

Logística da Captação de Múltiplos Órgãos

➤ Introdução

O Sistema Nacional de Transplante (SNT) adotado no Brasil tem a concepção de fila única de transplante com o propósito de garantir o acesso universal, justo e gratuito aos órgãos disponíveis. Assim, ao administrar as questões legais, morais e técnicas que envolvem todo o processo de transplante, o SNT busca garantir que os órgãos doados cheguem em tempo hábil a receptores previamente listados em conformidade com as determinações legais.

Do ponto de vista logístico, o transplante envolve o processo de acondicionamento, armazenagem e transporte de órgãos dentro de tempo pré-determinados pelo tempo de isquemia de cada órgão, levando em consideração as distâncias entre o centro de captação e o da implantação. Além disso, também estão envolvidos aspectos mais específicos como o agendamento de salas cirúrgicas, material e equipamentos especializados.

Todo este processo inicia-se após a identificação da morte encefálica do potencial doador e sua notificação à Central de Transplante; sua efetividade, por sua vez, depende da rapidez e precisão com que o processo é conduzido.

Segundo a própria SNT, os aspectos logísticos são grandes responsáveis pela não efetivação de transplante após a constatação de morte encefálica.

Tabela 1. Causas de não efetivação de transplantes após a notificação de morte encefálica

	2002		2003		2004	
	nº	%	nº	%	nº	%
doações não efetivadas - negativa familiar	1387	33	1504	32	1283	25
doações não efetivadas - aspectos logísticos	1159	27	1129	24	1208	24
doações não efetivadas - PCR	653	15	779	16	844	17
doações não efetivadas - sorologia	188	4	171	4	298	6

SNT (2005)

➤ A organização

Diferentes instituições estão envolvidas por todo o processo do Transplante de Múltiplos Órgãos. Suas criações datam de períodos distintos, alguns estados são dotados de entidades específicas a suas localizadas à despeito das Centrais Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos regionais (CNCDO reg) presentes no Paraná e em Minas Gerais, por exemplo, ou como em São Paulo, com as Organizações de Procura de Órgãos (OPO). Todavia, apesar desta diversidade, estas instituições apresentam um grau de hierarquia e relação entre si, conforme podemos observar no organograma da figura 1.

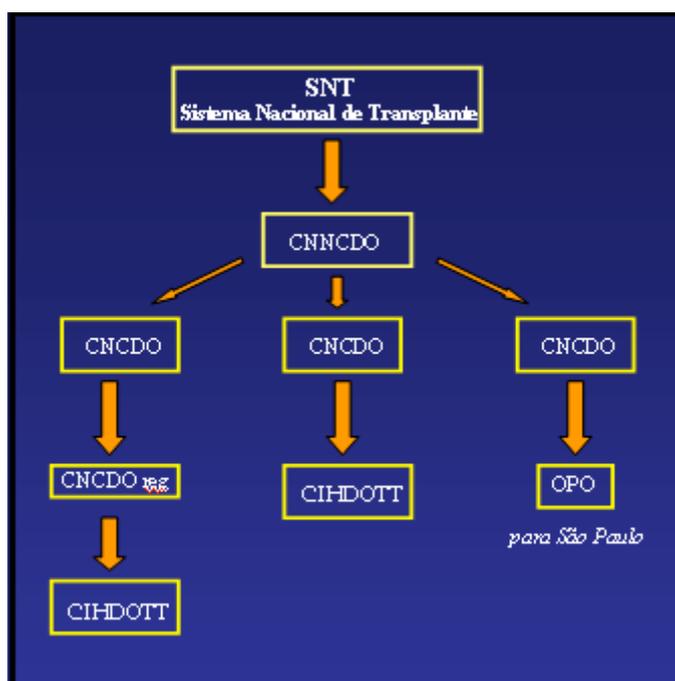


Figura 1. Organograma do Sistema de Procura e Captação de Órgãos.

Sistema Nacional de Transplante

Em 4 de fevereiro de 1997, pela Lei nº 9.434, era criado e organizado o Sistema Nacional de Transplante, o qual atuaria no conhecimento de morte encefálica em qualquer ponto do território nacional, assim como seria responsável pelo destino dos tecidos e órgãos doados. Este sistema passa a compreender as seguintes esferas de representação:

- Ministério da Saúde
- Secretaria de Saúde do Estado
- Secretaria de Saúde do Município
- Hospitais Autorizados
- Rede de Serviços auxiliares necessários à realização dos transplantes

Ao SNT cabe o papel de gerenciar a lista única nacional de receptores, com todas as indicações necessárias à busca de órgãos; assim como é de sua responsabilidade conceder a autorização aos estabelecimentos de saúde e equipes especializadas para realizarem a captação, transporte e transplantação do enxerto.

