

**ALTERAZIONI
IDROELETTROLITICHE
ED
ACIDO-BASE
(2° parte)**

EQUILIBRIO ACIDO-BASE (EAB)

NECESSITA':

Mantenere costante il pH dei liquidi dell'organismo su valori di 7,40-7,41 a fronte della produzione continua di acidi fissi ($\approx 1\text{mEq/kg}$ peso/die ad opera soprattutto del catabolismo proteico)

EQUILIBRIO ACIDO-BASE

EQUAZIONE DI HANDERSON-HASSELBACH:

$$\text{pH} = 6.1 + \log \frac{[\text{NaHCO}_3]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$

Tampone chimico più importante

EQUILIBRIO ACIDO-BASE

SISTEMI TAMPONE:

- **Tampone bicarbonato:**
Neutralizzazione degli acidi con il bicarbonato
(immediato)
- **Polmoni:**
Eliminazione della CO_2 con il respiro
(minuti)
- **Buffer biologico:**
Scambio intra-extracellulare H^+ - K^+ , Ca^{++}
(ore)
- **Rene:**
Riassorbimento tubulare dei bicarbonati
Rigenerazione dei bicarbonati consumati
(ore-giorni)

EQUILIBRIO ACIDO-BASE

VALUTAZIONE DELL'EAB:

- pH 7,40-7,41
- HCO_3^- 26-27 mEq/L
- pCO_2 ≈ 40 mmHg
- pO_2 ≈ 100 mmHg

QUANDO VALUTARE L'EAB?

Condizioni cliniche:

- Perdite gastro-enteriche prolungate
- Grave ipotensione
- Variazione del n.ro di atti respiratori
- Diabete scompensato (soprattutto tipo I)

Condizioni laboratoristiche:

- Variazioni della potassiemia
- Insufficienza renale acuta e cronica

ALTERAZIONI DELL'EQ. ACIDO-BASE:

	<i>Alterazione primitiva</i>	<i>Valore di pH</i>	<i>Compenso</i>
Acidosi metabolica	$\downarrow \text{HCO}_3^-$	$\downarrow \text{pH}$	$\downarrow \text{pCO}_2$
Alcalosi metabolica	$\uparrow \text{HCO}_3^-$	$\uparrow \text{pH}$	$\uparrow \text{pCO}_2$
Acidosi respiratoria	$\uparrow \text{pCO}_2$	$\downarrow \text{pH}$	$\uparrow \text{HCO}_3^-$
Alcalosi respiratoria	$\downarrow \text{pCO}_2$	$\uparrow \text{pH}$	$\downarrow \text{HCO}_3^-$

ACIDOSI METABOLICA

DEFINIZIONE:

E' la diminuzione primitiva dei bicarbonati plasmatici ($\downarrow \text{HCO}_3^-$) che può essere accompagnata da un pH arterioso acido (acidosi metabolica scompensata) o normale (acidosi metabolica compensata).

ACIDOSI METABOLICA

CAUSE:

L'acidosi metabolica può verificarsi per:

- **Accumulo di acidi (= consumo di bicarbonati):**
 - **Diabete mellito**
 - **IRC (ClCr < 25 mL/min)**
- **Perdita di bicarbonati:**
 - **Perdite gastrointest. (diarrea, drenaggi)**
 - **Alterazioni tubulari (acidosi tubulare)**

ACIDOSI METABOLICA

TERAPIA:

- **Trattamento delle cause:**
ad esempio: insulina nella chetoacidosi diabetica
- **Bicarbonato di sodio:**
è il farmaco di scelta nell'acidosi metabolica

ALCALOSI METABOLICA

DEFINIZIONE:

E' l'aumento primitivo dei bicarbonati plasmatici ($\uparrow \text{HCO}_3^-$) che può essere accompagnato da un pH arterioso alcalino (alcalosi metabolica scompensata) o normale (alcalosi metabolica compensata)

ALCALOSI METABOLICA

CAUSE:

L'alcalosi metabolica può verificarsi per:

- Perdita di ioni H^+ :
 - Dallo stomaco (vomito, drenaggi gastrici)
 - Con le urine (diuretici, iperaldosteron.)

