

REPOSIÇÃO VOLÊMICA EM PACIENTES POLITRAUMATIZADOS

Delmo Sakabe¹, Milca Cezar Chade¹, Luiz Henrique M. Mestieri¹, José Mauro da Silva Rodrigues²

RESUMO

O debate sobre a administração de colóides, cristalóides, soluções hipertônicas ou elementos sanguíneos em pacientes críticos estende-se desde o século 19. Algumas dessas soluções podem ser diferentemente distribuídas nos espaços intra e extravasculares, assim como nos espaços intra e extracelulares, causando diferentes efeitos fisiológicos. Diversos estudos foram realizados com o objetivo de comparar um fluido ao outro, mostrando a eficácia e as vantagens de cada um. Porém, não existe um trabalho que consiga provar uma diferença significativa em relação à morbi-mortalidade após a reposição volêmica com cada tipo de fluido. Esses estudos, por serem diferentes em relação aos protocolos de ressuscitação, volumes e tipos de fluidos utilizados, dificultam a comparação dos resultados; no entanto, sabe-se que a reposição volêmica depende de cada situação clínica. A utilização da reposição volêmica pré-hospitalar é discutível, visto que pode aumentar o sangramento ou mesmo ser motivo de atraso na transferência do paciente ao hospital, ao mesmo tempo em que pode reduzir o risco de isquemia tecidual. Uma vez que a hemorragia tenha sido controlada, há um consenso para o fato de que o volume intravascular deve ser repostado da forma mais rápida e eficaz possível para minimizar a quantidade de células afetadas diretamente pela má perfusão tecidual. Os atuais trabalhos envolvidos nessa polêmica trazem resultados que sugerem a continuidade das investigações, visto que nenhum deles atingiu um ponto final comum. Desses estudos, um aspecto com o qual todos concordam e que se tornou claro é que não existe uma fórmula mágica única de administração intravenosa para os pacientes politraumatizados. Este trabalho visa, por meio de revisão bibliográfica, mostrar os tipos de fluidos a serem utilizados para reposição

volêmica de pacientes politraumatizados, assim como os meios e a forma de utilização dos fluidos.

Descritores: pacientes politraumatizados, reposição volêmica, hipovolemia.

Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba, v. 6. n. 1, p. 21 - 28, 2004

INTRODUÇÃO

A hipovolemia severa está associada à descompensação cardiovascular, à redução da perfusão celular e da oferta de oxigênio e ao desenvolvimento de acidose láctica. Caso a oferta de oxigênio não seja restaurada rapidamente, a membrana celular torna-se irreversivelmente afetada e o número de células acometidas pela hipoxia determinarão o prognóstico do paciente.

O objetivo da reposição volêmica no paciente traumatizado é minimizar o número de células acometidas pela má perfusão tecidual.

O debate sobre a administração de colóides, cristalóides, soluções hipertônicas ou elementos sanguíneos em pacientes críticos estende-se desde o século 19. Algumas dessas soluções podem ser diferentemente distribuídas nos espaços intra e extravasculares, assim como nos espaços intra e extracelulares, causando diferentes efeitos fisiológicos.

Diversos estudos foram realizados com o objetivo de comparar um fluido ao outro, mostrando a eficácia e as vantagens de cada um. Porém, não existe um trabalho que consiga provar uma diferença significativa da morbi-mortalidade após a reposição volêmica com cada tipo de fluido. Esses estudos, por serem diferentes em relação a protocolos de reanimação, volumes e tipos de fluidos

1 - Acadêmico(a) do curso de Medicina - CCMB/PUC-SP.

2 - Professor do Depto. de Medicina - CCMB/PUC-SP.

Recebido em 12/2/2004. Aceito para publicação em 27/2/2004.

utilizados dificultam a comparação dos resultados. No entanto, sabe-se que a reposição volêmica depende de cada situação clínica.

OBJETIVO

Análise da literatura científica sobre as diversas possibilidades de reposição volêmica em indivíduos politraumatizados.

