

## Critérios para obtenção do coração

Mauro Paes Leme<sup>1</sup> e Eduardo Rodrigues<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Cirurgia da FM – UFRJ. Cirurgião Cardiovascular, Serviço de Cirurgia Cardíaca do HUCFF.

<sup>2</sup> Médico Residente, Serviço de Cirurgia Cardíaca do HUCFF – UFRJ. Cirurgião da Equipe de Transplantes do HUCFF – UFRJ.

São aceitos como doadores de coração aqueles indivíduos com comprovada ausência de doença ou injúria cardíaca, determinada através de criteriosa avaliação clínica, exame ecocardiográfico, eletrocardiograma e, se necessária, coronariografia, além da avaliação intra-operatória realizada pela equipe de captação. A idade dos doadores pode variar de acordo com a experiência e apoio logístico de cada programa de transplante, desde recém-natos até 60 anos.

A pouca disponibilidade de doadores também afeta a decisão de aceitação de determinados doadores, bem como a possibilidade de recuperação de enxertos captados a longa distância, cujos períodos de isquemia são relativamente longos. Considera-se como limite de segurança para o tempo de isquemia um período entre 4 e 5 horas.

A aceitação de enxertos cujos doadores receberam suporte inotrópico é outro critério com variabilidade. Idealmente, doadores de coração devem receber mínima infusão de dopamina (3 a 5 µg/Kg/min), entretanto este critério pode variar de acordo com a idade do doador, evolução clínica e hemodinâmica, tempo de infusão da droga e tempo de isquemia estimado para o enxerto. Em linhas gerais, são aceitos pelo Programa de Transplante no Estado do Rio de Janeiro os doadores com as seguintes características:

1. Idade inferior a 45 anos.
2. História negativa para doença cardíaca.
3. ECG e ecocardiograma com Doppler normais.

4. Compatibilidade ABO.
5. Compatibilidade de peso corporal (diferença até 20% do peso do receptor). Observar que receptores com resistência pulmonar elevada deverão receber enxertos de doadores com maior superfície corpórea.
6. Cross-match negativo se painel de reatividade antigênica (PRA) for superior a 10%.
7. Negativo para infecções por HIV, hepatite B e C.
8. Suporte farmacológico mínimo (drogas inotrópicas/vasoativas inferior a 10 µg/Kg/min).

### Avaliação Clínica e Laboratorial de potenciais doadores:

Importantes informações serão obtidas pela Coordenação do Programa de Transplantes como idade, sexo, peso e altura. Dados pñdero-estaturais não devem ser estimados, uma vez que esta informação é crítica para a identificação do receptor ideal.

Outros detalhes como mecanismo da morte e estado clínico do paciente também são fundamentais para as equipes de captação de órgãos. A intoxicação por monóxido de carbono contra-indica o transplante cardíaco, bem como longos períodos de hipotensão (pressão arterial sistólica abaixo de 60 mmHg) ou hipoxemia (saturação O<sub>2</sub> inferior a 80%). A ocorrência de trauma torácico e episódios de parada cardiorrespiratória devem ser minuciosamente descritos, bem como drogas administradas, tempo

de parada e o emprego de cardioversão. Todas as informações, inclusive fatores de risco para doença cardíaca devem ser obtidos, inclusive história familiar, obesidade, hipertensão arterial, diabete mellitus, tabagismo.

O uso de drogas vasoativas, como dopamina, deve ser evidenciado. A quantidade da droga, o período de infusão e a reposição volêmica são informações úteis na avaliação da função cardíaca. Em geral, quando a necessidade de dopamina é inferior a 10 micro/Kg/min com pressão de enchimento normal do átrio direito (PVC: 6 – 12 mmHg), o coração poderá ser utilizado como enxerto. A lesão cardíaca pode decorrer de trauma torácico, manobras de ressuscitação, longos períodos de uso de drogas vasoativas, hipoxemia ou outras alterações decorrentes da morte cerebral. Doadores com alto débito cardíaco e baixa resistência sistêmica podem necessitar de norepinefrina para restaurar o tono vasomotor.

