


## Considerações Gerais Sobre Fluidoterapia

*Prof. Dr. Adriano Bonfim Carregaro*  
Medicina Veterinária  
FZEA – USP  
[www.anestesia.vet.br](http://www.anestesia.vet.br)



---

---

---

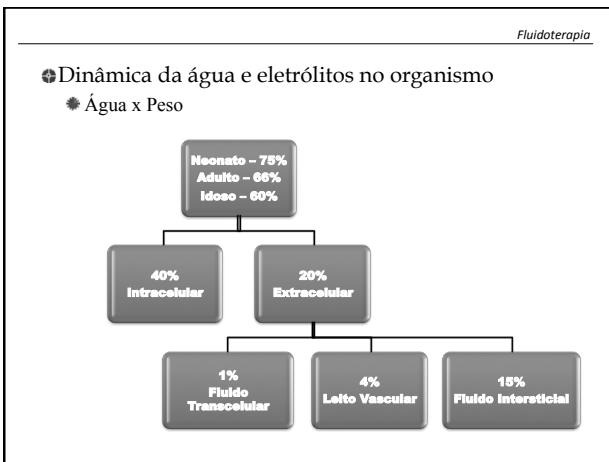
---

---

---

---

---



---

---

---

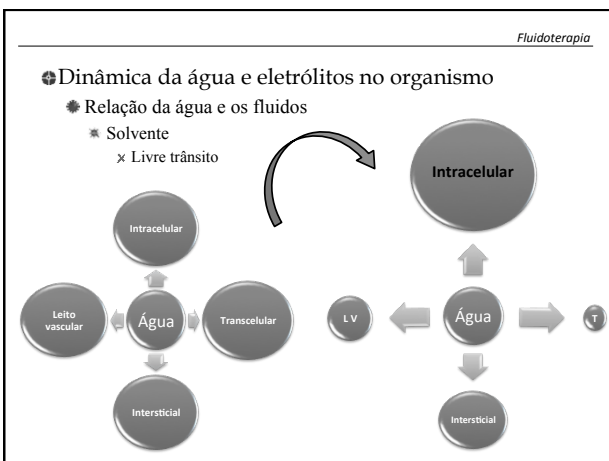
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

*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 <sup>+</sup> (mEq/L)	K <sup>+</sup> (mEq/L)	Cl <sup>-</sup> (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"> <li>• Gatos e cães miniatura = 60mL/kg/dia</li> <li>• Cães medianos = 50mL/kg/dia</li> <li>• Demais = 40mL/kg/dia</li> </ul>
Perdas concomitantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vômitos = 40mL/kg/dia</li> <li>• Diarréias = 50mL/kg/dia</li> <li>• Vômitos e Diarréias = 60mL/kg/dia</li> </ul>

✦ 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<sup>+</sup>)

❁ 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<sup>+</sup>] que no plasma)

❁ Excreção

- ❁ Renal (90%), fecal (8%) e salivar

---

---

---

---

---

---

---

---

*Fluidoterapia*

❁ Principais Alterações Eletrolíticas

Hipercalemia  
[K<sup>+</sup>] ≥ 5,5mEq/L

Hemólise

Falência renal

Anúria

Obstrução uretral

Acidose

Ruptura de bexiga

[↑] K<sup>+</sup>

---

---

---

---

---

---

---

---

*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+] ≤ 3,7mEq/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 ( $\text{Na}^+$ )

- 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

---

---

---

---

---

---

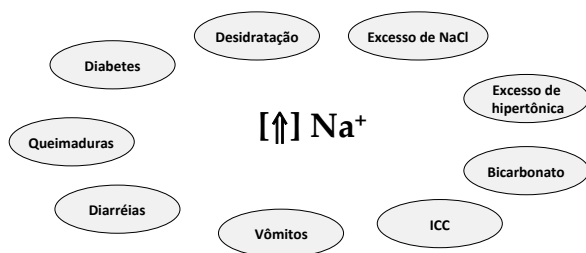
---

---

Fluidoterapia

### Principais Alterações Eletrolíticas

Hipernatremia

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


---

---

---

---

---

---

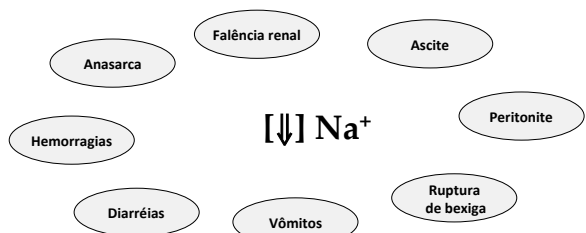
---

---

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%  $\text{Ca}^{2+}$
- Absorção
  - × Intestino delgado
- Controle [Ca]
  - × Reabsorção tubular renal
  - × Mobilização óssea

---

---

---

---

---

---

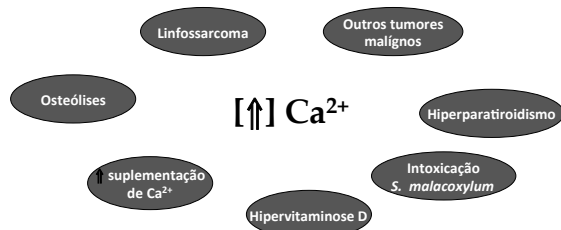
---

---

Fluidoterapia

### Principais Alterações Eletrolíticas

Hipercalcemia

[Ca total] > 11,5 mg/dL ou  $[\text{Ca}^{2+}] > 5\text{mg/dL}$ 


---

---

---

---

---

---

---

---

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<sup>+</sup>] < 4,5 mg/dL

Pós-parto

Falência renal

Rabdomiólise

[↓] Ca<sup>2+</sup>

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

---

---

---

---

---

---

---

---