

# ESTUDO COMPARATIVO ENTRE COLÓIDES E CRISTALÓIDES NA RESSUSCITAÇÃO HEMODINÂMICA DURANTE SEPSE - REVISÃO DE LITERATURA

## DIFFERENCE BETWEEN COLLOIDS AND CRYSTALLOIDS HEMODYNAMICS DURING RESUSCITATION IN SEPSIS - LITERATURE REVIEW

<sup>1</sup>STURION, D. J.; <sup>1</sup>STURION, M. A. T.; <sup>1</sup>STURION, T. T.; <sup>1</sup>SALIBA, R.; <sup>2</sup>MARTINS, E. L.; <sup>2</sup>SILVA, S. J.;  
<sup>2</sup>COSTA, M. R.

<sup>1</sup>Docente do curso de medicina veterinária das Faculdades Integradas de Ourinhos- FIO/FEMM

<sup>2</sup>Discente de medicina veterinária das Faculdades Integradas de Ourinhos - FIO/FEMM

### RESUMO

A terapia hídrica de ressuscitação consiste na administração de líquidos para repor rapidamente o déficit hídrico com potencial para comprometer o funcionamento orgânico ou levar à morte. Pacientes com sepse grave e choque séptico apresentam vasodilatação e grandes perdas hídricas. A ressuscitação volêmica é uma das formas mais importantes no paciente séptico, tendo como objetivo, preservar o volume intravascular, oferecer uma perfusão tecidual efetiva, juntamente com a manutenção do equilíbrio entre oferta e demanda de oxigênio. A escolha entre colóide ou cristalóide deve ficar por conta das complicações que eles podem levar. Não existe evidência de superioridade de um tipo de solução sobre a outra. O presente trabalho tem como objetivo a realização de um levantamento bibliográfico sobre a diferença entre cristalóides e colóides na ressuscitação hemodinâmica na sepse.

Palavras chave: Hipovolemia, Pressão Arterial e do Débito Cardíaco.

### ABSTRACT

The fluid resuscitation therapy is the administration of fluids to replace water deficit quickly with the potential to compromise the organic functioning or lead to death. Patients with severe sepsis and septic shock have vasodilation and large water losses. Fluid resuscitation is one of the most important in septic patients, aiming to preserve intravascular volume, offer an effective tissue perfusion, together with maintaining the balance between supply and demand of oxygen. The choice of colloid or crystalloid should stay because of complications they can bring. There is no evidence of superiority of one type of solution over another. This paper aims to carry out a literature about the difference between crystalloid and colloid resuscitation hemodynamics in sepsis.

**Key Words:** Hypovolemia, Blood Pressure and Cardiac Output

### INTRODUÇÃO

Sepse é definida como uma síndrome de resposta inflamatória (SIRS) desencadeada por um agente infeccioso ou por seus mediadores. (BOECHAT; BOECHAT, 2010; ABRAHÃO, 2008).

O choque séptico pode estar associado a situações de hipovolemia absoluta ou relativa. Um importante déficit volêmico pode existir como consequência de perdas externas como diarreia ou suor, ou internas como edema ou peritonite. Já a hipovolemia relativa, decorre da vasodilatação com consequente aprisionamento de fluidos na periferia e do acometimento microvascular característico da sepsis. (SARMENTO, 2006).

A perda do controle do tônus vascular (vasoplegia) pode ocorrer em consequência de diferentes situações: choque séptico, síndrome da resposta inflamatória sistêmica de variadas etiologias (trauma, cirurgias de grande porte) e com o uso de medicações, como drogas sedativas e analgésicas. (ALQUATI, 2004).

Pacientes com sepse grave e choque séptico apresentam vasodilatação e grandes perdas hídricas para o espaço intersticial, que somando a depressão do miocárdio irá comprometer o fluxo sanguíneo, podendo resultar em isquemia e de disfunção de múltiplos órgãos podendo levar ao óbito. (WESTPHAL et al., 2010).

Pacientes hipotensos ou que apresentam lactato acima de 4 mmol/L (36 mg/dL) necessitam de fluido intravenoso (cristalóide ou colóide) para expandir seus volumes circulantes e restaurar efetivamente a pressão de perfusão, até que se resolvam o processo inflamatório sistêmico e as alterações dinâmicas da micro e da macrocirculação. Portanto a medida de lactato sérico deve ser obtida em todos os pacientes com sepse ou suspeita de sepse. (SILVA, 2009; BOECHAT; BOECHAT, 2010).

