

Reperusão Retrógrada no Transplante de Fígado: Uma Revisão Integrativa da Literatura

Lorena Nascimento Paiva^{1*} , Olival Cirilo Lucena da Fonseca Neto² 

1. Universidade Maurício de Nassau  – Faculdade de Medicina – Recife/PE – Brasil. 2. Hospital Universitário Oswaldo Cruz  – Serviço de Cirurgia Geral e Transplante de Fígado – Recife/PE – Brasil.

*Autor correspondente: lorenanascpaiva@gmail.com

Editora de seção: Ilka de Fátima Santana F Boin 

Recebido: Jan 24, 2023 | Aceito: Mar. 30, 2023

Como citar: Paiva LN, Fonseca Neto OCL. Reperusão Retrógrada no Transplante de Fígado: Uma Revisão Integrativa da Literatura. BJT. 2023.26 (01):e0123. https://doi.org/10.53855/bjt.v26i1.499_PORT

RESUMO

Introdução: o transplante de fígado é um processo complexo, o qual possui controvérsias sobre qual a técnica de reperusão é a mais adequada para minimizar os danos gerados por lesão isquêmica, não havendo consenso sobre uma técnica de reperusão de escolha primária. Portanto, este estudo visa investigar a produção científica a respeito da reperusão retrógrada e sua implicação no contexto do transplante hepático. **Método:** revisão integrativa da literatura desenvolvida por meio de buscas nas bases de dados PubMed, Scielo e Lilacs. Para compor esta revisão, após análise e aplicação dos critérios definido pelos autores, foram selecionados 6 artigos publicados, sem limitação da data de publicação. **Resultados:** a revascularização retrógrada durante o transplante hepático parece ser uma boa alternativa para redução de complicações intraoperatórias e diminuição do tempo de isquemia do enxerto, além de não possuir desvantagem importante que justifique a não utilização da técnica durante o procedimento. A maior limitação dos estudos incluídos na revisão foi a pouca quantidade de transplantes de fígado que utilizam da técnica, já que há preferência pela revascularização anterógrada, principalmente portal. **Conclusão:** a reperusão retrógrada se mostrou eficiente para reduzir metabólitos tóxicos e síndrome pós-reperusão, além de possuir certa influência na estabilidade hemodinâmica e na menor incidência de perda do enxerto por disfunção primária. Porém, faz-se necessária a produção de novos estudos que possam comprovar tais repercussões dessa técnica.

Descritores: Reperusão Retrógrada; Transplante de Fígado; Revascularização.

Retrograde Reperfusion in Liver Transplantation: An Integrative Literature Review

ABSTRACT

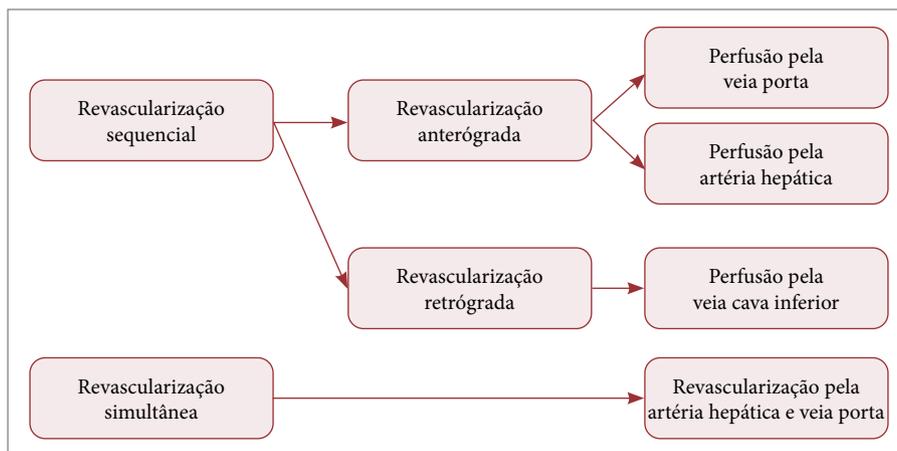
Introduction: liver transplantation is a complex process, which has controversies about which reperfusion technique is the most suitable to minimize the damage caused by ischemic injury. There is no consensus on a technique of reperfusion of primary choice in the evidence found. Therefore, we can't reach a conclusion. **Purpose:** this study aims to investigate the scientific production of retrograde reperfusion and its implication in liver transplants. **Method:** integrative review of the literature, developed through searches in the PubMed, Scielo, and Lilacs Databases. After the analysis and application of the inclusion and exclusion criteria defined by the authors, we selected 6 published articles to write this review, without restricting the dates of publication. **Results:** Retrograde revascularization during liver transplantation seems to be a correct option for reducing intrasurgical complications and decreasing graft ischemia time, in addition to having no significant disadvantage that justifies the non-use of the technique during the procedure. The major limitation of the studies included in the review was the small number of liver transplants in which the technique was used, since there is a preference for anterograde revascularization, mainly portal. **Conclusion:** retrograde reperfusion proved being efficient in reducing toxic metabolites and post-reperfusion syndrome, in addition to having a certain influence on hemodynamic stability and a lower incidence of graft loss due to primary dysfunction. However, it is necessary to develop new studies that can prove the repercussions of this technique.

