

## MENSAGEM DOS EDITORES

Maria Helena L. Souza &amp; Decio O. Elias

Meus amigos. Hoje nós vamos falar de pessoas especiais. E dentre as numerosas pessoas especiais que o nosso país já conheceu, uma sobressai pela imensa glória que seu trabalho conferiu ao nosso país. Foi um brasileiro trabalhador, idealista, pertinaz, voluntarioso, dedicado, decidido e, principalmente, ou em consequência, um vitorioso. Seu nome é conhecido e reverenciado em todo o mundo. Esse ilustre cidadão brasileiro chama-se Ayrton Senna da Silva ou, como todos nós simplesmente preferíamos, o Senna. Claro que é desnecessário dizer quem foi Senna. Não há brasileiro lúcido que não saiba quem foi Senna. Entretanto, meus amigos, quantos brasileiros sabem quem é Nuno Cobra? Muitos, é bem verdade. Mas nem tantos quantos deviam. Nuno Cobra é um profissional admirado por todos os que sabem do seu trabalho com atletas profissionais, empresários, deficientes físicos, presidiários, alunos de escolas públicas, etc. Nuno Cobra é, simplesmente, a mistura mais completa de preparador físico e motivador. Nuno Cobra foi o preparador de Ayrton Senna da Silva, durante 10 anos e, sem dúvida, tem muita responsabilidade na transformação do nosso irmão brasileiro Ayrton Senna da Silva no nosso sempre reverenciado ídolo, o Senna.

Nuno é capaz de motivar qualquer pessoa a fazer qualquer coisa, mediante conceitos simples e fáceis; apenas ensinando a usar o enorme potencial energético que há em todos nós e que

nem sequer conhecemos. Nuno Cobra sabe, por experiência própria e muita pesquisa científica, onde se encontra a energia necessária para fazer aquilo que gostaríamos de fazer mas não sabemos como.

Vejam algumas pérolas desse extraordinário motivador:

“O cérebro é capaz de tudo. Mas é apenas um fabuloso processador de dados. Ele só tem contato com o mundo exterior por meio dos órgãos dos sentidos, nos quais colhemos as sensações que serão sempre moduladas pelas emoções. Portanto, quem programa o cérebro são os sentidos e as emoções. Portanto, se alguém diz a você: Ah, que chuva horrorosa, não para, vai molhar meus sapatos. O cérebro registra essa sensação ruim e rapidamente manda fabricar hormônios de péssima qualidade, que fazem o indivíduo sentir-se triste e deprimido. Muitas pessoas são

comandadas por mecanismos dessa natureza, sem perceberem que você pode comandar suas ações e suas emoções, independente ou até contra as mensagens negativas que recebe periodicamente.

Um bom remédio para os males que os outros nos infligem, voluntariamente ou não, se encontra no livro de Nuno Cobra: A Semente da Vitória. Deve ser leitura obrigatória para quem almeja qualquer coisa na vida. Ou, principalmente, para quem não almeja nada. Não custa ler o que Nuno Cobra sabe dizer a todos.



# CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA SEM USO DE SANGUE OU DERIVADOS SANGUÍNEOS.

Maria Helena L. Souza & Decio O. Elias

O aparecimento da síndrome da imunodeficiência adquirida, a AIDS, nos anos oitenta, despertou uma acentuada resistência às transfusões de sangue, igualmente intensa tanto em potenciais receptores quanto nos doadores, como um importante subproduto da gravidade da nova epidemia e da desinformação dos indivíduos.

O melhor conhecimento dos riscos das transfusões de sangue e a constatação de que determinadas técnicas e estratégias permitem a realização de um grande número de procedimentos médicos e cirúrgicos sem o seu emprego, contribuíram para a criação de uma nova modalidade terapêutica, chamada medicina e cirurgia sem o uso de sangue que, a cada dia ganha novos adeptos e cresce ininterruptamente. A medicina e a cirurgia sem o emprego de sangue de doadores constitui um dos campos em que ocorre maior progresso, nos dias atuais.

É importante conhecer os principais aspectos de um programa destinado a realizar cirurgia cardíaca sem o uso de sangue, com maior ênfase nas técnicas que permitem ao perfusionista o manejo da circulação extracorpórea sem necessidade de adicionar sangue de doadores ao perfusato do sistema.

Os inconvenientes das transfusões de sangue em pacientes de cirurgia cardíaca e os benefícios da hemodiluição moderada são bastante conhecidos e tem acompanhado os perfusionistas ao longo dos anos, desde a criação até o estado atual da circulação extracorpórea.

