

Cristalóides e Colóides na prática clínica

Farm. Isabela Miguez de Almeida



**HOSPITAL
SÍRIO-LIBANÊS**

Cristalóides e Colóides

Conceito

Cristalóides

Soluções de íons inorgânicos e pequenas moléculas orgânicas dissolvidas em água.

Colóides

Substância homogênea não cristalina, consistindo de grandes moléculas ou partículas ultramicroscópicas de uma substância dispersa em outra.

Indicações

Reposição volêmica → expansão plasmática.

Cristalóides e Colóides

Expansor ideal

Expansão rápida e duradoura do volume plasmático

Objetivo

- Otimização das variáveis hemodinâmicas
 - Melhora da perfusão
- Mínimo comprometimento orgânico

$$DC = FC \times VS$$



DC = débito cardíaco

FC = frequência cardíaca

VS = volume sistólico

Contratilidade

Pré-carga

Pós-carga

Resistência vascular
periférica

Resistência valvular
aórtica

Complacência da aorta

Retorno venoso

Volemia

Tônus muscular
periférico



CRISTALÓIDES



Soluções isotônicas

Cloreto de sódio 0,9%

Ringer

Ringer lactato

Solução Plasma Lyte

Soluções hipertônicas

Cloreto de sódio 7,5%

Cloreto de sódio 10%

Cloreto de sódio 20%

COLÓIDES



Proteicas

Albumina

Não Proteicas

Gelatinas

Dextrans

Amidos

Cristalóides: soluções isotônicas

Farmacocinética

Atravessa facilmente a barreira endotelial e tendem a se acumular em maior quantidade no interstício.

Após 1 hora: apenas 20 - 25% do volume infundido permanece no espaço intravascular → Reposição três a quatro vezes maior que a perda estimada.

Cristalóides: soluções isotônicas

Eletrólito (mEq/mL)	SF 0,9%	Ringer	Ringer Lactato	Plasma Lyte	Plasma
Sódio	154,0	147,5	130,0	140,0	136 - 145
Potássio	-	4,0	4,0	5,0	3,5 - 5,0
Cálcio	-	4,5	3,0	-	4,4 - 5,2
Cloreto	154,0	156,0	109,0	98,0	98 - 106
Magnésio	-	-	-	3,0	1,6 - 2,4
Lactato	-	-	28	-	-
Acetato	-	-	-	27	-
Gluconato	-	-	-	23	-
Osmolaridade (mOsm/L)	309	309	272	294	290 - 303
pH	5,5 - 6,2	5,0 - 7,5	6,0 - 7,5	7,4 (6,5 - 8,0)	7,4

Cristalóides: soluções isotônicas

Soro fisiológico:

Vantagens:

- Baixo risco de eventos adversos
- Baixo custo
- Indicada para pacientes com comprometimento da barreira hemato-encefálica (BHE). Ex: TCE – alcalose metabólica hiperclorêmica e hiponatremia.

Desvantagens:

- **Acidose metabólica hiperclorêmica**
- Hipernatremia

Cristalóides: soluções isotônicas

Ringer, Ringer Lactato e Plasma Lyte:

Vantagens:

- Composição balanceada de eletrólitos
- Capacidade tampão
- Baixo risco de eventos adversos
- Sem distúrbios de coagulação
- Efeito diurético
- Baixo custo

Desvantagens:

- Amplas quantidades necessárias
- Redução de pressão colóido-osmótica
- Risco de super-hidratação
- Edema e hiponatremia



Cristalóides: soluções isotônicas

Ringer, Ringer Lactato e Plasma Lyte:

Precauções:

- Hipercalemia

Ringer Lactato

Precauções:

- Choque e trauma → capacidade de metabolização do lactato pelos rins e fígado pode estar diminuída → piora da acidose



Cristalóides: soluções hipertônicas

Cloreto de sódio 7,5%, 10% e 20%

Eletrólito (mEq/L)	NaCl 7,5%	NaCl 10%	NaCl 20%
Sódio	1275	1700	3400
Cloreto	1275	1700	3400
Osmolaridade (mOsm/L)	2566	3422	6845
pH	4,5 – 7,0	4,5 – 7,0	4,5 – 7,0

NaCl 7,5% apresentação de 250mL padronizada no HSL (manipulada)

NaCl 10% e 20% apresentação padronizada no HSL: 10mL

Cristalóides: soluções hipertônicas

Cloreto de sódio 7,5%, 10% e 20%

Pequenos volumes → Expandem o volume intravascular, elevam a pressão arterial e o débito cardíaco → favorecem o fluxo de água do interstício para o intravascular

Podem expandir a volemia em até 10 vezes mais do que a solução de Ringer lactato.

