

PROBLEMAS RELACIONADOS ÀS TRANSFUSÕES DE SANGUE^(*)

DR. BENTO GONÇALVES, E.A.

DRA. CARMEN BAPTISTA DOS SANTOS, E.A.

DR. PETER SPIEGEL, E.A.

O interrelacionamento entre transfusão de sangue e anestesia, torna-se mais freqüente, em função do desenvolvimento e ampliação de novas técnicas cirúrgicas, cabendo ao anestesista, neste assunto parte da responsabilidade, razão porque não pode ficar alheio aos problemas relacionados as transfusões.

Assim inicialmente são enunciados os princípios que devem nortear o planejamento em casos de hemorragia aguda ou maciça, bem como, os cuidados gerais para escolha do tipo de sangue antes de sua aplicação, fatores imprescindíveis na profilaxia das complicações.

Os problemas que podem surgir durante as transfusões maciças, são classificadas em 6 itens, em que se faz comentários sobre a sintomatologia e tratamento adequados.

Finalizando no item de recomendações nas transfusões maciças, ressaltam-se em um decálogo os pontos de maior importância a serem observados.

Com o desenvolvimento de processos cirúrgicos mais complexos o anestesista administra, cada vez com maior freqüência e mais rapidamente, grandes quantidades de sangue; sendo assim, aumentam os problemas transfusionais que se somam aos problemas anestésicos e de manutenção da homeostasia circulatória. Em casos de hemorragia aguda ou maciça o anestesista deve lembrar-se que:

- 1 — Somente sangue substitui sangue, apesar da possibilidade de se compensar temporariamente uma hipovolemia com outras soluções de substitutos do plasma. As perdas sanguíneas durante e após a cirurgia devem ser

(*) Do Serviço de Anestesia do Hospital de Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade do Estado da Guanabara.

repostas, na medida do possível, com transfusões de sangue, havendo casos em que estas podem ser dispensadas. Por exemplo, um paciente convenientemente preparado pode perder de 10 a 15% de sua volemia sem reposição; deve-se lembrar ainda que em 3 a 5% das transfusões observam-se efeitos indesejáveis variando a mortalidade pós-transfusão de 1:1.000 a 1:5.000, nas diversas estatísticas. (6)

- 2 — A transfusão de sangue, por si, não aumenta o sangramento; êste pode aumentar em função do reequilíbrio da pressão arterial em paciente hipovolêmico, por diluição de fatores necessários à coagulação ou por reação imunológica. Como regra geral, não se deve permitir o fechamento de cavidades antes de se atingir níveis razoáveis de pressão arterial, a fim de evitar a hemorragia reativa.
- 3 — A transfusão, tanto quanto possível, deverá ser planejada, de maneira a permitir ao Banco de Sangue providenciar quantidades suficientes, dentro de condições técnicas seguras para sua administração.
- 4 — Cabe não só ao cirurgião mas também ao anestesista, alertar o Banco de Sangue da possível necessidade de transfusões em determinadas cirurgias, providenciar a classificação do grupo sanguíneo do receptor potencial e colher sangue suficiente, que permita a realização das provas cruzadas para cada frasco que vai ser preparado para reposição, antes da cirurgia planejada. Em certos casos (B-Rh negativo, AB-Rh negativo ou ainda em outros subgrupos mais raros) êste planejamento pode tornar-se mais demorado, especialmente se o paciente já recebeu transfusões repetidas, se tem história de acidentes transfusionais ou se portador de doença hematológica maligna. Nestas circunstâncias, se esta rotina não estiver positiva pode se tornar necessária a transferência da cirurgia.

Quando se prepara um paciente para reposição de perdas sanguíneas maciças, deve-se canulizar uma ou mais veias com agulhas ou catéteres de calibre apropriado.

Durante as transfusões maciças poderá haver problemas mecânicos devidos aos conjuntos utilizados na transfusão, como por exemplo: má adaptação do conjunto à agulha ou catéter; também a obstrução do filtro por excesso de coágulos em sangue mal coletado, por malha ou tela inapropriada, faz com que o escoamento se dê pela parede do filtro e o nível de sangue neste ponto pode subir a tal ponto, que não se

possa mais avaliar a velocidade do gotejamento. Nestes casos, pode haver também interrupção accidental do gotejamento por certo período de tempo, acarretando a obstrução da agulha ou catéter. É de boa norma utilizar um conjunto plástico para cada frasco de sangue, bem como constitui erro técnico a administração de soro glicosado por este conjunto, antes ou depois de uma transfusão, pois acarreta hemólise com empilhamento de hemáceas que pode levar a obstrução da agulha ou da parte distal do catéter, já que a glicose a 5% ou mais não é iso-osmótica com o sangue.