MATERIAL E MÉTODO

A literatura científica pesquisada consta de 27 trabalhos publicados em diversas revistas entre os anos de 1989 e 2001. Nosso trabalho foi realizado sob a forma de metanálise comparativa dentre as díspares condutas de reposição volêmica em indivíduos vítimas de politrauma.

DISCUSSÃO

Administração de fluidos

O *Advanced Trauma Life Support - ATLS*[®], tem uma classificação bem concreta de hemorragia, a qual é ensinada em todo o mundo para todos os médicos (Tabela 1). Infelizmente, as respostas fisiológicas aos traumas e às hemorragias não são tão consistentes como se acredita.

A composição ideal de um fluido para a reposição volêmica de um paciente politraumatizado tem sido alvo de controvérsias por décadas. Os médicos possuem uma gama de opções, incluindo soluções cristalóides de várias concentrações, diversas preparações coloidais (albumina e outros) e elementos sanguíneos.

Uma vez que a hemorragia tenha sido controlada, há um consenso para o fato de que o volume intravascular deve ser repostado o mais rápido possível para reverter a isquemia tecidual. Há uma grande controvérsia em relação aos tipos de fluidos mais apropriados para alcançar essa meta e se a escolha específica desses líquidos tem algum impacto na morbi-mortalidade.

Quando administrar os fluidos?

Parece claro que a rápida reposição volêmica após o trauma faz com que seja atingida mais rapidamente a perfusão tecidual adequada.

Isso implica na utilização da reposição volêmica na cena do trauma. Contudo, a administração de soluções nessas circunstâncias pode atrasar a chegada do paciente no hospital. Além do mais, aumentar a pressão sanguínea do paciente traumatizado antes do controle hemorrágico pode piorar o seu quadro clínico.¹⁹

Hipotensão permissiva

Estudos recentes sobre a hemorragia não-controlada em animais mostram que a administração agressiva de fluidos aumenta a pressão arterial, mas também reverte a vasoconstrição, desalojando trombos; aumenta a perda sanguínea, causa coagulopatia dilucional e diminui a disponibilidade de oxigênio levando a uma acidose metabólica.^{3,25}

Nesses estudos, a sobrevivência aumentou quando a pressão arterial foi mantida baixa até que se controlasse a hemorragia (hipotensão permissiva). A pesquisa foi realizada em estudo prospectivo e controlado em pacientes com lesão penetrante no tronco e cuja pressão arterial sistólica, antes da admissão hospitalar, era menor que 90 mmHg.⁴⁰ Os pacientes foram submetidos à reposição volêmica intravenosa convencional no local ou, então, a acessos venosos sem que tenham recebido líquido até a entrada na sala de cirurgia. De 289 pacientes que receberam reposição tardia, 203 (70%) sobreviveram até a alta hospitalar, comparado com os 193 dos 309 pacientes (62%) que receberam reposição volêmica na cena do trauma ($P = 0,04$). Falhas metodológicas no estudo fizeram com que alguns clínicos discordassem das conclusões dos autores.⁸ Além do mais, o estudo foi realizado sob condições muito específicas: todos os pacientes testados haviam sofrido o trauma nos limites da cidade de Houston, EUA; foram incluídos apenas os pacientes com lesões de tronco; a idade média dos pacientes era de apenas 31 anos e o tempo de atendimento pré-hospitalar foi extremamente rápido.

Os resultados desse estudo, portanto, não devem ser aplicados às vítimas de ferimentos não-perfurantes, idosos com doenças crônicas, pacientes com trauma crânio-encefálico ou àqueles que são socorridos onde o atendimento pré-hospitalar não é tão eficiente.²⁰

Tabela 1. Classificação de choque hipovolêmico no adulto de acordo com a perda sanguínea

	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Perda estimada (%)	< 15	15 - 30	30 - 40	> 40
Perda estimada (ml)	< 750	750 - 1.500	1.500 - 2.000	> 2.000
Pressão Arterial Sistólica	Inalterado	Normal	Reduzido	Baixo
Pressão Arterial Diastólica	Inalterado	Aumentado	Reduzido	Baixo
Frequência cardíaca	< 100	> 100	> 120	> 140