Principais indicações:

- Choque hemorrágico
- Politrauma
- Hipertensão intracraniana

Cristalóides: soluções hipertônicas

Cloreto de sódio 7,5%, 10% e 20%

Vantagens:

- Baixo custo
- Necessidade de pouco volume

Desvantagens:

- Efeito benéfico temporário
- Flebite em vasos de pequeno calibre
- Hipertensão se infusão rápida (< 5min)
- Hipernatremia, hipercloremia e hiperosmolaridade → risco de mielinólise e convulsões

Colóides: proteicos

Albumina 20%

Proteína plasmática natural obtida para uso clínico a partir do plasma de vários doadores por cromatografia ou fracionamento por resfriamento.

Farmacocinética

Extravasamento transcapilar com meia vida de distribuição de 15 horas.

Biodisponibilidade rápida e completa.

Meia-vida biológica de 19 dias aproximadamente.

Volumes > 200mL: reposição de eletrólitos para balanço.

Colóides: proteicos

Albumina 20%

Indicações:

- Aumento da pressão oncótica
- Intolerância a cristalóides ou colóides sintéticos
- Otimização da resposta diurética quando co-administrado com furosemida

Desvantagens:

- Alto custo
- Risco de reações anafiláticas
- Riscos infecciosos (hepatite A, B, C e HIV)
- Distúrbios de coagulação

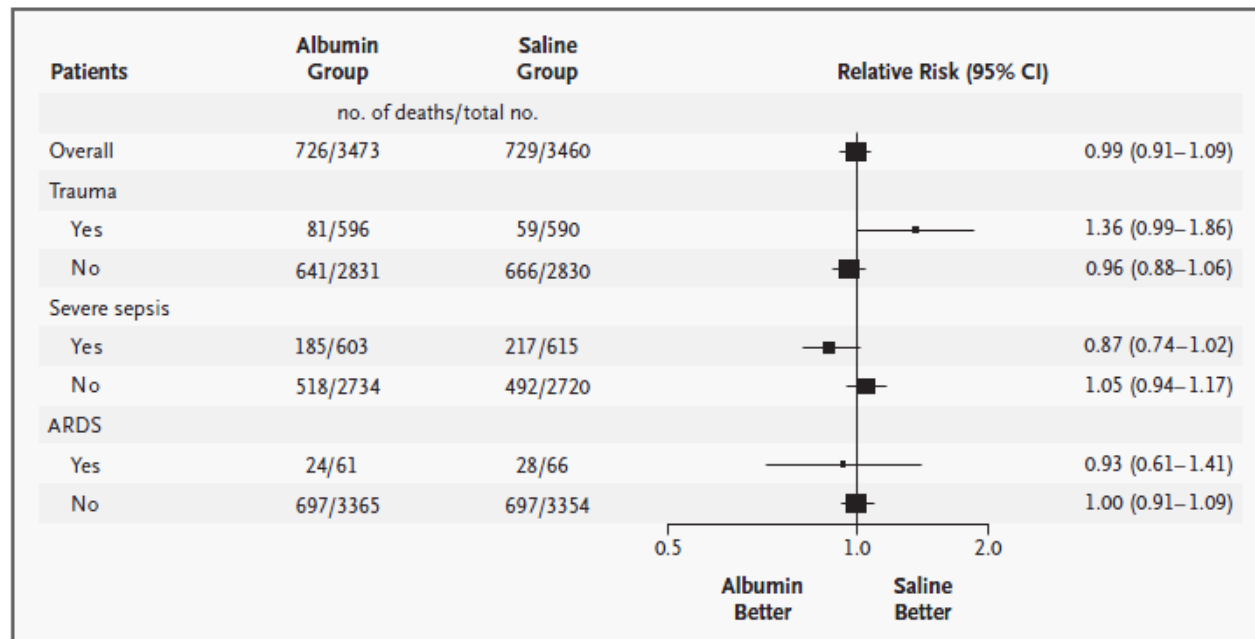
Cristalóides vs Colóide

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

A Comparison of Albumin and Saline for Fluid Resuscitation in the Intensive Care Unit

SAFE study (2004): Albumina vs Solução salina

Multicêntrico
Duplo-cego
Randomizado
6997 pacientes



Não há benefício da albumina em relação a solução salina

Colóides: não proteicos

Hidroxietilamido (Voluven® 6%)

Soluções sintéticas coloidais modificadas a partir da amilopectina.