Keywords: Retrograde Reperfusion; Liver Transplant; Revascularization.

INTRODUÇÃO

O transplante de fígado é indicado, principalmente, para doenças hepáticas terminais. Em 1968, Starzl relatou os primeiros transplantes hepáticos (Tx hepático) realizados com sucesso,¹ mas, desde então, técnicas cirúrgicas são questionadas, investigadas e comparadas.² Portanto, os tipos de reperusão empregadas no transplante fazem parte desses questionamentos, e estudos buscam encontrar o melhor método para minimizar as lesões no enxerto e diminuir o tempo cirúrgico.

As técnicas de reperusão utilizadas no transplante ortotópico de fígado podem ser divididas em duas categorias (Fig. 1): as revascularizações sequenciais do enxerto, nas quais ele é perfundido, seja pela veia porta, seja pela artéria hepática (reperusão anterógrada), ou ainda pela veia cava inferior (reperusão retrógrada); e a revascularização simultânea, na qual há reperusão concomitante pela veia porta e pela artéria hepática.³



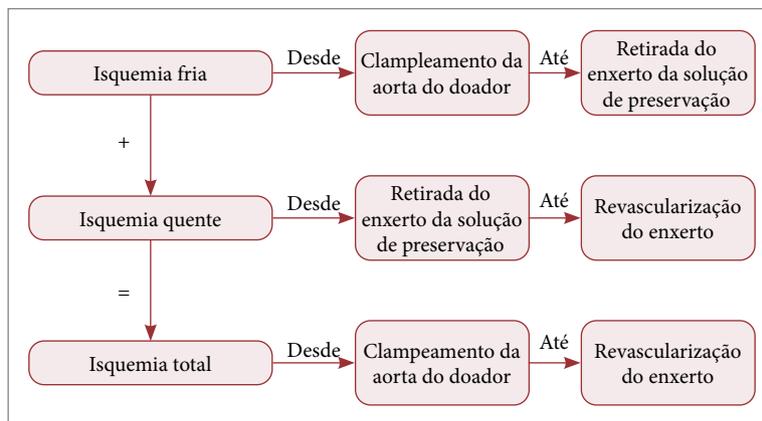
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 1. Fluxograma sobre técnicas de reperusão no transplante de fígado.

A etapa de revascularização do enxerto é um dos pontos críticos da cirurgia de Tx hepático. Atrelado a isso, vários fatores estão associados ao sucesso do procedimento e a não rejeição do órgão, sendo um deles o tempo de isquemia.³

O tempo de isquemia é de extrema importância durante o procedimento, categorizado em três tipos: a fria; a quente; e a total (Fig. 2). O tempo de isquemia fria é referente ao intervalo desde o clameamento da aorta do doador, se o transplante for de um doador cadáver, até a retirada do enxerto da solução de preservação.

O tempo de isquemia quente é referente ao intervalo desde a retirada do fígado da solução de preservação até a abertura da anastomose da veia porta durante a implantação do enxerto hepático no paciente receptor, caso a revascularização de escolha seja a anterógrada, método mais frequente de revascularização. Assim, somando ambos os tempos de isquemia, tem-se o tempo de isquemia total. Tanto a isquemia fria quanto, principalmente, a isquemia quente levam a um processo de dano celular,^{3,4} prejudicando a viabilidade do órgão.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2. Tempos de isquemia.

