

INTRODUÇÃO A FLUIDO TERAPIA

*Este tema não é tratado pelos livros de texto recomendados. É de suma importância os alunos conhecer os conceitos práticos que utilizaram no quinto ano durante o apoio aos animais internados e aos pacientes cirúrgicos. Neste caso o docente frisarà nas aulas os aspectos básicos para a resolução dos problemas e fornecerà uma guia breve de estudo.

Distribuição da água corporal

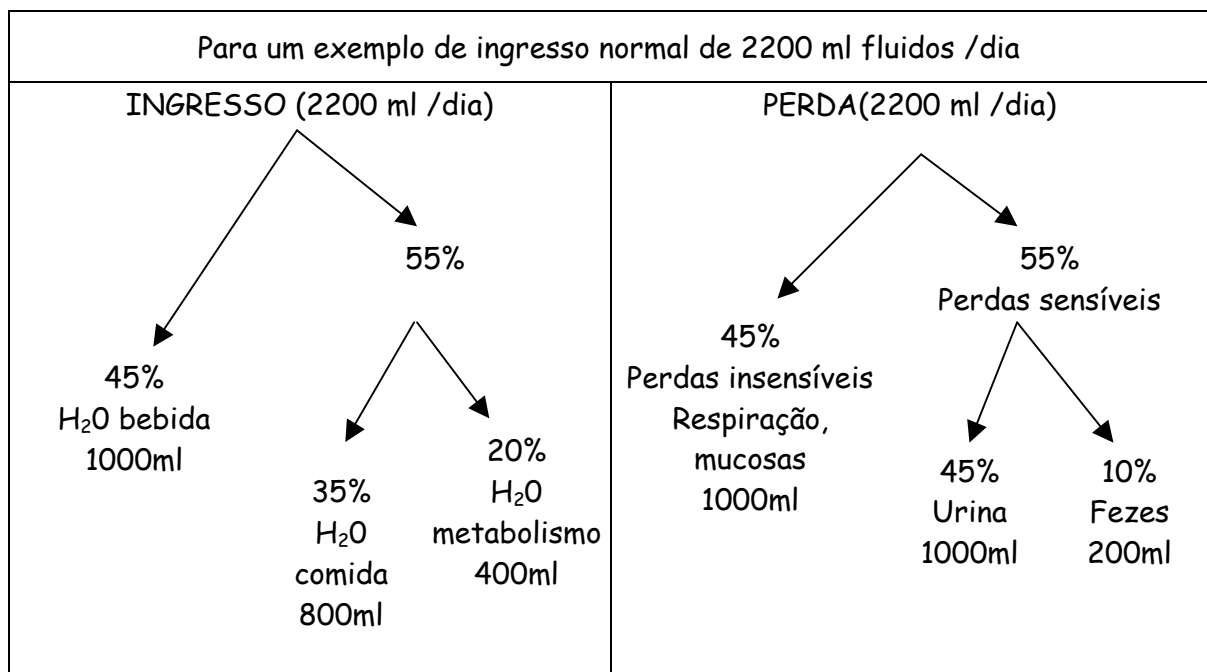
Perguntas básicas a contestar na planificação da fluidoterapia

