos (Coração, Pulmão, Fígado, Rim, Pâncreas e Intestino), que envolveram doador efetivo de órgãos com morte cerebral em qualquer contexto. Ressalta-se que estudos primários foram incluídos caso não houvesse evidências disponíveis em revisões sistemáticas sobre o uso de soluções de preservação.

Foram excluídos resumos de congresso, cartas ao editor, livros e publicações sobre doador vivo, que não apresentavam informações sobre soluções de preservação ou que utilizavam como intervenção e/ou comparador, e máquinas de perfusão.

Busca de dados

As buscas foram realizadas em 16 de dezembro de 2024, em quatro bases de dados de literatura científica (PubMed, Embase, Cochrane Library e Biblioteca Virtual em Saúde – BVS), além de fontes complementares, como The Lens, UNOS (United Network for Organ Sharing),

OPTN (Organ Procurement and Transplantation Network) e BIGG GRADE (Base Internacional de Guias GRADE).

As estratégias de buscas foram elaboradas com base na combinação de palavras-chave, estruturadas sob o acrônimo PICO, usando os termos MeSH na base PubMed e na Cochrane Library, DeCS da BVS, e Entree na Embase, e combinados pelos operadores booleanos apropriados.

O Suplemento 12 apresenta os detalhes da busca em cada plataforma.

Seleção dos dados

A seleção dos estudos identificados foi feita por dois revisores, de modo independente, e as divergências foram sanadas por um terceiro revisor. O processo de seleção fez-se por meio do aplicativo Rayyan[1].

Extração dos dados

O processo de extração de dados fez-se em uma planilha *online*. Antes do início da extração, uma amostra de estudos incluídos foi utilizada para a calibração dessa etapa para alinhamento sobre os dados a serem extraídos. A extração de dados foi realizada por sete revisores, sendo dupla de pesquisadores de forma independente, e as divergências foram resolvidas por um terceiro revisor.

Qualidade metodológica

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos foi realizada por ferramentas validadas para cada tipo de delineamento de estudo, sendo as revisões sistemáticas analisadas por meio da ferramenta AMSTAR 2 - *a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews*[2], ensaios clínicos randomizados pelo instrumento RoB 2.0 - *Risk of Bias Tool for Randomized Trials*[3], e estudos observacionais pela ROBINS-I - Risk of Bias of Non-randomised Studies of Interventions[4]. As avaliações foram realizadas por dois pesquisadores, de forma independente, e as divergências foram resolvidas pelo terceiro revisor.

Certeza da evidência

Para avaliar a confiança na certeza da evidência, foi aplicado o sistema a ferramenta *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) em caso de inclusão de estudos primários[5].

Análise dos dados

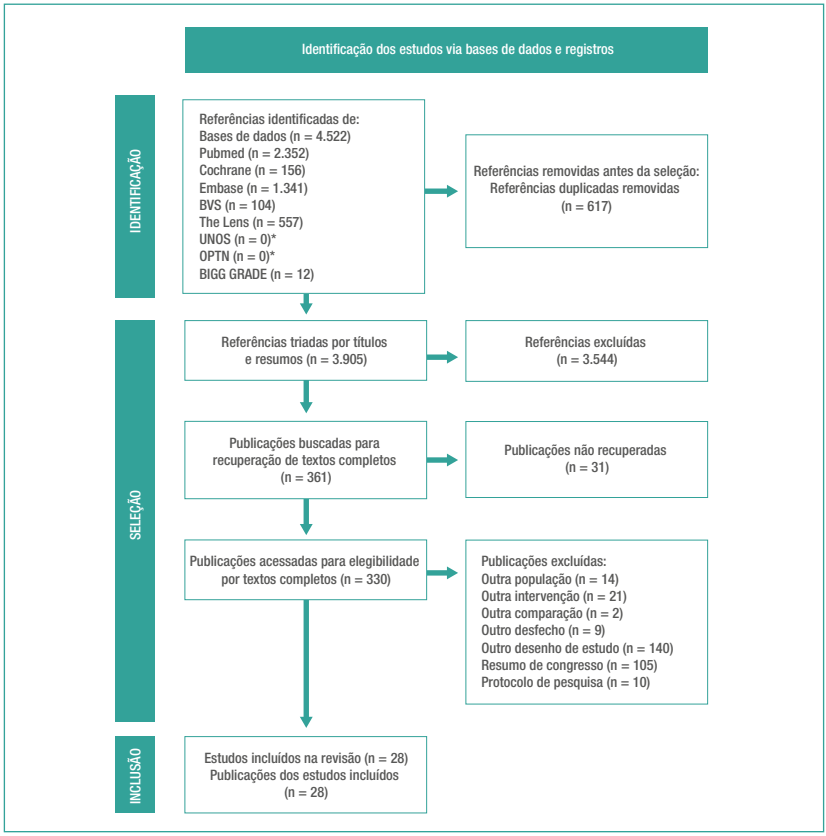
A análise dos dados foi realizada por meio de metanálises, considerando as características clínicas e metodológicas dos estudos, métodos apropriados para análise com intervalos de confiança de 95% (IC95%). A heterogeneidade estatística, quando possível, foi testada em cada metanálise usando as estatísticas Q de Cochrane, I^2 e Chi^2. Nos casos onde não foi possível realizar metanálises, os dados foram analisados de maneira descritiva, e os resultados apresentados narrativamente, utilizando-se tabelas, quadros e figuras para auxiliar na apresentação dos dados.

Síntese de evidência

De 4.522 publicações identificadas nas bases de dados, após a retiradas de duplicatas, 3.905 títulos e resumos foram avaliados. Após essa etapa, 161 relatos elegíveis foram lidos na íntegra (**Figura 1**), dos quais 301 foram excluídos porque não atenderam aos critérios de elegibilidade. As publicações excluídas e o motivo de exclusão são apresentados no Suplemento 11.

Desta forma, 28 estudos foram incluídos (com 29 publicações), referentes a 20 estudos primários e 8 revisões sistemáticas.

Figura 1 - Processo de seleção dos estudos



Fonte: elaboração própria.

Foram incluídos estudos com delineamentos do tipo revisões sistemáticas[6-13], coorte[14-31], ensaio clínico randomizado[23,32,33] e ensaio clínico não randomizado[34]. Destaca-se que Boggi *et al.* 2004[23] e Boggi *et al.* 2005[24] referem-se ao mesmo estudo.

Entre os locais de condução dos estudos, Estados Unidos[21,25,30,31,34] e Espanha[14,17,20,26,28,29] foram os países com maior predominância, seguido pela Alemanha[15,18,22,27], Itália[23,24,32] e Austrália[16,19]. Um estudo foi multicêntrico envolvendo Alemanha, Áustria e Bélgica[33]. Nas revisões sistemáticas, os países e regiões relatados foram: Áustria[7], Bélgica[7], França[7,12], Alemanha[7], Holanda[7], Luxemburgo[7], Portugal[7], Reino Unido[7], Brasil[12],

Espanha[12], Itália[12], Europa[6,8], América do Norte[6,8] e Ásia[8] ou não informaram a localidade[9-11,13].

Vinte e um estudos primários[14-31,33,34] apresentaram o tempo de duração dos estudos variando de 1 mês[17] a 228 meses[26].

Em 17 estudos primários[14-19,21-28,30-32,34], a população do sexo masculino foi maior do que 50%, em um estudo a população foi de 50%[34] e dois estudos não evidenciaram essa informação[20,29]. A amostra variou de 33[30] a 307[16] participantes. A idade variou entre a média de 30 anos[26] e 53 anos[20]. Um estudo não apresentou esta informação[31].

Com relação à presença de conflitos de interesse, um estudo primário relatou que seus autores possuíam conflitos de interesse[15], quatro estudos primários[16,17,26,27] relataram que seus autores não possuíam conflitos de interesse e os demais estudos não informaram a avaliação de conflitos de interesse por parte dos autores[14,19-25,28-34]. Entre as revisões sistemáticas, dois estudos declararam conflitos de interesse por parte dos autores[7,11], três relataram que seus autores não possuíam conflitos de interesse[9,12,13] e os demais estudos não informaram a avaliação de conflitos de interesse por parte dos autores[6,8,10].

Cinco estudos primários receberam apoio financeiro[23,26,32,34], um estudo declarou não receber apoio financeiro[27] e os outros estudos primários não apresentaram essa informação. Considerando as revisões sistemáticas, três estudos receberam apoio financeiro[8,9,13], três declararam não receber apoio financeiro[7,11,12] e dois não apresentaram essa informação[6,10].

Abaixo, nos **Quadro 2 e 3**, são apresentados e caracterizados os estudos selecionados.

Quadro 2 - Caracterização dos estudos primários incluídos

Estudo| Desenho do estudo| Origem	População | Idade (Média)| Sexo (%) | Duração do estudo	Intervenção (n) vs. Comparador (n)	Desfechos	Financiamento | Conflitos de interesse
Gámez *et al.* 2005[14] Coorte (Espanha)	Órgão removido para transplante: pulmão Idade (média): 43 (I); 43 (C) Sexo masculino (N/%): 38/55.9 (I); 43/63.2 (C) Duração: 36 meses	PFD (n = 68) vs. EC (n = 68)	Sobrevida do paciente	NI / NI
Gohrbandt *et al.* 2015[15] Coorte (Alemanha)	Órgão removido para transplante: pulmão Idade (média): 43.9 (I); 46 (C) Sexo masculino (N/%): 105/50.2 (I); 110/52.9 (C) Duração: 69 meses	PFD (n = 209) vs. CS (n = 208)	Disfunção do enxerto Sobrevida do paciente	NI / Autores declaram conflitos de interesses
Hardesty *et al.* 1993[34] ECNR (EUA)	Órgão removido para transplante: pulmão Idade (média): 38.5 (I); 36.7 (C) Sexo masculino (N/%): 18/60 (I); 32/45.7 (C) Duração: 19 meses	EC (n = 30) vs. UW (n =70)	Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI
Marasco *et al.* 2011[16] Coorte (Austrália)	Órgão removido para transplante: pulmão Idade (média): 49.2 (I1); 45.1 (I2); 45.9 (C) Sexo masculino (N/%): NI/58.7 (I1); NI/60.7 (I2); NI/46.2 (C) Duração: 96 meses	Papworth (PW) (n = 63) vs. EC (n =140) vs. PFD (n = 104)	Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto	NI Declaram não possuir
Miñambres *et al.* 2007[17] Coorte (Espanha)	Órgão removido para transplante: pulmão Idade (média): 50.1 (I); 48.6 (C) Sexo masculino (N/%): 36/64.2 (I); 17/73.9 (C) Duração: 1 mês	PFD (n = 56) vs. EC (n =23)	Disfunção do enxerto Sobrevida do paciente	NI Declaram não possuir
Müller *et al.* 1999[18] Coorte (Alemanha)	Órgão removido para transplante: pulmão Idade (média): 45 (I); 41 (C) Sexo masculino (N/%): 14/43.8 (I); 23/47.9 (C) Duração: 88 meses	PFD (n = 32) vs. EC (n = 48)	Disfunção do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI
Oto *et al.* 2006[19] Coorte (Austrália)	Órgão removido para transplante: pulmão Idade (média): 47 (I1); 46 (I2); 49 (C) Sexo masculino (N/%): 22/55 (I1); 51/64.5 (I2); 26/68.4 (C) Duração: 49 meses	PFD (n = 40) vs. EC (n = 79) vs. PW (n = 38)	Disfunção do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI
Rabanal *et al.* 2003[20] Coorte (Espanha)	Órgão removido para transplante: pulmão Idade (média): 53 (I); 52 (C) Sexo masculino (N/%): NI/NI (I); NI/NI (C) Duração: 60 meses	PFD (n = 21) vs. EC (n = 25)	Sobrevida do paciente	NI / NI

Continua...

Continuação.

Estudo| Desenho do estudo| Origem	**População | Idade (Média)| Sexo (%) | Duração do estudo**	**Intervenção (n) vs. Comparador (n)**	**Desfechos**	**Financiamento | Conflitos de interesse**
Agarwal *et al.* 2005[21] Coorte (EUA)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 42 (I); 37 (C) Sexo masculino (N/%): 46/61.3 (I); 8/80 (C) Duração: 18 meses	HTK (n = 75) vs. UW (n = 10)	Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI
Becker *et al.* 2007[22] Coorte (Alemanha)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 39.5 (I); 43.3 (C) Sexo masculino (N/%): 33/68.8 (I); 34/72.3 (C) Duração: 76 meses	HTK (n = 48) vs. UW (n = 47)	Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI
Boggi *et al.* 2004[23] Coorte (Itália)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 39.3 (I); 37.8 (C) Sexo masculino (N/%): 26/46 (I); 31/56 (C) Duração: 51 meses	UW (n = 56) vs. CS (n =56)	Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	O estudo foi financiado NI
Boggi *et al.* 2005[24] Coorte (Itália)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 38.8 (I); 38.4 (C) Sexo masculino (N/%): 41/53.2 (I); 41/53.2 (C) Duração: 61 meses	UW (n = 77) vs. CS (n =77)	Disfunção do enxerto Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI
Boggi *et al.* 2004b[32] ECR (Itália)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 39 (I); 38.1 (C) Sexo masculino (N/%): 23/46 (I); 28/56 (C) Duração: 33 meses	UW (n = 50) vs. CS (n =50)	Disfunção do enxerto Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	O estudo foi financiado NI
Englesbe *et al.* 2006[25] Coorte (EUA)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 37.8 (I); 37.5 (C) Sexo masculino (N/%): 26/68.3 (I); 23/63.9 (C) Duração: 34 meses	UW (n = 41) vs. HTK (n = 36)	Disfunção do enxerto Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI
Ferrer-Fàbrega *et al.* 2022[26] Coorte (Espanha)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 30 (I1); 37 (I2); 43 (I3); 30 (C) Sexo masculino (N/%): 164/61.4 (I1); 45/54.2 (I2); 4/57.1 (I3); 11/47.8 (C) Duração: 228 meses	UW (n = 267) vs. CS (n = 83) vs. HTK (n = 7) vs. IGL-1 (n = 23)	Disfunção do enxerto Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	O estudo foi financiado Declaram não possuir

Continua...

Continuação.

Estudo| Desenho do estudo| Origem	**População | Idade (Média)| Sexo (%) | Duração do estudo**	**Intervenção (n) vs. Comparador (n)**	**Desfechos**	**Financiamento | Conflitos de interesse**
Grzella *et al.* 2021[27] Coorte (Alemanha)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 36.4 (I); 34.5 (C) Sexo masculino (N/%): 76/57.1 (I); 45/42.1 (C) Duração: 120 meses	HTK (n = 133) vs. UW (n = 107)	Disfunção do enxerto Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	O estudo não foi financiado. Declaram não possuir
Manrique *et al.* 2006[28] Coorte (Espanha)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 36.2 (I); 41.0 (C) Sexo masculino (N/%): 24/54.5 (I); 18/64.3 (C) Duração: 129 meses	UW (n = 44) vs. CS (n =28)	Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI
Montiel-Casado *et al.* 2016[29] Coorte (Espanha)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 39 (I1); 42 (I2); 40 (C) Sexo masculino (N/%): NI/ NI (I1); NI/NI (I2); NI/NI (C) Duração: 106 meses	UW (n = 41) vs. CS (n = 40) vs. HTK (n = 13)	Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI
Potdar *et al.* 2004[30] Coorte (EUA)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 41.3 (I); 36.9 (C) Sexo masculino (N/%): 10/62.5 (I); 7/41.1 (C) Duração: 13 meses	HTK (n = 16) vs. UW (n = 17)	Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI
Schneeberger *et al.* 2009[33] ECR (Alemanha, Áustria, Bélgica)	Órgão removido para transplante: pâncreas Idade (média): 43.0 (I); 44.2 (C) Sexo masculino (N/%): 20/74.1 (I); 26/63.4 (C) Duração: 6 meses	HTK (n = 27) vs. UW (n = 41)	Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	O estudo foi financiado NI
Mangus *et al.* 2008[31] Coorte (EUA)	Órgão removido para transplante: intestino Idade (média): NI (I); NI (C) Sexo masculino (N/%): 22/63 (I); 13/59 (C) Duração: 35 meses	HTK (n = 35) vs. UW (n = 35)	Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI

Fonte: elaboração própria. Legenda: C: controle; CS: Celsior; EC: Euro-Collins; ECR: ensaio clínico randomizado; ECNR: ensaio clínico não randomizado; EUA: Estados Unidos; HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); I: intervenção; IGL-1: Instituto Georges Lopez-1; N: número absoluto; NI: não informado; PFD: Perfadex; PW: Papworth; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin).

Quadro 3 - Caracterização das revisões sistemáticas incluídas

Estudo| Região	População (Órgão)	Intervenção vs. Comparador	Desfechos	Financiamento | Conflitos de interesse
Li *et al.* 2016[6] Europa e América do Norte	Coração	UW vs. CS UW vs. HTK	Tempo de isquemia Sobrevida do paciente	NI / NI
O'Callaghan *et al.* 2012[7] Áustria, Bélgica, França, Alemanha, Holanda, Luxemburgo, Portugal e Reino Unido	Rim	EC vs. HTK HTK vs. UW HOC vs. PBS	Disfunção do enxerto Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto	Não / Declararam possuir
Feng *et al.* 2007[8] Europa, América do Norte e Ásia	Fígado	UW vs. HTK	Disfunção do enxerto Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	O estudo foi financiado / NI
Hameed *et al.* 2017[9] NI	Fígado	UW vs. HTK CS vs. UW UW vs. CS vs. HTK	Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto	O estudo foi financiado / Declararam possuir
Lema Zuluaga *et al.* 2013[10] NI	Fígado	CS vs. UW HTK vs. UW CS vs. HTK	Disfunção do enxerto Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	NI / NI
O'Callaghan *et al.* 2014[11] NI	Fígado	CS vs. UW HTK vs. UW CS vs. HTK IGL- vs. UW	Disfunção do enxerto Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	Não / Declararam possuir
Rao *et al.* 2018[12] Brasil, Espanha, França, Itália	Fígado	UW vs CS UW vs. HTK UW vs. IGL-1 CS vs. HTK CS vs. IGL-1 HTK vs. IGL-1	Disfunção do enxerto Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	Não / Declararam não possuir
Szilágyi *et al.* 2018[13] NI	Fígado	CS vs. UW HTK vs. UW IGL-1 vs. UW CS vs. HTK vs. UW CS vs. UW vs. HTK vs. UW vs. IGL-1	Disfunção do enxerto Tempo de isquemia Sobrevida do enxerto Sobrevida do paciente	O estudo foi financiado / Declararam possuir

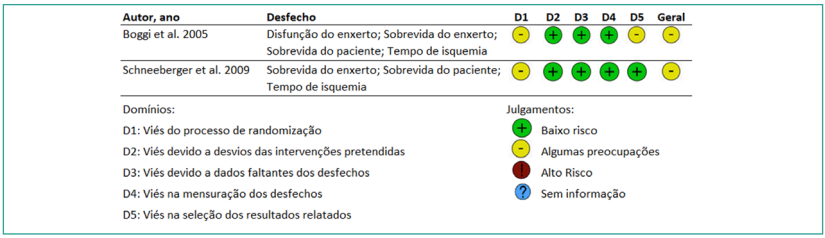
Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; EC: Euro-Collins; HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); IGL-1: Instituto Georges Lopez-1; HOC: High Osmolar Citrate (citrato de alta osmolaridade); PBS: Phosphate Buffered Solution (solução tamponada de fosfato); NI: Não informado; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin).

Avaliação da qualidade metodológica dos estudos

A avaliação da qualidade metodológica foi realizada com base nos cinco domínios do instrumento RoB 2[3], considerando os desfechos avaliados em cada estudo (**Figura 2**). Todos os estudos apresentaram algumas preocupações quanto ao risco de viés, principalmente devido à falta de informações claras sobre a randomização e à ausência de registro prévio dos protocolos. Os domínios de desvios das intervenções,

dados ausentes e mensuração dos desfechos foram, em sua maioria, classificados como de baixo risco, embora tenha havido pouco detalhamento sobre o cegamento dos avaliadores.

Figura 2 - Avaliação do risco de viés dos ensaios clínicos randomizados, por desfecho



Fonte: elaboração própria. Legenda: D: domínio.

A qualidade metodológica dos estudos observacionais foi avaliada com base nos sete domínios do instrumento ROBINS-I[4] (**Figura 3**). A maioria dos estudos apresentou risco de viés moderado a sério, principalmente devido à falta de randomização e possível viés de confundimento. Os demais domínios foram, em geral, classificados como de baixo risco, embora em alguns casos houvesse informações insuficientes, especialmente sobre perdas de dados e registro prévio de protocolos. Um dos estudos apresentou risco crítico no viés global, reforçando a necessidade de cautela na interpretação dos achados derivados de estudos não randomizados.

A avaliação da qualidade das revisões sistemáticas foi conduzida segundo os critérios da ferramenta AMSTAR 2[2], abrangendo 16 domínios metodológicos (**Figura 4**). A maioria das revisões apresentou classificação crítica ou criticamente baixa, indicando falhas metodológicas relevantes, sobretudo nos domínios considerados críticos, como ausência de protocolo prévio, avaliação limitada do viés de publicação e falta de consideração do risco de viés na interpretação dos resultados. Apesar disso, aspectos como a definição clara da pergunta de pesquisa, estratégia de busca adequada e seleção dos estudos em duplicata foram bem conduzidos na maior parte das revisões.

Figura 3 - Avaliação do risco de viés dos estudos observacionais por desfecho

Autor et al. (ano)	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Geral
Disfunção do enxerto								
Boggi et al. 2004b	-	+	+	+	+	+	-	-
Canelo et al. 2003	!	+	+	+	+	+	-	!
Englesbe et al. 2006	-	+	+	+	+	-	+	-
Ferrer-Fàbrega et al. 2022	-	-	+	+	+	+	+	-
Gohrbandt et al. 2015	-	-	?	+	+	+	-	-
Grzella et al. 2021	!	+	+	+	-	-	+	!
Miñambres et al. 2007	-	+	+	+	+	+	-	-
Müller et al. 1999	!	+	+	+	+	+	-	!
Oto et al. 2006	-	+	+	+	+	+	-	-
Sobrevida do enxerto								
Agarwal et al. 2005	-	-	+	+	+	+	-	-
Becker et al. 2007	-	+	+	+	+	+	-	-
Boggi et al. 2004	-	+	+	+	+	+	-	-
Boggi et al. 2004b	-	+	+	+	+	+	-	-
Canelo et al. 2003	!	-	+	+	+	+	-	!
Englesbe et al. 2006	-	+	+	+	+	+	+	-
Ferrer-Fàbrega et al. 2022	-	-	+	+	+	+	+	-
Grzella et al. 2021	-	+	+	+	-	+	+	-
Hardesty et al. 1993	-	+	+	+	+	+	+	-
Mangus et al. 2008	-	-	+	+	+	+	-	-
Manrique et al. 2006	-	-	+	+	?	+	+	-
Marasco et al. 2011	-	+	+	+	+	+	+	-
Montiel-Casado et al. 2016	-	-	+	+	-	+	+	-
Potdar et al. 2004	!	-	+	+	+	+	-	!
Stewart et al. 2009b	-	+	+	+	+	+	+	-
Sobrevida do paciente								
Agarwal et al. 2005	-	-	+	+	+	+	-	-
Becker et al. 2007	-	+	+	+	+	+	-	-
Boggi et al. 2004	-	+	+	+	+	+	-	-
Boggi et al. 2004b	-	+	+	+	+	+	-	-
Canelo et al. 2003	!	-	+	+	+	+	-	!
Englesbe et al. 2006	-	+	+	+	+	+	+	-
Ferrer-Fàbrega et al. 2022	-	-	+	+	+	+	+	-
Gámez et al. 2005	X	+	+	+	+	+	!	X
Gohrbandt et al. 2015	?	-	?	+	+	+	-	-
Grzella et al. 2021	-	+	+	+	-	+	+	-
Hardesty et al. 1993	-	+	+	+	+	+	+	-
Mangus et al. 2008	-	-	+	+	+	+	-	-
Manrique et al. 2006	-	-	+	+	?	+	+	-
Miñambres et al. 2007	-	+	+	+	+	+	-	-
Montiel-Casado et al. 2016	-	-	+	+	-	+	+	-
Müller et al. 1999	!	+	+	+	+	+	-	!
Oto et al. 2006	-	+	+	+	+	+	-	-
Potdar et al. 2004	!	-	+	+	+	+	-	!
Rabanal et al. 2003	-	+	+	+	+	+	-	-
Tempo de isquemia								
Agarwal et al. 2005	-	-	+	+	+	+	-	-
Becker et al. 2007	-	+	+	+	+	+	-	-
Boggi et al. 2004	-	+	+	+	+	+	-	-
Boggi et al. 2004b	-	+	+	+	+	+	-	-
Englesbe et al. 2006	+	+	+	+	+	+	+	-
Ferrer-Fàbrega et al. 2022	-	-	+	+	+	+	+	-
Grzella et al. 2021	+	+	+	+	-	+	+	-
Hardesty et al. 1993	-	+	+	+	+	+	+	-
Mangus et al. 2008	+	+	+	+	+	+	-	-
Manrique et al. 2006	+	+	+	+	?	+	-	-
Marasco et al. 2011	-	+	+	+	+	+	+	-
Montiel-Casado et al. 2016	+	+	+	+	-	+	+	-
Potdar et al. 2004	+	+	+	+	+	+	+	+

Domínios:

D1: Viés devido ao confundimento

D2: Viés na seleção dos participantes

D3: Viés na classificação das intervenções

D4: Viés devido a desvios das intervenções pretendidas

D5: Viés devido a dados faltantes

D6: Viés na mensuração dos desfechos

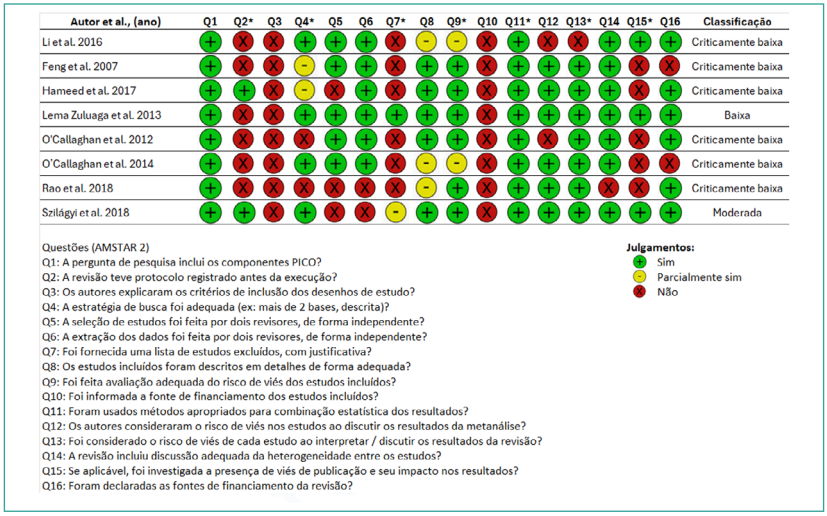
D7: Viés na seleção dos resultados reportados

Julgamentos:

- Crítico
- Grave
- Moderado
- Baixo
- Sem informação

Fonte: elaboração própria. Legenda: D: domínio.

Figura 4 - Avaliação do risco de viés das revisões sistemáticas



Autor et al., (ano)	Q1	Q2*	Q3	Q4*	Q5	Q6	Q7*	Q8	Q9*	Q10	Q11*	Q12	Q13*	Q14	Q15*	Q16	Classificação
Li et al. 2016	+	X	X	+	+	+	X	-	-	X	+	X	X	+	+	+	Criticamente baixa
Feng et al. 2007	+	X	X	-	+	+	X	+	+	X	+	+	+	+	X	X	Criticamente baixa
Hameed et al. 2017	+	+	X	-	X	+	X	+	+	X	+	+	+	+	X	+	Criticamente baixa
Lema Zuluaga et al. 2013	+	X	X	+	+	+	+	+	+	X	+	+	+	+	+	+	Baixa
O'Callaghan et al. 2012	+	X	X	X	+	+	X	+	+	X	+	X	+	+	X	+	Criticamente baixa
O'Callaghan et al. 2014	+	X	X	+	+	+	X	-	-	X	+	+	+	+	X	X	Criticamente baixa
Rao et al. 2018	+	X	X	X	X	X	X	-	+	X	+	+	+	X	X	+	Criticamente baixa
Szilágyi et al. 2018	+	+	X	+	X	X	-	+	+	X	+	+	+	+	+	+	Moderada

Questões (AMSTAR 2)
Q1: A pergunta de pesquisa inclui os componentes PICO?
Q2: A revisão teve protocolo registrado antes da execução?
Q3: Os autores explicaram os critérios de inclusão dos desenhos de estudo?
Q4: A estratégia de busca foi adequada (ex: mais de 2 bases, descrita)?
Q5: A seleção de estudos foi feita por dois revisores, de forma independente?
Q6: A extração dos dados foi feita por dois revisores, de forma independente?
Q7: Foi fornecida uma lista de estudos excluídos, com justificativa?
Q8: Os estudos incluídos foram descritos em detalhes de forma adequada?
Q9: Foi feita avaliação adequada do risco de viés dos estudos incluídos?
Q10: Foi informada a fonte de financiamento dos estudos incluídos?
Q11: Foram usados métodos apropriados para combinação estatística dos resultados?
Q12: Os autores consideraram o risco de viés nos estudos ao discutir os resultados da metanálise?
Q13: Foi considerado o risco de viés de cada estudo ao interpretar / discutir os resultados da revisão?
Q14: A revisão incluiu discussão adequada da heterogeneidade entre os estudos?
Q15: Se aplicável, foi investigada a presença de viés de publicação e seu impacto nos resultados?
Q16: Foram declaradas as fontes de financiamento da revisão?

Julgamentos:
+ Sim
- Parcialmente sim
X Não

Fonte: elaboração própria. *Domínios críticos com base no instrumento AMSTAR-2[2].

Soluções de preservação de órgãos

Nos estudos primários analisados, foram identificadas diversas soluções de preservação utilizadas para o armazenamento de diferentes órgãos destinados ao transplante. Quantos aos órgãos estudados, foram descritas soluções utilizadas para o armazenamento do pulmão[14-20,34], pâncreas[21-30,32,33] e intestino[31].

Quanto às soluções de preservação, observou-se que, em transplantes pulmonares, foram utilizadas Perfadex (PFD)[14-20], Euro-Collins (EC)[14,16-20,34], Papworth (PW)[16,19], Celsior (CS)[15] e University of Wisconsin (UW)[34]. Para transplantes intestinais, as soluções empregadas incluíram Histidina-Triptofano-Cetoglutarato (HTK) e UW[31]. No caso de transplantes pancreáticos, destacaram-se o uso de HTK[21,22,25-27,29,30,33], UW[21-28,30,32,33], CS[23,24,26,28,29,32], Institut Georges Lopez-1 (IGL-1)[26] e UW[29].

Nas revisões sistemáticas analisadas, foram identificadas diferentes soluções de preservação utilizadas para o armazenamento de órgãos sólidos destinados ao transplante. As soluções descritas incluíram UW[6-13], CS[6,9-13], HTK[6-13], EC[7], PBS[7], HOC[7], IGL-1[11-13] e Belzer[12]. Os órgãos abordados nas revisões incluíram coração[6], rim[7] e fígado[8-13].

Desfechos analisados

Os desfechos encontrados nos estudos primários e nas revisões sistemáticas incluem: disfunção do enxerto, tempo de isquemia fria, sobrevida do enxerto e sobrevida do paciente. Embora o desfecho "aproveitamento do enxerto" tenha sido validado pelos especialistas, ele não foi relatado em nenhum dos estudos analisados, uma vez que todos se restringiram à análise de órgãos ou pacientes que efetivamente foram submetidos a transplante de órgãos.

Os resultados dos desfechos são apresentados a seguir conforme as informações de cada órgão: coração, pulmão, fígado, pâncreas, intestino e rim.

Coração

Uma revisão sistemática[6] comparou três soluções de preservação para transplante cardíaco: University of Wisconsin (UW), Celsior (CS) e Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (HTK). Os desfechos demonstrados foram: disfunção do enxerto, tempo de isquemia e sobrevida do paciente (**Quadro 4**).

Em relação à disfunção do enxerto, a solução UW apresentou menor incidência quando comparada à CS, enquanto não foram observadas diferenças significativas entre CS e HTK. Quanto ao tempo de isquemia, apenas a UW apresentou tempo inferior em relação à CS. A sobrevida do enxerto foi superior com o uso da solução UW, em comparação às soluções CS e HTK.

Quadro 4 - Comparações entre soluções de preservação no enxerto cardíaco

Autor. ano	Comparação	Desfecho	Resultados	Efeito
Li *et al.* 2016[6]	CS vs. HTK	Disfunção do enxerto	DR= -0,10; IC95% -0,26-0,05; p= 0,20; I^2= 42%	(0)
		Tempo de Isquemia	HTK: 188,6 ± 54,3 min vs. CS: 192,1 ± 48,7 min	(0)
	HTK vs. UW	Tempo de Isquemia	UW: 193 ± 50 min vs. HTK: 142 ± 44 min	HTK (+)
		Sobrevida do paciente	UW: 90% (30d) e 88% (6m) vs. HTK: 81% e 78% Sobrevida em 1, 5, 10, 15 anos: UW 80,1%, 72,3%, 58,5%, 46,4% vs. HTK 66,1%, 58,7%, 47,3%, 36,4% (P < 0,001)	UW (+)
	CS vs. UW	Disfunção do enxerto	UW associado a menos necrose isquêmica (DR= −0,07; IC95% −0,08 a −0,05; p < 0,00001)	UW (+)
		Tempo de Isquemia	UW: 2,79 h ± 1,06 vs. CS: 3,10 h ± 1,04	UW (+)
		Sobrevida do paciente	30 dias: 2 estudos, HR 1,16, IC95% 1,11-1,22, p< 0,00001, I^2 0%. 90 dias: 2 estudos, 5.084 participantes, DR 0,03, IC95% 0,01 a 0,05, p< 0,002, I^2 30%. Receptores que receberam aloenxertos subótimos, a UW foi associada a uma sobrevida significativamente melhor em 30 dias (94,31% vs. 91,26%, P < 0,005). Receptores que receberam aloenxertos subótimos, a UW foi associada a uma sobrevida significativamente melhor em 1 ano (84,19% vs. 80,19%, P < 0,01).	UW (+)

Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; DR: diferença de risco; HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); RR: risco relativo; IC95%: intervalo de confiança de 95%; (+): efeito positivo; (0): sem diferença de efeito. UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin).

Pulmão

Oito estudos trouxeram resultados sobre o uso de soluções de preservação no pulmão. Cinco estudos de coorte compararam a solução de preservação Perfadex (PFD) com Euro-Collins (EC) no transplante pulmonar, demonstrando desfechos relacionados à disfunção do enxerto e à sobrevida do paciente[14,17-20]. Um estudo de coorte comparou Perfadex (PFD) com Celsior (CS), também avaliando disfunção do enxerto e sobrevida do paciente[15]. Dois estudos de coorte compararam a solução Papworth (PW) com Euro-Collins (EC) e Perfadex (PFD), com foco nos desfechos de tempo de isquemia e sobrevida do enxerto[16,19]. Um estudo clínico não randomizado avaliou a solução Euro-Collins (EC) em comparação com University of Wisconsin (UW), abordando tempo de isquemia, sobrevida do enxerto e sobrevida do paciente[34].

Sobrevida do enxerto

O estudo de Hardesty *et al.*[34] avaliou a sobrevida do enxerto pulmonar em três momentos de seguimento: aos 15 dias, 1 mês e em 3 meses, comparando as soluções de preservação EC e UW. Os resultados mostraram que não houve diferença de efeito entre as intervenções nos períodos analisados (**Quadro 5**).

Quadro 5 - Resultados de estudos individuais com o uso da solução de preservação EC comparada com a solução UW na sobrevida do enxerto pulmonar

Autor (ano)	Tempo de seguimento (meses)	EC	UW	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Hardesty *et al.* 1993[34]	0,5 (15 dias)	26/30	67/70	RR = 0,91 [0,78, 1,05]; p = 0,19	(0)
	1	24/30	62/70	RR = 0,90 [0,74, 1,10]; p = 0,31	(0)
	3	21/30	56/70	RR = 0,88 [0,67, 1,14]; p= 0,35	(0)

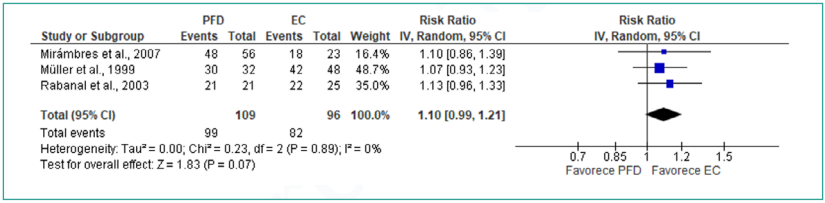
Fonte: elaboração própria. Legenda: EC: Euro-Collins; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (0): sem diferença de efeito.

O estudo de coorte de Marasco *et al.*[16] avaliou o impacto de três diferentes soluções de preservação: Perfadex (PFD), Euro-Collins (EC) e Papworth (PW), na sobrevida do enxerto pulmonar ao longo de 108 meses após o transplante. A análise do desfecho perda do enxerto demonstrou que o grupo preservado com PW apresentou maior probabilidade de sobrevida do enxerto em comparação aos grupos EC e PFD, com uma razão de chances (RC) de 2,36 (IC95%: 1,21–4,58; p = 0,01), indicando significância estatística. Adicionalmente, a análise de tempo até a perda do enxerto revelou uma razão de riscos (RR) de 1,66 (IC95%: 1,10–2,48; p = 0,01) para o grupo PW comparado a EC e PFD, também indicando uma diferença estatisticamente significativa, com maior risco de perda do enxerto ao longo do tempo nos grupos com EC e PFD em comparação à solução PW.

Sobrevida do paciente

A **Figura 5** apresenta os resultados das comparações entre as soluções de preservação Perfadex (PFD) e Euro-Collins (EC) quanto à sobrevida do paciente após transplante pulmonar em um mês. A metanálise dos estudos[18,17,20] mostrou que não houve diferença de efeito entre as soluções.

Figura 5 - Gráfico de floresta das soluções de preservação PFD vs. EC na sobrevida do paciente no transplante pulmonar em um mês



Fonte: elaboração própria.

O estudo de Hardesty *et al.*[34] avaliou a sobrevida dos pacientes em três momentos distintos: aos 0,5 (15 dias), 1 mês e 3 meses após o transplante para as soluções Euro-Collins e University Wisconsin. Em todas as análises, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Quadro 6).

Quadro 6 - Resultados de estudos individuais com o uso da solução de preservação EC comparada com a solução UW na sobrevida do paciente no transplante pulmonar

Autor. ano	Tempo de seguimento (meses)	EC	UW	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Hardesty *et al.* 1993[34]	0,5	28/30	67/70	RR = 0,98 [0,88–1,09]; p = 0,65	(0)
	1	25/30	63/70	RR = 0,93 [0,77–1,11]; p = 0,40	(0)
	3	23/30	56/70	RR = 0,96; [0,76–1,21]; p = 0,65	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: EC: Euro-Collins; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (0): sem diferença de efeito.

O estudo de Gohrbandt *et al.*[15], comparou a sobrevida dos pacientes em cinco períodos distintos (1, 6, 12, 24 e 36 meses) entre os grupos que utilizaram Perfadex e Celsior como solução de preservação. Em todos os intervalos analisados, exceto 12 meses, o risco relativo (RR) foi superior a 1, indicando maior proporção de sobrevida no grupo Perfadex. No entanto, apenas no período de 12 meses a sobrevida foi favorável ao Perfadex e com diferença foi estatisticamente significativa (RR = 0,90; IC95%: 0,82–0,99).

Quadro 7 - Resultados de estudos individuais com o uso da solução de preservação PFD comparada com a solução CS na sobrevida do paciente no transplante pulmonar

Autor. ano	Tempo de seguimento (meses)	PFD	CS	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Gohrbandt *et al.* 2015[15]	1	191/209	196/209	RR = 0,97 [0,92–1,03]; p = 0,35	(0)
	6	165/209	179/208	RR = 0,92 [0,84–1,00]; p = 0,06	(0)
	12	158/209	175/208	RR = 0,90 [0,82–0,99]; p = 0,03	PFD (+)
	24	150/209	165/208	RR = 0,90 [0,81–1,01]; p = 0,07	(0)
	36	139/209	150/208	RR = 0,92 [0,81–1,05]; p = 0,22	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; PFD: Perfadex; (+): efeito positivo; (0): sem diferença de efeito.

Dois estudos avaliaram a sobrevida do paciente e avaliaram a sobrevida no período pós-operatório[14], e em 3 e 12 meses[18] comparando os grupos preservados com as soluções Perfadex e Euro-Collins. A análise indicou a ausência de diferença estatisticamente significativa entre as soluções nos períodos avaliados (Quadro 8).

Quadro 8 - Resultados de estudos individuais com o uso da solução de preservação PFD comparada com EC na sobrevida do paciente no transplante pulmonar

Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	PFD	EC	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Gámez *et al.* 2005[14]	Pós operatório	54/68	53/68	RR = 1,02 [0,86–1,21]; p= 0,83	(0)
Müller *et al.* 1999[18]	3	29/32	42/48	RR = 1,04; [0,89–1,21]; p= 0,66	(0)
	12	25/32	30/48	RR = 1,25; [0,94–1,66]; p= 0,13	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: EC: Euro-Collins; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; PFD: Perfadex; (0): sem diferença de efeito.

O estudo de Oto *et al.*[19] avaliou a sobrevida do paciente em 1 mês após o transplante pulmonar, comparando a solução Perfadex (PFD) com Euro-Collins (EC) e Papworth (PW). Os resultados apontaram que não houve diferença de efeito entre as soluções (Quadro 9).

Quadro 9 - Resultados de estudos individuais com o uso da solução de preservação PFD comparada com EC e PW na sobrevida do paciente no transplante pulmonar

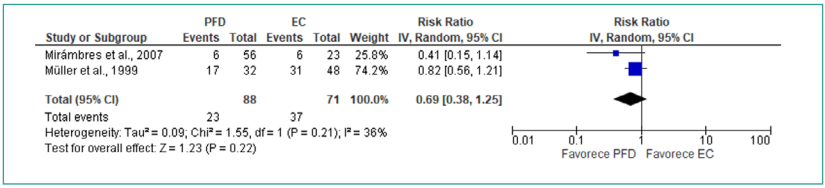
Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	Perfadex (PFD)	Euro-Collins (EC)	Papworth (PW)	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Oto *et al.* 2006[19]	1	39/40	75/79	—	RR = 1,03 [0,96-1,10]; p = 0,46	(0)
	1	39/40	—	36/38	RR = 1,03 [0,94-1,13]; p = 0,53	(0)
	1	—	75/79	36/38	RR = 1,00 [0,92-1,10]; p = 0,96	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: EC: Euro-Collins; IC95%: intervalo de confiança de 95%; PFD: Perfadex; PW: Papworth; RR: risco relativo; (0): sem diferença de efeito.

Disfunção do enxerto

A **Figura 6** apresenta os resultados das comparações entre as soluções de preservação Perfadex (PFD) e Euro-Collins (EC) em relação à disfunção do enxerto pulmonar. Dois estudos[17,18] foram incluídos na análise, a qual não mostrou diferença de efeito entre as soluções.

Figura 6 - Gráfico de floresta das soluções de preservação PFD vs. EC na disfunção do enxerto pulmonar



Fonte: elaboração própria.

O estudo de Gohrbandt *et al.*[15] comparou as soluções de preservação Perfadex (PFD) e Celsior (CS) quanto à disfunção do enxerto pulmonar, no período de 0 a 72 horas após o transplante. Verificou-se que não houve diferença de efeito entre as soluções em nenhum dos tempos avaliados (**Quadro 10**).

Quadro 10 - Resultados de estudos individuais com o uso da solução de preservação PFD comparada com a solução CS na disfunção do enxerto pulmonar

Autor. ano	Tempo de segmento (horas)	PFD	CS	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Gohrbandt *et al.* 2015[15]	0	91/209	88/208	RR = 1,03 [0,82, 1,28], p = 0,80	(0)
	12	55/209	61/208	RR = 0,90 [0,66, 1,22], p = 0,49	(0)
	24	47/209	46/208	RR = 1,02 [0,71, 1,46], p = 0,93	(0)
	48	53/209	44/208	RR = 1,20 [0,84, 1,70], p = 0,31	(0)
	72	46/209	33/208	RR = 1,39 [0,93, 2,08], p = 0,11	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; PFD: Perfadex; (0): sem diferença de efeito.

O estudo de Oto *et al.*[19], avaliou a disfunção do enxerto pulmonar em diferentes períodos, comparando a solução Perfadex (PFD) com Euro-Collins (EC) e Papworth (PW). Na comparação entre Perfadex (PFD) e Euro-Collins (EC), após 24 horas não foi observada diferença de

efeito entre as intervenções. Ressalta-se que após 48 horas, a solução PFD apresentou menor incidência de disfunção do enxerto em comparação a EC e Papworth (PW), com uma redução relativa de risco variando entre 64% e 67%. Por outro lado, não foi identificada diferença de efeito entre as soluções EC e PW. (**Quadro 11**).

Quadro 11 - Resultados de estudos individuais com o uso da solução de preservação PFD comparada com EC e PW na disfunção do enxerto pulmonar

Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	PFD	EC	PW	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Oto *et al*, 2006[19]	0,032 (24h)	5/40	18/79	—	RR = 0,55 [0,22, 1,37], p = 0,18	(0)
	0,032 (24h)	5/40	—	4/38	RR = 1,19 [0,34, 4,09], p = 0,79	(0)
	0,032 (24h)	—	18/79	4/38	RR = 2,16 [0,79, 5,95], p = 0,13	(0)
	0,065 (48h)	6/40	36/79	—	RR = 0,33 [0,15, 0,72], p = 0,001	PFD (+)
	0,065 (48h)	6/40	—	16/38	RR = 0,36 [0,16, 0,81], p = 0,01	PFD (+)
	0,065 (48h)	—	36/79	16/38	RR = 1,08 [0,69, 1,69], p = 0,73	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: EC: Euro-Collins; IC95%: intervalo de confiança de 95%;; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (+): efeito positivo; (0): sem diferença de efeito.