Os líquidos administrados são divididos em duas categorias: cristalóides e colóides. Cristalóides são compostos à base de água com moléculas pequenas permeáveis a membrana capilar, sendo sua osmolaridade definida por sua concentração de sódio e glicose. Os colóides possuem moléculas maiores, por isso, não ultrapassam a membrana capilar, podendo ainda ser divididos em naturais e sintéticos. Os colóides naturais são administrados como plasma fresco ou congelados, sangue total, concentrado de albumina e oxiemoglobina. Os colóides sintéticos são moléculas grandes manipuladas dissolvidas em salina normal. (ETTINGER; FELDMAN, 2004)

A solução salina hipertônica possui importantes características na reposição da volêmica inicial do choque séptico, através da movimentação dos líquidos intracelulares para extracelular, levando a uma rápida expansão plasmática com elevação da pressão arterial e do débito cardíaco, melhorando também a perfusão

regional nos mesentérios, renal e das coronárias melhorando a função do miocárdio. (ABRAHÃO, 2008).

Segundo Silva (2006), a ressuscitação volêmica pode ser feita tanto com cristalóides quanto com colóides. Não existe evidência de superioridade de um tipo de solução sobre a outra.

Este trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico na comparação entre cristalóides e colóides na ressuscitação hemodinâmica na fase séptica.

### **DESENVOLVIMENTO.**

A terapia hídrica de ressuscitação consiste na administração de líquidos para repor rapidamente o déficit hídrico com potencial para comprometer o funcionamento orgânico ou levar á morte. (ETTINGER; FELDMAN, 2004).

Segundo Sarmiento (2006), a ressuscitação volêmica têm se mostrado de grande importância nos pacientes sépticos, tendo como objetivo, preservar o volume intravascular e oferecer uma perfusão tecidual efetiva, juntamente com a manutenção do equilíbrio entre oferta e demanda de oxigênio.

Tanto os colóides quanto os cristalóides visão reverter a hipovolemia na ressuscitação volêmica inicial da sepse, nas primeiras 24 horas. (ABRAHÃO, 2008). De acordo com Silva (2006), a ressuscitação volêmica deve ser feita nas primeiras 6 horas, até que a pressão venosa central (PVC) se estabilize entre 8 e 12 mmHg (ou entre 12 e 15 mmHg em pacientes sob ventilação mecânica).

A principal complicação relacionada à reposição volêmica é o edema pulmonar e periférico ligado ao aumento na pressão hidrostática, diminuição na pressão coloidosmótica e aumento na permeabilidade microvascular. (ABRAHÃO, 2008).

De acordo com Ajeje Lobo et al. (2006) e também Boechat e Boechat (2010), a restauração da volemia realizada precocemente influencia mais do que o tipo de solução, cristalóide ou colóide administrado pois nenhuma evidência segura foi obtida em favor de nenhum dos fluidos individualmente.

Os cristalóides são mais usados nos Estados Unidos da América, e os colóides na Europa. Colóides e cristalóides são administrados visando uma determinada pressão de enchimento, ambos restauram a perfusão tecidual, porém

os cristaloides possuem maior propensão a extravasar para o espaço extravascular, sendo necessárias três vezes mais volume de cristaloides do que de colóides para um mesmo efeito hemodinâmico e também mais tempo de infusão. Por outro lado, os colóides são bem mais caros do que os cristalóides mesmo quando levamos em consideração a quantidade administrada. (SARMENTO, 2006).

As soluções hipertônicas expandem o volume intravascular, elevam a pressão arterial e o débito cardíaco com pequenos volumes e favorecem o fluxo de água do interstício para o intravascular, principalmente através de rápida mobilização de líquido intracelular para o intravascular, podendo expandir a volemia em até 10 vezes mais do que a solução de Ringer com lactato. (AJEJE LOBO et al., 2006).

Embora a osmolalidade intracelular e intersticial sejam idênticas, a osmolalidade do plasma é levemente maior, determinando importantes implicações clínicas para a escolha de fluido na ressuscitação. O plasma tem uma concentração muito maior de proteína do que o espaço intersticial, e estas moléculas não atravessam o endotélio vascular. (CARVALHO, 2003).