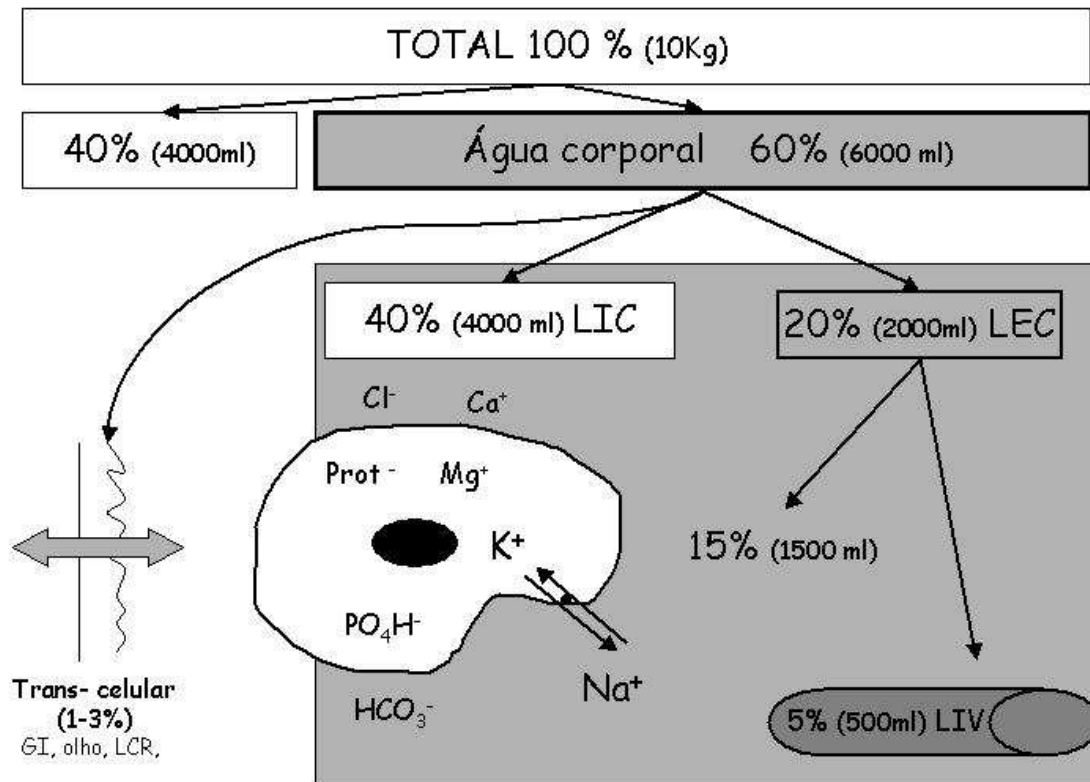
1. Necessitamos de fluidos?
2. Que TIPO de fluido necessitamos?
3. Que VIA de administração devemos utilizar?
4. QUANTO fluido devemos administrar?
5. Em QUANTO TEMPO devemos administrar os fluidos?
6. Quando é como devemos DETENER a fluidoterapia

Que meios utilizar para administração (bombas infusoras, perfusoras, sistemas pediátricos,....)

Dados de inteires para a resolução dos aspectos práticos

Resolução de CASOS CLÍNICOS de fluidoterapia





PERGUNTAS BÁSICAS A CONTESTAR:

- 1.- Precisamos de fluidos?
- 2.- Que **TIPO** de fluido devemos utilizar?
- 3.- Que **VIA DE ADMINISTRAÇÃO** devemos utilizar?
- 4.- **QUANTO** fluido devemos administrar?
- 5.- **EN QUANTO TEMPO** devemos administrar o fluido?
- 6.- Quando e como **PARAR**?

*Que meios utilizar (unicamente sistema de fluidos, bomba infusora, bomba perfusora....)

ALGUNS DADOS DE INTERESES

- Cão aproximadamente 8 -10% do peso é sangue. Gato 7% do seu peso.
- TODO TRANSTORNO AFECTA EM PRIMEIRO LUGAR AO ESPAÇO EXTRACELULAR (20% = 5% de espaço intravascular + 15% de espaço intercelular) e unicamente se alterar **OSMOLALIDADE** então se altera o EIC (segundo um gradiente osmótico). Unicamente os câmbios de osmolaridade no LEC tem capacidade para modificar o tamanho LIC

