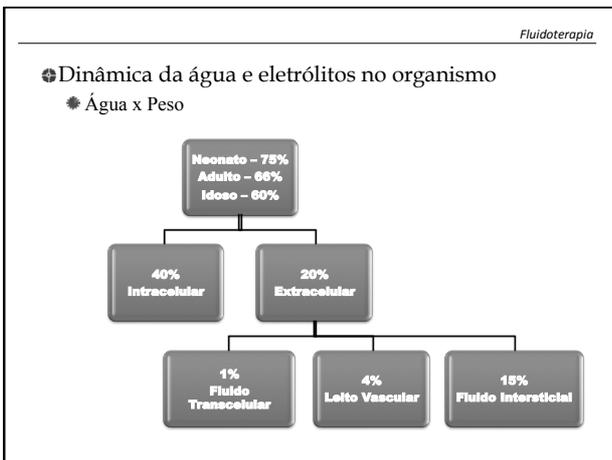


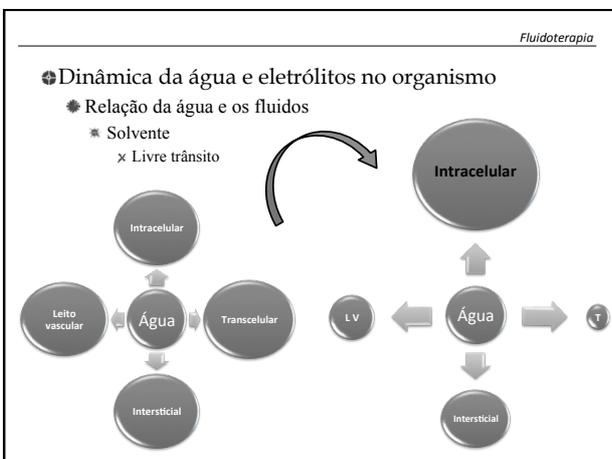


Considerações Gerais Sobre Fluidoterapia

Prof. Dr. Adriano Bonfim Carregaro
Medicina Veterinária
FZEA – USP
www.anestesia.vet.br







Fluidoterapia

⚙ Dinâmica da água e eletrólitos no organismo

- Relação da água e os fluidos
 - ✦ Intracelular x Extracelular

- ✦ Osmolalidade
 - × Osm (mOsm/kg) = $2x[Na^+ + K^+] + \text{glicose}/18 + \text{ureia}/2,8$
 - Osm (mOsm/kg) = $2x[Na^+] + \text{glicose}/18$

Fluidoterapia

⚙ Dinâmica da água e eletrólitos no organismo

- Relação da água e os fluidos
 - ✦ Intersticial x Leito vascular

Fluidoterapia

⚙ Plano para Fluidoterapia

É indicada?
 Qual tipo?
 Qual velocidade?
 Qual volume?
 Até quando?

Fluidoterapia

⊕ Plano para Fluidoterapia

⊛ A Fluidoterapia é indicada?

- ⊛ Pacientes cirúrgicos – SEMPRE
 - × Via patente para emergência (IV)
 - × Perdas pelo procedimento
 - × Manutenção da perfusão renal
- ⊛ Pacientes clínicos
 - × Histórico
 - × Exame físico
 - × Alterações do EAB

Fluidoterapia

⊕ Plano para Fluidoterapia

⊛ A Fluidoterapia é indicada?

- ⊛ Desidratação
- ⊛ Ht
- ⊛ PPT
- ⊛ Urina

CARACTERÍSTICA DA DESIDRATAÇÃO	SEVERIDADE	PERCENTUAL	SINAIS CLÍNICOS	HISTÓRICO TÍPICO
	Muito suave	< 5%	Não detectáveis	Perda sutil da elasticidade cutânea (prega cutânea desaparece em \pm 2 segundos), leve enoftalmia.
Suave	5 a 6%	Inelasticidade da pele (prega cutânea desaparece em \pm 3 segundos), mucosas com aparência pegajosa e levemente ressecadas, tempo de preenchimento capilar (TPC) aumentado (> 3 segundos), enoftalmia e oligúria.	Episódios esporádicos de vômito, distúrbios gastrointestinais.	
Moderada	6 a 8%	Inelasticidade da pele (prega cutânea não desaparece), superfícies oculares secas, mucosas levemente cianóticas, tremores musculares involuntários, enoftalmia severa, TPC bastante aumentado e anúria.	Inapetência, vômito moderado e diarreia moderada.	
Severa	10 a 12%	Estupor, taquicardia e pulso filiforme, além dos sinais supracitados.	Anorexia, vômito severo, diarreia severa, insuficiência renal crônica.	
Choque	12 a 15%		Hemorragias, queimaduras.	

MONTIANI-FERREIRA & PACHALY, 2000.

Fluidoterapia

⊕ Plano para Fluidoterapia

⊛ Qual fluido é indicado?