A escolha do tipo de sangue para transfusão deve atender às necessidades clínicas, mas antes de sua aplicação impõem-se alguns cuidados gerais:

a) Verificar da correção dos dados no rótulo do frasco; b) Contrôlo da classificação do grupo sanguíneo doador e comparação ao do paciente; c) no caso de provas de compatibilidade observar se o frasco foi cruzado com o receptor (nome correto); d) Data da colheita e prazo de validade do sangue. Se o plasma sobrenadante mostrar-se hemolisado, se houver coágulos grandes ou ainda sangue de aspecto violáceo (contaminado ?) deve ser rejeitado.

O Banco de Sangue poderá, possivelmente, oferecer ao anestesista os seguintes produtos hemoterápicos mais comuns:

- 1 — Sangue total preservado em solução ACD (ácido cítrico, citrato de sódio e Dextrose) usada como anti-coagulante, acidificante e como reserva de energia. A acidificação e a baixa temperatura reduzem o metabolismo celular permitindo uma melhor preservação, (120ml/frasco). Nas condições de rotina de colheita e técnica de preservação (4°C), o prazo útil do sangue em ACD é de 21 dias.
- 2 — Sangue total fresco, em frasco siliconizado ou com outro anticoagulante EDTA (etilenodiamina tetra-ácidoacético, 15-30 mg) deve ser usado até 24 horas após a colheita, pois se destina a um maior suprimento dos fatores lábeis da coagulação.
- 3 — Sangue fresco heparinizado — Colhido em 20 a 30 ml de solução salina, contém 15 a 30 mg de heparina (1.500 a 3.000 unidades). Seu prazo máximo de uso é também 24 horas, podendo adicionar-se solução ACD caso este seja ultrapassado. Foi usado durante muito tempo para circulação extracorpórea sendo utilizado atualmente na exsanguíneo-transfusão do recém-nato

(quando se deseja evitar uma acidificação excessiva), no tratamento do coma hepático e na intoxicação por monóxido de carbono.

Durante ou após as transfusões sanguíneas o paciente pode apresentar uma série de acidentes e complicações (Quadro I) que serão tratadas a seguir.

QUADRO I

CLASSIFICAÇÃO DAS COMPLICAÇÕES POR TRANSFUSÃO SANGUÍNEA

I — CONTAMINAÇÃO:

- 1 — Reação pirogênica
- 2 — Transmissão de Doenças
 - a — Bactérias — Ex. Sífilis, sangue contaminado
 - b — Protozoários — Malária, Doença de Chagas
 - c — Virus — Hepatite por soro homólogo

II — REAÇÕES IMUNOLÓGICAS:

- 1 — Reações Alérgicas
- 2 — Anticorpos Leucocitários
- 3 — Reações Hemolíticas

III — ALTERAÇÕES METABÓLICAS:

- 1 — pH, K⁺, Ca⁺⁺. Intoxicação pelo citrato, Amônia

IV — PROBLEMAS CÁRDIO-CIRCULATORIOS:

- 1 — Embolia Gasosa
- 2 — Hipervolemia, Sobrecarga Hipervolêmica. Insuficiência Cardíaca

V — COAGULOPATIAS

VI — HIPOTERMIA

I — CONTAMINAÇÃO

1 — REAÇÃO PIROGÊNICA — Entre as reações febris é a de menor gravidade. Manifesta-se geralmente por calafrio, sudorese e hiperteseemia, ocorrendo geralmente ao final da transfusão, uma vez que os pirogênicos só depois de metabolizados pelo organismo é que irão provocar febre. Os pirogênicos são corpos filtráveis de natureza protéica ou polissacarídica, termo-estáveis, resultantes geralmente da decomposição de substância orgânica aderente ao material esterilizado pelo calor. A febre é benigna, podendo-se usar quando necessário analgésicos antitérmicos por via venosa, muscular ou oral e menos freqüentemente a codeína, o Belacodid^(R) ou anti-alérgico, caso a aspirina ou derivalos não se mostram eficazes. A freqüência das reações febris por pirogênicos é um índice do padrão técnico de um Serviço de Hemoterapia.

