

# Fluidoterapia

É um tratamento de suporte. O diagnóstico e o tratamento da doença de base são fundamentais para a cura do paciente. **É vital no manejo clínico do doente.**

- 1- A fluidoterapia é indicada? Como avaliar a desidratação?
- 2- Que tipo de fluido devo empregar?
- 3- Qual a via de administração do fluido?
- 4- Qual a velocidade de administração do fluido?
- 5- Qual a quantidade de fluido a ser administrado?
- 6- Quando devo encerrar a fluidoterapia?

# Fluidoterapia

## Razões para emprego da fluidoterapia

- Repor déficit de volume intravascular para melhorar a perfusão tecidual;
- Repor o volume de fluído intersticial (desidratação);
- Manter volume de fluídos e eletrólitos em pacientes que não estão consumindo quantidades suficientes de fluídos;
- Repor perdas concomitantes (ou prévias) devido a vômitos, diarreias, pneumonias, queimaduras, feridas extensas e acúmulo de fluído em “terceiro espaço” (ascite, efusão plural)

# Como avaliar a desidratação

## História

vômito, diarreia, poliúria e outras causas potenciais  
anorexia

## Exame físico

peso antes e peso depois = % exata desidratação (inviável)

A estimativa é feita pela avaliação da elasticidade da pele, do tempo de preenchimento capilar e da hidratação de mucosas. **É ainda hoje o melhor método!**

A gordura subcutânea pode interferir na elasticidade da pele  
=> obesos subestimativa  
=> magros superestimativa

# Estimativa clínica do grau de desidratação

| Grau de desidratação | Perda de água aproximada | Sinais clínicos                                                                             |
|----------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Não aparente         | <5%                      | indetectável                                                                                |
| Leve                 | 5 a 7%                   | diminuição da elasticidade da pele, mucosas secas                                           |
| Moderada             | 8 a 9%                   | pequeno aumento do tempo de refluxo capilar enoftalmia, maior perda da elasticidade da pele |
| Grave                | 10 a 12%                 | pele não retorna aumento no tempo de refluxo capilar                                        |
| Choque               | 12 a 15%                 | choque hipovolêmico                                                                         |

# Exames laboratoriais

Volume corpuscular médio (VCM)  
Proteína plasmática total (PT)



caso não existam perdas  
destes compostos, alterações  
em suas concentrações  
refletem expansão ou retração  
do FEC

Interferem na precisão destes indicadores

- ✓ não saber exatamente o VCM e a PT normal do paciente antes da doença (anêmico, hipoproteïnêmico)
- ✓ existem entrada e saída de globulina e albumina do plasma
- ✓ sequestro ou liberação de hemácias pelo baço

# Exames laboratoriais

|     |        |   |                                      |                           |
|-----|--------|---|--------------------------------------|---------------------------|
| VCM | ↑↑↑    | ➡ | 1- Enterite com                      | 2- Hipoproteïnemia        |
| PT  | N ou ↓ |   | Perda protéica<br>(erosão da mucosa) | Doença hepática ou renal. |

---

|     |        |   |                     |
|-----|--------|---|---------------------|
| VCM | N ou ↓ | ➡ | 1- Anemia           |
| PT  | ↑↑↑    |   | 2- Hiperproteinemia |

---

|            |   |                      |
|------------|---|----------------------|
| Hemorragia | ➡ | Perda de VCM e de PT |
|------------|---|----------------------|

---

A terapia pode ser acompanhada clinicamente pelo retorno do VCM e da PT aos parâmetros normais

# Exames laboratoriais

## Urinálise

desidratação = concentração urinária ( $> 1,035$ )

isostenúria em animal desidratado (1,008 a 1,025)  
indica insuficiência renal (pode ser a causa da desidratação), hipo e hiperadrenocorticismo, piometra, emprego de corticóides, diuréticos ou fluidoterapia.

Durante a fluidoterapia urinar é um bom sinal!!