Dano celular

Uma das funções primordiais do fígado é a manutenção da homeostase, e procedimentos cirúrgicos, como o transplante hepático, podem resultar em lesões causadas pela isquemia ou pela reperusão do enxerto, nesses casos, as lesões são resultantes da mudança

no fluxo sanguíneo hepático. A fisiopatologia desse tipo de lesão parece estar interligada com a ação de espécies reativas de oxigênio produzidos durante a reperfusão, as quais podem estimular a liberação de citocinas pró-inflamatórias, induzindo inflamação mediada por neutrófilos.⁴

Reperfusion retrógrada

Durante a reperfusão do órgão implantado no transplante hepático, é comum a ocorrência de instabilidades hemodinâmicas decorrentes de distúrbios ácido-base. Nesse contexto, diferentes técnicas cirúrgicas podem ser consideradas na intenção de prevenir e reduzir as complicações intraoperatórias, principalmente, a Síndrome Pós-Reperfusion Hepática (SPRH).⁵

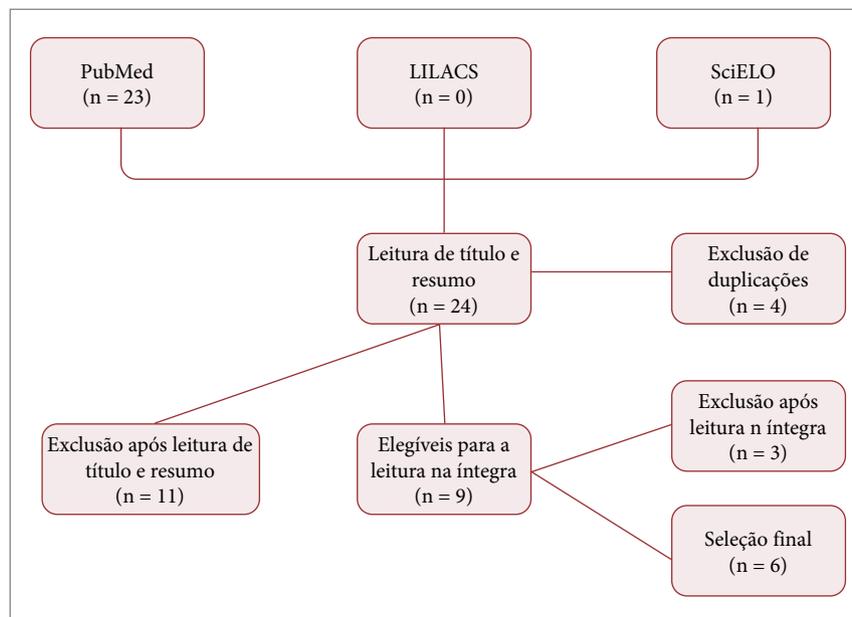
Alguns estudos demonstram que a reperfusão retrógrada através da veia cava inferior (VCI) pode ser uma boa escolha para reduzir os eventos hemodinâmicos que ocorrem durante a cirurgia.⁵⁻⁸

Nesse tipo de reperfusão, diferente do método mais comumente empregado — o qual revasculariza o fígado de maneira anterógrada pela liberação do clameamento da veia porta —, a revascularização é realizada de forma retrógrada pela liberação da VCI, seja no transplante convencional, seja no *piggyback*, anteriormente à liberação da veia porta. Dessa forma, haverá sangue chegando ao fígado antes que ocorra a liberação da anastomose da veia porta.⁵⁻⁸

Embora trabalhos tenham investigado a importância do método de reperfusão retrógrada na redução da lesão do enxerto, não existe nenhum protocolo estabelecido. Portanto, realizamos uma pesquisa bibliográfica em busca de uma visão geral do emprego da revascularização retrógrada e das implicações desse procedimento que estão descritas na literatura.

MÉTODOS

A revisão integrativa (RI) foi o método escolhido para o presente estudo, o qual foi conduzido com a elaboração da questão norteadora, com a busca de estudos primários na literatura, a avaliação dos estudos incluídos na revisão, a análise e síntese dos resultados e a apresentação da revisão integrativa⁹ (Fig. 3).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 3. Fluxograma de identificação, seleção e inclusão dos estudos na revisão integrativa.

A pergunta condutora da RI foi fundamentada na estratégia PICO, acrônimo de: Paciente (candidatos ao transplante hepático); Intervenção (técnica de reperfusão retrógrada durante a cirurgia do transplante de fígado); Controle ou Comparação (não se aplica ao estudo); e Desfecho ou *Outcome*, resultando no seguinte questionamento: quais as evidências disponíveis na literatura sobre a realização da revascularização retrógrada como técnica no transplante hepático?