Um estudo de Speiss e colaboradores [1], em 1990, mostrou que 82% dos pacientes operados em sua instituição recebiam transfusões. Em um outro estudo de Cosgrove e colaboradores, da Cleveland Clinic, realizado em 1985, foi demonstrado que apenas 10% dos pacientes submetidos à cirurgia de coronárias necessitaram receber transfusões de sangue. Esses resultados ilustram a falta de critérios e de padronização para o emprego das transfusões. Cada equipe tem critérios próprios que, nem sempre, atendem às reais necessidades dos pacientes. Há numerosos indícios de que as transfusões de sangue homólogo são, em muitas circunstâncias, desnecessariamente utilizadas nos pacientes de cirurgia cardíaca.

A grande sobrecarga que a cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea representa para os bancos de sangue, os riscos inerentes às transfusões múltiplas, a percepção de que os pacientes operados sem o emprego de sangue homólogo tem melhor evolução pós-operatória e a redução dos custos hospitalares, estimularam várias equipes a adotar programas de contenção do emprego de transfusões.

A experiência mundial, adquirida com o tratamento de pacientes que rejeitam as transfusões de sangue por razões religiosas, como as Testemunhas de Jeová, demonstrou a grande tolerância do organismo humano à anemia normovolêmica. Além disso, muitos pacientes solicitam alternativas às transfusões de sangue, não apenas por motivos religiosos. As pessoas buscam formas de evitar os riscos das transfusões de sangue de doadores, mediante o emprego de diversas alternativas disponíveis, eficientes e capazes de tornar as transfusões inteiramente desnecessárias.

A cirurgia cardíaca e a circulação extracorpórea podem ser realizadas sem a administração de sangue homólogo, mediante a adoção de um programa específico que combina várias estratégias aplicáveis às diversas fases do tratamento dos pacientes. A grande exceção, pelo menos na maioria dos casos é a cirurgia de neonatos em que os produtos derivados do sangue, concentrado de hemácias e plasma, ainda são necessários para a composição adequada do prime.

Os esforços para evitar as transfusões de sangue não se limitam à sala de operações. Ao contrário, as equipes de terapia intensiva e de pós-operatório devem participar dos programas com o mesmo entusiasmo.

O fator mais importante para o sucesso dos programas de eliminação do uso de sangue é uma abordagem multidisciplinar, com um trabalho de equipe coordenado e sincronizado, com a participação de todos os profissionais envolvidos no tratamento dos pacientes, desde a avaliação pré-operatória até a alta hospitalar.

Os principais riscos das transfusões de sangue são a transmissão de doenças produzidas por vírus, bactérias, protozoários e outros organismos. Algumas

dessas doenças são de extrema gravidade e potencialmente fatais, para citar apenas a AIDS, a hepatite C e a doença de Chagas, todas muito comuns em nosso meio. Somam-se a esses, os riscos das transfusões incompatíveis, da depressão dos mecanismos de defesa, reações alérgicas e anafiláticas, disseminação de células malignas, desenvolvimento de anticorpos indesejáveis, reações hemolíticas imediatas e tardias, reações febris inespecíficas, aloimunização e “doença do hospedeiro” e anafilaxia, para citar apenas os mais comuns.

Numerosas transfusões desnecessárias tem produzido complicações de extrema gravidade, com resultados simplesmente desastrosos.

Um aspecto importante dos programas para a redução do uso de sangue homólogo nos pacientes de cirurgia cardíaca é o estabelecimento de um valor aceitável para o hematócrito, sem aumentar os riscos dos procedimentos.

A avaliação de grandes séries de pacientes demonstrou que um hematócrito de 15% durante a perfusão e de 22% no pós-operatório são suficientes para assegurar um adequado transporte e oferta de oxigênio aos tecidos. Nos pacientes de alto risco estes valores sobem para 17% e 24%, respectivamente [3]. Pacientes saudáveis e bem selecionados podem tolerar valores mais baixos, sem comprometer a oxigenação tissular. Em um paciente de 22 anos, Testemunha de Jeová, o hematócrito caiu a 6,9%, durante a perfusão. O paciente sobreviveu ao tratamento cirúrgico sem sequelas neurológicas ou de qualquer outro tipo.

### ESTRATÉGIAS PARA EVITAR O USO DE SANGUE

As estratégias para evitar o uso de sangue ou derivados podem ser classificadas em estratégias pré-operatórias, estratégias per-operatórias que interessam mais de perto aos perfusionistas e em estratégias pós-operatórias.

Os passos mais importantes do pré-operatório consistem em identificar e corrigir as anemias e eventuais distúrbios da coagulação.

