

# Alterações do pH no diagnóstico das intoxicações



**UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVOS POLIVALENTE – SERVIÇO DE MEDICINA INTENSIVA**

**MARTA JONET**

**JOÃO JOÃO MENDES**

**PAULO FREITAS**



Doente sexo masculino

46 anos

Caucasiano

Mecânico de automóveis

## CONTEXTO:

Alcoolismo crónico – reabilitação no Hospital Júlio Matos que não cumpriu

Depressão reativa (violência doméstica, divórcio recente)

Sem outros antecedentes, medicação de ambulatório ou alergias

# Trazido ao Serviço de Urgência por PROSTRAÇÃO

Desconhecida a evolução temporal ou forma de instalação

Já prostrado foi presenciada queda da própria altura com traumatismo crânio-encefálico (ainda no domicílio)

Sem outros sintomas (movimentos involuntários, incontinência de esfínteres, mordedura de língua)



DIA 1

DIA 2

DIA 3

DIA 4

DIA 5

## Na reanimação – A B C D E

Polipneico, 98% de satO<sub>2</sub> (ar ambiente)

Hemodinamicamente estável

Escala de Glasgow 7/15

Pupilas midriáticas, pouco reativas

Glicémia capilar 75mg/dL

Apirético

### ANALITICAMENTE:

- **Hipernatrémia** 152mmol/L
- **Gama-GT** 930 UI/L
- Etanolémia < 3,00mg/dL
- PCR 0,63mg/dL

DIA 1

DIA 2

DIA 3

DIA 4

DIA 5

# Na reanimação

## GASIMETRIA:

Acidose metabólica  
Aumento do hiato aniônico

pCO<sub>2</sub> esperado 9-13

pH	6,98
pCO <sub>2</sub>	9,2
pO <sub>2</sub>	131,5
HCO <sub>3</sub>	2,1
SatO <sub>2</sub>	96,60%
Hiato aniônico	46

Entubação orotraqueal para  
proteção da via aérea



Paragem?



Transferência  
para a UCIP



DIA 1

DIA 2

DIA 3

DIA 4

DIA 5

Na UCIP:

3 crises convulsivas

tônico-clônica

generalizada

Punção lombar

TC-crânio

nº células	1
Proteínas	29,9
Glicose	135
ADA	2
Endotoxialémico	

- Se
- dia
- Va
- + n
- pro



DIA 1

# Na UCIP:

NEUROLÓGICO

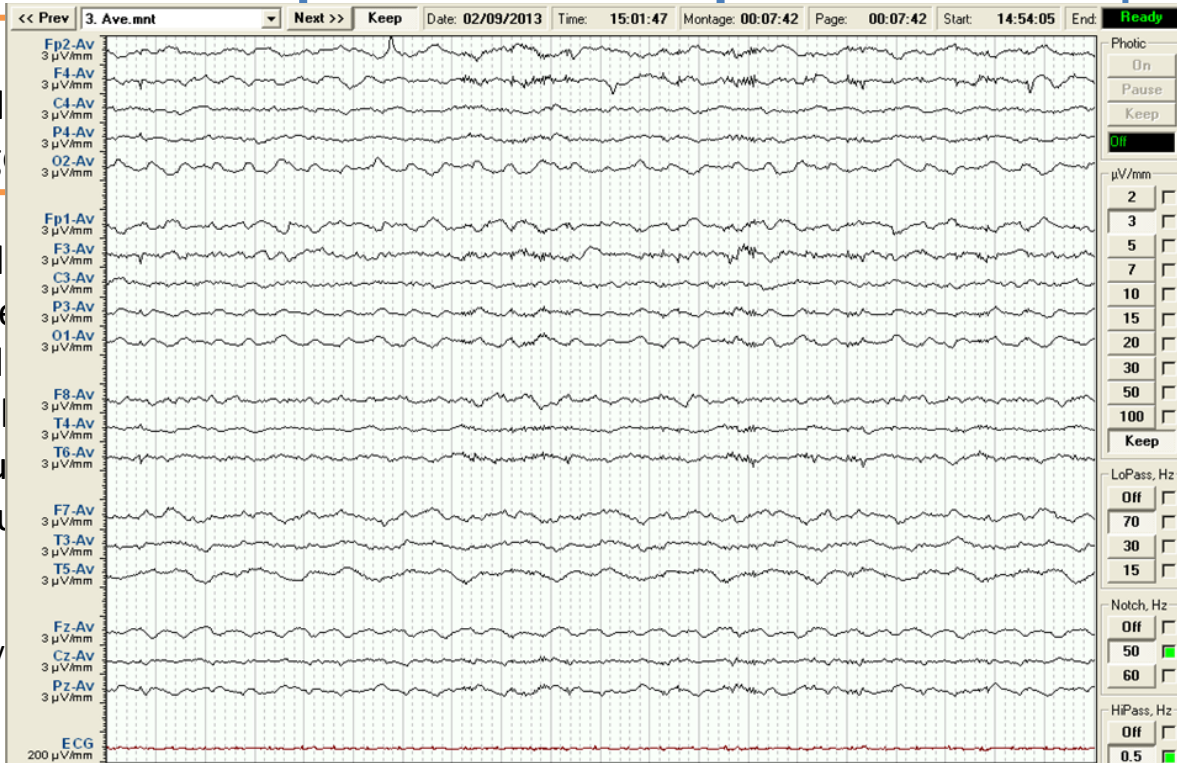
PULMONAR

CARDIOVASCULAR

RENAL

Ramsay 6  
Suspendeu sed  
Manteve Glasg

EEG: traçad  
isoelétrico, se  
evidência d  
atividade cere  
sugerindo disfu  
encefálica difu  
marcada,  
na dependência  
fármacos sedativ



om  
le  
aixa  
mia  
emia  
émia  
mia  
s  
a  
ica

Acidémia  
metabólica  
com HA  
aumentado

Função renal  
preservada

1ª sessão de  
hemodiálise  
4 horas, balanço  
hídrico neutro



DIA 1

DIA 2

DIA 3

DIA 4

DIA 5

# Na UCIP:

NEUROLÓGICO

RENAL



DIA 1

DIA 2

DIA 3

DIA 4

DIA 5



- Clinicamente sobreponível
- Repetiu TC-crânio-encefálica: desdiferenciação difusa encefálica, edema cerebral e cerebeloso difuso e obliteração difusa do sistema ventricular



Admitido tratar-se de uma situação de mau prognóstico, opta-se por não escalar terapêutica

DIA 1

DIA 2

DIA 3

DIA 4

DIA 5

Evoluiu com bradicardia extrema e paragem cardíaca

Pedido de autópsia -> recusada pelo DIAP

Pós morte  
(15 dias depois)

Culturas negativas (HC, SB, UC)

Metanol urinário: 2205 mg/L (Normal < 15mg/L)

Doseamento de salicilatos negativos

Etilenoglicol e propilenoglicol não doseáveis no HFF

Assume-se como diagnóstico definitivo: INTOXICAÇÃO POR METANOL

DIA 1

DIA 2

DIA 3

DIA 4

DIA 5

# Ponto de situação

46 anos, mecânico de automóveis

Trazido ao SU por prostração + queda da própria altura com traumatismo CE

Glasgow 7; pupilas midriáticas

Acidose metabólica com **AUMENTO HIATO ANIÓNICO**

EOT + VM para proteção via aérea

UCIP – 3 crises convulsivas tónico-clónico generalizadas

PL irrelevante

1ª TC-CE - hipodensidades lenticulares bilaterais, inespecíficas

1ª EEG - traçado isoeletrico, sem evidência de atividade cerebral. Sedação?

Acidose refratária à terapêutica

Bicarbonato

Hemodiálise (2 sessões)

2º EEG - sem evidência de atividade elétrica

2º TC-CE - desdiferenciação difusa encefálica, edema, obliteração ventrículos

Falecido ao 5º dia de internamento

2 semanas após óbito – doseamento de tóxicos **confirma intoxicação por metanol**

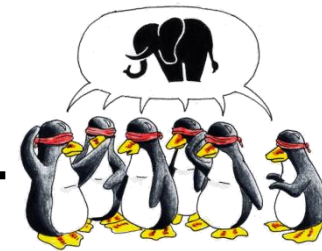
# intoxicação conhecida ou suspeita



reanimação + medidas gerais



tóxico conhecido

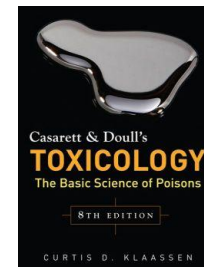


diagnóstico

808 250 143



terapêutica específica



# GESTALT



**o doente está em coma**

**o Dr. Ancião** chega à sala de reanimação e manda o médico e o enfermeiro tomar banho e prepara atropina

# GESTALT



**o doente está em coma**

o **Dr. Ancião** chega à sala de reanimação e manda o médico e o enfermeiro tomar banho e prepara atropina