Tempo de Isquemia

O estudo de ensaio clínico não randomizado[34] comparou o tempo de isquemia no transplante pulmonar entre as soluções de preservação Euro-Collins (EC) e University of Wisconsin (UW). A diferença média foi de -43,00 minutos (IC95%: -69,52 a -16,48), com significância estatística (p < 0,001), favorecendo a solução Euro-Collins (**Quadro 12**).

Quadro 12 - Resultados de estudos individuais com o uso da solução de preservação EC comparada com UW no tempo de isquemia do enxerto pulmonar

Autor. ano	Tempo de isquemia Média (DP) com EC	Tempo de isquemia Média (DP) com UW	Resultado DM [IC95%]
Hardesty *et al.* 1993[34]	260 (62)	303 (62)	Diferença média entre as intervenções no tempo de isquemia favorecendo a solução EC (DM: -43,00 [-69,52- -16,48]; P < 0.001)

Fonte: elaboração própria. Legenda: DM: diferença média; DP: diferença padrão; EC: Euro-Collins; IC95%: intervalo de confiança de 95%; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin).

O estudo de Marasco *et al.*[16] comparou o tempo de isquemia no transplante pulmonar entre as soluções Papworth (PW) e Euro-Collins (EC). A diferença média foi de -95,00 minutos (IC95%: -99,42 a -90,58), com significância estatística (p < 0,00001), favorecendo a solução Euro-Collins (**Quadro 13**).

Quadro 13 - Resultados de estudos individuais com o uso da solução de preservação PW comparada com EC no tempo de isquemia do enxerto pulmonar

Autor. ano	Tempo de isquemia Média (DP) com PW	Tempo de isquemia Média (DP) com EC	Resultado DM [IC95%]
Marasco *et al.* 2011[16]	459 (16)	364 (12)	Diferença média entre as intervenções no tempo de isquemia favorecendo a solução EC (DM: -95,00 [90,58-99,42], p< 0.00001)

Fonte: elaboração própria. Legenda: DM: diferença média; DP: diferença padrão; EC: Euro-Collins; IC95%: intervalo de confiança de 95%; PW: Papworth.

O estudo de Marasco *et al.* 2011[16] comparou o tempo de isquemia no transplante pulmonar entre as soluções Papworth (PW) e Perfadex (PFD). A diferença média foi de 178,00 minutos (IC95%: 173,22 a 182,78), com significância estatística (p < 0,00001), favorecendo a solução Perfadex (**Quadro 14**).

Quadro 14 - Resultados de estudos individuais com o uso da solução de preservação PW comparada com PFD no tempo de isquemia do enxerto pulmonar

Autor. ano	Tempo de isquemia Média (DP) com PW	Tempo de isquemia Média (DP) com PFD	Resultado DM [IC95%]
Marasco *et al.* 2011[16]	459 (16)	281 (14)	Diferença média entre as intervenções no tempo de isquemia favorecendo a solução PFD (DM: 178,00 [173,22-182,78], p< 0.00001)

Fonte: elaboração própria. Legenda: DM: diferença média; DP: diferença padrão; IC95%: intervalo de confiança de 95%; PFD: Perfadex; PW: Papworth.

Fígado

Foram identificadas seis revisões sistemáticas[8-13] que compararam soluções de preservação no transplante hepático. Todas abordaram a comparação entre a solução HTK e UW, descrevendo desfechos relacionados à disfunção do enxerto[10-13], tempo de isquemia[8,9,11,13], sobrevida do enxerto[8,9,11-13] e sobrevida do paciente[8-10-13] (**Quadro 15**). A comparação entre Celsior e UW foi analisada em cinco revisões[9-13], com avaliação dos desfechos de disfunção do enxerto[10-13] tempo de isquemia[13], sobrevida do enxerto[9-13] e sobrevida do paciente[9-13]. A comparação entre Celsior e HTK foi listada por quatro estudos[10-13], com avaliação dos desfechos de disfunção do enxerto[10-13] tempo de isquemia[11,13], sobrevida do enxerto[12,13] e sobrevida do paciente[12,13]. A comparação entre IGL-1 e UW foi listada por três estudos[11-13], com avaliação dos desfechos de disfunção do enxerto[11-13] tempo de isquemia[13], sobrevida do enxerto[12,13] e sobrevida do paciente[12,13]. Um estudo comparou HTK e

IGL-1[12], bem como Celsior e IGL-1, com avaliação dos quatro desfechos principais. Um estudo realizou comparações múltiplas em rede entre CS, HTK, UW e IGL-1[13], com avaliação dos desfechos de disfunção do enxerto, tempo de isquemia, sobrevida do enxerto e sobrevida do paciente. Por fim, Rao et al. 2018[12] também incluiu em rede a solução Belzer em comparação com Celsior, HTK, UW e IGL-1, estimando os efeitos sobre disfunção do enxerto, sobrevida do enxerto e sobrevida do paciente.

De modo geral, observaram-se resultados positivos para CS na comparação direta da sobrevida do enxerto entre CS e UW, na comparação indireta para HTK na sobrevida do paciente entre HTK comparada a UW, e nas comparações indiretas da sobrevida do paciente com resultados benéficos para IGL-1 e UW quando comparados à solução Belzer.

Quadro 15 - Comparações entre soluções de preservação e desfechos do enxerto hepático em revisões sistemáticas

Autor. ano	Comparação	Desfecho	Resultados	Efeito
Feng *et al.* 20078	UW vs. HTK	Disfunção do enxerto	Disfunção primária: 1 estudo prospectivo, HTK 0/17 vs. UW 0/22 1 estudo retrospectivo, HTK 18/63 vs. UW 28/71	(0)
		Tempo de isquemia	UW: variou de 462 e 720 minutos HTK: variou de 408 a 660 minutos	(0)
		Sobrevida do enxerto	12 meses: 2 estudos, 512 participantes, RR = 1,01; IC 95% 0,92 a 1,11; p = 0,86 12 meses: 1 estudo prospectivo, RR= 1,08, IC 95% 0,86 a 1,36 12 meses: 1 estudo prospectivo com 35 participantes, RR 1,06, IC 95% 0,79 a 1,43	(0)
		Sobrevida do paciente	12 meses: 2 estudos, 512 participantes, RR 1,01, IC95% 0,92 a 1,10, p= 0,87 1 estudos prospectivos com 60 participantes RR 1,05, IC95% 0,78 a 1,40 1 estudo prospectivo com 48 participantes RR 1,10, IC95% 0,79 a 1,55 1 estudo prospectivo com 35 participantes RR 1,06, IC95% 0,79 a 1,43	(0)
Hameed *et al.* 20179	UW vs. HTK	Sobrevida do enxerto	1 ano: HTK 86,5% vs. UW 83,7%; p > 0,05	(0)
	CS vs. UW	Tempo de isquemia	CS: variou de 324 e 444 minutos UW: variou de 360 e 438 minutos	(0)
		Sobrevida do enxerto	12 meses: 4 estudos, RR= 1,023, IC95% 0,712 a 1,470, p 0,90, I2 0%	(0)
	UW vs. CS vs. HTK	Sobrevida do enxerto	HTK 94%; CS 83%; UW 85%; p = NS	(0)

Continua...

Continuação.

Autor. ano	Comparação	Desfecho	Resultados	Efeito
Lema Zuluaga *et al.* 201310	CS vs. UW	Disfunção do enxerto	Disfunção primária: 3 estudos, 448 participantes, RR 0,68, IC95% 0,24 a 1,97, I^2 46%, p 0,17	(0)
		Sobrevida do enxerto	30 dias: 3 estudos, 623 participantes RR 1,04, IC95% 0,99 a 1,08, p 0,47, I^2 0% 90 dias: 2 estudos, 448 participantes RR 1,04, IC95% 0,98 a 1,11, p 0,84, I^2 0% 120 dias: 1 estudo, 173 participantes; RR 1,06, IC95% 0,97 a 1,15	(0)
		Sobrevida do paciente	30 dias: 3 estudos, 623 participantes RR 1,04, IC95% 1,00 a 1,09, p 0,57, I^2 0% 90 dias,: 2 estudos, 448 participantes RR 1,01, IC95% 0,95 a 1,07, p 0,97, I^2 0% 120 dias: 1 estudo, 173 participantes, RR 1,00 (IC 95% 0,93 a 1,06	(0)
	HTK vs. UW	Disfunção do enxerto	Disfunção primária: 2 estudos, 162 participantes, RR 0,36, IC95% 0,08 a 1,70, I^2 0, p 0,74	(0)
		Sobrevida do enxerto	30 dias: 1 estudo, 60 participantes, RR 55, IC95% 3,51 a 862. 90 dias: 1 estudo, 60 participantes, RR 53, IC95% 3,38 a 831.	(0)
		Sobrevida do paciente	30 dias: 1 estudo, 60 participantes; RR 1,04, IC95% 0,86 a 1,25. 90 dias: 1 estudo, 60 participantes, RR 1,09, IC95% 0,82 a 1,44.	(0)
	CS vs. HTK	Disfunção do enxerto	comparação indireta RR 1,88, IC95% 0,57 a 6,12.	(0)
O'Callaghan *et al.* 201411	CS vs. UW	Disfunção do enxerto	5 estudos, RR 1.08 (IC 95% 0,63-1,86), p = 0,77, I2 17,11%.	(0)
		Tempo de isquemia	CS: 322,8 - 522 vs. UW: 360,6 - 438	(0)
		Sobrevida do enxerto	6 estudos, RR 0,85, IC95% 0,59 a 1,23, p 0,39, I2 0%	(0)
		Sobrevida do paciente	6 estudos, RR 0,90, IC95% 0,60 a 1,36, p 0,63, I2 0%	(0)
	HTK vs. UW	Disfunção do enxerto	3 estudos, RR 0,73 (IC 95% 0,23-2,35), p = 0,59, I2 11,67%	(0)
		Tempo de isquemia	HTK: 579,6 - 588 vs. UW: 563,4 - 579,6	(0)
		Sobrevida do enxerto	Não houve evidência de diferença entre as soluções HTK e UW em 2 estudos (sem dados numéricos)	(0)
		Sobrevida do paciente	Não houve diferença na sobrevida do paciente entre HTK e UW em 2 estudos (sem dados numéricos)	(0)
	CS vs. HTK	Disfunção do enxerto	1 estudo: RR=3.00, p=0.49 1 estudo: RR 0,47, p=0.17)	(0)
		Tempo de isquemia	CS: 457,8m vs. HTK: 450m	(0)
		Sobrevida do enxerto	Não houve evidência de diferença entre as soluções Celsior e HTK em 2 estudos (sem dados numéricos)	(0)
		Sobrevida do paciente	Não houve diferença na sobrevida do paciente entre CS e HTK em 2 estudos (sem dados numéricos)	(0)
	IGL-1 vs. UW	Disfunção do enxerto	1 estudo: RR 0, 96, p 0,90	(0)
		Tempo de isquemia	IGL-1: 472,2 vs UW: 477	(0)
		Sobrevida do enxerto	Não houve evidência de diferença entre as soluções UW e IGL-1 em 1 estudo (sem dados numéricos)	(0)
		Sobrevida do paciente	Não houve diferença na sobrevida do paciente entre UW e IGL-1 em 1 estudo (sem dados numéricos)	(0)

Continua...

Continuação.

Autor. ano	Comparação	Desfecho	Resultados	Efeito
Rao *et al.* 201812	CS vs. UW	Disfunção do enxerto	Comparação direta 1,52 (0,43-5,99) Comparação indireta OR: 0,66 (0,17-2,33)	(0)
		Sobrevida do enxerto	Comparação direta OR: 0,79 (0,62-0,97) Comparação indireta OR: 1,32 (1,07-1,69)	comparação direta CS (+)
		Sobrevida do paciente	Comparação indireta OR: 0,76 (0,60-0,95)	CS (+)
	HTK vs. UW	Disfunção do enxerto	Comparação direta OR: 2,36 (0,35-11,98) Comparação indireta OR: 0,42 (0,08-2,87)	(0)
		Sobrevida do enxerto	Comparação direta OR: 1,53(0,98-2,51) Comparação indireta OR: 0,66 (0,40-1,02)	(0)
		Sobrevida do paciente	Comparação indireta OR: 0,50 (0,03-0,95)	HTK (+)
	IGL-1 vs. UW	Disfunção do enxerto	Comparação direta OR: 0,99 (0,19-5,29) Comparação indireta OR: 1,01 (0,19-5,34)	(0)
		Sobrevida do enxerto	Comparação direta OR: 1,13(0,65-2,03) Comparação indireta OR: 0,88 (0,49-1,53)	(0)
		Sobrevida do paciente	Comparação indireta OR: 1,13 (0,65-2,03)	(0)
	CS vs. HTK	Disfunção do enxerto	Comparação direta OR: 0,62 (0,10-6,67) Comparação indireta OR 1,63 (0,15-10,16)	(0)
		Sobrevida do enxerto	Comparação direta OR: 0,42 (0,16-1,16) Comparação indireta OR: 2,41 (0,86-6,10)	(0)
		Sobrevida do paciente	Comparação direta OR: 0,50 (0,28-0,78) Comparação indireta OR: 2,01 (1,29-3,57)	(0)
	CS vs. IGL-1	Disfunção do enxerto	Comparação direta OR: 1,50 (0,20-13,28) Comparação indireta OR: 0,67 (0,08-5,03)	(0)
		Sobrevida do enxerto	Comparação direta OR: 0,67 (0,35-1,23) Comparação indireta OR: 1,50 (0,81-2,83)	(0)
		Sobrevida do paciente	Comparação indireta OR: 0,50 (0,28-0,78)	(0)
	HTK vs. IGL-1	Disfunção do enxerto	Comparação direta OR: 2,23 (0,31-13,35) Comparação indireta OR: 0,45 (0,07- 3,24)	(0)
		Sobrevida do enxerto	Comparação direta OR: 1,35 (0,72-2,50) Comparação indireta OR: 0,74 (0,40-1,38)	(0)
		Sobrevida do paciente	Comparação indireta OR: 1,35 (0,72-2,50)	(0)
	Belzer vs. CS	Disfunção do enxerto	Comparação direta OR: 1,00 (0,07-13,55) Comparação indireta OR: 1,00 (0,07-13,40)	(0)
		Sobrevida do paciente	Comparação direta OR: 2,1E5 (2,73-8,3E14) Comparação indireta OR: 0,00 (0,00-0,19)	(0)
	Belzer vs. HTK	Disfunção do enxerto	Comparação direta OR: 0,66 (0,03-24,06) Comparação indireta 1,52 (0.04-36,43)	(0)
		Sobrevida do paciente	Comparação direta OR: 2,7E5 (3,19-1,1E14) Comparação indireta OR: 0,00 (0,00-0,37)	(0)
	Belzer vs. IGL-1	Disfunção do enxerto	Comparação direta OR: 1.40 (0,06-43,21) Comparação indireta OR: 0,72 (0,02-17,32)	(0)
		Sobrevida do paciente	Comparação indireta OR: 2,7E5 (3,19-1,1E14) Comparação indireta OR: 0,00 (0,00-0,31)	comparação indireta IGL-1 (+)
	Belzer vs. UW	Disfunção do enxerto	Comparação direta OR: 1,49 (0,09-30,21) Comparação indireta OR: 0,67 (0,03-10,73)	(0)
		Sobrevida do paciente	Comparação direta 3.1E6 (3,97, 1,3E15) Comparação indireta OR: 0,00 (0,00-0,25)	comparação indireta UW (+)
Szilágyi *et al.* 201813	CS vs. UW	Sobrevida do enxerto	1 ano: 5 estudos, RR 0,96, IC95% 0,90-1,03, p 0,639, I^2 0%	(0)
	HTK vs. UW	Sobrevida do enxerto	1 ano: 3 estudos, RR 1,00, IC95% 0,93-1,07, p 0,557, I^2 0%	(0)
	IGL-1 vs. UW	Sobrevida do enxerto	1 ano: 1 estudo, RR 2,00, IC95% 1,39-2,89	(0)
	CS vs. HTK vs. UW	Disfunção do enxerto	Disfunção primária do enxerto: 6 estudos, NI participantes, RR 0,1, IC95% 0,0-0,1, p 0,582, I^2 72,2%	(0)
	CS vs. UW vs. HTK vs. UW vs. IGL-1	Tempo de isquemia	10 estudos, RR 484,7, IC95% 445,4-524,0, p 0,1, I^2 95,5%	(0)
		Sobrevida do enxerto	12 meses: 11 estudos, RR 0,80, IC95% 0,80- 0,80, p 0,369, I^2 77,3	(0)
		Sobrevida do paciente	12 meses: 10 estudos, RR 0,9, IC95% 0,8-0,9, p 0,348, I^2 8,6%	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); IC95%: intervalo de confiança de 95%; IGL-1: Instituto Georges Lopez-1; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (+): efeito positivo; (0): sem diferença de efeito.

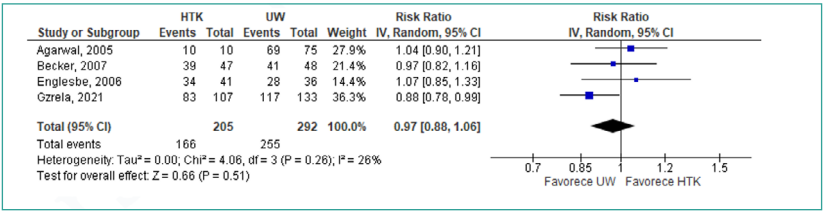
Pâncreas

Sete estudos de coorte e um ensaio clínico randomizado (ECR) compararam a solução HTK com University of Wisconsin (UW) no transplante pancreático, com desfechos relacionados à disfunção do enxerto, tempo de isquemia, sobrevida do enxerto e sobrevida do paciente[21,22,25,27,30,33]. Três estudos de coorte também compararam UW com Celsior (CS), com os mesmos desfechos[23,24,28], além de um ECR que avaliou essa mesma comparação[32]. Um estudo de coorte investigou a eficácia das soluções UW, Celsior (CS) e HTK, com os mesmos desfechos[29]. Outro estudo de coorte avaliou comparativamente as soluções UW, Celsior (CS), HTK e IGL-1, com dados sobre disfunção do enxerto, tempo de isquemia, sobrevida do enxerto e sobrevida do paciente[26].

Sobrevida do enxerto

A **Figura 7** apresenta um gráfico de floresta comparando as soluções de preservação University of Wisconsin (UW) e HTK (Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate) em relação à sobrevida do enxerto pancreático, com base em quatro estudos[21,22,25,27]. A metanálise mostrou que não houve uma diferença de efeito entre as soluções.

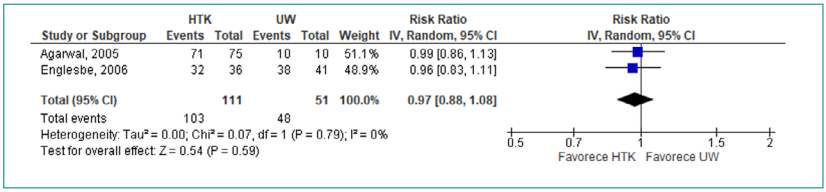
Figura 7 - Gráfico de floresta das soluções de preservação UW vs. HTK na sobrevida do enxerto pancreático



Fonte: elaboração própria.

Na **Figura 8**, dois estudos[21,25] que compararam o tempo de isquemia do enxerto pancreático entre as soluções de preservação HTK (Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate) e University of Wisconsin (UW). A metanálise não identificou diferença de efeito entre as soluções.

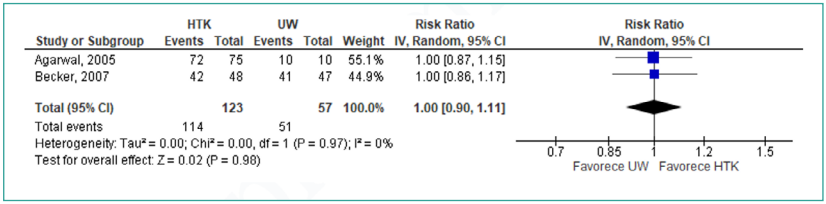
Figura 8 - Gráfico de floresta das soluções de preservação HTK vs. UW na sobrevida do enxerto pancreático em 6 meses



Fonte: elaboração própria.

Dois estudos[21,22] avaliaram a sobrevida do paciente onde foram utilizados as soluções de preservação University of Wisconsin (UW) vs. HTK (Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate) na sobrevida do paciente no transplante pancreático e não foi encontrada diferença de efeito entre as soluções (**Figura 9**).

Figura 9 - Gráfico de floresta das soluções de preservação HTK vs. UW na sobrevida do enxerto pancreático em 6 meses



Fonte: elaboração própria.

Um estudo[26] avaliou as soluções UW, Celsior, HTK e IGL-1 na sobrevida do enxerto em 12, 36 e 60 meses. Os resultados mostraram que não houve diferença de efeito entre as soluções, com exceção ao resultado melhor de HTK comparada a UW e a IGL-1 em 60 meses de acompanhamento (**Quadro 16**).

Quadro 16 - Resultados de estudos individuais com o uso das soluções de preservação UW vs. CS vs. HTK vs IGL-1 na sobrevida do enxerto pancreático

Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	UW	CS	HTK	IGL-1	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Ferrer-Fàbrega *et al.* 2022[26]	12	236/267	71/83	—	—	RR = 0,03 [-0,06–0,11]; p = 0,51	(0)
		236/267	—	4/7	—	RR = 0,31 [-0,06–0,68]; p = 0,10	(0)
		236/267	—	—	20/23	RR = 0,01 [-0,13–0,16]; p = 0,84	(0)
		—	71/83	4/7	—	RR = 0,28 [-0,09–0,66]; p = 0,14	(0)
		—	71/83	—	20/23	RR= -0,01 [-0,17–0,14] p = 0,86	(0)
		—	—	4/7	20/23	RR = -0,30 [-0,69–0,09]; p = 0,14	(0)
	36	226/267	67/83	—	—	RR = 0,04 [-0,06–0,13]; p = 0,42	(0)
		226/267	—	4/7	—	RR = 0,28 [-0,09–0,64]; p= 0,14	(0)
		226/267	—	—	20/23	RR = -0,02 [-0,17–0,12]; p = 0,75	(0)
		—	67/83	4/7	—	RR = 0,24 [-0,14–0,61]; p = 0,22	(0)
		—	67/83	—	20/23	RR = -0,06 [-0,22–0,10]; p = 0,45	(0)
		—	—	4/7	20/23	RR = -0,30 [-0,69–0,09]; p = 0,14	(0)
	60	217/267	61/83	—	—	RR = 0,08 [-0,03–0,18]; p = 0,15	(0)
		217/267	—	3/7	—	RR = 0,38 [0,01–0,75]; p = 0,004	UW (-)
		217/267	—	—	20/23	RR = -0,06 [-0,20–0,09]; p = 0,44	(0)
		—	61/83	3/7	—	RR = 0,31 [-0,07–0,69]; p = 0,11	(0)
		—	61/83	—	20/23	RR = -0,13 [-0,30–0,03]; p = 0,11	(0)
		—	—	3/7	20/23	RR = -0,44 [-0,83–-0,05]; p = 0,03	HTK (+)

Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); IC95%: intervalo de confiança de 95%; IGL-1: Instituto Georges Lopez-1; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (+): efeito positivo; (-) efeito negativo; (0): sem diferença de efeito.

Três estudos[22,25,27] avaliaram a sobrevida do pâncreas com uso da solução UW e HTK. A sobrevida do pâncreas em estudos que não puderam ser agrupados por apresentarem períodos diferentes, mostrou que a solução UW apresentou melhor sobrevida comparada a HTK em 18[25] e 24 meses[27] (**Quadro 17**).

Quadro 17 - Resultados de estudos individuais com o uso das soluções de preservação UW vs. HTK na sobrevida enxerto pancreático

Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	UW	HTK	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Becker *et al.* 2007[22]	3	39/47	42/48	RR = -0,05 [-0,19–0,10]; p = 0,53	(0)
Englesbe *et al.* 2006[25]	18	31/41	26/36	RR = -0,65 [-0,82– -0,48]; p = 0,00001	UW (+)
Grzella *et al.* 2021[27]	24	113/133	80/107	RR = 0,10; [0,00–0,20]; p = 0,05	UW (+)
	36	110/133	78/107	RR = 0,10; [-0,01–0,20]; p = 0,07	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (+): efeito positivo; (0): sem diferença de efeito.

Um estudo[29] avaliou a sobrevida do enxerto comparando a solução UW com Celsior e HTK (**Quadro 18**). Os resultados mostraram que

não houve diferença de efeito entre as soluções em 12 meses de acompanhamento e em 24 meses.

Quadro 18 - Resultados de estudos individuais com o uso das soluções de preservação UW vs. CS vs. HTK na sobrevida enxerto pancreático

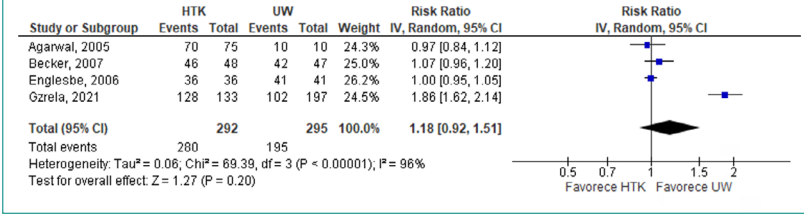
Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	UW	CS	HTK	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Montiel-Casado *et al.* 2016[29]	12	33/41	36/40	—	RR = -0,10; IC95%: -0,25–0,06; p= 0,22	(0)
		33/41	—	12/13	RR = -0,12; IC95%: -0,31–0,07; p= 0,22	(0)
		—	36/40	12/13	RR = -0,02; IC95%: -0,20–0,15; p= 0,79	(0)
	24	31/41	31/40	—	RR = -0,02; IC95%: -0,20–0,017; p= 0,84	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; HTK: Histidina-Triptofano-Cetoglutarato; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (0): sem diferença de efeito.

Sobrevida do paciente

Quatro estudos[21,22,25,27] avaliaram a sobrevida do paciente e foram utilizados as soluções preservação Histidina-Triptofano-Cetoglutarato (HTK) vs. Universidade de Wisconsin (UW) na sobrevida do paciente no transplante pancreático do paciente no transplante pancreático em 12 meses. Na metanálise não foram encontradas diferenças do efeito entre as soluções (Figura 10).

Figura 10 - Gráfico de floresta das soluções de preservação HTK vs. UW na sobrevida do paciente no transplante pancreático



Fonte: elaboração própria.

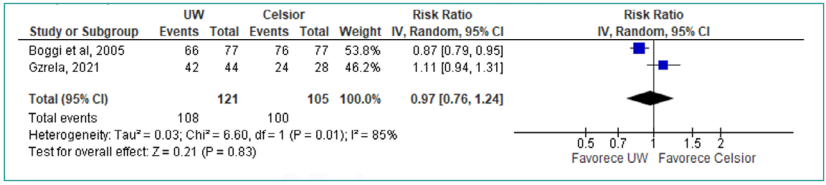
O estudo de Potdar *et al.*[30] avaliou a sobrevida dos pacientes no período de 1 mês após o transplante, comparando as soluções de preservação HTK e UW. Durante esse intervalo, não foram observados óbitos em nenhum dos grupos, resultando em 100% de sobrevida em ambos os casos.

O estudo de Schneeberger *et al.*[33] avaliou a sobrevida dos pacientes no período de de 3 e 6 meses após o transplante, foi observado um

óbito no grupo HTK e nenhum no grupo UW nos dois períodos analisados, resultando em uma razão de risco estimada de 4,50 (IC 95%: 0,19 – 106,57).

Dois estudos[23,24,28] avaliaram a sobrevida do paciente e foram utilizados as soluções de preservação University of Wisconsin (UW) vs. Celsior (CS) na sobrevida do paciente no transplante pancreático e não foi encontrada diferença de efeito entre as soluções (**Figura 11**).

Figura 11 - Gráfico de floresta das soluções de preservação UW vs. Celsior CS na sobrevida do paciente no transplante pancreático



Fonte: elaboração própria.

O estudo randomizado de Boggi *et al.*[32] avaliou a sobrevida do paciente aos 12 meses após o transplante pancreático, comparando as soluções de preservação University of Wisconsin (UW) e Celsior (CS) e não foi encontrado diferença de efeito entre as soluções (**Quadro 19**).

Quadro 19 - Resultados de estudos individuais com o uso das soluções de preservação UW vs. CS na sobrevida do paciente no transplante pancreático

Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	UW	CS	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Boggi *et al*, 2004b[32] (ECR)	12	49/50	49/50	RR = 1,00 [0,95, 15,55], p= 1,00	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; ECR: ensaio clínico randomizado; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (0): sem diferença de efeito.

Um estudo[26] avaliou as soluções UW, Celsior, HTK e IGL-1 na sobrevida do paciente em 12, 36 e 60 meses de seguimento. Os resultados mostraram que não houve diferença de efeito entre as soluções (**Quadro 20**).

Quadro 20 - Resultados de estudos individuais com o uso das soluções de preservação UW vs. CS vs. HTK vs. IGL-1 na sobrevida do paciente

Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	UW	CS	HTK	IGL-1	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Ferrer-Fàbrega *et al.* 2022[26]	12	261/267	83/83	—	—	RR= -0,02 [-0,05–0,00], p= 0,07	(0)
		261/267	—	7/7	—	RR= -0,02 [-0,19–0,15], p= 0,79	(0)
		261/267	—	—	23/23	RR= -0,02 [-0,08–0,04], p= 0,46	(0)
		—	83/83	7/7	—	RR= 0,00 [-0,17–0,17] p= 1,00	(0)
		—	83/83	—	23/23	RR= 0,00 [-0,06–0,06] p= 1,00	(0)
		—	—	7/7	23/23	RR= 0,00 [-0,18–0,18] p= 1,00	(0)
	36	257/267	78/83	—	—	RR= 0,02 [-0,03–0,08] p= 0,43	(0)
		257/267	—	7/7	—	RR= -0,04 [-0,21–0,13] p= 0,66	(0)
		257/267	—	—	23/23	RR= -0,04 [-0,10–0,02] p= 0,23	(0)
		—	78/83	7/7	—	RR= -0,06 [-0,24–0,12] p= 0,50	(0)
		—	78/83	—	23/23	RR= -0,06 [-0,14–0,02] p= 0,13	(0)
		—	—	7/7	23/23	RR= 0,00 [-0,18–0,18] p= 1,00	(0)
	60	254/267	78/83	—	—	RR= 0,01 [-0,05–0,07] p= 0,69	(0)
		254/267	—	7/7	—	RR= -0,05 [-0,22–0,12] p= 0,57	(0)
		254/267	—	—	23/23	RR= -0,05 [-0,11–0,01] p= 0,13	(0)
		—	78/83	7/7	—	RR= -0,06 [-0,24–0,12] p= 0,50	(0)
		—	78/83	—	23/23	RR= -0,06 [-0,14–0,02] p= 0,13	(0)
		—	—	7/7	23/23	RR= 0,00 [-0,18–0,18] p= 1,00	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); IC95%: intervalo de confiança de 95%; IGL-1: Instituto Georges Lopez-1; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (0): sem diferença de efeito.

Um estudo[29] avaliou a sobrevida do paciente comparando a solução Universidade de Wisconsin com Celsior e HTK (**Quadro 21**). Os resultados mostraram que não houve diferença de efeito entre as soluções em 12 meses de acompanhamento.

Quadro 21 - Resultados de estudos individuais com o uso das soluções de preservação UW vs. CS vs. HTK na sobrevida do paciente

Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	UW	CS	HTK	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Montiel-Casado *et al.* 2016[29]	12	38/41	39/40	—	RR = -0,05; IC95%: -0,14–0,05; p= 0,31	(0)
		38/41	—	13/13	RR = -0,07; IC95%: -0,20–0,06; p= 0,22	(0)
		—	36/40	13/13	RR = -0,10; IC95%: -0,24–0,04; p= 0,15	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; HTK: Histidina-Triptofano-Cetoglutarato; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (0): sem diferença de efeito.

Disfunção do enxerto

Dois estudos avaliaram a disfunção do enxerto pancreático comparando as soluções de preservação University of Wisconsin (UW) e Celsior (CS) e mostraram que não houve diferença de efeito entre as soluções em 15 dias de seguimento[32] e em 61 meses[24] (**Quadro 22**).

Quadro 22 - Resultados de estudos individuais com o uso das soluções de preservação UW vs. CS na disfunção do enxerto pancreático

Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	UW	CS	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Boggi *et al*, 2004b (ECR)[32]	15 dias	1/50	0/50	RR= 3,00 [0,13–71,92], p= 0,50	(0)
Boggi *et al*, 2005[24] (coorte)	61	12/77	6/77	RR= 2,00 [0,79–5,06] p= 0,14	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; ECR: ensaio clínico randomizado; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (0): sem diferença de efeito.

Um estudo[26] avaliou as soluções UW, Celsior, HTK e IGL-1 na disfunção do enxerto em um mês e após um mês. Os resultados mostraram que não houve diferença de efeito entre as soluções, com exceção ao resultado melhor de IGL-1 comparada a UW e a CS em 1 mês de acompanhamento (**Quadro 23**).

Quadro 23 - Resultados de estudos individuais com o uso das soluções de preservação UW vs. CS vs. HTK vs IGL-1 na disfunção do enxerto pancreático

Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	UW	CS	HTK	IGL-1	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Ferrer-Fàbrega *et al.* 2022[26]	1	20/267	9/83	—	—	RR= -0,03 [-0,11–0,04], p= 0,37	(0)
		20/267	—	2/7	—	RR= -0,21 [-0,55–0,13] p= 0,22	(0)
		20/267	—	—	0/23	RR= 0,07 [0,01–0,14] p= 0,02	(-)
		—	9/83	2/7	—	RR= -0,18 [-0,52–0,16] p= 0,31	(0)
		—	9/83	—	0/23	RR= 0,11 [0,02–0,20] p= 0,02	(-)
		—	—	2/7	0/23	RR= 0,29 [-0,04–0,61 p= 0,09	(0)
	>1	4/267	2/83	—	—	RR= -0,01 [-0,05–0,03] p= 0,62	(0)
		4/267	—	1/7	—	RR= -0,13 [-0,39–0,13] p= 0,33	(0)
		4/267	—	—	2/23	RR= -0,07 [-0,19–0,04] p= 0,22	(0)
		—	2/83	1/7	—	RR= -0,12 [-0,38–0,14] p= 0,37	(0)
		—	2/83	—	2/23	RR= -0,06 [-0,18–0,06] p= 0,30	(0)
		—	—	1/7	2/23	RR= 0,06 [-0,23–0,34] p= 0,70	(0)

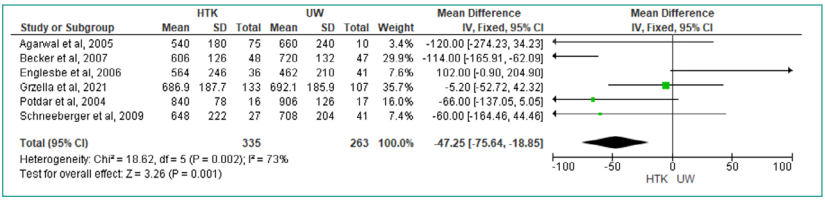
Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); IC95%: intervalo de confiança de 95%; IGL-1: Instituto Georges Lopez-1; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (+): efeito positivo; (-) efeito negativo; (0): sem diferença de efeito.

Tempo de Isquemia

Na **Figura 12**, seis estudos que compararam o tempo de isquemia do enxerto pancreático entre as soluções de preservação HTK e University of Wisconsin (UW). Na maioria dos estudos, o grupo HTK apresentou tempos de isquemia menores do que o grupo UW. A diferença média combinada foi de -47,25 minutos (IC 95%: -75,64 a -18,85), indicando uma redução estatisticamente significativa do tempo de isquemia

com o uso da solução HTK (p = 0,001). No entanto, foi observada alta heterogeneidade entre os estudos (I^2 = 73%, p = 0,002), o que sugere variações importantes nas populações, protocolos ou contextos dos estudos incluídos. Apesar disso, os resultados agrupados indicam que a solução HTK pode estar associada a tempos de isquemia mais curtos em transplantes pancreáticos.

Figura 12 - Gráfico de floresta das soluções de preservação HTK vs. UW no tempo de isquemia do enxerto pancreático



Fonte: elaboração própria.

No estudo de Boggi *et al*, 2005[24] foram avaliados 77 enxertos pancreáticos em cada grupo. O tempo médio de isquemia foi de 624 minutos com a solução University of Wisconsin (UW) e 672 minutos com a solução Celsior, ambos com desvios padrão amplos (UW: 360–945 min; Celsior: 415–1005 min). O estudo de Montiel-Casado *et al.*[29] sinalizou que o tempo de isquemia foi de 643 minutos com a solução UW, 606 minutos com a HTK e de 750 com a Celsior. Ferrer-Fàbrega *et al.*[26] foi maior para soluções UW e CS (UW: 600 min; CS: 660) comparadas a HTK e IGL-1 (HTK: 498 min; IGL-1: 492 min).

Intestino

Um estudo de coorte comparou as soluções HTK e UW no transplante intestinal, analisando tempo de isquemia, sobrevida do enxerto e sobrevida do paciente[31].

Sobrevida do enxerto

O estudo de Mangus *et al.* 2008[31] comparou as soluções de preservação Histidina-Triptofano-Cetoglutarato (HTK) e University of Wisconsin (UW) em transplantes intestinais, analisando separadamente as populações pediátrica e adulta. Não foram observadas diferenças de efeito

entre as soluções nos acompanhamentos de 1 e 3 meses, com exceção da população adulta aos 3 meses, em que a solução UW apresentou maior sobrevida do enxerto em comparação à HTK (**Quadro 24**).

Quadro 24 - Resultado de estudo individual com o uso das soluções de preservação HTK vs. UW na sobrevida do enxerto intestinal na população adulta e pediátrica

Autor (ano)	Tempo de segmento (meses)	População	HTK	UW	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Mangus *et al*, 2008[31]	1	Adulto	23/29	13/13	RR= 0,81 [0,66-1,01], P= 0,06	(0)
	1	Pediátrico	6/6	7/9	RR= 1,24 [0,82-1,87], p= 0,31	(0)
	3	Adulto	6/25	13/13	RR= 0,26 [0,13-0,51], p <0,0001	UW (+)
	3	Pediátrico	5/6	5/9	RR= 1,50 [0,76-2,98], p= 0,25	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (+): efeito positivo; (0): sem diferença de efeito.

Sobrevida do Paciente

O estudo de Mangus *et al.*[31] comparou as soluções de preservação Histidina-Triptofano-Cetoglutarato (HTK) e University of Wisconsin (UW) na sobrevida do paciente transplantes intestinais, analisando separadamente as populações pediátrica e adulta. Não foram observadas diferenças de efeito entre as soluções nos acompanhamentos de 1 e 3 meses, com exceção da população adulta aos 3 meses, em que a solução UW apresentou maior sobrevida do enxerto em comparação à HTK (**Quadro 25**).

Quadro 25 - Resultado de estudo individual com o uso das soluções de preservação HTK vs. UW na sobrevida do paciente após transplante renal

Autor. ano	Tempo de segmento (meses)	População	HTK	UW	Resultado RR [IC95%]	Efeito
Mangus *et al*, 2008[31]	1	Adulto	23/29	13/13	RR = 0,81 [0,66-1,01]; p = 0,06	(0)
	1	Pediátrico	6/6	7/9	RR = 1,24 [0,82-1,87]; p = 0,31	(0)
	3	Adulto	6/25	13/13	RR = 0,26 [0,13-0,51]; p <0,0001	UW (+)
	3	Pediátrico	5/6	5/9	RR = 1,50 [0,76-2,98]; p = 0,25	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); IC95%: intervalo de confiança de 95%; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); (+): efeito positivo; (0): sem diferença de efeito.

Tempo de isquemia

O estudo de Mangus *et al.*[31] comparou o tempo médio de isquemia entre os grupos preservados com as soluções HTK e UW. A análise

demonstrou nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Quadro 26).

Quadro 26 - Resultados de estudo individual com o uso das soluções de preservação HTK vs. UW no tempo de isquemia no transplante intestinal

Autor. ano	Tempo de isquemia Média (DP) com HTK	Tempo de isquemia Média (DP) com UW	Resultado DM [IC95%]
Mangus *et al.* 2008[31]	510 (840)	510 (730)	Não houve diferença no tempo médio de isquemia entre os grupos HTK e UW (DM: 0,00 [-412,91-412,91]; p = 1,00).

Fonte: elaboração própria. Legenda: DM: diferença média; DP: diferença padrão; HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); IC95%: intervalo de confiança de 95%; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin).

Rim

Uma revisão sistemática[7] avaliou comparações entre Euro-Collins, UW e HTK, HOC e PBS no transplante renal. O estudo apresentou desfechos sobre disfunção do enxerto, tempo de isquemia e sobrevida do enxerto (Quadro 27).

Em relação à disfunção do enxerto, a solução HTK apresentou menor ocorrência quando comparada à EC. No entanto, não foram observadas diferenças de efeito entre HTK e UW, nem entre HOC e PBS. O tempo de isquemia não apresentou diferença significativa entre as comparações. Embora tenham sido observadas variações nas porcentagens de sobrevida do enxerto, essas diferenças não foram estatisticamente significativas.

Quadro 27 - Comparações entre soluções de preservação e desfechos do enxerto renal em revisão sistemática

Autor. ano	Comparação	Desfecho	Resultados	Efeito
O'Callaghan *et al.* 2012[7]	EC vs. HTK	Disfunção do enxerto	Função retardada do enxerto (definida como um requisito para duas ou mais sessões de diálise na primeira semana pós-operatória) 1 estudo: 1 semana pós-operatória, 569 participantes, RR 1,48, IC95% 1,18 a 1,85, p < 0,01.	HTK (+)
		Tempo de Isquemia	Média ~24h em ambos grupos	(0)
		Sobrevida do enxerto	12 meses: HTK 78% EC 80% 24 meses: HTK 71% EC 76% 36 meses: HTK 67% EC 70%	(0)
	HTK vs. UW	Disfunção do enxerto	Função retardada do enxerto (definida como um requisito para duas ou mais sessões de diálise na primeira semana pós-operatória) 1 estudo: 1 semana pós-operatória, 611 participantes, RR 1, IC95% 0,8 a 1,25, p 1.	(0)
		Tempo de Isquemia	Média ~24h para ambos os grupos	(0)
		Sobrevida do enxerto	12 meses: HTK 83% vs. UW 81% 24 meses: HTK 77% vs.UW 73% 36 meses: HTK 73% vs. UW 68%	(0)
	HOC vs. PBS	Disfunção do enxerto	Função retardada do enxerto: 1 estudo:, 160 participantes, RR 0,73, IC95% 0,42 a 1,28, p 0,27.	(0)
		Tempo de Isquemia	Média 22h para ambos os grupos	(0)
		Sobrevida do enxerto	12 meses: HOC 85% vs. PBS 85%	(0)

Fonte: elaboração própria. Legenda: EC: Euro-Collins; h: horas; HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); IC95%: intervalo de confiança de 95%; HOC: High Osmolar Citrate (citrato de alta osmolaridade); PBS: Phosphate Buffered Sucrose (solução de sacarose tamponada com fosfato); RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin).

Avaliação da confiança na evidência

Com o objetivo de avaliar a certeza na evidência analisada, foi aplicada a ferramenta Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE)[5] por meio de análises diretas e indiretas, quando possível. O desfecho considerado crítico foi a sobrevida do enxerto.

Foi considerado como achado principal, devido à sua relevância clínica, o acompanhamento de 12 meses das comparações. Quando esse dado não estava disponível, utilizou-se o maior tempo de acompanhamento dos estudos que apresentaram o resultado.

A qualidade da evidência para o desfecho sobrevida do enxerto com base no ensaio clínico randomizado foi classificada como baixa, devido a limitações metodológicas, inconsistência nos resultados e pequeno tamanho amostral (**Quadro 28**).

Quadro 28 - Certeza geral da evidência de ensaio clínico randomizado para a sobrevida do paciente no uso de soluções de preservação para transplante de órgãos

Intervenções	Estudos (n)	Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outros	Certeza geral da evidência (GRADE)
Pâncreas							
UW vs. CS	1	grave[a]	não grave	não grave	grave[b]	nenhum	⊕⊕OO BAIXA

Fonte: elaboração própria. Legenda: CS: Celsior; RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin) vs: *versus*. Nota: a. falha na ocultação da alocação e falta de clareza na análise pré-especificada; b. amostra total pequena e ausência de medidas de efeito com intervalo de confiança.

A qualidade da evidência para o desfecho sobrevida do enxerto, com base nos estudos observacionais incluídos, foi classificada como muito baixa na maioria das comparações, principalmente devido a risco de viés grave, decorrente da ausência de randomização e controle de fatores de confusão, e imprecisão, relacionada a tamanhos amostrais reduzidos, baixo número de eventos e intervalos de confiança amplos (**Quadro 29**).

Quadro 29 - Certeza geral da evidência dos estudos observacionais para a sobrevida do enxerto no uso de soluções de preservação para transplante de órgãos

Intervenções	**Estudos (n)**	**Risco de viés**	**Inconsistência**	**Evidência indireta**	**Imprecisão**	**Outros**	**Certeza geral da evidência (GRADE)**
Pulmão							
UW vs. EC	1	grave[a]	não grave	não grave	grave[b]	nenhum	⊕OOO MUITO BAIXA
Pâncreas							
HTK vs. UW	4	grave[a]	não grave	Moderado[c]	grave[b]	nenhum	⊕OOO MUITO BAIXA
Intestino							
HTK vs. UW	1	grave[a]	não grave	não grave	grave[b]	nenhum	⊕OOO MUITO BAIXA

Fonte: elaboração própria. Legenda: EC: Euro-Collins; HTK: Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (Histidina-Triptofano-Cetoglutarato); RR: risco relativo; UW: University of Wisconsin (Universidade de Wisconsin); vs: *versus*. Nota: a. estudos observacionais, retrospectivos, sem randomização ou controle adequado de fatores de confusão, com risco de viés de seleção e falta de ajuste estatístico; d. amostras pequenas, número reduzido de eventos e intervalos de confiança amplos, limitando a precisão das estimativas de efeito; c. diferenças parciais entre a população, intervenção ou desfecho avaliados e a pergunta da revisão, sem comprometer totalmente a aplicabilidade.