Em condições ideais os cristaloides possuem uma permanência de 25% no espaço intravascular, já os colóides possuem uma permanência de 40% no espaço intravascular após 24 horas. (ABRAHÃO, 2008).

A hipoalbuminemia durante a sepsis é mais frequentemente secundária a redistribuição da albumina associada a aumento da permeabilidade capilar. Medidas da pressão coloidosmótica do soro e do fluido do edema mostram que a permeabilidade capilar está aumentada em pacientes com sepsis. (UHING, 2004).

Segundo Abrahão (2008), o principal mecanismo de perda de líquido para o espaço extravascular é a alteração da permeabilidade vascular e não pela pressão coloidosmótica.

De acordo com Sarmento (2006) a escolha entre colóide ou cristalóide deve ficar por conta das complicações que eles podem levar. Os cristalóides são associados à hipercoagulabilidade enquanto que os colóides como os amidos apresentam efeitos inibitórios na agregação plaquetária e na coagulação plasmática, efeito provavelmente diminuído com os colóides de 3ª geração. Outro efeito previsto deve ser em relação à função renal.

O amido é capaz de produzir expansão plasmática rápida e duradoura, podendo ser considerado como alternativa à reposição volêmica em pacientes graves, sobretudo naqueles com permeabilidade capilar alterada nos quais se

deseja restabelecer mais rapidamente o volume circulante ou que apresentam baixa resposta inicial ao uso do cristalóide, porém foi associado a uma maior incidência de insuficiência renal aguda e oligúria do que as gelatinas. (Ajeje Lobo, 2006).

As gelatinas são oriundas de colágeno hidrolizado de bovinos, disponíveis em soluções a 3,5% e a 5,5% em diferentes preparações e com diferentes concentrações eletrolíticas. Podem ser consideradas como alternativa, quando se deseja uma expansão mais rápida. (SILVA, 2009).

Os dextrans são polímeros de glicose produzidos a partir de bactérias cultivadas em meio de sacarose. São descritos pelos seus pesos moleculares como Dextran 40 (40.000Da) 70 (70.000Da), estão disponíveis associados à soluções fisiológicas hipertônicas, isotônicas e de glicose. O benefício teórico do uso do Dextran, assim como outros colóides, seria na necessidade de urgência da expansão plasmática. (AJEJE LOBO, 2006).

O concentrado de hemácias deve ser utilizado como parte do algoritmo de reanimação inicial da sepse grave e do choque séptico, quando não foram atingidas as metas terapêuticas após a reposição volêmica e a infusão de dobutamina. O valor alvo é um nível de hemoglobina maior ou igual a 10 mg/dl. (WESTPHAL et al., 2010; AJEJE LOBO, 2006; SARMENTO, 2006).

Não há benefícios na utilização do uso de colóides como expansor plasmático durante a ressuscitação volêmica em pacientes sépticos. A infusão de drogas vasopressoras deve ser iniciada em pacientes sépticos sempre que a expansão volêmica não for suficiente para restaurar a pressão arterial e a perfusão orgânica. (WESTPHAL et al., 2010).

## **MANUSEIO DA SEPSE NA SALA DE EMERGÊNCIA.**

A estabilização hemodinâmica deve ser realizada precocemente adotando metas e objetivos, onde o primeiro passo é corrigindo a saturação e oxigênio dissolvido através de um acesso venoso central, mantendo-se o paciente monitorizado mantendo a saturação de hemoglobina (SpO<sub>2</sub>) em 92%. O segundo passo é manter a PVC entre 8 e 12 mmHg (> 12 cmH<sub>2</sub>O). Para tanto, volumes iniciais de 20-50 mL/kg como desafio de volume e reposição volêmica guiada pela PVC, com cristaloides ou coloides. Se após a reposição volêmica não atingir nível

satisfatório da pressão arterial média (PAM) ( $> 65$  mmHg), iniciar um agente vasopressor. (BOECHA; BOECHAT, 2010).

Segundo Westphal et al. (2010), tanto a dopamina quanto a noradrenalina são capazes de produzir elevações consistentes na PAM de pacientes sépticos. No entanto, a noradrenalina é mais potente que a dopamina e provavelmente mais efetiva na reversão do choque séptico. A dobutamina é o inotrópico de escolha no paciente séptico com sinais de disfunção miocárdica. A terapia inotrópica com dobutamina está indicada quando a meta de  $SvcO_2 > 70\%$  não for alcançada com a expansão volêmica adequada e, eventualmente, transfusão de hemácias.