## Avaliação Cardíaca

São rotineiramente realizados um eletrocardiograma e um ecocardiograma para avaliação funcional e anatômica do coração, observando-se freqüentes alterações do eletrocardiograma secundárias ao quadro de morte cerebral como alterações inespecíficas do segmento ST ou onda T. Alguns achados são decorrentes de alterações hidroeletrólíticas. Entretanto a presença de onda “Q patológica” é uma contra-indicação ao transplante.

A realização do ecocardiograma tem particular importância nos casos de trauma torácico ou manobras de ressuscitação. A coronariografia está indicada quando se tratar de doador do sexo masculino, com idade superior a 35 anos e presença de fatores de risco para doença cardíaca. Em programas que aceitam doadores mais velhos (até 60 anos de idade), a coronariografia é um pré-requisito necessário. Decisões mais difíceis são aquelas tomadas em torno dos casos de receptores em crítica situação clínica e impossibilidade de realização da coronariografia no doador.

## Avaliação Laboratorial

1. Avaliação eletrolítica, em particular, dosagem de potássio, mantendo os níveis entre 4,0 e 5,0 mEq/L.
2. Avaliação hematológica, incluindo leucograma, hematócrito e hemoglobina. O hematócrito deve ser mantido em torno de 30%, mesmo que para

isso haja necessidade de transfusão. Deve atentar para o fato de se utilizar hemoderivados com sorologia negativa para citomegalovirus (CMV) em receptores CMV negativos.

3. Gasometria arterial para controle de adequada ventilação.

## Testes Sorológicos

As informações sorológicas completam as informações necessárias antes da obtenção do enxerto. Rotineiramente são realizados os seguintes testes: HbsAg, Anti-HBs, Anti-HBc, Anti-HIV, CMV, Hepatite C – antígeno.

## Manuseio Clínico do Doador

As alterações hemodinâmicas decorrentes da morte cerebral devem ser manuseadas com o objetivo de evitar o colapso cardiovascular, mantendo perfusão tecidual adequada em todos os órgãos. Dessa forma a perda do tono vasomotor e conseqüente hipotensão deve ser tratada com infusão de volume e uso de dopamina para manter a pressão arterial sistólica em torno de 100 mmHg.

Outra situação freqüentemente observada é o desenvolvimento de diabete insípido, tratado com infusão de volume e administração de vasopressina (DDAVP), além do controle hidroeletrólítico a cada 4 horas.

A hipotermia decorrente da lesão hipotalâmica deve ser tratada com aquecimento (manta térmica) e infusão de volume aquecido.

Também são de fundamental importância o controle ventilométrico e gasométrico do doador. Idealmente utiliza-se a FIO<sub>2</sub> mais baixa possível para se obter uma PO<sub>2</sub> superior a 100. Rotineiramente emprega-se na ventilação mecânica volume de 10-15cc/Kg e PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O. A aspiração das vias aéreas superiores deve ser meticulosa.

A evidência de infecção pulmonar deve ser tratada com antibióticos de largo espectro e o desenvolvimento de edema pulmonar neurogênico deve ser enfrentado com aumento da oferta de oxigênio e PEEP suficiente para manter a PO<sub>2</sub> superior a 100. Gasometrias arteriais devem ser obtidas a cada 4 horas.

## Preparo para Operação de Captação

A equipe cirúrgica ao chegar no Hospital para captação deverá observar se o doador sofreu algum trauma torácico. O prontuário deverá ser

rotineiramente examinado, a declaração de morte cerebral deverá ser observada também. Todos os exames complementares para avaliação anatômica e funcional do órgão e tipagem sanguínea devem ser revistos pelo cirurgião cardíaco, bem como as anotações do estado hemodinâmico. Os testes de compatibilidade devem ser discutidos com o coordenador intra-hospitalar.

Imediatamente antes da operação, novas avaliações gasométricas, eletrolíticas e de hematócrito devem ser realizadas. Idealmente quatro unidades de concentrado de hemácias devem estar disponíveis.