Referências

1. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. Syst Rev. 2016;5:210. doi:10.1186/s13643-016-0384-4.
2. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ. 21 de setembro de 2017;358:j4008.
3. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 28 de agosto de 2019;366:l4898.
4. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. BMJ. 12 de outubro de 2016;355:i4919.
5. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. BMJ. 24 de abril de 2008;336(7650):924–6.
6. Li Y, Guo S, Liu G, Yuan Y, Wang W, Zheng Z et al. Three Preservation Solutions for Cold Storage of Heart Allografts: A Systematic Review and Meta-Analysis. Artif Organs. 2016 Maio;40(5):489-96.
7. O'Callaghan JM, Knight SR, Morgan RD, Morris PJ. Preservation solutions for static cold storage of kidney allografts: a systematic review and meta-analysis. Am J Transplant. 2012 Abr;12(4):896-906.
8. Feng L, Zhao N, Yao X, Sun X, Du L, Diao X et al. Histidine-tryptophan-ketoglutarate solution vs. University of Wisconsin solution for liver transplantation: a systematic review. Liver Transpl. 2007 Ago;13(8):1125-36.
9. Hameed AM, Laurence JM, Lam VWT, Pleass HC, Hawthorne WJ. A systematic review and meta-analysis of cold in situ perfusion and preservation of the hepatic allograft: Working toward a unified approach. Liver Transpl. 2017 Dez;23(12):1615-1627.
10. Lema Zuluaga GL, Serna Agudelo RE, Zuleta Tobón JJ. Preservation solutions for liver transplantation in adults: celsior versus custodiol: a systematic review and meta-analysis with an indirect comparison of randomized trials. Transplant Proc. 2013 Jan-Fev;45(1):25-32.
11. O'Callaghan JM, Morgan RD, Knight SR, Morris PJ. The effect of preservation solutions for storage of liver allografts on transplant outcomes: a systematic review and meta-analysis. Ann Surg. 2014 Jul;260(1):46-55.
12. Rao F, Yang J, Gong C, Huang R, Wang Q, Shen J. Systematic review of preservation solutions for allografts for liver transplantation based on a network meta-analysis. Int J Surg. 2018 Jun;54(Pt A):1-6.
13. Szilágyi ÁL, Mátrai P, Hegyi P, Tuboly E, Pécz D, Garami A et al. Compared efficacy of preservation solutions on the outcome of liver transplantation: Meta-analysis. World J Gastroenterol. 2018 Apr 28;24(16):1812-1824.
14. Gámez P, Córdoba M, Millán I, Madrigal L, Alfageme F, Álvarez R, et al. Mejoras en la preservación pulmonar. Tres años de experiencia con una solución de dextrano bajo en potasio. Arch bronconeumol (Ed impr). 2005;41(1):16–9.
15. Gohrbandt B, Simon AR, Warnecke G, Fischer S, Hagl C, Niehaus A, et al. Lung Preservation With Perfadex or Celsior in Clinical Transplantation: A Retrospective Single-Center Analysis of Outcomes. Transplantation. 2015;99(9):1933–9.
16. Marasco SF, Bailey M, McGlade D, Snell G, Westall G, Oto T, et al. Effect of donor preservation solution and survival in lung transplantation. J Heart Lung Transplant. 2011;30(4):414–9.
17. Miñambres E, González-Castro A, Rabanal J, Suberviola B, Ortega F, Zurbano F, et al. Estudio comparativo de dos soluciones de preservación en la función inicial del trasplante bipulmonar en humanos. Med intensiva (Madr, Ed impr). 2007;31(1):1–5.
18. Müller C, Fürst H, Reichenspurner H, Briegel J, Groh J, Reichart B. Lung procurement by low-potassium dextran and the effect on preservation injury. Munich Lung Transplant Group. Transplantation. 1999;68(8):1139–43.
19. Oto T, Griffiths AP, Rosenfeldt F, Levvey BJ, Williams TJ, Snell GI. Early outcomes comparing Perfadex, Euro-Collins, and Papworth solutions in lung transplantation. Ann Thorac Surg. 2006;82(5):1842–8.
20. Rabanal JM, Ibañez AM, Mons R, Gonzalez AM, Carbajo M, Ortega J, et al. Influence of preservation solution on early lung function (Euro-Collins vs Perfadex). Transplant Proc. 2003;35(5):1938–9.

21. Agarwal A, Murdock P, Pescovitz MD, Goggins WC, Milgrom ML, Fridell JA. Follow-up experience using histidine-tryptophan ketoglutarate solution in clinical pancreas transplantation. Transplant Proc. 2005;37(8):3523–6.
22. Becker T, Ringe B, Nyibata M, Meyer zu Vilsendorf A, Schrem H, Lück R, et al. Pancreas transplantation with histidine-tryptophan-ketoglutarate (HTK) solution and University of Wisconsin (UW) solution: is there a difference? JOP. 2007;8(3):304–11.
23. Boggi U, Coletti L, Vistoli F, Del Chiaro M, Signori S, Croce C, et al. Pancreas preservation with University of Wisconsin and Celsior solutions. Transplant Proc. 2004;36(3):563–5.
24. Boggi U, Signori S, Vistoli F, Del Chiaro M, Pietrabissa A, Croce C, et al. University of Wisconsin solution versus Celsior solution in clinical pancreas transplantation. Transplant Proc. 2005;37(2):1262–4.
25. Englesbe MJ, Moyer A, Kim DY, Granger DK, Pietroski R, Yoshida A, et al. Early pancreas transplant outcomes with histidine-tryptophan-ketoglutarate preservation: a multicenter study. Transplantation. 2006;82(1):136–9.
26. Ferrer-Fàbrega J, Folch-Puy E, Lozano JJ, Ventura-Aguiar P, Cárdenas G, Paredes D, et al. Current Trends in Organ Preservation Solutions for Pancreas Transplantation: A Single-Center Retrospective Study. Transpl Int. 2022;35:10419.
27. Grzella S, Hinzmann J, Pillokeit N, Lengenfeld T, Vaihinger HM, Zgoura P, et al. Impact of Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate Versus University of Wisconsin Solution on the Outcome of Pancreas Transplant With Cold Ischemic Time ≥12 Hours: A Retrospective Study. Experimental and clinical transplantation : official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation. 2021;19(8):842–8.
28. Manrique A, Jiménez C, Herrero ML, Meneu JC, Abradelo M, Moreno A, et al. Pancreas preservation with the University of Wisconsin versus Celsior solutions. Transplant Proc. 2006;38(8):2582–4.
29. Montiel-Casado MC, Pérez-Daga JA, Blanco-Elena JA, Aranda-Narváez JM, Sánchez-Pérez B, Cabello-Díaz M, et al. Pancreas Preservation With Viaspan, Celsior, and Custodiol Solutions: An Initial Experience. Transplant Proc. 2016;48(9):3040–2.
30. Potdar S, Malek S, Eghtesad B, Shapiro R, Basu A, Patel K, et al. Initial experience using histidine-tryptophan-ketoglutarate solution in clinical pancreas transplantation. Clin Transplant. 2004;18(6):661–5.
31. Mangus RS, Tector AJ, Fridell JA, Kazimi M, Hollinger EF, Vianna R. Comparison of Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate Solution and University of Wisconsin Solution in Intestinal and Multivisceral Transplantation. Transplantation. 2008;86(2):298–302.
32. Boggi U, Vistoli F, Del Chiaro M, Signori S, Croce C, Pietrabissa A, et al. Pancreas preservation with University of Wisconsin and Celsior solutions: a single-center, prospective, randomized pilot study. Transplantation. 2004;77(8):1186–90.
33. Schneeberger S, Biebl M, Steurer W, Hesse U, Troisi R, Langrehr J, et al. A prospective randomized multicenter trial comparing histidine-tryptophane-ketoglutarate versus University of Wisconsin perfusion solution in clinical pancreas transplantation. Transplant international. 2009;22(2):217-224.
34. Hardesty RL, Aeba R, Armitage JM, Kormos RL, Griffith BP. A clinical trial of University of Wisconsin solution for pulmonary preservation. J Thorac Cardiovasc Surg. 1993;105(4):660–6.

Apêndice E - Revisão Sistemática sobre Acondicionamento, Armazenamento e Transporte de órgãos

Métodos

Foram elaboradas duas perguntas de pesquisa com base no acrônimo PCC (população; conceito, contexto) que abordaram sobre as etapas de acondicionamento, armazenamento e transporte realizadas na retirada de órgãos para transplante.

As perguntas são apresentadas nos quadros 1 e 2 de acordo com o PCC.

Quadro 1 - Acrônimo PCC com base na pergunta de interesse

Pergunta de pesquisa 2: Quais evidências existem sobre o mau acondicionamento, armazenamento e transporte de órgãos na perda ou descarte dos enxertos?	
P	Órgãos e tecidos removidos para transplante
C	Acondicionamento, armazenamento e transporte
C	Transplante de órgãos sólidos de pessoas falecidas em âmbito

Fonte: elaboração própria.

Quadro 2 - Acrônimo PCC com base na pergunta de interesse

Pergunta de pesquisa 3: Quais evidências existem sobre acondicionamento, armazenamento e transporte seguros e eficientes dos órgãos?	
P	Órgãos e tecidos removidos para transplante
C	Acondicionamento, armazenamento e transporte
C	Transplante de órgãos sólidos de pessoas falecidas em âmbito

Fonte: elaboração própria.

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos primários (ensaios clínicos randomizados e estudos observacionais) e secundários (como revisões de literatura, revisões sistemáticas, protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas) que abordem sobre as etapas de acondicionamento, armazenamento e transporte de órgãos (Coração, Pulmão, Fígado, Rim, Pâncreas e Intestino), que envolveram doador efetivo de órgãos com morte cerebral em qualquer contexto. Embora as soluções de preservação façam parte da etapa de armazenamento, elas serão mencionadas, mas sua eficácia será apresentada em detalhes na pergunta 1 (Apêndice D).

Foram excluídos resumos de congresso, carta ao editor, livros ou publicações sobre doador vivo, máquina de perfusão, criopreservação ou não trouxessem informações sobre a temática.

Busca de dados

Realizou-se buscas em 16 de dezembro de 2024, em oito bases de dados de literatura científica: Pubmed, Embase, Cochrane, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), The Lens, UNOS (United Network for Organ Sharing), OPTN (Organ Procurement and Transplantation Network), BIGG GRADE (Base Internacional de Guias Grade).

As estratégias de buscas foram elaboradas pela combinação de palavras-chave, estruturadas sob do acrônimo PCC, usando os termos MeSH na base PubMed e na Cochrane Library, DeCS da BVS, e Entree na Embase, ainda combinados pelos operadores booleanos apropriados.

Os Suplementos H e I apresentam os detalhes da busca em cada plataforma.

Seleção dos dados

A seleção dos estudos identificados foi feita por dois de revisores, modo independente, e as divergências foram resolvidas por um terceiro revisor. O processo de seleção foi realizado pelo aplicativo Rayyan[1].

Extração dos dados

A extração de dados fez-se por meio de uma planilha online. Antes do início da extração, uma amostra dos estudos incluídos foi utilizada para a calibração dessa etapa para alinhamento das informações a serem extraídas. O processo de extração foi realizado por seis revisores, sendo duplas de pesquisadores de modo independente e as divergências foram resolvidas por um terceiro revisor.

Qualidade metodológica

A avaliação da qualidade metodológica dos estudos foi realizada por ferramentas validadas para cada tipo de delineamento de estudo, sendo as revisões sistemáticas analisadas por meio da ferramenta AMSTAR 2 - *a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews*[2], ensaios clínicos randomizados pelo instrumento RoB 2.0 - *Risk of Bias Tool for Randomized Trials*[3], e estudos observacionais pela ROBINS-I - Risk of Bias of Non-randomised Studies of Interventions[4]. Para outros

desenhos de estudos utilizou-se dos checklists do Instituto Joanna Briggs[5]. As avaliações foram realizadas por dois pesquisadores, de forma independente, e as divergências foram resolvidas pelo terceiro revisor.

Análise dos dados

Os dados foram analisados de maneira descritiva, e os resultados apresentados narrativamente, utilizando-se tabelas, quadros e figuras para auxiliar na apresentação dos dados.

Síntese de evidência

Para a pergunta 2 foram identificadas 7.453 publicações, restando 6.399 estudos após a retirada de repetidos, e 161 foram selecionados para leitura completa. Desses, 123 estudos foram excluídos com base nos critérios de elegibilidade. Para a pergunta 3 foram identificadas 8.406 publicações, restando 7.264 após a retirada de estudos repetidos, e 140 foram selecionadas para leitura na íntegra. Desses, 107 estudos foram excluídos com base nos critérios de elegibilidade.

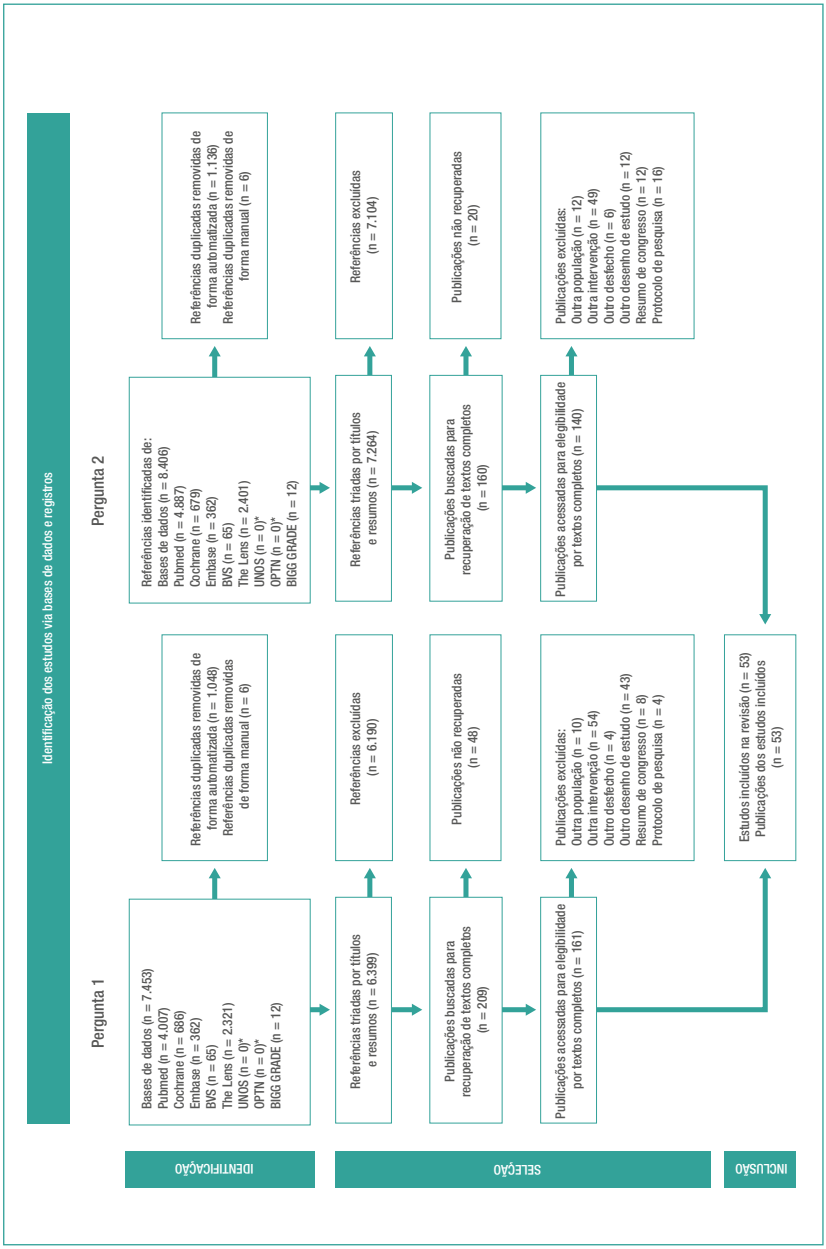
Por fim, considerando as duas perguntas de pesquisa, foram incluídos 53 estudos, sendo 20 estudos primários e 33 estudos secundários.

As publicações excluídas após a leitura completa e os motivos de exclusão estão presentes nos Suplementos 10 e 11.

Os estudos primários apresentaram como delineamento coortes[6-20], relatos de caso[21,22], série de caso[23], estudo transversal[24] e ensaio clínico randomizado[25]. Dos estudos secundários foram incluídas revisões de literatura[26-57] e revisão sistemática[58].

Entre os locais de condução dos estudos primários destacam-se Estados Unidos[7,8,16,17,20], Reino Unido / Inglaterra[18,19], Turquia[9,23], Itália[14,24], Alemanha[25], Alemanha e Áustria[12], Coreia do Sul[13]; Polônia[15], Austrália[11], Suécia[10], França[6], Rússia[22], Espanha[21]. As revisões de literatura tiveram como foco países como Estados Unidos[26,35,43,45,48,57], Alemanha[41,49], França[29,39], Reino Unido[44,47], Austrália[40], Bélgica[37], Espanha[34], Países Baixos[46] e Suíça[31]. Algumas revisões incluíram mais de um país como Alemanha e Estados Unidos[30], França e Reino Unido[27], Estados Unidos e Holanda[32].

Figura 1 - Processo de seleção dos estudos



Fonte: elaboração própria.

O tempo de duração dos estudos primários variou de 2 meses[24] a 318 meses[10]. A amostra de participantes variou de 2[22] a 6.7426[16], e alguns estudos apresentando mais de 50% dos participantes do sexo masculino[7-9,11,13,15,20-23,25]. A média de idade dos participantes foi de 32,5 anos, sendo de 33,0 anos do grupo de intervenção e 32,2 anos no grupo controle. Nove estudos[6,10,12,14,16-19,24] não informaram sobre a idade dos participantes.

Os estudos primários incluíram uma variedade de órgãos, com destaque para o rim[6,9,13,14,18,19], o fígado[11,14,16,20,25], o coração[8,14], o pâncreas[7,14,17], o pulmão[10,14,15,21,22] e o intestino[14]. Alguns estudos avaliaram todos os órgãos[14,23,24], enquanto um estudo incluiu coração, pulmão, fígado, rim e pâncreas[12]. Salienta-se que um estudo trouxe dados dos órgãos de todos os órgãos de forma isolada e combinados[24].

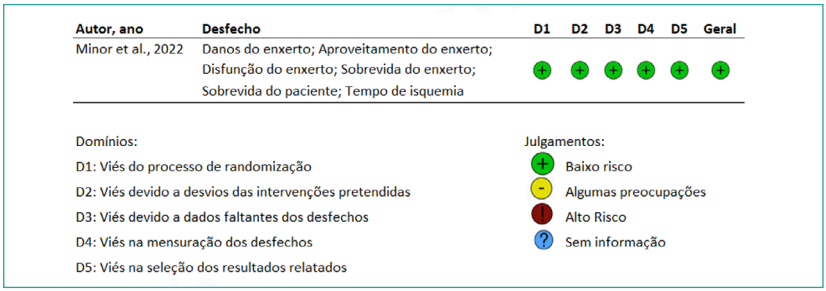
As revisões analisadas abordam a captação de transplante de coração[40,43], fígado[31,36,51,58], rim[38,45,52,55] e pâncreas[27]. Outros estudos analisaram múltiplos órgãos, incluindo rim, fígado, pâncreas, coração, pulmão e intestino[28,33,34,44,46,48,53], rim, coração, fígado, pâncreas e intestino[39], fígado, rim, coração e pulmão[32], rim, fígado, pâncreas e coração[37,47]. Outros trabalhos tiveram abordagem abrangente sobre captação de transplantes de órgãos em geral[26,29,30,41,42,49,50,57].

A maior parte dos estudos primários não declarou financiamento nem apresentou conflitos de interesse[6,7,9,13-15,17,18,22-24]. Das revisões, a maioria não informou os conflitos de interesse[28,31,34,40-42,44-50,52-56] e não tiveram financiamento[30-34,37,43-48].

Avaliação da qualidade metodológica dos estudos

Um ensaio clínico randomizado[25] foi avaliado com a ferramenta Rob 2.0[3]. Verificou-se que o estudo não apresentou riscos de viés, sendo este considerado com avaliação geral de baixo risco para todos os desfechos (**Figura 2**).

Figura 2 - Avaliação do risco de viés do ensaio clínico randomizado, por desfecho

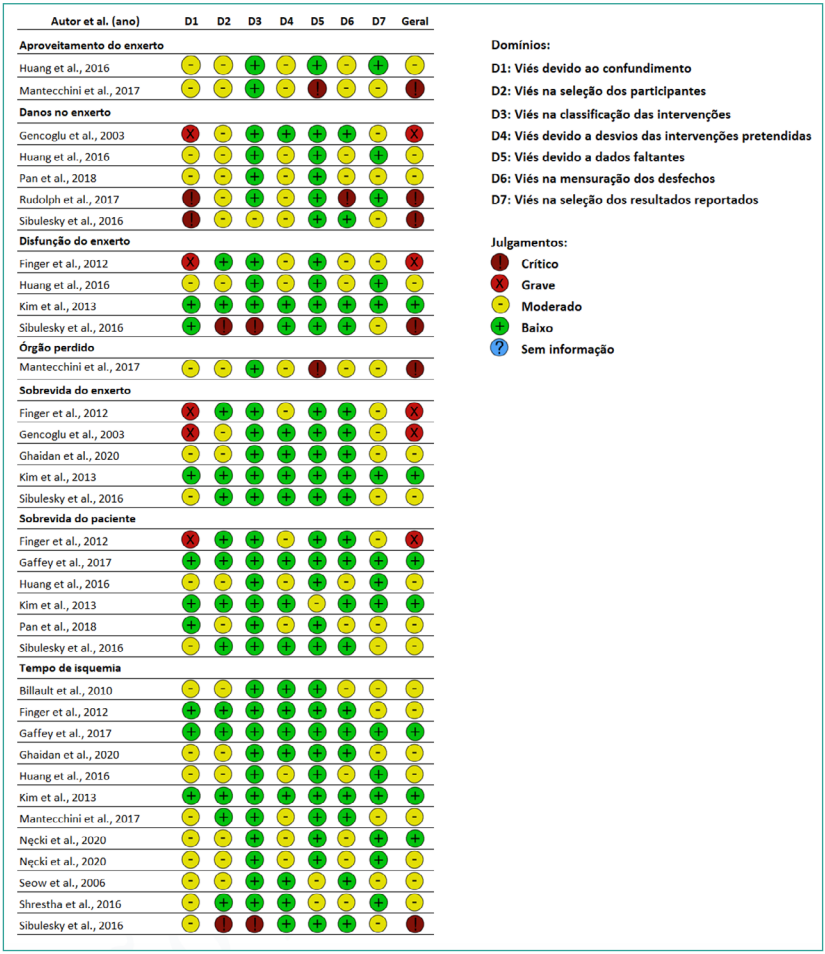


Fonte: elaboração própria. Legenda: D: domínio.

Na avaliação dos estudos não randomizados[6-11,13-20], utilizou-se da ferramenta ROBINS-I (Risk of Bias of Non-randomised Studies of Interventions) apresentada na **Figura 3**.

A avaliação geral do risco de viés nos estudos apresentou variações significativas entre os desfechos analisados. Para os desfechos aproveitamento do enxerto e órgão perdido, observou-se predominância de julgamentos moderados a graves nos domínios de viés devido ao confundimento e viés devido a dados faltantes, com alguns estudos apresentando viés crítico, especialmente no confundimento. No desfecho de disfunção do enxerto, houve mais julgamentos de baixo e moderado risco de viés, com menor frequência de viés crítico. A sobrevida do enxerto e sobrevida do paciente tiveram mais dos domínios classificados como de baixo risco de viés, especialmente nos domínios relacionados à classificação das intervenções e mensuração dos desfechos. Para tempo de isquemia, observa-se um padrão semelhante, com predominância de baixo risco, mas com alguns estudos apresentando viés crítico nos domínios de confundimento e viés devido a desvios das intervenções pretendidas. De forma geral, os domínios mais frequentemente associados a viés elevado foram aqueles referentes ao confundimento e aos dados faltantes.

Figura 3 - Avaliação do risco de viés dos estudos observacionais por desfecho



Fonte: elaboração própria. Legenda: D: domínio.

O *checklist* de série de casos elaborado pelo Instituto Joanna Briggs[59] foi aplicado em um estudo[23] que apresentou algumas falhas na clareza dos critérios de inclusão, inclusão participantes de forma consecutiva e completa, e de uma análise estatística apropriada. Os detalhes de cada item são apresentados no **Quadro 3**.

Quadro 3 - Avaliação do risco de viés de série de casos

Autor, ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aydin *et al.*, 2008[23]	Incerto	Sim	Sim	Incerto	Incerto	Sim	Sim	Sim	Sim	Não

Fonte: elaboração própria. Legenda: Itens avaliados (tradução livre dos autores): 1. Havia critérios claros para inclusão na série de casos? | 2. A condição foi medida de forma padronizada e confiável para todos os participantes incluídos na série de casos? | 3. Foram utilizados métodos válidos para identificação da condição em todos os participantes incluídos na série de casos?| 4. A série de casos incluiu participantes de forma consecutiva? | 5. A série de casos teve inclusão completa de participantes? |6. Houve uma clara descrição das características demográficas dos participantes no estudo? | 7. Houve uma clara apresentação das informações clínicas dos participantes? | 8. Os desfechos ou resultados de acompanhamento dos casos foram claramente relatados? | 9. Houve uma clara descrição das informações demográficas do(s) local(is) de apresentação/clínica(s)? | 10. A análise estatística foi apropriada?

O *checklist* de relato de casos elaborado também pelo Instituto Joanna Briggs[60] foi aplicado em dois estudos[21,22]. Um estudo[22] não apresentou falhas metodológicas, enquanto o outro constatou-se algumas falhas na clareza das características dos pacientes, quadro clínico atual do paciente e pós-intervenção, e eventos adversos. Os detalhes de cada item são apresentados no **Quadro 4**.

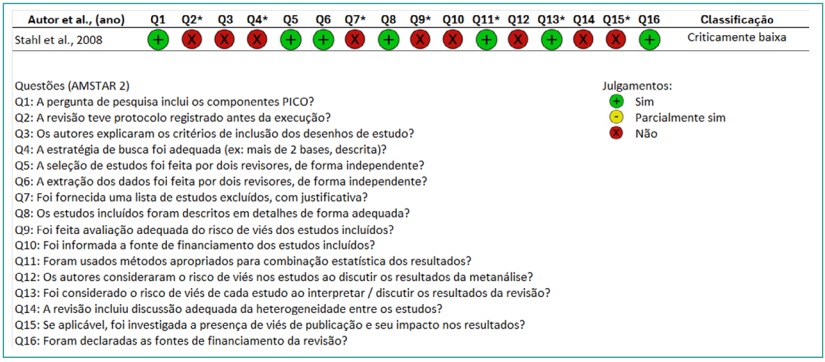
Quadro 4 - Avaliação do risco de viés de série de casos

Autor, ano	1	2	3	4	5	6	7	8
Barturen *et al.*, 2023[21]	Incerto	Sim	Incerto	Sim	Sim	Incerto	Incerto	Sim
Tarabrin *et al.*, 2024[22]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: elaboração própria. Legenda: Itens avaliados (tradução livre dos autores): 1. As características demográficas do paciente foram descritas claramente? | 2. O histórico do paciente foi descrito claramente e apresentado em forma de linha do tempo? | 3. O quadro clínico atual do paciente na apresentação foi descrito claramente?| 4. Os testes diagnósticos ou métodos de avaliação e os resultados foram descritos claramente? | 5. A(s) intervenção(ões) ou procedimento(s) de tratamento foi(ram) descrito(s) claramente? |6. O quadro clínico pós-intervenção foi descrito claramente? | 7. Eventos adversos (danos) ou eventos imprevistos foram identificados e descritos? | 8. O relato de caso fornece lições aprendidas?

Uma revisão sistemática[58] foi incluída e classificada como de qualidade criticamente baixa (**Figura 4**). A revisão apresentou falhas metodológicas, como: ausência de protocolo prévio registrado; falta de justificativa para a inclusão dos estudos primários; estratégia de busca sem descrição das palavras-chave utilizadas; ausência de informações sobre os critérios de exclusão dos estudos; não realização da avaliação do risco de viés com instrumento adequado; ausência de análise estatística apropriada; ausência de discussão sobre os riscos de viés dos estudos incluídos e o impacto desses vieses nos resultados; além da omissão na declaração de conflitos de interesse.

Figura 4 - Avaliação do risco de viés das revisões sistemáticas



Fonte: elaboração própria. *Domínios críticos com base no instrumento AMSTAR-2[2].

As revisões narrativas foram avaliadas por meio do instrumento de análise narrativa do Instituto Joanna Briggs[61]. Os estudos apresentaram algumas falhas relativas à: fonte confiável[31,44,45,47,48,52], nas conclusões do estudo[31,34,44,45,52,55,56]. Os detalhes de cada item são apresentados no **Quadro 5**.

Quadro 5 - Avaliação do risco de viés de revisões narrativas

Autor, ano	1	2	3	4	5	6
Branchereau *et al.*, 2020[27]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Coué *et al.*, 2023[29]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Criswell *et al.*, 2023[30]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
de Rougemont *et al.*, 2009[31]	Incerto	Sim	Sim	Incerto	Sim	Sim
Dikdan *et al.*, 2012[33]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Escalante Cobo; Río Gallegos, 2009[34]	Sim	Sim	Sim	Incerto	Incerto	Sim
Gavzy; Scalea, 2022[35]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Gilbo *et al.*, 2016[36]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Hicks *et al.*, 2006[40]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Kibondo *et al.*, 2010[44]	Incerto	Sim	Sim	Incerto	Incerto	Sim
Lee; Mangino, 2009[45]	Incerto	Sim	Sim	Incerto	Incerto	Sim
McLaren; Friend, 2003[47]	Incerto	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mouzas, 1967[48]	Incerto	Sim	Sim	Incerto	Incerto	Sim
Nagel *et al.*, 1999[49]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Nicholson; Hosgood, 2023[50]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ozgur *et al.*, 2023[51]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Salahudeen, 2004[52]	Incerto	Sim	Sim	Incerto	Incerto	Sim
Van der Werf *et al.*, 1998[55]	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Wheeldon, 1991[56]	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim

Fonte: elaboração própria. Legenda: Itens avaliados (tradução livre dos autores): 1. O autor da narrativa é uma fonte confiável ou apropriada? | 2. A relação entre o texto e seu contexto é explicada? (onde, quando, com quem, como) | 3. A narrativa apresenta os eventos usando uma sequência lógica para que o leitor ou ouvinte possa entender como ela se desenrola?| 4. Você, como leitor ou ouvinte da narrativa, chega a conclusões semelhantes às tiradas pelo narrador? | 5. As conclusões decorrem do relato narrativo? |6. Você considera este relato uma narrativa?

Técnicas de Acondicionamento, Armazenamento e Transporte

Foram descritas diversas técnicas de acondicionamento, armazenamento e transporte para transplante de órgãos que serão descritas no Quadro 6.

Quadro 6 - Tipos de técnicas de acordo com as etapas de acondicionamento, armazenamento e transporte de órgãos

Acondicionamento
1. Solução de preservação (inclui solução de preservação cardíaca a frio em bolsa plástica isolada)[15,43]. 2. Lavagem vascular/luminal prévia ao armazenamento[54]. 3. Bolsa / saco plástico simples[55]. 4. Embalagem plástica + gelo (podendo incluir solução salina e caixa térmica)[40,49]. 5. Barreiras estéreis múltiplas (dupla, tripla, filmes autocolantes) + gelo / imersão em gelo[6,11,22,27,35,46]. 6. Transporte em caixa térmica / cooler[21,49]. 7. Insuflação[40].
Armazenamento
1. Armazenamento estático a frio (Cold Storage / SCS) • Armazenamento estático a frio ou isquêmico, com ou sem gelo[19,20,25,28,29,33,52-54,55]. • Armazenamento frio tradicional em caixa térmica com gelo[19]. • Conservação estática[29]. 2. Armazenamento a frio + soluções de preservação • Soluções de preservação com PEG 20.000 comparadas com UW, preservação a 4ºC[39]. • Soluções clássicas: UW, HTK, Celsior, IGL-1[13,27,36]. • Soluções cardioplégicas (Bretschneider, Plegisol, Wicomb, St Thomas, Roe) e perfusatos pulmonares (Collins IV, Papworth, Papworth II)[55]. • Soluções com antioxidantes e heparinoides[44]. • Soluções enriquecidas com fatores tróficos e antioxidantes[45]. • Armazenamento frio em solução HTK[13]. • Solução fria e gelo picado[11]. • Gelo e solução de preservação fria inundada[23]. • Solução de armazenamento a frio[16]. • Preservação estática a frio com soluções específicas para reduzir metabolismo e edema celular[31,42,46,47,57]. • Perfusão vascular com solução fria seguida de armazenamento a 4ºC em SCS[34]. 3. Hipotermia profunda e proteção miocárdica • Hipotermia profunda (1–4 ºC) em caixa de gelo padrão, para transplante cardíaco até 6 h[8,40]. 4. Super-resfriamento (Subzero não congelante) • Uso de agentes crioprotetores como glicerol e trealose, para armazenamento não congelante[51]. • Super-resfriamento para fígados humanos até 4 dias[32]. • Super-resfriamento com DMSO/glicerol a -5 a -8 ºC[48]. 5. Armazenamento normotérmico • Modalidades normotérmicas (PMN) e hipotérmicas (PMH/POH) com ou sem oxigenação, em temperaturas de 4 ºC a 38 ºC[37]. 6. Tipo de embalagem • Bolsa plástica estéril + recipiente isolado com gelo[40]. • Bolsa plástica estéril em caixa com gelo[40]. • Armazenamento em caixas térmicas refrigeradas com gelo úmido[49]. • Refrigerador de transporte convencional com selo IATA LHO[22]. • Gelo a 4 ºC vs grupo com temperatura controlada a 10 ºC[21]. 7. Monitoramento de temperatura • Material de mudança de fase (PCM), SherpaPak, monitoramento de temperatura contínuo[43]. • Monitoramento em tempo real da temperatura dentro da unidade de armazenamento[24]. • Sistema de medição de temperatura colocado em pontos do sistema de acondicionamento[6]. 8. Procedimentos complementares • Resfriamento superficial ou perfusão com sangue heparinizado frio[38]. • Flushing intravascular via canulação aórtica com solução de preservação acelular[38]. • Perfusão fria simultânea do pâncreas e outros órgãos abdominais[50]. • Cânula de perfusão para solução de cardioplegia fria[50]. 9. Tempo de isquemia fria • Tempo de isquemia geral[10,17]. • Tempo de isquemia fria[15,20].

Continua...

Continuação.

Transporte
1. Aéreo • Transporte aéreo em geral[7,14,19,22-24,43]. Mobilidade Aérea Avançada: drones/eVTOL, automóveis, helicópteros[12]. • Voo comercial (passageiro ou carga) e jatos fretados raramente usados[11]. • Voo comercial[30,55]. Aviões fretados, com exigência de duas turbinas, operação sob regras FAA Part 135[26]. • Aéreo (aviões privados, comerciais, helicópteros)[35]. 2. Terrestre • Transporte terrestre[7,13,14,19,43]. • Veículos próprios ou contratados, recomendação contra uso de ambulância[26]. • Ambulâncias e carros particulares[35]. 3. Pela distância • Distância: 0 a 500 milhas[8]. • Distância: 501 a 1.000 milhas[8]. • Distância: 1.001 a 1.500 milhas[8]. • Distância: +1.501 milhas[8]. 4. Multimodal • Transporte combinado aéreo + rodoviário[24]. 5. Experimental • Transporte experimental com drones[35].

Fonte: elaboração própria.

Os estudos mostraram que o acondicionamento de órgãos é feito por meio bolsas (duplas, ou triplas-padrão)[6,11,22,35,43,46,50], cooler[21], caixas térmicas[35,56], sacos plásticos[40,49,55] ou potes estéreis, utilizando gelo[11,21,40,43,46,49,56] e soluções de preservação[6,11,15,31,34,40,43,44,46,49,50,55,56]. Um estudo citou que lavagem vascular e lavagem luminal antecedem o armazenamento[54].

Para o armazenamento, a maioria dos estudos relata o uso de temperaturas em torno de 4 ºC como padrão para a preservação de órgãos, sendo esse valor considerado ideal[6,11,27,29,31,34,36,37,39-41,45,46,50,52,54,56]. Algumas publicações relatam faixas próximas a esse valor, variando de 4 a 8 ºC ou 4 a 10 ºC[28,44,49,54], enquanto outras indicam temperaturas mínimas a partir de 0 ºC[30,32,40,47]. Em protocolos de super-resfriamento, são descritas temperaturas abaixo de 0 ºC, como −4 ºC e −5 a −8 ºC[32,48]. Também há estudos que consideram temperaturas mais elevadas, como 8 ºC[21,25] ou até 10 ºC[21,48], especialmente em condições específicas, como a perfusão com sangue frio. É importante destacar que, caso a solução esteja acima de 10 ºC, recomenda-se imergir a bolsa em banho de gelo até atingir entre 5 e 10 ºC, sendo essencial o monitoramento contínuo com termômetro infravermelho[43]. Ainda que nem todos os estudos indiquem explicitamente a temperatura utilizada, há menções indiretas ao uso de temperaturas baixas com foco na redução da taxa metabólica, estabilizada por volta de 4 ºC[53,58].

O transporte dos órgãos para transplantes é realizado de acordo com a localização do órgão[8]. Ele pode ser feito por meio de transporte aéreo[7,11,12,14,19,22-24,26,30,35,43,55], terrestre[7,13,14,19,26,35,43] ou na combinação dessas modalidades[24]. Um estudo trouxe que está sendo testado o uso de drones[35].

Logística de transporte

Alguns estudos abordaram aspectos relacionados à logística de transporte. A logística do transporte tem como objetivo superar os desafios geográficos e os entraves próprios do deslocamento terrestre, que podem resultar em tempos de isquemia fria mais prolongados[23].

Foram descritos padrões em nível da União Europeia referentes aos equipamentos técnicos das aeronaves, aos requisitos profissionais das agências de transporte e das tripulações de cabine, bem como às exigências relacionadas à prestação de serviços. A etapa do transporte rodoviário — desde o hospital do doador até o aeroporto mais próximo, e do aeroporto de destino até o centro transplantador — é considerada a fase de maior incerteza[24].

O transporte dos órgãos é frequentemente realizado por equipes do próprio centro transplantador[7]. Em geral, o deslocamento aéreo dos órgãos ocorre por meio de aeronaves fornecidas por empresas privadas contratadas. Quando o tempo de isquemia fria permite, o transporte pode ser realizado por voos comerciais regulares ou trens de alta velocidade[14].

Um conjunto de documentos de acompanhamento é anexado ao órgão doador, incluindo: documento de identificação do responsável, cópia da licença para transporte de órgãos e/ou tecidos humanos, passaporte do órgão doador, dados referentes aos exames do doador quanto à presença de infecções transmissíveis por vetores, declaração de segurança da carga transportada e termo de aceitação e transferência do órgão ou tecido[22].

Considerando os diferentes limites aceitáveis de tempo de isquemia fria (CIT) entre os órgãos e as distintas práticas de transporte, observa-se que transplantes de coração e pulmão são, em sua maioria, acompanhados pela equipe cirúrgica. Por outro lado, o mesmo não se aplica com frequência aos rins e fígados. Assim, a análise dos dados por tipo de órgão, em nível nacional, pode fornecer informações adicionais relevantes[12].

Desfechos analisados

Os desfechos encontrados nos estudos primários incluem: órgão perdido ou descartado[14,17,23], não aproveitamento do enxerto[11,14,21-23,25], disfunção do enxerto[7,11,13,20-22,25], tempo de isquemia fria[6-8,10,11,13-15,18-23,25] sobrevida geral[7,9-11,13,20] e sobrevida do paciente[7,8,11,13,16,20-22,25].

Os resultados dos estudos primários foram organizados em cinco categorias, conforme apresentado a seguir: sobrevida (do paciente e do enxerto); disfunção do enxerto; complicações (perda de órgão, descarte de enxerto); e tempo de isquemia.

O **Quadro 7** apresenta os detalhes dos efeitos e desfechos relacionados às técnicas cirúrgicas utilizadas.

Os desfechos analisados em revisões abrangem: danos causados ao enxerto[28-30,35,37,38,40,42,44,49,52-55,57], disfunção do enxerto[33,45,48,52,58], tempo de isquemia fria[29-31,34,40,44,47,49-52,55,56], sobrevida do enxerto[33,35,52] e sobrevida do paciente[33,35,51,52].

Quadro 7 - Resultados dos desfechos dos estudos primários incluídos

Autor. ano	Órgão	Tipo de técnica	Desfechos	Resultados	Efeito
Aydin *et al.*, 2008[23]	Coração	Gelo e solução de preservação fria inundada	Órgão perdido/ descartado	Nenhum órgão foi descartado	(+)
			Não aproveitamento do enxerto	17% dos enxertos não foram aproveitados	(+)
			Tempo de isquemia	O tempo média de isquemia fria foi de 144 minutos	NA
	Fígado	Gelo e solução de preservação fria inundada	Órgão perdido/ descartado	Nenhum órgão foi descartado	(+)
			Não aproveitamento do enxerto	Todos os enxertos foram aproveitados	(+)
			Tempo de isquemia	O tempo médio de isquemia fria foi de 300 minutos	NA
	Intestino delgado	Gelo e solução de preservação fria inundada	Órgão perdido/ descartado	5 órgãos foram perdidos	(-)
			Não aproveitamento do enxerto	Todos os enxertos não foram aproveitados	(-)
			Tempo de isquemia	O tempo médio de isquemia fria foi 570 minutos	NA
	Pâncreas	Gelo e solução de preservação fria inundada	Órgão perdido/ descartado	4 órgãos foram perdidos	(-)
			Não aproveitamento do enxerto	66,7% dos enxertos não foram aproveitados	(-)
			Tempo de isquemia	O tempo médio de isquemia fria foi 402 minutos	NA
	Rins	Gelo e solução de preservação fria inundada	Órgão perdido/ descartado	Nenhum órgão foi descartado	(+)
			Não aproveitamento do enxerto	66% dos enxertos não foram aproveitados	(-)
			Tempo de isquemia	O tempo médio de isquemia fria foi 618 minutos	NA

Continua...

Continuação.

Autor. ano	Órgão	Tipo de técnica	Desfechos	Resultados	Efeito
Billault *et al.*, 2010[6]	Rins	Novo container de transporte (Biotainer® e sacoche Vitalpack)	Tempo de isquemia	O tempo médio de isquemia fria foi 1205 minutos	NA
Finger *et al.*, 2012[7]	Pâncreas	Transporte importados	Disfunção do enxerto	A taxa de disfunção do enxerto do transporte importado foi de 11,9% em comparação a 9,1% com transporte local	(-)
			Sobrevida do enxerto	A taxa de sobrevida do enxerto do transporte importado foi de 74,2% em comparação a 77,0% com transporte local em 12 meses	(-)
			Sobrevida do paciente	A taxa de sobrevida do paciente do transporte importado foi de 93,8% em comparação a 96,2% com transporte local	(-)
			Tempo de isquemia	O tempo médio de isquemia fria foi 1128 minutos transporte importado em comparação a 936 com transporte local	(-)
Gaffey *et al.*, 2017[8]	Coração	Distância do deslocamento do transporte	Sobrevida do paciente	A taxa de sobrevida do paciente da distância de 0 a 500 milhas foi de 88,6%, 88,7% distância de 501 a 1.000 milhas, 86,1% distância de 1.001 a 1.500 milhas e 100% em distância >1.501 milhas em 12 meses. Já em 60 meses, as taxas de sobrevida do paciente foram de 75,3% da distância de 0 a 500 milhas, 75,7% distância de 501 a 1.000 milhas, 77,6% distância de 1.001 a 1.500 milhas e 80% em distância >1.501 milhas	NA
			Tempo de isquemia	O tempo médio de isquemia fria foi 186 minutos na distância de 0 a 500 milhas, 270 minutos na distância de 501 a 1.000 milhas, 354 na distância de 1.001 a 1.500 milhas e 450 minutos em distância >1.501 milhas	NA
Ghaidan *et al.*, 2020[10]	Pulmão	Tempo de isquemia	Sobrevida do enxerto	A taxa de sobrevida do enxerto foi de 100% no tempo de isquemia ≤120 minutos, 84% no tempo de isquemia entre 121–240 minutos, 88% no tempo de isquemia entre 241–360 minutos e 83% acima de > 361 minutos. Em 60 meses, a taxa de sobrevida do enxerto foi de 88% no tempo de isquemia ≤120 minutos, 68% no tempo de isquemia entre 121–240 minutos, 49% no tempo de isquemia entre 241–360 minutos e 43% acima de > 361 minutos. Em 120 meses de acompanhamento, as taxas de sobrevida do enxerto foi de 88% no tempo de isquemia ≤120 minutos, 40% tempo de isquemia entre 121–240 minutos, e 28% no tempo de isquemia entre 241–360 minutos e acima de 361 minutos.	NA

Continua...

Continuação.

Autor. ano	Órgão	Tipo de técnica	Desfechos	Resultados	Efeito
Barturen *et al.*, 2023[21]	Pulmão	Mudança da temperatura de 4 °C para 10 °C (com uso de refrigerador controlado após transporte inicial em gelo)	Órgão perdido/ descartado	Nenhum órgão foi descartado	(+)
			Disfunção do enxerto	Não houve disfunção do enxerto em 6 meses	(+)
			Sobrevida do enxerto	A taxa de sobrevida do enxerto foi de 100% nos grupos com mudança de temperatura e no grupo de temperatura até 4°C em 6 meses	(0)
			Sobrevida do paciente	A taxa de sobrevida do paciente foi de 100% nos grupos com mudança de temperatura e no grupo de temperatura até 4°C em 6 meses	(0)
			Tempo de isquemia	A média do tempo de isquemia fria foi de 873,5 minutos no grupo com mudança de temperatura e de 272,5 no grupo de temperatura até 4°C	NA
Huang *et al.*, 2016[11]	Fígado	Transporte aéreo	Não aproveitamento de órgãos	20,8% dos órgãos não foram aproveitados em transporte aéreo enquanto em transporte terrestre o não aproveitamento foi de 4,6% em 12 meses de acompanhamento	(-)
			Disfunção do enxerto	38,5% apresentaram disfunção do enxerto no grupo de transporte aéreo enquanto no grupo do transporte terrestre apresentaram 4,6% em 12 meses	(-)
			Sobrevida do enxerto	A taxa de sobrevida do enxerto do transporte aéreo foi de 71% em comparação a 88% com transporte terrestre em 12 meses. Em 60 meses, a taxa de sobrevida do enxerto dos grupos de transporte aéreo e terrestre foi de 61% e 70%, respectivamente	(-)
			Sobrevida do paciente	A taxa de sobrevida do paciente de transporte aéreo foi de 76% em comparação a 91% com transporte terrestre em 12 meses. Em 60 meses, a taxa de sobrevida do enxerto dos grupos de transporte aéreo e terrestre foi de 66% e 81%, respectivamente	(-)
			Tempo de isquemia	A média do tempo de isquemia fria foi de 603 minutos no grupo de transporte aéreo e de 384 no grupo de transporte terrestre	NA
Karpstein *et al.*, 2024[12]	Coração, pulmão, fígado, rim e pâncreas	Mobilidade Aérea Avançada: drones/eVTOL	NA	Devido aos diferentes limites de tempo de isquemia fria aceitáveis de cada órgão e aos procedimentos de transporte variados, os órgãos com tempo menor de isquemia poderia ser beneficiado pelo transporte aéreo comparado ao terrestre	(+)

Continua...