# Que fluido empregar?

**Cristalóides:** solutos com e sem eletrólitos que penetram em todos os compartimentos corporais

- solução fisiológica de cloreto de sódio a 0,9%
- ringer com lactato
- ringer simples
- solução glicosada a 5%

**Colóides:** solução com substâncias de alto peso molecular que se mantém exclusivamente no plasma. Usados para restaurar a pressão oncótica

- plasma
- dextran



# Que fluido empregar?

**Cristalóides de manutenção:** repor perda obrigatória de eletrólitos e fluidos hipotônicos, sua composição é diferente da do plasma

Na e Cl  $\Rightarrow$  40 a 60 mEq/L

K  $\Rightarrow$  15 a 30 mEq/L

**Cristalóide de reposição:** visam repor o fluido e eletrólitos perdidos. Têm composição semelhante à do plasma.

Desde que a **função renal** esteja normal, os fluidos de reposição podem ser empregados para a manutenção do paciente. Nesta condição devem ser suplementados obrigatoriamente com K.

# Composição iônica, osmolalidade e tonicidade dos principais fluidos

| Solução                  | ringer com lactato | ringer | NaCl 0,9% | glicose 5% | glicofisiológica |
|--------------------------|--------------------|--------|-----------|------------|------------------|
| Na (mEq/L)               | 130                | 147    | 154       | 0          | 154              |
| K (mEq/L)                | 4                  | 4      | 0         | 0          | 0                |
| Cl (mEq/L)               | 110                | 156    | 154       | 0          | 154              |
| Ca <sup>+</sup> (mEq/L)  | 3                  | 4,5    | 0         | 0          | 0                |
| HCO <sub>3</sub> (mEq/L) | 28 (lactato)       | 0      | 0         | 0          | 0                |
| Osm (mOsm/L)             | 272                | 310    | 308       | 253        | 560              |
| Tonicidade               | isoton             | isoton | isoton    | isoton     | hipert           |
| Glicose (g/L)            | 0                  | 0      | 0         | 50         | 50               |
| Calorias (L)             | 0                  | 0      | 0         | 170        | 170              |

# Composição iônica, osmolalidade e tonicidade dos principais fluidos

| Solução                  | NaHCO <sub>3</sub> | NaCl 7,5% | Plasma  |
|--------------------------|--------------------|-----------|---------|
| Na (mEq/L)               | 600                | 1.200     | 136-145 |
| K (mEq/L)                | 0                  | 0         | 2,8-4,7 |
| Cl (mEq/L)               | 0                  | 1.200     | 98-108  |
| Ca <sup>+</sup> (mEq/L)  | 3                  | 0         | 5,5-6,5 |
| HCO <sub>3</sub> (mEq/L) | 600                | 0         | 24-30   |
| Osm (mOsm/L)             | 1.200              | 2.400     | 270-300 |
| Tonicidade               | hiperton           | hiperton  | isoton  |
| Glicose (g/L)            | 0                  | 0         | 1       |
| Calorias                 | 0                  | 0         | -       |

# Suplementação com K

As necessidades de K são de aproximadamente 15 a 30 mEq/L

Solução fisiológica (0 mEq/L), ringer (4 mEq/L) e ringer com lactato (4 mEq/L) não atendem à necessidade.

Todo paciente em fuidoterapia que nao apresentem hipercalemia devem ser suplementados com K.