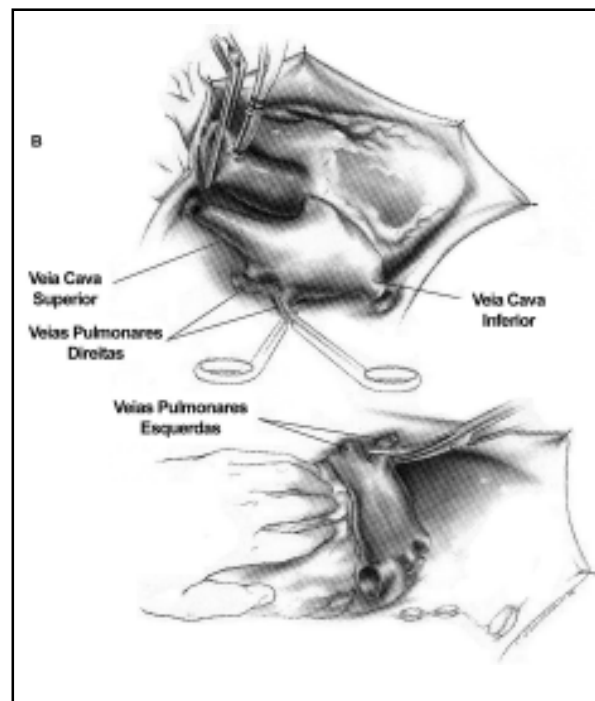
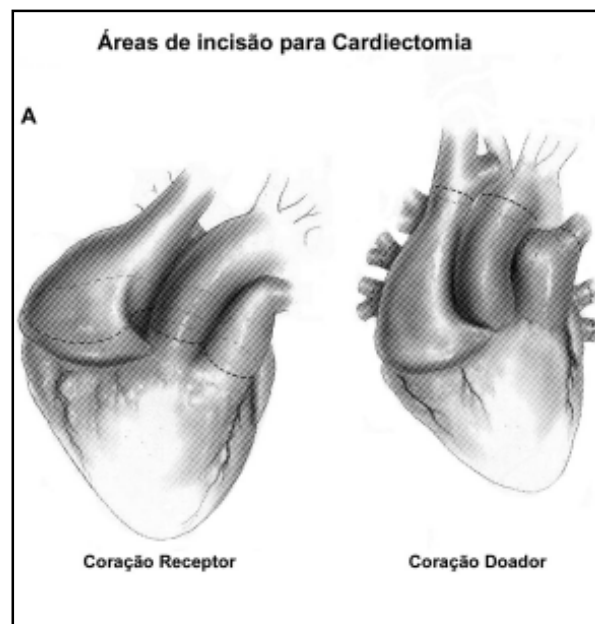
### Cardiectomy