Ressucitação por controle de fluidos

Uma grave acidose metabólica pode surgir caso exista grande perda volêmica inicial ou quando é provável que haja demora até o paciente ser removido para a sala de cirurgia, situações em que ocorre hipovolemia. Os intestinos são particularmente vulneráveis e a isquemia intestinal pode desencadear sepse e falência múltipla de órgãos. Nessas situações, a isquemia de órgãos pode superar o risco de provocar mais sangramento com reposição volêmica e a melhor alternativa parece ser a infusão controlada. Estudos recentes em animais confirmaram os benefícios potenciais dessa alternativa, que recebeu o nome de “ressuscitação controlada para choque hemorrágico não-controlado” (controlled no reiresuscitation for uncontrolled haemorrhagic shock).⁷ Nos aspectos clínicos, isso significa tolerar uma baixa pressão sanguínea antes do controle da hemorragia enquanto se monitora os indicadores de isquemia grave.¹⁷

Terapia pré-hospitalar com fluidos

A prática de reposição de fluidos no ambiente pré-hospitalar vem mudando nos últimos anos, pois tentativas de se obter acessos venosos no paciente e repor líquidos na cena do trauma podem atrasar bastante os cuidados definitivos hospitalares.²²

No Reino Unido, intervenções paramédicas pré-hospitalares resultam em um aumento de 12 minutos no atendimento, sendo que a punção intravenosa contribuiu significativamente com esse tempo.¹⁸ Apunção venosa no trajeto para o hospital,

no entanto, não aumentou o tempo de resgate e pode ser tão efetiva quanto à realizada na cena.²¹

Na Inglaterra, 68% dos pacientes vítimas de trauma recebem menos de 500 ml de fluidos antes da sua admissão no hospital.¹⁸ Estudos semelhantes nos Estados Unidos mostraram que volumes não-efetivos são dados às vítimas de trauma.^{12,14} Não administrar fluidos ou administrar pequenas quantidades a pacientes com traumas crânio-encefálicos graves parece ser extremamente prejudicial. Ocorre um aumento substancial da morbidade e da mortalidade após um grave trauma crânio-encefálico devido à hipotensão, e devem ser utilizadas todas as tentativas para manter uma perfusão cerebral adequada o quanto antes.⁹ Em um paciente com leve aumento da pressão intracraniana, isso implica uma pressão arterial média de no mínimo 90 mmHg.

Aquecimento de fluidos

Durante a ressuscitação de pacientes seriamente prejudicados, todos os fluidos intravenosos devem estar aquecidos. A hipotermia é uma grave complicação do trauma severo associado à hemorragia e este fato faz crescer os índices de mortalidade. Cabe lembrar que a hipotermia aumenta o sangramento,²⁴ eleva os riscos de infecção,¹⁵ além de elevar o risco de morbidade cardíaca.¹³

Tipos de fluidos

Cristalóide

O cristalóide é uma solução composta de pequenas partículas iônicas e não iônicas (Tabela 2).

Tabela 2. Composição de cristalóides comuns

CRISTALÓIDE	OSMOLARIDADE (mOsm/Kg)	pH	Na (mmol/l)	K (mmol/l)	HCO (mmol/l)	Cl (mmol/l)	Ca ²⁺ (mmol/l)
Solução salina 0, 9%	300	5, 0	150	0	0	150	0
Hartmann's	280	6, 5	131	5,0	29 ^a	111	2
PlasmaLyte 148	299	5, 5	140	5	50 ^b	98	0
Dextrose 5%	278	4, 0	0	0	0	0	0
Dextrose 4% em sol. salina 0, 18%	286	4, 5	31	0	0	31	0
Solução salina 7, 5%	2.400		1.250			1.250	

a) HCO é fornecido como lactato

b) 27 mmol/l como acetato e 23 mmol/l como gluconato

A solução cristalóide isotônica (Ringer-lactato, solução salina normal) tem sua distribuição volêmica extracelular dividida em 25% intravascular e 75% intersticial.

A solução cristalóide hipertônica promove a mudança de água do espaço intracelular para o extracelular.