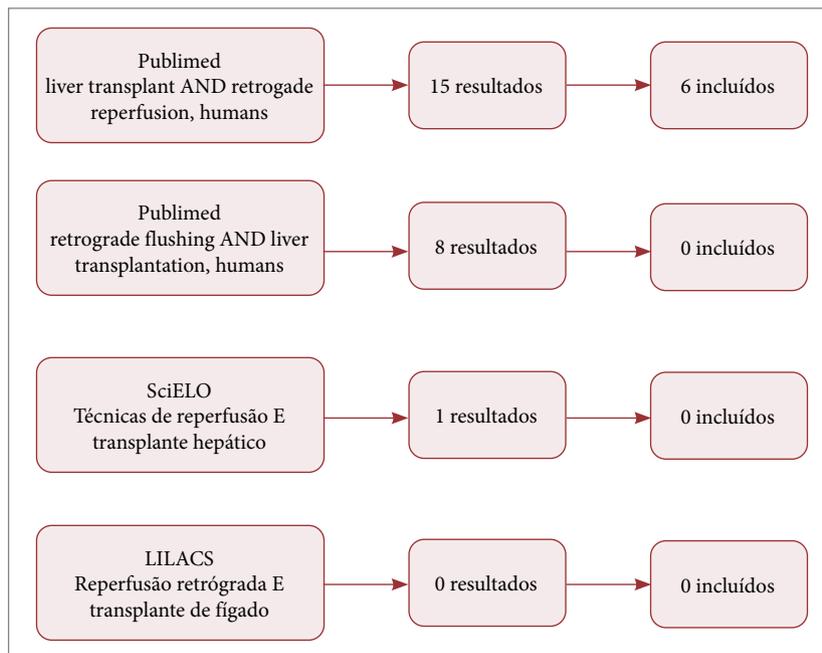
Para o levantamento bibliográfico, realizou-se uma busca nas seguintes bases de dados: PubMed — serviço da U. S. *National Library of Medicine* (NLM); Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS); e *Brasil Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Foram utilizados, para a busca dos artigos na literatura, os seguintes descritores e suas combinações nas línguas portuguesa e inglesa: “Transplante hepático”, “Reperfusion retrógrada”, “*Liver transplant*”, “*Retrograde reperfusion*”. Além desses descritores, artigos da base de dados PubMed foram selecionados

com o filtro “humans”, e a busca por “Reperusão retrógrada e Transplante hepático” não gerou nenhum resultado na SciELO e LILACS.

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram: artigos publicados em português ou inglês, artigos na íntegra com a temática referente à revisão integrativa e artigos publicados e indexados nos referidos bancos de dados sem limitação para a data de publicação (Fig. 4).

Para a primeira seleção bibliográfica foi realizada a leitura de título e resumo. Posteriormente, seguiu-se a leitura na íntegra dos artigos, e, os que se adequaram aos critérios de inclusão, foram anexados à amostra da revisão integrativa.

Para a extração dos dados, foi utilizado um roteiro e foi elaborado um quadro com os dados de cada estudo selecionado, contemplando dados de identificação do artigo, localidade e características metodológicas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 4. Artigos incluídos neste estudo.

Para a identificação do delineamento dos estudos primários, adotou-se a nomenclatura utilizada pelos próprios autores das pesquisas. Quando não houve a identificação do tipo de estudo, a análise do delineamento foi embasada nos conceitos da literatura especializada.

A análise e a síntese dos dados foram realizadas na forma descritiva, possibilitando ao leitor o resumo de cada estudo incluído na revisão integrativa, assim como identificando a necessidade de novos estudos futuros sobre essa temática para responder aos questionamentos aqui levantados.

RESULTADOS

A revascularização retrógrada durante o Tx hepático parece ser uma boa alternativa para redução de complicações intraoperatórias e diminuição do tempo de isquemia do enxerto, além de não possuir desvantagem importante que justifique a não utilização da técnica durante o procedimento. A maior limitação dos estudos incluídos na revisão foi a pouca quantidade de transplantes de fígado que utilizou a técnica, já que há preferência pela revascularização anterógrada, principalmente, portal (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Características dos estudos primários segundo autores, ano, local do estudo, delineamento e autoria.