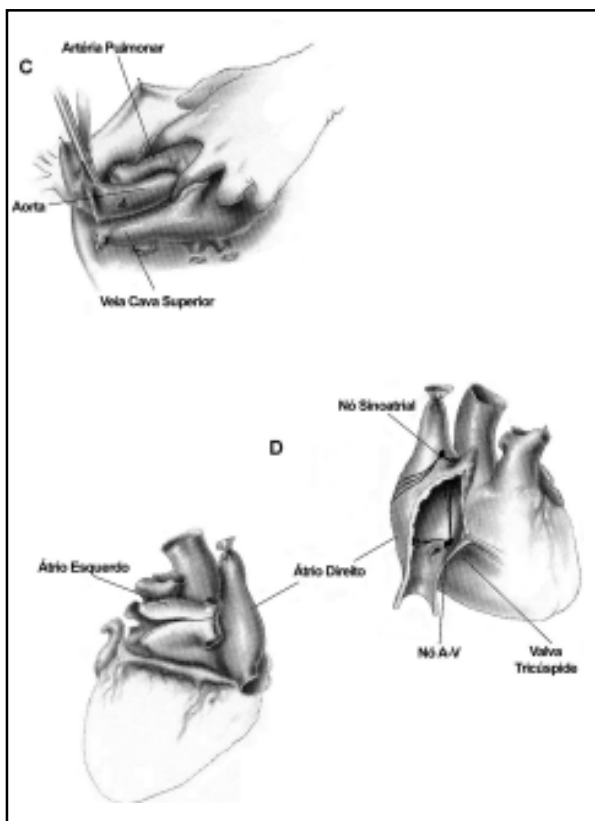
O coração deve ser avaliado por visualização direta como etapa final na avaliação do doador. Deve-se observar a contratilidade, especialmente após infusão de volume ou mobilização do órgão, deve-se realizar meticolosa inspeção e palpação em busca de lesão coronariana ou possível lesão cardíaca como contusões, que impedem a utilização do órgão. A presença de infecção pulmonar ou renal não exclui a recuperação do coração se o microorganismo já foi identificado e o antibiótico específico empregado. Inúmeros patógenos podem ser transmitidos com o coração, tais como citomegalovírus (CMV), vírus Epstein-Barr, *Toxoplasma gondii* e vírus da hepatite B. Sempre que possível, o estado CMV deve ser equivalente ao do receptor devido ao risco de transmissão da doença a este último. Os doadores de maior risco de HIV e hepatite B, como os usuários de drogas intravenosas e homossexuais, são excluídos como potenciais doadores.

Durante a retirada do coração deve haver permanente comunicação entre as equipes do doador e do receptor acerca da avaliação final do órgão, das condições clínicas e hemodinâmicas do doador, da estimativa de tempo para o transporte e pinçamento aórtico. Usualmente, a captação do coração se insere em um programa de obtenção múltipla de órgãos, envolvendo diferentes equipes de transplante. Rotineiramente, emprega-se uma grande incisão que vai da fúrcula esternal até o púbis. Mesmo que o coração não seja utilizado para o transplante, sua captação pode ser realizada objetivando sua utilização parcial como homoenxerto criopreservado.

À medida que o afastador esternal é posicionado, as pleuras devem ser abertas para prevenir pneumotórax. O pericárdio também é amplamente incisado e fixado ao esterno. O coração é examinado

cuidadosamente para avaliação de contratilidade, presença de frêmitos, doença coronariana ou contusões. A artéria pulmonar (AP) é liberada da aorta e a veia cava superior (VCS) é dissecada e individualizada da artéria pulmonar direita até a reflexão pericárdica e laçada por fio de seda 2-0. A veia cava inferior (VCI) supra-hepática é dissecada e circundada por fita cardíaca.





Finda a dissecação dos órgãos abdominais, administra-se heparina (400 UI/Kg de peso) e inicia-se a cardiectomia propriamente dita. A oclusão ao influxo é obtida ligando-se a VCS ao nível da veia ázigos, empregando um fio de seda 2-0. Nos casos de implante com anastomose bicaval não se realiza a ligadura. A seguir, a aorta ascendente é pinçada transversalmente próxima à artéria inominada e a solução cardioplégica gelada é infundida através de agulha com pressão em torno de 120 – 150 mmHg. A VCI é seccionada acima do diafragma ao nível do átrio direito e o sangue aspirado da cavidade pericárdica. A seguir, as veias pulmonares são divididas ao nível do pericárdio para evitar a distensão do ventrículo esquerdo durante a infusão de cardioplegia. Utiliza-se também a ação tópica do gelo na cavidade pericárdica. A VCS é dividida próxima à sua ligadura e as veias pulmonares direitas também são seccionadas. O coração é levantado e as fixações posteriores do átrio esquerdo são incisadas. Após a infusão de 1 a 2 L de solução cardioplégica, a artéria pulmonar é dividida logo após a bifurcação, ou eventualmente, entre a válvula pulmonar e a bifurcação, quando houver também transplante pulmonar. A aorta é dividida ao nível da artéria inominada, porém uma maior extensão de aorta pode ser necessária nos casos de receptores com cardiopatia congênita.