CRISTALOIDES*



Solução	mOsm/L	Na ⁺ (mEq/L)	K ⁺ (mEq/L)	Cl ⁻ (mEq/L)	Bicarbonato (mEq/L)	Glicose (mg/dl)
Plasma	275-310	145	4	108	24	100
Glicose 5%	252	0	0	0	0	5000
NaCl 0,9%	308	154	0	154	0	0
Ringer	312	147	4	156	0	0
R. lactato	272	130	4	109	28	0
NaCl 7,5%	2414	1207	0	1207	0	0

*Principais soluções cristaloides

Fluidoterapia

⊕ Plano para Fluidoterapia

✿ Qual fluido é indicado?

CRISTALOIDES

✿ Vantagens

- ✗ Baixo custo
- ✗ Difusão em todos os compartimentos
- ✗ Promotores de diurese

✿ Desvantagens

- ✗ Retenção de apenas 25% no leito vascular
- ✗ Elevado volume para efeito desejado
- ✗ Elevação no tempo de coagulação
- ✗ Eleva a pressão hidrostática
- ✗ Diminui a pressão coloidosmótica



EDEMA

Fluidoterapia

⊕ Plano para Fluidoterapia

✿ Qual fluido é indicado?

COLOIDES

✿ Macromoléculas indicadas em hipoproteinemia

Solução	Molécula	Expansão	Tempo (h)
Gelatina	35 KDa	1:1	2 - 4
Dextrano 40	40 Kda	1:1	4 - 6
Dextrano 70	70 Kda	1:0,8	24
Hidroxietilamidos	70 - 450 KDa	1:0,7-1	24 - 36



Fluidoterapia

⊕ Plano para Fluidoterapia

✿ Qual fluido é indicado?

COLOIDES

✿ Vantagens

- ✗ Menor volume infundido
- ✗ Efeito prolongado
- ✗ Promotores de diurese

✿ Desvantagens

- ✗ Elevado custo
- ✗ Anafilaxia em alguns casos
- ✗ Distúrbios de coagulação
- ✗ Possível agregação plaquetária



Fluidoterapia

🌀 Plano para Fluidoterapia

✦ Qual via utilizar?



Fonte: www.webanimal.com.br

Fluidoterapia

🌀 Plano para Fluidoterapia

✦ Qual Volume e Velocidade?

- ✦ Cirurgias
 - × 1 – 2mL/kg/h - Manutenção fisiológica
 - × 3 – 5mL/kg/h - Cirurgias simples
 - × 5 – 10mL/kg/h - Cirurgias medianas
 - × 10 – 15mL/kg/h - Cirurgias mais invasivas
 - × 15 – 20mL/kg/h - Cirurgias com severa perda sanguínea
- ✦ Casos extremos
 - × Cães: 80 – 90mL/kg/h
 - × Gatos: 40 – 50mL/kg/h

Fluidoterapia

🌀 Plano para Fluidoterapia

✦ Qual Volume e Velocidade?

✦ Hidratação diária

Depleção hídrica	Déficit hídrico % desidratação x Kg x 1000
Manutenção diária	<ul style="list-style-type: none"> • Gatos e cães miniatura = 60mL/kg/dia • Cães medianos = 50mL/kg/dia • Demais = 40mL/kg/dia
Perdas concomitantes	<ul style="list-style-type: none"> • Vômitos = 40mL/kg/dia • Diarréias = 50mL/kg/dia • Vômitos e Diarréias = 60mL/kg/dia

✦ Requerimento energético

- × 70 – 80Kcal/Kg/dia (1g glicose ≈ 4Kcal)

Fluidoterapia

❁ Plano para Fluidoterapia

❁ Quando Parar?

❁ Subjetivo

- × Exame físico criterioso
- × Hemograma
- × Equilíbrio ácido-base
- × Débito urinário



❁ Diminuição gradativa

- × 25% dia até o fim (desde que concomitante à melhora clínica)
- × Sem melhoras?
 - Alimentação enteral ou parenteral

Fluidoterapia

❁ Principais Alterações Eletrolíticas

Potássio (K⁺)

❁ Principal cátion no Líquido Intracelular

- ❁ 98% no LIC
 - Musculatura esquelética, lisa e cardíaca
 - Hemácias
- ❁ Alterações no LIC
 - Desequilíbrio drástico

❁ Absorção

- ❁ Intestino delgado e cólon (2x > [K⁺] que no plasma)

❁ Excreção

- ❁ Renal (90%), fecal (8%) e salivar

Fluidoterapia

❁ Principais Alterações Eletrolíticas

Hipercalemia
[K⁺] ≥ 5,5mEq/L

Hemólise

Falência renal

Anúria

Obstrução uretral

Acidose

Ruptura de bexiga

[↑] K⁺

Fluidoterapia

Principais Alterações Eletrolíticas

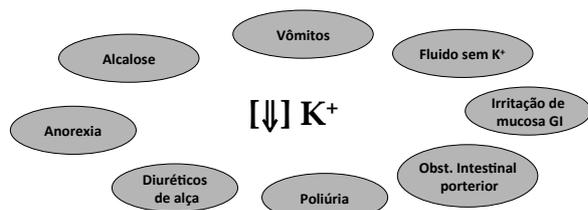
Hipercalemia

- Fraqueza muscular
 - Alteração na transmissão do impulso
 - Diminuição da velocidade de transmissão elétrica
- Depressão do miocárdio
 - Aumento de onda T
 - Achatamento de onda P
 - Bradicardia até assistolia