2 — TRANSMISSÃO DE DOENÇAS —

a — *Contaminação bacteriana* — A transmissão de doenças pode ser parcialmente evitado pela boa anamnese e reações sorológicas do doador.

Já a reação febril causada pela transfusão de sangue contaminado é das mais dramáticas e graves. Logo no início da transfusão aparece mal-estar, rubor e calor intenso da face (sinal característico), febre, náuseas, vômitos, diarréia, prostração e hipotensão arterial acentuada. O quadro evolui rapidamente para o choque séptico. Na menor suspeita deste tipo de acidente a transfusão deverá ser suspensa e o sangue contido no frasco deverá ser remetido para exame (bacterioscopia, cultura). O tratamento é o mesmo do choque bacteriêmico.

O treponema pálido não resiste mais de 72 a 96 horas à temperatura de 40°C, só havendo pois perigo de transmissão da sífilis quando se usa sangue fresco.

b — *Contaminação dos protozoários* — Nas zonas endêmicas de doença de Chagas recomenda-se a realização de rotina do teste de Machado Guerreiro dos doadores. Usa-se além disto a adição de 25 ml de violeta de genciana a 0.5% em solução glicosada isotônica para cada 500 ml de sangue, recomendando-se evitar doadores de regiões endêmicas, bem como administra-se cloroquina algumas horas antes da doação, além de uma anamnese apurada.

c — *Contaminação pelo vírus da hepatite* — A transmissão do vírus da hepatite é um dos riscos inerentes à transfusão de sangue e seus derivados. Sua incidência segundo a maioria dos autores varia de 1,4% a 6%. (15) O risco de contaminação é maior com o uso de derivados extraídos de grandes quantidades de sangue (Fibrinogênio); Mogley (16) relata uma mortalidade de 11,4%, em 538 casos de hepatite; destes, 17% tinham recebido apenas um frasco de sangue. O início da doença pode aparecer do 15.º até ao 180.º dia (15) depois da transfusão. Hampers e col. (7) estudaram 56 pacientes de ginecologia e obstetricia que receberam transfusões de sangue de doadores provenientes de familiares ou amigos, observando, em exames repetidos, que 8,7% dos doentes apresentaram alterações significativas de três provas enzimáticas de função hepática por frasco perfundido; dez pacientes tiveram hepatite anictérica. Duas das 28 pacientes que receberam apenas um frasco de sangue apresentaram hepatite icterica assim como tôdas aquelas que receberam mais de seis frascos.

Segundo Gruber (6) a incidência da hepatite após transfusão de um frasco único é cêrca de 10% e em transfusões

de mais de dez frascos é superior a 30%. Até o momento não existem provas conclusivas de que a forma anictérica de hepatite seja menos perigosa; sabe-se apenas que a sua freqüência é quatro vezes maior do que a da hepatite com icterícia.

II — REAÇÕES IMUNOLÓGICAS

1 — REAÇÕES ALÉRGICAS — Estas reações, manifestam-se em geral por urticária, edema angioneurótico, raramente por asma e excepcionalmente por choque anafilático. Deve-se à presença no plasma do doador, de antígenos, cujo anticorpos correspondentes são encontrados no receptor, ou ainda por transferência de anticorpos ao receptor, que posteriormente é exposto ao antígeno. O uso profilático de anti-alérgicos só se justifica em pacientes com história alérgicas múltiplas, especialmente em pacientes asmáticos. Deve-se lembrar que a maioria dos anti-histamínicos são sedativos e podem potencializar uma anestesia, especialmente se em cada frasco de sangue perfundido é colocada uma ampôla de anti-histamínico. Também no tratamento, o uso da adrenalina pode estar contra-indicado em presença de determinados agentes anestésicos. Uma a duas semanas após uma transfusão pode aparecer um quadro clínico de doença do sôro com dores articulares, febre e urticária, que poderá ser tratado com corticóides.

2 — ANTICORPOS LEUCOCITÁRIOS — A reação febril que se manifesta em pacientes leucopênicos e politransfundidos geralmente se manifesta ao fim da transfusão. O quadro clínico apresenta-se com calafrios, hipotensão grave, cianose e taquipnéia. O tratamento é sintomático.