# AVALIAÇÃO SISTEMATIZADA SUMÁRIA



**EXAME FÍSICO  
(*TOXIDROMAS*)**



**GASIMETRIA  
ARTERIAL  
+ HIATO ANIÃO  
± HIATO OSMOLAR**

# EXAME FÍSICO (TOXIDROMAS)



	COLINÉRGICO	ANTI COLINÉRGICO	SIMPATICO MIMÉTICO (alucinogénico)	SEDATIVO HIPNÓTICO	OPIÓIDE
<b>A + B</b>	broncorreia pieira		taquipneia	bradipneia	bradipneia
<b>C</b>	bradicárdia	taquicárdia hipertensão	taquicárdia hipertensão		bradicárdia hipotensão
<b>D</b>	AEC ↔ coma miose convulsões	agitação ↔ coma midríase convulsões	agitação (alucinações) midríase convulsões	AEC ↔ coma convulsões	AEC ↔ coma miose convulsões
<b>E</b>	pele fria e húmida RHA aumentados	hipertermia pele quente e seca RHA diminuídos	hipertermia pele quente e seca RHA aumentados	hipotermia pele fria e húmida RHA diminuídos	hipotermia pele fria e húmida RHA diminuídos
	organosfosforados carbamatos	antihistaminicos tricíclicos fenotiazidas baclofeno	anfetaminas cocaína	anticonvulsivantes antipsicóticos benzodiazepinas etanol	opiáceos



# EXAME FÍSICO (TOXIDROMAS)



<b>A + B</b>
<b>C</b>
<b>D</b>
<b>E</b>



**SIMPÁTICO  
MIMÉTICO  
(alucinogénico)**

taquipneia

taquicárdia

hipertensão

agitação  
(alucinações)

midríase

convulsões

hipertermia

pele quente e seca

RHA aumentados

anfetaminas  
cocaína



**OPIÓIDE**

bradipneia

bradicárdia

hipotensão

AEC ↔ coma

miose

convulsões

hipotermia

pele fria e húmida

RHA diminuídos

opiáceos

# EXAME FÍSICO (TOXIDROMAS)



<b>A + B</b>
<b>C</b>
<b>D</b>
<b>E</b>



SIMPÁTICO MIMÉTICO (alucinogénico)	SEDATIVO HIPNÓTICO	OPIÓIDE
taquipneia	bradipneia	bradipneia
taquicárdia		<b>bradicárdia</b>
hipertensão		<b>hipotensão</b>
agitação (alucinações)	AEC ↔ coma	AEC ↔ coma
midríase		<b>miose</b>
convulsões	convulsões	convulsões
hipertermia	hipotermia	hipotermia
pele quente e seca	pele fria e húmida	pele fria e húmida
RHA aumentados	RHA diminuídos	RHA diminuídos
anfetaminas cocaína	anticonvulsivantes antipsicóticos benzodiazepinas etanol	opiáceos

# EXAME FÍSICO (TOXIDROMAS)



## COLINÉRGICO

<b>A + B</b>	broncorreia pieira
<b>C</b>	bradicárdia
<b>D</b>	AEC ↔ coma miose convulsões
<b>E</b>	pele fria e húmida RHA aumentados

organosfosforados  
carbamatos

receptores muscarínicos (DUMBELS)	receptores nicotínicos (dias da semana em inglês)	sistema nervoso central (3Cs)
<b>D</b> iarreia <b>U</b> rina <b>M</b> iose ≠ <b>B</b> radicárdia ≠ <b>E</b> mese <b>L</b> acrimojo <b>S</b> alivação	<b>M</b> idriase <b>T</b> aquicárdia  <b>W</b> eakness (fraqueza) <b>T</b> ensão alta <b>F</b> asciculações	<b>C</b> onfusão <b>C</b> oma <b>C</b> onvulsões  <div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;"><b>CRITÉRIO DE GRAVIDADE</b></div>

# EXAME FÍSICO (TOXIDROMAS)



	COLINÉRGICO	ANTI COLINÉRGICO
<b>A + B</b>	broncorreia pieira	
<b>C</b>	bradicárdia $\neq$	taquicárdia hipertensão
<b>D</b>	AEC $\leftrightarrow$ coma miose $\neq$ convulsões	agitação $\leftrightarrow$ coma midríase convulsões
<b>E</b>	pele fria e húmida $\neq$ RHA aumentados $\neq$	hipertermia pele quente e seca RHA diminuídos
	organosfosforados carbamatos	antihistaminicos tricíclicos fenotiazidas baclofeno



**blind as a bat**

**hot as hare**

**red as a beet**

**dry as a bone**

**mad as a hatter**

completamente cego  
quente como o inferno  
vermelho como pimentão  
seco como osso  
louco varrido

# AVALIAÇÃO SISTEMATIZADA SUMÁRIA



**EXAME FÍSICO  
(*TOXIDROMAS*)**



**GASIMETRIA  
ARTERIAL  
+ HIATO ANIÃO  
± HIATO OSMOLAR**

# SEQUÊNCIA UNIVERSAL DE AVALIAÇÃO DA GASIMETRIA ARTERIAL



## AVALIAÇÃO CLÍNICA

informação clínica relevante  
avaliação da volêmia e hidratação  
antecipação dos desvios esperados