No pós-operatório imediato, a criteriosa monitorização e a administração do perfusato residual do oxigenador e eventualmente do sangue recolhido pela drenagem mediastínica contribuem para manter o volume celular.

Após a alta do CTI, um hematócrito eventualmente baixo pode ser adequadamente tratado por uma combinação de sulfato ferroso, ácido fólico, vitamina B12 e eritropoietina, se necessário, exatamente como no preparo pré-operatório dos pacientes com a-

nemia.

### ESTRATÉGIAS TRANS-OPERATÓRIAS

As estratégias em uso na sala de operações são as mais importantes para evitar a necessidade de transfusões de sangue. Podem ser classificadas em 3 grupos:

O anestesista deve evitar vasodilatação e, principalmente, deve evitar a hipertensão arterial, ambas capazes de acentuar as perdas sanguíneas, durante as disseções dos tecidos e vasos. Além disso, deve conter a administração de líquidos cristalóides, para minimizar o grau de hemodiluição dos pacientes.

O cirurgião é responsável por um fator crucial, ao empregar uma técnica operatória com meticulosa hemostasia. As incisões devem ser apenas suficientes para a realização dos procedimentos planejados e podem ser feitas, praticamente sem perdas sanguíneas. O eletrocautério, o bisturi de microondas e os agentes tópicos permitem uma perfeita hemostasia cirúrgica durante a abertura e o fechamento da cavidade torácica.

O terceiro grupo de estratégias é do domínio do perfusionista. Na maioria dos casos, são as estratégias mais importantes para permitir a realização da circulação extracorpórea sem o uso de sangue. A principal preocupação deve ser a de manter a hemodiluição dentro de limites estreitos, sem produzir hipovolemia nem diluição excessiva.

Os principais objetivos no período intra-operatório são: preservar a massa de células vermelhas e as funções de coagulação. O perfusionista, em conjunto com a equipe cirúrgica, pode utilizar uma combinação de diversas estratégias.

Hemodiluição normovolêmica aguda. É uma variante da autotransfusão. O sangue é coletado do paciente imediatamente após a indução anestésica e antes do início da operação. O sangue do paciente é coletado em bolsas apropriadas contendo anticoagulantes (ACD, CPD), à partir de uma cânula venosa calibrosa inserida em uma veia periférica. Podem ser coletadas de duas a três unidades de sangue, conforme o peso e as condições gerais dos pacientes, sem efeitos colaterais apreciáveis. À partir da remoção da primeira bolsa, o volume removido é paralelamente repostado pela administração de soluções cristalóides. O sangue coletado permanece na sala de operações à temperatura ambiente. Este sangue é rico em hemácias e plaquetas e contém os fatores da coagulação intactos. O sangue coletado é administrado ao paciente imediatamente após a saída de

perfusão e durante o pós-operatório imediato.

A administração de agentes antifibrinolíticos é uma medida complementar importante, para a inibição da fibrinólise que acompanha a perfusão e conseqüente redução das perdas sanguíneas pós-operatórias imediatas.

A aprotinina e o ácido tranexâmico, como já vimos com mais detalhes em apresentação anterior, são bastante eficazes e devem integrar os protocolos destinados a eliminar o emprego de sangue ou dos seus principais sub-produtos. Devido ao custo elevado e, principalmente, devido aos índices de complicações severas, a aprotinina, nos dias atuais, sofre severas restrições no mercado norteamericano e, ao que tudo indica, seu emprego está condenado pelo FDA, pelo menos até que novos dados demonstrem que o aumento da mortalidade, da incidência de insuficiência renal e das trombozes e acidentes vasculares cerebrais, seja fortuito e independente da ação da droga [4].

O perfusionista deve construir o circuito de perfusão com o emprego de um oxigenador de baixo prime. Os tubos do circuito devem ter o menor comprimento possível e, nos pacientes de peso inferior a 40 ou 50 kg, a linha venosa pode ser de 3/8 de polegada, ao invés da linha clássica de 1/2 polegada. Um circuito adequado à perfusão sem necessidade de sangue pode ser construído para acomodar um prime máximo de 1.000 a 1.200 ml de soluções cristalóides, incluindo o volume necessário ao enchimento do filtro da linha arterial.

Uma estratégia complementar, muito útil aos protocolos de circulação extracorpórea com baixa hemodiluição é o prime autólogo retrógrado. O uso do sangue do próprio paciente para o enchimento do circuito em substituição ao perfusato é uma técnica com crescente aceitação, principalmente nas equipes em que o uso das transfusões é restrito às circunstâncias em que não há outras alternativas viáveis. Essas circunstâncias, felizmente, são cada vez mais raras.