Central Nacional de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos (CNNCDO).

Central Nacional de Transplante

A CNNCDO foi criada mais recentemente, em 16 de agosto de 2000, frente a necessidade de aprimorar o funcionamento e gerenciamento do Sistema Nacional de Transplantes, aperfeiçoando o controle das listas de receptores, estaduais, regionais e nacionais, buscando a transparência na distribuição de órgãos dentre outros.

A CNNCDO é um órgão que permanece como uma entidade subordinada ao SNT, tendo sido criada com o intuito de auxiliá-lo em suas atividades.

Apresentando, portanto, um caráter executivo, também atua na esfera nacional e por questões operacionais e logísticas situa-se no Aeroporto de Brasília, funcionando 24h por dia. De uma maneira geral, suas atribuições são:

- distribuição interestadual
- relações com as Companhias aéreas
- geração de informações e relatórios

Centrais de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos (CNCDO).

Em fevereiro de 1997, eram criadas as CNCDOs (Centrais de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos) configurando-se como unidades executivas estaduais ou regionais do SNT.

Às CNCDOs cabe a função de coordenar as atividades do transplante no âmbito estadual, realizando as inscrições e classificação dos receptores. Além disso, uma vez realizado o diagnóstico de morte encefálica, deve-se notificar à CNCDO, que, então, deve providenciar o transporte do órgão doado até o local onde se encontra o receptor ideal.

Existem, até o momento, 24 centrais estaduais, localizadas nos seguintes estados: Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rondônia, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe.

Comissões intra-hospitalares de doação de órgãos e tecidos para o transplante (CIHDOTT)

Inspirado no modelo espanhol de organização do processo de transplante, em 23 de setembro de 2005, de acordo com a Portaria 1.752, passa a haver a determinação de que todos os hospitais públicos, privados e filantrópicos com mais de 80 leitos devem ter sua Comissão Intra-Hospitalar de Doação de Órgãos e Tecidos para Transplante.

As principais atribuições das CIHDOTT são:

- organizar, no âmbito do hospital, o processo de captação de órgãos.
- articular-se com as equipes de UTI's e Emergências a identificação e manutenção dos potenciais doadores
- coordenar as entrevistas com a família do potencial doador
- articular-se com Instituto Médico Legal, para, quando for o caso, agilizar o processo de necropsia dos doadores.

Organizações de Procura de órgãos - OPO

A OPO é um modelo para captação de órgãos particular para o Estado de São Paulo, adotado tanto pela CNCDO da capital quanto pela do interior. De acordo com este modelo, cada hospital-escola possui uma OPO que consiste em uma equipe que se desloca entre vários hospitais em sua região, acionados pelos médicos locais que identificaram dentre seus pacientes um potencial doador em morte encefálica.

➤ Custos da Retirada e Doação de Múltiplos órgãos

A criação do Sistema Nacional de Transplantes fez o Brasil despontar como um dos maiores países em número de transplantes no mundo. Em 1996 (antes da criação da SNT) foram realizados 3.979 transplantes. No ano de 2002 este número chegou a 7.981 transplantes pagos pelo SUS, representando um crescimento de mais de 100%. Isto fez aumentar o valor gasto total em transplantes de 75,4 milhões de reais em 1996 para 280,5 milhões de reais em 2001.

O custo do transplante envolve gastos em diversas esferas que se inserem neste processo desde a captação até o término da implantação do enxerto. Estes gastos incluem todos os procedimentos utilizados, materiais de

consumo, custo da depreciação dos equipamentos, profissionais envolvidos e serviços de utilidade pública utilizado por todo o processo dentre outros.

Segundo um recente estudo realizado pelo Instituto Dante Pazanesse de Cardiologia, uma instituição governamental da Secretaria de Saúde de São Paulo, os custos envolvidos apenas no processo de doação de órgãos, desde a avaliação até a entrega do corpo à família, é de R\$ 2.883,34, desconsiderando o custo com investimentos em instalações prediais, ar comprimido, vácuo e treinamento de pessoal. O SUS, por sua vez, paga por 65% deste valor, o restante fica à cargo do orçamento da própria unidade em que ocorreu o processo.