- Consideramos SHOCK quando se tem perdido \geq do 30% DA VOLEMIA.
- VÓMITOS e DIARREIA são RICAS em Na., K e Cl.
- FEZES (normais), URINA, SUOR SÃO POBRES EM Na
- Todo o que injectamos no espaço intravascular (supondo um cristalóide que tem Na e sendo uma solução isotónica), se distribui pelo espaço intercelular por difusão de modo que UNICAMENTE FICA NO ESPAÇO INTRAVASCULAR 1/3 DO LÍQUIDO INFUNDIDO.
- A água flui livremente segundo o gradiente de osmolaridade entre os três espaços.
- O volume de manutenção/dia se calcula como $= 1,5 \times (70 \times \text{Peso}^{0,75})$ ou aproximadamente se calcula como um 5% do peso do animal.
- LÍQUIDO PARA SUBSTITUIR deve ser o mais PARECIDO em composição ao LÍQUIDO PERDIDO.
- Na via subcutânea administramos não mais de 10-20 ml/kg em cada lugar de injeção. O tempo que tarda em se absorver é de 6 a 8 horas.
- Via endovenosa: está indicada em cães e gatos com uma desidratação de 7% o mais.
- O melhor método para avaliação da hidratação é pesar ao animal ao longo do tempo de fluidoterapia. Os sinais clínicos clássicos são bastante inespecíficos.
- Na via subcutânea administramos não mais de 10-20 ml/kg em cada lugar de injeção. O tempo que tarda em se absorver é de 6 a 8 horas (alguns autores falam de 4 a 6 horas).
- Um animal desidratado, com função renal normal, sempre deve de ter uma densidade urinária ACIMA DE 1.025
- Os sinais de sobre-hidratação que o CLÍNICO TEM DE PERCEBER por ordem de aparecimento são:
 1. Secreção nasal serosa
 2. Quemose (edema inflamatório da conjuntiva ocular, que forma uma roda saliente em torno a cornea)
 3. Auscultaçãõ duma congestão pulmonar
 4. Edema pulmonar

CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS VIAS DE FLUIDOTERAPIA:

Via ORAL: desidratação menor do 7-8%. Fisiologicamente é a melhor via de escolha. Está contraindicada no caso de:

- animal com vômitos não controlados.
- a causa da desidratação é um processo que leva acompanhado a acumulação de fluidos no trato gastrointestinal (p.ex. uma obstrução intestinal).

Via ENDOVENOSA: é uma boa alternativa em muitos casos. Se considera a via obrigatória em:

- animais em choque.
- animais com necessidade de uma via de administração rápida aberta (animais em cirurgias, animais hospitalizados, etc.)

Via INTRA óssea: Ideal como alternativa a via endovenosa (se podem administrar fluidos e inclusive realizar transfusões sanguíneas). É a via alternativa quando o acesso endovenoso é difícil pelo tamanho do animal (pediátricos p.ex) ou pelo estado de hipovolemia (animais em choque).

Via SUBCUTÂNEA: É uma boa alternativa a via oral se não são necessários grandes volumes de fluidos e não é urgente a reposição de volémia em pouco tempo. Os fluidos tardam em ser absorvidos entre 4 e 8 horas (4-6 horas se a desidratação não é muito intensa, já que no caso de ser desidratação maiores do 8% a vasocostricção periférica dificulta a absorção de fluidos subcutâneos). Pode ser utilizada como complemento a via oral ou em casos de animais com necessidades de suplementação de fluidos pelo proprietário por doenças crônicas (p. Ex. no IRC). Sempre usar soluções ISOTÓNICAS.

A via subcutânea é uma boa alternativa para suplementação de potássio (nunca em soluções com mais de 30- 40 milimoles /litro já que concentrações de potássio maiores podem ser irritantes). No entanto devemos de ponderar que A VIA MAIS SEGURA PARA ADMINISTRAR POTÁSSIO É A VIA ORAL.

- Para calcular a **VELOCIDADE** há distintas fórmulas.

Ettinger:

Em 4 a 6 horas

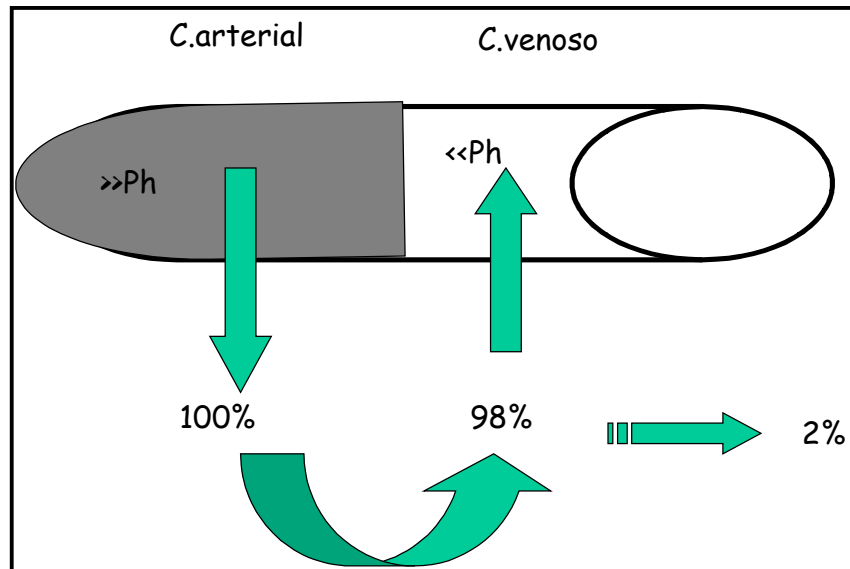
Karol Mathews

Se o animal tem entre 5-7% de desidratação HIDRATAR EM 24 HORAS

Se o animal tem entre 8-10% de desidratação: 50% nas primeiras 4 h

- Parar hidratação GRADUALMENTE: diminuir um 5% do administrado por cada hora. Se pensamos diminuir em vários dias fazer isto em 2 ou 3 dias (reduzir a taxa de administração um 25% ou um 50% diários)
- Sempre um 10% mais do volume de manutenção por cada subida de um grau mais de temperatura a partir dos 38,5°C

- Coloides sintéticos (hipovolemicos, hipoproteinémicos com albúmina menor de 2 g/dl) não administrar em taxas superiores a:
 - > 20 ml / kg / cão / dia
 - > 10 ml / Kg / gato / dia
- A osmolaridade fisiológica é de aprox. 290-310 mOsm/ L e a concentração de Na é aproximadamente 130 /147 mEq Na/L
- Atenção ao papel do sistema linfático



CASO CLINICO 1

Boby é um Mastin dos Pirineos , macho, inteiro de 8 anos de idade. Foi adoptado pelos seus donos há aproximadamente 3 meses. Apresenta-se na sua clínica com uma historia de diarreia e vômitos há três dias.

Na anamnese descobrimos que o Bobym está vacinado e desparasitado. Não apresenta nenhum antecedente médico nem cirúrgico. Actualmente não toma nenhuma medicação. Mora num apartamento e todos os dias sai a rua para dar um passeio. Não tem contactos com outros animais e não tem costume de roer o comer alimentos ou objectos fora da sua comida habitual. Não tem acesso a nenhum produto tóxico. Come e bebe uma vez ao dia uma ração comercial seca de marca desconhecida.

Nas perguntas sobre os diferentes sistemas o dono não refere outras alterações (nem tosse, nem falta de apetite, nem qualquer outro sinal do foro respiratório, vê, ouve e cheira perfeitamente....). Os donos referem que não bebe muita agua.

O veterinário faz o exame geral e obtém os seguintes resultados:

Atitude na estação e no decúbito normal. Não manifesta nenhum tipo de dor durante o movimento. O animal não é agressivo. Não manifesta nenhum tipo de dor na exploração. Actualmente pesa 70 kg. Na sua condição corporal o veterinário o classifica em magro.

Os movimentos respiratórios são regulares, ritmados, com uma profundidade normal, costo-abdominais, de relação 1 para 1.3, sem uso de prensa abdominal nem outros músculos acessórios da respiração, e com 20 r.p.m.

O pulso é de 100 b.p.m. regular, ritmado, bilateral e simétrico, sincrónico (não apresenta ausências de pulso) Características do pulso normais. A temperatura é de 39,5° C (com tonus anal adequado, reflexo anal positivo, e no termómetro não se verificam a presença de muco, sangue o formas parasitarias macroscópicas).

As mucosas oral estão seca, pegajosa e quente e as oculares estão mates e os olhos afundados , com um TRC de 2 segundos. A prega de pele permanece quase 2 segundos.