3 — REAÇÕES HEMOLÍTICAS — A hemólise intravascular ocorre geralmente por incompatibilidade sanguínea no sistema ABO ou Rh. Manifesta-se precocemente durante a transfusão e no paciente acordado observa-se uma dor característica na região lombar; aparecem ainda sensação de queimação ao longo da veia, mal estar acentuado, sensação de calor na face e no corpo, cefaléia, dor retro esternal, náuseas e vômitos, calafrios intensos precedendo a febre. No paciente anestesiado os sintomas são frustrados mas pode aparecer um sangramento em lençol na ferida operatória, devido a fibrinólise, acentua-se a taquicardia e hipotensão arterial e pode se observar cianose, hipertemia ou mesmo horripilação se a anestesia for superficial. A urina cateterizada apresenta-se escura devido a presença de hemoglobina.

Se o choque fôr tratado convenientemente, o perigo é essencialmente renal sobrevivendo a insuficiência renal aguda devido ao bloqueio mecânico, produzido pelos produtos resultantes da hemólise. São pigmentos de hematina insolúvel, que se precipitam ao nível dos túbulos contornados e da alça de Henle, seguindo-se o edema intersticial e a necrose do epitélio tubular. Tãrdiamente, a insuficiência renal leva a uremia, ao desequilíbrio hidro-eletrolítico e acidose metabólica.

A descoberta da hemólise durante a anestesia é difícil e por isto sempre que possível, deve-se evitar a transfusão sob anestesia geral. Quanto menor a quantidade de sangue incompatível transfundida, melhor o prognóstico do paciente. Volumes de 250 a 300 ml quase sempre são mortais.

Uma vez feita a suspeita diagnóstica deve-se suspender imediatamente a transfusão, combater a hipotensão pela administração de líquidos ou com vasopressores⁽¹²⁾ fazendo-se a profilaxia da insuficiência renal pela administração de 100 ml de manitol a 20%. O paciente deverá ser reclassificado, recomendando-se ainda ao Banco de Sangue novas provas de compatibilidade para o sangue a ser administrado daí por diante. O paciente deverá ser cateterizado a fim de acompanhar-se a diurese continuamente.

Na hemólise extravascular ocorre remoção de hemácias intactas da corrente circulatória por células do sistema retículo-endotelial, havendo, portanto, pouca ou nenhuma hemoglobina no plasma, mas aparece a icterícia, alguns dias após a transfusão, com hiperbilirubinemia.

III — ALTERAÇÕES METABÓLICAS

1 — pH — (TABELA 1) — O sangue estocado entre 7 a 21 dias tem um pH abaixo de 7, devido a presença de um ácido fixo. A neutralização parcial do ácido cítrico pelos sistemas tampões de sangue provocam uma diminuição do teor de bicarbonato e grande aumento do CO₂ dissolvido no plasma dando uma PCO₂ elevada. O organismo do receptor é capaz de compensar estas alterações do sangue transfundido pelos seus sistemas tampões e ainda eliminando o excesso de CO₂ pela respiração. Porisso é que não se observam alterações cardíco-vasculares em pacientes cirúrgicos normais como as que se realizam experimentalmente. A infusão deste sangue ácido, no entanto, pode acentuar uma acidose metabólica já existente em paciente chocado, cujos mecanismos de tamponamentos estão alterados. Por esta razão Howland e col¹³

(8,12) recomendam a administração de 44,6 mEq de bicarbonato de sódio para cada 5 frascos de sangue transfundidos, o que corresponde a 10 ml de bicarbonato a 7,5% por frasco ou 75 ml de bicarbonato a 5% para cada cinco frascos.

2 — POTÁSSIO — Durante o armazenamento de sangue citratado à baixa temperatura há uma saída de potássio para o plasma e um pequeno aumento do sódio intracelular, mas o aquecimento permite com que parte dêste potássio novamente penetre na hemácia.

TABELA I

| Tempo de Estocagem | pH | Potássio mEq/l | | Sódio mEq/l | | Amônio mcg% | % Eritrócitos viáveis | Hb livre mg% |
|--------------------|--------------|----------------|--------|-------------|--------|-------------|-----------------------|--------------|
| | | cel. | plasma | cel. | plasma | | | |
| 0 | 7,3 a 7,4 | 50 | 3,4 | 3 | 150 | 50 | 100% | 0-10 |
| 7 | 6,85 | 73 | 12 | 7 | 148 | 260 | 98 | 25 |
| 14 | 6,77 | 65 | 24 | 14 | 145 | 470 | 83 | 50 |
| 21 | 6,68 | 62 | 32 | 18 | 142 | 680 | 70 | 100 |