As soluções coloidais (albumina, gorduras dextran, gelatinas, elementos sanguíneos e substitutos) deveriam, teoricamente, se manter no espaço intravascular e fornecer um gradiente oncótico favorecendo a futura entrada de água do espaço intersticial. Em condições clínicas, como choque séptico, entretanto, o trauma do endotélio vascular destrói essa teoria de compartimentalização dos colóides.⁶ No choque séptico, tanto os colóides como os cristalóides podem aumentar o volume de fluido no interstício: cristalóides por sua usual distribuição para o volume extracelular de fluidos e colóides por aumentar a pressão oncótica no interstício, se houver um extravasamento capilar de líquido substancial.¹⁹

O manual do ATLS[®] recomenda o uso de Ringer-lactato ao invés de solução salina como fluido inicial para o paciente traumatizado seguido de transfusão sanguínea. A razão para isso é que grandes volumes de solução salina irão induzir uma acidose hiperclorêmica. Isso ocorre porque a solução salina contém 154 mmol/l de íons cloro a mais que o plasma normal (98 - 101 mmol/l). Em comparação com o plasma, o Ringer-lactato tem uma osmolaridade menor (273 mOsm/l versus 285 - 295 mOsm/l). Grandes volumes de Ringer-

lactato vão reduzir a osmolaridade sérica e podem contribuir com o edema cerebral. Esse efeito é pequeno, porém, suficiente para recomendar o uso de solução salina ou PlasmaLyte com osmolaridade de 300 mOsm/l, ao invés de Ringer-lactato, para pacientes com traumacraniano.

A controvérsia entre colóides e cristalóides perdura por mais de 50 anos e continua pela falta de dados qualitativos sobre esse assunto. Não existe um trabalho que consiga demonstrar uma diferença significativa em relação à sobrevivência e colocar um ponto final nessa discussão. Os únicos fatos indiscutíveis são que, em comparação com colóides, um grande volume de cristalóide é necessário para restaurar o volume intravascular e os colóides podem causar anafilaxia, diferentemente dos cristalóides. A deficiência de volume do espaço intersticial e intravascular após os traumas é um motivo para se utilizar cristalóides, o qual irá restaurar ambos os espaços. Esse aspecto é baseado na evidência de que a função pulmonar não é afetada negativamente pelo uso de cristalóide. A drenagem linfática pode aumentar em 20 vezes, explicando porque o uso em excesso de líquido na administração de cristalóide, normalmente, não causa edema pulmonar. Comparado aos cristalóides, os colóides aumentam a água extravascular dos pulmões e prejudicam a função pulmonar. Esse fato pode ocorrer, pois na presença da permeabilidade capilar associada com a Síndrome de Resposta Inflamatória Sistêmica (SRIS) seguida de trauma severo, os colóides passarão para o interstício.

A controvérsia cristalóides-colóides atraiu muitos estudos. Um desses sistemáticos estudos concluiu que o uso de colóides para reanimação está associado a um aumento no risco de mortalidade de 4%.²³ Essa análise incluiu um grupo muito heterogêneo de pacientes críticos. O estudo usou uma gama de fluidos e possuía diferentes metas para a reanimação. Nenhum estudo, individualmente, tinha o poder de detectar mortalidade como um ponto definitivo.

Uma outra revisão feita pela Cochrane Database concluiu que os colóides não aumentam a sobrevivência e, além disso, são mais caros que os cristalóides; é difícil justificar seu uso fora de um ensaio controlado e randomizado.¹

Um sistemático estudo de revisão canadense concluiu que não existe uma diferença significativa no aparecimento de edema pulmonar, mortalidade ou duração entre cristalóide isotônico e colóide.¹⁰ Entretanto, neste mesmo estudo, em um subgrupo de pacientes traumatizados, concluiu-se que os cristalóides estão associados a uma menor mortalidade. Essas conclusões foram baseadas em apenas cinco estudos envolvendo um total de 302 pacientes. Entre esses, o mais recente foi concluído em 1983 e hoje são metodologicamente inaceitáveis.