1 mL KCl (10%)  $\Rightarrow$  1,3 mEq de K

1 mL KCl (19,1%)  $\Rightarrow$  2,6 mEq de K

1 litro de ringer tem 4 mEq K. Para atingir 20mEq faltam 16mEq.  
adicionar 15mL KCl a 10% ou 8mL KCl a 19,1%

1 litro de solução fisiológica tem 0mEq K. Para atingir 30 mEq  
adicionar 23mL KCl a 10% ou 12mL KCl a 19,1%

# Parâmetros empíricos para escolha do tipo de fluido

| Problema            | provavel desidratação             | outras anormalidades                   | fluido                                 |
|---------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| Anorexia            | isotônica                         | hipocalemia ?                          | ringer lactato<br>fisiológica          |
| Choque hipovol      | isotônica                         | acidose láctica                        | fisiológica                            |
| Diabetes mellitus   | hipertônica                       | acidose, hipocalemia<br>hipofosfatemia | ringer lactato<br>fisiológica (choque) |
| Diarréia            | isotônica/hipertônica             | hiponatremia?<br>acidose?              | ringer lactato<br>fisiológica          |
| Insufic hepática    | isotônica /hipertônica            | hipocalemia ?                          | glicofisiológica<br>fisiológica        |
| Insufic renal       | isotônica<br>hipertônica (vômito) | acidose                                | ringer lactato<br>fisiológica          |
| Linfossarcoma       | isotônica /hipertônica            | acidose láctica ?                      | fisiológica                            |
| Obstruç uretral     | isotônica /hipertônica            | hipercalemia/acidose                   | fisiológica                            |
| Vômito (intestinal) | isotônica /hipertônica            | hipocalemia/acidose                    | ringer lactato<br>fisiológica          |
| Vômito (estomacal)  | isotônica /hipertônica            | hipocalemia<br>hipocloremia/alcalose   | fisiológica                            |

# Regra geral para o tipo de fluido

O fluido administrado deve ser semelhante ao perdido.  
**Na dúvida, empregue ringer simples/sol fisiológica.**

Não podem receber lactato:

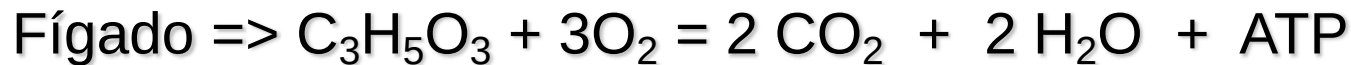
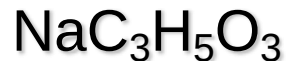
- ✓ Vômito agudo de conteúdo estomacal
- ✓ Pacientes com hiperlactatemia (acidemia lática, choque hipovolêmico)
- ✓ Pacientes que não metabolizam lactato (insuficiência hepática ou linfossarcoma - câncer)

Não podem receber potássio:

- ✓ Choque, hipoadreno, obstrução uretral

# Metabolismo do lactato

No fígado, o lactato de sódio presente no Ringer:



O lactato é empregado como fonte de energia, entrando no ciclo de Krebs como oxalacetato, gerando ATP e gás carbônico. O sódio é liberado permitindo a resíntese de um bicarbonato no rim.

# Via de administração do fluido

**Intravenosa:** mais indicada – animais muito doentes, desidratação grave, situações emergenciais, permite rápida expansão de volume.

**Intra-óssea:** excelente alternativa à intravenosa em pacientes pequenos, filhotes, com colapso de veias (muito desidratados). Considera-se que os fluidos administrados intra-ósseo caem diretamente na corrente sanguínea



# Via de administração do fluido

**Subcutânea:** prática e barata. Não empregar em animais com vasoconstrição periférica – muito desidratados, hipotensos e hipotérmicos (fluido não é absorvido). Se o fluido permanecer no local 6h após aplicação, empregue outra via. Necessita de um período de equilíbrio e absorção. Não administrar fluídos sem eletrólitos (agravam desequilíbrios) ou hipertônicos (dor e necrose).

**Oral:** é a mais fisiológica e **deve** ser empregada em pacientes sem vômito, mesmo naqueles que estão recebendo fluido por outras vias. Qualquer tipo de fluido pode ser empregado. Não deve ser a única via em pacientes muito desidratados.