Os gânglios mandibulares, preescapulares e popliteos são palpáveis, moveis, não apresentam dor a palpação, móveis, elípticos, sem temperatura, delimitados. Os gânglios inguinais não apresentam dor a palpação, móveis, elípticos, sem temperatura, delimitados, mas de maior tamanho que o habitual. Restantes estão normais.

. A palpação e auscultação abdominal não apresenta nenhuma alteração. Auscultação cardio-pulmonar normais. Não apresenta nenhuma colecção de líquido, nem derrame em cavidade alguma.

CASO CLINICO 2

Considere um animal com a mesma história que o caso anterior considerando a única variação o facto de que o motivo pelo qual se apresenta na sua clínica e uma historia de vômitos puros devidos a uma patologia de estenose pilórica confirmada. Conteste as perguntas típicas da fluidoterapia a respeito de este caso.

CASO CLINICO 3

Pipocas é uma caniche , fêmea, inteira de 10 anos de idade. Originalmente a cadela pesava aproximadamente 5 kg. Foi atropelada e teve de ser operada de emergência. Durante a cirurgia teve uma hemorragia severa que foi já resolvida. O valor hematócrito antes da cirurgia era do 50% e actualmente é do 30%. Pensa que este valor Hto foi medido imediatamente após da cirurgia ou passado um tempo? Se tivéssemos sangue para transfundir com um 40% de Hto, quanta transfundiríamos?

CASO CLINICO 4

Alf é um Serra da Estrela , macho, inteiro de 4 anos de idade. Foi adoptado pelos seus donos há aproximadamente 3 meses. Esta internado na sua clínica porque aparece com um caso de pneumonia que não remite aos antibióticos. Os donos referem que ele bebe muita pouca agua, no entanto come relativamente bem. Nos últimos 2 dias têm alterado o seu peso de 50 kg para 45 kg.

Salvo os padrões respiratórios (os movimentos respiratórios são regulares, ritmados, muito superficiais, costo-abdominais, de relação 1 para 1, sem uso de prensa abdominal nem outros músculos acessórios da respiração, e com 50 r.p.m - o normal são aproximadamente 20 rpm) e uma temperatura de 40,5° C e o temperamento linfático, o resto do exame clínico parece normal. Ele não parece muito desidratado. A sua densidade urinária é de 1.059 (normal 1,025-1-045) Conteste as perguntas típicas da fluidoterapia a respeito de este caso.

SOLUÇÃO MODELO DO CASO 1

Cão: 70 Kg de peso com temperatura de 39,5° C

Problemas: vómitos e diarreia que produzem desidratação do 6-8%

Comentário: normalmente na prática clínica a desidratação é infra-valorizada. Por isso de modo geral, é melhor sempre, se o sistema renal e circulatório funcionam correctamente, restaurar perdas pelo limite superior (neste caso um 8%).

No entanto no caso 1 o animal é considerado como magro. Devemos valorizar que animais magros e caquéticos na exploração geral induzem a pensar que estão mais desidratados do que na realidade estão. Animais obesos parecem menos desidratados na exploração. Por isso não seria de todo ponto incorrecto valorizar este animal com uma desidratação do 6% a 7%. Para a resolução deste problema vamos a adoptar uma postura prática e valorizaremos o animal para uma desidratação do 8% num peso de 70 Kg.

- Vómitos: sempre que os vómitos não sejam por obstrução pilórica provocam perdas de sódio, potássio e cloro fundamentalmente. As perdas de bicarbonato produzem uma leve acidose metabólica
- Diarreia: perdas de sódio, potássio e cloro fundamentalmente. As perdas de bicarbonato produzem uma leve acidose metabólica
-

PERGUNTAS BÁSICAS A CONTESTAR:

1.- *Necessitamos de fluidos?*

SIM

2.- *Que TIPO de fluido devemos utilizar?*

Como há perdas necessitamos um fluido de REPOSIÇÃO (rico fundamentalmente em sódio que é o que vai a controlar o gradiente osmótico). Precisamos de um fluido rico em potássio e além disso que seja levemente alcalinizante.