O pragmático caminho do uso de fluidos no paciente politraumatizado é a utilização de ambos, cristalóides e colóides. Após hemorragia haverá um deslocamento de líquido intersticial para o espaço intravascular enquanto o volume intracelular se mantém.⁵ A reposição do líquido intersticial, assim como o intravascular seria racional. A melhor retenção intravascular do colóide em comparação com o cristalóide pode levar a uma compreensão mais fácil na interpretação de resultados no desafio dos colóides. Pacientes seriamente traumatizados irão rapidamente desenvolver SRIS e, com isso, uma microcirculação com derrame.² Uma significativa quantidade de solução coloidal irá entrar no espaço intersticial, sendo a quantidade determinada pelo peso molecular *in vivo*, carga molecular e extensão do vazamento capilar.

Uma revisão recente de Hankeln e Beez concluiu que colóides são mais eficientes que cristalóides por otimizarem as variáveis fisiológicas relacionadas à circulação, mantendo a oferta de oxigênio para os tecidos. Os autores concluíram

que isso está relacionado à permanência do colóide no volume plasmático da circulação em oposição à sua distribuição pelos líquidos corporais. Embora o colóide seja mais caro em relação ao cristalóide, o efeito daquele perdura por mais tempo na circulação. O verdadeiro problema é a dificuldade em comparar estudos por serem diferentes em relação aos protocolos de ressuscitação, volumes e tipos de fluidos usados e, dessa forma, não é possível a obtenção de resultados confiáveis.

Colóides versus colóides

Os colóides contêm uma partícula grande o suficiente para aplicar uma pressão oncótica através da membrana microvascular. Em comparação com cristalóides, possuem uma permanência intravascular maior.

A farmacodinâmica e a farmacocinética dos colóides diferem-se muito. A duração da permanência intravascular depende do tamanho da molécula, do formato, da carga iônica e da porosidade do endotélio capilar. A albumina é o único colóide que contém partículas de peso uniforme. Os outros colóides são polímeros e contêm partículas com diferentes tamanhos e pesos. Isso torna difícil de se prever a permanência intravascular baseada na média de peso molecular. Esse índice é um bom indicador da permanência intravascular ao se considerar a distribuição do peso molecular.

Albumina

A albumina está entre os colóides de médio peso molecular (entre 65 e 69 kDa) e exerce a função de gerar a pressão coloidosmótica em 80% nas pessoas saudáveis. Geralmente, administra-se albumina a pacientes críticos e com severa hipovolemia. Baixas concentrações de albumina sérica são encontradas em diversos estágios de doenças e deve-se, provavelmente, às perdas externas, ao aumento do metabolismo ou à insuficiência da síntese no fígado.

A concentração sérica da albumina em pacientes politraumatizados parece estar relacionada inversamente à mortalidade.¹¹ Um estudo de coorte de Goldwasser e Feldman estimou que para cada decréscimo de 2,5 g/l da concentração de albumina sérica, o risco de morte aumenta entre 24% a 56%. Devido a essa associação entre albumina e mortalidade, a solução de albumina humana é agora utilizada em diversos procedimentos das áreas

médica e cirúrgica.

O *Cochrane Injuries Group Albumin* publicou uma revisão sistemática sobre a utilização da albumina em pacientes críticos com hipovolemia, queimaduras e situações clínicas associadas à hipoproteïnemia.¹¹ Esse mesmo artigo mostra que a albumina aumenta o risco de morte em pacientes gravemente feridos e também acaba enfatizando que não há motivos para sua utilização em adultos politraumatizados. É utilizado, todavia, pelos pediatras, pois o Hydroxyethyl Starch (HES) não foi autorizado para uso em crianças.

A albumina sérica humana é extremamente cara em comparação com outras soluções coloidais e cristaloidais. Seu custo e volume são duas vezes maiores que o HES, e trinta vezes maiores que a solução de cloreto de sódio ou Ringer-lactato. Devido ao seu alto custo e à sua disponibilidade, a albumina sérica humana deveria ter seu uso restringido às indicações que foram comprovadamente efetivas.

