

Hidratação e Choque hipovolêmico

Dr. Marcelo Ruiz Lucchetti

Médico da Enfermaria de Pediatria do HUAP

Médico do Centro de Tratamento de Queimados
Infantil do HMSA

Líquidos Corporais

- Fisiologia
- Composição
- Dinâmica
- Balanço
- Necessidades energéticas e hídricas

Fisiologia

- Água
 - intracelular
 - extracelular
 - intravascular
 - intersticial
 - transcelular ex.: LCR, humores do olho

Correlação entre o crescimento e os fluidos orgânicos

	Pré- termo	RN	1 ano	3 anos	9 anos	Adulto
Peso corpóreo (kg)	1,5	3	10	15	30	70
Área corpórea (m²)	0,15	0,2	0,5	0,6	1,0	1,7
Área corpórea/peso	0,1	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02
% água do peso	80	75	65			60
LEC (% peso)	50	45	25			20
LIC (% peso)	30	33	40			40

Adaptado de Casartelli C, Brugger E. Distúrbios hidroeletrólíticos. I n Piva J, et al Terapia Intensiva em Pediatria e Yoshioka T, Iitaka K., et al. Body fluid compartments In: Ichikawa I. Pediatric Textbook of Fluids and Electrolytes.

Desidratação na criança

Susceptibilidade

- > quantidade % H₂O corporal
- ASC relativamente > adulto ⇒ > PI
- Imaturidade renal (> necessidade de H₂O p/ excreção de solutos)
- Incapacidade de ingestão de água sem auxílio
- perdas ↑ em processos infecciosos

Balanço da Água Corpórea

Ganho

Ingestão de líquidos

Oxidação de alimentos

X

Perda

TGI

Urina

Perdas Insensíveis:

Pulmão

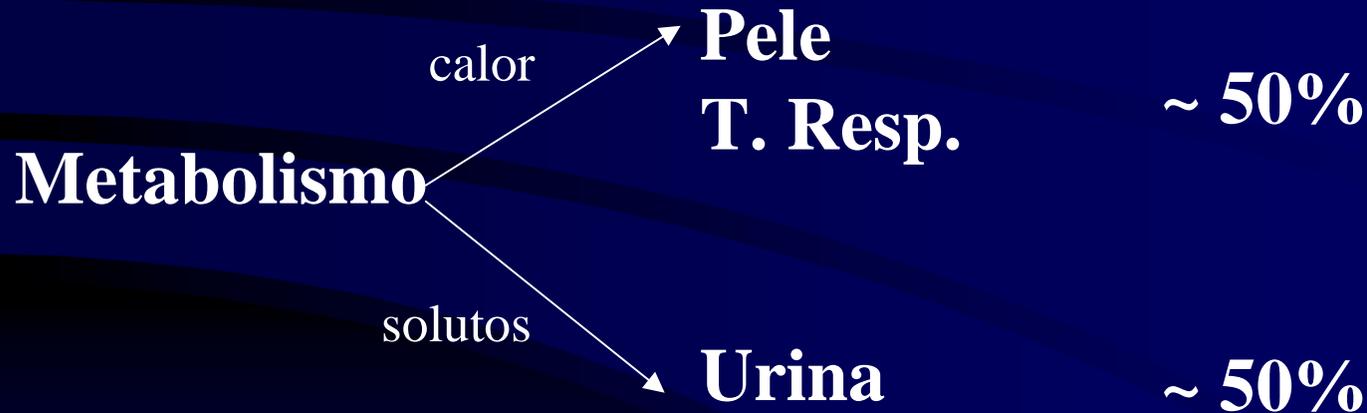
Pele

Perdas anormais: febre, poliúria, sudorese, transpiração, vômitos, diarreia

Perdas pelo metabolismo basal

Proporção por Sítio

Líquidos



Desidratação

Classificação

Gravidade

Desidratação

1o Grau ou Leve
Até 5%

2o Grau ou Moderada
Até 10%

3o Grau (>10%)
choque hipovolêmico

hipotensão
senso de depressão
acidose metabólica
alteração de perfusão

Desidratação

Tonicidade



Reidratação

- Oral: desidratação 1o e 2o graus
 - Parenteral: 2o e 3o graus
 - fase de expansão
 - 2o grau
 - 3o grau
 - fase de recuperação
 - desidratação iso, hipo ou hipernatrêmica
- ≠ Velocidade de infusão de líquidos