Alterações do sangue estocado a 4°C em solução ACD de acordo com o tempo de estocagem. (Adaptado De Strumia e Tall (21))

Assim, as transfusões macicas bem como a exangüíneo transfusão, podem conduzir a hiperpotassemia, pela entrada na corrente circulatória de grandes quantidades de citrato de potássio, acarretando distúrbios de condução da fibra miocárdica e, para alguns até parada cardíaca. Smith e Corbascio (20) mostraram que a administração venosa de potássio em cães se acompanha de uma liberação de catecolaminas, e níveis sanguíneos de 10 mEq/l de potássio poderia desencadear a fibrilação ventricular.

Foi demonstrado que a quantidade de citrato de potássio necessário para produzir parada cardíaca em paciente pesando entre 40 a 60 kg, é em média 10,9 mEq quando injetados diretamente na aorta. (14) Esta alta concentração não pode ser alcançado mesmo com a transfusão de uma unidade do banco em dois minutos; pois o potássio contido num frasco de sangue armazenado de, 7 a 21 dias é cerca de 5 a 8 mEq e, durante uma transfusão rápida a quantidade de potássio que penetra na corrente sanguínea é de 2,5 a 3 mEq por min. (9).

O potássio total de um homem pesando 70 kg é cerca de 300 mEq sendo 56 mEq (do total) extracelular. A transfusão de dez ou mais unidades armazenadas de 7 a 21 dias em 30 min infundirão aproximadamente 50 a 80 mEq de potássio plasmático, cerca de 15 mEq destes perde-se pelo sangramento, permanecendo um ganho de 35 a 65 mEq, podendo ser acomodado sem desequilíbrio apreciável. (9) Quando há hiperpotassemia, esta pode ser facilmente identificada pelo Eletrocardiograma, que demonstra prolongamento do segmento ST dando, um espaço QT aumentado, diminuição da amplitude de onda R equivalentes a distúrbios de despolarização ventricular e onda T (repolarização).

3 — CÁLCIO/CITRATO — O sangue colhido em solução ACD não se coagula em função do excesso de ion citrato que se combina com todo o cálcio avaliável. Argumentou-se com isso que o excesso de citrato transfundido seria capaz de causar hipocalcemia de coagulação, hipotensão arterial, diminuição do débito cardíaco, depressão do trabalho ventricular esquerdo e alterações eletrocardiográficas. Bunker (4) demonstrou em cães anestesiados que a injeção rápida de citrato atingindo valores sanguíneos de 50 a 190 mg/100 ml era capaz de deprimir a função miocárdica. Por outro lado Krautwald e Dorow (13) em experiências com voluntários acordados injetaram até 6 g de ácido cítrico em 4 minutos, o que equivaleria ao citrato contido em 2.000 ml de sangue ACD. Os voluntários apresentaram tetania, prolongamento do intervalo Q-T no ECG e confusão mental, mas estes sintomas regressaram rapidamente após o término da infusão. Em cães, a tolerância ao citrato diminui em presença do estado de choque, acidose, bloqueio simpático do coração por anestesia peridural alta e após uso de bloqueadores beta-adrenérgicos.

O ácido cítrico existe no sangue em níveis de 0,8 mg% a 2 mg%, entrando no metabolismo através do ciclo de Krebs, é metabolizado no fígado e no tecido muscular e 20% é excretado pelo rim.

O cálcio do plasma está em constante equilíbrio com o existente nos ossos, podendo estes cedê-los quando aumentar as necessidades, a fim de manter níveis sanguíneos normais, servido o esqueleto como reservatório deste eletrólito.

Estudos realizados com a finalidade de verificar os níveis do cálcio plasmático total durante transfusões, comprovaram a possibilidade do organismo fornecer cálcio para se combinar ao excesso de citrato, que poderá causar calciúria. (18)

Maloney (5) calculou que teoricamente haveria necessidade de 0,6 g de cloreto de cálcio para neutralizar o excesso de citrato contido em um frasco de 500 ml de sangue ACD.

Por outro lado, Howland e col. (9) afirmaram ser perigosa a administração indiscriminada de sais de cálcio durante transfusões maciças uma vez que nestas circunstâncias, desvios da curva de dissociação do oxigênio e acidose prolongada. No mesmo trabalho mostram que há mais 5 anos abandonaram o uso de cálcio durante transfusões de sangue, havendo neste período diminuído significativamente a incidência da parada cardíaca.