## IDENTIFICAÇÃO DE SITUAÇÕES DE PERIGO IMINENTE

choque /  $\text{PaO}_2 < 50\text{mmHg}$  / acidemia grave ( $\text{pH} < 7,1$ ) /  $\text{K}^+ < 2,5$  ou  $> 7 \text{ mEq/L}$   
 $\text{Na}^+ < 115$  ou  $> 160\text{mEq/L}$  (sintomático) /  $\text{Ca}^{2+}$  (ionizado)  $> 1,5 \text{ mmol/L}$

## ANÁLISE DA GASIMETRIA E IONOGRAMA

### OXIGENAÇÃO

$\text{CO}_2$

gradiente (A-a)

resposta  $\text{FiO}_2$

### ÁCIDO BASE

desvio primário

compensações

hiato anião

### IÕES

$\text{Na}^+$

$\text{K}^+$

**DESVIO PRIMÁRIO**

**COMPENSAÇÕES**

**HIATO ANIÃO**

**acidémia**  
pH < 7,35

**pH normal**  
pH 7,35 – 7,45

**alcalémia**  
pH > 7,45

↑ PaCO<sub>2</sub>  
acidose respiratória

↓ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
acidose metabólica

↓ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
↓ PaCO<sub>2</sub>

↑ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
↑ PaCO<sub>2</sub>

↓ PaCO<sub>2</sub>  
alcalose respiratória

↑ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
alcalose metabólica

**aguda**

**crónica**

**compensação**

**aguda**

**crónica**

**PaCO<sub>2</sub> / HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>**

$HCO_3 = 0,1 \times PaCO_2$

$HCO_3 = 0,4 \times PaCO_2$

$PaCO_2 = 1,5 \times HCO_3 + 8 \pm 2$

$HCO_3 = 0,2 \times PaCO_2$

$HCO_3 = 0,4 \times PaCO_2$

compensação (distúrbio simples)

compensação (distúrbio simples)

não compensação (distúrbio misto)

acidose metabólica e alcalose respiratória

alcalose metabólica e acidose respiratória

não compensação (distúrbio misto)

alcalose respiratória concomitante

compensação respiratória normal

acidose respiratória concomitante

↑ Hiato Anião →  $\Delta HA / \Delta HCO_3$

< 1

1-2

> 2

acidose metabólica com/sem HA

acidose metabólica pura com HA

acidose metabólica com HA e alcalose metabólica

**DESVIO PRIMÁRIO**

**COMPENSAÇÕES**

**HIATO ANIÃO**

**acidémia**  
pH <7,35

**pH normal**  
pH 7,35 – 7,45

**alcalémia**  
pH >7,45

↑PaCO<sub>2</sub>  
acidose respiratória

↓HCO<sub>3</sub>  
acidose metabólica

↓HCO<sub>3</sub>  
↓PaCO<sub>2</sub>

↑HCO<sub>3</sub>  
↑PaCO<sub>2</sub>

↓PaCO<sub>2</sub>  
alcalose respiratória

↑HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
alcalose metabólica

**intoxicação por opióides/sedativos**

compensação  
PaCO<sub>2</sub>=1,5xHCO<sub>3</sub>+8±2

**intoxicação por salicilatos**

**intoxicação por alucinogénicos**

PaCO<sub>2</sub> / HCO<sub>3</sub>

aguda HCO<sub>3</sub>=0,1xPaCO<sub>2</sub>  
crónica HCO<sub>3</sub>=0,4xPaCO<sub>2</sub>

aguda HCO<sub>3</sub>=0,2xPaCO<sub>2</sub>  
crónica HCO<sub>3</sub>=0,4xPaCO<sub>2</sub>

< 0,6      0,6      >0,6

compensação (distúrbio simples)

compensação (distúrbio simples)

não compensação (distúrbio misto)

não compensação (distúrbio misto)

acidose metabólica e alcalose respiratória  
alcalose metabólica e acidose respiratória

alcalose respiratória concomitante  
compensação respiratória normal  
acidose respiratória concomitante

↑ Hiato Anião → ΔHA/ΔHCO<sub>3</sub>

< 1 acidose metabólica com/sem HA  
1-2 acidose metabólica pura com HA  
>2 acidose metabólica com HA e alcalose metabólica



**DESVIO PRIMÁRIO**

**COMPENSAÇÕES**

**HIATO ANIÃO**

**acidemia**  
pH < 7,35

**pH normal**  
pH 7,35 – 7,45

**alcalémia**  
pH > 7,45

↑ PaCO<sub>2</sub>  
acidose respiratória

↓ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
acidose metabólica

↓ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
↓ PaCO<sub>2</sub>

↑ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
↑ PaCO<sub>2</sub>

↓ PaCO<sub>2</sub>  
alcalose respiratória

↑ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
alcalose metabólica

**intoxicação por opióides/sedativos**



**intoxicação por alucinogénicos**



**intoxicação por salicilatos**



aguda  
HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 0,1 x PaCO<sub>2</sub>

crónica  
HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 0,4 x PaCO<sub>2</sub>

compensação  
PaCO<sub>2</sub> = 1,5 x HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> + 8 ± 2

aguda  
HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 0,2 x PaCO<sub>2</sub>

crónica  
HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 0,4 x PaCO<sub>2</sub>

