



hydroc

Acidosi Metabolica

Cause più comuni ed
Algoritmo Diagnostico

Obiettivi

- Corretta interpretazione di **un'acidosi metabolica** all'EGA
- Cause e **basi fisiopatologiche** dell'acidosi metabolica
- **Algoritmo diagnostico** delle cause più comuni di acidosi metabolica

Caso Clinico #3



- Uomo 32 anni
- Diabete mellito insulino-dipendente
- TP: insulina lenta e rapida secondo schema
- Da due giorni vomito e diarrea. Poiché si alimenta poco decide di non assumere insulina.
- PA 100/60, FC 97/min, SaO₂ 100% (aa), GCS 13/15 (e3v4m6)
- EO: soporoso e confuso, risvegliabile. Secchezza mucocutanea. Addome trattabile.
Murmure normotrasmeso.

Caso Clinico #3 - EGA

- PA 100/60
- FC 97/min
- SaO₂ 100% (aa)

Misurati (37.0°C)

pH	↓ 6.80	
pCO ₂	↓ 11	mmHg
pO ₂	↑ 131	mmHg
Na ⁺	135	mmol/L
K ⁺	↓ 3.0	mmol/L
Cl ⁻	101	mmol/L
Ca ⁺⁺	1.26	mmol/L
Glu	> 750	mg/dL
Lac	↑ 2.1	mmol/L

CO-Ossimetro

tHb	16.1	g/dL
O ₂ Hb	97.4	%
COHb	1.7	%
MetHb	1.1	%
HHb	-0.1	%
sO ₂	100.1	%

Derivati

BE(B)	-32.2	mmol/L
AG	35	mmol/L
P/F Ratio	incalcolabile	
HCO ₃ ⁻ (c)	1.7	mmol/L
paO ₂ /pAO ₂	incalcolabile	

Step 1.
A chi
appartiene
l'EGA?

Misurati (37.0°C)		
pH	↓ 6.80	
pCO ₂	↓ 11	mmHg
pO ₂	↑ 131	mmHg
Na ⁺	135	mmol/L
K ⁺	↓ 3.0	mmol/L
Cl ⁻	101	mmol/L
Ca ⁺⁺	1.26	mmol/L
Glu	> 750	mg/dL
Lac	↑ 2.1	mmol/L
CO-Ossimetro		
tHb	16.1	g/dL
O ₂ Hb	97.4	%
COHb	1.7	%
MetHb	1.1	%
HHb	-0.1	%
sO ₂	100.1	%
Derivati		
BE(B)	-32.2	mmol/L
AG	35	mmol/L
P/F Ratio	incalcolabile	
HCO ₃ ⁻ (c)	1.7	mmol/L
paO ₂ /pAO ₂	incalcolabile	

Step 2. Valutazione di pO_2 e P/F

Misurati (37.0°C)		
pH	↓ 6.80	
pCO_2	↓ 11	mmHg
pO_2	↑ 131	mmHg
Na^+	135	mmol/L
K^+	↓ 3.0	mmol/L
Cl^-	101	mmol/L
Ca^{++}	1.26	mmol/L
Glu	> 750	mg/dL
Lac	↑ 2.1	mmol/L
CO-Ossimetro		
tHb	16.1	g/dL
O_2Hb	97.4	%
COHb	1.7	%
MetHb	1.1	%
HHb	-0.1	%
sO_2	100.1	%
Derivati		
BE(B)	-32.2	mmol/L
AG	35	mmol/L
P/F Ratio	incalcolabile	
$HCO_3^-(c)$	1.7	mmol/L
paO_2/pAO_2	incalcolabile	

Step 3. Valutazione del pH

Misurati (37.0°C)		
pH	↓ 6.80	
pCO ₂	↓ 11	mmHg
pO ₂	↑ 131	mmHg
Na ⁺	135	mmol/L
K ⁺	↓ 3.0	mmol/L
Cl ⁻	101	mmol/L
Ca ⁺⁺	1.26	mmol/L
Glu	> 750	mg/dL
Lac	↑ 2.1	mmol/L
CO-Ossimetro		
tHb	16.1	g/dL
O ₂ Hb	97.4	%
COHb	1.7	%
MetHb	1.1	%
HHb	-0.1	%
sO ₂	100.1	%
Derivati		
BE(B)	-32.2	mmol/L
AG	35	mmol/L
P/F Ratio	incalcolabile	
HCO ₃ ⁻ (c)	1.7	mmol/L
paO ₂ /pAO ₂	incalcolabile	

Step 4.
E' un
disturbo
respiratorio?