Cada 1000mL:

Hidroxietilamido (130/0,4)	60g
Cloreto de sódio	9g
Água para injeção qsp	1000mL

Osmolaridade 308 mOsm/L

pH 4,0 – 5,0

Dose usual: 20mL/kg/dia

Colóides: não proteicos

Hidroxietilamido (Voluven® 6%)

Vantagens sugeridas:

- Atenuação da resposta inflamatória
- Redução da permeabilidade capilar
- Diminuição da lesão/ativação endotelial

Desvantagens:

- Distúrbios de coagulação → diminuição do fator VIII e complexo de Von Willebrand
- **Disfunção renal**
- Reações anafiláticas
- Prurido (depósito de amido)

Colóides: não proteicos

Hidroxietilamido

Recomendações para o uso:

- Monitorar função renal e coagulação
- Observar doses usuais
- Não utilizar por mais de 5 dias consecutivos
- Evitar o uso em pacientes com risco de sangramento

Dose diária máxima: 50mL/kg

Não há evidências de que uma solução colóide seja superior a outra.

Cristalóides vs Colóide

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

Hydroxyethyl Starch or Saline for Fluid Resuscitation in Intensive Care

Multicêntrico

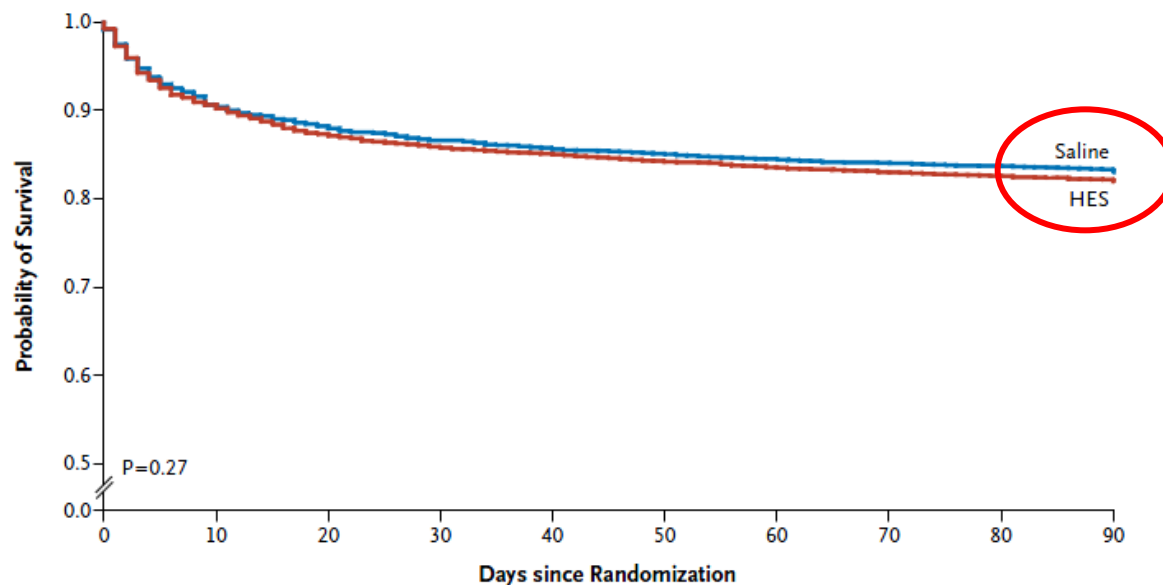
Cego

Randomizado

7000 pacientes

CHEST study (2012): Hidroxietilamido vs Solução Salina
Desfecho primário: mortalidade em 90 dias