## CONCLUSÃO.

A ressuscitação volêmica é uma das partes mais importantes no manuseio do paciente séptico, tendo como objetivo, através da preservação do volume intravascular, de uma perfusão tecidual efetiva, com consequente manutenção de um balanço favorável entre oferta e demanda de oxigênio. A reposição volêmica no paciente séptico leva a um aumento significativo no débito cardíaco e na oferta tecidual de oxigênio, e apesar dos vasopressores serem agentes comumente usados na ressuscitação, reverter à hipotensão e restaurar a estabilidade hemodinâmica. A ressuscitação volêmica pode ser feita tanto com cristalóides quanto com colóides. A escolha entre colóide ou cristalóide deve ficar por conta das complicações que eles podem levar. Não existe evidência de superioridade de um tipo de solução sobre a outra, só resta saber quando iniciá-la, e o quanto de volume a ser infundido. Talvez mais importante que o tipo de líquido administrado ao paciente cirúrgico seja a manutenção de estabilidade hemodinâmica adequada durante o procedimento.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, L. R.; Efeitos Hemodinâmicos Sistêmicos e Regionais da Ressuscitação Volêmica com Solução Salina Hipertônica e Isoncótica guiada pela Saturação Venosa Mista de Oxigênio em Modelo Experimental de Choque Séptico. **Tese Apresentada para Faculdade de Medicina à Universidade de São Paulo Para Título de Doutor em Ciências**, 2008.

AJEJE LOBO, S. M, REZENDE, E. MENDES, C. L; REA-NETO, A. DAVID, C. M; SUPARREGUI DIAS, F. SCHETTINO, G.; Consenso Brasileiro de Monitorização e Suporte Hemodinâmico - Parte V: Suporte Hemodinâmico. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. v. 18, n. 2, 2006.

ALQUATI, T.; Estudo Piloto: Noradrenalina vs. Placebo como Terapia Vasopressora Precoce em Crianças Submetidas à Ventilação Mecânica; **Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Medicina da PUCRS**, Porto Alegre, 2009. Disponível em: [http://tede.pucrs.br/tde\\_arquivos/18/TDE-2010-02-08T132300Z-2306/Publico/4\\_20389.pdf](http://tede.pucrs.br/tde_arquivos/18/TDE-2010-02-08T132300Z-2306/Publico/4_20389.pdf). Acessado em: 08 Abril 2011

BOECHAT, A. L; BOECHAT, N. O; Sepsis: Diagnóstico e Tratamento. **Revista Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v.8, n.5, p.420-7, 2010

CARVALHO, W. B.; Soluções Hipertônicas em Pediatria. **Jornal de Pediatria**, v.79, Supl. 2, 2003

ETTINGER, S. J; FELDMAN, E. C.; **Tratado de Medicina Interna Veterinária, Doenças do Cão e do Gato**, 5.ed, vol.1, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p.345-355, 2004

SARMENTO, R. F. O.; **Tratamento da Sepsis -- Ressuscitação com Volume: Maléfico ou Benéfico?** 2006. Capítulo 96. Disponível em: <http://www.saj.med.br/uploaded/File/artigos/Tratamento%20sepsis.pdf>. Acesso em: 04 Abril 2011.

SILVA, E.; **Tratamento Da Hipotensão Arterial e/ou Elevação Do Lactato Com Fluidos**, 2006. Disponível em: <http://www.medcenter.com/medscape/content.aspx?id=19700&langType=1046>. Acessado em: 05 Abril 2011

UHING, M. R; A.; Controvérsia Da Albumina, Divisão de Neonatologia Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. **Clin Perinatol**, v.31, p.475-488, 2004;

WESTPHAL, G; SILVA, E; SALOMÃO, R; MACHADO, F; BERNARDO, W. M.; Sepsis: Ressuscitação Hemodinâmica; Associação de Medicina Intensiva Brasileira Sociedade Brasileira de Infectologia, Instituto Latino Americano de Sepsis, **Revista Associação Médica Brasileira**; v.56, n.5, p.493-516, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ramb/v56n5/v56n5a03.pdf>. Acessado em: 04 abril 2011