# Velocidade de infusão

- ⇒ A velocidade de infusão depende das condições do paciente, da rapidez com que ele perdeu fluidos e da gravidade da perda.
- ⇒ A velocidade de infusão pode ser mais deletéria que o tipo ou o volume de fluido infundidos.
- ⇒ Choque hipovolêmico: até 1 volume circulante na **primeira hora**.
- ⇒ Nefropatas, cardiopatas e com grandes alterações em Na são mais susceptíveis à complicações – baixa velocidade
- ⇒ Fluidos ricos em K devem ser infundidos lentamente.

# Velocidade de infusão

- ➡ Desidratação grave – “dose de ataque”, correspondente a 30 a 50% do déficit estimado na forma de bolus e o restante nas próximas 12 a 24 horas.
  - Bolus cães – 90 mL por kg hora
  - Bolus gatos – 55 mL por kg hora
- ➡ Desidratação leve a inaparente/manutenção – administrar o déficit estimado em um período de 24 horas.
  - Referência manutenção =>  $2,2\text{mL/kg/h} + \text{déficit} + \text{perdas concomitantes}$
- ➡ “Abordagem intermediária” animais hipovolêmicos
  - Cães – 20 a 30 mL/kg em 20 min
  - Gatos – 10 a 20 mL/kg em 20 min
  - avaliar resposta e: a) segundo bolus;  
b) iniciar fluidoterapia de manutenção.

# Avaliar melhora da volemia

(Fundamental para decidir velocidade de infusão. Restaurar volemia é o primeiro objetivo da fluidoterapia)

**Table 1**

Clinical assessment of estimated dehydration in the dog

| Clinical signs                       | Estimate of dehydration |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Dry mucous membranes                 | 5%                      |
| Reduced skin turgor                  | 6%–8%                   |
| Mild hypoperfusion (tachycardia)     | 8%–10%                  |
| Moderate hypoperfusion (hypotension) | 10%–12%                 |
| Severe hypoperfusion (collapse)      | >12%                    |

| Parâmetro               | cão                                    | gato            |
|-------------------------|----------------------------------------|-----------------|
| Frequência respiratória | 10-30                                  | 20-30 mov/min   |
| Frequência cardíaca     | gde 60-100<br>med 80-120<br>peq 90-140 | 140-250 bat/min |
| Pulso - qualidade       |                                        |                 |
| Preenchimento capilar   | <2                                     | <2 min          |
| Pressão sanguínea       | 90/160                                 | 100/180 mmHg    |

# Velocidade de infusão

- ⇒ Como controlar a velocidade de infusão com os equipos?
  - equipo macrométrico (adultos) – 0,07 a 0,1 mL / gota  
(10 a 15 gotas somam 1 mL)
  - equipo micrométrico (pediátrico) – 0,02 mL / gota  
(50 a 60 gotas somam 1 mL)

# Velocidade de infusão

## Exemplo

Paciente necessita de 500mL em 24 horas.

a) Por hora  $= 500 \div 24 = 21 \text{ mL/hora}$

b) Por minuto  $= 21 \div 60 = 0,35 \text{ mL/minuto}$

## Equipo adulto:

1 gota = 0,1 mL => paciente necessita de 3,5 gotas/min,  
1 gota a cada 17 segundos ( $0,35 \div 0,1$ ;  $60 \text{ segundos} \div 3,5$   
gotas). Frequência muito lenta e imprecisa.

## Equipo pediátrico:

1 gota = 0,02 mL => paciente necessita de 18 gotas/min,  
1 gota a cada 3,3 segundos, ou 3 gotas em 10 segundos  
( $0,35 \div 0,02$ ;  $60 \text{ segundos} \div 18$  gotas).  
Melhor controle da velocidade de infusão.