A Probability of Survival

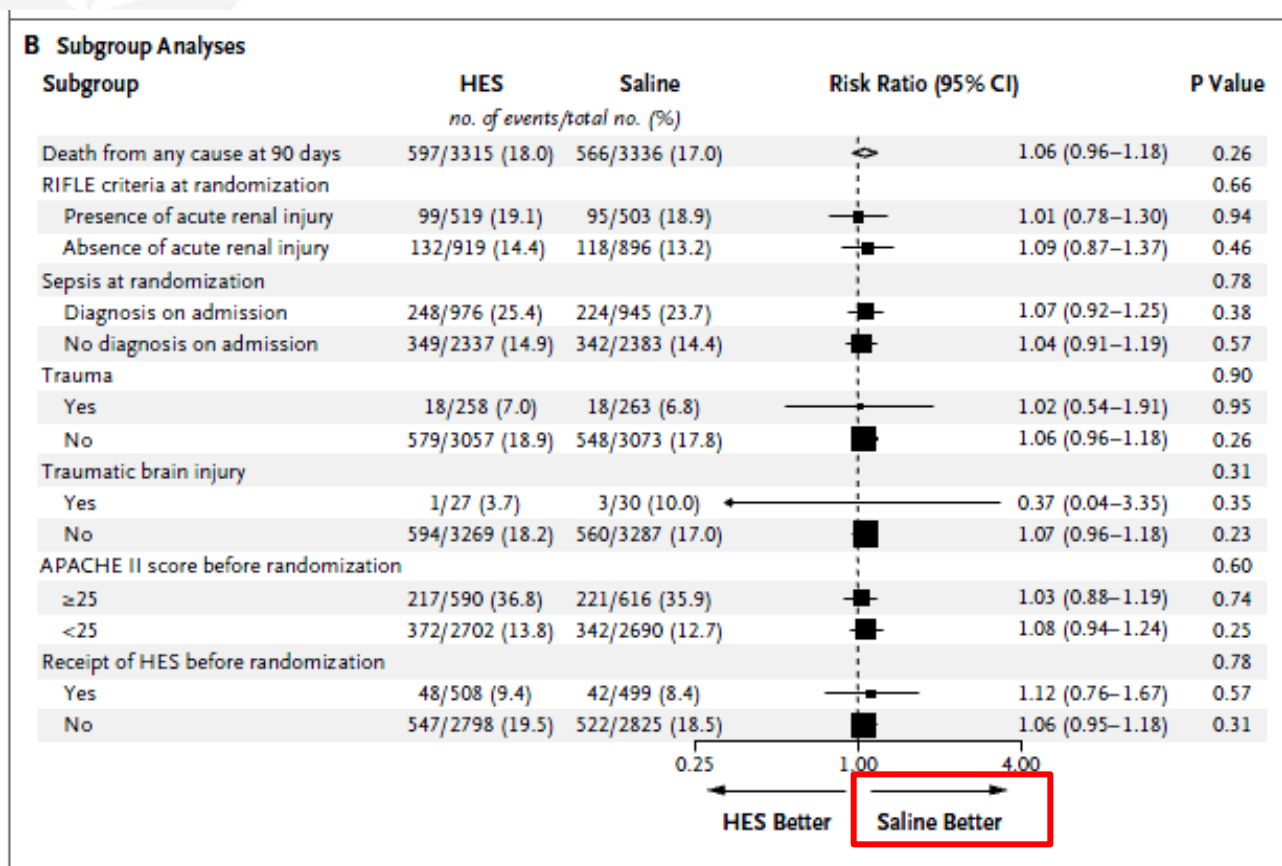


Hidroxietilamido:
Aumento do risco de
injúria renal com
necessidade de terapia
de substituição