O coração removido é transferido para uma bacia cheia de solução salina gelada, onde as aberturas das veias pulmonares são conectadas criando uma câmara atrial esquerda comum. O átrio direito é aberto, utilizando uma incisão a partir da VCI na direção do apêndice atrial direito, evitando assim a lesão do nódulo atrioventricular e do sistema de condução atrioventricular. Pode-se também substituir essa última incisão por outra que conecta os orifícios da veia cava inferior e da veia cava superior, prevenindo assim a lesão das fibras sinoatriais. O coração deve ser outra vez inspecionado para se verificar a presença de forame oval patente. Finalmente o coração deve ser armazenado em solução salina fria dentro de três bolsas plásticas estéreis e colocado em recipiente com gelo e hermético para o transporte.

A composição da solução cardioplégica (500mL) é a seguinte: soro glicosado 5% - 445mL, bicarbonato de sódio 8,4% - 12mL, KCl 10% - 12mL e manitol 20% - 31mL

### Referências bibliográficas:

1. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia, disponível na internet no site [www.cardiol.br](http://www.cardiol.br)
2. The Stanford Manual of Cardiopulmonary Transplantation. JA Smith, PM McCarthy, GE Sarris, EB Stinton, BA Reitz, 1996. Futura Publishing Company Inc. New York.



Foto 1  
Doador 17 anos, masculino, rotura de aneurisma intracraniano.  
HUCFF / UFRJ - 2002

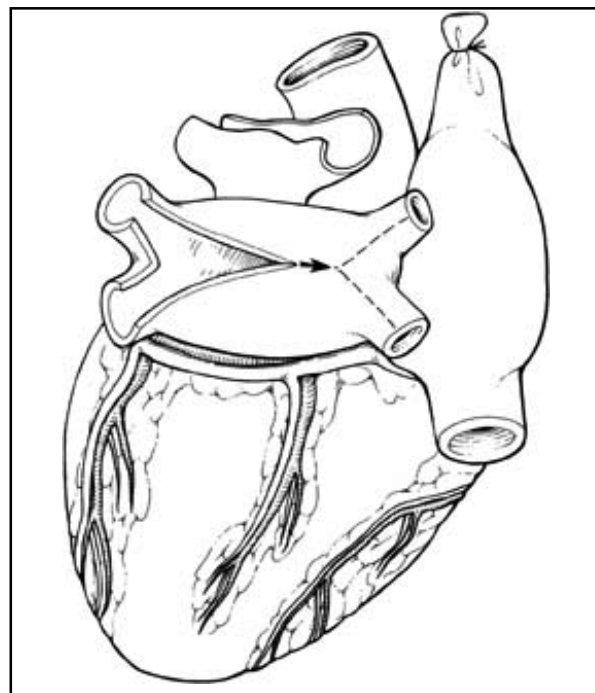


Figura 1  
Preparo do átrio esquerdo para posterior anastomose no receptor.