Continuação.

Autor. ano	Órgão	Tipo de técnica	Desfechos	Resultados	Efeito
Kim *et al.*, 2013[13]	Rim	Transporte terrestre em doadores de rim com critério expandido comparado a doadores de rim com critério padrão	Disfunção do enxerto	17,1% dos doadores de rim com critério expandido apresentaram disfunção do enxerto, enquanto no grupo de doadores de rim com critério padrão foi de 7,3%, em 47 meses	(-)
			Tempo de isquemia	A média do tempo de isquemia fria foi de 198 minutos em doadores de rim com critério expandido e de 240 minutos no grupo de doadores de rim com critério padrão	NA
			Sobrevida do enxerto	A sobrevida do enxerto em 12 e 36 meses foi 100% e 95% no grupo de doadores de rim com critério expandido e 99,1% e 93,6% em doadores de rim com critério padrão.	(+)
			Sobrevida do paciente	A sobrevida do paciente em 36 meses foi de 97% nos doadores de rim com critério expandido e 98,2% em doadores de rim com critério padrão	(+)
Mantecchini *et al.*, 2016[24]	Todos os órgãos sólidos	Transporte aéreo	Não se aplica	Seguir padrões em nível da União Europeia para equipamentos técnicos de aeronaves, requisitos profissionais de agências de transporte e tripulação de cabine, e requisitos de prestação de serviços aparentam trazer benefícios para a viabilidade do órgão	(+)
Mantecchini *et al.*, 2017[14]	coração	Transporte aéreo	Não aproveitamento do enxerto	6,6% dos enxertos não foram aproveitados em 13 meses	NA
			Tempo de isquemia	A média de isquemia fria foi de 240 minutos	NA
	Fígado	Transporte aéreo	Não aproveitamento do enxerto	9,6% dos enxertos não foram aproveitados em 13 meses	NA
			Tempo de isquemia	A média de isquemia fria foi de 420 minutos	NA
	Pulmão	Transporte aéreo	Não aproveitamento do enxerto	14% dos enxertos não foram aproveitados em 13 meses	NA
			Tempo de isquemia	A média de isquemia fria foi de 240 minutos	NA
	Rim	Transporte aéreo	Não aproveitamento do enxerto	13,8% dos enxertos não foram aproveitados em 13 meses	NA
	Pâncreas	Transporte aéreo	Não aproveitamento do enxerto	13,6% dos enxertos não foram aproveitados em 13 meses	NA
	Intestino	Transporte aéreo	Não aproveitamento do enxerto	Todos os enxertos foram aproveitados	(+)
Minor *et al.*, 2022[25]	Fígado	Armazenamento estático a frio	Não aproveitamento do enxerto	Todos os enxertos foram aproveitados	(+)
			Disfunção do enxerto	30% dos enxertos apresentaram disfunção em 7 dias	NA
			Sobrevida do enxerto	A taxa de sobrevida do enxerto foi de 95% em 6 meses	(+)
			Sobrevida do paciente	A taxa de sobrevida do paciente foi de 95% em 3 meses	(+)
			Tempo de isquemia	A média de isquemia fria foi de 454 minutos	NA

Continua...

Continuação.

Autor. ano	Órgão	Tipo de técnica	Desfechos	Resultados	Efeito
Nęcki *et al.*, 2020[15]	Pulmão	Pulmões lavados com solução de preservação de eletrólitos extracelular, com baixo teor de potássio e à base de dextran e Tempo de isquemia fria	Tempo de isquemia	A média do tempo de isquemia fria foi de 354,6 minutos no grupo de doadores de pulmão único e 516,6 minutos em doadores de pulmão duplo	NA
Pan *et al.*, 2018[16]	Fígado	Tempo de isquemia fria	Órgão perdido/ descartado	O tempo de isquemia prolongado é um fator de risco para falha do enxerto e morbidade	(-)
		Tempo de isquemia fria entre 4-5 horas	Sobrevida do paciente	Houve razão de risco (HR - *Hazard Ratio*) de 0,94 (IC95%: 0,88 a 0,99) em 41 meses no tempo de isquemia fria entre 4-5 horas	NA
		Tempo de isquemia fria entre 5-6 horas	Sobrevida do paciente	Houve razão de risco (HR - *Hazard Ratio*) de 0,94 (IC95%: 0,89 a 1,00) em 41 meses no tempo de isquemia fria entre 5-6 horas	NA
		Tempo de isquemia fria entre 11-12 horas	Sobrevida do paciente	Houve razão de risco (HR - *Hazard Ratio*) de 1,18 (IC95%: 1,07 a 1,30) em 41 meses no tempo de isquemia fria entre 11-12 horas	NA
		Tempo de isquemia fria entre 12-13 horas	Sobrevida do paciente	Houve razão de risco (HR - *Hazard Ratio*) de 1,26 (IC95%: 1,12 a 1,41) em 41 meses no tempo de isquemia fria entre 12-13 horas	NA
		Tempo de isquemia fria entre 13-14 horas	Sobrevida do paciente	Houve razão de risco (HR - *Hazard Ratio*) de 1,24 (IC 95%: 1,07-1,44) em 41 meses no tempo de isquemia fria entre 13-14 horas	NA
Rudolph *et al.*, 2017[17]	Pâncreas	Tempo de isquemia geral	Órgão perdido/ descartado	Tempo de isquemia fria prolongado aumentou os descartes de órgãos	(-)
Seow *et al.*, 2006[18]	Rim	Armazenamento a frio: tempo de isquemia fria	Tempo de isquemia	A média do tempo de isquemia fria durante 1992-1998 foi de 1518 minutos e durante os anos de 1999-2002 foi de 1446 minutos	NA
Shrestha *et al.*, 2016[19]	Rim	Caixa térmica com gelo (*Cold storage*) Transporte terrestre e aéreo entre centros	Tempo de isquemia	O tempo médio de isquemia foi de 828 minutos	NA

Continua...

Continuação.

Autor. ano	Órgão	Tipo de técnica	Desfechos	Resultados	Efeito
Sibulesky *et al.*, 2016[20]	Fígado	Tempo de isquemia fria > 8 horas	Tempo de isquemia	O tempo médio de isquemia fria foi 376.6 minutos no grupo de isquemia <8 horas, 580,1 minutos no grupo entre 8-12 horas e 886,3 minutos no período > 8 horas	NA
			Disfunção do enxerto	18% do grupo de tempo de isquemia <8 horas apresentaram disfunção do enxerto, no grupo de tempo de isquemia entre 8 e 12 horas foi de 28%%, e foi de 53% no grupo com o tempo de isquemia >12 horas em 7 dias	(+) grupo <8 horas
			Sobrevida do enxerto	A taxa de sobrevida do enxerto foi de 91,6% do grupo de tempo de isquemia <8 horas, no grupo de tempo de isquemia entre 8 e 12 horas foi de 93,7%, e foi de 87,4% no grupo com o tempo de isquemia >12 horas em 12 meses. No período de 60 meses a sobrevida do enxerto foi de 81.7%, 89,4% e 79,4% nos grupos do tempo de isquemia, 8 horas, entre 8 e 12 horas, e >12 horas respectivamente	(+) grupo 8-12 horas
			Sobrevida do paciente	A taxa de sobrevida do paciente foi de 95,3% do grupo de tempo de isquemia <8 horas, no grupo de tempo de isquemia entre 8 e 12 horas foi de 93.7%, e foi de 91.5% no grupo com o tempo de isquemia >12 horas em 12 meses. No período de 60 meses a sobrevida do enxerto foi de 90,4%, 89,4% e 83,2% nos grupos do tempo de isquemia, 8 horas, entre 8 e 12 horas, e >12 horas respectivamente	(+/-)

Fonte: elaboração própria. Legenda: NA: não se aplica; (+): efeito positivo; (-): efeito negativo; (0): sem diferença de efeito; (+/-): efeitos mistos.

Resultados dos estudos individuais

Resultados positivos foram observados em estudos que relataram ausência de **descarte de órgãos**. Nenhum coração, fígado ou rim foi descartado durante a preservação com gelo e solução fria inundada[23]. Da mesma forma, não houve perda de pulmões mesmo com mudança de temperatura durante o transporte[21]. Um estudo também indicou o aproveitamento total dos fígados armazenados a frio[25]. Por outro lado, resultados negativos foram identificados no intestino delgado e pâncreas, com perda de cinco[23] e quatro órgãos[17], e o estudo também apontou que tempos prolongados de isquemia aumentam o descarte de pâncreas[17].

O **não aproveitamento do enxerto** foi avaliado por cinco estudos[7,11,14,23,25]. Foram observados resultados positivos em casos que todos os enxertos foram aproveitados, como fígados[23,25] e intestino[14]. Entretanto, a taxa elevada de não aproveitamento de órgãos foi identificada em intestino delgado, pâncreas e rins[23]. O transporte aéreo resultou em 20,8% de não aproveitamento dos fígados[11]. O transporte importado resultou em taxas mais elevadas de descarte de enxerto[7]. Em um estudo, taxas de não aproveitamento variando de 6,6% a 14% para diferentes órgãos em transporte aéreo[14].

A **disfunção do enxerto** foi abordada em sete estudos[7,11,13,20,21,25]. As disfunções do enxerto foram mais frequentes em condições de transporte aéreo[7] e importados[11]. A maior incidência de disfunção em rins com critérios expandidos (17,1%) frente a critérios padrão (7,3%) foi identificado[13]. Em fígados armazenados a frio a disfunção foi em 30% dos casos[25]. A disfunção aumentou com o tempo de isquemia, chegando a 53% quando o tempo foi acima de 12 horas[20]. Não foi observada nenhuma disfunção em pulmões até seis meses de acompanhamento, mesmo com mudança de temperatura[21].

Sete estudos apresentaram resultados relacionado a **sobrevida do enxerto**[7,11,13,16,20,21,25]. Resultados positivos foram reportados por três estudos[13,21,25], com taxa de 95% em seis meses para fígado[25], superior a 95% em até 36 meses para rins de doadores com critérios expandidos e padrão[13] e 100% de sobrevida do enxerto pulmonar em ambos os grupos (temperatura de 4 °C e 10 °C)[21]. Em contrapartida, os transportes registraram sobrevida inferior com transporte importado (74,2% vs. 77,0%)[7] e com transporte aéreo (71% em 12 meses; 61% em 60 meses), em comparação ao terrestre[11]. A melhor sobrevida foi observada com tempo de isquemia entre 8 e 12 horas[20], e em tempos de isquemia superiores a 11 horas foram associados a pior sobrevida do enxerto (HR > 1,18)[16].

A **sobrevida do paciente** identificada em seis estudos[7,11,13,20,21,25] variou conforme o tipo de transporte, tempo de isquemia, temperatura de armazenamento e condição do enxerto. A taxa de sobrevida de 100% foi identificada em ambas temperaturas (4 °C e 10 °C) em seis meses[21]. Sobrevida acima de 97% foram identificados em ambos os grupos analisados[13]. Em

fígados armazenados a frio foi identificado uma taxa de sobrevida do paciente de 95% em três meses[25]. Menor sobrevida com transporte importado foi identificado comparado ao transporte terrestre (93,8% vs. 96,2%)[7], assim como em transporte aéreo (76% em 12 meses; 66% em 60 meses) frente ao terrestre (91% e 81%, respectivamente)[11]. Uma ligeira redução da sobrevida foi identificada conforme o tempo de isquemia aumentava, mantendo-se acima de 83% em 60 meses[20].

O **tempo de isquemia** foi relatado por nove estudos[6-8,11,12,16,18,20,21], mas nem sempre associado diretamente a efeitos positivos ou negativos. Em geral, tempos mais longos foram associados a piores desfechos. O transporte importado teve uma média de isquemia fria de 1128 minutos com transporte importado comparado a 936 minutos com transporte local[7]. No transporte aéreo relataram 603 minutos e 384 minutos no transporte terrestre[11]. O tempo de isquemia aumentou com a distância de 186 minutos a 450 minutos[8]. Houve relação entre tempo prolongado e menor sobrevida em dois estudos[16,20]. Os menores tempos médios foram tiveram tempos variando de 272,5 a 1205 minutos[6,21]. A mobilidade aérea avançada (drones/eVTOL) pode beneficiar órgãos mais sensíveis ao tempo de isquemia[12]. E em transplante renal, a média do tempo de isquemia foi de até 1518 minutos[18].

Um estudo[14] apontou que a padronização europeia em transporte aéreo (exigências técnicas e profissionais) tende a beneficiar a viabilidade dos órgãos, embora sem desfechos clínicos diretos. E, diferentes limites de isquemia aceitáveis por tipo de órgão justificam estratégias distintas de transporte, sugerindo impacto positivo da mobilidade aérea rápida em determinados casos[12].

Resultados das revisões

Vinte e uma revisões abordaram diferentes formas de dano ao enxerto associadas à preservação e transporte de órgãos[28-30,32,35-38,40,42,44,45,47-49,52-55,57,58]. O aumento do tempo de isquemia fria foi associado a maior risco de lesões no enxerto[58]. Entre os principais mecanismos de dano estão a liberação de radicais livres, peroxidação lipídica, disfunção mitocondrial e necrose tubular aguda[52], além do fenômeno de *no reflow*, que impede a

reperfusão adequada após a restauração do fluxo sanguíneo[28]. A lesão de isquemia-reperfusão, agravada por hipóxia, hipotermia e estresse oxidativo, também compromete a viabilidade celular[53]. As lesões metabólicas acumuladas durante o armazenamento a frio foram ressaltadas como fator agravante[54], assim como a hipotermia severa, associada ao aumento de dano tecidual[55]. O estresse oxidativo decorrente da reperfusão foi destacado como um dos principais fatores de risco para a integridade do enxerto[29,30].

Foram observadas alterações estruturais relacionadas à má perfusão[40], além de danos vasculares irreversíveis decorrentes da hipoperfusão[49]. Edema e estase venosa foram descritos como sinais de preservação inadequada[36], assim como degeneração celular observada em condições de preservação deficiente[57] e comprometimento da mucosa intestinal[38]. Pequenas variações térmicas durante o transporte também foram associadas a lesões celulares significativas[42], assim como o uso de embalagens não padronizadas[35].

A perda de viabilidade foi atribuída ao rompimento de membranas celulares[44] e às alterações mitocondriais precoces[32,45]. A integridade da barreira intestinal pode ser comprometida durante a preservação[37], e condições subótimas de armazenamento foram associadas à degeneração tecidual[48]. Por fim, falhas na manutenção da cadeia de frio foram apontadas como fator agravante para lesões irreversíveis no enxerto[47].

Quatro revisões descreveram causas associadas à **perda ou descarte de órgãos** antes do transplante[28,30,52,58]. As principais causas relatadas envolveram falhas logísticas, isquemia prolongada e avaliação inadequada da viabilidade do enxerto. Uma revisão[58] identificou que o tempo excessivo de armazenamento como fator crítico, aumentando o risco de inviabilidade do órgão. A isquemia fria prolongada compromete a função renal e reduz a taxa de aproveitamento dos enxertos[52]. Edema e dano estrutural decorrentes da má preservação podem limitar tecnicamente o uso dos órgãos[28]. Uma revisão[30] destacou múltiplos fatores de descarte, como o tempo prolongado entre a retirada e o implante, incompatibilidade entre doador e receptor, e falhas na avaliação visual dos órgãos.

Cinco revisões apresentaram desfechos relacionados à **disfunção do enxerto**[33,45,48,52,58]. Stahl *et al.* (2008)[58] relataram disfunção precoce em até 14 dias de seguimento, sendo esta mais frequente nos grupos que utilizaram armazenamento estático a frio. Isquemia fria prolongada em rins de doadores falecidos resultou em pior desempenho funcional, com risco aumentado de disfunção primária do enxerto[52]. Uma revisão destacou que, em três ensaios clínicos randomizados, a perfusão pulsátil foi superior ao armazenamento convencional a frio na prevenção da disfunção do enxerto renal[33]. Foram observada a disfunção em 34% dos rins de doadores em morte circulatória, mesmo sob protocolos controlados de preservação[45]. O resfriamento adequado do órgão dentro de 1 hora foi determinante para manter a função, enquanto atrasos superiores a 1 hora levaram a necrose e perda funcional[48].

Seis revisões avaliaram diretamente o **tempo de isquemia** como variável crítica para o sucesso do transplante[29,30,51,52,55,56]. O tempo médio de armazenamento a frio variou entre 12 e 36 horas, sendo essa extensão diretamente proporcional ao risco de falência funcional do enxerto renal[52]. A extensão do tempo de preservação elevou o risco de danos teciduais e complicações metabólicas[55]. Uma revisão propôs o limite ideal de até 12 horas de isquemia fria para transplantes cardíacos, como estratégia para reduzir complicações pós-operatórias[56]. Preservação de fígados sem geração de gelo, evidenciando que técnicas alternativas de preservação podem reduzir a taxa de falência hepática mesmo com tempo de armazenamento prolongado[51]. Tempos variáveis de isquemia entre 240 e 480 minutos para corações e entre 1440 e 2160 minutos para rins, com impacto evidente na função do enxerto[30]. Ainda, mesmo pequenos desvios na temperatura durante o transporte aumentam os riscos de lesão[29].

Três revisões relataram desfechos relacionados à **sobrevida do enxerto**[33,35,52]. A isquemia fria prolongada compromete gravemente a função e a viabilidade de rins transplantados, estando associada à perda precoce dos enxertos[52]. A sobrevida do enxerto foi melhor no grupo de perfusão pulsátil comparado a armazenamento a frio[33]. Foi observado uma taxa de 88% de sobrevida dos enxertos em um ano em transplantes de fígado preservados sob condições ideais[35].

Quatro revisões apresentaram dados sobre a **sobrevida do paciente**[33,35,51,52]. A isquemia fria prolongada em rins de doadores falecidos influenciou negativamente a sobrevida dos pacientes, especialmente nos primeiros meses após o transplante[52]. Tecnologias de preservação sem gelo, apresentaram resultados promissores em sobrevida do paciente[51]. A taxa de sobrevida do paciente foi de 91% de sobrevida em um ano em pacientes transplantados com fígados preservados por drone[35]. Uma revisão encontrou resultados variados entre perfusão pulsátil e armazenamento a frio[33].

Referências

1. Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z. et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. Syst Rev 5, 210 (2016).
2. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ. 21 de setembro de 2017;358:j4008.
3. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 28 de agosto de 2019;366:l4898.
4. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. BMJ. 12 de outubro de 2016;355:i4919.
5. Joanna Briggs Institute (JBI). Critical Appraisal Tools. [Internet] 2024. Disponível em: https://jbi.global/critical-appraisal-tools
6. Billault C, Rolland E, Vaessen C, Van Glabeke E, Gouezo R, Richard F et al. Faut-il monitorer la température pendant la phase de préservation en transplantation rénale?. Progrès en urologie.2010;20(6):430-434.
7. Finger EB, Radosevich DM, Bland BJ, Dunn TB, Chinnakotla S, Sutherland DE et al. Comparison of recipient outcomes following transplant from local versus imported pancreas donors. Am J Transplant. 2012 Fev;12(2):447-57.
8. Gaffey AC, Chen CW, Chung JJ, Han J, Owens A, Acker MA et al. Extended distance cardiac allograft can successfully be utilized without impacting long-term survival. J Heart Lung Transplant. 2017 Set;36(9):968-972.
9. Gencoglu EA, Ayaz S, Moray G, Emiroglu R, Haberal M. Effect of prolonged cold ischemia time on the outcome of cadaveric renal grafts. Transplante Proc. 2003 Nov;35(7):2564-5.
10. Ghaidan H, Fakhro M, Lindstedt S. Impact of allograft ischemic time on long-term survival in lung transplantation: a Swedish monocentric study. Scand Cardiovasc J. 2020 Out;54(5):322-329.
11. Huang Y, MacQuillan G, Adams LA, Garas G, Collins M, Nwaba A et al. Effect of airplane transport of donor livers on post-liver transplantation survival. World J Gastroenterol. 2016 Nov 7;22(41):9154-9161.
12. Karpstein R, Brolli J, Stiegler P, Sucher R, Holzapfel F, Biberthaler P. Evaluation of the advanced air mobility potential for organ transplantation in Austria and Germany. Sci Rep. 2024;14:29782.
13. Kim SM, Ahn S, Min SI, Park D, Park T, Min SK et al. Cold ischemic time is critical in outcomes of expanded criteria donor renal transplantation. Clin Transplant. 2013 Jan-Fev;27(1):132-9.
14. Mantecchini L, Paganelli F, Peritore D, Trapani S, Morabito V, Oliveti A et al. Transport of Human Organs in Italy: Location, Time, and Performances. Transplant Proc. 2017 Maio;49(4):622-628.

15. Nęcki M, Antończyk R, Pandel A, Gawęda M, Latos M, Urlik M et al. Impact of Cold Ischemia Time on Frequency of Airway Complications Among Lung Transplant Recipients. Transplant Proc. 2020 Set;52(7):2160-2164.
16. Pan ET, Yoeli D, Galvan NTN, Kueht ML, Cotton RT, O'Mahony CA et al. Cold ischemia time is an important risk factor for post-liver transplant prolonged length of stay. Liver Transpl. 2018 Jun;24(6):762-768.
17. Rudolph EN, Dunn TB, Sutherland DER, Kandaswamy R, Finger EB. Optimizing outcomes in pancreas transplantation: Impact of organ preservation time. Clin Transplant. 2017 Set;31(9).
18. Seow YY, Riad H, Dyer P. Impact of changing trend in cold ischaemic time on operating times in renal transplantation. Ann R Coll Surg Engl. 2006 Nov;88(7):667-71.
19. Shrestha S, Bradbury L, Boal M, Blackmur JP, Watson CJ, Taylor CJ et al. Logistical Factors Influencing Cold Ischemia Times in Deceased Donor Kidney Transplants. Transplantation. 2016 Fev;100(2):422-8.
20. Sibulesky L, Li M, Hansen RN, Dick AA, Montenovo MI, Rayhill SC et al. Impact of Cold Ischemia Time on Outcomes of Liver Transplantation: A Single Center Experience. Ann Transplant. 2016 Mar 8;21:145-51.
21. Barturen MG, Hernández RL, Berrocal AR, Redondo MP, Román AR, Carrasco SC et al. Donor lungs cold preservation at 10 °C offers a potential logistic advantage in lung transplantation. Cir Esp (Engl Ed). 2023 Abr;101(4):283-286.
22. Tarabrin EA, Saprin AA, Kallagov TE, Pushkin SY, Anosova EY, Yaremin BI. A First Experience of Distant Lung Preservation for Transplantation in the Russian Federation. Experimental and clinical transplantation: official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation. 2024;22(4):322.
23. Aydin U, Yazici P, Kazimi C, Bozoklar A, Sozbilen M, Zeytunlu M et al. Simultaneous air transportation of the harvested heart and visceral organs for transplantation. Transplant Proc. 2008 Jan-Fev;40(1):44-6.
24. Mantecchini L, Paganelli F, Morabito V, Ricci A, Peritore D, Trapani S et al. Transportation of Organs by Air: Safety, Quality, and Sustainability Criteria. Transplant Proc. 2016 Mar;48(2):304-8.
25. Minor T, von Horn C, Zlatev H, Saner F, Grawe M, Lüer B, et al. Controlled oxygenated rewarming as novel end-ischemic therapy for cold stored liver grafts. A randomized controlled trial. Clinical and translational science. 2022;15(12):2918-2927.
26. Axelrod DA, Shah S, Guarrera J, Shepard B, Scalea J, Cooper M et al. Improving safety in organ recovery transportation: Report from the ASTS/UNOS/AST/AOPO transportation safety summit. Am J Transplant. 2020 Ago;20(8):2001-2008.
27. Branchereau J, Hunter JP, Friend PJ, Ploeg RJ. Pancreas preservation: clinical practice and future developments. Current opinion in organ transplantation. 2020;25(4):329–35.
28. Brasile L, Clarke J, Haisch C. Issues and Problems in Organ Preservation in the U.S. Artificial Cells, Blood Substitutes, and Biotechnology. 1994;22(2):327–346.
29. Coué M, Hauet T, Badet L, Thuillier R. Modalités de conservation et de transport des organes [Organ conservation and transportation modalities]. Rev Prat. 2023 Nov;73(9):964-968.
30. Criswell T, Swart C, Stoudemire J, Brockbank KGM, Powell-Palm M, Stilwell R et al. Freezing Biological Time: A Modern Perspective on Organ Preservation. Stem Cells Transl Med. 2023 Jan 30;12(1):17-25.
31. de Rougemont O, Lehmann K, Clavien PA. Preconditioning, organ preservation, and postconditioning to prevent ischemia-reperfusion injury to the liver. Liver Transpl. 2009 Out;15(10):1172-82.
32. de Vries RJ, Yarmush ML, Uygun K. Systems engineering the organ preservation process for transplantation. Current opinion in biotechnology. 2019;58:192–201.
33. Dikdan GS, Mora-Esteves C, Koneru B. Review of randomized clinical trials of donor management and organ preservation in deceased donors: opportunities and issues. Transplantation. 2012 Set 15;94(5):425-41.
34. Escalante Cobo JL, Río Gallegos F del. Preservación de órganos. Med intensiva (Madr, Ed impr). 2009;33(6):282–92.
35. Gavzy SJ, Scalea JR. Organ Transportation Innovations and Future Trends. Current Transplantation Reports. 2022;9(2):143–7.
36. Gilbo N, Catalano G, Salizzoni M, Romagnoli R. Liver graft preconditioning, preservation and reconditioning. Dig Liver Dis. 2016 Nov;48(11):1265-1274.

37. Gilbo N, Monbaliu D. Temperature and oxygenation during organ preservation: friends or foes? Current opinion in organ transplantation. 2017;22(3):290–9.
38. Guibert EE, Petrenko AY, Balaban CL, Somov AY, Rodríguez JV, Fuller B. Organ Preservation: Current Concepts and New Strategies for the Next Decade. Transfusion medicine and hemotherapy: offizielles Organ der Deutschen Gesellschaft fur Transfusionsmedizin und Immunhamatologie. 2011;38(2):125–42.
39. Hauet T, Eugene M. A new approach in organ preservation: potential role of new polymers. Kidney Int. 2008 Out;74(8):998-1003.
40. Hicks M, Hing A, Gao L, Ryan J, Macdonald PS. Organ preservation. Methods Mol Biol. 2006;333:331-74.
41. Hoffmann T, Minor T. New strategies and concepts in organ preservation. European surgical research Europaische chirurgische Forschung Recherches chirurgicales europeennes. 2014;54(3):114–26.
42. Jamieson RW, Friend PJ. Organ reperfusion and preservation. Frontiers in bioscience : a journal and virtual library. 2008;13(13):221–35.
43. Kawabori M, Posawatz DA, Chen FY, Couper GS. A Simple Technique for Reliable Donor Organ Temperature Management With the SherpaPak System. ASAIO J. 2022 Ago 1;68(8):e134-e135.
44. Kibondo A, Talbot D, Cullis-Hill D, Maag K, Cunningham AE, Carter N. Perfusates: Their properties and usage for the maintenance and storage of organs for transplantation. Current Anaesthesia & Critical Care. 2010;21(5):216–9.
45. Lee CY, Mangino MJ. Preservation methods for kidney and liver. Organogenesis. 2009;5(3):105–12.
46. Maathuis MHJ, Leuvenink HGD, Ploeg RJ. Perspectives in organ preservation. Transplantation. 2007;83(10):1289–98.
47. McLaren AJ, Friend PJ. Trends in organ preservation. Transplant international: official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2003;16(10):701–8.
48. Mouzas GL. The present status of organ preservation: a review. Postgraduate medical journal. 1967;43(505):712–5.
49. Nagel, E., Michelmann, B., & Niechzial, M. Current techniques of organ procurement and organ conservation. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology. 1999;13(2):135-151.
50. Nicholson ML, Hosgood SA. Organ retrieval and preservation. Surgery. 2023;41(9):559–65.
51. Ozgur OS, Namsrai BE, Pruett TL, Bischof JC, Toner M, Finger EB et al. Current practice and novel approaches in organ preservation. Front Transplant. 2023 Jun 8;2:1156845.
52. Salahudeen AK. Cold ischemic injury of transplanted kidneys: new insights from experimental studies. Am J Physiol Renal Physiol. 2004 Ago;287(2):F181-7.
53. Salehi S, Tran K, Grayson WL. Advances in Perfusion Systems for Solid Organ Preservation. Yale J Biol Med. 2018 Set 21;91(3):301-312.
54. Storey KB. Cold ischemic organ preservation: lessons from natural systems. J Investig Med. 2004 Jul;52(5):315-22.
55. Van der Werf WJ, D'Alessandro AM, Hoffmann RM, Knechtle SJ. Procurement, preservation, and transport of cadaver kidneys. Surg Clin North Am. 1998 Fev;78(1):41-54.
56. Wheeldon D. Thoracic organ preservation. Perfusion. 1991;6(3):191-202.
57. Woods EJ, Mullen SF. Organ Preservation: Cryobiology and Beyond. Current Stem Cell Reports. 2016;2(2):104–17.
58. Stahl JE, Kreke JE, Malek FA, Schaefer AJ, Vacanti J. Consequences of cold-ischemia time on primary nonfunction and patient and graft survival in liver transplantation: a meta-analysis. PLoS One. 2008 Jun 25;3(6):e2468.
59. Munn Z, Barker TH, Moola S, Tufanaru C, Stern C, McArthur A, Stephenson M, Aromataris E. Methodological quality of case series studies: an introduction to the JBI critical appraisal tool. JBI Evidence Synthesis. 2020;18(10):2127-2133. Disponível em: https://jbi.global/sites/default/files/2020-07/Checklist_for_Case_Series_0.pdf
60. Moola S, Munn Z, Tufanaru C, Aromataris E, Sears K, Sfetcu R et al. Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk. In: Aromataris E, Munn Z (Editors). Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual.

The Joanna Briggs Institute, 2017. Disponível em: https://jbi.global/sites/default/files/2019-05/JBI_Critical_Appraisal-Checklist_for_Case_Reports2017_0.pdf

61. McArthur A, Klugarova J, Yan H, Florescu S. Chapter 4: Systematic reviews of text and opinion. In: Aromataris E, Munn Z (Editors). JBI Manual for Evidence Synthesis. JBI, 2020

Apêndice F - Modelo de etiqueta de identificação da caixa de transporte

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES
SUS

TRANSPORTE DE ÓRGÃOS PARA TRANSPLANTES

Contém:	
RICT do doador:	
Data/Horário da retirada: ____/____/____ às ____h ____min	
Data/Horário do clampeamento: ____/____/____ às ____h ____min	
Origem:	**UF:**
Destino:	**UF:**
Responsável pelo recebimento	
Nome:	
Documento Pessoal (RG ou CPF):	
Contato de emergência:	

Manusear com cuidado

Apêndice G - Relatório cirúrgico de retirada de órgãos.

MINISTÉRIO DA SAÚDE SISTEMA NACIONAL DE TRANSPLANTES	**MODELO DE RELATÓRIO DE RETIRADA DE ÓRGÃOS PARA TRANSPLANTE**	SUS

Identificação	
Nome do doador:	RICT:
Causa da morte:	Tipo sanguíneo:
Estabelecimento:	Cidade/ UF:
Data da cirurgia: ____/_____/_____ Horário de início:	Horário de término:
Data e hora do clampeamento: _____/_____/_____ às _____:_____h	
Coordenador de sala:	
Cirurgião:	1º auxiliar:
Anestesista:	
Descrição da cirurgia:	
Intercorrências:	
Achados cirúrgicos que impossibilitem o transplante:	
_____ **Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)**	

Órgãos retirados
( ) **Coração** Hora da retirada:_____:_____h
Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____
Observações:
_____ **Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)**

( ) **Pulmão** Hora da retirada:_____:_____h

Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Pâncreas** Hora da retirada:_____:_____h

Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Intestino** Hora da retirada:_____:_____h

Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

( ) **Fígado** Hora da retirada:_____:_____h

Líquido de perfusão:_____ Quantidade:_____
Lote:_____ Validade:____/_____/_____
Tempo de perfusão:_____ Qualidade da perfusão:_____

( ) Esteatose:_____ ( ) Edema:_____

Observações:

_____
Assinatura e carimbo da(o) cirurgiã(o)

ANEXOS

Anexo A - Estratégia de busca pergunta 1 e 2

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Pubmed	16/12/2024	#1 ((((((((((Tissue Donors[MeSH Terms]) OR (Tissue Donors[Title/Abstract])) OR (Organ Donors[Title/Abstract])) OR (Donor, Organ[Title/Abstract])) OR (Donors, Organ[Title/Abstract])) OR (Organ Donor[Title/Abstract])) OR (Transplant Donors[Title/Abstract])) OR (Donors, Transplant[Title/Abstract])) OR (Donor, Transplant[Title/Abstract])) OR (Transplant Donor[Title/Abstract])) #2 (((((((((Tissue and Organ Harvesting[MeSH Terms]) OR (Tissue[Title/Abstract] AND Organ Harvesting[Title/Abstract])) OR (Organ Retrieval[Title/Abstract])) OR (Organ Retrievals[Title/Abstract])) OR (Retrieval, Organ[Title/Abstract])) OR (Retrievals, Organ[Title/Abstract])))) OR (Organ Harvesting[Title/Abstract])) OR (Organ Harvestings[Title/Abstract]))) #3 ((((((((((Surgical Procedures, Operative[MeSH Terms]) OR (Surgical Procedures, Operative[Title/Abstract])) OR (Procedures, Surgical[Title/Abstract])) OR (Procedure, Surgical[Title/Abstract])) OR (Surgical Procedure[Title/Abstract])) OR (Operative Surgical Procedure[Title/Abstract])) OR (Operative Surgical Procedures[Title/Abstract])) OR (Procedure, Operative Surgical[Title/Abstract])) OR (Procedures, Operative Surgical[Title/Abstract])) OR (Surgical Procedure, Operative[Title/Abstract])) OR (surgical technique[Title/Abstract])) #4 #1 AND #2 AND #3 Filters: from 2004 - 2025	5.675
Embase	16/12/2024	#1 (‘graft harvesting’/exp OR ‘graft harvest’:ti,ab OR ‘graft harvesting’:ti,ab OR ‘organ and tissue harvesting’:ti,ab OR ‘organ harvest’:ti,ab OR ‘organ harvesting’:ti,ab OR ‘tissue and organ harvesting’:ti,ab OR ‘tissue harvest’:ti,ab OR ‘tissue harvesting’:ti,ab OR ‘transplant harvest’:ti,ab OR ‘transplant harvesting’:ti,ab) #2 (‘organ transplantation’/exp OR ‘human organ transplantation’ OR ‘organ acquisition’ OR ‘organ graft’ OR ‘organ procurement’ OR ‘organ transplantation’ OR ‘transplantation, organ’ OR ‘visceral transplantation’) #3 (‘surgical technique’/exp OR ‘operative technique’ OR ‘surgical method’ OR ‘surgical procedure’ OR ‘surgical technique’) #4 #1 AND #2 AND #3 #5 #4 AND [embase]/lim NOT ([embase]/lim AND [medline]/lim)	82

Continua...

Continuação.

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Cochrane	16/12/2024	ID Search Hits #1 MeSH descriptor: [Tissue Donors] explode all trees 1835 #2 Tissue Donors 2031 #3 Donor, Transplant 4623 #4 Transplant Donors 2012 #5 Transplant Donor 4623 #6 Donors, Transplant 2012 #7 Donors, Organ 1188 #8 Organ Donors 1188 #9 Organ Donor 2139 #10 Donor, Organ 2139 #11 {OR #1-#10} 7656 #12 MeSH descriptor: [Tissue and Organ Harvesting] explode all trees 1000 #13 Tissue and Organ Harvesting 526 #14 Organ Harvesting 560 #15 Organ Harvestings 0 #16 Tissue Harvesting 885 #17 Retrievals, Organ 4 #18 Retrieval, Organ 393 #19 Organ Retrieval 393 #20 Organ Retrievals 4 #21 {OR #12-#20} 1776 #22 MeSH descriptor: [Surgical Procedures, Operative] explode all trees 177464 #23 Surgical Procedures, Operative 9966 #24 Procedure, Surgical 37774 #25 Procedure, Operative Surgical 9420 #26 Procedures, Operative Surgical 9966 #27 Procedure, Operative 16568 #28 Operative Procedures 13415 #29 Operative Procedure 16568 #30 Surgical Procedure 37774 #31 Operative Surgical Procedure 9420 #32 Procedures, Operative 13415 #33 Procedures, Surgical 41047 #34 Surgical Procedure, Operative 9420 #35 Surgical Procedures 41047 #36 Operative Surgical Procedures 9966 #37 Surgical Technique 25342 #38 {OR #22-#37} 223252 #39 #11 AND #21 AND #38 319	319

Continua...

Continuação.

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
BVS	16/12/2024	((mh:(doadores de tecidos)) OR (mh:(donantes de tejidos)) OR (mh:(tissue donors)) OR (doadores de transplante) OR (doador de transplante) OR (doadores de órgãos) OR (doador de órgão) OR (doador de órgãos) OR (donador de órgano) OR (donadores de órganos) OR (donante de órgano) OR (donantes de órganos) OR (transplant donors) OR (donor, transplant) OR (donors, transplant) OR (transplant donor) OR (organ donors) OR (donor, organ) OR (donors, organ) OR (organ donor) OR (exm01.898*)) AND ((((mh:(obtenção de tecidos e órgãos)) OR (captação de doadores de órgãos) OR (doação de órgão) OR (doação de órgãos) OR (doação de órgãos e tecidos) OR (doação de tecidos e órgãos) OR (obtenção de órgãos) OR (obtenção de órgãos e tecidos) OR (mh:(tissue AND organ procurement)) OR (organ donation) OR (organ donations) OR (organ procurement) OR (organ procurements) OR (mh:(obtención de tejidos y órganos)) OR (donación de órgano) OR (donación de órganos) OR (obtención de órganos) OR ((exn02.421.911*)) OR (mh:(coleta de tecidos e órgãos)) OR (coleta de órgãos) OR (recuperação de órgãos) OR (mh:(tissue AND organ harvesting)) OR (mh:(recolección de tejidos y órganos)) OR (exe04.936.537*) OR (exvs3.0 03.001.006.005.004.001*)))) AND (((mh:(procedimentos cirúrgicos operatórios)) OR (mh:(procedimientos quirúrgicos operativos)) OR (mh:(surgical procedures, operative)) OR (intervenção cirúrgica) OR (intervenções cirúrgicas) OR (operação cirúrgica) OR (operações cirúrgicas) OR (procedimento cirúrgico) OR (procedimento cirúrgico operatório) OR (procedimentos cirúrgicos) OR (procedimentos operatórios) OR (procedimento operatório) OR (processos cirúrgicos) OR (intervenciones quirúrgicas) OR (intervención quirúrgica) OR (operaciones quirúrgicas) OR (operación quirúrgica) OR (procedimiento quirúrgico) OR (procedimiento quirúrgico operativo) OR (procedimientos quirúrgicos) OR (operative surgical procedure) OR (surgical procedure, operative) OR (procedure, operative surgical) OR (procedures, operative surgical) OR (operative procedures) OR (operative procedure) OR (procedure, operative) OR (procedures, operative) OR (operative surgical procedures) OR (surgical procedures) OR (procedure, surgical) OR (procedures, surgical) OR (surgical procedure) OR (surgical technique) OR (técnica cirúrgica) OR (técnica quirúrgica) OR (exe04*) OR (exvs3.003.001.006.002*))) AND (year_cluster:[2004 TO 2025]) AND instance:"regional" AND db:("LILACS" OR "IBECS" OR "WPRIM" OR "BDENF" OR "CUMED" OR "AIM" OR "BBO" OR "LIPECS") AND instance:"regional"	243
The Lens	16/12/2024	("Organ retrieval") AND ("Surgical technique") Search: Scholarly Works	117
UNOS	02/12/2024	Sem acesso gratuito. Será enviado por especialista	-
OPTN	02/12/2024	Sem acesso gratuito. Será enviado por especialista	-
BIGG	16/12/2024	Organ Transplantation	12

Fonte: elaboração própria.

Anexo B - Publicações excluídas referentes às perguntas 1 e 2 após leitura completa

Estudos excluídos
Outra população (n = 9)
1. Ahmad N, Tahir W, Haque A, Dar F, Vilca-Melendez H, Srinavasan P, et al. Occlusive Hepatic Artery Thrombus in a Deceased-Donor Liver Procured From a Donor With Blunt Abdominal Trauma Following a Road Traffic Collision Accident. Exp Clin Transplant. 2020;18(2):255–7.
2. Amirzargar MA, Babolhavaeji H, Hosseini SA, Bahar H, Gholyaf M, Dadras F, et al. The new technique of using the epigastric arteries in renal transplantation with multiple renal arteries. Saudi J Kidney Dis Transpl. 2013;24(2):247–53.
3. Chimowitz H, Sade R. Benefits and Harms to Organ Donors. Am J Bioeth. 2015;15(8):19–20.
4. Datta N, Yersiz H, Kaldas F, Azari K. Procurement strategies for combined multiorgan and composite tissues for transplantation. Curr Opin Organ Transplant. 2015;20(2):121–6.
5. Gurusamy K, Naik P, Abu-Amara M, Fuller B, Davidson B. Techniques of flushing and reperfusion for liver transplantation. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2012;(3). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007512.pub2
6. Hassan M, Iqbal Q, Afridi N, Khan TFT. Donor Kidney With Complete Duplication of Ureter: Is It Safe for Transplantation? Exp Clin Transplant. 2024;22(5):396–8.
7. Heidenhain C, Pratschke J, Puhl G, Neumann U, Pascher A, Veltzke-Schlieker W, et al. Incidence of and risk factors for ischemic-type biliary lesions following orthotopic liver transplantation. Transpl Int. 2010;23(1):14–22.
8. Popov Z, Stankov O, Stavridis S, Saidi S, Ivanovski O, Spasovski G, et al. Management of Multiple Renal Arteries and Unusual Venous Anatomy During Kidney Transplant: From a Simple Technical Problem to a Graft-Saving Procedure. Exp Clin Transplant. 2020;18(7):763–70.
9. Scalera I, Perera MTPR, Muiesan P. Donor Hepatic Artery Thrombosis Recognized During Organ Procurement for Liver Transplant. Exp Clin Transplant. 2015;13(3):287–9.
Não descreve a técnica cirúrgica (n = 34)
10. Afonso Mendes P, Macedo CP, Moreira S, Ferreira R. Deceased donor organ retrieval: impact on cardiovascular research. Eur Heart J. 2024;45(23):2029–31.
11. Brierley J. Paediatric organ donation in the UK. Arch Dis Child. 2010;95(2):83–8.
12. Brockmann JG. Liver damage during organ donor procurement in donation after circulatory death compared with donation after brain death (Br J Surg 2013; 100: 381-386). Br J Surg. 2013;100(3):386–7.
13. Cherian PT, Hegab B, Oliff SP, Wigmore SJ. The management of an accessory or replaced right hepatic artery during multiorgan retrieval: results of an angiographic study. Liver Transpl. 2010;16(6):742–7.
14. Dalle Valle R, Capocasale E, Mazzoni MP, Busi N, Sianesi M. Pancreas procurement technique. Lessons learned from an initial experience. Acta Biomed. 2006;77(3):152–6.
15. Froněk J. [Surgical techniques of organ transplants]. Cesk Patol. 2015;51(4):187–92.
16. González De Godos A, Tejero Pintor FJ, Lizarralde Capelastegui AC, Pacheco Sánchez D. Deceased Donor Liver Transplantation With Hepatic Artery Aneurysm. Exp Clin Transplant Off J Middle East Soc Organ Transplant. março de 2024;22(3):242–3.
17. Guba M, Bald C, Kleespies A, Klein I, Loss M, Matevossian E, et al. [Surgical quality of organ retrieval in Bavaria]. Chirurg. 2013;84(4):271–6.
18. Hayashi H, Takamura H, Higashi Y, Shoji M, Nakanuma SI, Tajima H, et al. Relationship between midgut malrotation and anatomy of the hepatoduodenal ligament: a rare anatomical variation in a deceased donor. Transplant Proc. 2014;46(4):1087–9.

Continuação.