Os detalhes da técnica do prime autólogo retrógrado são bem conhecidos e fogem ao escopo do presente trabalho. Contudo, vale ressaltar que a técnica é bastante simples, de fácil realização e oferece bons resultados.

Apesar dos cuidados com a administração de líquidos e do emprego criterioso das soluções cristalóides no perfusato e do uso do prime autólogo retrógrado, determinados pacientes atingem níveis relativamente baixos de hematócrito, durante a perfusão.

Os pacientes jovens e hígidos respondem bem à

administração de diuréticos, principalmente quando a temperatura é normal ou bastante próxima do normal, com a função cardíaca recuperada e o coração emitindo o fluxo pulsátil normal. Doses adicionais de furosemida podem acentuar a diurese e, através dela, remover líquido suficiente para concentrar a hemoglobina circulante.

Pacientes graves ou protocolos mais rígidos, contudo, podem incluir a ultrafiltração, convencional, modificada ou em combinação, para assegurar a remoção de grandes volumes de água, sem riscos de alterar o equilíbrio eletrolítico dos pacientes.

Com um ultrafiltro no circuito, qualquer paciente pode ser removido da circulação extracorpórea com níveis de hematócrito em torno de 34-36%, sem necessidade de adicionar hemácias ao perfusato.

O ultrafiltro também pode concentrar o perfusato residual do circuito, para administração ao paciente após a saída de perfusão, enquanto se ajusta a função hemodinâmica. Modernamente, um dispositivo denominado Hemobag, lançado nos Estados Unidos cumpre muito bem essa finalidade e ganha novos adeptos, devido à facilidade do uso e às vantagens que apresenta em relação aos recuperadores celulares, devido à preservação do plasma e, portanto, dos fatores da coagulação [5].

Se houver disponibilidade de um aparelho recuperador de células (cell saver), o perfusato residual do circuito ao final da perfusão e o sangue aspirado da cavidade torácica podem ser centrifugados no aparelho. Nessas circunstâncias, o perfusato residual será a fonte de concentrado de hemácias do próprio paciente para subseqüente infusão, quando necessário.

Todos os protocolos de redução ou eliminação do uso de sangue homólogo em cirurgia cardiovascular, incluem a criteriosa anticoagulação dos pacientes, durante a perfusão. As doses de heparina são administradas para manter o tempo de coagulação ativado acima de 400-480 segundos durante todo o procedimento. A faixa ideal de TCA na perfusão normotérmica está situada entre 400 e 600 segundos. A monitorização do TCA deve ser feita a intervalos regulares.

A protamina deve ser administrada com cautela e na dose suficiente para neutralizar o efeito anticoagulante da heparina. O TCA após a administração da protamina deverá retornar aos níveis basais ou o mais próximo possível.

A hemodiluição criteriosa, em torno de 20 ml/kg de peso, com um adequado balanço entre as soluções cristalóides e colóides constitui uma estratégia bastante eficaz, capaz de permitir ao perfusionista ministrar a perfusão sem dificuldades. Em caso de hi-

povolemia temporária, mais cristalóides podem ser adicionados ao circuito, sem riscos de reduzir a oferta de oxigênio aos tecidos.

Em casos extremos, que na verdade são muito raros, a indução de hipotermia leve ou moderada ou a produção de hiperóxia intencional, podem compensar uma acentuada queda dos níveis de hemoglobina, sem comprometer a liberação de oxigênio aos tecidos nobres. Esse recurso permite ao perfusionista ganhar o tempo necessário para que os métodos de remoção de água possam elevar a concentração da hemoglobina aos níveis aceitáveis.

A experiência adquirida com o tratamento dos pacientes Testemunhas de Jeová permitiu o estabelecimento de protocolos para a realização de cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea sem o emprego de transfusões. A adoção mais generalizada desses protocolos tem sido uma aspiração de incontáveis pacientes, equipes cirúrgicas e de administradores das instituições hospitalares.

Os benefícios dessa prática não se limitam à minimizar os riscos de transmissão de doenças. Os resultados operatórios são melhores. O tempo de internação hospitalar, os custos dos procedimentos e a sobrecarga dos bancos de sangue, são igualmente reduzidos.

Em 1993, o New York Hospital reavaliou as suas rotinas de transfusão de sangue e derivados nos casos de cirurgia cardíaca. Foi verificado que 70% dos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio recebiam transfusões. O estudo revelou que havia a exposição dos pacientes à uma média de 5 doadores. Cada paciente recebia uma média de 2 unidades de concentrado de hemácias e 3 unidades de plaquetas, plasma fresco ou crioprecipitado. Em 1995 o hospital iniciou um programa multidisciplinar para reduzir o uso de sangue. Um grupo de 50 pacientes Testemunhas de Jeová foi operado com sucesso. Em seguida, o programa foi estendido aos demais pacientes. Em 100 casos de cirurgia de coronárias operados com o mesmo protocolo, nenhum paciente necessitou receber transfusões. Em um grupo controle operado de acordo com os critérios anteriores, houve necessidade de transfusões em 38% dos pacientes [6].