O fluido rico em sódio e em potássio poderia ser um Ringer e se desejamos alcalinizar podemos utilizar um Ringer-Lactato ou Ringer-Acetato. Um Normosol também pode ser considerado mas é menos rico em cloro. Neste caso seria uma escolha razoável.

A suplementação com potássio estaria indicada já que o fluido não consegue compensar as perdas de potássio associadas a retenção de sódio a nível renal para o controlo da volémia.

3.- QUANTO fluido devemos administrar?

Manutenção (para 70 Kg) = 2334 ml/ dia \approx 2400 ml /dia

Substituição (para um 8% de 70 Kg) = 5600 ml /dia

4.- Que VIA DE ADMINISTRAÇÃO devemos utilizar?

ORAL: não tem sentido até que o animal pare de vomitar.

SUBCUTÂNEA: os volumes são excessivos para esta via. Na via subcutânea administramos não mais de 10-20 ml/kg em cada lugar de injeção. O tempo que tarda em se absorver é de 6 a 8 horas (alguns autores falam de 4- 6 horas)

I.M: os volumes são excessivos para esta via. Raramente é utilizada esta via para fluidoterapia.

ENDOVENOSA: parece a via mais indicada.

INTRA-ÓSSEA: poderia ser uma escolha no caso de não poder aceder a outra via, mas num animal deste tamanho a técnica é difícil pela dureza dos ossos.

INTRA- PERITONEAL: é rápida, fácil e os líquidos se absorvem geralmente sem dificuldade. No entanto o risco de peritonite, perfuração de vísceras e diminuição da ventilação por pressão dos líquidos no diafragma actualmente desaconselham a sua utilização. Além disso nesta via unicamente é possível administrar soluções isotónicas (soluções hipertónicas atraem líquidos ao espaço peritoneal provocando uma maior diminuição do volume circulante)

ENDOVENOSA: parece a via mais indicada. Está indicada em cães e gatos com uma desidratação de 7% o mais.

5.- EN QUANTO TIEMPO devemos de administrar o fluido?

Como tem mais dum 7% de desidratação em 24 horas (50% nas primeiras 4 horas e 50% nas restantes 20 horas).

MANUTENÇÃO

Manutenção para um animal de 70 kg a 38,5° C = 2400 ml

Manutenção para um animal de 70 kg a 39,5° C = 2400 ml + 240 ml (mais um 10% por cada grau de temperatura a mais de 38,5° C)= 2640 ml /24 horas
110 ml /hora / 24 horas (para manutenção)

REPOSIÇÃO

Reposição para um animal de 70 kg com desidratação do 10% = 5600 ml.

50% nas primeiras 4 horas = 2800 ml/ 4 horas = 700 ml /hora.

50% nas seguintes 20 horas = 2800ml /20 horas = 140 ml /hora.

TOTAL (manutenção + reposição)

nas primeiras 4 horas = 700 ml (reposição)+ 110 ml (manutenção) = 810ml/h

nas seguintes 20 horas = 140 ml (reposição)+ 110 ml (manutenção)= 250 ml/h
Um mililitro = 20 gotas *Consideramos que um mililitro de um sistema de administração de adultos corresponde a 20 gotas. Consideramos que um mililitro de um sistema de administração pediátrico corresponde a 60 gotas.

Uma hora = 3600 segundos

RESPOSTA DEFINITIVA

810ml/h = 16200 gotas /3600 segundos = 4,5 gotas /segundo
(aproximadamente 5 gotas /segundo)

250 ml/h = 5000 gotas /3600 segundos = 1,4 gotas /segundo (aprox. 3 gotas a cada 2 segundos)

ALTERNATIVA (Ettinger): *"Rehidratar ao animal em 4- 6 horas"*

Reposição para um animal de 70 kg com desidratação do 10% = 5600 ml
5600 ml /6 horas = 934 ml /hora (reposição)+ 110 ml/hora (para manutenção) = TOTAL 1043 ml/hora (durante 6 horas)
110 ml /hora durante as restantes 18 horas.