19. Jin X, Hu JM, Liu YG, Zhao M. A Multicenter Clinical Study of Single-Kidney Transplantation vs En Bloc Transplantation with Kidneys from Deceased Pediatric Donors. Transplant Proc. 2019;51(10):3252–8.
20. Kiberd B, Tennankore K. Kidney donation and risk of ESRD. JAMA. 2014;312(1):93.
21. Lam HD, Ploeg R, Nijboer WN, Alwayn IPJ, Coenraad M, Hemke AC, et al. Certification Training and Liver Transplant Experience Improves Liver Procurement Outcomes: The Dutch Approach. Transplantation. 2024;108(10):2093–9.
22. Lazaridis C, Blumenthal-Barby JS. Organ Donation Beyond Brain Death: Donors as Ends and Maximal Utility. Am J Bioeth. 2015;15(8):17–9.
23. Lee-Riddle GS, Lunsford KE. Liver Transplant Begins With the Donor: A Blueprint to Improve Local Recovery. Transplantation. 2024;108(10):2015–6.
24. Loor G, Shumway SJ, McCurry KR, Keshavamurthy S, Hussain S, Weide GD, et al. Process Improvement in Thoracic Donor Organ Procurement: Implementation of a Donor Assessment Checklist. Ann Thorac Surg. 2016;102(6):1872–7.
25. Loss M, Bald C, Breidenbach T, Engehausen D, Guba M, Klein I, et al. [Abdominal organ retrieval: strategies to improve quality]. Chirurg. 2013;84(4):263–70.
26. Matas AJ, Wadstrom J, Ibrahim HN. Kidney donation and risk of ESRD. JAMA. 2014;312(1):92–3.
27. Niemi M, Mandelbrot DA. Kidney donation and risk of ESRD. JAMA. 2014;312(1):92.
28. Olland A, Falcoz PE, Santelmo N, Massard G. Single-lung transplants: the fate of the second donor lung. J Thorac Cardiovasc Surg. 2013;146(4):987–9.
29. Oniscu GC, Adair A, Hidalgo E. Severe preprocurement blunt trauma to the liver: is there a need for back-table cutdown? Liver Transpl. 2009;15(11):1647–8; author reply 1649.
30. Raza SS, Ravula PK, Hakeem AR, Lodge PA, Baker RJ, Ahmad N. En bloc kidney transplant from young pediatric donors: a scope to increase the donor pool. Exp Clin Transplant. 2014;12(3):261–4.
31. Ren D, Rodriguez L, Blau L, Bruckner B, Loebe M. Lung procurement from a donor with a long-term left ventricular assist device. J Heart Lung Transplant. 2013;32(11):1145–6.
32. Roach JP, Karrer FM. Abdominal organ transplantation in children. Adv Pediatr. 2013;60(1):297–310.
33. Rueb J, Kuehn P, Viebahn R, Wunsch A. Predicting quality of deceased donor kidneys: the harvesting surgeon as a prognostic factor? Transplant Proc. 2013;45(4):1360–2.
34. Rueb J, Kühn P, Viebahn R, Wunsch A. Predicting quality of deceased donor kidneys: The explant surgeon as a prognostic factor? Transplantation. 2012;94:923.
35. Samuel U. [Organ donation--course of events]. Med Klin Intensivmed Notfmed. 2013;108(5):437–45; quiz 446–7.
36. Seller-Pérez G, Hinojosa-Pérez R. [Starting over]. Med Intensiva. 2009;33(9):431–3.
37. Settmacher U. [Liver transplantation]. Chirurg. 2013;84(5):361–2.
38. Siqueira MM, Araujo CA, de Aguiar Roza B, Schirmer J. [Efficiency indicators to assess the organ donation and transplantation process: systematic review of the literature]. Rev Panam Salud Publica. 2016;40(2):90–7.
39. Sorrell JH, Sorrell MF. Liver transplantation and organ procurement. Current gastroenterology reports. 2000;2(4):265–7.
40. Thuret R, Kleinclauss F, Terrier N, Timsit MO. [Deceased donation in renal transplantation]. Prog Urol. 2016;26(15):909–39.
41. Vuković M, Moljević N, Milosević Z, Katanić N, Krivokuća D. [Multiple organ transplantation]. Med Pregl. 2007 Jul-Aug;60(7-8):339-42. Serbian. doi: 10.2298/mpns0708339v.
42. White MH, Ross L, Gallo A, Parker WF. Graft Survival of En Bloc Deceased Donor Kidneys Transplants Compared With Single Kidney Transplants. Transplantation. 2024;108(10):2127–33.
43. Zuin A, Marulli G, Loy M, Rea F. Clamshell approach for lung harvest in donor with previous aortic valve substitution. Eur J Cardiothorac Surg. 2009;35(1):181–2.

Continua...

Continuação.

Técnicas obsoletas (n = 2)
44. Sansalone VC, Rosseti O, Aseni P, Colella G, Slim AO, Rondinara G, et al. Multiple organ procurement. Surgical technique and organizational problems. Chirurgia (Bucur). 1996;9(4):278–84.
45. Schemmer P, Mehrabi A, Kraus T, Sauer P, Gutt C, Uhl W, et al. New aspects on reperfusion injury to liver--impact of organ harvest. Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc. julho de 2004;19 Suppl 4:iv26-35.
Outra intervenção (n = 1)
46. Nebrig M, Neuhaus P, Pascher A. Advances in the management of the explanted donor liver. Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2014 Aug;11(8):489-96. doi: 10.1038/nrgastro.2014.58. Epub 2014 Apr 22. PMID: 24751912.
Outro desenho de estudo (n = 12)
47. Apostolakis E, Akinosoglou K. Ideal volume and perfusion pressure of cardioplegic solution during retrieval of donor heart graft. J Heart Lung Transplant Off Publ Int Soc Heart Transplant. janeiro de 2009;28(1):114.
48. Bilateral orthotopic lung transplant via a clamshell thoracosternotomy from a donor with extended cold static lung preservation. Vol. 2024. England; 2024.
49. Botea F, Roumenov GV, Zamfir R, Brasoveanu V, Popescu I. Liver Graft Retrieval in Deceased Donors. Em: The IASGO Textbook of Multi-Disciplinary Management of Hepato-Pancreato-Biliary Diseases [Internet]. Springer Nature Singapore; 2022 [citado 1º de janeiro de 6DC]. p. 473–86. Disponível em: https://lens.org/197-247-821-108-019
50. Collection protocol for human pancreas. United States; 2012.
51. Diaz-Nieto R. Procurement and Transplantation of Abdominal Organs in Clinical Practice [Internet]. Springer International Publishing; 2019. Disponível em: https://lens.org/041-026-466-415-738
52. Double lung en bloc procurement and back table separation of lungs. Vol. 2024. England; 2024.
53. Heart procurement in a multi-organ donor. Vol. 2020. England; 2020.
54. Jendrisak MD, Desai NM. The neckline donor incision: our preferred approach for deceased donor organ procurement. Am J Transplant Off J Am Soc Transplant Am Soc Transpl Surg. abril de 2009;9(4):863–4.
55. Khan T, Baig A. Deceased donor kidney recovery procedure: Safe and simple in situ separation protects vascular anatomy. Saudi J Kidney Dis Transplant Off Publ Saudi Cent Organ Transplant Saudi Arab. março de 2011;22(2):341–4.
56. Left Lateral Sector In Situ Split Liver Transplantation Technique: Step-by-Step Video Demonstration. Vol. 54. United States; 2022.
57. Orti-Rodríguez R, Diaz-Nieto R. Procurement of Abdominal Organs for Transplantation. Multiorgan Retrieval. Em: In Clinical Practice [Internet]. Springer International Publishing; 2019 [citado 1º de janeiro de 8DC]. p. 1–68. Disponível em: https://lens.org/104-379-399-871-078
58. Terrace JD, Oniscu GC. Abdominal Multiorgan Retrieval. Em: Springer Surgery Atlas Series [Internet]. Springer Berlin Heidelberg; 2019. p. 3–32. Disponível em: https://lens.org/125-206-335-758-726
Resumo de congresso (n = 4)
59. Jung DH, Lee S, Hwang S, Ahn C, Kim K, Moon DB, et al. Warm dissection in organ harvest from deceased donor. Liver Transplant. 2014;20:S290.
60. Khan M, Zafar F, Bryant III R, Castleberry C, Jefferies J, Morales D. Does simultaneous abdominal organ harvesting impact cardiac graft survival in children? Transplantation. 2014;98:234–5.
61. Mikhalski D, Buggenhout A, Donckier V, Katsanos G, Loi P, Lucidi V, et al. What is the temperature O the abdominal organs during DCD and DBD procurement and do the temperature during multi-organ procurement interfere liver and kidneys transplant outcome? Transplant Int. 2015;28:805.
62. Warnick P, Glanemann M, Puhl G, Seehofer D, Guckelberger O, Pascher A, et al. Arterial abnormalities are an important issue in liver graft harvesting. Transplantation. 2012;94:661.

Continua...

Continuação.

Repetido (n = 1)
63. Gala-López B, Copo-Jorge JA, Soliva-Domínguez R, Savío-López AM, Pérez-Prado J, Goyenechea-Hernández F. Experiencia con la técnica de extracción multiorgánica en bloque para trasplante. Cir Cir. 2005;73(3):193–8.

Fonte: elaboração própria.

Anexo C - Estratégia de busca pergunta 3

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Pubmed	18/12/2024	#1 ((((((((((“Health Personnel”[Mesh]) OR (Personnel, Health[Title/Abstract])) OR (Healthcare Workers[Title/Abstract])) OR (Healthcare Worker[Title/Abstract])) OR (Health Care Providers[Title/Abstract])) OR (Health Care Provider[Title/Abstract])) OR (Provider, Health Care[Title/Abstract])) OR (Healthcare Providers[Title/Abstract])) OR (Healthcare Provider[Title/Abstract])) OR (Provider, Healthcare[Title/Abstract])) OR (Health Care Professionals[Title/Abstract])) OR (Health Care Professional[Title/Abstract])) OR (Professional, Health Care[Title/Abstract]) #2 (((((((Organ Transplantation[MeSH Terms]) OR (Organ Transplantation[Title/Abstract])) OR (Grafting, Organ[Title/Abstract])) OR (Graftings, Organ[Title/Abstract])) OR (Organ Grafting[Title/Abstract])) OR (Organ Graftings[Title/Abstract])) OR (Transplantation, Organ[Title/Abstract])) OR (Organ Transplantations[Title/Abstract])) OR (Transplantations, Organ[Title/Abstract]) #3 (((((((“Tissue and Organ Harvesting”[Mesh]) OR (Organ Retrieval[Title/Abstract])) OR (Organ Retrievals[Title/Abstract])) OR (Retrieval, Organ[Title/Abstract])) OR (Retrievals, Organ[Title/Abstract])) OR (Tissue Harvesting[Title/Abstract])) OR (Organ Harvesting[Title/Abstract])) OR (Organ Harvestings[Title/Abstract]) #4 #2 OR #3 #5 #1 AND #4	3.078
Embase	18/12/2024	#1 ‘health care personnel’/de OR ‘health care personnel’:ti,ab OR ‘health care practitioner’:ti,ab OR ‘health care professional’:ti,ab OR ‘health care provider’:ti,ab OR ‘health care worker’:ti,ab OR ‘health personnel’:ti,ab OR ‘health profession personnel’:ti,ab OR ‘health worker’:ti,ab OR ‘healthcare personnel’:ti,ab OR ‘healthcare practitioner’:ti,ab OR ‘healthcare professional’:ti,ab OR ‘healthcare provider’:ti,ab OR ‘healthcare worker’:ti,ab OR ‘home health aides’:ti,ab OR ‘personnel, health’:ti,ab OR ‘public health officer’:ti,ab #2 ‘organ transplantation’/de OR ‘human organ transplantation’:ti,ab OR ‘organ acquisition’:ti,ab OR ‘organ graft’:ti,ab OR ‘organ procurement’:ti,ab OR ‘organ transplantation’:ti,ab OR ‘transplantation, organ’:ti,ab OR ‘visceral transplantation’:ti,ab #3 ‘graft harvesting’/de OR ‘graft harvest’:ti,ab OR ‘graft harvesting’:ti,ab OR ‘organ and tissue harvesting’:ti,ab OR ‘organ harvest’:ti,ab OR ‘organ harvesting’:ti,ab OR ‘tissue and organ harvesting’:ti,ab OR ‘tissue harvest’:ti,ab OR ‘tissue harvesting’:ti,ab OR ‘transplant harvest’:ti,ab OR ‘transplant harvesting’:ti,ab #4 [embase]/lim NOT ([embase]/lim AND [medline]/lim) #5 #2 OR #3 #6 #1 AND #5 AND #4	266

Continua...

Continuação.

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Cochrane	18/12/2024	#1 MeSH descriptor: [Health Personnel] explode all trees 16043 #2 Professional, Health Care 9570 #3 Health Care Professionals 9639 #4 Health Care Professional9570 #5 Healthcare Providers 6404 #6 Healthcare Provider 3427 #7 Health Care Providers 13095 #8 Personnel, Health 21007 #9 Healthcare Workers 3171 #10 Provider, Health Care 8093 #11 Provider, Healthcare 3427 #12 Health Care Provider 8093 #13 {OR #1-#12} 57551 #14 MeSH descriptor: [Organ Transplantation] explode all trees 7683 #15 Transplantation, Organ 5109 #16 Organ Transplantations 127 #17 Organ Graftings 0 #18 Graftings, Organ 0 #19 Transplantations, Organ 127 #20 Grafting, Organ 396 #21 Organ Grafting 396 #22 {OR #14-#21} 11844 #23 MeSH descriptor: [Tissue and Organ Harvesting] explode all trees 1000 #24 Organ Harvesting 560 #25 Organ Harvestings 0 #26 Tissue Harvesting 885 #27 Retrievals, Organ 4 #28 Retrieval, Organ 393 #29 Organ Retrieval 393 #30 Organ Retrievals 4 #31 {OR #23-#30} 1776 #32 #22 OR #31 13071 #33 #13 AND #32	639
Biblioteca Virtual de Saúde (BVS)	18/12/2024	((mh:(transplante de órgãos)) OR (mh:(trasplante de órganos)) OR (mh:(organ transplantation)) OR (enxerto de órgão) OR (enxerto de órgãos) OR (transplantação de órgão) OR (transplantação de órgãos) OR (transplante de órgão) OR (e04.936.450) OR (vs3.003.001.006.005.004.001.001) OR (mh:(coleta de tecidos e órgãos)) OR (mh:(recolección de tejidos y órganos)) OR (mh:(tissue AND organ harvesting)) OR (recuperação de órgãos) OR (coleta de tecidos) OR (coleta de órgãos) OR (e04.936.537) OR (vs3.003.001.006.005.004.001)) AND ((mh:(pessoal de saúde)) OR (mh:(personal de salud)) OR (mh:(health personnel)) OR (prestadores de cuidados de saúde) OR (trabalhador da saúde) OR (trabalhador de saúde) OR (trabalhadores da saúde) OR (trabalhadores de saúde) OR (pessoal da saúde)) AND instance:"regional"	1.401
The Lens	18/12/2024	(health care professional) AND (Organ Transplantation) FIltro "Works Cited by Patents"	248
UNOS	18/12/2024	Sem acesso gratuito. Será enviado por especialista	-
OPTN	18/12/2024	Sem acesso gratuito. Será enviado por especialista	-
BIGG	18/12/2024	Organ Transplantation	12

Fonte: elaboração própria.

Anexo D - Publicações excluídas referentes à pergunta 3 após leitura completa

Estudos excluídos
Não aborda sobre profissionais para retirada e acondicionamento de órgãos (n = 12)
1. Bilgin N, Akgun HS. A focus on health care professionals in organ donation: a cross-sectional survey. Transplant Proc. 2002 Sep;34(6):2445-7.
2. Brubaker S, Lotherington K, Zhao J, Hamilton B, Rockl G, Duong A, Garibaldi A, Simunovic N, Alsop D, Dao D, Bessemer R, Ayeni OR; Bioburden Steering Committee and Tissue Recovery Working Group. Tissue recovery practices and bioburden: a systematic review. Cell Tissue Bank. 2016 Dec;17(4):561-571.
3. de Oliveira Mota D, Monteleone JP, Erbs Pessoa JL, Magalhães Girardin Pimentel CF. São Paulo State Liver Transplantation Supply Chain Study. Transplant Proc. 2020 Jun;52(5):1247-1250.
4. Freire ILS, Silva M da F, Gomes AT de L, Dantas BA da S, Torres G de V. Caracterização dos potenciais doadores e estrutura de unidades hospitalares que desenvolvem o transplante. Ciênc cuid saúde. 2015;14(3):1281–9.
5. Laidouni N, Gil-González D, Latorre-Arteaga S. Barriers to Organ Transplantation in the Algerian Health System from the Perspective of Health Professionals: A Qualitative Approach. Transplant Proc. 2016 Dec;48(10):3261-3267.
6. Obaidli A, Gomez M, Boni R, Ibrahim A, Ibrahim F. 121.3: UAE deceased organ donation model_ 5 years implementation. Transplantation. 2023; 107(10S1).
7. Pullen BLC. Opening a Door: Organ Donation, Transplantation, and Pediatricians. Am J Transplant. 2023 Dec;23(12):1819-1821.
8. Ríos A, Martínez-Alarcón L, Parrilla P, Ramírez P. Healthcare assistants faced with cadaveric organ donation in a hospital with a solid organ transplant program. Transpl Int. 2009 Mar;22(3):360-2.
9. St Jules R, Blech D, Smith NK, Sakai T. Abdominal Organ Transplantation: Noteworthy Literature in 2021. Semin Cardiothorac Vasc Anesth. 2022 Jun;26(2):140-153.
10. Tocher J, Neades B, Smith GD, Kelly D. The role of specialist nurses for organ donation: A solution for maximising organ donation rates? J Clin Nurs. 2019 May;28(9-10):2020-2027.
11. Vuković M, Moljević N, Milosević Z, Katanić N, Krivokuća D. [Multiple organ transplantation]. Med Pregl. 2007 Jul-Aug;60(7-8):339-42. Serbian. doi: 10.2298/mpns0708339v.
12. Zerillo J, Smith NK, Sakai T. Noteworthy Literature published in 2017 for Abdominal Organ Transplantation. Semin Cardiothorac Vasc Anesth. 2018 Mar;22(1):67-80.
Outra população (n = 2)
13. Gilliam JE. Roles of the liver transplant clinical nurse specialist. Clin Nurse Spec. 1991 Summer;5(2):73-7.
14. Rochera Gaya A. The evolution of kidney transplantation in Spain. Role of the nurse. EDTNA ERCA J. 1999 Jan-Mar;25(1):15-8.
Não aborda sobre captação (n = 2)
15. Desai DM, Kuo PC. Who should perform liver transplantation? Should that be the transplant surgeon, the hepatobilary surgeon, or the general surgeon? Part I: the transplant surgeon. J Hepatol. 2006;44(4):647–9.
16. Morse CJ. Advance practice nursing in heart transplantation. Prog Cardiovasc Nurs. 2001;16(1):21–4, 38.
Outro desenho de estudo (n = 1)
17. Connelly CR, Quillin RC, Biesterveld BE, Highet A, Schenk AD, Syed S, et al. Training Experiences of American Society of Transplant Surgeons Fellows in Deceased Donor Organ Procurement. Transplantation. 2021;105(8):e87–8.
Estudo não encontrado na íntegra (n = 3)
18. Bothamley J. Organ donation--a review of the literature. Br J Theatre Nurs. 1999 Nov;9(11):521-30.
19. Hopper SA. The dialysis nurse's role in transplantation. J Am Assoc Nephrol Nurses Tech. 1976;3(1):16-9.
20. Lauler DP. Organ harvesting: soft-tech. Conn Med. 1985 Apr;49(4):267.

Fonte: elaboração própria.

Anexo E - Estratégia de busca pergunta 4

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Pubmed	18/12/2024	# 1 ((((((((((((“Equipment and Supplies”[Mesh]) OR (Supplies[Title/Abstract] AND Equipment[Title/Abstract])) OR (Apparatus[Title/Abstract] AND Instruments[Title/Abstract])) OR (Instruments[Title/Abstract] AND Apparatus[Title/Abstract])) OR (Equipment[Title/Abstract])) OR (Inventories[Title/Abstract])) OR (Inventory[Title/Abstract])) OR (Medical Devices[Title/Abstract])) OR (Device, Medical[Title/Abstract])) OR (Devices, Medical[Title/Abstract])) OR (Medical Device[Title/Abstract])) OR (Supplies[Title/Abstract])) OR (Devices[Title/Abstract])) OR (Device[Title/Abstract]) #2 ((((((((((((((((((((((((((((((“Surgical Instruments”[Mesh]) OR (Instrument, Surgical)) OR (Instruments, Surgical)) OR (Surgical Instrument)) OR (Forceps)) OR (Forcep)) OR (Speculum)) OR (Speculums)) OR (Surgical Clamps)) OR (Clamp, Surgical)) OR (Surgical Clamp)) OR (Clamps, Surgical)) OR (Surgical Clips)) OR (Clip, Surgical)) OR (Surgical Clip)) OR (Clips, Surgical)) OR (Surgical Hooks)) OR (Hook, Surgical)) OR (Surgical Hook)) OR (Hooks, Surgical)) OR (Surgical Plugs)) OR (Plug, Surgical)) OR (Surgical Plug)) OR (Plugs, Surgical)) OR (Surgical Scissors)) OR (Scissors, Surgical)) OR (Trocar)) OR (Trocars)) OR (Valves, Surgical)) OR (Surgical Valve)) OR (Valve, Surgical)) OR (Surgical Valves)) OR (Clips, Tantalum)) OR (Clip, Tantalum)) OR (Tantalum Clip)) OR (Tantalum Clips)) OR (Clips)) OR (Clip) #3 (((((((“Tissue and Organ Harvesting”[Mesh]) OR (Organ Retrieval[Title/Abstract])) OR (Organ Retrievals[Title/Abstract])) OR (Retrieval, Organ[Title/Abstract])) OR (Retrievals, Organ[Title/Abstract])) OR (Tissue Harvesting[Title/Abstract])) OR (Organ Harvesting[Title/Abstract])) OR (Organ Harvestings[Title/Abstract]) #4 (((((“Organ Sparing Treatments”[Mesh]) OR (Organ Sparing Treatment[Title/Abstract])) OR (Sparing Treatment, Organ[Title/Abstract])) OR (Sparing Treatments, Organ[Title/Abstract])) OR (Treatment, Organ Sparing[Title/Abstract])) OR (Treatments, Organ Sparing[Title/Abstract]) #5 (((“Organ Preservation”[Mesh]) OR (Organ Preservations[Title/Abstract])) OR (Preservation, Organ[Title/Abstract])) OR (Preservations, Organ[Title/Abstract]) #6 (((((“Organ Preservation Solutions”[Mesh]) OR (Preservation Solutions, Organ[Title/Abstract])) OR (Solutions, Organ Preservation[Title/Abstract])) OR (Tissue Preservation Solutions[Title/Abstract])) OR (Preservation Solutions, Tissue[Title/Abstract])) OR (Solutions, Tissue Preservation[Title/Abstract]) #7 #1 OR #2 #8 #3 OR #4 OR #5 OR #6 #9 #7 AND #8	5.950

Continua...

Continuação.

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Embase	18/12/2024	#1 'devices'/de OR 'apparatus':ti,ab OR 'apparatus, equipment and supplies':ti,ab OR 'device':ti,ab OR 'devices':ti,ab OR 'equipment':ti,ab OR 'equipment and supplies':ti,ab OR 'instrument':ti,ab OR 'instrument, device':ti,ab OR 'instrumentation':ti,ab #2 'surgical equipment'/de OR 'ecohf-grip':ti,ab OR 'ergoflex':ti,ab OR 'flowsys ergo':ti,ab OR 'optigun':ti,ab OR 'instrument, surgical':ti,ab OR 'non-torque-limiting surgical instrument handle':ti,ab OR 'surgery instrument':ti,ab OR 'surgical device':ti,ab OR 'surgical equipment':ti,ab OR 'surgical instrument':ti,ab OR 'surgical instrument handle':ti,ab OR 'surgical instrument handle, non-torque-limiting':ti,ab OR 'surgical instruments':ti,ab OR 'surgical preparation kit':ti,ab #3 'preservation solution'/de OR 'organ preservation solution':ti,ab OR 'organ preservation solutions':ti,ab OR 'preservation solution':ti,ab #4 'graft harvesting'/de OR 'graft harvest':ti,ab OR 'graft harvesting':ti,ab OR 'organ and tissue harvesting':ti,ab OR 'organ harvest':ti,ab OR 'organ harvesting':ti,ab OR 'tissue and organ harvesting':ti,ab OR 'tissue harvest':ti,ab OR 'tissue harvesting':ti,ab OR 'transplant harvest':ti,ab OR 'transplant harvesting':ti,ab #5 'conservative treatment'/de OR 'conservative management':ti,ab OR 'conservative therapy':ti,ab OR 'conservative treatment':ti,ab OR 'nonoperative treatment':ti,ab OR 'nonsurgical treatment':ti,ab OR 'organ sparing treatment':ti,ab OR 'organ sparing treatments':ti,ab OR 'treatment, conservative':ti,ab #6 [embase]/lim NOT ([embase]/lim AND [medline]/lim) #7 #1 OR #2 OR #3 #8 #4 OR #5 #9 #6 AND #7 AND #8	3.186

Continua...

Continuação.

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Cochrane	18/12/2024	#1 MeSH descriptor: [Equipment and Supplies] explode all trees 72484 #2 Medical Devices 9530 #3 Device, Medical 20031 #4 Medical Device 20031 #5 Devices, Medical 9530 #6 Equipment 23267 #7 Supplies and Equipment 1333 #8 Apparatus and Instruments 72 #9 Instruments and Apparatus 72 #10 Supplies 2601 #11 Device 68570 #12 Devices 32743 #13 Inventories 1109 #14 Inventory 34845 #15 {OR #1-#14} 189651 #16 MeSH descriptor: [Surgical Instruments] explode all trees 1057 #17 Forcep 67 #18 Forceps 1987 #19 Clips, Surgical 455 #20 Surgical Clip 600 #21 Surgical Clips 455 #22 Clip, Surgical 600 #23 Surgical Valve 3057 #24 Valves, Surgical 512 #25 Surgical Valves 512 #26 Valve, Surgical 3057 #27 Speculums 8 #28 Speculum 651 #29 Surgical Scissors 259 #30 Scissors, Surgical 259 #31 Surgical Plugs 88 #32 Plug, Surgical 253 #33 Surgical Plug 253 #34 Plugs, Surgical 88 #35 Clips 1609 #36 Clip 2077 #37 Clamps, Surgical 80 #38 Surgical Clamp 929 #39 Surgical Clamps 80 #40 Clamp, Surgical 929 #41 Trocars 338 #42 Trocar 1054 #43 Clip, Tantalum 4 #44 Clips, Tantalum 4 #45 Tantalum Clip 4 #46 Tantalum Clips 4 #47 Instrument, Surgical 2457 #48 Instruments, Surgical 3094 #49 Surgical Instrument 2457 #50 Surgical Hooks 47 #51 Surgical Hook 178 #52 Hooks, Surgical 47 #53 Hook, Surgical 178 #54 {OR #16-#53} 15375 #55 MeSH descriptor: [Tissue and Organ Harvesting] explode all trees 1000 #56 Organ Harvesting 560 #57 Organ Harvestings 0 #58 Tissue Harvesting 885 #59 Retrievals, Organ 4 #60 Retrieval, Organ 393 #61 Organ Retrieval 393 #62 Organ Retrievals 4	732

Continua...

Continuação.

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
		#63 {OR #55-#62} 1776 #64 MeSH descriptor: [Organ Sparing Treatments] explode all trees 268 #65 Organ Sparing Treatment 515 #66 Sparing Treatment, Organ 515 #67 Sparing Treatments, Organ 355 #68 Treatment, Organ Sparing 515 #69 Treatments, Organ Sparing 355 #70 {OR #64-#69} 590 #71 MeSH descriptor: [Organ Preservation] explode all trees 294 #72 Organ Preservations 0 #73 Preservation, Organ 1325 #74 Preservations, Organ 0 #75 {OR #71-#74} 1325 #76 MeSH descriptor: [Organ Preservation Solutions] explode all trees 128 #77 Preservation Solutions, Organ 190 #78 Preservation Solutions, Tissue 120 #79 Tissue Preservation Solutions 120 #80 Solutions, Organ Preservation 190 #81 Solutions, Tissue Preservation 120 #82 {OR #76-#81} 234 #83 #15 OR #54 199467 #84 #63 OR #70 OR #75 OR #81 3486 #85 #83 AND #84	
Biblioteca Virtual de Saúde (BVS)	18/12/2024	((mh:(equipamentos e provisões)) OR (mh:(equipos y suministros)) OR (mh:(equipment AND supplies)) OR (aparelhos e instrumentos) OR (equipamentos de tecnologia e software) OR (tecnologia (equipamentos e software)) OR (provisões) OR (inventários) OR (inventário) OR (dispositivos médicos) OR (dispositivo médico) OR (equipamento de terapia) OR (dispositivos) OR (dispositivo) OR (equipamentos) OR (equipamento) OR (equipamento tecnológico) OR (equipamento de tecnologia) OR (equipamentos tecnológicos) OR (equipamentos de tecnologia) OR (e07) OR (sh1.030.005) OR (sp4.505.467) OR (vs2.006.001)) OR ((mh:(instrumentos cirúrgicos)) OR (mh:(instrumentos quirúrgicos)) OR (mh:(surgical instruments)) OR (material cirúrgico) OR (forceps) OR (espéculo) OR (pinças cirúrgicas) OR (clipes cirúrgicos) OR (clips) OR (clip) OR (plugues cirúrgicos) OR (tesouras cirúrgicas) OR (trocarte) OR (valvas cirúrgicas) OR (clipes de tântalo) OR (ganchos cirúrgicos) OR (e07.858.700)) AND ((mh:(coleta de tecidos e órgãos)) OR (mh:(recolección de tejidos y órganos)) OR (mh:(tissue AND organ harvesting)) OR (recuperação de órgãos) OR (coleta de tecidos) OR (coleta de órgãos) OR (e04.936.537) OR (vs3.003.001.006.005.004.001) OR (mh:(tratamentos com preservação do órgão)) OR (mh:(tratamientos conservadores del órgano)) OR (mh:(organ sparing treatments)) OR (protocolos terapêuticos com preservação do órgão) OR (protocolos com preservação do órgão) OR (e02.674) OR (mh:(soluções para preservação de órgãos)) OR (mh:(soluciones preservantes de órganos)) OR (mh:(organ preservation solutions)) OR (soluções para preservação de tecidos) OR (d26.776.675)) AND instance:"regional"	315

Continua...

Continuação.

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
The Lens	18/12/2024	((("Equipment and Supplies") OR ("Surgical Instruments"))) AND ((("Tissue and Organ Harvesting") OR (("Organ Sparing Treatments") OR (("Organ Preservation") OR ("Organ Preservation Solutions"))))) Filtro "Scholarly Works"	110
UNOS	18/12/2024	Sem acesso gratuito. Será enviado por especialista	-
OPTN	18/12/2024	Sem acesso gratuito. Será enviado por especialista	-
BIGG	18/12/2024	Organ Transplantation	12

Anexo F - Publicações excluídas referentes à pergunta 4 após leitura completa

Estudos excluídos
Não aborda intervenção de interesse (n = 26)
1. Panayotova GG and Lunsford KE and Quillin RC 3rd and Rana A and Agopian VG and Lee-Riddle GS and Markovic D and Paterno F and Griesemer AD and Amin A and Alonso D and Rocca JP and Borja-Cacho D and Hernandez-Alejandro R and Fung JJ and Pelletier SJ and Shah SA and Guarrera JV. Portable hypothermic oxygenated machine perfusion for organ preservation in liver transplantation: A randomized, open-label, clinical trial. Hepatology (Baltimore, Md.). 2024;79.0(5.0):1033-1047.
2. Weissenbacher A and Vrakas G and Nasralla D and Ceresa CDL. The future of organ perfusion and re-conditioning. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2019;32.0(6.0):586-597.
3. Salehi S and Tran K and Grayson WL. Advances in Perfusion Systems for Solid Organ Preservation. The Yale journal of biology and medicine. 2018;91.0(3.0):301-312.
4. De Goeij FHC and De Meijer V and Mergental H and Guarrera JV and Asthana S and Ghinolfi D and Boteon YL and Selzner N and Kalisvaart M and Pulitano C and Sonnenday C and Martins PN and Berlakovich G and Schlegel A. Challenges With the Implementation of Machine Perfusion in Clinical Liver Transplantation. Transplantation. 2024;108.0(6.0):1296-1307.
5. Kneifel F and Vondran F and Vogel T. [Machine perfusion in transplantation surgery]. Chirurgie (Heidelberg, Germany). 2024;95.0(8.0):610-617.
6. Jayant K and Reccia I and Shapiro AMJ. Normothermic ex-vivo liver perfusion: where do we stand and where to reach? Expert review of gastroenterology & hepatology. 2018;12.0(10.0):1045-1058.
7. Pinnelas R and Kobashigawa JA. Ex vivo normothermic perfusion in heart transplantation: a review of the TransMedics(Â®) Organ Care System. Future cardiology. 2022;18.0(1.0):2015-05-01 00:00:00.
8. Shen F and Yan R. Design and Implementation of a Hypothermic Machine Perfusion Device for Clinical Preservation of Isolated Organs. Sensors (Basel, Switzerland). 2017;17.0(6.0):.
9. Rodriguez-Martínez D, Cabello Benavente R, Pedemonte G, Subirá Ríos D, del Cañizo Lopez JF, Lledó Garcia E. Technical aspects of isolated organ perfusion devices. Actas Urol Esp. 2008;32(1):59–66
10. Ravaioli M and De Pace V and Angeletti A and Comai G and Vasuri F and Baldassarre M and Maroni L and Odaldi F and Fallani G and Caraceni P and Germinario G and Donadei C and Malvi D and Del Gaudio M and Bertuzzo VR and Siniscalchi A and Ranieri VM and D'Errico A and Pasquinelli G and Morelli MC and Pinna AD and Cescon M and La Manna G. Hypothermic Oxygenated New Machine Perfusion System in Liver and Kidney Transplantation of Extended Criteria Donors:First Italian Clinical Trial. Scientific reports. 2020;10.0(1.0):6063.
11. Zhao Q and Huang S and Wang D and Zhang Z and Wu L and Yang L and Ma Y and Ji F and Tang Y and Wang L and Zhu Z and Zhu Y and Xiong W and Chen M and Han M and Zhou J and Hu A and Wang G and Jiao X and Zhu X and Ju W and Guo Z and He X. Does Ischemia Free Liver Procurement Under Normothermic Perfusion Benefit the Outcome of Liver Transplantation? Annals of transplantation. 2018;23.0():258-267.
12. Ciria R, Ayllon-Teran MD, González-Rubio S, Gómez-Luque I, Ferrín G, Moreno A, Sánchez-Frías M, Alconchel F, Herrera C, Martín V, Sánchez-Hidalgo JM, Arjona-Sánchez Á, Okuda Y, Cabrera I, Benavente B, Rodriguez MJ, Jurado-Martínez I, Dueñas-Jurado JM, Robles-Arista JC, Rodriguez-Perálvarez M, de la Mata García M, López-Cillero P, Briceño J. Rescue of discarded grafts for liver transplantation by ex vivo subnormothermic and normothermic oxygenated machine perfusion: first experience in Spain. Transplant Proc. 2019;51(1):20–4.
13. van Leeuwen OB, Fujiyoshi M, Ubbink R, Werner MJM, Brüggenwirth IMA, Porte RJ, de Meijer VE. Ex situ machine perfusion of human donor livers via the surgically reopened umbilical vein: a proof of concept. Transplantation. 2019;103(10):2130–5.
14. Karimian N and Matton AP and Westerkamp AC and Burlage LC and Op den Dries S and Leuvenink HG and Lisman T and Uygun K and Markmann JF and Porte RJ. Ex Situ Normothermic Machine Perfusion of Donor Livers. Journal of visualized experiments : JoVE. 2015;(99.0):e52688.

Continua...

Continuação.

15. Quintini C and Del Prete L and Simioni A and Del Angel L and Diago Uso T and D'Amico G and Hashimoto K and Aucejo F and Fujiki M and Eghtesad B and Sasaki K and Kwon CHD and Cywinski J and Bennett A and Bilancini M and Miller C and Liu Q. Transplantation of declined livers after normothermic perfusion. Surgery. 2022;171.0(3.0):747-756.
16. Reiling J and Butler N and Simpson A and Hodgkinson P and Campbell C and Lockwood D and Bridle K and Santrampurwala N and Britton L and Crawford D and Dejong CHC and Fawcett J. Assessment and Transplantation of Orphan Donor Livers: A Back-to-Base Approach to Normothermic Machine Perfusion. Liver transplantation : official publication of the American Association for the Study of Liver Diseases and the International Liver Transplantation Society. 2020;26.0(12.0):1618-1628.
17. Gonzalez JM and Villarreal C and Fasci A and Rocco DD and Salazar S and Khalil A and Wearden B and Oseghale J and Garcia M and Portillo DJ and Hood RL. Evaluating the Performance of a Nonelectronic, Versatile Oxygenating Perfusion System across Viscosities Representative of Clinical Perfusion Solutions Used for Organ Preservation. Bioengineering (Basel, Switzerland). 2022;10.0(1.0):.
18. van Leeuwen OB, Fujiyoshi M, Ubbink R, Werner MJM, Brüggenwirth IMA, Porte RJ, de Meijer VE. Ex situ machine perfusion of human donor livers via the surgically reopened umbilical vein: a proof of concept. Transplantation. 2019;103(10):2130–5.
19. Muñoz-Abraham AS, Patrón-Lozano R, Narayan RR, Judeeba SS, Alkukhun A, Alfadda TI, Belter JT, Mulligan DC, Morotti R, Zinter JP, Geibel JP, Rodríguez-Dávalos MI. Extracorporeal hypothermic perfusion device for intestinal graft preservation to decrease ischemic injury during transportation. J Gastrointest Surg. 2016;20(2):313–21.
20. Rubbini M. Perfusion machines for liver transplantation: technology and multifunctionality. Updates in surgery. 2014;66.0(2.0):101-8.
21. Yang SC and Conte JV. Finer techniques in lung transplantation. Transplantation proceedings. 2000;32.0(7.0):1521-2.
22. Novysedlak R and Provoost AL and Langer NB and Van Slambrouck J and Barbarossa A and Cenik I and Van Raemdonck D and Vos R and Vanaudenaerde BM and Rabi SA and Keller BC and Svorcova M and Ozaniak Strizova Z and Vachtenheim J Jr, and Lischke R and Ceulemans LJ. Extended ischemic time (>15Â hours) using controlled hypothermic storage in lung transplantation: A multicenter experience. The Journal of heart and lung transplantation : the official publication of the International Society for Heart Transplantation. 2024;43.0(6.0):999-1004.
23. Van Raemdonck D and Neyrinck A and Cypel M and Keshavjee S. Ex-vivo lung perfusion. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2015;28.0(6.0):643-56.
24. Patrono D and Surra A and Catalano G and Rizza G and Berchialla P and Martini S and Tandoi F and Lupo F and Mirabella S and Stratta C and Salizzoni M and Romagnoli R. Hypothermic Oxygenated Machine Perfusion of Liver Grafts from Brain-Dead Donors. Scientific reports. 2019;9.0(1.0):9337.
25. Taghavi S and Jayarajan SN and Komaroff E and Mangi AA. Continuous flow left ventricular assist device technology has influenced wait times and affected donor allocation in cardiac transplantation. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 2014;147.0(6.0):1966-71, 1971.e1.
26. Toyoda Y and Guy TS and Kashem A. Present status and future perspectives of heart transplantation. Circulation journal : official journal of the Japanese Circulation Society. 2013;77.0(5.0):1097-110.

Outro desenho de estudo (n = 20)

27. Michel SG and La Muraglia GM 2nd and Madariaga ML and Titus JS and Selig MK and Farkash EA and Allan JS and Anderson LM and Madsen JC. Preservation of donor hearts using hypothermic oxygenated perfusion. Annals of transplantation. 2014;19():409-16. doi:10.12659/AOT.890797.
28. Brockmann J and Reddy S and Coussios C and Pigott D and Guirriero D and Hughes D and Morovat A and Roy D and Winter L and Friend PJ. Normothermic perfusion: a new paradigm for organ preservation. Annals of surgery. 2009;250(1.0):2025-06-01 00:00:00. doi:10.1097/SLA.0b013e3181a63c10.
29. Sharzer LA and Lawton RL. Short-term organ preservation comparing two solutions and reimplantation with Nakayama staples. Annals of surgery. 1972;175(2.0):228-34. doi:10.1097/00000658-197202000-00012.

Continua...

Continuação.

30. Jellinek M and Castaneda M and Garvin PJ and Niehoff M and Codd JE. Oxidation-reduction maintenance in organ preservation. Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960). 1985;120(4.0):439-42. doi:10.1001/archsurg.1985.01390280033008.

31. Moberg AW and Santiago EA and Mason RV and Mozes MF and Campos RA and Najarian JS. Transportable organ-perfusion system for kidney preservation. Lancet (London, England). 1971;2(7739.0):1403-5. doi:10.1016/s0140-6736(71)90674-x.

32. Ghosh K and Ponniah AJ and Jones I and Leon-Villapalos J and Williams G. The ideal donor-site dressing: are we clear yet? Plastic and reconstructive surgery. 2010;126(5.0):279e-280e. doi:10.1097/PRS.0b013e3181ef94e2.

33. Santiago-Delpin EA and Moberg A and Mozes M and Campos R and Mason R and Najarian JS. Oxygen dynamics in a static membrane oxygenator for organ preservation. The Journal of surgical research. 1973;14(1.0):2025-03-20 00:00:00. doi:10.1016/0022-4804(73)90005-x.

34. Buchs JB, Bühler L, Morel P. A new disposable perfusion machine, nuclear magnetic resonance compatible, to test the marginal organs and the kidneys from non-heart-beating donors before transplantation. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2007;6(4):421–4. doi:10.1510/icvts.2006.146043.

35. Nishimaki H and Miyagi S and Kashiwadate T and Tokodai K and Fujio A and Miyazawa K and Sasaki K and Kamei T and Unno M. Optimal Conditions for Oxygenated Subnormothermic Machine Perfusion for Liver Grafts Using a Novel Perfusion Device. Transplantation proceedings. 2022;54(2.0):217-224. doi:10.1016/j.transproceed.2021.12.025.

36. Arı HH, Çınaroğlu S. A new approach to preservation of some organs using alkyd resin. Res Vet Sci. 2011;90(1):202–5. doi:10.1016/j.rvsc.2010.05.017.

37. Fluture V and Iliescu S and Dumitru A and Dinulescu T and Zahner I and Dan I and Auer P and Hell I and Hengelmann E and Neiss M and Chiru A. [Normothermal extracorporeal perfusion of the liver]. Revista de chirurgie, oncologie, radiologie, o.r.l., oftalmologie, stomatologie. Chirurgie. 1980;29(4.0):299-308.

38. Rivard AL and Gallegos R and Ogden IM and Bianco RW. Perfusion preservation of the donor heart: basic science to pre-clinical. The journal of extra-corporeal technology. 2009;41(3.0):140-8.

39. Spoletini G and Bianco G and Graceffa D and Lai Q. Transplantation during the COVID-19 pandemic: nothing noble is accomplished without danger. BMC gastroenterology. 2020;20(1.0):259. doi:10.1186/s12876-020-01401-0.

40. Michel SG and LaMuraglia Ii GM and Madariaga ML and Anderson LM. Innovative cold storage of donor organs using the Paragonix Sherpa Pak â„¢ devices. Heart, lung and vessels. 2015;7(3.0):246-55.

41. Năstase G, Botea F, Beşchea GA, Câmpean ŞI, Barcu A, Neacşu I, Herlea V, Popescu I, Chang TT, Rubinsky B, Şerban A. Isochoric supercooling organ preservation system. Bioengineering (Basel). 2023;10(8):934. doi:10.3390/bioengineering10080934.

42. Roussakis E and Cascales JP and Yoeli D and Cralley A and Goss A and Wiatrowski A and Carvalho M and Moore HB and Moore EE and Huang CA and Evans CL. Versatile, in-line optical oxygen tension sensors for continuous monitoring during ex vivo kidney perfusion. Sensors & diagnostics. 2024;3(6.0):1014-1019. doi:10.1039/d3sd00240c.

43. Medressova A, Faizov L, Kuanyshbek A, Kaliyev R, Myrzakhmetova G, la Fleur P, Pya Y. Successful heart transplantation after 17 h ex vivo time using the Organ Care System: 3 years follow-up. J Card Surg. 2021;36(7):2592–5. doi:10.1111/jocs.15519.

44. Quintini C and Martins PN and Shah S and Killackey M and Reed A and Guarrera J and Axelrod DA. Implementing an innovated preservation technology: The American Society of Transplant Surgeons' (ASTS) Standards Committee White Paper on Ex Situ Liver Machine Perfusion. American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons. 2018;18(8):1865-1874. doi:10.1111/ajt.14945.

45. Mazilescu LI and Urbanellis P and Kim SJ and Goto T and Noguchi Y and Konvalinka A and Reichman TW and Sayed BA and Mucsi I and Lee JY and Robinson LA and Ghanekar A and Selzner M. Normothermic Ex Vivo Kidney Perfusion for Human Kidney Transplantation: First North American Results. Transplantation. 2022;106(9):1852-1859. doi:10.1097/TP.0000000000004098.

Continua...

Continuação.

46. Schraufnagel DP and Steffen RJ and Vargo PR and Attia T and Elgharably H and Hasan SM and Bribriesco A and Wierup P. Devices for ex vivo heart and lung perfusion. Expert review of medical devices. 2018;15(3.0):183-191. doi:10.1080/17434440.2018.1430568.

Estudo não encontrado na íntegra (n = 15)

47. Michel SG and La Muraglia GM 2nd and Madariaga ML and Titus JS and Selig MK and Farkash EA and Allan JS and Anderson LM and Madsen JC. Preservation of donor hearts using hypothermic oxygenated perfusion. Annals of transplantation. 2014;19():409-16. doi:10.12659/AOT.890797.

48. Brockmann J and Reddy S and Coussios C and Pigott D and Guirriero D and Hughes D and Morovat A and Roy D and Winter L and Friend PJ. Normothermic perfusion: a new paradigm for organ preservation. Annals of surgery. 2009;250(1.0):2025-06-01 00:00:00. doi:10.1097/SLA.0b013e3181a63c10.

49. Sharzer LA and Lawton RL. Short-term organ preservation comparing two solutions and reimplantation with Nakayama staples. Annals of surgery. 1972;175(2.0):228-34. doi:10.1097/00000658-197202000-00012.

50. Jellinek M and Castaneda M and Garvin PJ and Niehoff M and Codd JE. Oxidation-reduction maintenance in organ preservation. Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960). 1985;120(4.0):439-42. doi:10.1001/archsurg.1985.01390280033008.

51. Moberg AW and Santiago EA and Mason RV and Mozes MF and Campos RA and Najarian JS. Transportable organ-perfusion system for kidney preservation. Lancet (London, England). 1971;2(7739.0):1403-5. doi:10.1016/s0140-6736(71)90674-x.