Autores/Ano	Local do Estudo	Delineamento	Autoria
(E1) Czigany et al. (2018) ⁶	Internacional	Estudo Transversal	Médica
(E2) Yang et al. (2018) ⁵	Beijing, China	Estudo de Coorte-Observacional	Médica
(E3) Kniepeiss et al. (2003) ¹⁰	Graz, Áustria	Estudo Retrospectivo	Médica
(E4) Kniepeiss et al. (2004) ¹¹	Graz, Áustria	Estudo Retrospectivo	Médica
(E5) Heidenhain et al. (2006) ⁸	Berlin, Alemanha	Ensaio Clínico Randomizado	Médica
(E6) Manzini et al. (2013) ¹²	Heidelberg, Alemanha	Revisão Sistemática e Meta-análise	Médica

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2. Síntese dos estudos primários segundo objetivo, método e principais resultados.

Estudo	Objetivo	Método	Principais Resultados
E1 ⁶	Investigar e refletir os aspectos cirúrgicos do transplante ortotópico de fígado de doador falecido que são realizados em 52 centros de transplante na Europa.	Um instrumento online de pesquisa com questões de múltipla escolha, o qual investiga os aspectos cirúrgicos do transplante hepático e aborda o shunt portocava em <i>piggyback</i> , as técnicas de reperfusão do enxerto e outros fatores. A validade do conteúdo foi testada inicialmente por cinco cirurgiões transplantadores seniores independentes.	A pesquisa obteve feedback de 42 centros de transplante. Desses, a técnica de reperfusão mais frequente foi por reperfusão por veia porta (PVFR: 64,3%, n=27/42), seguido de revascularização simultânea (SRI 17%, n=7/42), revascularização retrógrada (RER 12%, n= 5/42) e reperfusão arterial primeiro (AFR 7%, n=3/42).
E2 ⁵	Investigar os efeitos da reperfusão retrógrada no ambiente interno intraoperatório e na hemodinâmica no transplante ortotópico de fígado clássico.	Após aprovação do conselho e da análise, segundo os critérios de inclusão e exclusão, 30 indivíduos foram incluídos no estudo. Dados do doador cadáver foram analisados, testes padronizados foram realizados, e a captação do enxerto foi padronizada. Todos os 30 pacientes foram submetidos ao transplante de fígado ortotópico com by-pass não venoso. No procedimento, a revascularização retrógrada é realizada.	Todos os procedimentos cirúrgicos foram concluídos com sucesso. A reperfusão retrógrada empregada na cirurgia demonstrou reduzir efetivamente os distúrbios eletrolíticos e remover o excesso de citocinas do enxerto após a recirculação em transplantes ortotópicos de fígado. A Síndrome Pós- reperfusão em transplantes hepáticos convencionais chega a 30%, enquanto a incidência vista nesse estudo foi relativamente baixa: 20%
E3 ¹⁰	Apresentar um novo método de reperfusão durante o transplante de fígado.	Estudo retrospectivo de quatro anos anteriores para avaliar a integridade dos hepatócitos e os valores de AST nos dias 1, 3, 5 e 8 após o transplante hepático. A técnica cirúrgica utilizada foi o despinçamento da veia cava após a anastomose <i>piggyback</i> .	A reperfusão retrógrada remove eficientemente o fluido de perfusão do fígado transplantado, elimina metabólitos e agentes tóxicos, e o paciente tem uma recuperação mais precoce. Dos 39 pacientes, apenas um faleceu devido à trombose preexistente de veia porta. Três dos 38 sobreviventes, após o oitavo dia, tiveram indicação de retransplante por trombose de artéria hepática.
E4 ¹¹	Avaliar a influência da reperfusão retrógrada em transplante de fígado na Síndrome Pós-Reperfusão Hepática (SPRH).	Cinquenta e seis transplantes de fígado consecutivos foram realizados utilizando a técnica <i>piggyback</i> com reperfusão retrógrada pela veia cava. Foi avaliada a incidência de síndrome pós- reperfusão pela monitorização intraoperatória da pressão arterial média por cateter de artéria pulmonar.	Cinquenta e três pacientes (94,34%) estavam vivos no dia 8 após o transplante de fígado. Apenas dois pacientes que foram submetidos ao transplante de fígado com o uso da técnica de reperfusão retrógrada tiveram SPRH (3,6%), definida como queda de pressão arterial superior a 30%.
E5 ⁸	Investigar a influência da reperfusão retrógrada em transplante de fígado na redução do risco inicial de isquemia do enxerto em contrapartida do aumento do risco de lesões biliares do tipo isquêmico	132 pacientes submetidos ao transplante ortotópico de fígado foram incluídos no estudo e randomizados em dois grupos. O grupo A foi submetido à reperfusão padrão: anterógrada simultânea arterial e portal. O grupo B foi submetido à reperfusão retrógrada via veia cava antes da reperfusão anterógrada sequencial da veia porta e artéria hepática.	Na primeira semana pós- procedimento cirúrgico, os níveis de transaminases e bilirrubina do grupo B foram significativamente reduzidos. A incidência de lesão biliar do tipo isquêmica foi de 12,3% no grupo B <i>versus</i> 4,55% no grupo A, demonstrando que a reperfusão retrógrada pareceu ser benéfica aos hepatócitos, mas, prejudicial ao epitélio biliar.
E6 ¹²	Esclarecer qual técnica de reperfusão do enxerto hepático leva ao melhor resultado após o transplante.	Pesquisa online enviada para 37 centros de transplantes, questionando qual seria a técnica de reperfusão utilizada e se o procedimento é padronizado. Pesquisa sistemática da literatura, seleção de estudos, extração de dados e metanálise.	Trinta centros de transplantes responderam ao questionário online, e 28 respostas foram incluídas no estudo, o qual evidenciou que somente três centros (11%) realizaram revascularização retrógrada nos transplantes.

Fonte: Elaborado pelos autores.

DISCUSSÃO

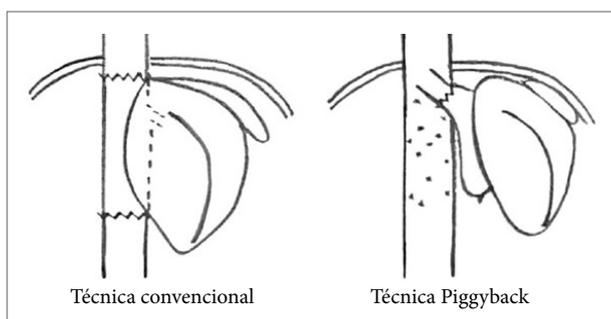
Cerca de 75% a 80% do sangue que chega para irrigar o fígado provém da veia porta, motivo pelo qual a técnica de reperfusão anterógrada com anastomose de veia cava seguida da anastomose de veia porta é a mais amplamente utilizada, já que, devido ao alto fluxo sanguíneo, a reperfusão é mais rápida e homogênea.^{6,13} Nesse método de revascularização, a sequência realizada é a anastomose da veia cava inferior (VCI), supra-hepática e infra-hepática, e da veia porta (VP). Depois de realizadas as anastomoses,

o passo seguinte é a revascularização do parênquima hepático liberando a veia cava seguido da VP. Para concluir a revascularização do fígado, é realizada a anastomose da artéria hepática.⁵ Porém, nesse tipo de revascularização do enxerto hepático, na técnica convencional, grande quantidade de sangue fica estagnado devido ao clampeamento da VCI infradiafragmática, gerando consequências hemodinâmicas e acarretando maior acúmulo de metabólitos e radicais livres, tendo em vista maior tempo de isquemia quente. Algo que é minimizado caso se utilize a técnica *piggyback*.⁷

A técnica utilizada durante o procedimento implica diretamente as repercussões hemodinâmicas e o tempo de isquemia do órgão, fatores que podem influenciar futuras complicações, sejam intraoperatórias, sejam pós-operatórias.

A técnica convencional (Fig.5) para o transplante de fígado ortotópico consiste na ressecção retro-hepática da VCI supra-hepática e infra-hepática e no clampeamento da VP durante a hepatectomia do receptor.^{1,7} Em decorrência disso, há interrupção do fluxo da veia cava inferior e porta durante a fase anepática. Dessa forma, há diminuição do retorno venoso, do débito cardíaco, da pressão arterial e da perfusão de vários órgãos vitais.⁷ Por causa dessa redução brusca do retorno venoso, o paciente pode apresentar desequilíbrio hemodinâmico, que pode ser mais grave em alguns pacientes.

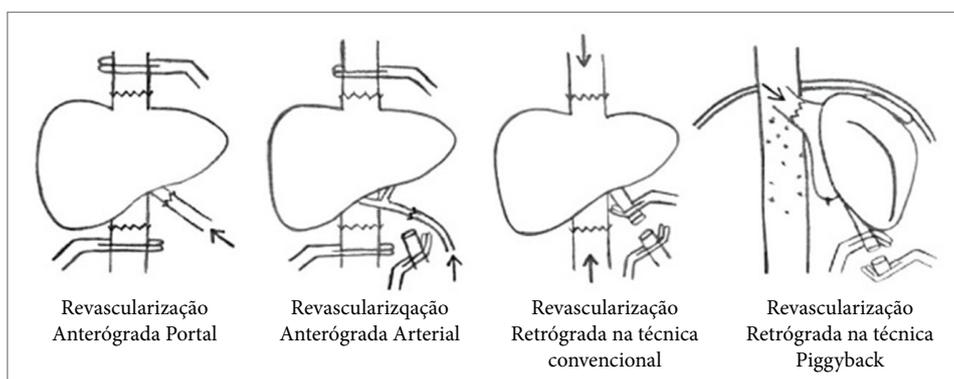
A técnica *piggyback* (Fig. 5) consiste na preservação da VCI do paciente que irá receber o enxerto. Como o clampeamento da VCI é parcial, não há oclusão total do fluxo da veia cava. Dessa forma, os benefícios dessa técnica são menores repercussões hemodinâmicas, ou seja, não dissecação retrocaval, redução do período anepático e maior facilidade caso haja necessidade de retransplante.⁷



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 5. Técnicas para o implante do enxerto no transplante hepático.

Além da escolha do tipo de técnica empregada na implantação do enxerto no paciente receptor, há a escolha do tipo de revascularização a ser utilizada. A técnica mais amplamente utilizada para revascularizar o enxerto hepático é a anterógrada portal, na qual há, primeiramente, o desclampeamento da veia porta para posterior liberação da anastomose da artéria hepática, completando a revascularização total do enxerto. Além dessa técnica, outro tipo de revascularização anterógrada é a arterial, a qual consiste na liberação anastomose da artéria hepática antes da liberação da anastomose da veia porta (Fig. 6).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 6. Tipos de revascularização.

Nesse contexto, a reperusão retrógrada foi descrita visando reduzir as implicações hemodinâmicas durante o transplante e os danos isquêmicos do enxerto em ambos os tipos de técnica, convencional e *piggyback*.¹⁰ O método consiste na reperusão retrógrada da veia cava e posterior reperusão anterógrada da veia porta. Empregando essa técnica no transplante ortotópico de fígado, levantou-se a hipótese de que a perfusão sobre baixa pressão e com sangue venoso, pouco oxigenado, diminui a produção de metabólitos tóxicos e radicais livres, além de manter a estabilidade hemodinâmica e reduzir a incidência de Síndrome Pós-Reperusão Hepática (SPRH), quando comparada à técnica de revascularização anterógrada, que é mais amplamente empregada.^{5,8,10,11}

CONCLUSÃO

A reperfusão retrógrada mostra-se mais eficiente na eliminação de radicais livres e metabólitos tóxicos do enxerto hepático, comparada com a revascularização anterógrada, e, até certo ponto, equilibra o paciente hemodinamicamente e reduz distúrbios eletrolíticos. Além disso, foram demonstrados valores de enzimas hepáticas diminuídas no pós-operatório, menor incidência de perda do fígado por disfunção primária e de síndrome pós-reperfusão. Entretanto, esses indicativos de melhoria estejam presentes nos artigos incluídos nessa revisão, não é possível concluir de forma fidedigna a utilização da técnica de reperfusão retrógrada como a melhor técnica de revascularização no Tx hepático, tendo em vista a pouca quantidade de dados disponíveis na literatura. Dessa forma, entende-se como necessária a produção de mais estudos que elucidem a influência da reperfusão retrógrada na redução do tempo de isquemia quente e, conseqüentemente, na diminuição do risco de lesão celular do enxerto.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Contribuições científicas e intelectuais substantivas para o estudo: Fonseca Neto OCL; **Concepção e desenho:** Paiva LN, Fonseca Neto OCL; **Análise e interpretação dos dados:** Paiva LN; **Redação do artigo:** Paiva LN; **Revisão crítica:** Fonseca Neto OCL; **Aprovação final:** Fonseca Neto OCL.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Não aplicável.

CONFLITO DE INTERESSE

Nada a declarar.

FINANCIAMENTO

Não aplicável.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam profunda gratidão a todos os profissionais da Unidade de Transplante de Fígado de Pernambuco, que utilizam seus conhecimentos para transformar a vida de centenas de pacientes que necessitam de transplante de fígado.

Além disso, desejamos agradecer a todos os familiares que ofereceram apoio emocional durante todo o processo de pesquisa, inclusive àqueles que já partiram, mas que continuam a nos inspirar em nosso crescimento intelectual e humano. Suas contribuições foram essenciais para o sucesso deste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Starzl TE, Groth CG, Bretschneider L, Penn I, Fulginiti VA, Moon J, et al. Homotransplante Ortotópico de Fígado Humano. *Ann Surg*. 1968;168(3):392-415. <https://doi.org/10.1097/0000658-196809000-00009>
2. Millis JM, Melinek J, Csete M, Imagawa DK, Olthoff KM, Neelankanta G, et al. Randomized controlled trial to evaluate flush and reperfusion techniques in liver transplantation. *Transplante*. 1997;63(3):397-403. <https://doi.org/10.1097/00007890-199702150-00012>
3. Polak WG, Porte RJ. The sequence of revascularization in liver transplantation: It does make a difference. *Liver Transplant*. 2006;12(11):1566-70. <https://doi.org/10.1002/lt.20797>
4. Medeiros FC, Silveira MH, Gomes MS. Lesão por isquemia e reperfusão hepática: reação em cadeia causada pela ação de radicais livres durante procedimentos cirúrgicos. [Apresentado no III Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar e I Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar]. Eixo I - Ciências Biológicas e Saúde 2018. [acesso em 2023 Jan 25]. Disponível em: <https://publicacoes.unifimes.edu.br/index.php/coloquio/article/view/489>
5. Yang C, Huang L, Xinyu L, Zhu J, Leng X. Effects of retrograde reperfusion on the intraoperative internal environment and hemodynamics in classic orthotopic liver transplantation. *BMC Surg*. 2018;18:115. <https://doi.org/10.1186/s12893-018-0441-0>

6. Czigany Z, Scherer MN, Pratschke J, Guba M, Nadalin S, Mehrabi A, et al. Technical aspects of orthotopic liver transplantation-a survey-based study within the Eurotransplant, Swisstransplant, Scandiatransplant, and British Transplantation Society Networks. *J Gastrointest Surg.* 2018;23(3):529-37. <https://doi.org/10.1007/s11605-018-3915-6>
7. Soeiro FS. Transplante hepático: comparação entre as técnicas convencionais sem bypass venovenoso e com preservação da veia cava inferior (*piggyback*) em pacientes sob anestesia venosa total. Botucatu. Tese (Doutorado em Anestesiologia) – Universidade Estadual Paulista; 2010.
8. Heidenhain C, Heise M, Jonas S, Bem-Asseur M, Puhl G, Mittler J, et al. Retrograde reperfusion via vena cava lowers the risk of initial nonfunction but increases the risk of ischemic-type biliary lesions in liver transplantation – a randomized clinical trial. *Transpl Int.* 2006;19(9):738-48. <https://doi.org/10.1111/j.1432-2277.2006.00347.x>
9. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto – Enferm.* 2008;17(4):758-64. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>
10. Kniepeiss D, Iberer F, Grasser B, Schaffellner S, Stadlbauer V, Tscheliessnigg K-H. A single-center experience with retrograde reperfusion in liver transplantation. *Transpl Int.* 2003;16(10):730-5.
11. Kniepeiss D, Zink M, Florian I, Schaffellner S, Jakoby E, Duller D, et al. Influence of retrograde flushing via the caval vein on the post-reperfusion syndrome in liver transplantation. *Clin Transplant.* 2004;18(6):638-41. <https://doi.org/10.1111/j.1399-0012.2004.00231.x>
12. Manzini G, Kremer M, Houben P, Gondan M, Bechstein WO, Becker T, et al. Reperfusion of liver graft during transplantation: techniques used in transplant centres within Eurotransplant and meta-analysis of the literature. *Transpl Int.* 2013;26(5):508-16. <https://doi.org/10.1111/tri.12083>
13. Wu Y, Liu Y, Li M, Liu Z, Gong J. IRAK-4-shRNA previne ischemia/ lesão de reperusão através de diferentes períodos de perfusão através da veia porta após transplante hepático em ratos. *Transplant Proc.* 2016;48(8):2803-8. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2016.06.058>