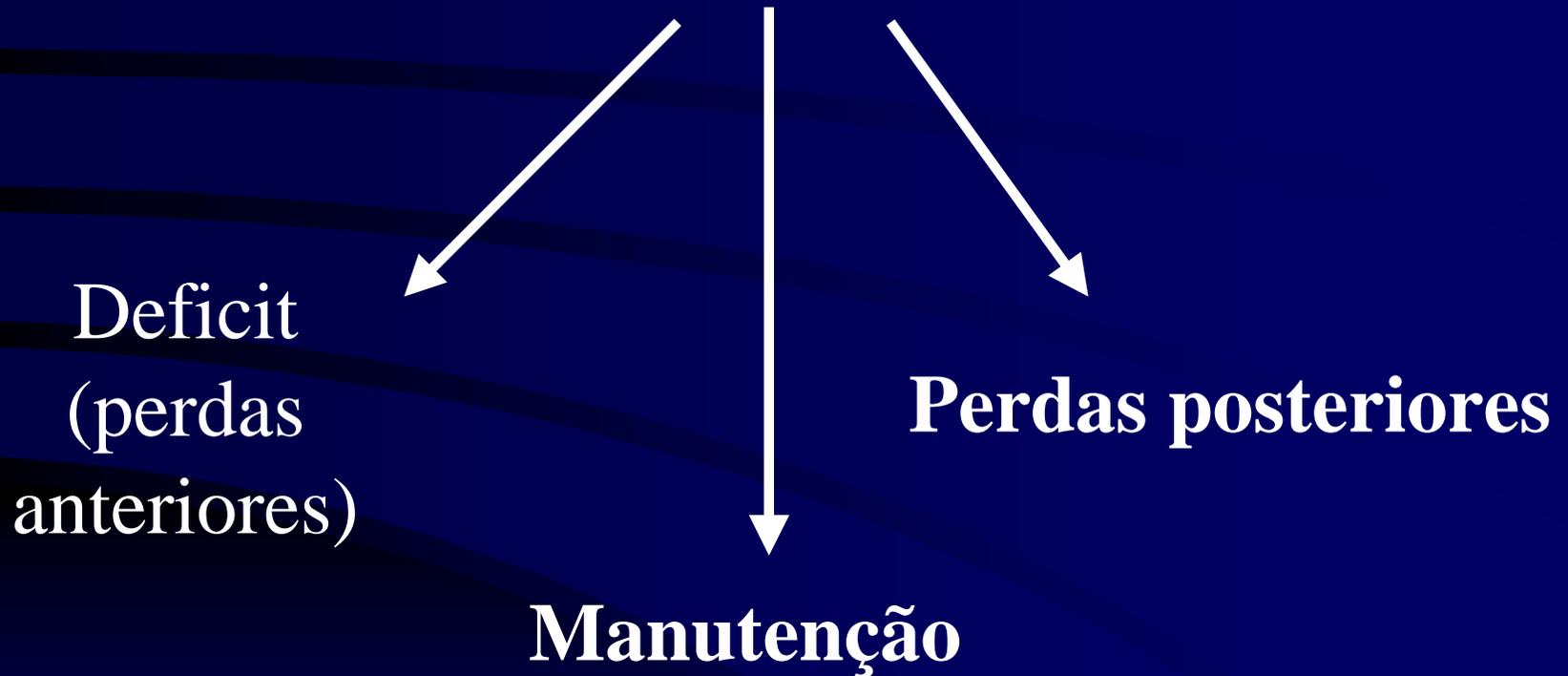
Reidratação oral

- Desidratação leve (até 5% perda)
 - 50 ml/kg peso em 4h + reposição das perdas (10 ml/kg/cada evacuação diarreica ou vômito)
- Desidratação moderada (até 9% perda)
 - 100m ml/kg peso em 4h + reposição das perdas (10 ml/kg/cada evacuação diarreica ou vômito)