52. Ghosh K and Ponniah AJ and Jones I and Leon-Villapalos J and Williams G. The ideal donor-site dressing: are we clear yet? Plastic and reconstructive surgery. 2010;126(5.0):279e-280e. doi:10.1097/PRS.0b013e3181ef94e2.

53. Santiago-Delpin EA and Moberg A and Mozes M and Campos R and Mason R and Najarian JS. Oxygen dynamics in a static membrane oxygenator for organ preservation. The Journal of surgical research. 1973;14(1.0):2025-03-20 00:00:00. doi:10.1016/0022-4804(73)90005-x.

54. Buchs JB, Bühler L, Morel P. A new disposable perfusion machine, nuclear magnetic resonance compatible, to test the marginal organs and the kidneys from non-heart-beating donors before transplantation. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2007;6(4):421–4. doi:10.1510/icvts.2006.146043.

55. Nishimaki H and Miyagi S and Kashiwadate T and Tokodai K and Fujio A and Miyazawa K and Sasaki K and Kamei T and Unno M. Optimal Conditions for Oxygenated Subnormothermic Machine Perfusion for Liver Grafts Using a Novel Perfusion Device. Transplantation proceedings. 2022;54(2.0):217-224. doi:10.1016/j.transproceed.2021.12.025.

56. Fluture V and Iliescu S and Dumitru A and Dinulescu T and Zahner I and Dan I and Auer P and Hell I and Hengelmann E and Neiss M and Chiru A. [Normothermal extracorporeal perfusion of the liver]. Revista de chirurgie, oncologie, radiologie, o.r.l., oftalmologie, stomatologie. Chirurgie. 1980;29(4.0):299-308.

57. Rivard AL and Gallegos R and Ogden IM and Bianco RW. Perfusion preservation of the donor heart: basic science to pre-clinical. The journal of extra-corporeal technology. 2009;41(3.0):140-8.

58. Spoletini G and Bianco G and Graceffa D and Lai Q. Transplantation during the COVID-19 pandemic: nothing noble is accomplished without danger. BMC gastroenterology. 2020;20(1.0):259. doi:10.1186/s12876-020-01401-0.

59. Michel SG and LaMuraglia Ii GM and Madariaga ML and Anderson LM. Innovative cold storage of donor organs using the Paragonix Sherpa Pak â„¢ devices. Heart, lung and vessels. 2015;7(3.0):246-55.

61. Roussakis E and Cascales JP and Yoeli D and Cralley A and Goss A and Wiatrowski A and Carvalho M and Moore HB and Moore EE and Huang CA and Evans CL. Versatile, in-line optical oxygen tension sensors for continuous monitoring during ex vivo kidney perfusion. Sensors & diagnostics. 2024;3(6.0):1014-1019. doi:10.1039/d3sd00240c.

62. Schraufnagel DP and Steffen RJ and Vargo PR and Attia T and Elgharably H and Hasan SM and Bribriesco A and Wierup P. Devices for ex vivo heart and lung perfusion. Expert review of medical devices. 2018;15(3.0):183-191. doi:10.1080/17434440.2018.1430568.

Fonte: elaboração própria.

Anexo G - Lista detalhada dos instrumentais cirúrgicos específicos para a captação de cada órgão

FÍGADO - PÂNCREAS - RIM - INTESTINO	CORAÇÃO - PULMÃO
Cabo de bisturi	Tesoura de Metzbaun Curva
Tesoura de Metzbaun Curva	Pinça Halstead (Mosquito) Curvo
Tesoura de Metzbaun ou Mayo Reta	Pinça Halstead (Mosquito) Reto
Pinça Halstead (Mosquito) Curvo	Pinça Kelly Curvo
Pinça Halstead (Mosquito) Reto	Pinça Kocher grande
Pinça Kelly Curvo	Pinça Rochester longo
Pinça Kocher grande	Pinça Backaus
Pinça Rochester longo	Pinça Anatômica ou Debakey
Pinça Backaus	Pinça Duval Torácica e Anatômica
Pinça Anatômica ou Debakey	Pinça Mixter
Pinça Mixter	Pinça Satinsky
Pinça Satinsky	Serra de gigle
Porta Agulhas (Mayo-Hegar)	Serra esternal
Cúpula para assepsia	Afastador de Richardson
Afastador Gosset grande	Afastador de Farabeuf
Afastador Finochietto	Afastador Finochietto

Fonte: elaboração própria.

Anexo H - Estratégia de busca da pergunta 1 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte)

Base de dados/ site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Pubmed	16/12/2024	#1 (((((((((Organ Transplantation[MeSH Terms]) OR (Organ Transplantation[Title/Abstract])) OR (Grafting, Organ[Title/Abstract])) OR (Graftings, Organ[Title/Abstract])) OR (Organ Grafting[Title/Abstract])) OR (Organ Graftings[Title/Abstract])) OR (Transplantation, Organ[Title/Abstract])) OR (Organ Transplantations[Title/Abstract])) OR (Transplantations, Organ[Title/Abstract])) #2 ((((Organ Preservation Solutions[MeSH Terms]) OR (Organ Preservation Solutions[Title/Abstract])) OR (Preservation Solutions, Organ[Title/Abstract])) OR (Solutions, Organ Preservation[Title/Abstract])) #3 #1 AND #2	2.352
Embase	16/12/2024	#1 ('organ transplantation'/exp OR 'human organ transplantation':ti,ab OR 'organ acquisition':ti,ab OR 'organ graft':ti,ab OR 'organ procurement':ti,ab OR 'organ transplantation':ti,ab OR 'transplantation, organ':ti,ab OR 'visceral transplantation':ti,ab) AND ('preservation solution'/exp OR 'organ preservation solution':ti,ab OR 'organ preservation solutions':ti,ab OR 'preservation solution':ti,ab) #2 #1 AND [embase]/lim NOT ([embase]/lim AND [medline]/lim)	1.341
Cochrane	16/12/2024	ID Search Hits #1 MeSH descriptor: [Organ Transplantation] explode all trees 7683 #2 Organ Transplantation 5109 #3 Transplantation, Organ 5109 #4 Organ Transplantations 127 #5 Organ Graftings 0 #6 Graftings, Organ 0 #7 Transplantations, Organ 127 #8 Grafting, Organ 396 #9 Organ Grafting 396 #10 {OR #1-#9} 11844 #11 MeSH descriptor: [Organ Preservation Solutions] explode all trees 128 #12 Organ Preservation Solutions 190 #13 Preservation Solutions, Organ 190 #14 Solutions, Organ Preservation 190 #15 {OR #11-#14} 190 #16 #10 AND #15 156	156

Continua...

Continuação.

Base de dados/ site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Biblioteca Virtual de Saúde (BVS)	16/12/2024	((mh:(soluções para preservação de órgãos)) OR (mh:(soluciones preservantes de órganos)) OR (mh:(organ preservation solutions)) OR (preservation solutions, organ) OR (solutions, organ preservation) OR (exd26.776.675*)) AND ((mh:(transplante de órgãos)) OR (mh:(trasplante de órganos)) OR (mh:(organ transplantation)) OR (enxerto de órgão) OR (enxerto de órgãos) OR (transplantação de órgão) OR (transplantação de órgãos) OR (transplante de órgão) OR (injerto de órgano) OR (injerto de órganos) OR (trasplantación de órgano) OR (trasplantación de órganos) OR (trasplante de órgano) OR (transplantation, organ) OR (organ transplantations) OR (transplantations, organ) OR (grafting, organ) OR (graftings, organ) OR (organ grafting) OR (organ graftings) OR (exe04.936.450*) OR (exvs3.003.00 1.006.005.004.001.001*)) AND instance:"regional" AND db:("LILACS" OR "WPRIM" OR "IBECS" OR "BINACIS" OR "colecionaSUS" OR "SES-SP") AND instance:"regional"	104
The Lens	16/12/2024	"Organ Transplantation" AND "organ preservation solutions" Interface: Scholarly Works	557
UNOS	27/11/2024	Sem acesso gratuito. Será enviado por especialista	-
OPTN	27/11/2024	Sem acesso gratuito. Será enviado por especialista	-
BIGG	16/12/2024	Organ Transplantation	12

Fonte: elaboração própria.

Anexo I - Publicações excluídas referentes à pergunta 1 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte) após leitura completa

Estudos excluídos
Outra população (n = 14)
1. Aghdaie MH, Azarpira N, Esfandiari E, Kaviani M, Golbabapour S, Shamsaeefar A, et al. The effects of cold preservation solutions supplemented with UDCA and α-Lipoic acid on the viability and function of isolated human hepatocytes. Int J Organ Transplant Med. 2019;10(3):108–13.
2. Booster MH, van der Vusse GJ, Wijnen RM, Yin M, Stubenitsky BM, Kootstra G. University of Wisconsin solution is superior to histidine tryptophan ketoglutarate for preservation of ischemically damaged kidneys. Transplantation. 1994;58(9):979–84.
3. Bresticker MA, LoCicero J 3rd, Oba J, Greene R. Successful extended lung preservation with UW solution. Transplantation. 1992;54(5):780–4.
4. deRoover A, de Leval L, Gilmaire J, Detry O, Boniver J, Honoré P, et al. A new model for human intestinal preservation: comparison of University of Wisconsin and Celsior preservation solutions. Transplant Proc. 2004;36(2):270–2.
5. F V, Ambrosio S, Bartrons R, Campillo M, Riera L, Lopez MA, et al. Effect of different preservation solutions on adenine nucleotide content and metabolism in human kidney transplantation. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 1994;7(2):96–100.
6. Fabre E, Conti M, Paradis V, Droupy S, Bedossa P, Legrand A, et al. Impact of different combined preservation modalities on warm ischemic kidneys: effect on oxidative stress, hydrostatic perfusion characteristics and tissue damage. Urological research. 2002;30(2):89–96.
7. Fernandes LM, Mariani AW, Medeiros IL de, Samano MN, Abdalla LG, Correia AT, et al. Alternative solution for ex vivo lung perfusion, experimental study on donated human lungs non-accepted for transplantation. Acta cir bras. 2015;30(5):359–65.
8. Ganesh JS, Rogers CA, Banner NR, Bonser RS. Does the method of lung preservation influence outcome after transplantation? An analysis of 681 consecutive procedures. J Thorac Cardiovasc Surg. 2007;134(5):1313–21.
9. Human PA, Holl J, Vosloo S, Hewitson J, Brink JG, Reichenspurner H, et al. Extended cardiopulmonary preservation: University of Wisconsin solution versus Bretschneider's cardioplegic solution. Ann Thorac Surg. 1993;55(5):1123–30.
10. Lindell SL, Gandolph D, Southard JH, Belzer FO. Comparison of PBS, HTK, and UW solutions for kidney preservation. Transplant Proc. 1991;23(5):2399–401.
11. Minten J, Van Hecke P, Vanstapel F, Flameng W. 31P-NMR study of cardiac preservation: St. Thomas' Hospital cardioplegic solution versus UW preservation solution. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 1991;4(2):82–7.
12. Ngoc T. Cryopreservation of swine small intestine in new-type organ preservation: compared with UW solution. Organ transplantation [Internet]. 2013; Disponível em: https://lens.org/060-446-919-330-607
13. Panisello-Rosello A, Castro-Benítez C, Lopez A, Balloji S, Folch-Puy E, Adam R, et al. Graft Protection Against Cold Ischemia Preservation: An Institute George Lopez 1 and Histidine-tryptophan-ketoglutarate Solution Appraisal. Transplant Proc. 2018;50(3):714–8.
14. Stevens RB, Skorupa JY, Rigley TH, Yannam GR, Nielsen KJ, Schriner ME, et al. Increased primary non-function in transplanted deceased-donor kidneys flushed with histidine-tryptophan-ketoglutarate solution. Am J Transplant. 2009;9(5):1055–62.

Continua...

Continuação.

Outra intervenção (n = 21)
15. 'THart NA, Leuvenink HGD, Ploeg RJ. New solutions in organ preservation. Transpl Rev. 2002;16(3):131–41.
16. Abramowicz D, Cochat P, Claas FHJ, Heemann U, Pascual J, Dudley C, et al. European Renal Best Practice Guideline on kidney donor and recipient evaluation and perioperative care. Nephrology Dialysis Transplantation. 2015;30(11):1790–7.
17. Boys JA, Bowdish ME, Subramanyan RK, Shemanski KA, Dhillon GS, Toda K, et al. Fortification of preservation solution with nitroprusside does not alter lung allograft survival in clinical human lung transplantation. Ochsner J. 2019;19(3):235–40.
18. Datta S, Fitzpatrick AM, Haykal S. Preservation solutions for attenuation of ischemia–reperfusion injury in vascularized composite allotransplantation. SAGE Open Med [Internet]. 2021;9. Disponível em: https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2013258260&from=export U2 - L2013258260
19. Falasca L, Tisone G, Palmieri G, Anselmo A, Di Paolo D, Baiocchi L, et al. Protective role of tauroursodeoxycholate during harvesting and cold storage of human liver: a pilot study in transplant recipients. Transplantation. 2001;71(9):1268–76.
20. Fuller B, Froghi F, Davidson BR. Organ preservation solutions: linking pharmacology to survival for the donor organ pathway. Current opinion in organ transplantation. 2018;23(3):361–8.
21. Gage F, Barhyte DY, Kowalski AE, Light JA, Wilmer R, Callender CO. A comparison study of the Belzer machine preservation solution with and without penicillin. Transplant Proc. 1997;29(8):3643.
22. Hernández A, Borrego JM, Gomez S, Gutierrez E, Lage E, Hinojosa R, et al. Myocardial preservation using Celsior: clinical results in high-risk cardiac transplantation. Transplant Proc. 2005;37(3):1543–5.
23. Kober F, Caus T, Riberi A, Le Fur Y, Bernard M. Time Course of High-Energy Phosphate Depletion During Cold Storage of Human Heart Grafts Using the Celsior Solution. Transpl Int. 2024;37:12994.
24. Livi U, Caforio AL, Guzzi G, Feltrin G, Boffa GM, Angelini A, et al. Impact of organ preservation techniques on outcome of cardiac transplantation in the era of donor pool expansion. Transplant Proc. 1997;29(8):3382–3.
25. Mühlbacher F, Langer F, Mittermayer C. Preservation solutions for transplantation. Transplant Proc. 1999;31(5):2069–70.
26. Nicholson ML, Hosgood SA. Organ retrieval and preservation. Surgery. 2023;41(9):559–65.
27. Nicholson ML, Hosgood SA. Organ retrieval and preservation. Surgery. 2020;38(7):361–7.
28. Nicholson ML, Hosgood SA. Organ retrieval and preservation. Surgery. 2017;35(7):346–52.
29. Nuño J, Cuervas-Mons V, Vicente E, Turrión V, Pereira F, Mora NP, et al. Is the use of University of Wisconsin solution with prolonged ischemia time an option in clinical liver transplantation? Transplant Proc. 1995;27(4):2288–9.
30. Peeters P, Vergert EMT, Pisarski S, Bijleveld C, Bleichrodt RP, Slooff MJH. The influence of an improved preservation solution on prognostic factors for graft survival in pediatric liver transplantation. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 1992;5:325–6.
31. Pokorny H, Rasoul-Rockenschaub S, Langer F, Windhager T, Rosenstingl A, Lange R, et al. Histidine-tryptophan-ketoglutarate solution for organ preservation in human liver transplantation-a prospective multi-centre observation study. Transpl Int. 2004;17(5):256–60.
32. Ramos P, Williams P, Salinas J, Vengohechea J, Lodge JPA, Fondevila C, et al. Abdominal Organ Preservation Solutions in the Age of Machine Perfusion. Transplantation. 2022;107(2):326–40.
33. Roskott AM, Nieuwenhuijs VB, Dijkstra G, Koudstaal LG, Leuvenink HG, Ploeg RJ. Small bowel preservation for intestinal transplantation: a review. Transpl Int. 2011;24(2):107–31.
34. Sanchez-Urdazpal L, Gores GJ, Lemasters JJ, Thurman RG, Steers JL, Wahlstrom HE, et al. Carolina rinse solution decreases liver injury during clinical liver transplantation. Transplant Proc. 1993;25(1):1574–5.
35. Sutherasan M, Uthaithammarat T, Taesombat W, Nonthasoot B, Nivatvong S, Worasitha A, et al. Combination of Euro-Collins and University of Wisconsin Solution: An Effective and Economic Substitute for Organ Procurement. Transplant Proc. 2020;52(1):50–3.

Continua...

Continuação.

Outra comparação (n = 2)
36. Gonzalez AM, Filho GJ, Pestana JO, Linhares MM, Silva MH, Moura RM, et al. Effects of Eurocollins solution as aortic flush for the procurement of human pancreas. Transplantation. 2005;80(9):1269–74.
37. Kuroda Y, Tanioka Y, Morita A, Hiraoka K, Matsumoto S, Fujino Y, Ku Y, Saitoh Y, Sugihara J, Okumura S, et al. The possibility of restoration of human pancreas function during preservation by the two-layer (University of Wisconsin solution/perfluorochemical) method following normothermic ischemia. Transplantation. 1994 Jan;57(2):282-5.
Outro desfecho (n = 9)
38. Albrecht K, Zühlke M, Kruschke A, Eigler FW. Impact of preservation solution on early function and graft survival in cadaveric renal transplantation. Transplant Proc. 1993;25(4):2561–2.
39. Brown M, Takaoka F, Gunning TC, Roberts C, Paulsen AW, Swygert TH, et al. Effect of preservation solution on serum glucose levels during liver transplantation. Transplant Proc. 1991;23(3):1988.
40. Edelman JJ, Seco M, Dunne B, Matzelle SJ, Murphy M, Joshi P, Yan TD, Wilson MK, Bannon PG, Vallely MP, Passage J. Custodiol for myocardial protection and preservation: a systematic review. Ann Cardiothorac Surg. 2013 Nov;2(6):717-28. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2013.11.10
41. Groenewoud A, Thorogood J. A preliminary report of the HTK randomized multicenter study comparing kidney graft preservation with HTK and EuroCollins solutions. HTK Study Group. Transplant international. 1992;5:S429-32.
42. Lange R, Erhard J, Rauen U, de Groot H, Eigler FW. Hepatocellular injury during preservation of human livers with UW and HTK solution. Transplant Proc. 1997;29(1):400–2.
43. Medeiros IL de. Comparação entre as soluções de preservação pulmonar Perfadex® e LPD-G nacional em pulmões com um modelo de perfusão pulmonar ex vivo. 2011;101–101.
44. Ortuño Mirete J, Pérez Sanz P, Burgos Revilla FJ, Marcén Letosa R, Pascual Santos J, Merino Rivas JL. Preservación con Celsior en trasplante renal. Nuestra experiencia. Actas urol esp. 2004;28(1):49–53.
45. Schwartz ME, Nishizaki T, Thung SN, Manzarbeitia C, Maharajh A, Gordon R, et al. Initial flush solution for donor liver procurement: lactated Ringers' or UW solution? A randomized, prospective trial. Transplant Proc. 1991;23(1):1554–6.
46. Vincentelli J, Luccioni A, Devictor B, Dussol B, Lechevallier E, Bertault-Peres P, et al. Comparative study on two kidney graft rinsing and preservation solutions in terms of the post-transplantation risk of delayed graft function and cost. J Clin Pharm Ther. 2003;28(4):273–7.
Tipo de estudo (n= 140)
47. Adam R, Delvart V, Karam V, Ducerf C, Navarro F, Letoublon C, et al. Compared efficacy of preservation solutions in liver transplantation: a long-term graft outcome study from the European Liver Transplant Registry. Am J Transplant. 2015;15(2):395–406.
48. Agarwal A, Goggins WC, Pescovitz MD, Milgrom ML, Murdock P, Fridell JA. Comparison of histidine-tryptophan ketoglutarate and University of Wisconsin solutions as primary preservation in renal allografts undergoing pulsatile perfusion. Transplant Proc. 2005;37(5):2016–9.
49. Agarwal A, Kenwar DB, Sharma A, Singh S, Sujata W. Comparison of histidine-tryptophan-ketoglutarate solution versus ringer lactate as perfusion fluid in live donor renal transplant - A randomised controlled trial. Indian J Transplant. 2021;15(1):14–8.
50. Agarwal A, Murdock P, Fridell JA. Comparison of histidine-tryptophan ketoglutarate solution and University of Wisconsin solution in prolonged cold preservation of kidney allografts. Transplantation. 2006;81(3):480–2.
51. Alshaibani K, Nizamuddin N, Raza S, Alfurayh O, Almeshari K, Qunibi W, et al. University of Wisconsin versus Eurocollins solution for kidney preservation: analysis of clinical outcome. Transplant Proc. 1998;30(7):3681–2.
52. Avolio AW, Agnes S, Nure E, Maria G, Barbarino R, Pepe G, et al. Comparative evaluation of two perfusion solutions for liver preservation and transplantation. Transplant Proc. 2006;38(4):1066–7.

Continua...

Continuação.

53. Billault C, Vaessen C, Van Glabeke E, Rolland E, Ourahma S, Dimitru L, et al. Use of the SCOT solution in kidney transplantation: preliminary report. Transplant Proc. 2006;38(7):2281–2.

54. Boillot O, Houssin D, Ozier Y, Icard P, Hazebroucq G, Chaumeil J, et al. Resumption of function of the liver graft. Controlled comparative study of UW solution and SLF Cochin. Presse medicale (Paris, France : 1983). 1991;20(40):2065-2068.

55. Boudjema K, Grandadam S, Compagnon P, Salamé E, Wolf P, Ducerf C, et al. Efficacy and safety of Celsior preservation fluid in liver transplantation: one-year follow up of a prospective, multicenter, non-randomized study. Clin Transplant. 2012;26(2):199–207.

56. Brisson H, Arbelot C, Monsel A, Parisot C, Girard M, Savier E, et al. Impact of graft preservation solutions for liver transplantation on early cytokine release and postoperative organ dysfunctions. A pilot study. Clin Res Hepatol Gastroenterol. 2017;41(5):564–74.

57. Canelo R, Hakim NS, Ringe B. Experience with hystidine tryptophan ketoglutarate versus University Wisconsin preservation solutions in transplantation. Int Surg. 2003;88(3):145–51.

58. Cannata A, Botta L, Colombo T, Bruschi G, Paino R, Frigerio M, et al. Does the cardioplegic solution have an effect on early outcomes following heart transplantation? Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2011;13:S67–8.

59. Canovai E, Oltean M, Herlenius G, Akyürek LM, Trentadue G, Dijkstra G, et al. IGL-1 as a preservation solution in intestinal transplantation: a multicenter experience. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2020;33(8):963–5.

60. Carter KT, Lirette ST, Baran DA, Creswell LL, Panos AL, Cochran RP, et al. The Effect of Cardiac Preservation Solutions on Heart Transplant Survival. J Surg Res. 2019;242:157–65.

61. Cavallari A, Cillo U, Nardo B, Filipponi F, Gringeri E, Montalti R, et al. A multicenter pilot prospective study comparing Celsior and University of Wisconsin preserving solutions for use in liver transplantation. Liver Transpl. 2003;9(8):814–21.

62. Codas R, Petruzzo P, Morelon E, Lefrançois N, Danjou F, Berthillot C, et al. IGL-1 solution in kidney transplantation: first multi-center study. Clin Transplant. 2009;23(3):337–42.

63. Cofer JB, Klintmalm GB, Howard TK, Morris CV, Husberg BS, Goldstein RM, et al. A comparison of UW with Eurocollins preservation solution in liver transplantation. Transplantation. 1990;49(6):1088–93.

64. Cofer JB, Klintmalm GB, Morris CV, Solomon H, Watemberg IA, Husberg BS, et al. A prospective randomized trial between Euro-Collins and University of Wisconsin solutions as the initial flush in hepatic allograft procurement. Transplantation. 1992;53(5):995–8.

65. Collins GM, Bry WI, Warren R, Mollenkopf F, Feduska NJ. Clinical comparison of UW with Collins' solution for cadaveric kidney preservation. Transplant Proc. 1991;23(1):1305–6.

66. Cotter TG, Odenwald MA, Perez-Gutierrez A, Jayant K, DiSabato D, Charlton M, et al. Preservation solutions for static cold storage in donation after circulatory death and donation after brain death liver transplantation in the United States. Liver Transpl. 2022;28(9):1454–62.

67. De Beule J, Fieuws S, Monbaliu D, Naesens M, Sainz-Barriga M, Sprangers B, et al. The effect of IGL-1 preservation solution on outcome after kidney transplantation: A retrospective single-center analysis. Am J Transplant. 2021;21(2):830–7.

68. de Boer J, De Meester J, Smits JMA, Groenewoud AF, Bok A, van der Velde O, et al. Eurotransplant randomized multicenter kidney graft preservation study comparing HTK with UW and Euro-Collins. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 1999;12(6):447–53.

69. de Boer J, Smits JM, De Meester J, van der Velde O, Bok A, Persijn GG, et al. A randomized multicenter study on kidney preservation comparing HTK with UW. Transplant Proc. 1999;31(5):2065–6.

70. de Boer JD, Strelniece A, van Rosmalen M, de Vries E, Ysebaert D, Guba M, et al. The Effect of Histidine-tryptophan-ketoglutarate Solution and University of Wisconsin Solution: An Analysis of the Eurotransplant Registry. Transplantation. 2018;102(11):1870–7.

Continua...

Continuação.

71. de Sousa SG, Nascimento da Silva GV, Costa Rodrigues AM, Meireles Fernandes da Silva TM, Costa FC, Freitas Teixeira da Silva A, et al. Organ Preservation Solutions in Transplantation: A Literature Review. Exp Clin Transplant. 2021;19(6):511–21.

72. Demertzis S, Wahlers T, Schäfers HJ, Wippermann J, Jurmann M, Cremer J, et al. Myocardial preservation with the UW solution. First European results in clinical heart transplantation. Transpl Int. 1992;5:S343-4.

73. Demertzis S, Wippermann J, Schaper J, Wahlers T, Schäfers HJ, Wagenbreth I, et al. University of Wisconsin versus St. Thomas' Hospital solution for human donor heart preservation. Ann Thorac Surg. 1993;55(5):1131–7.

74. Demmy TL, Biddle JS, Bennett LE, Walls JT, Schmaltz RA, Curtis JJ. Organ preservation solutions in heart transplantation--patterns of usage and related survival. Transplantation. 1997;63(2):262–9.

75. Dondéro F, Paugam-Burtz C, Danjou F, Stocco J, Durand F, Belghiti J. A randomized study comparing IGL-1 to the University of Wisconsin preservation solution in liver transplantation. Annals of transplantation. 2010;15(4):7-14.

76. Duca WJ, da Silva RF, Arroyo PC Jr, Sgnolf A, Cabral CM, Ayres DC, et al. Liver transplantation using University of Wisconsin or Celsior preserving solutions in the portal vein and Euro-Collins in the aorta. Transplant Proc. 2010;42(2):429–34.

77. Dulguerov F, Abdurashidowa T, Christophel-Plathier E, Ion L, Gunga Z, Rancati V, et al. Comparison of HTK-Custodiol and St-Thomas solution as cardiac preservation solutions on early and midterm outcomes following heart transplantation. Interdiscip Cardiovasc Thorac Surg [Internet]. 2024;38(6). Disponível em: https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2032652277&from=export U2 - L2032652277

78. Erhard J, Lange R, Scherer R, Kox W, Bretschneider H, Gebhard M, et al. Comparison of histidine-tryptophan-ketoglutarate (HTK) solution versus University of Wisconsin (UW) solution for organ preservation in human liver transplantation. A prospective, randomized study. Transplant international. 1994;7(3):177-181.

79. Faenza A, Catena F, Nardo B, Montalti R, Capocasale E, Busi N, et al. Kidney preservation with university of Wisconsin and Celsior solution: a prospective multicenter randomized study. Transplantation. 2001;72(7):1274–7.

80. Feng L, Zhao N, Yao X, Sun X, Du L, Diao X, et al. Histidine-tryptophan-ketoglutarate solution vs. University of Wisconsin solution for liver transplantation: a systematic review. Liver Transpl. 2007;13(8):1125–36.

81. Feng XN, Xu X, Zheng SS. Current status and perspective of liver preservation solutions. Hepatobiliary Pancreat Dis Int. 2006;5(4):490–4.

82. Fridell JA, Agarwal A, Milgrom ML, Goggins WC, Murdock P, Pescovitz MD. Comparison of histidine-tryptophan-ketoglutarate solution and University of Wisconsin solution for organ preservation in clinical pancreas transplantation. Transplantation. 2004;77(8):1304–6.

83. Garcia JH, Barros MA, Gonçalves BP, Garcia DS, Costa PE, Coelho GR, et al. Evaluation of hepatic function after orthotopic liver transplantation: a comparative study using Belzer and Collins solutions. Transplant Proc. 2006;38(5):1236–7.

84. García-Gil F, Serrano M, Fuentes-Broto L, Arenas J, García J, Güemes A, et al. Celsior versus University of Wisconsin preserving solutions for liver transplantation: postreperfusion syndrome and outcome of a 5-year prospective randomized controlled study. World journal of surgery. 2011;35(7):1598-1607.

85. García-Gil FA, Arenas J, Güemes A, Esteban E, Tomé-Zelaya E, Lamata F, et al. Preservation of the liver graft with Celsior solution. Transplant Proc. 2006;38(8):2385–8.

86. García-Valdecasas JC, González FJ, Grande L, Rimola A, Fuster J, Lacy AM, et al. Study of liver preservation: the use of University of Wisconsin or Euro-Collins solutions alone or in a combined method. Transplant Proc. 1991;23(5):2453–5.

Continua...

Continuação.

87. García-Valdecasas JC, González FJ, Grande L, Rimola A, Navasa M, Fuster J, et al. The use of the University of Wisconsin (UW) and Euro-Collins (EC) solutions either alone or in a combined method. Transpl Int. 1992;5(2):77–80.

88. George TJ, Arnaoutakis GJ, Beaty CA, Shah AS, Conte JV, Halushka MK. A novel method of measuring cardiac preservation injury demonstrates University of Wisconsin solution is associated with less ischemic necrosis than Celsior in early cardiac allograft biopsy specimens. J Heart Lung Transplant. 2012;31(4):410–8.

89. Ghafaripour S, Sahmeddini MA, Lahsaee SM, Khosravi MB, Sattari H, Nikeghbalian S, et al. Hypotension after reperfusion in liver transplantation: histidine-tryptophan-ketoglutarate versus University of Wisconsin solution. Prog Transplant. 2010;20(3):256–61.

90. Goldfarb DA. Re: Preservation solutions for static cold storage of kidney allografts: A systematic review and meta-analysis. J Urol. 2012;188(4):1217.

91. Groenewoud AF, de Boer J. A report of the eurotransplant randomized multicenter study comparing kidney graft preservation with HTK, UW and EC solutions. HTK study group. Transpl Int. 1994;7:S479-80.

92. Hatano E, Kiuchi T, Tanaka A, Shinohara H, Kitai T, Satoh S, et al. Hepatic preservation with histidine-tryptophan-ketoglutarate solution in living-related and cadaveric liver transplantation. Clin Sci (Lond). 1997;93(1):81–8.

93. Hausen B, Fieguth H, Schäfers H, Winter A, Spring E, Haverich A. Distant heart procurement. Impacts of storage solution composition on cardiac performance following transplantation. Transplant international. 1988;1(3):140-145.

94. Hefty T, Fraser S, Nelson K, Barry J, Bennett W. Efficacy of UW vs Euro-Collins solution in paired cadaveric kidneys: a prospective study. Transplant Proc. 1991;23(5):2370–1.

95. Hefty T, Fraser S, Nelson K, Bennett W, Barry J. Comparison of UW and Euro-Collins solutions in paired cadaveric kidneys. Transplantation. 1992;53(2):491–2.

96. Hrabalová M, Bachleda P, Lubuská L, Kojecký Z, Zadrazil J, Krejcí K, et al. Effect of various protective solutions on function after kidney transplantation. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2003;147(2):197–202.

97. Jamadi Z, Parhizgar P, Yazdanpanah G, Tayebi T, Tarasi R, Niknejad H. Recent advances in organ preservation solutions and methods for using in liver and kidney transplantation. J Isfahan Med Sch. 2017;37(557):1388–400.

98. Janssen H, Janssen PH, Broelsch CE. Celsior solution compared with University of Wisconsin solution (UW) and histidine-tryptophan-ketoglutarate solution (HTK) in the protection of human hepatocytes against ischemia-reperfusion injury. Transpl Int. 2003;16(7):515–22.

99. Janssen H, Janssen PH, Broelsch CE. Value of energy substrates in HTK and UW to protect human liver endothelial cells against ischemia and reperfusion injury. Eur Surg Res. 2004;36(1):26–32.

100. Jeevanandam V, Barr ML, Auteri JS, Sanchez JA, Fong J, Schenkel FA, et al. University of Wisconsin solution versus crystalloid cardioplegia for human donor heart preservation. A randomized blinded prospective clinical trial. J Thorac Cardiovasc Surg. 1992;103(2):194–8; discussion 198-9.

101. Jeong-Rim LEE, Kook-Hyun LEE, Seng-Sim BAE, Tae-Kyong KIM, Choon-gun RYU. The Change of the Serum Potassium K+ Level with the Use of Graft Preserved UW Solution or HTK Solution before and after Reperfusion in Liver Transplantation Recipients. Korean Journal of Anesthesiology. 2008;635–9.

102. Juang SE, Huang HW, Kao CW, Chen CL, Lu HF, Cheng KW, et al. Effect of university of wisconsin and histidine-tryptophan-ketoglutarate preservation solutions on blood potassium levels of patients undergoing living-donor liver transplantation. Transplant Proc. 2012;44(2):366–8.

103. Kaltenborn A, Gwiasda J, Amelung V, Krauth C, Lehner F, Braun F, et al. Comparable outcome of liver transplantation with histidine-tryptophan-ketoglutarate vs. University of Wisconsin preservation solution: a retrospective observational double-center trial. BMC gastroenterology. 2014;14(1):169–169.

Continua...

Continuação.

104. Karakoyun R, Romano A, Nordström J, Ericzon BG, Nowak G. Type of Preservation Solution, UW or HTK, Has an Impact on the Incidence of Biliary Stricture following Liver Transplantation: A Retrospective Study. J Transplant. 2019;2019:8150736.

105. Kiyoshi Takano de Saidneuy AE, Bruno de Rezende M, Rogerio de Oliveira Salvalaggio P. A Direct Comparison Between Institut Georges Lopez 1 and Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate Preservation Solutions in Liver Transplantation. Transplant Proc. 2020;52(5):1262–4.

106. Klaus F, Castro DB, Bittar CM, Bittar AE, Keitel E, Seelig DC, et al. Kidney transplantation with Belzer or Custodiol solution: a randomized prospective study. Transplant Proc. 2007;39(2):353–4.

107. Ko JS, Kim GS, Gwak MS, Yang M, Kim HK, Shin BS, et al. Greater hemodynamic instability with histidine-tryptophan-ketoglutarate solution than University of Wisconsin solution during the reperfusion period in living donor liver transplantation. Transplant Proc. 2008;40(10):3308–10.

108. Kofler S, Bigdeli AK, Kaczmarek I, Kellerer D, Müller T, Schmoeckel M, et al. Long-term outcomes after 1000 heart transplantations in six different eras of innovation in a single center. Transpl Int. 2009;22(12):1140–50.

109. Kolonko A, Król R, Chudek J, Skrzypek M, Cierpka L, Więcek A. Early graft function and intrarenal resistant index after kidney transplantation using Biolasol-A new solid organ preservation fluid. Artif Organs. 2020;44(11):1211–9.

110. Kotulski M, Pawlak J, Hevelke P, Krawczyk M. Assessment of early graft function in relation to different preservation fluids--preliminary results. Annals of transplantation. 2003;8(4):31–5.

111. Krishnan H, Hannon MF, Bawa SM, Talbot D, Mirza D, Manas D, et al. Comparison of the efficacy of University of Wisconsin solution and Newcastle organ perfusion fluid in the preservation of livers for transplantation. Transpl Int. 1998;11:S387-9.

112. Kumar MS, Samhan M, al Sabawi N, al Abdullah IH, Silva OS, White AG, et al. Preservation of cadaveric kidneys longer than 48 hours: comparison between Euro-Collins solution, UW solution, and machine perfusion. Transplant Proc. 1991;23(5):2392–3.

113. Kurzawinski TR, Appleby JA, Hardy SC, Fuller B, Cheetham K, Haswell D, et al. A prospective randomized clinical trial of liver preservation using high-sodium versus high-potassium lactobionate/raffinose solution. Transpl Int. 1994;7:S489-92.

114. Lai MK, Huang CC, Chu SH, Chuang CK, Chen HW, Chen CS. Comparison of University of Wisconsin solution and University of Rochester (modified Collins) solution for renal preservation in renal transplantation. Transplant Proc. 1994;26(4):2377–8.

115. Lama C, Rafecas A, Figueras J, Torras J, Ramos E, Fabregat J, et al. Comparative study of Celsior and Belzer solutions for hepatic graft preservation: preliminary results. Transplant Proc. 2002;34(1):54–5.

116. Lange R, Erhard J, Rauen U, Hellinger A, de Groot H, Eigler FW. Injury to hepatocytes and non-parenchymal cells during the preservation of human livers with UW or HTK solution: a determination of hepatocellular enzymes in the effluent perfusate for preoperative evaluation of the transplant quality. Transpl Int. 1996;9:S472-6.

117. Latchana N, Peck JR, Whitson B, Black SM. Preservation solutions for cardiac and pulmonary donor grafts: A review of the current literature. J Thorac Dis. 2014;6(8):1143–9.

118. Legeai C, Durand L, Savoye E, Macher MA, Bastien O. Effect of preservation solutions for static cold storage on kidney transplantation outcomes: A National Registry Study. Am J Transplant. 2020;20(12):3426–42.

119. León Díaz FJ, Fernández Aguilar JL, Nicolás de Cabo S, Pérez Reyes M, Sánchez Pérez B, Montiel Casado C, et al. Combined Flush With Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate and University of Wisconsin Solutions in Liver Transplantation: Preliminary Results. Transplant Proc. 2018;50(2):539–42.

120. Li Y, Guo S, Liu G, Yuan Y, Wang W, Zheng Z, et al. Three Preservation Solutions for Cold Storage of Heart Allografts: A Systematic Review and Meta-Analysis. Artif Organs. 2016;40(5):489–96.

Continua...

Continuação.

121. Lopez-Andujar R, Deusa S, Montalvá E, San Juan F, Moya A, Pareja E, et al. Comparative prospective study of two liver graft preservation solutions: University of Wisconsin and Celsior. Liver Transpl. 2009;15(12):1709–17.

122. Lynch R, Englesbe M. Comparison of outcomes with HTK and UW solutions in renal transplantation. Am J Transplant. 2008;8(9):1958.

123. Lynch RJ, Kubus J, Chenault RH, Pelletier SJ, Campbell DA, Englesbe MJ. Comparison of histidine-tryptophan-ketoglutarate and University of Wisconsin preservation in renal transplantation. Am J Transplant. 2008;8(3):567–73.

124. Malekhosseini SA, Ghasemi Y, Rousta J, Aghaei R, Kianpour S, Negahdaripour M, et al. Clinical Evaluation of an HTK Solution for Liver Transplantation: A Phase 3 Randomized Pilot Clinical Trial Study. Arch Iran Med. 2022;25(9):617–23.

125. Mangus RS, Fridell JA, Vianna RM, Milgrom MA, Chestovich P, Chihara RK, et al. Comparison of histidine-tryptophan-ketoglutarate solution and University of Wisconsin solution in extended criteria liver donors. Liver Transpl. 2008;14(3):365–73.

126. Mangus RS, Schroering JR, Hathaway TJ, Kubal CA, Fridell JA. Comparison of Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate and University of Wisconsin preservation solutions in pediatric liver transplantation. Pediatr Transplant. 2018;e13252.

127. Mangus RS, Tector AJ, Agarwal A, Vianna R, Murdock P, Fridell JA. Comparison of histidine-tryptophan-ketoglutarate solution (HTK) and University of Wisconsin solution (UW) in adult liver transplantation. Liver Transpl. 2006;12(2):226–30.

128. Mansard M, Siddachari R, Govil S, Doraiswamy S, Kumar G, Subramanian N, et al. Is the Institute Georges Lopez-1 solution an equally effective, cheaper alternative to the University of Wisconsin solution in liver transplantation? Indian J Transplant. 2019;13(3):169–72.

129. Marcén R, Burgos FJ, Ocaña J, Pascual J, Perez-Sanz P, Galeano C, et al. Wisconsin and Celsior solutions in renal preservation: a comparative preliminary study. Transplant Proc. 2005;37(3):1419–20.

130. Martínez J, Bächler JP, Moisan F, Torres J, Duarte I, Pérez RM, et al. [Outcomes using two preservation solutions (UW/HTK) in liver transplantation from brain death donors]. Rev Med Chil. 2014;142(10):1229–37.

131. Mears DC, Sheil AG, Kelly GE, Dilworth P, Ishikawa T. A comparison of University of Wisconsin and albumin solutions for donor liver preservation. Transplant Proc. 1992;24(1):260–2.

132. Meine MH, Leipnitz I, Zanotelli ML, Schlindwein ES, Kiss G, Martini J, et al. Comparison Between IGL-1 and HTK Preservation Solutions in Deceased Donor Liver Transplantation. Transplant Proc. 2015;47(4):888–93.

133. Meine MH, Zanotelli ML, Neumann J, Kiss G, de Jesus Grezzana T, Leipnitz I, et al. Randomized clinical assay for hepatic grafts preservation with University of Wisconsin or histidine-tryptophan-ketoglutarate solutions in liver transplantation. Transplant Proc. 2006;38(6):1872–5.

134. Meneu Diaz JC, Vicente E, Nuño J, Quijano Y, Lopez-Hervás P, Bárcena R, et al. Prospective comparative study of the efficacy of Celsior solution for preservation in clinical liver transplant. Transplant Proc. 2002;34(1):49.

135. Montalti R, Nardo B, Capocasale E, Mazzoni MP, Dalla Valle R, Busi N, et al. Kidney transplantation from elderly donors: a prospective randomized study comparing celsior and UW solutions. Transplant Proc. 2005;37(6):2454–5.

136. Moray G, Sevmis S, Karakayali FY, Gorur SK, Haberal M. Comparison of histidine-tryptophan-ketoglutarate and University of Wisconsin in living-donor liver transplantation. Transplant Proc. 2006;38(10):3572–5.

137. Nardo B, Beltempo P, Bertelli R, Montalti R, Vivarelli M, Urbani L, et al. Comparison of Celsior and University of Wisconsin solutions in cold preservation of liver from octogenarian donors. Transplant Proc. 2004;36(3):523–4.

138. Nardo B, Bertelli R, Montalti R, Beltempo P, Puviani L, Pacilè V, et al. Preliminary results of a clinical randomized study comparing Celsior and HTK solutions in liver preservation for transplantation. Transplant Proc. 2005;37(1):320–2.

Continua...

Continuação.

139. Nardo B, Catena F, Cavallari G, Montalti R, Di Naro A, Faenza A, et al. Randomized clinical study comparing UW and Celsior solution in liver preservation for transplantation: preliminary results. Transplant Proc. 2001;33(1):870–2.

140. Nunes P, Mota A, Figueiredo A, Macário F, Rolo F, Dias V, et al. Efficacy of renal preservation: comparative study of Celsior and University of Wisconsin solutions. Transplant Proc. 2007;39(8):2478–9.

141. O'Callaghan JM, Knight SR, Morgan RD, Morris PJ. Preservation solutions for static cold storage of kidney allografts: a systematic review and meta-analysis. Am J Transplant. 2012;12(4):896–906.

142. O'Callaghan JM, Knight SR, Morgan RD, Morris PJ. Preservation solutions for static cold storage of kidney allografts: a systematic review and meta-analysis. Am J Transplant. 2012 Apr;12(4):896-906. doi: 10.1111/j.1600-6143.2011.03908.x

143. O'Callaghan JM, Morgan RD, Knight SR, Morris PJ. The effect of preservation solutions for storage of liver allografts on transplant outcomes: a systematic review and meta-analysis. Ann Surg. 2014;260(1):46–55.

144. Okada Y, Kondo T. Impact of lung preservation solutions, Euro-Collins vs. low-potassium dextran, on early graft function: a review of five clinical studies. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2006;12(1):10–4.

145. Olthoff KM, Millis JM, Imagawa DK, Nuesse BJ, Derus LJ, Rosenthal JT, et al. Comparison of UW solution and Euro-Collins solutions for cold preservation of human liver grafts. Transplantation. 1990;49(2):284–90.

146. Opelz G, Döhler B. Comparison of histidine-tryptophan-ketoglutarate and University of Wisconsin preservation in renal transplantation. Am J Transplant. 2008;8(9):1957; author reply 1958.

147. Opelz G, Wujciak T. Comparative analysis of kidney preservation methods. Collaborative Transplant Study. Transplant Proc. 1996;28(1):87–90.

148. Pannekoek A, Ali U. Does the solution used for cold static storage of hearts impact on heart transplant survival? Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2021;33(5):814–8.

149. Pedotti P, Cardillo M, Rigotti P, Gerunda G, Merenda R, Cillo U, et al. A comparative prospective study of two available solutions for kidney and liver preservation. Transplantation. 2004;77(10):1540–5.

150. Pérez Sanz P, Burgos Revilla FJ, Marcén Letosa R, Pascual Santos J, Merino Rivas JL, Ortuño Mirete J. [Celsior's kidney preservation in renal transplantation. Our experience]. Actas Urol Esp. 2004;28(1):49–53.

151. Perkins JD. Another comparison between University of Wisconsin solution and histidine-tryptophan-ketoglutarate solution for liver preservation: Commentary. Liver Transplant. 2009;15(4):443–4.

152. Ploeg RJ. Kidney preservation with the UW and Euro-Collins solutions. A preliminary report of a clinical comparison. Transplantation. 1990;49(2):281–4.

153. Preston WA, Pace DJ, Altshuler PJ, Yi M, Kittle HD, Vincent SA, et al. A propensity score matched analysis of liver transplantation outcomes in the setting of preservation solution shortage. Am J Transplant. 2024;24(4):619–30.

154. Pueyo-Périz EM, Cepeda C, Sánchez B, Villegas T, Briceño J, Álamo JM, et al. Liver Transplantation: Analysis of Preservation Solutions in the Andalusian Registry. Transplant Proc. 2022;54(1):15–7.