Tabela 2. Estimativa de Custos na Captação.

	Custos (R\$)
Medicamento e material descartável utilizado no DMO	1.660,60
Material utilizado para manutenção e suporte do DMO *	58,65
Equipamentos e serviços para captação e manutenção DMO**	148,37
Água, energia elétrica, oxigênio, limpeza e telefonia	39,99
Tempo dedicado pelos profissionais ao DMO ***	436,37
Exames complementares de diagnóstico ****	124,63
Ambulância (UTI móvel)	390
Gasolina	24,73
Total	2.883,34

DMO : Doador de Múltiplos Órgãos

* Material utilizado no doador durante a permanência na hemodinâmia, UTI, centro cirúrgico, segundo quantidade utilizada, preço, taxa depreciação, custo/hora de utilização em reais.

** Gastos incluem aparelho de ECG; monitor cardíaco; oxímetro de pulso, ambulância, aparelho de cinecoronariografia, segundo quantidade, preço, durabilidade, taxa de depreciação, tempo de utilização e custo/hora em reais.

*** Gastos segundo Tempo dedicado pelos profissionais ao doador de múltiplos órgãos, segundo tempo dispensado e custo, baseados nos salários pagos pela Secretaria de Estado da Saúde São Paulo aos médicos intensivista, hemodinamicista, neurologista e cirurgião.

**** Incluindo: bioquímica, hemograma completo; coagulograma; gasometria arterial; sorologia.

Os gastos com o transplante são, inegavelmente, elevados. Porém é necessário ponderar o fato de que a logística do transplante tem de trabalhar ininterruptamente. Os custos, portanto, incluem muito mais que medicamentos e terapias de suporte; assim, não se pode esperar que tais custos sejam baixos.

➤ Logística da Distribuição dos Órgãos

Os critérios de seleção do receptor para cada órgão estão, sucintamente, abaixo descritos:

Fígado: utilizam-se os critérios de identidade ABO e compatibilidade de peso (receptores devem ter relação de peso doador vs receptor entre 0,5 a 1,5 = 50%). O órgão é ofertado em primeiro lugar àqueles pacientes que estiverem incluídos nos critérios de urgência, em conformidade com a Portaria MS nº 3407, de 05.08.98.

Rins: a distribuição é realizada conforme compatibilidade HLA e tempo de lista. Após a liberação do resultado do HLA pelo Laboratório de histocompatibilidade, são emitidas as listas de possíveis receptores (adulto e criança), e realizada a triagem de dez pacientes que concorrerão ao crossmatch. Para que os pacientes em lista de espera de rim concorram ao crossmatch, eles deverão ter amostras atualizadas de soro (renovadas a cada 2 meses) no laboratório de histocompatibilidade. Destes 10 pacientes listados, serão contemplados os dois primeiros que tiverem resultado "negativo" (ou o primeiro naqueles casos em que houver transplante duplo de rim e pâncreas).

Coração: a lista de receptores é classificada por tempo de lista e considerando a compatibilidade de peso entre doador e receptor e a idade. Preferencialmente, o implante é realizado pela equipe que fez a retirada e considerando-se o tempo de isquemia. O órgão é ofertado em primeiro lugar àqueles pacientes que estiverem incluídos nos critérios de urgência, em conformidade com a Portaria MS nº 3407, de 05.08.98, desde que haja tempo hábil e condições de transporte do mesmo; caso contrário, a distribuição do órgão é realizada mediante a possibilidade de transplante em receptores da região de retirada.

Pâncreas isolado: se houver algum impedimento para a realização de transplante duplo de rim e pâncreas, a distribuição do pâncreas é realizada mediante o sistema de lista única no Estado, por tempo de espera, por identidade ABO e após a realização do crossmatch; concorrem 05 pacientes, e ao primeiro com resultado negativo será destinado o órgão. O p.d. deve ter idade entre 10 e 45 anos.

Transplante duplo de rim e pâncreas: cinco pacientes são listados, por tempo de lista, e concorrem ao crossmatch, como "prioridade". Ao primeiro paciente da lista de crossmatch de rim e pâncreas com resultado negativo será destinado os referidos órgãos. O p.d. deve ter idade entre 10 e 45 anos.