Estudos recentes em pacientes que receberam mais de 18 litros de sangue mostraram ausência de acidose metabólica, desde que não houvesse choque hemorrágico.

Em nosso serviço compartilhamos as idéias de Howland; entretanto em alguns casos especiais, em que há evidente depressão miocárdica, seja evidenciada em eletrocardiograma, seja nos casos de hipotensão com pressão venosa alta, e ainda em presença de doença hepática grave ou de hipotermia continuamos a administrar cálcio (1 grama para cada 2 frascos de sangue).

4 — AMÔNEA — O aumento do ion amônio com o correr do tempo no sangue estocado parece ser bem tolerado pelo paciente normal, o que, entretanto, em presença de doença hepática grave pode não acotecer. Apesar deste fato ainda não estar documentado clinicamente, deve-se preferir sangue fresco para pacientes com doença hepática grave. (10).

IV — PROBLEMAS CÁRDIO-CIRCULATORIOS

1 — EMBOLIA GASOSA — A embolia aérea é ocasionada pela entrada abrupta de grande quantidade de ar na corrente circulatória; que ao chegar ao coração direito forma uma bôlha que impede a passagem de sangue para o território pulmonar ocasionando vasoconstrição da artéria pulmonar desencadeando síndrome aguda, freqüentemente mortal. Geralmente é causada pela transfusão de sangue sob pressão. Este acidente é evitável tanto pela atenção constante ao frasco mantido sob pressão como através de artifícios mecânicos. Nos Estados Unidos é usado rotineiramente um equipo curto, sem filtro, que liga o sangue a um frasco cheio de sôro fisiológico. O conjunto que sai do sôro é provido de filtro. Aplicando-se a pressão dentro do frasco de sangue este passa ao frasco de sôro. Mesmo que passe algum ar do frasco sob pressão para o de sôro sempre ainda há tempo de descomprimi-lo antes de também acabar o sôro. Outro método preventivo é o uso de recipiente de plástico

para o sangue. (1) Nestes a pressão se aplica sobre o exterior do recipiente através de um manqueto de aparelho de pressão.

A embolia aérea se caracteriza por arritmia cardíaca e respiratória, cianose, hipotensão arterial e parada cardíaca. Pode ser diagnosticada facilmente usando-se um estetoscópio na região precordial ou esofagiano, pela escuta de um ruído característico de "moinho d'água", acompanhado os sons cardíacos.

O tratamento imediato consiste em colocar o paciente em decúbito lateral esquerdo e Trendelenburg, podendo-se a seguir tentar a aspiração do ar através de agulha montada em seringa grande.

2 — SOBRECARGA VENTRICULAR HIPERVOLÊMICA — A transfusão rápida de quantidades excessivas de sangue poderá levar a uma insuficiência cardíaca aguda, com dilatação do miocárdio, e edema aguda do pulmão mesmo um paciente previamente saudável e poderá descompensar mais precocemente um cardiopata. Este acidente geralmente acontece por má avaliação da volemia e/ou das perdas sanguíneas intra-operatórias. O controle da pressão venosa central durante as transfusões maciças é uma boa medida profilática.

V — COÁGULOPATIAS

Os elementos mais importantes na formação do coágulo são os fatores existentes no plasma, nos tecidos e as plaquetas.

Os fatores plasmáticos são representados pela globulina anti-hemofílica, o componente da tromboplastina plasmática e o cálcio. Nos tecidos existem os fatores V, VII e X e o ion cálcio. (22,23) As plaquetas tem diversas funções:

- 1 — Liberam um vaso constritor (serotonina)
- 2 — Contém agentes que participam na ativação da tromboplastina (fatores tromboplásticos das plaquetas).
- 3 — Aceleram a conversão de fibronogênio em fibrina no plasma.