PaCO<sub>2</sub> / HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

compensação (distúrbio simples)

não compensação (distúrbio misto)

compensação (distúrbio simples)

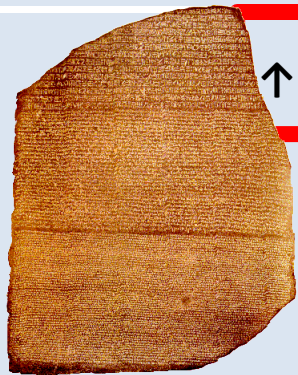
não compensação (distúrbio misto)

< 0,6

0,6

> 0,6

alcalose respiratória concomitante    compensação respiratória normal    acidose respiratória concomitante



↑ Hiato Anião

ΔHA/ΔHCO<sub>3</sub>

< 1

1-2

> 2

acidose metabólica com/sem HA

acidose metabólica pura com HA

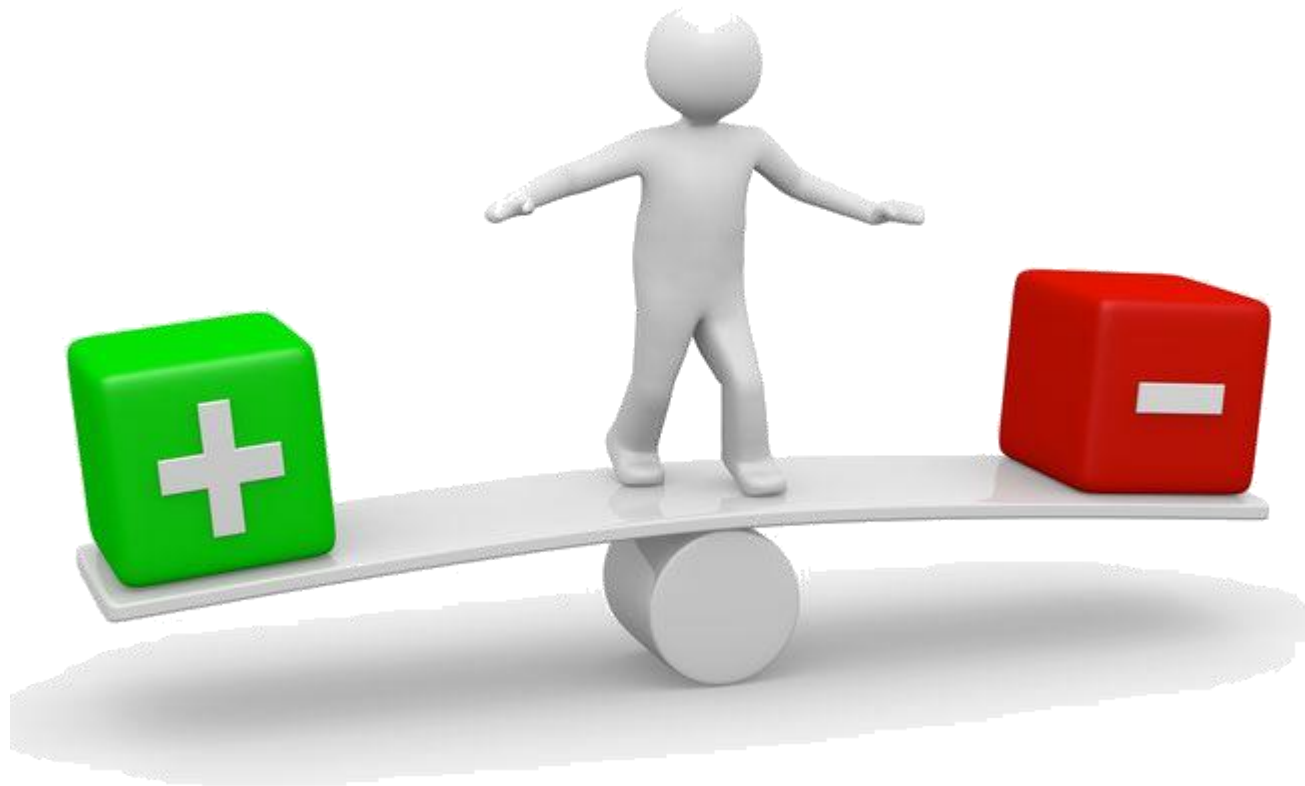
acidose metabólica com HA e alcalose metabólica