20860 gotas /3600 segundos = aprox. 6 gotas /segundo (durante 6 h)
2200 gotas /3600 segundos = aprox 2 gotas cada 3 segundos (18 horas)

A fluidoterapia neste animal será de aproximadamente 5 gotas por segundo durante 4 horas e depois durante as restantes 20 horas do dia 3 gotas a cada 2 segundos.

6.- Quando e como PARAR?

Se consideramos parar a fluidoterapia num único dia: reduzimos um 5% cada hora.

Se consideramos parar a fluidoterapia em vários dias: reduzimos a taxa entre um 25% a um 50 % diário.

***Que meios utilizar** (bomba infusora, bomba perfussora....)

Com estes volumes o ideal é utilizar uma bomba infussora pelo menos para as primeiras quatro horas. Neste caso devemos expressar a taxa em forma de ml /hora ou ml /minuto.

***Recordar que:**

- Um animal desidratado, com função renal normal, sempre deve de ter uma densidade urinária **ACIMA DE 1.025**
- Os sinais de sobre-hidratação que o **CLÍNICO TEM DE PERCEBER** por ordem de aparecimento são:
 1. Secreção nasal serosa
 2. Quemose (edema inflamatório da conjuntiva ocular, que forma uma roda saliente em torno a cornea)
 3. Auscultação duma congestão pulmonar
 4. Edema pulmonar

ESTADO DE HIDRATAÇÃO			
DESIDRATAÇÃO	PREGA DE PELE	OLHOS	BOCA
Menor que 5%	- Recuperação imediata	- Brilhantes - Não afundados	- Húmida - Quente
6 % - 8%	- Permanece 3 segundos	- Mates - Afundados	- Pegajosa - Quente
10% - 12% CHOQUE	- Permanece por tempo indefinido	- Mates - Afundados - Córnea seca	- Seca Quente - fria - Cianótica

<i>Solución</i>	<i>Na⁺</i>	<i>K⁺</i>	<i>Cl⁻</i>	<i>Ca²⁺</i>	<i>Mg²⁺</i>	<i>Amortiguador (meq/L)</i>	<i>Calorías (kcal/L)</i>	<i>Osmolalidad (mOsm/L)</i>
Dextrosa al 5% en agua	—	—	—	—	—	—	170	278
Dextrosa al 2.5% en solución	77	—	77	—	—	—	85	280
salina al 0.45%								
Ringer lactado	130	4	109	3	—	Lactato, 28	9	272
Ringer	147	4	156	4.5	—	—	—	309
Normosol-R	140	5	109	—	3	Acetato, 27 Gluconato, 23	15	294
Dextrosa al 5% en Ringer lactado	130	4	109	3	—	Lactato, 28	179	525
Solución salina normal (0.9%)	154	—	154	—	—	—	—	308
Dextrosa al 50%	—	—	—	—	—	—	1 700	2 525
Dextrosa al 5% en solución salina (0.9%)	154	—	154	—	—	—	170	—
Cloruro de potasio	—	2	2	—	—	—	—	—

TABLA 60-1. SOLUCIONES PARA LA FLUIDOTERAPIA

CONCENTRACION ELECTROLITICA					AMORTIGUADOR mEq/L	pH	OSMOLALIDAD mOsm/L	VALOR CALORICO kcal/L
Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻				
Soluciones coloidales								
Hetalmidón 6% en salina 0,9%	154	—	—	—	154	5,5		
Dextrano 70 6% p/v en salina 0,9%	154	—	—	—	154	4,5-7	300-303	
Plasma (valores promedio, perro)	145	4,2	5	2,5	108	7,4	290	
Soluciones electrolíticas								
SOLUCIONES PARA SUSTITUCION:								
Ringer lactato	130	4	3	—	109	Lactato 25	273	9
Solución de Ringer	147	4	5	—	156	—	310	—
Salina normal	154	—	—	—	154	—	308	—
Normosol R	140	5	—	3	98	Acetato 27 Gluconato 23	295	18
SOLUCIONES PARA MANTENIMIENTO:								
Dextrosa 2,5%/salina 0,45%	77	—	—	—	77	—	280	85
Dextrosa 2,5%/Ringer	65	2	1	—	54	Lactato 14	263	89
lactato mitad de concentración								
Normosol M	40	13	—	3	40	Acetato 16	112	0
Normosol M en dextrosa al 5% en agua	40	13	—	3	40	Acetato 16	363	175
Otras soluciones								
Dextrosa al 5% en agua	—	—	—	—	—	—	252	170