Cristalóides vs Colóide

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

Hydroxyethyl Starch or Saline for Fluid Resuscitation in Intensive Care

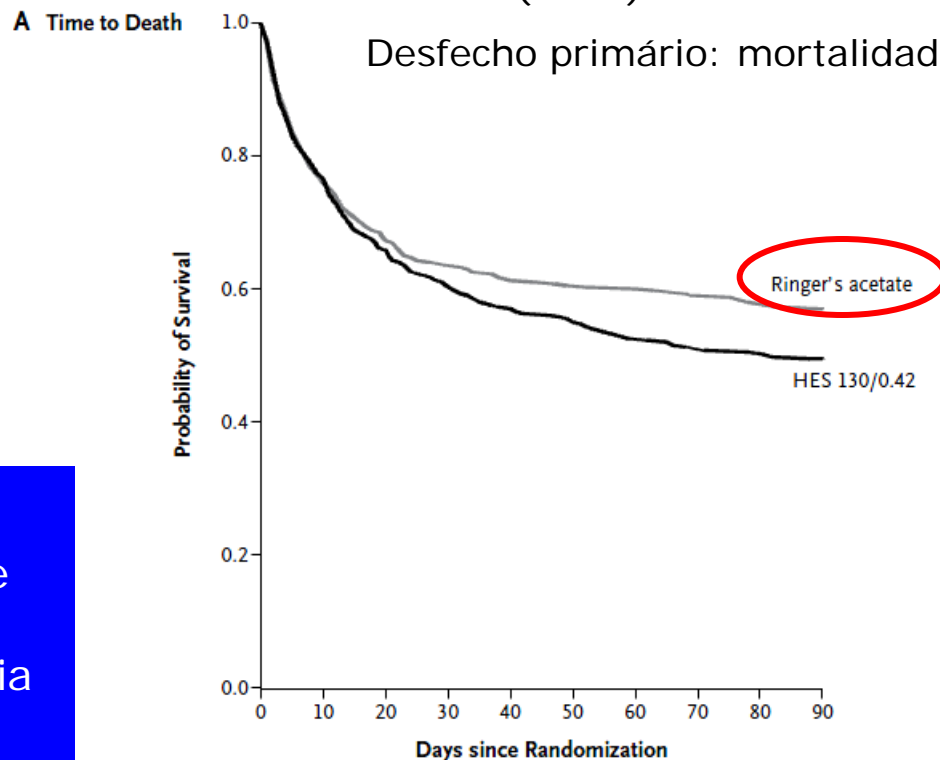


Cristalóides vs Colóide

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

Hydroxyethyl Starch 130/0.42 versus Ringer's Acetate in Severe Sepsis

6S trial (2012): Hidroxietilamido vs Ringer Acetato
Desfecho primário: mortalidade em 90 dias



Multicêntrico

Cego

Randomizado

804 pacientes

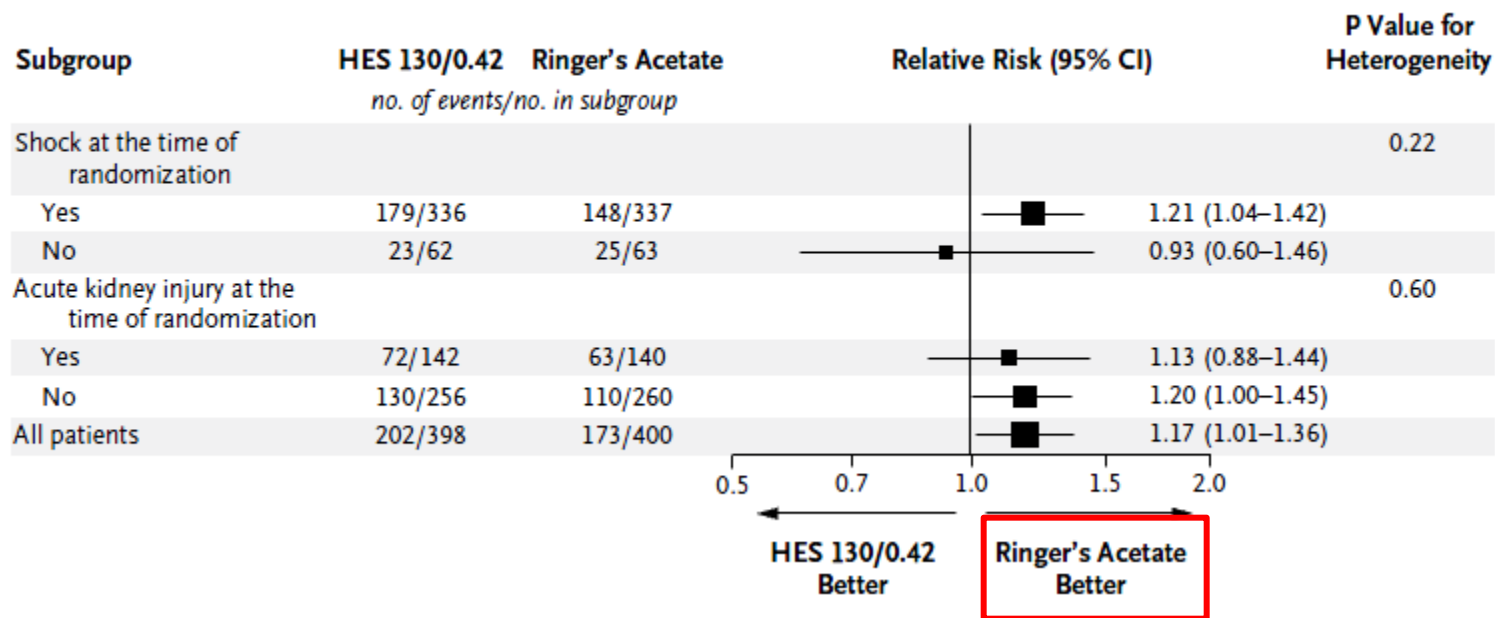
Hidroxietilamido:
Aumento do risco de
injúria renal com
necessidade de terapia
de substituição