Reidratação Parenteral

- Fase de expansão: SF ou RL 20 a 30ml/kg em 1 hora ou de 20/20 minutos (grave)
- Fase de recuperação: deficit, manutenção, reposição de perdas progressivas
 - tempo = 24 - tempo fase de expansão (h)
 - composição na dependência da osmolaridade, perdas estimadas de eletrólitos (K⁺), condições de base (desnutrição, insuficiência renal, etc)

Reidratação Parenteral



Deficit (estimativa)

Desidratação

1o Grau ou Leve
Até 5%

2o Grau ou Moderada
Até 10%

3o Grau (>10%)
choque hipovolêmico

hipotensão
sensório deprimido
acidose metabólica
alteração de perfusão

Deficit:

Até 50 ml/kg

Até 100ml/kg

> 100 ml/kg

Obs.: ideal seria peso antes do quadro

Manutenção

Fórmula de Holliday-Segar

Peso (kg)	kcal/d ou ml/d
3 a 10 kg	100/kg por dia
11 a 20 kg	1000 + (50/kg por dia)*
>20 kg	1500 + (20/kg por dia)#

* Para cada kg > 10

Para cada kg > 20

Holliday MG, Segar WE. Pediatrics, 1957;19:823-832

Na⁺ Sérico

> 150mEq/l

130-150

120-130

<120mEq/l

CONCENTRAÇÃO DE SÓDIO NA SOLUÇÃO FINAL

30-40mEq/l

50-60mEq/l

70-80mEq/l

80-100mEq/l

~1:4

~1:2

~1:1

2:1

Perdas posteriores

- Perdas anormais após a determinação do deficit
 - diarréia
 - vômito
 - secreção de cateter nasogástrico, ileo ou jejunostomia
 - poliúria (diurese osmótica)
 - perdas não mensuráveis (3º espaço)

Perdas gastrintestinais

P e r d a s
(m E q / l)

O r i g e m

Na⁺

K⁺

Cl⁻

Gástrica	20-80	5-20	100-150
----------	-------	------	---------

I. delgado	100-140	5-15	90-130
------------	---------	------	--------

Ileostomia	45-135	3-15	20-115
------------	--------	------	--------

Diarréia	10-90	10-80	10-110
----------	-------	-------	--------

Caso Clínico:

Lactente com 5kg , eutrófico, com diarreia e vômitos com sinais de desidratação de 2o grau, com perda hídrica estimada em 10%. (Sódio não mensurável no local de atendimento)

Deficit total: $100 \text{ ml/kg} = 500\text{ml}$

Manutenção: $100 \text{ ml/kg/dia} = 500 \text{ ml/ 24 h}$

Bolus: 20ml/kg de SF 0,9% em 1h Total: 100 ml



Melhora Clínica



Restam: Deficit: $500 - 100 \text{ ml} = 400 \text{ ml}$ em 24 h

Manutenção: 500 ml em 24 h

Restam: Deficit: $500 - 100 \text{ ml} = 400 \text{ ml}$ em 24 h
Manutenção: 500 ml em 24 h

1^{as} 8 horas

$1/2$ deficit (200ml) *

+

$1/3$ NHD (~170ml)#

Total = 370ml

Vel. Infusão = 46,2 ml/h

16 horas seguintes

$1/2$ deficit (200ml)*

+

$2/3$ NHD (333ml)#

Total = 533ml

Vel. Infusão = 33,3 ml/h

*** solução GF 1:1 (150 mosm/l)**

solução GF 1:4 (60 mosm/l)

associar K⁺: 2 mEq/100ml em cada solução

Desidratação em desnutridos

- Criança desnutrida
 - > água corporal total pp// extracelular
 - > dificuldade diagnóstico do grau desidratação
 - ↓ Na⁺ plasmático e ↑ Na⁺ intracelular
 - ↓ K⁺ intracelular e corporal e N ou ↓ plasmático