# HIATO ANIÃO

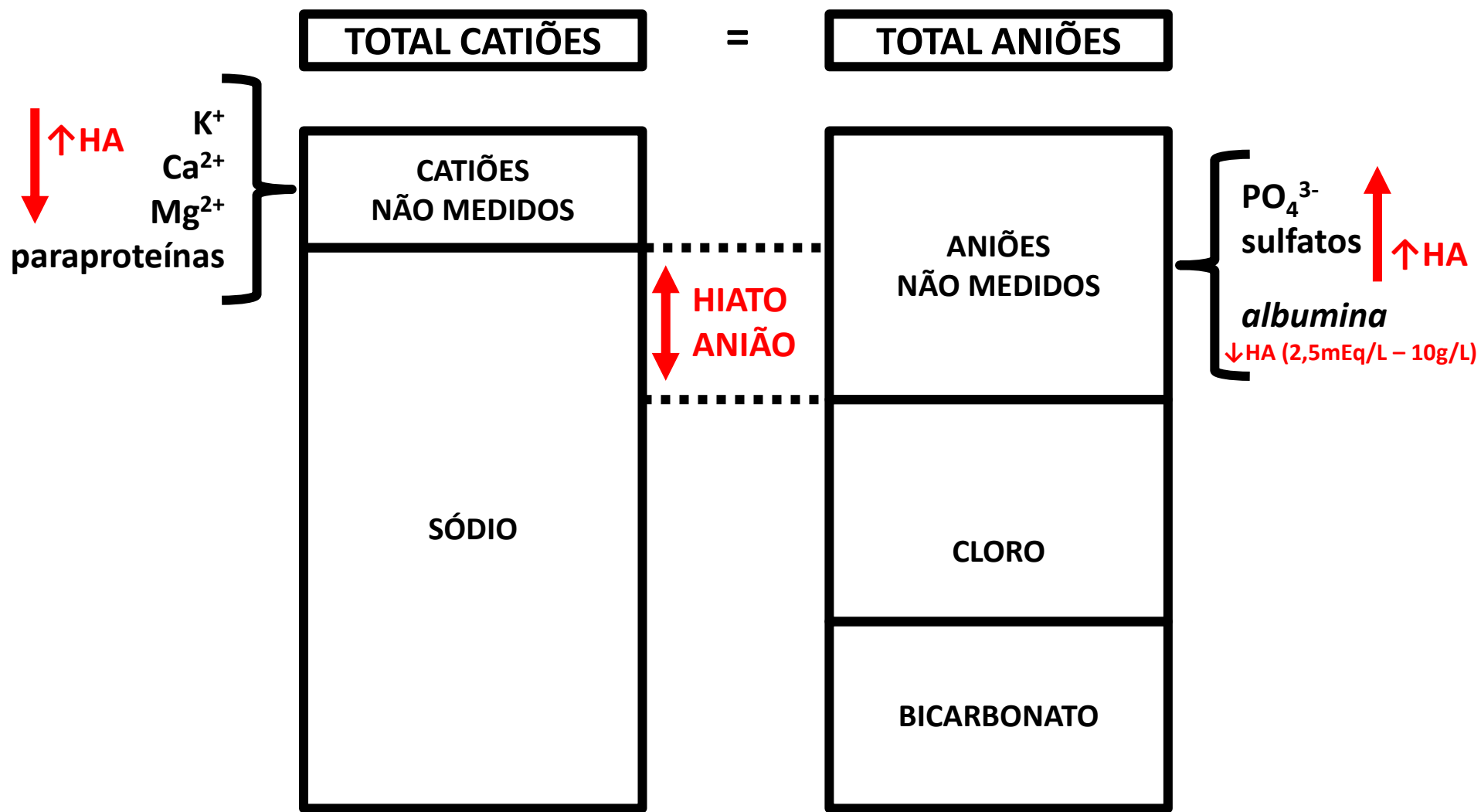
**TOTAL CATIÕES**

=

**TOTAL ANIÕES**



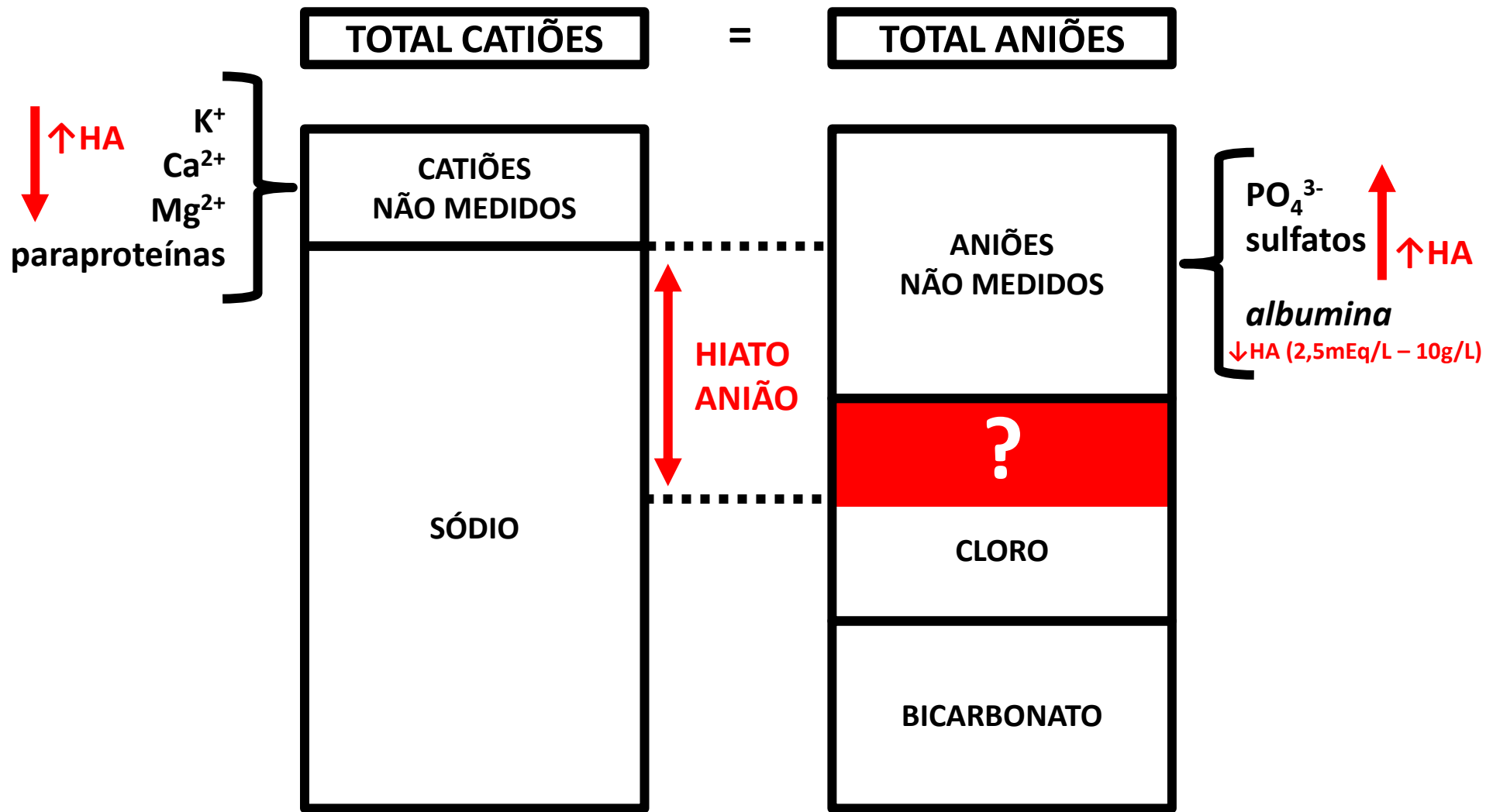
# HIATO ANIÃO = ANIÕES NÃO MEDIDOS – CATIÕES NÃO MEDIDOS



$$\text{HIATO ANIÃO} = \text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$$

10±2 mEq/L

# HIATO ANIÃO = ANIÕES NÃO MEDIDOS – CATIÕES NÃO MEDIDOS



$$\text{HIATO ANIÃO} = Na^+ - (Cl^- + HCO_3^-)$$

10±2 mEq/L



**M** etanol

**U** remia

**D** iabetes (cetoacidose)

**P** araldeido → sedativo hipnótico já descontinuado

**I** soniazida e Ferro → desacoplante da fosforilação oxidativa (acidose láctica)

**L** actato

**E** tilenoglicol

**S** alicilatos



SILAS com C

**C** etoacidose diabética

**I** nsuficiência Renal ..... ➔ TFG <20ml/min

**L** actato {  
  **tipo A:** choque, anemia, monóxido de carbono  
  **tipo B:** cancro, biguanidas, isoniazida, análogos da zidovudina

**A** lcoois tóxicos {  
  **Metanol**  
  **E tilenoglicol**

**S** alicilatos

# HIATO OSMOLAR

a maioria dos laboratórios hospitalares não está apto a dosear as concentrações séricas dos álcoois tóxicos assim o hiato osmolar fornece uma avaliação rápida da presença de álcool tóxico