# Volume total a ser infundido

Suprir a desidratação inicial (estimada)

+ suprir a necessidade de manutenção (~5% peso corporal\*)

+ suprir as perdas concomitantes (vômito, diarreia, poliúria)

**\*- valor prático, ver tabela de acordo com o peso, espécie e idade**

Ex: cão adulto de 10 kg, com avaliação clínica de 10% de desidratação

desidratação de 10% = 10% de 10 kg = 1L

manutenção = 5%\* de 10kg = 0,5kg = 500 mL

perdas concomitantes = valor estimado

**Total = 1.500 mL em 24 horas**

# Volume total a ser infundido

Método alternativo: múltiplos de manutenção

## Desidratação

|            |                        |
|------------|------------------------|
| Inaparente | - 1 x manutenção       |
| Leve       | - 1,5 a 2 x manutenção |
| Moderada   | - 2 a 2,5 x manutenção |
| Severa     | - 2,5 a 3 x manutenção |



# Volume total a ser infundido

Por qualquer dos métodos, os cálculos são apenas uma estimativa. O paciente deve ser reavaliado a cada 6 horas e o tipo de fluido e velocidade de infusão redefinidos. A cada 24 horas deve-se reavaliar o déficit restante a ser corrigido

- Ajustes:
- ✓ De acordo com melhora clínica (*preenchimento capilar, frequência cardíaca, coloração mucosas e frequência respiratória*).
  - ✓ Ganho de peso (pacientes que não ganham peso continuam desidratados)
  - ✓ Hiper ou desidratação

Pacientes oligúricos ou cardiopatas – monitoramento mais frequente.

# Falhas na hidratação

**Insuficiência renal poliúrica:** podem não ganhar peso e permanecer desidratados

**Hipernatremia e hiperosmolalidade:** fluido fica retido espaço extracelular, não vai para o intracelular, permanece nos vasos e é excretado pelos rins

## **Falhas de manejo:**

- erro de cálculo da quantidade – empregar planilhas

- erro de cálculo da velocidade

- equipo incorreto

- problemas mecânicos (fluxo posicional, obstrução, administração muito rápida)

- demora na troca de frascos

- erro na estimativa da desidratação

- subestimativa das perdas insensíveis (febre, taquipnéia)

- subestimativa das perdas sensíveis e concomitantes

# **Problemas potenciais secundários à fluidoterapia**

**Extravasamento subcutâneo**

**Hiper-hidratação**

fluido acima do necessário e da capacidade de excretá-lo  
edema, ascite, quemose, efusão pleural e taquipnéia,  
crepitações pulmonares. Emergência tratada com  
furosemida (2 a 4 mg/kg IV).

# Problemas potenciais secundários à fluidoterapia

## Desequilíbrios eletrolíticos

- hipocalcemia: ocorre sempre que não ha suplementação com K. A necessidade de K excede em muito a concentração nos fluidos comerciais, reidratação aumenta a excreção renal de K.
- hipercloremia
- hiper ou hiponatremia
- hipofosfatemia em diabéticos cetoacidóticos, pode levar a anemia hemolítica

# Concluindo a fluidoterapia

Deve ser interrompida após a resolução da causa da desidratação e quanto o paciente estiver ingerindo água e alimento suficiente para manter-se hidratado.

- ✓ Redução gradual do volume de fluídos infundidos.
- ✓ Dar água de bebida para facilitar readaptação.
- ✓ Hidratação subcutânea no final da hidratação endovenosa:  
diminui custos e favorece homeostase.

# Fluidoterapia em animais de grande porte

Condições clínicas mais frequentes:

- ✓ Diarréias
- ✓ Choque
- ✓ Síndrome cólica
- ✓ Exercício físico extenuante
- ✓ Ruptura de bexiga em potros
- ✓ Doenças renais
- ✓ Desequilíbrios metabólicos

# Estimativa clínica do grau de desidratação em animais de grande porte

| Desidratação (%)            | 5 a 7     | 8 a 10    | > 10  |
|-----------------------------|-----------|-----------|-------|
| Classificação               | leve      | moderada  | grave |
| Turgor curâneo (seg)        | 2 a 3     | 3 a 5     | > 5   |
| Temp Pre Capilar (seg)      | 1 a 2     | 2 a 4     | > 4   |
| VG (%)                      | 40 a 50   | 50 a 65   | > 65  |
| Proteína Plasm Total (g/dL) | 6,5 a 7,5 | 7,5 a 8,5 | > 8,5 |