Misurati (37.0°C)		
pH	↓ 6.80	
pCO ₂	↓ 11	mmHg
pO ₂	↑ 131	mmHg
Na ⁺	135	mmol/L
K ⁺	↓ 3.0	mmol/L
Cl ⁻	101	mmol/L
Ca ⁺⁺	1.26	mmol/L
Glu	> 750	mg/dL
Lac	↑ 2.1	mmol/L
CO-Ossimetro		
tHb	16.1	g/dL
O ₂ Hb	97.4	%
COHb	1.7	%
MetHb	1.1	%
HHb	-0.1	%
sO ₂	100.1	%
Derivati		
BE(B)	-32.2	mmol/L
AG	35	mmol/L
P/F Ratio	incalcolabile	
HCO ₃ ⁻ (c)	1.7	mmol/L
paO ₂ /pAO ₂	incalcolabile	

Step 5.
E' un
disturbo
metabolico?

Misurati (37.0°C)		
pH	↓ 6.80	
pCO ₂	↓ 11	mmHg
pO ₂	↑ 131	mmHg
Na ⁺	135	mmol/L
K ⁺	↓ 3.0	mmol/L
Cl ⁻	101	mmol/L
Ca ⁺⁺	1.26	mmol/L
Glu	> 750	mg/dL
Lac	↑ 2.1	mmol/L
CO-Ossimetro		
tHb	16.1	g/dL
O ₂ Hb	97.4	%
COHb	1.7	%
MetHb	1.1	%
HHb	-0.1	%
sO ₂	100.1	%
Derivati		
BE(B)	-32.2	mmol/L
AG	35	mmol/L
P/F Ratio	incalcolabile	
HCO ₃ ⁻ (c)	1.7	mmol/L
paO ₂ /pAO ₂	incalcolabile	

Step 6. Calcolo del compenso



Acidosi Metabolica



HCO_3^- : 1,7 mmol/L



↓ 1,2 mmHg pCO_2 ogni ↓ 1 mmol HCO_3^-



$\Delta \text{HCO}_3^- = 24 - 1,7 = 22,3$ (x 1,2 = 26,7)



$\text{pCO}_2 = 40 - 26,7 = 13,3$



$\text{pCO}_2 = 11$ mmHg

Acidosi Metabolica - Cause

La cause di acidosi metabolica sono due:

- 1. Aumento quota acida**
- 2. Perdita di basi**

GAP Anionico (AG)

- Consente di capire se l'acidosi è dovuta ad un aumento degli acidi o ad una perdita di basi
- Significa «**disavanzo anionico**»
- Gli anioni sono ioni a carica negativa (Cl^- , HCO_3^- , ...)
- **$\text{AG} = \text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^- - \text{HCO}_3^-$**

Elettroneutralità

- Cationi (ioni positivi) – Anioni (ioni negativi) = 0
- Dovrebbe essere zero per garantire elettroneutralità
- $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^- - \text{HCO}_3^- = 0$
- $140 + 4 - 104 - 26 = 14$
- Gap Anionico = 12-16 vn

GAP Anionico (AG)

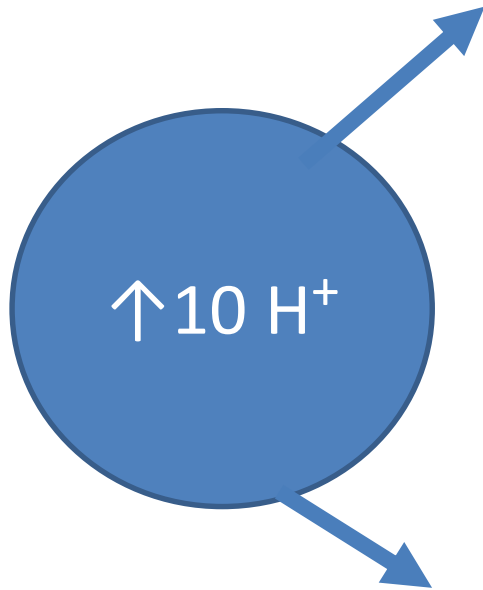
- AG = quota di anioni non misurati dal laboratorio:
 - Proteine
 - Solfati
 - Fosfati
- Se tali valori venissero misurati la differenza tra cationi e anioni sarebbe zero

GAP Anionico (AG)

- Acidosi metabolica con **AG aumentato**:
 - Aumento quota acida
- Acidosi metabolica con **AG normale**:
 - Perdita di basi