ALCALOSI METABOLICA

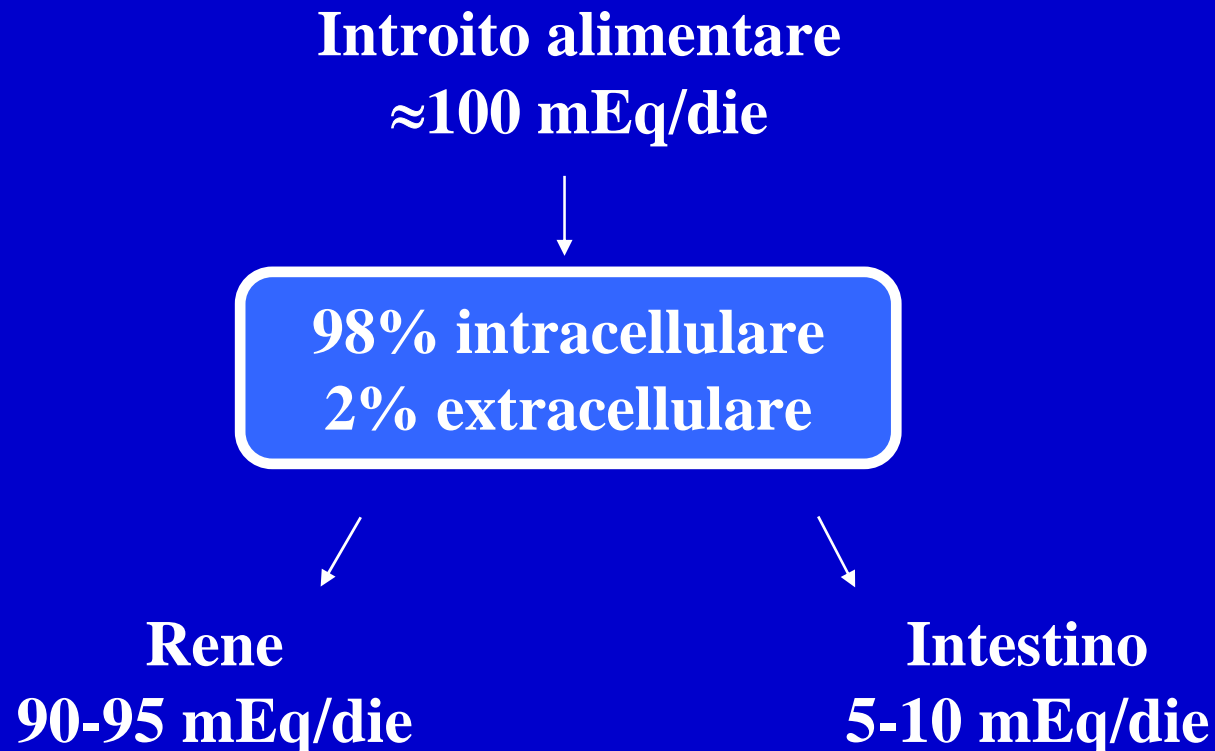
TERAPIA:

Nella maggioranza dei casi il trattamento consiste nell'arrestare la perdita di acidi, nel ripristinare il volume extracellulare (soluzioni di NaCl) e nel reintegrare la potassiemia

ALTERAZIONI DELLA POTASSIEMIA

POTASSIEMIA:

- Valori normali: 3,5-5,0 mEq/L



IPERPOTASSIEMIA O IPERKALIEMIA

PRINCIPALI CAUSE:

- **Insufficienza renale:** **Acuta oligo-anurica**
 Cronica
- **Danno tissutale:** **Schiacciamento muscolare**
 Lisi tumorale
 Emorragia interna
- **Farmaci:** **ACE-inibitori**
 Fans
 β bloccanti
 Antialdosteronici
- **Diabete mellito**
- **Acidosi metabolica**

IPERPOTASSIEMIA O IPERKALIEMIA

MANIFESTAZIONI CLINICHE:

- **ECG:**

- Onde T a tenda

- Diminuzione fino alla scomparsa dell'onda P

- Allungamento progressivo del QRS

- Fibrillazione atriale e arresto cardiaco in diastole

- **Funzione neuromuscolare:**

- Astenia

- Debolezza

- Quadriplegia progressiva di tipo flaccido

- Paralisi respiratoria

IPERPOTASSIEMIA O IPERKALIEMIA

TRATTAMENTO:

- **Potassiemia ai limiti superiori (5,0-5,5 mEq/L):**
Non richiede alcuna terapia
- **5,5 < Potassiemia < 6,5:**
Ridurre l'introito di potassio (frutta e verdura)
Kayexalate
Bicarbonato di sodio
- **Potassiemia > 6,5 (Iperpotassiemia acuta):**
Inf. e.v. di calcio gluconato e bicarbonato di sodio
Inf. e.v. di glucosio ed insulina (4/1):
6 U insulina rapida in 500 mL di glucosata 5%

IPOPOTASSIEMIA O IPOKALIEMIA

PRINCIPALI CAUSE:

- **Gastrointestinali:**
 - Vomito**
 - Diarrea**
- **Cutanee:**
 - Sudorazione**
 - Ustioni**
- **Renali:**
 - Diuretici**
 - Acidosi tubulare renale**
- **Endocrine:**
 - Iperaldosteronismo primitivo**
 - Sindrome di Cushing**
- **Altre:**
 - Alcalosi metabolica**
 - Terapia insulinica**

IPOPOTASSIEMIA O IPOKALIEMIA

MANIFESTAZIONI CLINICHE:

- **ECG:**

- Inversione dell'onda T

- Onda U

- Abbassamento del tratto ST

- Aritmie ed arresto cardiaco in sistole

- **Funzione neuromuscolare:**

- Astenia

- Debolezza marcata e generalizzata

IPOPOTASSIEMIA O IPOKALIEMIA

TRATTAMENTO:

- **Ipopotassiemia moderata:**
Aumento introito di potassio (frutta e verdura)
Sali di potassio per os
- **Ipopotassiemia grave:**
Somministrazione endovenosa di KCl