# Tipo de fluido

Solução de ringer com lactato é a que apresenta composição mais próxima à do plasma, sendo normalmente a de primeira escolha (observar mesmas contra-indicações anteriores)

Solução de cloreto de sódio deve ser empregada em hipercalemias, ruptura de bexiga em potros e na correção da desidratação de equinos após exercício extenuante e intensa sudores.



# Tipo de fluido

Suplementação com potássio: em animais que não se alimentam, com  $K < 3\text{mEq/L}$ , a suplementação, na mesma dose que indicada para pequenos animais, deve ser instituída. LENTO!

Solução com glicose a 5% deve ser administrada a animais de grande porte na velocidade máxima de 2 mL/kg/hora. Mais rápido pode levar a diurese osmótica, desidratação e hiponatremia.

# Tipo de fluido

Solução de NaCl 7,5%

é empregada para expandir o volume circulatório em casos graves de desidratação e choque. Infunde-se de 4 a 6 mL/kg IV, em um período de 15 a 30 minutos (em cães e gatos 4ml/kg na taxa de 1mL/kg/kg)

Atrai água do FIC melhorando a perfusão. Na sequencia infunde-se fluido isotônico para a reidratação do animal (primordial, sem fluido isotônico o efeito da solução hipertônica é fugaz)

# Volume a ser infundido

Rotatividade da água = 100 mL/kg animais jovens  
= 50 mL/kg animais adultos

Reposição

= (% desidratação) + (manutenção) + (perdas concomitantes)

Cavalo adulto com 8% desidratação  
= (8% x 400kg) + (50 mL x 400kg)  
= 32 + 20 = 52 litros

Bezerro com 10% de desidratação  
= (10% x 50kg) + (100 mL x 50kg)  
= 5 + 5 = 10 litros

# Velocidade de infusão

Infusão mais rápida nas primeiras horas

Infusão máxima de 10 a 20 mL/kg/hora na manutenção

Velocidade elevada leva a expansão plasmática com diurese, não permitindo a correta reidratação do animal

# Exercício 1

Gato, 4kg PC, vômito ha 4 dias. Anorético.

- 1) Que perguntas faria na anamnese quanto ao quadro do gato, com especial ao tipo/frequencia/intensidade do vômito.
- 2) De a fluidoterapia (tipo de soluto, volume total a ser infundido em 24h, velocidade de infusão e tipo/regulação do equipo)

# Exercício 2

Cão, 14kg PC, diarreia ha 3 dias. Anorético.

- 1) Que perguntas faria na anamnese quanto ao quadro do cão, com especial ao tipo/frequencia/intensidade da diarreia.
- 2) De a fluidoterapia (tipo de soluto, volume total a ser infundido em 24h, velocidade de infusão e tipo/regulação do equipo)

# Exercício 3

Bezerro, 45kg PC, diarreia ha 3 dias. Anorético.

- 1) Que perguntas faria na anamnese quanto ao quadro do bezerro, com especial ao tipo/frequencia/intensidade da diarreia.
- 2) De a fluidoterapia (tipo de soluto, volume total a ser infundido em 24h, velocidade de infusão e tipo/regulação do equipo)

# Exercício 4

Equino, 385kg PC, relata que animal fez caminhada longa, de 6h, sob forte calor e não era adequadamente condicionado.

1) Que perguntas faria na anamnese quanto ao quadro do cavalo, com especial ao tipo/frequencia/intensidade das alterações.

2) De a fluidoterapia (tipo de soluto, volume total a ser infundido em 24h, velocidade de infusão e tipo/regulação do equipo)