Vários componentes sanguíneos, que tomam parte ativa o processo de coagulação são perdidos na estocagem e manipulação do sangue a ser transfundido: os fatores V e VIII e as plaquetas que apesar de não diminuírem exageradamente (25%) apresentam-se com uma viabilidade alterada, estando praticamente ausentes ao fim de 48 horas. (22) Em

consequência, as transfusões múltiplas de sangue estocado trarão forçosamente uma trombocitopenia. Para o adulto o limite está em torno de 10 a 15 frascos perfundidos. (17)

VI — HIPOTERMIA

Pacientes submetidos a grandes quantidades de sangue gelado tornam-se hipotérmicos. O primeiro órgão exposto à corrente sanguínea infundida é a veia, logo após o coração. É sabido que a temperatura esofageana não ultrapassa à temperatura cardíaca de 0,70, tornando-se esta um importante meio auxiliar durante grandes transfusões. (9) Numa série de pacientes em que foi registrado o grau de hipotermia produzido pela infusão de sangue gelado, houve casos de parada cardíaca quando esta atingiu 32°C. Os sinais eletrocardiográficos de perigo são o prolongamento do segmento ST, extra sistolia ventricular e bradicardia.

A prevenção da hipotermia é feita pelo aquecimento prévio do sangue, melhorando com isto as condições de perfusão pela conservação de fluxo da microcirculação e diminuição das complicações decorrentes desta situação. A elevação da temperatura do frasco deve ser gradual, para que não haja coagulação das proteínas plasmáticas ou destruição das hemácias. Este aquecimento (para aproximadamente 33-C) pode ser conseguido através da passagem do sangue dentro de um conjunto de plástico de aproximadamente 7,3 m mergulhado em banho d'água cuja temperatura é mantida por um termostato em 37°C. Os recipientes de plásticos podem ser aquecidos em aparelhos ultra-sônicos.

Não é de boa norma colocar o frasco de sangue em banho-maria, pois isto provocaria um aquecimento lento e desigual, aumentando a coagulação das proteínas e hemólise na periferia e permanecendo frio demais o sangue no centro do frasco.

A incidência das complicações em geral registradas por Howland e col (10,11) numa série de 253 pacientes foram: em 2,4% dos que receberam entre 5 a 10 unidades de sangue estocado houve hemorragia ou parada cardíaca; 16,9% dos que receberam mais de dez unidades tiveram parada cardíaca e 31,5% apresentaram discrasias sanguíneas.

A incidência de parada cardíaca aumenta com a velocidade de administração, especialmente em média acima 2.500 ml/h, enquanto que as diáteses hemorrágicas estão mais relacionados com a quantidade total do sangue.

VII — RECOMENDAÇÕES NAS TRANSFUSÕES MACIÇAS

Durante as transfusões maciças, os pontos de maior importância são:

1 — O citrato somente é importante em infusões rápidas de grandes quantidades de sangue, em pacientes chocados, com patologia grave de fígado em hipotermia e em crianças. Em tais casos pode ocorrer arritmia cardíaca.

2 — O pH do sangue estocado é baixo, levando a acidose metabólica. Recomenda-se a adição de 3,75 g ou 44 mEq de bicarbonato de sódio para cada 5 unidades de sangue.

3 — A transfusão maciça de sangue gelado, leva a hipotermia severa, podendo resultar em fibrilação ventricular.

4 — O perigo da intoxicação do potássio existe somente com a infusão de grandes quantidades de sangue antigo, em pacientes com função renal restrita.

5 — A rotina de adicionar cálcio não é absolutamente necessária sendo algumas vezes perigosa.

6 — Após grandes transfusões há diminuição de trombócitos e fatores V e VIII que levam a distúrbios de coagulação podendo advir a fibrinólise como complicação posterior.

7 — Paciente com doença hepática deverá receber somente sangue fresco, pelo perigo da intoxicação pelo amônio.

8 — Em paciente com bacteremia deve ser administrado somente sangue fresco pelo perigo de haver sinérgico danoso da hemoglobina livre com produtos das bactérias no rim.

9 — Algumas vezes células agregadas, e ocasionalmente proteínas desnaturadas, estão presentes no sangue estocado que, sendo levadas à corrente sanguínea, podem causar trombose na microcirculação devido ao aumento na viscosidade, quando existe um regime de fluxo baixo.

10 — A hiperbilirrubinemia que geralmente se apresenta no pós-operatório não constituiu problema clínico.

SUMMARY

BLOOD TRANSFUSION REACTIONS: A REVIEW

The anesthesiologist is, very often, in charge of blood transfusions before, during and after surgery, and as such, will have to know the many problems related with this therapy.

Blood transfusions have to be planned, in emergency and more effectively in elective surgery as to the availability of a sufficient supply, especially if certain patients with rare groups will have to be operated.

Massive blood transfusions have their own problems and examined in six aspects. Prophylaxis, diagnosis and treatment of these conditions are studied.