**HIATO OSMOLAR = OSMOLALIDADE SÉRICA MEDIDA – OSMOLARIDADE SÉRICA CALCULADA**

**Posm < 10 mmol/L**

**(mmol/Kg de solvente)**

**(mmol/L)**

**Posm =  $2 \times \text{Na}^+$  + glicose (mg/dL) / 18 + ureia (mg/dL) / 6**

**com acidose metabólica**

metanol

etilenoglicol

*paraldeído / formaldeído*

**sem acidose metabólica**

*isopropanol*

**pode ser utilizado para estimar a concentração de álcool tóxico soro**

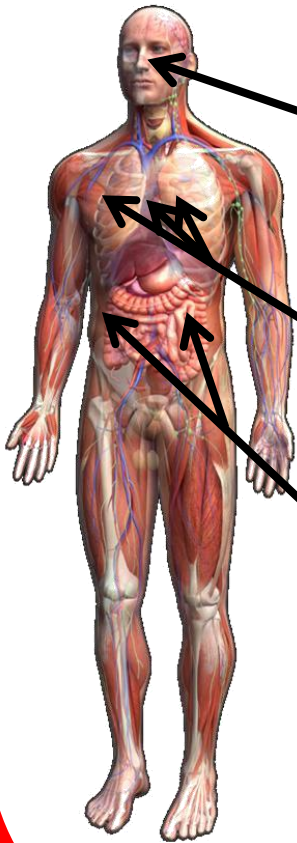
**(multiplicando um fator derivado do peso molecular dos álcoois pela a diferença osmolar)**

metanol	3,2
etilenoglicol	6,2

# INTOXICAÇÕES POR ÁLCOOIS TÓXICOS

## etilenoglicol

anticongelantes, agentes de desengorduramento, saponificantes e fluido de travões



### neuroológico (<12 horas)

- euforia seguida de depressão do SNC (4-12 horas) ± convulsões
- edema cerebral difuso (**potencialmente reversível com tratamento**)

### cardiopulmonar (<24 horas)

- taquicardia (± arritmias) condicionando hipertensão leve
- hipóxia secundária a ARDS ou edema por disfunção cardíaca

### renal (<72 horas )

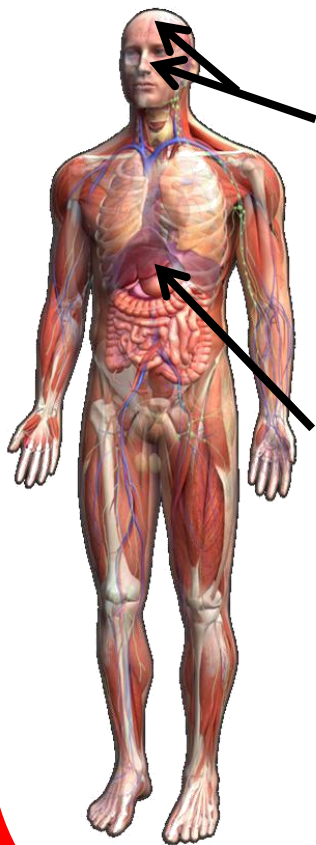
- insuficiência renal aguda (**geralmente reversível**)



# INTOXICAÇÕES POR ÁLCOOIS TÓXICOS

## metanol

fluido do limpa para-brisas, diluentes, solventes industriais



### neuroológica e ocular

– depressão do sistema nervoso central

(**necrose e hemorragia bilateral dos gânglios da base**)

– diminuição da acuidade visual que pode evoluir para cegueira

(**fundoscopia** com palidez do disco óptico e papiledema)

### gastrointestinal

– vômitos e dor abdominal

– pancreatite

# INTOXICAÇÕES POR ÁLCOOIS TÓXICOS

etilenoglicol

metanol

álcool desidrogenase

glicolaldeído

**etanol (solução a 10% em Dx)**

indução: 7,6-10mL/Kg e.v. (30 min)  
manutenção: 0,83 a 3mL/Kg/h e.v.

**fomepizole**

indução: 15mg/Kg e.v. (30 min)  
manutenção: 10mg/Kg e.v. 12/12h (48h)  
ou até níveis <3,2mmol/L

pancreatite  
hipoglicémia  
hipotensão  
depressão do SNC

€

acessibilidade

formaldeído

ácido glioxálico

tiamina

piridoxina

ácido oxálico

$\alpha$ -OH- $\beta$   
ceto adipato

glicina

ácido fórmico

folato  
(ácido fólnico)

CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

**HEMODIÁLISE**



# CONCLUSÕES

- IMPORTÂNCIA DA **AVALIAÇÃO SISTEMATIZADA** PARA O DIAGNÓSTICO
- **HIATO ANIÃO** COMO CRITÉRIO DE SUSPEIÇÃO
- AS INTOXICAÇÕES RARAS **NÃO ACONTECEM**  
“SÓ NOS LIVROS