No estudo do *Cochrane Injuries Group Albumin Reviewers* não foram encontradas evidências de que a albumina reduzisse a mortalidade e, além disso, revelou que pode haver um aumento do risco de morte em pacientes com hipovolemia, queimados ou com hipoproteïnemia. Além de tudo, o risco de morte em pacientes tratados com albumina foi 6% maior que em pacientes que não receberam albumina. Esse estudo foi baseado em pequenas amostragens nas quais houve apenas algumas mortes, sendo necessário interpretar os resultados de maneira cautelosa. Mesmo assim, o estudo acredita que o uso de albumina em pacientes politraumatizados deve ser revisto.

Sort *et al.* avaliaram os efeitos da albumina na expansão do volume plasmático em pacientes com cirrose e peritonite bacteriana espontânea (PBE). Falência renal aguda ocorre em, aproximadamente, um terço dos pacientes com PBE e é considerada um dos mais potentes fatores prognósticos de mortalidade intra-hospitalar. Nesse estudo, 126 pacientes com cirrose e PBE foram tratados de forma randomizada com cefotaxime intravenoso isolado ou cefotaxime associado com albumina intravenosa. Os pacientes com choque séptico ou com deficiência volêmica foram excluídos do trabalho. A infusão de albumina foi eficaz nessa população: 10% dos pacientes que receberam albumina e antibiótico

desenvolveram falência renal aguda, em comparação com 33% dos pacientes que receberam somente o antibiótico. A mortalidade intra-hospitalar foi reduzida para mais de 60% (10% com albumina mais antibiótico em comparação com 29% dos que receberam apenas antibioticoterapia). Além disso, o benefício da sobrevivência devido à albumina (ou pela redução da incidência de falência renal aguda) manteve-se por três meses.

Como mostrado, a albumina pode ser considerada salvadora de vidas para certos episódios clínicos. Os mecanismos exatos pelos quais a albumina produz efeitos benéficos são ainda obscuros. A expansão do volume intravascular provocado pela albumina pode ter sido a causa da prevenção da falência renal aguda e da disfunção circulatória. Porém, se esse efeito é específico da albumina não é conhecido.

Visto os efeitos benéficos da albumina, há diversas razões para que a sua suplementação possa tornar as condições do paciente crítico ainda piores. Primeiramente, a descompensação cardíaca pode ocorrer após uma rápida reposição de volume com 20% de albumina. Em segundo lugar, aos pacientes com capilaridade celular aumentada, a administração da albumina pode se tornar prejudicial causando ou piorando o edema pulmonar, dessa forma, comprometendo a oxigenação do tecido e, finalmente, levando à falência múltipla de órgãos. Em terceiro lugar, as propriedades anti-hemostáticas e diminuição das plaquetas podem aumentar a perda sanguínea no pós-operatório ou em pacientes politraumatizados. Finalmente, a administração de albumina na reanimação do choque hipovolêmico pode diminuir a excreção de sódio e água e piorar a falência renal. Assim, apesar de não totalmente compreendidos, diversos mecanismos podem explicar como a administração de albumina humana prejudica as condições do paciente crítico. Apesar da administração da albumina ser certamente prejudicial em alguns tipos de pacientes, não se pode excluir os efeitos benéficos da mesma em determinadas situações.

Hipertônicos

Solução hipertônica de NaCl 7,5% tem a osmolaridade de 2.400 mOsm/l e produz um aumento muitas vezes maior que o infundido no espaço intravascular.¹⁶ Isso pode ser uma vantagem no cenário pré-hospitalar, onde o estoque de fluidos

e a possibilidade de carregar peso são limitados.

A administração de uma solução salina causa um aumento da frequência e da contratilidade cardíaca, redução da resistência vascular periférica, aumento da filtração renal com maior débito urinário, além de reduzir a incidência de edema cerebral e a pressão intracraniana comparado à administração de isotônicos e colóides.²⁷ Um significativo aumento na pressão sanguínea antes de ser feito o controle hemorrágico pode não ser o principal objetivo e, por esse motivo, o papel da solução hipertônica em pacientes politraumatizados ainda não foi estabelecido. Diversos estudos pré-hospitalares de HSD (Hypertonic Saline Dextran - NaCl 7,5% associado ao Dextran 70,6%) têm mostrado uma tendência para o aumento da sobrevivência naqueles que receberam HSD. Outro dado favorável foi que pacientes que receberam HSD apresentaram menores efeitos maléficos relacionados à hipovolemia.²⁶ No entanto, nenhum desses estudos demonstrou uma diferença significativa na sobrevivência desses pacientes.