155. Rayya F, Harms J, Martin AP, Bartels M, Hauss J, Fangmann J. Comparison of histidine-tryptophan-ketoglutarate solution and University of Wisconsin solution in adult liver transplantation. Transplant Proc. 2008;40(4):891–4.

156. Reichenspurner H, Russ C, Meiser BM, Uberfuhr P, Nollert G, Weinhold C, et al. University of Wisconsin solution for myocardial protection in heart transplantation--a comparison with HTK. Transplant Proc. 1993;25(6):3042–3.

157. Renard TH, Andrews WS, Schlatter MG, Conlin C. University of Wisconsin preservation solution compared with Euro Collins preservation solution in pediatric liver transplantation. J Pediatr Surg. 1993;28(5):707–11.

Continua...

Continuação.

158. Roels L, Coosemans W, Donck J, Maes B, Peeters J, Vanwalleghem J, et al. Inferior outcome of cadaveric kidneys preserved for more than 24 hr in histidine-tryptophan-ketoglutarate solution. Leuven Collaborative Group for Transplantation. Transplantation. 1998;66(12):1660–4.

159. Rosado J, Guarrera JV. UW Versus HTK for Static Preservation in Liver Transplantation: Is There a "Solution Effect" on Outcomes? Transplantation. 2018;102(11):1791–2.

160. Sandes-Freitas TV, Moura LR, Carvalho DRBM, Garcia VD, Modelli de Andrade LG, Mazzali M, et al. The impact of preservation solutions for static cold storage on kidney transplantation outcomes: Results of a Brazilian nationwide multicenter study. PLoS One. 2024;19(7):e0306056.

161. Savier E, Brustia R, Golmard JL, Scatton O. Influence of 4 preservation solutions on ICU stay, graft and patient survival following liver transplantation. J Visc Surg. 2020;157(2):87–97.

162. Savier E, Granger B, Charlotte F, Cormillot N, Siksik JM, Vaillant JC, et al. Liver preservation with SCOT 15 solution decreases posttransplantation cholestasis compared with University of Wisconsin solution: a retrospective study. Transplant Proc. 2011;43(9):3402–7.

163. Schreinemachers MC, Bemelman FJ, Idu MM, van Donselaar-van der Pant KA, van de Berg PJ, Reitsma JB, et al. First clinical experience with polysol solution: pilot study in living kidney transplantation. Transplant Proc. 2013;45(1):38–45.

164. Shaw TB, Lirette S, Carter KT, Kutcher ME, Baran DA, Copeland JG, et al. Does pediatric heart transplant survival differ with various cardiac preservation solutions? Clin Transplant. 2020;34(12):e14122.

165. Spaggiari L, Rusca M, Carbognani P, Cattelani L, Bobbio P. The use of N-acetylcysteine in solid-organ preservation solutions. Transplantation. 1996;61(1):172.

166. Stein D, Drinkwater D, Laks H, Permut L, Sangwan S, Chait H, et al. Cardiac preservation in patients undergoing transplantation. A clinical trial comparing University of Wisconsin solution and Stanford solution. Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 1991;102(5):657-665.

167. Stewart ZA, Cameron AM, Singer AL, Dagher NN, Montgomery RA, Segev DL. Histidine-tryptophan-ketoglutarate (HTK) is associated with reduced graft survival in pancreas transplantation. Am J Transplant. 2009;9(1):217–21.

168. Stewart ZA, Lonze BE, Warren DS, Dagher NN, Singer AL, Montgomery RA, et al. Histidine-tryptophan-ketoglutarate (HTK) is associated with reduced graft survival of deceased donor kidney transplants. Am J Transplant. 2009;9(5):1048–54.

169. Stewart ZA, Lonze BE, Warren DS, Dagher NN, Singer AL, Montgomery RA, et al. Histidine-tryptophan-ketoglutarate (HTK) is associated with reduced graft survival of deceased donor kidney transplants. Am J Transplant. 2009;9(5):1048–54.

170. Stringham JC, Love RB, Welter D, Canver CC, Mentzer RM Jr. Does University of Wisconsin solution harm the transplanted heart? J Heart Lung Transplant. 1999;18(6):587–96.

171. Sui M, Zhang L, Yang J, Zeng L, Zhao W, Zhu Y. A new HC-A II solution for kidney preservation: A multi-center randomized controlled trial in China. Annals of transplantation. 2014;19:614–20.

172. Szilágyi ÁL, Mátrai P, Hegyi P, Tuboly E, Pécz D, Garami A, et al. Compared efficacy of preservation solutions on the outcome of liver transplantation: Meta-analysis. World J Gastroenterol. 2018;24(16):1812–24.

173. Takaoka F, Brown MR, Ramsay MA, Paulsen AW, Brajtbord D, Klintmalm GB. Intraoperative evaluation of EuroCollins and University of Wisconsin preservation solutions in patients undergoing hepatic transplantation. Transplantation. 1990;49(3):544–7.

174. Tillou X, Collon S, Surga N, Jaureguy M, Viart L, Mazouz H, et al. Comparison of UW and Celsior: long-term results in kidney transplantation. Ann Transplant. 2013;18:146–52.

175. Tisone G, Elli M, Pisani F, Utzeri G, De Paolis P, Torlone N, et al. Use of UW solution versus Euro-Collins solution in kidney transplantation from cadaveric donors. Transplant Proc. 1991;23(5):2402–3.

176. Trushkov S, Bicans J, Shevelev V, Jushinskis J, Suhorukov V, Rozental R. Use of HTK solution in kidney preservation. Transplantation proceedings. 2003;35(2):766.

Continua...

Continuação.

177. UK GUIDELINES ON TRANSPLANTATION FROM DECEASED DONORS AFTER CIRCULATORY DEATH - British Transplantation Society. 2024 [citado 1º de janeiro de 12depois de Cristo]; Disponível em: https://bts.org.uk/transplantation-from-deceased-donors-after-circulatory-death/

178. Van den Eynde J, Achtergaele J, Fieuws S, Jochmans I, Sainz-Barriga M, Monbaliu D, et al. The effect of organ preservation solutions on short-term outcomes after liver transplantation: a single-center retrospective study. Transpl Int. 2021;34(2):327–38.

179. Vega J, Ochsner J, Jeevanandam V, McGiffin D, McCurry K, Mentzer R, et al. A multicenter, randomized, controlled trial of Celsior for flush and hypothermic storage of cardiac allografts. Annals of thoracic surgery. 2001;71(5):1442- 1447.

180. Verma DR, Drakos SG, Stehlik J, Horne BD, Kfoury AG. Effect of preservation solution choice on antibody-mediated rejection after heart transplantation. J Heart Lung Transplant. 2010;29(11):1314–5.

181. Wiederkehr JC, Igreja MR, Gonçalves N, Nogara M, Godoy M, Drago C, et al. Liver Transplantation Using Prolonged Cold Ischemia Time Grafts Preserved With Institute George-Lopez-1 Solution. Transplant Proc. 2018;50(3):711–3.

182. Wiederkehr JC, Igreja MR, Nogara MS, Goncalves N, Montemezzo GP, Wiederkehr HA, et al. Use of IGL-1 preservation solution in liver transplantation. Transplant Proc. 2014;46(6):1809–11.

183. Wieselthaler GM, Chevtchik O, Konetschny R, Moidl R, Mallinger R, Mares P, et al. Improved graft function using a new myocardial preservation solution: Celsior. Preliminary data from a randomized prospective study. Transplant Proc. 1999;31(5):2067–8.

184. Wildhirt SM, Weis M, Schulze C, Conrad N, Rieder G, Enders G, et al. Effects of Celsior and University of Wisconsin preservation solutions on hemodynamics and endothelial function after cardiac transplantation in humans: a single-center, prospective, randomized trial. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2000;13(1):S203-11.

185. Winkler B, Reineke D, Heinisch PP, Schönhoff F, Huber C, Kadner A, et al. Graft preservation solutions in cardiovascular surgery. Interactive cardiovascular and thoracic surgery. 2016;23(2):300–9.

186. Xu X, Zhu YF, Lv T, Zheng JL, Li YK, Zhang BH, et al. Histidine-tryptophan-ketoglutarate solution versus University of Wisconsin solution in adult-to-adult living donor liver transplantation: A propensity score matching analysis from mainland China. Medicine (Baltimore). 2020;99(51):e23584.

Resumo de congresso (n = 105)

187. Adam R, Delvart V, Karam V, Boillot O, Navarro F, Letoublon C, et al. Compared efficacy of UW, HTK, Celsior and IGL-1 solutions in liver transplantation (LT). Liver Transplant. 2013;19(6):S102.

188. Adam R, Delvart V, Karam V, Boillot O, Navarro F, Letoublon C, et al. Compared efficacy of preservation solutions in liver transplantation: A study from the European liver transplant registry. Transplantation. 2014;98:266.

189. Adam R, Delvart V, Karam V, Boillot O, Navarro F, Letoublon C, et al. Compared efficacy of IGL-1 and UW solution in liver transplantation (LT). Liver Transplant. 2011;17:S225.

190. Adam R, Karam V, Sebagh M, Ciaccio O, Pittau G, Allard MA, et al. A comparative study of early graft function and outcome differences between three liver preservation solutions: Celsior, IGL-1 and UW. Transplant Int. 2015;28:489.

191. Adam R, Karam V, Sebagh M, Ciacio O, Pittau G, Bucur P, et al. Comparative prospective study of three solutions for liver preservation: Celsior, IGL-1 and UW. Liver Transplant. 2014;20:S213.

192. Adam R, Karam V, Sebagh M, Vibert E, Sa Cunha A, Saliba F, et al. Impact of preservation solution on early allograft dysfunction (EAD) and graft survival after liver transplantation using expanded-criteria-donors (ECD). Transplant Int. 2017;30:213.

193. Aggarwal N, Ranjan P, Gupta V, Mahajan V, Rana M. Heparinized ringer lactate vs. histidine-tryptophan-ketoglutararte solution for kidney perfusion during live donor renal transplant: A single center experience. Indian J Transplant. 2016;10(4):113.

Continua...

Continuação.

194. Agrawal S, Sonwane P, Kumar Mohan V, Ganpule A, Singh A, Sabnis RB, et al. Living renal transplantation: A prospective randomized study comparing SHKP solution and Custodiol® HTK solution. Indian J Urol. 2020;36(5):S10.

195. Aliabadi-Zuckermann A, Osorio-Jaramillo E, Knosalla C, Gummert J, Szabo G, Wittmann F, et al. Custodiol-N versus Custodiol: results from a Prospective Randomised Single Blind, Multicenter Phase Iii Trial in Patients Undergoing Heart Transplantation. Journal of heart and lung transplantation. 2023;42(4):S277.

196. Almoosawi B, Kourounis G, Wilson C. HTK vs UW for pancreas preservation: A case control series. Transplantation. 2024;108(9):670.

197. Apestegui CA, Petruzzo P, Boillot O. Comparison of IGL-1 solution and university of wisconsin solution in liver transplantation: A single center study of 185 patients. Liver Transplant. 2010;16:S193.

198. Arnaoutakis GJ, Allen JG, Merlo CA, Conte JV, Shah AA. Low potassium dextran is superior to university of wisconsin solution in high risk lung transplant recipients. J Heart Lung Transplant. 2010;29(2):S57.

199. Assef M, Deransy R, Brisson H, Monsel A, Conti F, Scatton O, et al. Acute kidney injury following orthotopic liver transplant: Impact of preservation solutions as a risk factor. Ann Intensive Care. 2017;7(1):128–9.

200. Bellmàs Sanz R, Seyda M, Wiegmann B, Neudoerfl C, Haverich A, Falk C, et al. Preservation solution affects the immunological milieu in lung transplantation and alters the inflammatory balance. Am J Transplant. 2017;17:726.

201. Brisson H, Arbelot C, Vezinet C, Lu Q, Eyraud D, Savier E, et al. Impact of preservation solution on grafts and postoperative organ failures following liver transplantation. Transplant Int. 2012;25:13.

202. Brisson H, Girard M, Arbelot C, Lu Q, Savier E, Vézinet C, et al. Scot-15 versus uw as preservation solution for liver transplantation: Early cytokine release and organ dysfunctions. A pilot study. Transplant Int. 2015;28:646.

203. Brooks J, Wiederhold P, Jiles K, Chiodo Ortiz A, Dewey M, Bailey M, et al. Differences in preservation solution formulas and its effects on early graft function. Am J Transplant. 2018;18:903.

204. Burg J, Scott D, Enestvedt K, Roayaie K, Scott D. Liver flushing using colloid and crystalloid solutions. Am J Transplant [Internet]. 2015;15. Disponível em: https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L71953641&from=export U2 - L71953641

205. Calil I, Leite AZ, Andrade G, Malbouisson LM, Saliba G, Ducatti L, et al. The shortage of donor for intestinal and multivisceral transplantation in Brazil. Transplantation. 2015;99(6):S40.

206. Cannata A, Botta L, Colombo T, Macera F, Masciocco G, Turazza F, et al. Six-year outcomes following heart transplantation: Effect of preservation solution on survival and rejection. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2012;15:S93.

207. Chen RJ, Ruaengsri C, He H, Shudo Y, Neto D, Malki A, et al. Intracellular Cardiac Preservation Solution May Have Superior Clinical Outcomes to Extracellular Solution for Adult Heart Transplantation. J Heart Lung Transplant. 2023;42(4):S119.

208. Dai WC, Chan SC, Chok KS, Cheung TT, Chan ACY, Sharr WW, et al. Histidine-tryptophan-ketoglutarate solution versus university of wisconsin solution in cadaveric liver transplantation. Transplantation. 2015;99(7):230.

209. Darius T, Massaad L, De Meyer M, Buemi A, Kanaan N, Devresse A, et al. Comparison of IGL-1 versus UWEX vivo back table flush on early graft function after living donor kidney transplantation: Retrospective single center analysis. Transplantation. 2018;102(7):S344.

210. Dogar AW, Ullah K, Hussain A, Taj S, Bhatti TK, Haider MA, et al. THE FEASIBILITY AND SAFETY OF SELECTED LIVER GRAFTS FLUSHED WITH COLD NORMAL SALINE (NS) AND COMPARISON OF THEIR OUTCOMES WITH LIVER GRAFTS FLUSHED WITH HISTIDINE-TRYPTOPHAN-KETOGLUTARATE (HTK) SOLUTION. Gastroenterology. 2023;164(6):S-1375.

211. Dogar AW, Ullah K, Ud-din S, Hussain A, Mumtaz K, Khan Z, et al. The Feasibility and Safety of Selected Liver Grafts Flushed With Cold Normal Saline (NS) and Comparison With Liver Grafts Flushed With Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate Solution in Living Donor Liver Transplantation. Am J Gastroenterol. 2022;117(10):S889–91.

Continua...

Continuação.

212. Dondéro F, Durand F, Sommacale D, Francoz C, Dokmak S, Belghiti J. IGL-1 versus UW preservation solution in liver transplantation: A randomized comparative study. Transplantation. 2010;90:171.

213. Dondero F, Stocco J, Sommacale D, Dokmak S, Durand F, Belghiti J. IGL-1 versus UW preservation solution in liver transplantation: A randomized comparative study. Liver Transplant. 2010;16:S114.

214. Donthi N, Brown P, Shah P, Psotka MA, Cooper L, Singh R, et al. Cardioplegia Solution Related Ventricular Pacing Following Orthotopic Heart Transplantation. J Heart Lung Transplant. 2021;40(4):S279.

215. Evans C, Rajagopal K, Sanchez P, Rahimpour S, Cheema F, Pierson III R, et al. The effects of various cardiac preservation solutions on survival after heart transplantation. Am J Transplant [Internet]. 2015;15. Disponível em: https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L71954490&from=export U2 - L71954490

216. Fernandez G, Kubal C, Mihaylov P, Ekser B, Fridell J, Lutz A, et al. Biliary Complications for Histidine-Tryptophan-Ketoglutarate (HTK) and University of Wisconsin (UW) Preserved Deceased Donor Liver Grafts. Am J Transplant. 2023;23(6):S856.

217. Ferraz-Neto BH, Coelho MPV, Hidalgo R, Neiva RF, Schmidibauer I, Afonso RC. Initial experience using preservation soiutions institut Georges Lopez-1 in liver transplantation. Liver Transplant. 2013;19(6):S231–2.

218. Filip D, Emeline CP, Mario VM, Ziad G, Roger H, Patrick Y, et al. Comparison of Extra and Intracellular Cardiac Preservation Solutions on Early Outcomes Following Heart Transplantation. Swiss Med Wkly. 2022;152(264):8S.

219. Flynn R, Kelly B. Differential mitochondrial protein expression in donor liver tissue: The effect of organ preservation solutions on high vs. low donor risk livers. Hepatology. 2011;54:666A.

220. Flynn R, Motiani K, Patterson V, Kelly B. The effect of organ preservation solutions on donor liver tissue: Differential mitochondrial protein expression impacts clinical outcomes after transplant. Liver Transplant. 2011;17:S201.

221. Fridell JA, Mangus RS, Milgrom ML, Powelson JA. Comparison of HTK and UW preservation solutions for clinical pancreas transplantation: An update of the Indiana university experience. Xenotransplantation. 2009;16(5):421.

222. Fung JJ, Alster J, Tellioglu G, Yao D, Eghtesad B. Losing my religion: UW is superior to HTK for abdominal organ preservation - CON. Am J Transplant. 2010;10:49–50.

223. Garlicki M. May preservation solution affect the incidence of graft vasculopathy in transplanted heart? Ann Transplant. 2003;8(1):19–24.

224. George TJ, Arnaoutakis GJ, Baumgartner WA, Shah AS, Conte JV. The impact of preservative solution on heart transplant outcomes. J Heart Lung Transplant. 2011;30(4):S121.

225. Gilbo N, Achtergaele J, Van Den Eynde J, Jochmans I, Sainz-Barriga M, Monbaliu D, et al. IGL-1 preservation solution and liver graft function, a retrospective study. Transplant Int. 2018;31:13.

226. Grzella S, Hinzmann J, Pillokeit N, Westhoff T, Viebahn R, Schenker P. Static preservation in pancreas transplantation: No benefits for uw even if cold ischemia time is more than 12 hours. Transplant Int. 2020;33:36.

227. Grzella S, Viebahn R, Schenker P. Comparison of histidine-tryptophanketoglutarate (HTK) solution and university of wisconsin (UW) solution in pancreas transplantation. Transplant Int. 2014;27:18.

228. Gupta S, Nawaz A, Vijayashanker A, Appuhamilage BU, Menon K. Post-reperfusion syndrome among liver transplant recipients in HTK (Histidine- Tryptophan- Ketoglutarate) versus UW (University of Wisconsin) preservation solution. HPB. 2024;26:S65.

229. Helmers MR, Altshuler P, Han J, Iyengar A, Lad H, Atluri P. Effect of Cardiac Preservation Solution on Outcomes in Extended Organ Ischemic Periods. J Heart Lung Transplant. 2020;39(4):S300.

230. Jozwik A, Domagala P, Kieszek R, Wszola M, Bieniasz M, Serwanska-Swietek M, et al. Storage kidneys prior to transplantation using first polish preservation solution "biolasol"-preliminary report. Am J Transplant. 2016;16:739.

Continua...

Continuação.

231. Kharga A, Chen H, Taggart M, Mojoudi M, Longchamp A, Yeh H, et al. EVALUATING EFFECTS OF TWO OXYGENATED SOLUTIONS FOR FLUSHING BY SIMULATING LIVER TRANSPLANTATION ON PUMP: HEMOPURE COMBINED WITH WILLIAM'S E CULTURE MEDIA OR UNIVERSITY OF WISCONSIN (UW) SOLUTION. Hepatology. 2024;80:S989–90.

232. Kolonko A, Król R, Chudek J, Cierpka L, Więcek A. Early Graft Function and Intrarenal Resistant Index after Kidney Transplantation Using New Preservation Fluid (Biolasol). Am J Transplant. 2020;20:983.

233. Kumarasinghe G, Iyer A, Watson A, Hicks M, Gao L, Doyle A, et al. Clinical experience supplementing celsior preservation solution with pro-survival kinase agents glyceryl trinitrate and erythropoietin demonstrates excellent myocardial recovery post cardiac transplantation. Transplantation. 2013;96:S259–60.

234. Laochuvong Y, Tipwaratorn T, Luvira V, Titapun A, Srisuk T, Theeragul S, et al. Histidine tryptophan ketoglutarate (HTK) versus University of Wisconsin (UW) for Liver transplant: A Quasi-experimental study. HPB. 2024;26:S851–2.

235. Le Meur Y, Morelon E, Rérolle JP, Thierry A, Büchler M, Drouin S, et al. Oxyop study: First use in humans of the oxygen carrier (HEMO2life®) for organ preservation. Transplant Int. 2019;32:26.

236. León Díaz FJ, Fernandez Aguilar JL, Sanchez Perez B, Montiel Casado C, Perez Daga JA, Aranda Narvaez JM, et al. Combined flush with histidine-tryptophan-ketoglutarate and University of Wisconsin Solution in liver transplantation: Randomized clinical trial. HPB. 2018;20:S198.

237. Leuze M, Sandhaus T, Färber G, Kirov H, Breuer M, Doenst T. University of wisconsin vs. bretschneider cardioplegia in heart transplantation-new facts for an old topic. Transplant Int. 2016;29:48.

238. Lewis C, Jayarajan S, Taghavi S, Kadakia S, Ambur V, Shiose A, et al. Preservation solution impacts short-and long-term survival in orthotopic heart transplant recipients. Am J Transplant [Internet]. 2015;15. Disponível em: https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L71954078&from=export U2 - L71954078

239. Lima A, Casali T, Duarte M, Machado P, Porto R, Carvalho Jr M. Graft function and incidence of biliary stenosis after use of UW or IGL1 preservation solutions for liver transplantation. Transplantation. 2014;98:791.

240. Mangus AE, Kubal C, Ekser B, Mihaylov P, Lutz AJ, Fridell J, et al. Deceased Donor Organ Flush with Similar Volumes of HTK and UW at a Single U.S. Organ Procurement Organization: Adult and Pediatric Data. Am J Transplant. 2022;22:731–2.

241. Mangus R, Chihara R, Borup T, Marshall A, Fridell J, Kubal C, et al. Post liver transplant biliary complications in deceased donor liver grafts: Analysis of preservation solution. Transplantation. 2014;98:174–5.

242. Mangus R, Schroering JR, Hathaway TJ, Kubal CA. Comparison of university of wisconsin (UW) and histidine-tryptophan-ketoglutarate (HTK) solutions in pediatric liver transplantation. Transplantation. 2018;102(7):S791.

243. Mangus RS, Kubal C, Chihara RA, Fridell JA, Vianna RM, Borup TC, et al. Post liver transplant biliary complications in deceased donor liver grafts: Analysis of preservation solution. Am J Transplant. 2012;12:65.

244. Mangus RS, Kubal CA, Ekser B, Mihaylov P, Lutz A, Fridell JA. Deceased donor organ flush with equivalent volumes of HTK and UW at a single U.S. Organ procurement organization. Transplantation. 2020;104:S259.

245. Mansard M, Olithselvan A, Siddachari R, Subramanian N, Bharadhan A. A study comparing Institut Georges Lopez-1 preservation solution to the university of Wisconsin preservation solution in liver transplantation. Transplantation. 2018;102(5):226.

246. Meine MH, Zanotelli ML, Leipnitz I, Schlindwein E, Kiss G, Martini J, et al. Comparison between organ preservation solutions IgL-1, HTK, celsior and UW in deceased donor liver transplantation (DDLT). Transplant Int. 2013;26:171.

247. Mikulic D, Jadrijević S, Poljak M, Filipec KT, Kocman B. Alternate use of UW and HTK for liver transplantation in a single center based on expected cold ischemia time: Improved cost efficiency without the compromise of the outcome. Transplant Int. 2015;28:556.

248. Moisan F, Gabrielli M, Varas J, Vida M, Duarte I, Arrese M, et al. Comparison of histidine-tryptophan-ketoglutarate and university of Wisconsin solution in liver reperfusion biopsies. Liver Transplant. 2011;17:S282–3.

Continua...

Continuação.

249. Moisan F, Martínez M, Gabrielli M, Vidal M, Domínguez P, Arrese M, et al. Comparison of reperfusion biopsies from livers preserved with the histidine-tryptophane-ketoglutarate versus the university of Wisconsin solution in liver transplantation. Transplant Int. 2011;24:196.

250. Montalvá EM, López-Andújar SR, Juan FS, Moya A, Pareja E, Josévila J, et al. A prospective comparative study of Celsior and University of Wisconsin liver preservation solutions. Liver Transplant. 2009;15:S258.

251. Mouchel C, Polard E, Boudjema K, Renault A, Grandadam S, Bellissant E. Ischemic arterial complications with celsior preservation fluid in liver transplantation: 1-year follow up of a prospective, multicenter, non-randomized study. Fundam Clin Pharmacol. 2011;25:84.

252. Navez J, Germanova D, Landenne S, Putignano A, Moreno C, Boon N, et al. Does the type of preservation fluid impact on outcomes after liver transplantation? HPB. 2020;22:S377–8.

253. Navez J, Germanova D, Putignano A, Lemmers A, Pezzullo M, Surin R, et al. Impact of Preservation Solution on Liver Transplantation Outcome: Comparative Analysis of HTK and IGL1. HPB. 2021;23:S416.

254. O'Callaghan J, Knight S, Morgan R, Morris P. A comparison of university of wisconsin and marshall's solutions for cold storage of deceased donor kidneys in the United Kingdom. Transplantation. 2014;98:268.

255. O'Callaghan J, Knight S, Morgan R, Morris P. A national registry analysis of kidney allografts preserved with marshall's solution in the united kingdom. Transplant Int. 2015;28:308.

256. O'Callaghan J, Morgan R, Knight S, Morris P. Liver allograft preservation fluids: A systematic review and meta-analysis. Transplant Int. 2013;26:332.

257. O'Callaghan JM, Knight SR, Morgan RD, Morris PJ. Preservation solutions for static cold storage of kidney allografts: A systematic review and meta-analysis. Transplant Int. 2011;24:204.

258. Okouchi Y, Tamaki T, Kozaki M. A comparison of initial flushing solutions in liver preservation. Transplantation. 1992;54(3):560–1.

259. Oliveira GYL, Santos ACP, Cunha LS, Caetano LMM, Soares YS, Mota LGS, et al. Evaluation of current organ packaging and storage patterns between Brazilian renal transplant teams. Transplantation. 2017;101(8):S35.

260. Olland A, Meers C, Benahmed M, Elbayed K, Wauters S, Verbeken E, et al. Comparative study between SCOT-15® and Perfadex® as lung preservation solutions. Transplant Int. 2012;25:25.

261. Paluri SN, Siddiqi U, Rodgers D, Uppalapati SC, Bangaru S, Ram K, et al. Outcomes Comparison of Commonly Used Heart Transplant Preservation Solutions During the Covid-19 Pandemic. J Heart Lung Transplant. 2023;42(4):S230.

262. Paluri SN, Siddiqi U, Rodgers D, Uppalapati SC, Bangaru S, Ram K, et al. A Probable Winner in the Race for the Best Cardiac Preservation Solution: A Single-Center's Experience. J Heart Lung Transplant. 2023;42(4):S245.

263. Perosa M, Branez J, Zeballos B, Mota LT, Danziere F, Pereira PH, et al. A comparative analysis of igl-1 versus htk solution in pancreas transplantation. Transplantation. 2021;105(12):S62.

264. Perosa M, Crescentini F, Mota LT, Noujaim H, Antunes I, Branez J, et al. Pancreas allograft preservation with UW alone or mixed solutions for donor aorta flush - Is there a difference? Xenotransplantation. 2009;16(5):395–6.

265. Pietras C, Thomasson A, Gordon J, Chen C, Chung J, McLean R, et al. Cardiac allograft survival stratified by preservation solution: A multi-institutional analysis. J Heart Lung Transplant. 2018;37(4):S346.

266. Puehler T, Rupprecht L, Hirt S, Schmid C, Lehle K. Improvement of human endothelial cell function during organ preservation by normothermic HTK perfusion and protein supplementation. Thorac Cardiovasc Surg [Internet]. 2011;58. Disponível em: https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L70436875&from=export U2 - L70436875

267. Ramisch D, Pedraza N, Meier D, Romero P, Cabanne A, Rumbo C, et al. University of wisconsin or the histidine-tryptophan-ketoglutarate solutions can be equally used for intestinal transplant: A validation study at one center. Transplantation. 2015;99(6):S87.

Continua...

Continuação.

268. Reigada CPH, Ataíde E, Mattosinho T, De Fátima Santana Ferreira Boin I. Mixture safety of liver preservation solutions in the State University of Campinas from 2010 to 2014. Transplantation. 2016;100(5):S200.

269. Ren D, Estep J, Graviss E, Nguyen D, Suarez E, Macgillivray T, et al. Histidine-tryptophan-ketoglutarate (HTK) versus celsior in the association with heart transplant outcomes. Transplantation. 2018;102(7):S379.

270. René A, Vincent K, Mylène S, Faouzi S, Didier S, Denis C. Comparative prospective study of three solutions for liver preservation: University of wisconsin (UW), celsior (CEL) and institut gustave lopez (IGL-1). Transplant Int. 2013;26:295.

271. Savier E, Brustia R, Jeune F, Cherqui D, Boudjema K, Soubrane O, et al. Comparison of 4 preservation solutions in liver transplantation. A multicenter French registry study. Transplant Int. 2017;30:68.

272. Schechter MA, Southerland KW, Watson MJ, Feger BJ, Mishra R, Schroder JN, et al. Cardiac troponin i levels in preservation solution predict primary graft dysfunction after heart transplant. J Heart Lung Transplant. 2015;34(4):S268.

273. Segev DL. Losing my religion: UW is superior to HTK for abdominal organ preservation (PRO). Am J Transplant. 2010;10:49.

274. Shakoor H, Aliabadi-Zuckermann A, Osorio-Jaramillo E, Knosalla C, Gummert J, Szabo G, et al. Custodiol-N versus Custodiol: results from a Prospective Randomised Single Blind, Multicenter Phase III Trial in Patients Undergoing Heart Transplantation. American journal of transplantation. 2023;23(6):S880.

275. Shcherba AE, Korotkov SV, Minou AF, Efimov DY, Santotski EO, Karitka AA, et al. Back-table portal and arterial liver perfusion with HTK solution + tacrolimus can attenuate the incidence and severity of graft dysfunction. Transplantation. 2015;99(7):236.

276. Silveira F, Silveira FP, Macri MM, Nicoluzzi JE. Celsior versus Wisconsin solution in pancreas transplantation. Xenotransplantation. 2009;16(5):392.

277. Sison A, Halushka M, Beaty C, George T, Scheel J, Vricella L, et al. Roe's solution for cold preservation of the harvested pediatric donor heart. Pharmacotherapy. 2013;33(10):e241–2.

278. Srinivasan T, Chaudhary R, Thummalla S, Rastogi A, Soin A. Benefits of graft preservation with IGL-1 solution over UW solution in a large volume LDLT center - A propensity score matched analysis. Transplantation. 2019;103(8):191–2.

279. Stevens RB, Skorupa JY, Rigley TH, Yannam GR, Nielsen KJ, Wrenshall LE. Increased primary non-function in transplanted deceased-donor kidneys flushed with histidine-tryptophan-ketoglutarate solution. Am J Transplant. 2009;9:245.

280. Stewart ZA, Cameron AM, Dagher NN, Singer AL, Montgomery RA, Segev DL. Use of histidine-tryptophan-ketoglutarate for pancreas allograft preservation is not cost effective resource utilization. Am J Transplant. 2009;9:216.

281. Stewart ZA, Collins TE, Dagher NN, Cameron AM, Singer AL, Segev DL. Era effect of histidine-tryptophan-ketoglutarate (HTK) preservation on abdominal allograft survival. Am J Transplant. 2010;10:57.

282. Tandukar S, Lim M, Goral S, Ranganna K, Bloom RD, Reese P, et al. Impact of the University of Wisconsin (UW) Preservation Fluid Shortage on the Risk of Early Graft Loss After Pancreas Transplantation. Am J Transplant. 2023;23(6):S1054.

283. Tang PC, Mokbel M, Romano M, Haft J, Aaronson K, Pagani F. Efficacy of HTK Solution in the Preservation of Donor Hearts. J Heart Lung Transplant. 2019;38(4):S269.

284. Tellioglu G, Eghtesad B, Alster JM, Yao D, Lin S, Fung J. Histidine-tryptophan-ketoglutarate solution vs. university of Wisconsin solution for deceased donor liver transplantation: Analysis of unos database. Liver Transplant. 2009;15:S203.

285. Vanatta JM, Dean AG, Modanlou KA, Nair S, Nezakatgoo N, Campos L, et al. Similar survival and complication rates with histidine-tryptophan-ketoglutarate solution for liver preservation compared to University of Wisconsin solution. Am J Transplant. 2011;11:331.

286. Verma DR, Drakos S, Stehlik J, Hammond E, Bull D, Selzman C, et al. Effect of preservation solution choice on antibody-mediated and cellular rejection following heart transplantation. Am J Transplant. 2010;10:119.

Continua...

Continuação.

287. Vilca-Melendez H, Nawaz A, Bambridge C, Cortes M, Hind J, Dhawan A, et al. Paediatric domino liver transplant following multivisceral transplant (liver-inclusive) with splenic preservation-A case report. Transplantation. 2019;103(7):S66.

288. Wiederkehr J, Igreja M, Nogara M, Goncalves N, Godoy M, Vilas R, et al. The of institute george lopez (IGL-1) solution in liver graft preservation - Experience with 100 liver transpant in a single center. Transplantation. 2014;98:707.

289. Wiederkehr JC, Igreja MR, Nogara MS, Gonc¸alves N, Godoy M, Drago C, et al. Comparison of IGL-1 with HTK preservation solution in liver transplantation-a controlled single-center series. Liver Transplant. 2014;20:S276.

290. Zaouali M, Bejaoui M, Garcia J, Ribes A, Pantazi E, Folch E, et al. IgL-1 solution prevents proteolysis during cold steatotic liver graft preservation. Am J Transplant. 2013;13:387.

291. Zaouali M, Panisello Roselló A, Carbonell T, Garcia-Gil A, Lopez A, Adam R, et al. Proteasome modulation an effective strategy to ameliorate steatotic liver grafts viability after preservation. Am J Transplant. 2017;17:554.

Protocolo de pesquisa (n = 10)

292. Agrawal S, Sonwane P, Kumar Mohan V, Ganpule A, Singh A, Sabnis R, et al. Living renal transplantation: a prospective randomized study comparing SHKP solution and Custodiol® HTK solution. Indian journal of urology. 2020;36(5):S10.

293. CTIS2023-510492-57-00. A prospective randomized single blind multicenter phase II study of organ perfusion with Custodiol-N compared with Custodiol in heart transplantation in children (CL-N-HTX-Paed-II/10/20). https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=CTIS2023-510492-57-00 [Internet]. 2024; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02704129/full

294. CTIS2024-518174-13-00. A study organ preservation with Custodiol-N solution compared with Custodiol solution in liver trasnplantation. https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=CTIS2024-518174-13-00 [Internet]. 2024; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02775958/full

295. EUCTR2022-001795-34-DE. A prospective randomized single blind multicenter phase II study of organ perfusion with Custodiol-N compared with Custodiol in heart transplantation in children. https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=EUCTR2022-001795-34-DE [Internet]. 2022; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02518414/full

296. ISRCTN82547607. Celsior versus University of Wisconsin preserving solutions for liver transplantation. https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=ISRCTN82547607 [Internet]. 2009; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01815364/full

297. Kniepeiss D, Houben P, Stiegler P, Berghold A, Riedl R, Kahn J, et al. A prospective, randomized, single-blind, multicentre, phase III study on organ preservation with Custodiol-N solution compared with Custodiol® solution in organ transplantation (kidney, liver and pancreas). Trials. 2020;21(1):62.

298. NCT00737880. Histidine-Tryptophane-Ketoglutarate (HTK) vs University of Wisconsin (UW) Perfusion in Clinical Pancreas Transplantation. https://clinicaltrials.gov/show/NCT00737880 [Internet]. 2008; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02014633/full

299. NCT02327611. CUstodiol Versus RInger: whaT Is the Best Agent? https://clinicaltrials.gov/show/NCT02327611 [Internet]. 2014; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01551189/full

300. NCT03627013. Custodiol-N Solution Compared With Custodiol Solution in Organ Transplantation (Kidney, Liver and Pancreas). https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03627013 [Internet]. 2018; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01662102/full

301. Su H, Guo T, Ma Y, Hao X, Li Y, Jiang L, et al. Celsior solution versus University of Wisconsin solution in liver preservation for transplantation. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2010;(1). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD008301

Anexo J - Estratégia de busca pergunta 2 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte)

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Pubmed	17/12/2024	#1 (((((((“Organ Transplantation”[Mesh]) OR (Grafting, Organ[Title/Abstract])) OR (Graftings, Organ[Title/Abstract])) OR (Organ Grafting[Title/Abstract])) OR (Organ Graftings[Title/Abstract])) OR (Transplantation, Organ[Title/Abstract])) OR (Organ Transplantations[Title/Abstract])) OR (Transplantations, Organ[Title/Abstract]) #2 ((((“Organ Preservation”[Mesh]) OR (Organ Preservations[Title/Abstract])) OR (Preservation, Organ[Title/Abstract])) OR (Preservations, Organ[Title/Abstract]) #3 (((((((((“Product Packaging”[Mesh]) OR (Packaging, Product[Title/Abstract])) OR (Packagings, Product[Title/Abstract])) OR (Product Packagings[Title/Abstract])) OR (Packaging[Title/Abstract])) OR (Packagings[Title/Abstract])) OR (Product Containers[Title/Abstract])) OR (Container, Product[Title/Abstract])) OR (Containers, Product[Title/Abstract])) OR (Product Container[Title/Abstract]) #4 #2 OR #3 #5 #1 AND #4 Filters: Humans, from 2004 - 2025	4,007
Embase	18/12/2024	#1 ‘organ transplantation’/de OR ‘human organ transplantation’:ti,ab OR ‘organ acquisition’:ti,ab OR ‘organ graft’:ti,ab OR ‘organ procurement’:ti,ab OR ‘organ transplantation’:ti,ab OR ‘transplantation, organ’:ti,ab OR ‘visceral transplantation’:ti,ab #2 ‘organ preservation’/de OR ‘organ conservation’:ti,ab OR ‘organ preservation’:ti,ab OR ‘organ storage’:ti,ab OR ‘preservation, organ’:ti,ab OR ‘storage, organ’:ti,ab #3 ‘packaging’/de OR ‘packaging’:ti,ab OR ‘product packaging’:ti,ab #4 #2 OR #3 #5 #1 AND #4 #6 #5 AND [embase]/lim NOT ([embase]/lim AND [medline]/lim)	362

Continua...

Continuação.

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Cochrane	17/12/2024	D Search Hits #1 MeSH descriptor: [Organ Transplantation] explode all trees 7683 #2 Organ Transplantation 5109 #3 Transplantation, Organ 5109 #4 Organ Transplantations 127 #5 Organ Graftings 0 #6 Graftings, Organ 0 #7 Transplantations, Organ 127 #8 Grafting, Organ 396 #9 Organ Grafting 396 #10 {OR #1-#9} 11844 #11 MeSH descriptor: [Organ Preservation] explode all trees 294 #12 Organ Preservation 1325 #13 Organ Preservations 0 #14 Preservation, Organ 1325 #15 Preservations, Organ 0 #16 Storage 7098 #17 Transport 8744 #18 {OR #11-#17} 16644 #19 MeSH descriptor: [Product Packaging] explode all trees 917 #20 Product Packaging 484 #21 Packaging, Product 484 #22 Packagings, Product 1 #23 Product Packagings 1 #24 Packaging 1505 #25 Packagings 2 #26 {OR #19-#25} 2033 #27 #18 OR #26 18555 #28 #10 AND #27 686	686
Biblioteca Virtual de Saúde (BVS)	17/12/2024	((mh:(preservação de órgãos)) OR (mh:(preservación de órganos)) OR (mh:organ preservation)) OR (preservação, órgão) OR (preservation, organ) OR (preservación, órgano) OR (acondicionamento de órgãos) OR (organ packaging) OR (embalaje de órganos) OR (armazenamento) OR (storage) OR (almacenamiento) OR (transporte) OR (transport) AND ((mh:(transplante de órgãos)) OR (mh:(trasplante de órganos)) OR (mh:(organ transplantation)) OR (enxerto de órgão) OR (enxerto de órgãos) OR (transplantação de órgão) OR (transplantação de órgãos) OR (transplante de órgão) OR (injerto de órgano) OR (injerto de órganos) OR (trasplantación de órgano) OR (trasplantación de órganos) OR (trasplante de órgano) OR (transplantation, organ) OR (organ transplantations) OR (transplantations, organ) OR (grafting, organ) OR (graftings, organ) OR (organ grafting) OR (organ graftings) OR (exe04.936.450*) OR (exvs3.003.001.006.005.004.001.001*)) AND instance:"regional" AND db:("WPRIM" OR "LILACS" OR "IBECS" OR "colecionaSUS" OR "MINSAPERU") AND instance:"regional"	65
The Lens	17/12/2024	("Organ Transplantation") AND (("Organ Preservation") OR ("organ transport") OR ("Organ storage") OR ("Organ packaging")) Interface: Scholarly Works	2.321
UNOS	10/12/2024	Sem acesso gratuito. Será enviado por especialista	-
OPTN	10/12/2024	Sem acesso gratuito. Será enviado por especialista	-
BIGG	10/12/2024	Organ Transplantation	12

Fonte: elaboração própria.

Anexo K - Estratégia de busca pergunta 3 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte)

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Pubmed	17/12/2024	#1 (((((((((Organ Transplantation[MeSH Terms]) OR (Organ Transplantation[Title/Abstract])) OR (Grafting, Organ[Title/Abstract])) OR (Graftings, Organ[Title/Abstract])) OR (Organ Grafting[Title/Abstract])) OR (Organ Graftings[Title/Abstract])) OR (Transplantation, Organ[Title/Abstract])) OR (Organ Transplantations[Title/Abstract])) OR (Transplantations, Organ[Title/Abstract])) #2 ((((((((((Product Packaging[MeSH Terms]) OR (Packaging, Product[Title/Abstract])) OR (Packagings, Product[Title/Abstract])) OR (Product Packagings[Title/Abstract])) OR (Packaging[Title/Abstract])) OR (Packagings[Title/Abstract])) OR (Product Containers[Title/Abstract])) OR (Container, Product[Title/Abstract])) OR (Containers, Product[Title/Abstract])) OR (Product Container[Title/Abstract])) #3 ((((Organ Preservation[MeSH Terms]) OR (Organ Preservations[Title/Abstract])) OR (Preservation, Organ[Title/Abstract])) OR (Preservations, Organ[Title/Abstract])) #4 (Storage[Title/Abstract]) #5 (Transport[Title/Abstract]) #6 #2 OR #3 OR #4 OR #5 (866,644) #7 #1 AND #6 Filters applied: Humans, from 2004 - 2025.	4.887
Embase	17/12/2024	#1 'organ transplantation'/de OR 'human organ transplantation':ti,ab OR 'organ acquisition':ti,ab OR 'organ graft':ti,ab OR 'organ procurement':ti,ab OR 'organ transplantation':ti,ab OR 'transplantation, organ':ti,ab OR 'visceral transplantation':ti,ab #2 'packaging'/de OR 'packaging':ti,ab OR 'product packaging':ti,ab #3 'organ preservation'/de OR 'organ conservation':ti,ab OR 'organ preservation':ti,ab OR 'organ storage':ti,ab OR 'preservation, organ':ti,ab OR 'storage, organ':ti,ab #4 'transport'/de #5 #2 OR #3 OR #4 #6 #1 AND #5 #7 #6 AND [embase]/lim NOT ([embase]/lim AND [medline]/lim)	362

Continua...

Continuação.

Base de dados/site institucionais	Data	Estratégia de busca	Resultado
Cochrane	17/12/2024	ID Search Hits #1 MeSH descriptor: [Organ Transplantation] explode all trees 7683 #2 Organ Transplantation 5110 #3 Transplantation, Organ 5110 #4 Organ Transplantations 127 #5 Organ Graftings 0 #6 Graftings, Organ 0 #7 Transplantations, Organ 127 #8 Grafting, Organ 396 #9 Organ Grafting 396 #10 {OR #1-#9} 11845 #11 MeSH descriptor: [Organ Preservation] explode all trees 294 #12 Organ Preservation 1325 #13 Organ Preservations 0 #14 Preservation, Organ 1325 #15 Preservations, Organ 0 #16 Storage 7099 #17 Transport 8745 #18 {OR #11-#17} 16645 #19 #10 AND #18 679	679
Biblioteca Virtual de Saúde (BVS)	17/12/2024	((mh:(preservação de órgãos)) OR (mh:(preservación de órganos)) OR (mh:organ preservation)) OR (preservação, órgão) OR (preservation, organ) OR (preservación, órgano) OR (acondicionamento de órgãos) OR (organ packaging) OR (embalaje de órganos) OR (armazenamento) OR (storage) OR (almacenamiento) OR (transporte) OR (transport) AND ((mh:(transplante de órgãos)) OR (mh:(trasplante de órganos)) OR (mh:(organ transplantation)) OR (enxerto de órgão) OR (enxerto de órgãos) OR (transplantação de órgão) OR (transplantação de órgãos) OR (transplante de órgão) OR (injerto de órgano) OR (injerto de órganos) OR (trasplantación de órgano) OR (trasplantación de órganos) OR (trasplante de órgano) OR (transplantation, organ) OR (organ transplantations) OR (transplantations, organ) OR (grafting, organ) OR (graftings, organ) OR (organ grafting) OR (organ graftings) OR (exe04.936.450*) OR (exvs3.003.001.006.005.004.001.001*)) AND instance:"regional" AND db:("WPRIM" OR "LILACS" OR "IBECS" OR "colecionaSUS" OR "MINSAPERU") AND instance:"regional"	65
The Lens	17/12/2024	("Organ Transplantation") AND ("Organ packaging") Interface: Scholarly Works	1
The Lens	17/12/2024	("Organ Transplantation") AND ("Organ Preservation") Interface: Scholarly Works	2.251
The Lens	17/12/2024	("Organ Transplantation") AND ("organ transport") Interface: Scholarly Works	43
The Lens	17/12/2024	("Organ Transplantation") AND ("Organ storage") Interface: Scholarly Works	106

Fonte: elaboração própria.