The ten most important principles for the safety of massive blood transfusions were reviewed.

REFERÊNCIAS

1. Amaral, A. V. G. — O papel do anestesista em face da transfusão de sangue — *Rev. Bras. Anest.* 13, 43, 1963.
2. Boyan, P. C., Howland, W. S. — Blood temperature — a critical factor in massive transfusions. *Anesthesiology*, 22, 559, 1961.
3. Bunker, J. P. — Metabolic effects of Blood Transfusion-Anesthesiology, 27, 446, 1966.
4. Bunker, J. P., Bendixen, H. H., Murphy, A. J. — Hemodynamic effects intravenously administered sodium citrate — *New Engl. J. Med.* 266, 372, 1966.
5. Foote, A. V., Trede, M., Maloney, J. V. jr. — An experimental and clinical study of the use of acid-citrate-dextrose «ACD» blood for extracorporeal circulation. *J. Thorac. Cardio. Surg.*, 42, 93, 1961.
6. Gruber, U. F. — *Blood Replacement*, Springer Verlag, Berlin, New York, 1969.
7. Hampers, L. — Prager, D. Senior, R. J. — Post-transfusion anicteric hepatitis — *New Engl. J. Med.* 271, 747, 1964.
8. Howland, W. S., Schweizer, O., Boyan, P. C. — The effect of Buffering on the Mortality of Massive Blood Replacement. *Surg. Gynec. & Obstet.*, 121, 777, 1965.
9. Howland, W. S., Boyan, P. C. — Problems related to massive blood replacement *Anesth. & Analg.*, *Curr. Res.* 41, 497, 1962.
10. Howland, W. S. — Cardiovascular and clotting disturbances during massive blood replacement. *Anesthesiology* 19, 140, 1958.
11. Howland, W. S., Schweitzer, O., Boyan, P. C., Dotto, A. C. — Physiologic Alterations with massive blood replacement. *Surg. Gynec. e Obst.* 101:478 (oct.) 1958.
12. Junqueira, P. C., em Ferreira, J. R., Barbosa, H. Amâncio, A. — *Contrôle Clínico do Paciente Cirúrgico* — Ed. Atheneu, Rio de Janeiro, pg. 51 — 83, 1969.
13. Krautwald, A., Dorow, H. — Ueber die Vertraeglichkeit groesserer intravenoester Natriumcitragaben. *Arch. Exp. Path. & Pharm.* 194, 691, 1940.
14. Kolff, W., Effer, D. B., — Elective cardiac arrest with potassium during open heart operations *J.A.M.A.* 164, 1653, 1957.
15. Mogley, J. W., Dull, R. B. — Transfusion-associated viral hepatitis — *Anesthesiology*, 27, 409, 1966.
16. Mogley, J. W. — Surveillance of transfusion-associated viral hepatitis — *J.A.M.A.* 193, 1007, 1965.
17. Perkins, H. A. — Postoperative coagulation defects — *Anesthesiology*, 27, 456, 1966.
18. Schweizer, O., Howland, W. S. — Metabolic changes associated with hemorrhagic shock-Anesth. & Analg., *Curr. Res.* 43, 420, 1964.
19. Spear, P. W., Sass, M., Cincotti, J. J. — Tmmonie levels in transfused blood — *J. Lab., Clin. Med.* 48, 702, 1956.
20. Smith, N. Ty, Corbascio, A. N. — The hemodynamic effect of potassium. *Infusion in Dogs* — *Anesthesiology* 26, 63v, 1965.
21. Strumia, M. M., et al-General Principles of Blood Transfusion. *Transfusion* 3, 303, 1963.
22. Santos, F. — Coagulação e Hemostasia. *Rev. Bras. Anest.* 19, 153, 1969.
23. Santos, C. B. — Síndromes de Coagulação Intravascular Disseminada. *Rev. Bras. Anest.* 20, 525, 1970.

MISCELÂNEA

“Miscelânea” é uma seção da Revista Brasileira de Anestesiologia”, para a qual todos os interessados na especialidade estão convidados a colaborar. Serão publicados em forma sucinta: descrição de casos interessantes e de aparelhos e pequenas idéias inventivas, sugestões técnicas, apresentação de experiência com agentes e métodos, matéria de interesse oriunda de qualquer fonte e correspondência em geral. Discreção editorial na escolha e preparo do material a ser publicado. Permissão de duas figuras no máximo. Nome e endereço do autor no final da publicação.