Soluções hipertônicas com variadas concentrações salinas estão sendo testadas e variam de 1,5% a 24% NaCl. Diversos estudos clínicos demonstraram que a infusão de soluções hipertônicas é segura e consistentemente revertem a alteração hemodinâmica presente no choque, no entanto, não há dados suficientes para a generalização de tal conduta.

Elementos sanguíneos

A hemoglobina é essencial para o transporte de oxigênio. O único método confiável de administração de hemoglobina para o paciente politraumatizado é em forma de sangue. Entretanto, a doação de sangue é um processo caro e que necessita de estocagem, análise de compatibilidade e ainda possui risco de transmissão de doenças. A transfusão de sangue homóloga é imunossupressiva e pode aumentar o risco de infecção após um trauma. Uma transfusão ideal deve prover ao paciente uma rápida expansão do volume sanguíneo, carregar e liberar eficientemente o oxigênio para os tecidos, não requerer tipagem e avaliação de prova cruzada, além de ser livre de qualquer toxicidade.

Atualmente, existem diversos estudos biotecnológicos na tentativa de desenvolver um carreador de oxigênio mais barato e com menor taxa de complicações para a reposição volêmica.

CONCLUSÃO

A administração de fluidos na reposição volêmica de pacientes politraumatizados deve passar por uma avaliação de diversos fatores, considerando individualmente cada paciente e cada situação clínica.

Os trabalhos envolvidos nessa polêmica trazem resultados que sugerem a necessidade da continuidade das investigações, visto que nenhum deles alcançou um denominador comum.

Em relação ao tempo de administração de fluidos, deve-se realizar a reposição volêmica da maneira mais rápida possível sem que se tenha atraso na chegada do paciente ao hospital. É também consenso entre os trabalhos, que todos os fluidos utilizados devem ser aquecidos para evitar a hipotermia.

Quanto ao tipo de fluido, cada um apresenta suas próprias características, determinando diferentes reações fisiológicas na terapia de reposição volêmica. Isso faz com que não haja um tipo de fluido único para todos os tipos de pacientes, e sim uma gama de opções que devem ser analisadas cautelosamente e escolhidas de acordo com as necessidades e características de cada paciente.

ABSTRACT

Fluid restitution in politrauma patients

The debate on administering colloids, crystalloids, hypertonic solutions or blood elements to critical patients started on the 19th century. Some of these solutions may be differently distributed in between intra and extra vascular spaces, as also intra and extra cellular spaces, causing different physiological effects. Many studies were done with the objective of comparing one fluid to another showing the efficacy and advantages each of them, though, there is not a study that can prove a significant difference in morbid-mortality after fluid infusion with each kind of fluid. These studies, for having different approaching on the resuscitation protocol, volume infused and fluid used make difficult the comparison of the results. It's known, though, that volume restitution depends on each clinical situation. Doing the volume restitution in the pre-hospital time is an arguable question, known that it can increase bleeding or even retard

the patient's transfer to the hospital, though it can reduce the risk of ischemia. Once the hemorrhage is controlled, there is a consensus to the fact that intravascular volume must be restituted on the faster and most efficient way to minimize the amount of cells directly affected by the bad tissue perfusion. The recent studies involved in this controversy shows results that suggest the continuation of the investigations, as none of them have approached the same conclusions. Of those studies, all authors agree that there is not a "single magical formula" to reconstitute fluids to the politrauma patients. This paper aims - by doing a bibliographic review showing the different fluids to be used on fluid restitution on politrauma patients, as also the ways of using them.