Anexo L - Publicações excluídas referentes à pergunta 2 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte) após leitura completa

Estudos excluídos
Outra população (n = 10)
1. Dove A. Nifty transport device doubles durability of donor organs. Nature medicine. 2007;13(4):390–390.
2. Hunter JP PRJ. An Exciting New Era in Donor Organ Preservation and Transplantation: Assess, Condition, and Repair!
3. Jun I, Oshima M, Iwasaki F, Suzuki R, Park J, Nakao K, et al. Hypothermic temperature effects on organ survival and restoration. Scientific reports. 2015;5(1):9563–9563.
4. Karp SJ JS Evenson A, Curry MP, Manning D, Malik R, Lake Bakaar G, Lai M, Hanto D. Minimising cold ischaemic time is essential in cardiac death donor-associated liver transplantation.
5. Ohkawara H KT Fukushima N, Ito T, Sawa Y, Yoshimine T. A newly developed container for safe, easy, and cost-effective overnight transportation of tissues and organs by electrically keeping tissue or organ temperature at 3 to 6°C.
6. Preston WA PD Altshuler PJ, Yi M, Kittle HD, Vincent SA, Andreoni KA, Frank AM, Glorioso J. A propensity score matched analysis of liver transplantation outcomes in the setting of preservation solution shortage.
7. Segev DL, Veale JL, Berger JC, Hiller JM, Hanto RL, Leeser DB, et al. Transporting live donor kidneys for kidney paired donation: initial national results. American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons. 2011;11(2):356–60.
8. Simpkins CE, Montgomery RA, Hawxby AM, Locke JE, Gentry SE, Warren DS, Segev DL. Cold ischemia time and allograft outcomes in live donor renal transplantation: is live donor organ transport feasible? Am J Transplant. 2007 Jan;7(1):99-107. doi: 10.1111/j.1600-6143.2006.01597.x.
9. Stubenitsky BM, Brasile L, Booster MH, Haisch CE, Kootstra G. Deletrious effect of prolonged cold ischemia on renal function. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2001;14(4):256–60.
10. Yeung JC KT Yasufuku K, de Perrot M, Pierre AF, Waddell TK, Singer LG, Keshavjee S, Cype. Outcomes after transplantation of lungs preserved for more than 12 h: a retrospective study.
Não aborda intervenção de interesse (n = 54)
11. Araki M FN Zhou L, Kumon H, Krishnamurthi V, Goldfarb D, Modlin C, Flechner S, Novick AC, .. Expression of IL-8 during reperfusion of renal allografts is dependent on ischemic time.
12. Atala A. Organ preservation, organ and cell transplantation, tissue engineering, and regenerative medicine: the terms may change, but the goals remain the same.
13. Bae C, Henry SD, Vedula G, Guarrera JV. The Marginal Liver Donor and Organ Preservation Strategies. Em: Liver Anesthesiology and Critical Care Medicine [Internet]. Springer New York; 2012 [citado 1º de janeiro de 11depois de Cristo]. p. 181–93. Disponível em: https://lens.org/030-889-984-457-481
14. Bagul A, Hosgood SA. Organ retrieval and preservation. Surgery (GBR). 2011;29(7):306–11.
15. Bejaoui M PE Folch Puy E, Baptista PM, García Gil A, Adam R, Roselló Catafau J. Emerging concepts in liver graft preservation.
16. Bon D CN Giraud S, Thuillier R, Favreau F, Hauet T. New strategies to optimize kidney recovery and preservation in transplantation.
17. Branchereau J, Hunter JP, Friend PJ, Ploeg RJ. Pancreas preservation: clinical practice and future developments. Current opinion in organ transplantation. 2020;25(4):329–35.
18. Burra P ZA Russo FP, Germani G. Organ Preservation in Liver Transplantation.

Continua...

Continuação.

19. Careaga-Reyna G JVM Argüero Sánchez R. [Heart transplant. Preservation and surgical technique. Eleven-year experience].
20. Carter KT LS Baran DA, Creswell LL, Panos AL, Cochran RP, Copeland JG, Copeland H. The Effect of Cardiac Preservation Solutions on Heart Transplant Survival.
21. Catena F CF Montori G, Vallicelli C, Amaduzzi A, Ercolani G, Ravaioli M, Del Gaudio M,. Kidney preservation: review of present and future perspective.
22. de Rougemont O LK Clavien PA. Preconditioning, organ preservation, and postconditioning to prevent ischemia-reperfusion injury to the liver.
23. de Vries RJ TS Banik PD, Nagpal S, Cronin SEJ, Ozer S, Hafiz EOA, van Gulik TM, Yarmush. Supercooling extends preservation time of human livers.
24. Dholakia S RE Sharples EJ, Sankaran V, Ploeg RJ, Friend PJ. Preserving and perfusing the allograft pancreas: Past, present, and future.
25. Escalante Cobo JL, Río Gallegos F del. Preservación de órganos. Med intensiva (Madr, Ed impr). 2009;33(6):282–92.
26. Fridell JA PJ Sanders CE, Ciancio G, Burke GW 3rd, Stratta RJ. Preparation of the pancreas allograft for transplantation.
27. Friend PJ. Strategies in Organ Preservation-A New Golden Age.
28. Gallinat A, Paul A, Minor T. Reply to: The cold storage time of kidney grafts needs to be identical. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2015;28(4):506–506.
29. Ganesh JS RC Banner NR, Bonser RS, Steering Group of the UK Cardiothoracic Transplant Audit. Does the method of lung preservation influence outcome after transplantation? An analysis of 681 consecutive procedures.
30. Gilbo N CG Salizzoni M, Romagnoli R. Liver graft preconditioning, preservation and reconditioning.
31. Gilbo N, Monbaliu D. Temperature and oxygenation during organ preservation: friends or foes? Current opinion in organ transplantation. 2017;22(3):290–9.
32. Giwa S, Lewis JK, Alvarez L, Langer R, Roth AE, Church GM, Markmann JF, Sachs DH, Chandraker A, Wertheim JA, Rothblatt M, Boyden ES, Eidbo E, Lee WPA, Pomahac B, Brandacher G, Weinstock DM, Elliott G, Nelson D, Acker JP, Uygun K, Schmalz B, Weegman BP, Tocchio A, Fahy GM, Storey KB, Rubinsky B, Bischof J, Elliott JAW, Woodruff TK, Morris GJ, Demirci U, Brockbank KGM, Woods EJ, Ben RN, Baust JG, Gao D, Fuller B, Rabin Y, Kravitz DC, Taylor MJ, Toner M. The promise of organ and tissue preservation to transform medicine. Nat Biotechnol. 2017 Jun 7;35(6):530-542.
33. Guibert EE, Petrenko AY, Balaban CL, Somov AY, Rodriguez JV, Fuller BJ. Organ preservation: Current concepts and new strategies for the next decade. Transfus Med Hemotherapy. 2011;38(2):125–42.
34. Gül S KF Puhl G, Neuhaus P. Technical feasibility of liver transplantation without cold storage.
35. Hameed A, Hawthorne WJ, Pleass H. Advances in organ preservation for transplantation. ANZ journal of surgery. 2016;87(12):976–80.
36. Hameed AM LJ Lam VWT, Pleass HC, Hawthorne WJ. A systematic review and meta-analysis of cold in situ perfusion and preservation of the hepatic allograft: Working toward a unified approach.
37. Hausen B, Fieguth HG, Hj S, Winter A, Spring E a. d., Haverich A. Distant heart procurement. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 1988;1(3):140–5.
38. Hosgood SA, Nicholson ML. Organ retrieval and preservation. Surgery. 2014;32(7):338–43.
39. Iwanaga Y, Sutherland DER, Harmon JV, Papas KK. Pancreas preservation for pancreas and islet transplantation. Current opinion in organ transplantation. 2008;13(2):135–41.
40. Jeevanandam V. Improving donor organ function-cold to warm preservation.
41. Kwiatkowski A, Danielewicz R, Polak W, Michalak G, Paczek L, Walaszewski J, et al. Storage by continuous hypothermic perfusion for kidney harvested from hemodynamically unstable donors. Transplantation proceedings. 1996;28(1):306-307.

Continua...

Continuação.

42. Lee CY, Mangino MJ. Preservation methods for kidney and liver. Organogenesis. 2009;5(3):105–12.
43. Liu, D., Pan, F. Advances in cryopreservation of organs. J. Huazhong Univ. Sci. Technol. [Med. Sci.] 36, 153–161 (2016). https://doi.org/10.1007/s11596-016-1559-x
44. Mateo R, Barr ML, Selby RR, Sher L, Jabbour N, Genyk Y. Donor organ preservation effects on the recipient. Current Opinion in Organ Transplantation. 2002;7(1):53–9.
45. Minasian SM GM Dmitriev YV, Karpov AA, Vlasov TD. Preservation of the donor heart: from basic science to clinical studies.
46. Moers C, Leuvenink HGD. Changing the Organ Preservation Game. Transplantation. 2020;104(5):895–6.
47. Nicholson ML, Hosgood SA. Organ retrieval and preservation. Surgery (Oxford). 2011;29(7):306–11.
48. Nicholson ML, Hosgood SA. Organ retrieval and preservation. Surgery. 2020;38(7):361–7.
49. Nicholson ML, Hosgood SA. Organ retrieval and preservation. Surgery. 2017;35(7):346–52.
50. Opelz G, Wujciak T. Comparative analysis of kidney preservation methods. Collaborative Transplant Study. Transplantation proceedings. 1996;28(1):87-90.
51. Otto G. Cold ischemia and preservation damage: What is really reliable? Kalte ischämie und konservierungsschaden: Was ist wirklich gesichert? 2002;18:42–5.
52. Quante M, Tullius SG. Methods of conservation of organs for transplantation: Organ quality can be improved. Konservierungsmethoden von Organen für die Transplantation: Organqualität lässt sich verbessern [Internet]. 2015;112(6). Disponível em: https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L603968312&from=export U2 - L603968312
53. Ravikumar R, Leuvenink HGD, Friend PJ. Normothermic liver preservation: a new paradigm? Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2015;28(6):690–9.
54. Ratigan ED MDB. Exploring principles of hibernation for organ preservation.
55. Rogers NM. Improving Donor Organ Preservation by Keeping One's (Super)cool.
56. Schmiady MO BL Shallah M, Flammer AJ, Vogt PR, Wilhelm MJ. Long-distance donor heart procurement using an innovative cold static storage system.
57. Soo E, Marsh CL, Steiner RW, Stocks L, McKay DB. Optimizing organs for transplantation; advancements in perfusion and preservation methods. Transplantation reviews (Orlando, Fla). 2019;34(1):100514–100514.
58. Squifflet JP LH de Roover A, Meurisse M. Pancreas preservation for pancreas and islet transplantation: a minireview.
59. Toledo-Pereyra LH. Organ preservation and ischemic injury. Current opinion in organ transplantation. 2008;13(2):125–8.
60. van der Vliet JA, Warlé MC, Cheung CLS, Teerenstra S, Hoitsma AJ. Influence of prolonged cold ischemia in renal transplantation. Clinical transplantation. 2011;25(6):E612-6.
61. Vela RJ JM Peltz M. Ice, ice, maybe? Is it time to ditch the igloo cooler? Benefits of machine perfusion preservation of donor hearts.
62. Weisel RD. Improving donor heart preservation.
63. Weissenbacher A, Vrakas G, Nasralla D, Ceresa CDL. The future of organ perfusion and re-conditioning. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2019;32(6):586–97.
64. Yeung JC KT Yasufuku K, de Perrot M, Pierre AF, Waddell TK, Singer LG, Keshavjee S, Cype. Outcomes after transplantation of lungs preserved for more than 12 h: a retrospective study.

Continua...

Continuação.

Outro desenho de estudo (n = 43)
65. Al-Ani MAZ, Farr MA, Shah P. Cold precision: Enhancing organ preservation with controlled hypothermia. J Heart Lung Transplant. setembro de 2024;43(9):1527–8.
66. Bibliography. Current world literature. Organ preservation and procurement. Current opinion in organ transplantation. 2008;13(2):211–6.
67. Bibliography. Organ preservation and procurement. Current world literature. Current opinion in organ transplantation. 2011;16(2):262–4.
68. Brunschot DMDÖ van, Hoitsma AJ, van der Jagt MFP, d'Ancona FCH, Donders R, van Laarhoven CJHM, et al. Nighttime kidney transplantation is associated with less pure technical graft failure. World journal of urology. 2015;34(7):955–61.
69. Campo-Cañaveral de la Cruz JL GBM Ali A, Hoetzenecker K, Cypel M. Overcoming the Limits of Lung Transplantation: 10ºC Static Cold Preservation.
70. Christie JD. Lung allograft ischemic time: crossing the threshold.
71. Collins G. Organ Transplantation: The Role of Preservation. Em: The Biophysics of Organ Cryopreservation [Internet]. Springer US; 1987. p. 3–14. Disponível em: https://lens.org/056-888-978-595-115
72. Colquhoun SD. Organ procurement and preservation. Curr Opin Organ Transplant. 2006;11(2):121–2.
73. D'Alessandro D SJ Meyer DM, Vidic A, Shudo Y, Silvestry S, Leacche M, Sciortino CM, Rod. Impact of controlled hypothermic preservation on outcomes following heart transplantation.
74. E van H. Kidney preservation: from "do no further harm" to "opportunity to recover". Current opinion in organ transplantation. 2011;16(2):149–50.
75. Glanville AR. Advances in ex-vivo donor lung organ care.
76. Heidary Rouchi A. Impact of Standard Preservation on Renal Transplantation Outcome.
77. Hoffmann T, Minor T. New strategies and concepts in organ preservation. European surgical research Europaische chirurgische Forschung Recherches chirurgicales europeennes. 2014;54(3):114–26.
78. Hussain B, Kasinath V, Madsen JC, Bromberg JS, Tullius SG, Abdi R. Intra-Organ Delivery of Nanotherapeutics for Organ Transplantation. ACS nano. 2021;15(11):17124–36.
79. Jain P PR Connellan MB, Dhital KK, Macdonald PS. Long distance heart transplantation: a tale of two cities.
80. Juriasingani S, Akbari M, Luke PP, Sener A. Novel therapeutic strategies for renal graft preservation and their potential impact on the future of clinical transplantation. Current opinion in organ transplantation. 2019;24(4):385–90.
81. Kaliyev R, Lesbekov T, Bekbossynova M, Nurmykhametova Z, Medressova A, Kuanyshbek A, et al. Successful Heart Transplantation After 7 h of Cold Storage and Paracorporeal Donor Heart Resuscitation. [Internet]. V. 35, Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. United Kingdom: Frontiers Media SA; 2022 [citado 1º de janeiro de 10depois de Cristo]. p. 10740. Disponível em: https://lens.org/104-771-643-166-95X
82. Kinoshita Y, Yahata K, Yoshioka T, Onishi S, Sugimoto T. Long-term renal preservation after brain death maintained with vasopressin and epinephrine. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 1990;3(1):15–8.
83. Korkmaz S, Bährle-Szabó S, Loganathan S, Li S, Karck M, Szabó G. Marginal donors: can older donor hearts tolerate prolonged cold ischemic storage? Aging clinical and experimental research. 2013;25(5):597–600.
84. Kulkarni S GA Lipkowitz G, Fynn Tompson F, Woolley AE, Delmonico FL. A collaborative stewardship of OPOs and transplant centers to maintain equitable allocation when facilitating ex vivo organ preservation.
85. Land W. "Pro" and "Con" debate: Should we change current policies in organ procurement/organ transplantation with the goal to reduce cold ischemia times? Transplant Proc. 1998;30(8):4287.

Continua...

Continuação.

86. Leuvenink HGD. Novel organ preservation methods: not only cool but supercool! Transplantation. 2015;99(4):647–8.

87. Liu L CK Huang J. Effect of Long Cold Ischemia Time of Kidneys from Aged Donors on Prognosis of Kidney Transplantation.

88. Maathuis MHJ, Leuvenink HGD, Ploeg RJ. Perspectives in organ preservation. Transplantation. 2007;83(10):1289–98.

89. Macdonald PS. Cutting the Ice in Donor Heart Preservation.

90. Messner F, Guo Y, Etra JW, Brandacher G. Emerging technologies in organ preservation, tissue engineering and regenerative medicine: a blessing or curse for transplantation? Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2019;32(7):673–85.

91. Mouzas GL. The present status of organ preservation: a review. Postgraduate medical journal. 1967;43(505):712–5.

92. Munshi L KS Cypel M. Donor management and lung preservation for lung transplantation.

93. Persijn GG. Allocation of organs, particularly kidneys, within Eurotransplant.

94. Petrowsky H. Organ procurement and preservation: what is new and what is established? Current opinion in organ transplantation. 2014;19(2):83–4.

95. Sauget M, Verdy S, Slekovec C, Bertrand X, Talon D. Bacterial contamination of organ graft preservation solution and infection after transplantation. Transplant infectious disease : an official journal of the Transplantation Society. 2011;13(4):331–4.

96. Shapiro R HPF. Organ preservation--can we do it better?

97. Stratta RJ FA Rogers J. Import pancreas allografts: good from far or far from good?

98. Stubenitsky BM, Booster MH, Nederstigt AP, Kievit JK, Jacobs RWA, Kootstra G. Kidney preservation in the next millenium. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 1999;12(2):83–91.

99. Stubenitsky BM, Brasile L, Booster MH, Haisch CE, Kootstra G. Deletrious effect of prolonged cold ischemia on renal function. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2001;14(4):256–60.

100. Tang PC WX Zhang M, Likosky D, Haft JW, Lei I, Abou El Ela A, Si MS, Aaronson KD, Pagani FD. Determining optimal donor heart ischemic times in adult cardiac transplantation.

101. Tarabrin EA, Saprin AA, Kallagov TE, Pushkin SY, Anosova EY, Yaremin BI. A First Experience of Distant Lung Preservation for Transplantation in the Russian Federation. Experimental and clinical transplantation : official journal of the Middle East Society for Organ Transplantation. 2024;22(4):322.

102. Terasaki PI. Cold ischemia time--time to rethink the risk for kidneys? Am J Transplant. dezembro de 2011;11(12):2551–2.

103. Torabi J RJ Choinski K, Lorenzen K, Yongue C, Lubetzsky ML, Herbert ME, Chokechanachaisak. Improving pancreas graft utilization through importation.

104. Tullius SG, García-Cardeña G. Organ procurement and perfusion before transplantation. The New England journal of medicine. 2009;360(1):78–80.

105. Uehlinger NB, Beyeler F, Weiss J, Marti HP, Immer FF. Organ transplantation in Switzerland: impact of the new transplant law on cold ischaemia time and organ transports. Swiss medical weekly. 2010;140(1516):222–7.

106. Vandervliet J, Krom RAF. CADAVERIC ORGAN RETRIEVAL FOR TRANSPLANTATION. World journal of surgery. 1982;6(4):478–83.

107. Woods EJ, Mullen SF. Organ Preservation: Cryobiology and Beyond. Curr Stem Cell Rep. 2016;2(2):104–17.

Continua...

Continuação.

Outro desfecho (n=4)
108. Capron AM PT Childress JF. The Big Chill: Opportunities for, and Challenges to, Advanced Biopreservation of Organs for Transplantation.
109. Chow EK DS Luo X, Wickliffe CE, Massie AB, Locke JE, Gentry SE, Garonzik Wang J, Segev DL. Long Cold Ischemia Times in Same Hospital Deceased Donor Transplants.
110. Das S SS Addala PK, Balasubramaniam R, Gopakumar CV, Zirpe D, Renganathan K, Kollu H, Pat. Initial Poor Function and Primary Nonfunction in Deceased-Donor Orthotopic Liver Transplantation Maintaining Short Cold Ischemic Time.
111. DiRito JR HS Reschke M, Albert C, Bracaglia LG, Ferdinand JR, Stewart BJ, Edwards CM, V. Lysis of cold-storage-induced microvascular obstructions for ex vivo revitalization of marginal human kidneys.
Resumo de congresso (n = 8)
112. Allison SJ. Transplantation: Mild hypothermia improves transplantation outcomes.
113. Bangaru S, Uppalapati SC, Palluri SN, Ram K, Madhushankar A, Johnson K, et al. Continuous Temperature Measurements in Donor Hearts During Cold Organ Procurement. J Heart Lung Transplant. 2023;42(4):S322–3.
114. Cartier D, Rosendale J, Mclaughlin C. An innovative approach to improve the labeling, packaging and tracking of the nation's organ supply. Transplantation. 2014;98:272.
115. Dens M, Soltesz E, Hsich E, Naka Y, Mancini D, Esmailian F, et al. Ex-Vivo perfusion of human donor hearts reduces cold ischemia time. Journal of heart and lung transplantation. 2013;32(4):S156.
116. Kahveci E, Ozer C, Altin DT, Ercan S. A new perspective on organ preservation: The protective effects of boron compounds on the ischemia/reperfusion injuries. Transplant Int. 2011;24:126.
117. Sran H, Heap S, Sran H, Bagul A. Organ transport fluid cultures: An analysis of outcomes. Transplant Int. 2013;26:230.
118. Taylor M. Integration of time-honored principles of hypothermic cellular protection with modern day modalities of organ preservation. Cryobiology. 2013;66(3):347.
119. Wijetunga I, Pande R, Martinez-Lopez S, Brady K, Jameel M, Upasani V, et al. Non-standardized preservation techniques may lead to freezing of the donor kidney during storage and may preclude transplantation. Transplantation. 2016;100(7):S796.
Protocolo de pesquisa (n = 4)
120. ISRCTN89667087. A study of a new technique for organ preservation. https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=ISRCTN89667087 [Internet]. 2009; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01875801/full
121. NCT03150147. A Randomized Controlled Trial Comparing Non-ischemic to Ischemic Preservation in Adult Cardiac Transplantation. https://clinicaltrials.gov/show/NCT03150147 [Internet]. 2017; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01575045/full
122. NCT04066127. Non-ischaemic Heart Preservation Versus Standard Cold Storage in Human Heart Transplantation. https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04066127 [Internet]. 2019; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01983688/full
123. Wilson C, Asher J, Talbot D. Donor organ preservation techniques for kidney transplantation. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2019;(4). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007328.pub2

Fonte: elaboração própria.

Anexo M - Publicações excluídas referentes à pergunta 3 (eixo de preservação, acondicionamento, armazenamento e transporte) após leitura completa

Estudos excluídos
Outra população (n = 12)
1. Bourne W, Nelson L, Maguire L, Baratz K, Hodge D. Comparison of Chen Medium and Optisol-GS for human corneal preservation at 4 degrees C: results of transplantation. Cornea. 2001;20(7):683-686.
2. Foley DP. Comparing preservation solutions for static cold storage in donation after circulatory death liver transplantation.
3. Friend PJ. Strategies in Organ Preservation-A New Golden Age.
4. Gil Barturen M LHR Romero Berrocal A, Pérez Redondo M, Gómez Lozano N, Martín L. Donor Lung Preservation at 10ºC: Clinical and Logistical Impact.
5. Grat M, Morawski M, Zhylko A, Rykowski P, Krasnodebski M, Wyporski A, et al. Routine End-ischemic Hypothermic Oxygenated Machine Perfusion in Liver Transplantation From Donors After Brain Death: a Randomized Controlled Trial. Annals of surgery. 2023;278(5):662-668.
6. Hunter JP PRJ. An Exciting New Era in Donor Organ Preservation and Transplantation: Assess, Condition, and Repair!
7. Jochmans I, Brat A, Davies L, Hofker H, van de Leemkolk F, Leuvenink H, et al. Oxygenated versus standard cold perfusion preservation in kidney transplantation (COMPARE): a randomised, double-blind, paired, phase 3 trial. Lancet (london, england). 2020;396(10263):1653-1662.
8. McAnulty JF. Hypothermic organ preservation by static storage methods: Current status and a view to the future. Cryobiology. 2009;60(3):S13-9.
9. Schiavon M, Faggi G, Rebusso A, Lunardi F, Comacchio GM, Di Gregorio G, et al. Extended criteria donor lung reconditioning with the organ care system lung: a single institution experience. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2018;32(2):131–40.
10. van Rijn R van den BA Erdmann JI, Heaton N, van Hoek B, de Jonge J, Leuvenink HGD, Mahesh .. Study protocol for a multicenter randomized controlled trial to compare the efficacy of end-ischemic dual hypothermic oxygenated machine perfusion with static cold storage in preventing non-anastomotic biliary strictures after transplantation of liver grafts donated after circulatory death: DHOPE...
11. Weissenbacher A, Vrakas G, Nasralla D, Ceresa CDL. The future of organ perfusion and re-conditioning. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2019;32(6):586–97.
12. Zhong Z, Lan J, Ye S, Liu Z, Fan L, Zhang Y, et al. Outcome Improvement for Hypothermic Machine Perfusion Versus Cold Storage for Kidneys From Cardiac Death Donors. Artificial organs. 2017;41(7):647-653.
Não aborda intervenção de interesse (n = 49)
13. Bae C, Henry SD, Guarrera JV. Is extracorporeal hypothermic machine perfusion of the liver better than the “good old icebox”? Current opinion in organ transplantation. 2012;17(2):137–42.
14. Barber W, Laskow D, Deierhoi M, Poplawski S, Diethelm A. Comparison of simple hypothermic storage, pulsatile perfusion with Belzer’s gluconate-albumin solution, and pulsatile perfusion with UW solution for renal allograft preservation. Transplantation proceedings. 1991;23(5):2394-2395.
15. Berkane Y, Hayau J, Filz von Reiterdank I, Kharga A, Charlès L, Mink van der Molen AB, et al. Supercooling: A Promising Technique for Prolonged Organ Preservation in Solid Organ Transplantation, and Early Perspectives in Vascularized Composite Allografts. Frontiers in transplantation [Internet]. 2023 [citado 1o de janeiro de 10DC];2. Disponível em: https://lens.org/038-283-343-815-335
16. Billault C, Rolland E, Vaessen C, Van Glabeke E, Gouezo R, Richard F, et al. [Should temperature be monitorized during kidney allograft preservation?]. Prog Urol. junho de 2010;20(6):430–4.

Continua...

Continuação.

17. Claudia Penna, Francesco Trotta, Roberta Cavalli, Pasquale Pagliaro. Nanocarriers Loaded with Oxygen to Improve the Protection of the Heart to be Transplanted. 28.
18. Coué M, Hauet T, Badet L, Thuillier R. [Organ conservation and transportation modalities]. Rev Prat. novembro de 2023;73(9):964–8.
19. Czigany Z, Pratschke J, Froněk J, Guba M, Schöning W, Raptis D, et al. Hypothermic Oxygenated Machine Perfusion Reduces Early Allograft Injury and Improves Post-transplant Outcomes in Extended Criteria Donation Liver Transplantation From Donation After Brain Death: results From a Multicenter Randomized Controlled Trial (HOPE ECD-DBD). Annals of surgery. 2021;274(5):705-712.
20. Czigany Z, Schöning W, Ulmer T, Bednarsch J, Amygdalos I, Cramer T, et al. Hypothermic oxygenated machine perfusion (HOPE) for orthotopic liver transplantation of human liver allografts from extended criteria donors (ECD) in donation after brain death (DBD): a prospective multicentre randomised controlled trial (HOPE ECD-DBD). BMJ open. 2017;7(10):e017558.
21. Czigany Z, Uluk D, Pavicevic S, Lurje I, Fronek J, Keller T, et al. Improved outcomes after hypothermic oxygenated machine perfusion in liver transplantation-Long-term follow-up of a multicenter randomized controlled trial. Hepatology communications [Internet]. 2024;8(2). Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02660136/full
22. D'Alessandro AM, Southard JH, Love RB, Belzer FO. Organ preservation. The Surgical clinics of North America. 1994;74(5):1083–95.
23. Demertzis S, Wippermann J, Schaper J, Wahlers T, Schäfers H, Wagenbreth I, et al. University of Wisconsin versus St. Thomas' Hospital solution for human donor heart preservation. Annals of thoracic surgery. 1993;55(5):1131-1137.
24. Friend P, Pollok J. Hypothermic Machine Perfusion in Liver Transplantation-A Randomised Trial and Beyond. Transplant international. 2022;35:10257.
25. Gallinat A, Moers C, Treckmann J, Smits JM, Leuvenink HGD, Lefering R, et al. Machine perfusion versus cold storage for the preservation of kidneys from donors ≥65 years allocated in the Eurotransplant Senior Programme. Nephrology, dialysis, transplantation : official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association. 2012;27(12):4458–63.
26. Gallinat A, Amrillaeva V, Hoyer D, Kocabayoglu P, Benko T, Treckmann J, et al. Reconditioning by end-ischemic hypothermic in-house machine perfusion: a promising strategy to improve outcome in expanded criteria donors kidney transplantation. Clinical transplantation [Internet]. 2017;31(3). Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01339702/full
27. Garcia J, Barros M, Gonçalves B, Garcia D, Costa P, Coelho G, et al. Evaluation of hepatic function after orthotopic liver transplantation: a comparative study using Belzer and Collins solutions. Transplantation proceedings. 2006;38(5):1236-1237.
28. Guo Y LP Sener A. Organ storage in renal transplantation.
29. Guy A, McGrogan D, Inston N, Ready A. Hypothermic machine perfusion permits extended cold ischemia times with improved early graft function. Experimental and clinical transplantation. 2015;13(2):130-137.
30. Halloran P, Aprile M. A randomized prospective trial of cold storage versus pulsatile perfusion for cadaver kidney preservation. Transplant. 1987 Jun;43(6):827-32.
31. Hatano E, Tanaka A, Shinohara H, Kitai T, Satoh S, Inomoto T, et al. Superiority of HTK solution to UW solution for tissue oxygenation in living related liver transplantation. Transplantation proceedings. 1996;28(3):1880-1881.
32. Hosgood SA NH Nicholson ML. Oxygenated kidney preservation techniques.
33. Jamieson Nv. Preservation of intra-abdominal organs for transplantation. 3.
34. Jeevanandam V, Barr M, Auteri J, Sanchez J, Fong J, Schenkel F, et al. University of Wisconsin solution versus crystalloid cardioplegia for human donor heart preservation. A randomized blinded prospective clinical trial. Journal of thoracic and cardiovascular surgery. 1992;103(2):194-8; discussion 198-9.

Continua...

Continuação.

35. Jochmans I, Moers C, Smits J, Leuvenink H, Treckmann J, Paul A, et al. Machine perfusion versus cold storage for the preservation of kidneys donated after cardiac death: a multicenter, randomized, controlled trial. Annals of surgery. 2010;252(5):756-764.
36. Kopp W., Van Der Ploeg J., Ringers J. (2015). The use of double layered bowls during backtable inspection of organs leads to improved organ cooling, 17th Congress of the European Society for Organ Transplantation, ESOT. Transplant International. http://dx.doi.org/10.1111/tri.12702
37. Kwiatkowski A, Danielewicz R, Polak W, Michalak G, Paczek L, Walaszewski J, et al. Storage by continuous hypothermic perfusion for kidney harvested from hemodynamically unstable donors. Transplantation proceedings. 1996;28(1):306-307.
38. Kwiatkowski A, Wszola M, Kosieradzki M, Danielewicz R, Ostrowski K, Domagala P, et al. The early and long term function and survival of kidney allografts stored before transplantation by hypothermic pulsatile perfusion. A prospective randomized study. Annals of transplantation. 2009;14(1):14-17.
39. Lama C, Rafecas A, Figueras J, Torras J, Ramos E, Fabregat J, et al. Comparative study of Celsior and Belzer solutions for hepatic graft preservation: preliminary results. Transplantation proceedings. 2002;34(1):54-55.
40. Li Y GS Liu G, Yuan Y, Wang W, Zheng Z, Hu S, Ji B. Three Preservation Solutions for Cold Storage of Heart Allografts: A Systematic Review and Meta-Analysis.
41. Merion R, Oh H, Port F, Toledo-Pereyra L, Turcotte J. A prospective controlled trial of cold-storage versus machine-perfusion preservation in cadaveric renal transplantation. Transplantation. 1990;50(2):230-233.
42. Michel S, LaMuraglia GM, Madariaga ML, Anderson LM. Innovative cold storage of donor organs using the Paragonix Sherpa Pak ™ devices. Heart, lung and vessels. 2015;7(3):246–55.
43. Minasian SM GM Dmitriev YV, Karpov AA, Vlasov TD. Preservation of the donor heart: from basic science to clinical studies.
44. Moers C, Smits J, Maathuis M, Treckmann J, van Gelder F, Napieralski B, et al. Machine perfusion or cold storage in deceased-donor kidney transplantation. New England journal of medicine. 2009;360(1):7-19.
45. Mohite PN SD Umakumar K, Maunz O, Smail H, Stock U. Utilization of Paragonix SherpaPak for human donor heart preservation.
46. Muller X RG Mohkam K, Mabrut JY. Novel strategies in liver graft preservation - The French perspective.
47. O'Callaghan JM KS Morgan RD, Morris PJ. Preservation solutions for static cold storage of kidney allografts: a systematic review and meta-analysis.
48. O'Callaghan JM MR Knight SR, Morris PJ. The effect of preservation solutions for storage of liver allografts on transplant outcomes: a systematic review and meta-analysis.
49. Olthoff K, Millis J, Imagawa D, Nuesse B, Derus L, Rosenthal J, et al. Comparison of UW solution and Euro-Collins solutions for cold preservation of human liver grafts. Transplantation. 1990;49(2):284-290.
50. Opelz G, Wujciak T. Comparative analysis of kidney preservation methods. Collaborative Transplant Study. Transplantation proceedings. 1996;28(1):87-90.
51. Rapaport FT. The past, present, and future of organ retrieval, preservation, and sharing for transplantation: A summation. Transplant Proc. 1997;29(8):3691–2.
52. Ravaioli M, Maroni L, Angeletti A, Fallani G, De Pace V, Germinario G, et al. Hypothermic Oxygenated Perfusion Versus Static Cold Storage for Expanded Criteria Donors in Liver and Kidney Transplantation: protocol for a Single-Center Randomized Controlled Trial. JMIR research protocols. 2020;9(3):e13922.
53. Rega F, Lebreton G, Para M, Michel S, Schramm R, Begot E, et al. Hypothermic oxygenated perfusion of the donor heart in heart transplantation: the short-term outcome from a randomised, controlled, open-label, multicentre clinical trial. Lancet (london, england). 2024;404(10453):670-682.

Continua...

Continuação.

54. Roskott AMC, Nieuwenhuijs VB, Dijkstra G, Koudstaal LG, Leuvenink HGD, Ploeg RJ. Small bowel preservation for intestinal transplantation: a review. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2010;24(2):107–31.
55. Schlegel A MM Muller X, Eden J, Panconesi R, von Felten S, Steigmiller K, Sousa Da Silva. A multicenter randomized-controlled trial of hypothermic oxygenated perfusion (HOPE) for human liver grafts before transplantation.
56. Southard JH, Belzer FO. Organ preservation. Annual review of medicine. 1995;46(1):235–47.
57. Summers D, Ahmad N, Randle L, O'Sullivan A, Johnson R, Collett D, et al. Cold Pulsatile Machine Perfusion Versus Static Cold Storage for Kidneys Donated After Circulatory Death: a Multicenter Randomized Controlled Trial. Transplantation. 2020;104(5):1019-1025.
58. Trushkov S, Bicans J, Shevelev V, Jushinskis J, Suhorukov V, Rozental R. Use of HTK solution in kidney preservation. Transplantation proceedings. 2003;35(2):766.
59. Vega J, Ochsner J, Jeevanandam V, McGiffin D, McCurry K, Mentzer R, et al. A multicenter, randomized, controlled trial of Celsior for flush and hypothermic storage of cardiac allografts. Annals of thoracic surgery. 2001;71(5):1442-1447.
60. Watson C, Wells A, Roberts R, Akoh J, Friend P, Akyol M, et al. Cold machine perfusion versus static cold storage of kidneys donated after cardiac death: a UK multicenter randomized controlled trial. American journal of transplantation. 2010;10(9):1991-1999.
61. Wszola M DP Ostaszewska A, Gorski L, Karpeta E, Berman A, Sobol M, Durlik M, Chmura A, .. Time of Cold Storage Prior to Start of Hypothermic Machine Perfusion and Its Influence on Graft Survival.

Outro desenho de estudo (n = 12)

62. Alcaraz Asensio A. [Research in preservation and renal transplant].
63. Ardehali A. 1. While millions and millions of lives have been saved, organ transplantation still faces massive problems after 50 years; organ preservation is a big part of the solution. Cryobiology. 2015;71(1):164–5.
64. Chen QY, Zhu L. The cold storage time of kidney grafts needs to be identical. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation. 2015;28(4):505–505.
65. Colquhoun SD. Organ procurement and preservation. Curr Opin Organ Transplant. 2006;11(2):121–2.
66. Heidary Rouchi A. Impact of Standard Preservation on Renal Transplantation Outcome.
67. Kaliyev R BS Nurmykhametova Z. Sixteen-Hour Ex Vivo Donor Heart Perfusion During Long-Distance Transportation for Heart Transplantation.
68. Macdonald PS. Cutting the Ice in Donor Heart Preservation. Transplantation. 2023 May 1;107(5):1025-1026.
69. Martins PN, Williams WW. To Cool or Not to Cool - Organ-Preservation Strategies in Transplantation. The New England journal of medicine. 2023;388(5):468–9.
70. Menasché P. Thoracic organ preservation. J Card Surg. 2000;15(2):89–90.
71. Pirenne J. Time to think out of the (ice) box. Current opinion in organ transplantation. 2010;15(2):147–9.
72. Rogers NM. Improving Donor Organ Preservation by Keeping One's (Super)cool.
73. Shapiro R HPF. Organ preservation--can we do it better?

Outro desfecho (n= 6)

74. DuBay DA MP Reed RD, Fouad M, Martin M, Meeks CB, Taylor G, Kilgore ML, Tankersley M,. The impact of proposed changes in liver allocation policy on cold ischemia times and organ transportation costs.
75. Jun I, Oshima M, Iwasaki F, Suzuki R, Park J, Nakao K, et al. Hypothermic temperature effects on organ survival and restoration. Scientific reports. 2015;5(1):9563–9563.
76. Padilla AM PJD. [Lung preservation: current practices].
77. Paganelli F, Mantecchini L, Peritore D, Morabito V, Rizzato L, Nanni Costa A. Network Model for Optimal Aircraft Location for Human Organ Transportation Activities. Transplant Proc. 2019 Jan-Feb;51(1):100-105.

Continua...

Continuação.

78. Santos JGD SV Cintra L, Fonseca CDD, Tralli LCM. Training in recovery, perfusion and packaging of organs for transplants: profile of professionals and analysis of post-course learning.

79. Tejchman K, Sierocka A, Kotowski M, Zair L, Pilichowska E, Ostrowski M, et al. Acid-Base Balance Disorders During Kidney Preservation in Cold Ischemia. Transplantation proceedings. 2020;52(7):2036–42.

Resumo de congresso (n = 12)

80. Amaduzzi A, Catena F, Montori G, Ravaioli M, Pinna A. Hypotermic machine perfusion (HMP) versus static cold storage (CS) in kidney allograft preservation. Prospective case-control trial. Transplant international. 2011;24:151.

81. Ardehali A. 1. While millions and millions of lives have been saved, organ transplantation still faces massive problems after 50 years; organ preservation is a big part of the solution. Cryobiology. 2015;71(1):164–5.

82. Avruch J, Goussous N, Malik S, Pinedo M, Meier R, Bhati C, et al. A Multicenter Randomized Controlled Trial to Compare the Efficacy of Ex-Vivo Machine Perfusion with Static Cold Storage in Human Liver Transplantation: the University of Maryland Experience. American journal of transplantation. 2022;22:737.

83. Bangaru S, Uppalapati SC, Palluri SN, Ram K, Madhushankar A, Johnson K, et al. Continuous Temperature Measurements in Donor Hearts During Cold Organ Procurement. J Heart Lung Transplant. 2023;42(4):S322–3.

84. Cartier D, Rosendale J, Mclaughlin C. An innovative approach to improve the labeling, packaging and tracking of the nation's organ supply. Transplantation. 2014;98:272.

85. Minor T, Von Horn C, Zlatev H, Saner F, Grawe M, Luer B, et al. Controlled oxygenated rewarming as novel end-ischemic therapy (CORNET) for cold stored liver grafts. A randomized controlled trial. European surgical research Europaische chirurgische Forschung Recherches chirurgicales europeennes. 2023;64:23-24.

86. Nasralla D, Ploeg R, Coussios C, Friend P. Outcomes from a multinational randomised controlled trial comparing normothermic machine perfusion with static cold storage in human liver transplantation. American journal of transplantation. 2017;17:404.

87. Nowacki A, Kotowski M, Prekwa A, Tejchman K, Sienko J, Ostrowski M. Evaluation of the endothelial function of kidney transplants in a few minutes after reperfusion to compare organ storage techniques (simple hypothermia and continuous pulsatile perfusion). Transplant international. 2019;32:122.

88. Panayotova G, Paterno F, McCarty M, Dikdan G, Simonishvili S, Qin Y, et al. Hypothermic oxygenated machine perfusion protects against cholangiocyte and hepatocyte injury and mitigates inflammation vs static cold storage: preliminary results from a single center. American journal of transplantation. 2021;21:348-349.

89. Quante M, Tullius SG. Methods of conservation of organs for transplantation: Organ quality can be improved. Konservierungsmethoden von Organen für die Transplantation: Organqualität lässt sich verbessern [Internet]. 2015;112(6). Disponível em: https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L603968312&from=export U2 - L603968312

90. Ravaioli M, Germinario G, Maroni L, Odaldi F, Fallani G, Prosperi E, et al. Randomized trial on hypothermic oxygenated perfusion vs static cold storage in liver transplantation from extended criteria donors: interim analysis. Transplant international. 2021;34:204.

91. Shakoor H, Aliabadi-Zuckermann A, Osorio-Jaramillo E, Knosalla C, Gummert J, Szabo G, et al. Custodiol-N versus Custodiol: results from a Prospective Randomised Single Blind, Multicenter Phase III Trial in Patients Undergoing Heart Transplantation. American journal of transplantation. 2023;23(6):S880.

Protocolo de pesquisa (n = 16)

92. Brulé N, Canet E, Péré M, Feuillet F, Hourmant M, Asehnoune K, et al. Impact of targeted hypothermia in expanded-criteria organ donors on recipient kidney-graft function: study protocol for a multicentre randomised controlled trial (HYPOREME). BMJ open. 2022;12(3):e052845.

Continua...

Continuação.

93. CTIS2023-510492-57-00. A prospective randomized single blind multicenter phase II study of organ perfusion with Custodiol-N compared with Custodiol in heart transplantation in children (CL-N-HTX-Paed-II/10/20). https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=CTIS2023-510492-57-00 [Internet]. 2024; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02704129/full

94. CTIS2024-512444-29-00. A prospective, randomized, single blind, multicentre phase III study on organ preservation with Custodiol-N solution compared with Custodiol solution in or-gan transplantation (kidney, liver and pancreas). https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=CTIS2024-512444-29-00 [Internet]. 2024; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02775983/full

95. Hosgood S, Saeb-Parsy K, Wilson C, Callaghan C, Collett D, Nicholson M. Protocol of a randomised controlled, open-label trial of ex vivo normothermic perfusion versus static cold storage in donation after circulatory death renal transplantation. BMJ open. 2017;7(1):e012237.

96. ISRCTN15686690. Controlled oxygenated rewarming of liver grafts by ex-situ machine perfusion prior to transplantation. https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=ISRCTN15686690 [Internet]. 2017; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01894285/full

97. Kniepeiss D, Houben P, Stiegler P, Berghold A, Riedl R, Kahn J, et al. A prospective, randomized, single-blind, multicentre, phase III study on organ preservation with Custodiol-N solution compared with Custodiol® solution in organ transplantation (kidney, liver and pancreas). Trials. 2020;21(1):1–13.

98. Minor T, Pütter C, Gallinat A, Ose C, Kaiser G, Scherag A, et al. Oxygen persufflation as adjunct in liver preservation (OPAL): study protocol for a randomized controlled trial. Trials. 2011;12:234.

99. NCT00855712. Randomized Study of Organ Care System Cardiac for Preservation of Donated Hearts for Eventual Transplantation. https://clinicaltrials.gov/show/NCT00855712 [Internet]. 2009; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02041959/full

100. NCT00975702. Remote Ischemic Preconditioning In Abdominal Organ Transplantation. https://clinicaltrials.gov/show/NCT00975702 [Internet]. 2009; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01525800/full

101. NCT01630434. International Randomized Study of the TransMedics Organ Care System (OCS Lung) for Lung Preservation and Transplantation. https://clinicaltrials.gov/show/NCT01630434 [Internet]. 2012; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01504314/full

102. NCT03150147. A Randomized Controlled Trial Comparing Non-ischemic to Ischemic Preservation in Adult Cardiac Transplantation. https://clinicaltrials.gov/show/NCT03150147 [Internet]. 2017; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01575045/full

103. NCT03837197. Clinical Trial of New Hypothermic Oxygenated Perfusion System Versus Static Cold Storage. https://clinicaltrials.gov/show/NCT03837197 [Internet]. 2019; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01796355/full

104. NCT05898776. 10ºC Vs 4ºC Lung Preservation RCT. https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT05898776 [Internet]. 2023; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02573109/full

105. NL-OMON44723. A multicentre randomised controlled trial to compare the efficacy of ex-vivo oxygenated hypothermic machine perfusion with non-oxygenated hypothermic machine perfusion of kidneys from donors older than 50 years of age and donated after circulatory death. https://trialsearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=NL-OMON44723 [Internet]. 2014; Disponível em: https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-02717670/full

106. Su H, Guo T, Ma Y, Hao X, Li Y, Jiang L, et al. Celsior solution versus University of Wisconsin solution in liver preservation for transplantation. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2010;(1). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD008301

107. Wilson C, Asher J, Talbot D. Donor organ preservation techniques for kidney transplantation. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2019;(4). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007328.pub2

Fonte: elaboração própria.

DOCUMENTO ONLINE

Conte-nos o que pensa sobre esta publicação.

Clique aqui e responda a pesquisa.



Ouv SUS 136
Ouvidoria-Geral do SUS

Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde
bvsms.saude.gov.br

SUS 35 ANOS

MINISTÉRIO DA SAÚDE

GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO