

# Anestesia para transplante renal

Peter G Rabey FRCA

## Pontos chave

Pacientes com insuficiência renal em estágio terminal geralmente apresentam comorbidade significativa

Certifique-se de que o paciente esteja perfeitamente preparado para cirurgia e anestesia

Considere os efeitos da insuficiência renal no manejo de medicamentos

O CVP deve ser > 10 mmHg (ou pressão diastólica PA > 15 mmHg) para otimizar as chances de função precoce do enxerto

Hipotensão ou hipotensão volemia ameaça o rim recém-enxertado com necrose tubular aguda

O transplante renal foi tentado pela primeira vez em 1906 e, desde a introdução da imunossupressão química na década de 1960, tornou-se o tratamento preferido para a insuficiência renal terminal. Em 1999, aproximadamente 1.600 transplantes renais foram realizados no Reino Unido. A sobrevida do enxerto em dois anos é agora superior a 80% para enxertos de cadáveres e 90% para enxertos de doadores vivos, e a sobrevida global do paciente é superior a 95%. À medida que o transplante renal se tornou mais bem-sucedido, os critérios de seleção dos pacientes foram flexibilizados. A maioria dos pacientes em diálise são agora candidatos a transplante, incluindo os idosos e aqueles com comorbidades médicas significativas. Um transplante bem-sucedido resulta em melhoria da qualidade de vida e sobrevida prolongada. No entanto, a procura por rins para transplante excede a oferta. A realização de um transplante em um paciente de alto risco pode ser apropriada, se aceitam o risco aumentado; o anestesista desempenha um papel crucial no sucesso ou fracasso desta operação desafiadora.

## Considerações pré-operatórias

As principais contra-indicações para o transplante renal incluem malignidade ou infecção activa, doença vascular grave, enfarte do miocárdio recente e doença terminal noutros sistemas. Muitas condições anteriormente consideradas contraindicações absolutas são agora apenas contraindicações relativas, como a obesidade ( $IMC > 30 \text{ kg m}^{-2}$ ), anemia falciforme, idade avançada, diabetes mal controlado e doença renal primária com alta taxa de recorrência no rim transplantado. A cirurgia pode ser considerada em pacientes com doença arterial coronariana difusa, desde que a função ventricular seja adequada. O processo de seleção dos pacientes deve permitir informações anestésicas, particularmente em relação ao seu estado cardiovascular e respiratório para anestesia e problemas anteriores relacionados à anestesia.

Algumas causas importantes de insuficiência renal terminal (IRC) estão listadas na Tabela 1. Diabetes mellitus

**tabela 1** Algumas causas importantes de insuficiência renal crônica

|  |       |
|--|-------|
| Diabetes mellitus                            | 44%   |
| Outras glomerulonefrites                     | 23%   |
| Doença renal policística                     | 6%    |
| Pielonefrite crônica                         | 5%    |
| Lúpus eritematoso sistêmico                  |       |
| Síndrome de Alport                           |       |
| Doença arterial (hipertensão, aterosclerose) |       |
| Desconhecida                                 | 7-15% |

é o mais comum e está associado ao aumento das alterações pré-operatórias do segmento ST e à congestão pulmonar, além de maiores taxas de mortalidade após o transplante renal. O ESRF tem muitos efeitos sistêmicos (Tabela 2).

Os órgãos são obtidos de doadores vivos, doadores com morte cerebral e doadores cadáveres sem batimento cardíaco. O transplante renal em vida é um procedimento eletivo com excelente sobrevida do enxerto de mais de 90%, mesmo para indivíduos incompatíveis com HLA. A mortalidade do doador é inferior a 0,1% e sua expectativa de vida de 5 anos é normal. No entanto, apenas uma minoria de pacientes com insuficiência renal consegue identificar um doador vivo adequado, e a maioria dos transplantes é realizada com órgãos cadavéricos. A sobrevida do enxerto é superior a 80% em 1 ano e 70% em 3 anos; é dada prioridade aos casos de urgência clínica.

A correspondência cruzada envolve compatibilidade ABO, correspondência HLA e teste de células T do doador contra soro receptor armazenado. A compatibilidade ABO é essencial, e os rins são geralmente transplantados dentro de grupos sanguíneos para evitar a discriminação contra potenciais receptores com grupo sanguíneo O. A correspondência HLA é realizada nos três loci importantes – A, B e DR – para os quais há um total de seis抗ígenos possíveis. Se todos os seis forem compatíveis com o rim do doador (uma correspondência "full-house"), as taxas de sucesso serão excelentes e a tendência de rejeição será baixa. No entanto, a aplicação rigorosa destes critérios limita o número de transplantes realizados e pode excluir potenciais receptores que tenham uma correspondência menos que perfeita. Portanto, muitos rins são

Peter G Rabey  
AFRC

Consultor Anestesista  
Hospitais Universitários de Leicester  
Confiança do NHS,  
Hospital Geral de Leicester,  
Estrada Gwendolen,  
Leicester LE5 4PW

**Mesa 2** Efeitos da insuficiência renal terminal

| Sistema            | Efeitos  |
|--------------------|--|
| Cardiovascular     | Hipertensão (até 80%)<br>Aterosclerose acelerada<br>Doença cardíaca isquêmica (25%)<br>Insuficiência ventricular esquerda<br>Cardiompatia urêmica<br>Acidentes cerebrovasculares                                 |
| Respiratório       | Hiperlipidemias<br>Edema pulmonar<br>Derrames pleurais   |
| Nervoso            | Aumento de infecções torácicas<br>Neuropatias periféricas<br>Neuropatias autonómicas   |
| Hematológico       | Alterações mentais: cansaço, depressão, psicose, coma<br>Anemia (Hb 6-8 g dl <sup>-1</sup> ; sem tratamento com eritropoetina) 2,3-DPG aumentado, curva de dissociação da oxihemoglobina desviada para a direita |
| Musculoesquelético | A contagem de plaquetas diminuiu A atividade plaquetária diminuiu<br>Osteodistrofia (fraturas, calcificação de tecidos moles, deformidades, prurido)   |
| Gastrointestinal   | Fraqueza muscular<br>Ulceração péptica<br>Nausea e vômito  |

transplantados com graus mais baixos de compatibilidade HLA, embora isso seja controverso. O status do CMV é menos importante com a disponibilidade de agentes antivirais modernos.

## Preparação pré-operatória

Quando um órgão fica disponível, o potencial receptor é imediatamente avaliado pelo nefrologista, cirurgião transplantador e anestesista para permitir a preparação adequada ou, em casos extremos, a seleção de um receptor alternativo. Qualquer nova evidência de doença cardiovascular, infecção e outras doenças deve ser procurada. As investigações básicas essenciais incluem hemoglobina, uréia e eletrólitos, eletrocardiograma e radiografia de tórax. Dependendo do equilíbrio hídrico e do estado metabólico, os pacientes são dialisados no pré-operatório até atingirem 0,5 kg do peso corporal ideal; a hipercalemia e as anomalias ácido-base são corrigidas. A hipovolemia deve ser evitada, pois a hipotensão aumenta a possibilidade de necrose tubular aguda no transplante. Com a diálise pré-operatória de rotina, a mortalidade reduziu de 16% para menos de 1% nas séries mais recentes.

Antes da disponibilidade da eritropoietina recombinante (EPO), a anemia crônica acentuada era comum e os pacientes frequentemente necessitavam de transfusão de sangue perioperatória. O tratamento com EPO é usado para manter a Hb em 9,5 g dl<sup>-1</sup>, para reduzir a fadiga e a depressão e melhorar a tolerância ao exercício. Contudo, a EPO pode piorar a hipertensão e levar ao aumento da coagulação dos locais de acesso vascular. Os agentes imunossupressores modernos impedem qualquer benefício da transfusão pré-enxerto antes do transplante como meio de promover

determinar a sobrevivência do enxerto. O sangue deve estar disponível para tratamento, mas transfundido apenas se necessário. A uremia resulta num tempo de hemorragia prolongado, devido à baixa contagem de plaquetas e à redução da função plaquetária. O tempo de protrombina e o tempo parcial de tromboplastina geralmente são normais, mas a anticoagulação da diálise deve ser revertida antes da cirurgia.

O retardo no esvaziamento gástrico é comum, causado por diabetes, neuropatia autonômica e ansiedade. Um antagonista do receptor, metoclopramida ou citrato de sódio podem ser administrados no pré-operatório, mas uma indução de sequência rápida pode ser indicada. Os pacientes costumam ficar ansiosos e o anestesista deve reservar um tempo para estabelecer um relacionamento e explicar o procedimento. Pré-medicação ansiolítica, *por exemplo*, temazepam, pode ser necessário. Além disso, a equipe cirúrgica terá prescrito medicamentos imunossupressores. A base da terapia geralmente é ciclosporina, azotriaprina e glicocorticoides, embora existam regimes variantes. A metilprednisolona é frequentemente administrada por via intravenosa na indução da anestesia. Os medicamentos imunossupressores têm muitos efeitos adversos, mas em particular o anticorpo monoclonal contra células T, muromonab CD3 (OKT3), causou edema pulmonar e convulsões.

## Procedimento cirúrgico

Na operação, é escolhido um local apropriado para o aloenxerto renal (a fossa ilíaca direita é geralmente preferida se não houver contraindicação). Os músculos da parede abdominal são divididos para expor a bexiga e os vasos ilíacos. O rim resfriado e lavado é então levado ao paciente e posicionado onde fica mais naturalmente. A anastomose venosa mais profunda geralmente é realizada primeiro, seguida pela anastomose arterial. O tempo de anastomose deve ser o mais curto possível e geralmente é de cerca de 35 minutos. As pinças vasculares são então removidas. Este é um momento crítico para o anestesista (veja abaixo). Depois disso, é feita a anastomose uretral, geralmente diretamente na bexiga, que é distendida com líquido contendo antibiótico. Podem ser necessárias variações nas anastomoses arteriais e uretréricas.

## Técnica anestésica

### Anestesia regional ou geral?

A anestesia regional tem sido utilizada com sucesso para transplante renal. Contudo, o procedimento pode ser prolongado (>2,5 horas) e a inserção do cateter venoso central pode causar sofrimento ao paciente. Os riscos de complicações neurológicas podem ser agravados pela coagulação sanguínea prejudicada e as técnicas regionais podem complicar a avaliação do volume intravascular. Problemas com a pré-carga de fluidos para anestesia regional têm sido descritos com frequência,

(incluindo parada cardíaca) e mais de 40% (e até 95% em uma série) dos pacientes podem necessitar de conversão para anestesia geral. Portanto, a anestesia geral é geralmente considerada a técnica de escolha.

### Posicionamento e monitoramento

As fistulas arteriovenosas devem ser protegidas e os manguitos de pressão arterial e as linhas venosas e arteriais devem ser colocados no braço oposto. A fistula deve ser envolvida em acolchoamento e palpada em intervalos para garantir a permeabilidade contínua; o cirurgião deve ser informado imediatamente se a patência for perdida. A monitorização de rotina (ECG com monitorização do segmento ST é preferível) deve começar antes da indução da anestesia. Deve ser utilizada monitorização neuromuscular e de temperatura. A hipotermia leva à vasoconstrição, aumento do sangramento e o manejo de líquidos é complicado durante o período de reaquecimento. O paciente deve ser mantido normotérmico usando aquecedores de ar forçado e fluidos intravenosos aquecidos conforme necessário.

A monitorização da pressão venosa central é essencial para orientar a avaliação do volume intravascular, embora os pacientes que fizeram diálise através de linhas venosas centrais possam apresentar estenose das veias centrais. Um cateter de triplo lúmen permite acesso adicional para administração de dopamina e outros medicamentos. A monitorização por cateter de artéria pulmonar e a monitorização invasiva da pressão arterial podem ser necessárias em pacientes com doença cardiovascular grave.

### Indução e manutenção da anestesia

As vias aéreas do paciente devem ser protegidas com um tubo endotraqueal, pois os pacientes urêmicos correm risco de aspiração. A pré-oxigenação deve ser realizada e uma indução de sequência rápida pode ser indicada (suspeita de esvaziamento gástrico incompleto por qualquer causa, especialmente se houver história de refluxo gastrointestinal, diabetes ou neuropatia autonômica). A anestesia pode ser induzida lentamente com propofol, tiopentona ou etomidato, enquanto se monitoram os parâmetros hemodinâmicos, e titulada para efeito se uma técnica de sequência rápida não for necessária. O propofol tem sido utilizado com sucesso para anestesia intravenosa total em cirurgia de transplante renal e foi associado à redução de náuseas e vômitos pós-operatórios. O suxametônio na dose de intubação causa um aumento no potássio sérico em média 0,5 mmol/l-1, (máximo de 0,7 mmol l-1) em pacientes com insuficiência renal. Parada cardíaca e morte foram relatadas em pacientes com hipercalemia preexistente e naqueles que receberam doses repetidas. Não deve ser administrado a pacientes com concentrações séricas de potássio >5,5 mmol l-1, ou aqueles com neuropatias urêmicas. Nessas circunstâncias, modificamos qualquer técnica de indução de sequência rápida para evitar seu uso. Como a maioria desses pacientes são

hipertensos, opioides intravenosos (*por exemplo*. alfentanil, 10–15 mcg.kg-1) pode ser usado para atenuar a resposta ao estresse à laringoscopia e à intubação traqueal.

Relaxantes não despolarizantes (como atracúrio, *cis*-atracúrio, vecurônio ou rocurônio) são adequados porque a sua excreção é independente do rim. O atracúrio tem vantagens teóricas, pois também é decomposto pela degradação de Hofmann. É melhor evitar o pancurônio, pois sua ação pode ser prolongada, sendo 80% eliminado pelos rins.

O isoflurano pode ser o agente inalatório de escolha, pois apenas 0,2% é metabolizado, produz baixos níveis de íons fluoreto inorgânicos e causa poucas arritmias cardíacas. Também pode ter menos efeitos no débito cardíaco e no fluxo sanguíneo renal do que outros agentes. O enflurano tem sido usado sem efeitos adversos na função do enxerto, mas os níveis de flúor se aproximam de 75% dos níveis nefrotóxicos e não é recomendado. O halotano tem sido amplamente utilizado, mas seu potencial arritmogênico pode ser aumentado nesses pacientes. Existem poucos dados publicados relativos aos novos agentes voláteis em pacientes submetidos a transplante renal.

O fentanil pode ser utilizado em doses normais, pois a excreção é feita principalmente por metabolismo hepático. A morfina pode causar efeitos prolongados, *por exemplo*. sedação e depressão respiratória na insuficiência renal, porque o metabólito ativo, morfina-6-glicuronídeo, se acumula. Deve ser titulado cuidadosamente e devem ser previstos efeitos prolongados para uma determinada dose. A petidina não apresenta vantagens particulares nesses pacientes e a norpetidina pode acumular-se.

### Metas de manejo durante a cirurgia de transplante renal

Durante cirurgias de rotina em pacientes com insuficiência renal coexistente, a administração de fluidos intravenosos é frequentemente minimizada, para evitar sobrecarga de fluidos e reduzir a necessidade de diálise pós-operatória. O transplante renal é uma exceção importante a esta regra. Quando as pinças vasculares são removidas, uma boa perfusão do novo rim é essencial para proporcionar a melhor chance de função imediata; isso depende do volume intravascular adequado e de evitar hipotensão. A pressão venosa central alvo deve ser ≥10–12 mmHg, ou se um cateter de artéria pulmonar *forno local*, a pressão diastólica da artéria pulmonar deve ser ≥15 mmHg. Abaixo desses valores, há aumento da incidência de necrose tubular aguda no rim enxertado. No entanto, um volume supreendente de fluido pode ser necessário para atingir estes objectivos. Em alguns estudos, os volumes típicos foram de 60–100 ml kg-1, enfatizando a necessidade de monitorização venosa central. O tipo de fluido intravenoso utilizado é menos importante. A solução salina normal (0,9%) é uma escolha lógica, pois é rica em sódio (particularmente importante se for usado manitol, consulte

abaixo) e não contém potássio ou lactato. Albumina e coloides também têm sido defendidos. O sangue deve ser transfundido, se necessário. A perda sanguínea intraoperatória é geralmente inferior a 500 ml, mas a possibilidade de hemorragia maciça súbita está presente (foram relatados 8.000 ml). Às vezes, a liberação das pinças vasculares resultará em perda significativa de sangue, que deve ser substituída imediatamente para manter a perfusão do novo rim.

O anestesista pode ser solicitado a administrar medicamentos diuréticos para promover a função imediata do rim transplantado e para aumentar a produção de urina. O manitol, um diurético osmótico, é frequentemente usado em doses de 20 a 50 g. Pode resultar num aumento do nível sérico de potássio superior a 1 mmol l<sup>-1</sup>, e também pode causar uma redução profunda no nível sérico de sódio em pacientes com insuficiência renal. A frutosemida (em doses de 200–500 mg) também tem sido usada para promover o fluxo urinário. A dopamina é frequentemente usada para dois propósitos. Existem bases teóricas para seu uso como DA<sub>2</sub>-agonista do receptor (em doses de 2–3 mcg kg<sup>-1</sup>min<sup>-1</sup>) para promover o fluxo sanguíneo renal. No entanto, nenhum benefício foi comprovado, possivelmente devido à vasoconstricção induzida pela ciclosporina. Em doses de 5–10 mcg.kg<sup>-1</sup>min<sup>-1</sup>, os efeitos β-adrenérgicos podem ajudar na manutenção da normotensão. Em doses mais elevadas, predominam os efeitos α-adrenérgicos da dopamina e o fluxo sanguíneo para o rim enxertado pode, na verdade, ser reduzido. Isto deve ser evitado. Da mesma forma, os agonistas α-adrenérgicos, metoxamina e fenilefrina, causam uma grande redução no fluxo sanguíneo renal para um rim transplantado e devem ser evitados. Se a hipotensão for um problema apesar do enchimento adequado, os β-agonistas, como a dobutamina ou a dopexamina, são preferíveis.

Em resumo, o anestesista tem um papel crucial no sucesso da função precoce do rim transplantado. O objetivo é circulação plena e normotensão quando as pinças vasculares são liberadas. Isto exigirá monitoramento da PVC, volumes de fluidos adequados (e às vezes surpreendentes) e um bom diálogo com o cirurgião para prever problemas antes que eles surjam.

### Cuidados pós-operatórios

É necessária uma monitorização cuidadosa do paciente após a cirurgia, com especial atenção ao equilíbrio hídrico. Deve-se administrar oxigênio suplementar e providenciar analgesia pós-operatória adicional. As pressões arterial e venosa central devem ser monitorizadas e os fluidos titulados criteriosamente, para garantir que o enxerto não seja ameaçado por hipotensão ou hipovolemia. A produção de urina deve ser monitorada constantemente; uma diminuição repentina pode indicar problemas com a anastomose, necessitando de reexploração cirúrgica. A função precoce do enxerto é a norma em transplantes de doadores vivos aparentados e é alcançada em 70% dos transplantes cadavéricos. Contudo, o regime de fluidos pós-operatório deve permitir a possibilidade de que o enxerto

função está atrasada. A hipovolemia deve ser evitada, pois ameaçará ainda mais a função do enxerto, e solução salina isotônica a 0,9% a 30 ml h<sup>-1</sup>além do débito urinário da hora anterior geralmente ser apropriado. Deve ser ajustado de acordo com os resultados do sangue. Fluidos adicionais podem ser necessários para manter a PVC, que pode cair como resultado de terceiro espaçamento de fluidos, perda de sangue ou vasodilação associada ao reaquecimento se o paciente ficar hipotérmico. Hiponatremia e hipercalemia podem ocorrer associadas ao manitol. O sangue deve ser transfundido, se necessário. Uma radiografia de tórax confirmará a posição do cateter central ou do cateter da artéria pulmonar e permitirá a inspeção da vasculatura pulmonar e dos campos pulmonares.

A analgesia peridural tem sido utilizada com sucesso para analgesia pós-operatória em transplante renal. No entanto, a hipotensão deve ser evitada e mantido um equilíbrio hídrico cuidadoso. Se forem utilizados opióides, podem acumular-se metabolitos ativos da morfina, uma vez que a função imediata do novo rim não é garantida. As doses repetidas devem ser reduzidas em conformidade e o intervalo entre doses aumentado. A analgesia controlada pelo paciente (PCA) pode ser usada com cuidado. Reduzimos a dose de morfina PCA (*por exemplo*, bolus de 0,5 mg com período de bloqueio de 10 minutos). O efeito deve ser monitorado e a dose e o intervalo ajustados, se necessário. O local da incisão parece prestar-se a bloqueios de nervos intercostais. Infelizmente, há uma incidência significativa de pneumotórax e seu efeito é de curta duração. Uma radiografia de tórax pós-operatória é obrigatória. Os antiinflamatórios não esteróides devem ser evitados a todo custo, pois reduzem o fluxo sanguíneo renal e podem ameaçar o novo rim.

### Resumo

A anestesia para transplante renal é um desafio, mas a mortalidade permanece baixa. A técnica escolhida será pragmática, baseada num conhecimento sólido dos princípios subjacentes. Entretanto, a otimização do status volêmico e da pressão arterial são fundamentais para o sucesso precoce do rim transplantado.

### Referências principais

- Banner N. Agentes imunossupressores. *Cirurgia* 1998;16: 30–4
- Carlier M, Squifflet J, Pirson Y e outros. Hidratação máxima durante a anestesia aumenta as pressões arteriais pulmonares e melhora a função precoce dos transplantes renais humanos. *Transplantação* 1982;34: 201–4
- Firestone L, Firestone S, Feiner JR, Miller RD. Transplante de órgão. Em: Miller Rd. (ed) *Anestesia*. Edimburgo: Churchill Livingstone, 2000
- Kadieva VS, Friedman L, Margolius LP, Jackson SA, Morell DF. O efeito da dopamina na função do enxerto em pacientes submetidos a transplante renal. *Anesth Analg* 1993;76: 362–5
- Stockall C, Amante AJ, Kahan BD, Jastrzebski J, Keown PA. Trans-renal plantaçao. In: Sharpe MD, Gelb AW. (eds.) *Anestesia e Transplante*. Londres: Butterworth-Heinemann, 1999

**Veja as questões de múltipla escolha 13–16.**