➤ Logística da Captação: manutenção do doador

Após a avaliação e notificação de Morte Encefálica do potencial doador, é essencial que, para a efetivação da doação, o doador seja mantido hemodinamicamente estável. Assim, no período que antecede a remoção dos órgãos, a maioria dos pacientes é tratada na Unidade de Terapia Intensiva.

Quanto aos cuidados gerais necessários ao doador no serviço de terapia intensiva, temos:

- **Acesso Venoso:** pelo menos um acesso venoso central para administração de líquidos e medição da PVC
- **Monitorização:** cardíaca, oximetria de pulso, capnografia, PA não invasiva, Swan Ganz (somente se o paciente já estiver em uso)
- **Exames Laboratoriais:** gasometria; cálcio, magnésio, fósforo

Tabela 3. Parâmetros Ideais de Controle do Doador.

Hemodinâmicos	PAS > 100 mmHg PAM: 80-100 mmHg PVC > 10 cm H ₂ O
Diurese	0,5 a 2 ml/Kg/h
Ventilatório	Sat O ₂ > 90% PaCO ₂ : 30-40 mmHg PaO ₂ /FiO ₂ > 200
Metabólico	Ácido láctico normal Sódio plasmático < 160 mEq/l Potássio plasmático: 4-5 mEq/l Cálcio normal Fósforo normal Glicemia normal
Hematológico	Hemoglobina > 10g%
Temperatura corporal	Acima de 34° C

Controle da Temperatura

Na morte encefálica (em se tratando de danos irreversíveis no tronco encefálico) ocorre a perda do centro termo-regulador, resultando em hipotermia, a qual necessita ser combatida por apresentar vários efeitos deletérios sobre o paciente:

- Vasoconstrição progressiva e depressão miocárdica
- Arritmias cardíacas
- Hiperglicemia e cetose
- Distúrbio de coagulação
- Alterações eletrolíticas
- Desvio da curva de dissociação oxigênio-hemoglobina: Deve ser tratada com aquecimento passivo, evitar temperatura ambiental < 23° C. Administrar solutos e sangue aquecidos.

Presença de hipertermia em paciente com morte cerebral sugere presença de sepsis.

Suporte Cardiovascular

Hipotensão: é a complicação mais freqüente no paciente com morte encefálica e pode ser decorrente de causas prévias à morte cerebral, à exemplo de: desidratação e hipovolemia; perda secundária à hipertermia; lesão do centro vasomotor; hipotermia; depressão da função miocárdica. Faz-se necessário um suporte rápido e permante, pois a hipotensão pode levar à inviabilidade do órgão doado. O objetivo é a manutenção de uma pressão arterial sistólica de 100 mmHg.

Hipertensão: Ocorre nas primeiras horas da morte cerebral, decorrente do aumento da pressão intracraniana e isquemia cerebral e da descarga de catecolaminas. Tratamento é baseado no uso de nitroprussiato de sódio.

Reposição Hídrica: Deve ser baseada na PVC. As soluções mais adequadas são o soluto glicofisiológico e Ringer-lactato, infundido 5ml/kg a cada 5 minutos até que a PA esteja maior que 100 mmHg ou PVC maior que + 2 cmH₂O. Outro aspecto importante a ser monitorado é o hematócrito, que quando inferior a 30% indica concentrado de hemácias. Administração excessiva de glicose ocasionará hiperglicemia e hiponatremia dilucional.

Drogas Vasoativas: São utilizadas apenas após a normalização da PVC, porém quando ainda não se obteve a normalização da PA. Usa-se, inicialmente, dopamina, de preferência em doses baixo de 12 micg/ Kg/ min para não comprometer a perfusão de órgãos. A dobutamina (dose de 5 a 15 micg/ Kg/ min) pode ser acrescentada para permitir a diminuição da dose da dopamina, é

indicada nos pacientes com edema pulmonar cardiogênico. A administração de noradrenalina torna-se necessária nos portadores de choque medular e nos portadores de patologia cardíaca crônica.

Suporte Hidro-Eletrolítico

Hipocalemia: pode ser por perda exagerada ou entrada inadequada de potássio; deve-se corrigir com infusão de 30-60 mEq/h

Hipercalemia: pode ser secundária a administração excessiva, hemólise, destruição tissular, falência renal.