Foto 2  
Anastomose do átrio esquerdo  
HUCFF / UFRJ - 2002

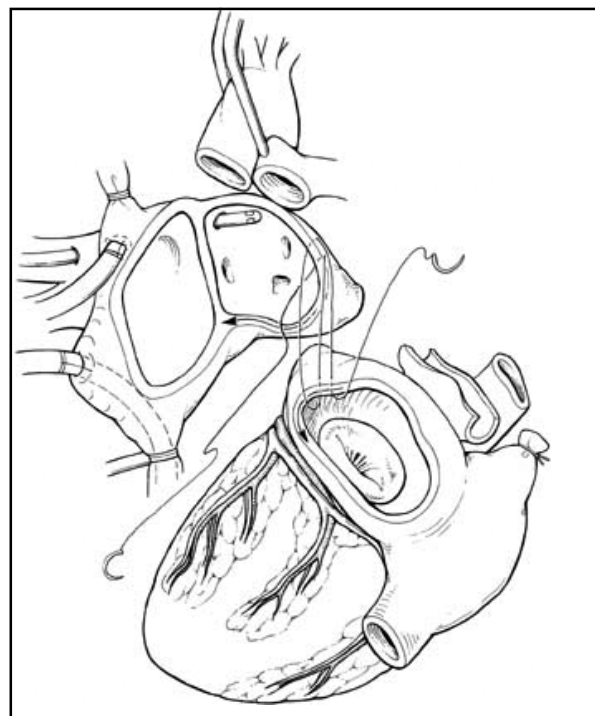


Figura 2  
Anastomose do átrio esquerdo. Iniciada junto ao apêndice atrial esquerdo.

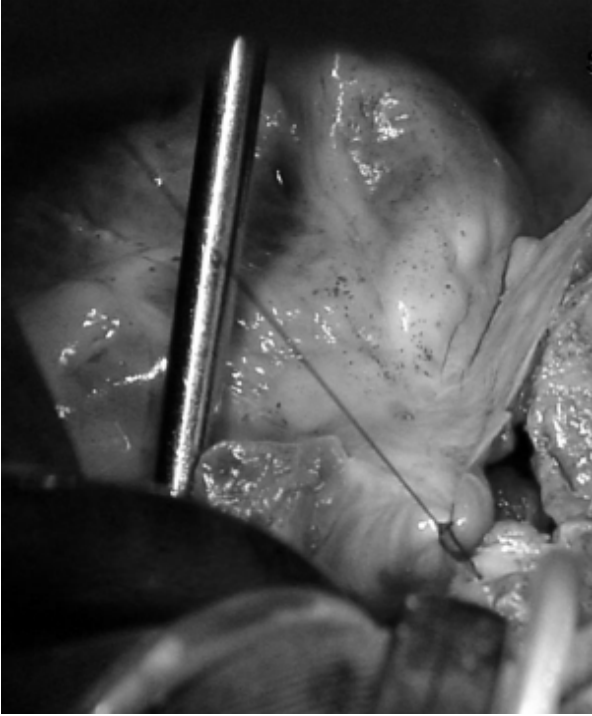


Foto 3  
Anastomose do átrio direito.  
HUCFF / UFRJ - 2002

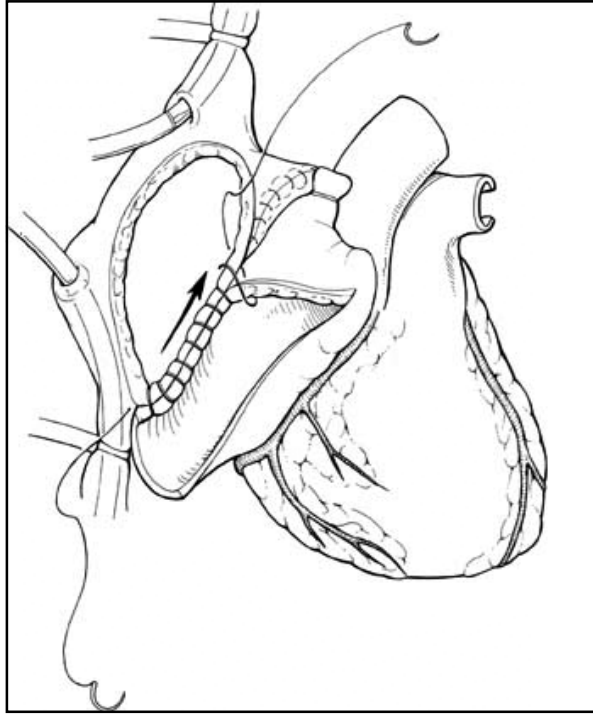


Figura 3  
Anastomose do átrio direito. Técnica convencional.  
Fonte: Edmunds, Cardiac Surgery in the Adults, disponível na internet no site [www.ctsnet.org](http://www.ctsnet.org)



Foto 4  
Anastomose da aorta.  
HUCFF / UFRJ - 2002



Foto 5  
Anastomose da artéria pulmonar  
HUCFF / UFRJ - 2002