Acidosi Metabolica con AG aumentato

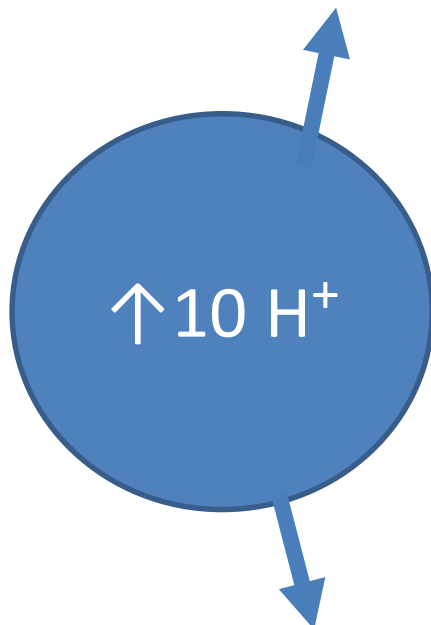
- $AG = Na^+ + K^+ - Cl^- - HCO_3^-$
- $AG = 140 + 4 - 104 - 24 = 14$



- $AG = 140 + 4 - 104 - 14 = 24$

Acidosi Metabolica con AG aumentato ($\uparrow H^+$)

- $AG = Na^+ + K^+ - Cl^- - HCO_3^-$
- $AG = 140 + 4 - 104 - 24 = 14$



- $AG = 140 + 4 - 104 - 14 = 24$

- **Insufficienza renale**
- **Intossicazioni**
 - Etanolo, Metanolo
 - Salicilati
- **Acidosi lattica**
- **Chetoacidosi diabetica**

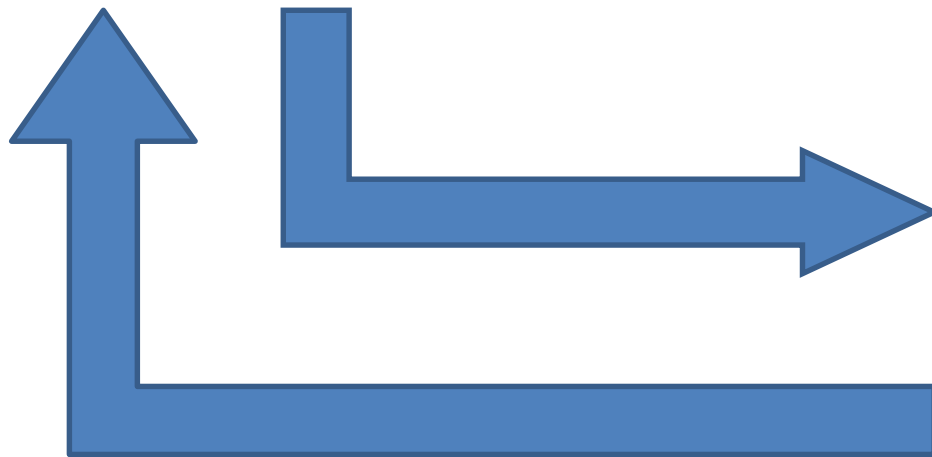
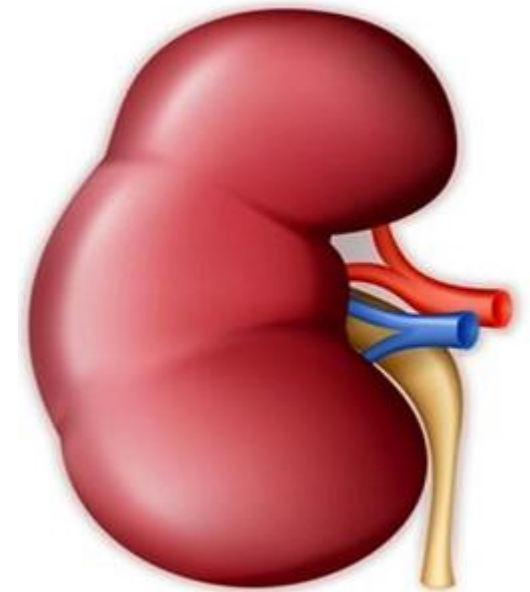
Acidosi Metabolica con AG normale (\downarrow BASI)

- $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^- - \text{HCO}_3^- = \text{AG}$
- $140 + 4 - 104 - 24 = 14$
- $140 + 4 - 114 - 14 = 14$