ESTED DAILY WATER REQUIREMENTS FOR HOSPITALIZED DOGS AND CATS

$$[1.5 \times (70 \times BW \text{ kg}^{0.75})]$$

Weight (kg)	Total water (ml/day)	ml/kg/day	ml/hr
1	105	105	4
2	174	87	7
3	234	78	10
4	289	72	12
5	340	68	14
6	389	65	16
7	435	62	18
8	479	60	20
9	522	58	22
10	564	56	24
11	605	55	25
12	644	54	27
13	683	53	29
14	721	52	30
15	758	51	32
16	795	50	33
17	831	49	35
18	866	48	36
19	901	47	38
20	935	47	39
25	1101	44	46
30	1258	42	52
35	1407	40	59
40	1551	39	65
45	1691	38	70
50	1826	37	76
60	2086	35	87
70	2334	33	97
80	2573	32	107
90	2804	31	117
100	3029	30	126

Patología	Alteraciones Electrolíticas	Alteración ácido-base
Anorexia severa / total	Pérdida de K^+	Normal (ó acidosis metabólica-leve)
Deshidratación	Casi siempre aumento de Na^+ y Cl^-	Normal (ó acidosis metabólica-leve)
Vómitos	Pérdida de K^+ , Na^+ , Cl^-	1. Acidosis metabólica si crónicos 2. Alcalosis metabólica si son vómitos gástricos puros (obstrucción pilórica)
Diarrea	Pérdida de K^+ , Na^+ , Cl^- , HCO_3^-	Acidosis metabólica
Cetoacidosis Diabética	Pérdida de K^+ , Na^+ , HCO_3^-	Acidosis metabólica
Hiperadrenocorticismo	Pérdida de K^+	Acidosis metabólica-leve (ocasionalmente)
Hipoadrenocorticismo	Pérdida de Na^+ y Cl^- Retención de K^+	Acidosis metabólica
Obstrucción uretral	Retención de K^+ ; Na^+ y Cl^- variables	Acidosis metabólica
Insufic. Renal Aguda: 1. Oliguria 2. Poliuria	1. Retención de K^+ , Na^+ , Cl^- 2. Pérdida Na^+ , Cl^- , HCO_3^- , K^+	1. Acidosis metabólica 2. Acidosis metabólica
Insufic. Renal Crónica	K^+ , Na^+ , Cl^- , HCO_3^- variables	Acidosis metabólica
Insufic. Cardíaca Congestiva	Retención de Na^+ (a veces $\downarrow Na^+$ por dilución)	Acidosis metabólica (si crónica)
Insufic. Hepática terminal	Pérdida de K^+ y HCO_3^- ; Na^+ y Cl^- variables	Acidosis metabólica
Shock hipovolémico		Acidosis metabólica
Shock endotóxico		Acidosis metabólica
Golpe de calor	K^+ y Na^+ variables (con frecuencia aumento de Na^+)	Acidosis metabólica

TABLA 60-2. SOLUCIONES ESPECIALES PARA LA SUPLEMENTACION DE LOS LIQUIDOS PARENTERALES

	CONCENTRACION/ml
Cloruro de potasio	2 mEq K^+
Gluconato de calcio al 10%	0,465 mEq Ca^{++}
Cloruro de calcio al 10%	1,36 mEq Ca^{++}
Bicarbonato de sodio al 5%	0,59 mEq HCO_3^-
Bicarbonato de sodio al 8,4%	1 mEq HCO_3^-

SISTEMA SIMPLE



BOMBA INFUSORA



BOMBA PERFUSORA