Cristalóides vs Colóide

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

Hydroxyethyl Starch 130/0.42 versus Ringer's Acetate in Severe Sepsis

B Relative Risk of the Primary Outcome



Colóides: não proteicos

Gelatinas

Produzidas a partir de colágeno hidrolizado de bovinos, com efeito expansor entre 4 e 6 horas.

Existem diferentes preparações e diferentes concentrações de eletrólitos.

Desvantagens:

- Reações anafiláticas
- Distúrbios de coagulação
- Insuficiência renal aguda

Apresentação padronizada
no HSL:
Gelafundin 500mL

Colóides: não proteicos

Dextran

Polímeros de glicose produzidos a partir de bactérias cultivadas em meio de sacarose.

São descritos pelos seus pesos moleculares:

Dextran 40 (40.000Da)

Dextran 70 (70.000Da)

Associados a soluções fisiológicas hipertônicas, isotônicas e de glicose.

Colóides: não proteicos

Dextran

Desvantagens:

- Reações anafiláticas
- Distúrbios de coagulação → podem induzir a síndrome de Von Willebrand adquirida, aumentar a fibrinólise e diminuir a agregação plaquetária
- Insuficiência renal aguda

Não há benefícios clínicos comprovados em comparação a reposição volêmica com soluções cristalóides.

Não há recomendações para uso.

Não há padronização no HSL

Cristalóides vs Colóides



Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients

Revisão sistemática de estudos controlados randomizados comparativos entre cristalóides e colóides (2009):

Não há evidência de que o uso de colóides diminua a mortalidade quando comparado com pacientes que receberam cristalóides para reposição volêmica.

Os colóides não estão relacionados com aumento da sobrevida e são mais caros.

Cristalóides vs Colóides

Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock, 2012

Reposição volêmica inicial com cristalóides.

- Sepses com hipotensão e hipoperfusão: 30mL/kg de cristalóide.
- Choque séptico associado a hipotensão: 20mL/kg de cristalóide (ou albumina equivalente) por 5 a 10 min

Considerar adição de albumina em pacientes que estejam necessitando de grandes quantidades de cristalóides para manter a pressão arterial.

Evitar uso de hidroxietilamido.

Cristalóides vs Colóides: análise de custo

Solução	Custo (R\$)
SF 0,9% 500mL	4,40
SF 0,9% 1000mL	6,00
Ringer 500mL	4,80
Ringer lactato 500mL	5,09
Plasma Lyte 500mL	101,89
Albumina 20% 10mL	52,25
Albumina 20% 50mL	212,69
Voluven 6% 500mL	97,68
Gelafundin 500mL	67,00

Cristalóides vs Colóides: escolha??

PERFIL DO PACIENTE

EVIDÊNCIAS

Choque séptico

Hipotensão

Má perfusão

Choque hemorrágico

Hipercalemia

Neurológico

Hipoalbuminemia



Caso Clínico

Paciente do sexo masculino, 58 anos.

Admitido com choque séptico com hipotensão e má perfusão.

Sem disfunção renal.

Sem disfunção hepática.

Albumina 1,4g/dL (referência 3,5 – 5,2 g/dL).

Cristalóide? Colóide?



Conclusão

CRISTALÓIDES



Maior benefício clínico
Menores eventos adversos
Menor custo

COLÓIDES



Uso na urgência
Maiores eventos adversos
Maior custo



Obrigada.

isabela.malmeida@hsl.org.br



**HOSPITAL
SÍRIO-LIBANÊS**