Key-words: politrauma patients, volume restitution, hypovolemia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alderson P, Schierhout G, Roberts I, Bunn F. Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients. *Cochrane Database Syst Ver* 2000; (2):CDO00567.
2. Allison KP, Gosling P, Jones S, Pallister I, Porter KM. Randomised trial of hydroxyethyl starch versus gelatine for trauma resuscitation. *J Trauma* 1999; 47:1114-21.
3. Bickell WH, Bruttig SP, Wade CE. Hemodynamic response to aortotomy in the anaesthetised swine. *Circ Shock* 1989; 28:332-3.
4. Bickell WH, Wall MJ Jr, Pepe PE, Martin RR, Ginger VF, Allen MK. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Eng J Med* 1994; 331:1105-9.
5. Bock JC, Barker BC, Clinton AG, Wilson MB, Lewis FR. Post-traumatic changes in, and effect of colloid osmotic pressure on the distribution of body water. *Ann Surg* 1989; 210:395-405.
6. Bone RC. The pathogenesis of sepsis. *Ann Intern Med* 1991; 115:457-69.
7. Burris D, Rhee P, Kaufmann C, Pikoulis E, Austin B, Erer A. Controlled resuscitation for uncontrolled hemorrhagic shock. *J Trauma* 1999; 46:21623.
8. Carli PA, Coussaye JE, Riou B. Immediate versus delayed fluid resuscitation in patients with trauma. *N Engl J Med* 1995; 332:682.
9. Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, Blunt BA, Baldwin N, Eisenberg HM, et al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma* 1993; 34:21620.
10. Choi PT, Yip G, Quimenez LG, Cook DJ. Crystalloids vs. colloids in fluid resuscitation: a systematic review. *Crit Care Med* 1999; 27:200-10.
11. Cochrane Injuries Group Albumin Reviewers. Human albumin administration in critically ill patients: systematic review of randomised controlled trials. *BMJ* 1998; 317:235-40.
12. Driscoll P, Kent A. The effect of scene time on survival. *Trauma* 1999; 1:23-30.
13. Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, Higgins MS, Olson KF, Kelly S, et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. *JAMA* 1997; 277:1127-34.
14. Kaweski SM, Sise MJ, Virgilio RW. The effect of pre-hospital fluids on survival in trauma patients. *J Trauma* 1990; 30:1215-9.
15. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. *N Eng J Med* 1996; 334:1209-15.
16. Kramer GC. Hyperosmotic-hyperoncotic solutions. *Bailliere's Clin Anaesthesiol* 1997; 11:143-60.
17. McCunn M, Dutton R. End-points of resuscitation: how much is enough? *Curr Opin Anaesthesiol* 2000; 13:147-53.
18. Nicholl J, Hughes S, Dixon S, Turner J, Yates D. The costs and benefits of paramedic skills in pre-hospital trauma care. *Health Technol Assessment* 1998; 2(17).
19. Nolan JP. Fluid Resuscitation for the Trauma Patient. *Resuscitation* 2001; 48:57-69.
20. Nolan JP, Parr MJA. Aspects of resuscitation in trauma. *Br J Anaesth* 1997; 79:226-40.
21. O'Gorman M, Trabulsky P, Pilcher DB. Zero-time prehospital IV. *J Trauma* 1989; 29:84-6.
22. Sampalis JS, Tamim H, Denis R, Boukas S, Ruest AS, Nikolis A, et al. Ineffectiveness of on-site intravenous lines: is prehospital time the culprit? *J Trauma* 1997; 43:608-15.
23. Schierhout G, Roberts I. Fluid resuscitation with colloid or crystalloid solutions in critically ill patients: a systematic review of randomised trials. *BMJ* 1998; 316:961-4.
24. Schmied H, Kurz A, Sessler DI, Kozek S, Reiter A. Mild hypothermia increases blood loss and transfusion requirements during hip arthroplasty. *Lancet* 1996; 334:289-92.
25. Stern AS, Dronen SC, Birrer P, Wang X. Effect of blood pressure on hemorrhage volume and survival in a near fatal model incorporating a vascular injury. *Ann Emerg Med* 1993; 22:155-63.
26. Younes RN, Birolini D. Hypertonic/hyperoncotic solution in hypovolemic patients: experience in the emergency room. *Rev Hosp Clín Fac Med S Paulo* 2002; 57:124-8.
27. Younes RN, Aun F, Accioly CQ, Casale LP, Szajn BK. Hypertonic solutions in the treatment of hypovolemic shock: A prospective, randomized study in patients admitted to the emergency room. *Surgery* 1992; 111:380-5.