→ Risco ↑ de intoxicação hídrica

Desidratação em desnutridos

- Sinais de desidratação confiáveis
 - história de diarreia aquosa
 - sede
 - olhos encoados de início recente
 - oligúria
 - pulso radial fraco
 - extremidades frias
- Sinais de desidratação não confiáveis
 - estado mental (apatia natural do desnutrido)
 - boca seca e lágrimas ausentes (atrofia)
 - ↓ elasticidade da pele

Reidratação oral em desnutridos

- Menor risco de hiperidratação do que parenteral
- SRO com menos sódio e mais potássio
- Solução acrescida de Mg, Zn e Cu
- Volume = 70 a 100 ml/kg em 12 horas
- Início com 5 ml/kg a cada 30 min VO ou NG
- Repor perdas fecais

Reidratação intravenosa desnutridos

- Choque hipovolêmico
- Solução glicofisiológica (1:1)
- Volume = 15 ml/kg em 1 hora
- Reavaliação freqüente
- Iniciar reidratação por CNG concomitante

Hidratação na Insuf. Renal Aguda

- Objetivo: manter o volume circulante eficaz normal
- monitoração clínica e hemodinâmica
- cuidado com líquidos infundidos para desobstrução de cateteres
- exigência de líquidos na IRA = fluxo urinário + perdas extra-renais óbvias + perdas insensíveis ($\pm 400\text{ml/m}^2 \text{ SC}$)

Choque hipovolêmico

- Introdução
- Etiologia
- Fisiopatologia
- Sinais clínicos
- Monitoração
- Ressuscitação volumétrica

Choque

Definição

- **Técnica:** Inadequação do organismo em suprir os tecidos com uma quantidade adequada de sangue saturado em O_2
- **Filosófica:** “O choque pode ser visto como a transição entre a vida e a morte” (Jeffrey Kline 2002)

Choque hipovolêmico

```
graph TD; A[Choque hipovolêmico] --> B[Perda real de volume]; A --> C[Perda do Tônus vascular]; B --- D[sangue]; B --- E[plasma]; B --- F[líquidos]; C --- G[anafilaxia]; C --- H[sepsis]; C --- I[drogas]
```

Perda real de volume

sangue
plasma
líquidos

Perda do Tônus vascular

anafilaxia
sepsis
drogas

Choque

Quadro clínico

- letargia
- taquicardia
- taquipnéia
- extremidades frias
- pulso filiforme
- hipotensão
- oligúria
- pele fria, pálida e/ou moteada
- reenchimento capilar > 3s
- sonolência ou irritabilidade
- hipotonia muscular
- respiração acidótica

Choque

Monitoração

- **Parâmetros clínicos**
 - **frequência pulso**
 - **diurese**
 - **perfusão periférica**
 - **padrão respiratório**
 - **pressão arterial**
 - **cor da pele**
 - **nível de consciência**
 - **Monitoração hemodinâmica invasiva***
 - **PVC**
 - **Cateter de termodiluição de Swan-Ganz**
- *geralmente desnecessária em pacientes sem comprometimento de bomba cardíaca ou sepsis**

Ressuscitação volumétrica

SF 0,9% - 20 a 30 ml/kg a cada 20 a 30 minutos até 3 vezes

Sem reversão clínica

Furosemida
(fluxo plasm.
renal)

Verificação da PVC

$< 6,5 \text{ cm H}_2\text{O}$

Novas infusões

$\geq 6,5 \text{ cmH}_2\text{O} + \text{sinais clínicos}$

Outra etiologia
(contratilidade?)

Choque hipovolêmico

- Soluções hipertônicas
- Soluções colóides - albumina
- Aminas simpaticomiméticas