Fluidoterapia

Principais Alterações Eletrolíticas

Hipocalemia

 $[K^+] \leq 3,7 \text{ mEq/L}$


Fluidoterapia

Principais Alterações Eletrolíticas

Hipocalemia

- Cuidado à administração de glicose
 - Elevação de K⁺ intracelular
- Intimamente relacionada ao bicarbonato
 - Alcalose metabólica
 - Troca de H⁺ por K⁺
 - Bradicardia até assistolia
- Distúrbios neuromusculares
 - Condução cardíaca
 - Repolarização prolongada

Fluidoterapia

Principais Alterações Eletrolíticas

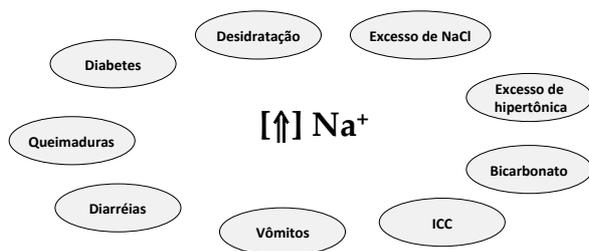
Sódio (Na^+)

- Principal cátion no Líquido Extracelular
 - ✦ 50% no LEC
 - ✦ $[\uparrow]$ nos ossos (não disponível)
- Absorção
 - ✦ Intestino delgado
- Controle $[\text{Na}^+]$
 - ✦ Renal - 90% reabsorvido
 - ✦ Aldosterona
 - ✦ Fecal
 - ✦ Sudorese

Fluidoterapia

Principais Alterações Eletrolíticas

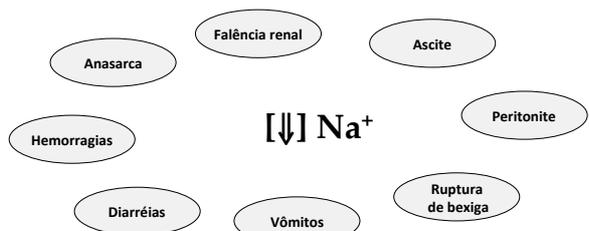
Hipernatremia

 $[\text{Na}^+] \geq 155\text{mEq/L}$ 

Fluidoterapia

Principais Alterações Eletrolíticas

Hiponatremia

 $[\text{Na}^+] \leq 140\text{mEq/L}$ 

Fluidoterapia

Principais Alterações Eletrolíticas

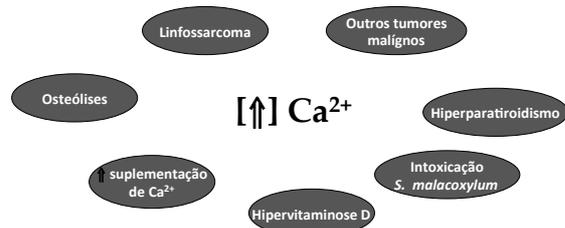
Cálcio

- 99% retido nos ossos
 - × 1% Ca total
 - × 0,5% Ca²⁺
- Absorção
 - × Intestino delgado
- Controle [Ca]
 - × Reabsorção tubular renal
 - × Mobilização óssea

Fluidoterapia

Principais Alterações Eletrolíticas

Hipercalcemia

[Ca total] > 11,5 mg/dL ou [Ca²⁺] > 5mg/dL

Fluidoterapia

Principais Alterações Eletrolíticas

Hipercalcemia

- Alterações gastrintestinais
 - Anorexia
 - Náusea
 - Êmese
- Manifestações Neurológicas
 - Sonolência
 - Confusão mental
 - Torpor
- Alterações de condução cardíaca
 - Bradicardia
 - Bloqueio átrio-ventricular
 - Encurtamento do intervalo QT

Fluidoterapia

⊛ Principais Alterações Eletrolíticas

Hipocalcemia

[Ca total] < 7 md/dL ou [Ca⁺] < 4,5 mg/dL

Pós-parto

Falência renal

Rabdomiólise

[↓] Ca²⁺

Hipoalbuminemia

Falta de exposição solar

Distúrbios intestinais

Fluidoterapia

⊛ Principais Alterações Eletrolíticas

Hipocalcemia

- ⊛ Sinais neurológicos
 - Hiperexcitabilidade
 - Desorientação
 - Convulsão
- ⊛ Sinais musculares
 - Fasciculação
 - Opistótono
- ⊛ Alterações de condução cardíaca
 - Taquicardia