10 HCO_3^-

10 Cl^-



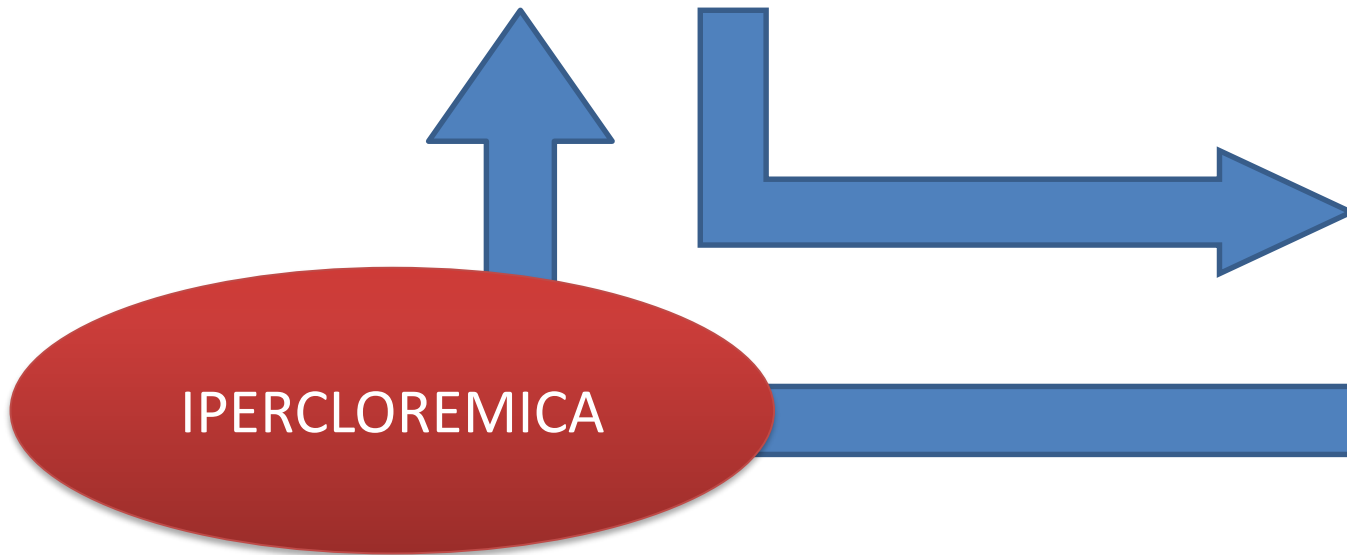
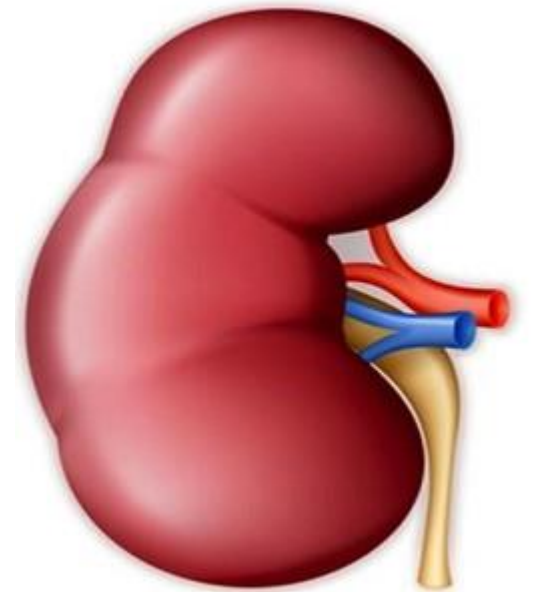
Acidosi Metabolica con AG normale ($\downarrow \text{HCO}_3^-$)

- $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^- - \text{HCO}_3^- = \text{AG}$
- $140 + 4 - 104 - 24 = 14$
- $140 + 4 - \mathbf{114} - 14 = 14$



10 HCO_3^-

10 Cl^-



Acidosi Metabolica a AG normale

- **Perdita intestinale** di bicarbonato:
 - Diarrea
 - Ileostomia/colostomia
- **Perdita renale** di bicarbonato:
 - Acidosi tubulare renale (mieloma, malattie autoimmuni, farmaci, ...)

Acidosi Metabolica – Principi di terapia

- **Reintegro volemico:**
 - Ringer lattato o acetato
 - No soluzione fisiologica (peggiora l'acidosi per aumento Cl⁻)
- **Trattamento della patologia di base:**
 - Diabete: insulina
 - Insufficienza renale: terapia specifica
 - Intossicazioni: terapia specifica

Conclusioni

- Corretta interpretazione di **un'alcalosi respiratoria** all'EGA
- Cause e **basi fisiopatologiche** dell'alcalosi respiratoria
- **Algoritmo diagnostico** delle cause più comuni di alcalosi respiratoria