Hiponatremia: pode ser secundária a administração exclusiva de soluto glicosado ou por perdas renais.

Hipernatremia: Pode ser decorrente principalmente da Diabetes insipidus ou da administração exclusiva de soluto fisiológico para reposição hídrica.

Ventilação

A premissa é maximizar o transporte e consumo de oxigênio, de maneira a manter PaO₂ com a menor FiO₂ e PEEP. Nos candidatos a doação de pulmão deve-se evitar FiO₂ > 1/2, pressão inspiratória < 30cmH₂O e PEEP > 5 cm H₂O, isto porque a PEEP pode ser responsável pela desregulação da pressão arterial do doador.

Suporte Renal

Preconiza-se a manutenção da diurese em 1ml/Kg/h para adultos e 2 ml/Kg/h para crianças. Em casos de poliúria superior a 3 ml/Kg/h, torna-se necessária uma reposição volêmica rigorosa. Na presença de oligúria com pressão arterial e PVC normais pode ser usado furosemide 20 a 60 mg IV ou manitol a 20% na dose de 0,25 a 0,50 g/Kg.

➤ Aspectos Técnicos da Cirurgia do Doador

A OPO ou a CNCDO informará às equipes, quais órgãos serão retirados assim como o horário de início do procedimento. A pontualidade das equipes em relação ao horário de chegada no hospital e início da cirurgia é recomendável e ainda mais necessária quando o doador encontra-se hemodinamicamente instável.

Antes de iniciar a cirurgia, os membros de cada equipe de captação devem checar:

- provas documentais de morte encefálica
- termos de doação assinado pela família
- tipo sanguíneo
- parâmetros clínicos e exames

A seqüência da retirada de múltiplos órgãos segue a seqüência:

- 1º - coração e pulmão
- 2º - fígado
- 3º - pâncreas
- 4º - intestino delgado
- 5º - rins
- 6º - enxertos vasculares (artérias e veias)
- 7º - córnea, pele e outros tecidos

Esta ordem é determinada pelo tempo de isquemia dos órgãos, ou seja, tempo em que o órgão é conservado em solução de preservação:

Tabela 4. Tempo de isquemia fria de cada órgão.

Órgão	Tempo de Isquemia Fria
rins	até 24 h
fígado	até 18h
pulmão	até 4h
coração	até 4h
rim/pâncreas	até 12 horas
córnea	até 7 dias

(fonte:<http://www.bahiatransplante.com.br/main/doacao/default.jsp?CIId=46>)

Cada equipe deve respeitar a seqüência e os passos cirúrgicos da outra equipe. Estando presentes a s equipes específicas para a remoção de cada órgão, o paciente encaminhado ao centro cirúrgico, deve-se seguir os passos:

1. Equipe de Anestesia: controle das condições clínicas hemodinâmicas e de relaxamento muscular do paciente.
2. Equipes de cirurgia cardíaca e pulmão: esternotomia e inspeção dos órgãos intratorácicos.
3. Equipes de fígado, pâncreas, intestino e rim: abertura da parede abdominal e inspeção dos órgãos intra-abdominais. Na ausência das equipes de cirurgia cardíaca e pulmão, as equipes de cirurgia abdominal são autorizadas a realizar esternotomia mediana, da mesma forma os cirurgiões de tórax poderão proceder à laparotomia. Após a inspeção dos órgãos intra-abdominais, as equipes de fígado e pâncreas realizam a dissecação e reparo dos vasos para posterior perfusão.
4. Equipes de coração e pulmão iniciam a dissecação dos órgãos intratorácicos.
5. Equipe de rim: atua após a retirada dos outros órgãos intra-abdominais.

Referências:

1. Ratz W. Indicadores de Desempenho na Logística do Sistema Nacional de Transplante: Um estudo de Caso. Dissertação – Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo/ 2006.
2. Guerra CI. Bittar OJ. Siqueira MR. O Custo que envolve a retirada de múltiplos Órgãos; Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – SP/2002.
3. Voelker R. Cost of Transplant vs Dialysis; JAMA vol 281;n. 24, June 23, 1999.

Sites:

<http://www.saude.sc.gov.br>

<http://sctransplantes.saude.sc.gov.br>

http://www.ecoeacao.com.br/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=3723

<http://dtr2001.saude.gov.br/transplantes/integram.htm>

<http://www.abto.org.br>

<http://www.bahiatransplante.com.br>