Ovrum e colaboradores aplicaram um protocolo simples, sem adição de drogas antifibrinolíticas, a um grupo de 500 pacientes consecutivos, submetidos à revascularização do miocárdio. Dentre treze pacientes que necessitaram reoperações, sete receberam transfusões de sangue. Nove outros pacientes necessitaram receber uma média de 2.6 unidades de plasma fresco, para ajustar a coagulação.

Quatrocentos e oitenta e quatro pacientes, ou seja, 98,6% do total de casos, foram operados sem receber nenhuma unidade de sangue de doadores ou seus principais derivados. Houve apenas um óbito nesta série de pacientes. (mortalidade 0,2%) [7].

Estes últimos resultados ilustram as vantagens de adotar programas destinados a reduzir o emprego de transfusões de sangue e derivados nos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

A circulação extracorpórea conduzida com alguns adjuntos como, circuitos ajustados às necessidades do paciente, autotransfusão, antifibrinolíticos, prime autólogo retrógrado e um cuidadoso controle da anticoagulação permite a realização das operações sem diluição excessiva das hemácias e dos fatores da coagulação. Há cada vez mais necessidade de adotar estes programas específicos que, na atualidade, não apenas atendem às necessidades administrativas e técnicas mas atendem também e principalmente, aos anseios da população que busca tratamento cirúrgico.

Estudos recentes demonstram que os pacientes que recebem transfusões de sangue durante o período de internação para a realização de grandes cirurgias, como é o caso da cirurgia cardíaca, apresentam maiores índices de mortalidade e de morbidade [8]. Esses dados ressaltam com grande clareza a importância crescente da prática da medicina e da cirurgia sem sangue. Esta nova especialidade, sem qualquer dúvida, constitui uma conquista irreversível da moderna prática terapêutica em todas as especialidades médicas e cirúrgicas, dentre as quais se inclui a prática da circulação extracorpórea.

#### REFERÊNCIAS

1. Spiess BS, Gillies AS, Chandler W, Verrier E. Changes in transfusion therapy and reexploration rate after institution of a blood management program in cardiac surgical patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 9;168-73, 1995.
2. Cosgrove DM, loop FD, Lytle BW. Determinants of blood utilization during myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg* 40;380-4, 1985.
3. Cormak JE, Groom RC. Hematocrit prediction and preservation for cardiopulmonary bypass. *Perfusion Line - E-Journal*. (<http://perflines.com/ejournal/jec0102.html>).
4. Mangano D, Tudor IC, Dietzel C. The risk associated with aprotinin in cardiac surgery. *N Engl J Med* 354;353-65, 2006.
5. Samolyk, KA, Beckman SR, Bissinger RC. A new practical technique to reduce allogeneic blood expo-

sure and hospital costs while preserving clotting factors after cardiopulmonary bypass: the Hemobag. *Perfusion* 20;343-349, 2005.

6. Wolf CF, Gold JP. Current practice of blood transfusion in cardiac surgery. In Krieger KH, Isom OW. *Blood conservation in cardiac surgery*. Springer, New York, 1998.

7. Ovrum E. et cols. *The Annals of Thoracic Surg* 52, 500-505, 1991.

8. Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, et al. Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation* (online publication before print), Nov, 2007.



**TECNOLOGIA EXTRACORPÓREA 2007**  
**VI CURSO DE ATUALIZAÇÃO ONLINE**  
**CENTRO DE ESTUDOS DELTA RIO**  
**PERFUSION LINE**  
**PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA**  
**EM**  
**TECNOLOGIA EXTRACORPÓREA.**  
**TAXA DE INSCRIÇÃO: R\$ 50,00**

O curso de atualização em tecnologia extracorpórea consta de um ciclo de 12 palestras (R\$ 4,12 / palestra) ministradas online.

As palestras poderão ser assistidas em computador, nos dias e nos horários da preferência de cada participante.

Apenas os participantes regularmente inscritos receberão a senha de acesso exclusivo, que permitirá assistir às aulas ou fazer o download das aulas para o computador. Serão fornecidos certificados de participação aos interessados regularmente inscritos.

O acesso ao curso poderá ser obtido mediante registro. Para fazer o seu registro visite a seguinte página do site:

<http://perfline.com/cat2007>