

# ALTERAZIONI IDROELETTROLITICHE

## EQUILIBRIO IDROELETTROLITICO

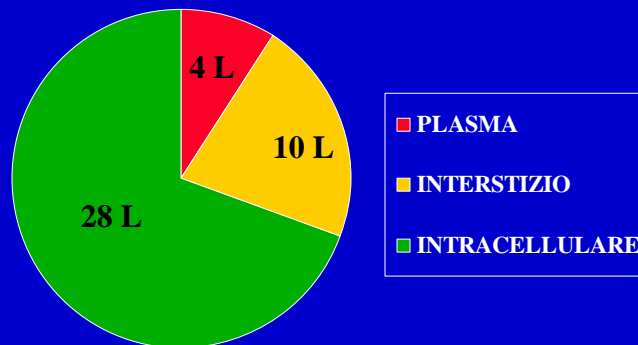


### RUOLO DEL RENE:

**Il rene è l'organo deputato al mantenimento dell'equilibrio idrico ed elettrolitico dell'organismo**

## EQUILIBRIO IDROELETTROLITICO

### CONTENUTO CORPOREO DI ACQUA:



### Significato clinico del sodio nell'organismo

- ✓ Si raccoglie nello spazio extracellulare
- ✓ E' il principale soluto osmoticamente attivo
- ✓ Una riduzione del suo contenuto totale si associa ad ipotensione arteriosa
- ✓ Un aumento del suo contenuto comporta espansione del volume extracellulare fino all'edema

## ALTERAZIONI DELLA SODIEMIA

### SODIEMIA:

- Valori normali: 135-145 mEq/L
- Indice del contenuto corporeo di acqua

↓ [Na<sup>+</sup>]<sub>p</sub>: ↑ H<sub>2</sub>O - ↑ Volume cellule

↑ [Na<sup>+</sup>]<sub>p</sub>: ↓ H<sub>2</sub>O - ↓ Volume cellule

In condizioni normali, la **sodiemia**  
**NON** è indice della quantità di sodio  
dell'organismo ma è un indicatore  
dello **stato di idratazione**

## **IPERSODIEMIA O IPERNATREMIA**

### **DEFINIZIONE:**

**Disordine elettrolitico caratterizzato da un concentrazione di sodio plasmatica > 145 mEq/L**

## **IPERSODIEMIA O IPERNATREMIA**

### **PRINCIPALI CAUSE:**

- **Ridotto introito di acqua:** Alteraz. coscienza
- **Perdita pura di acqua:** Diabete insipido
- **Perdita di acqua prevalente su quella di sodio:** Sudorazione  
Diuresi osmotica
- **Cause endocrine:** Iperaldost. Primitivo  
M. di Cushing

## **IPERSODIEMIA O IPERNATREMIA**

### **MANIFESTAZIONI CLINICHE:**

**Si tratta di sintomi poco specifici che in genere non sono differenziabili da quelli indotti dalla iposodiemia:**

- **Confusione mentale**
- **Irritabilità neuromuscolare**
- **Convulsioni**
- **Coma**
- **Morte**

## **IPERSODIEMIA O IPERNATREMIA**

### **TRATTAMENTO:**

- **Rimozione della causa**
- **Somministrazione endovenosa di acqua:**
  - infusione di soluzioni contenenti substrati energetici (perdita di acqua)**
  - infusione di soluzioni saline ipotoniche (perdita di acqua e sodio)**

## **IPOSODIEMIA O IPONATREMIA**

### **DEFINIZIONE:**

**Disordine elettrolitico di frequente riscontro caratterizzato da una concentrazione di sodio plasmatica  $< 135$  mEq/L**

## **IPOSODIEMIA O IPONATREMIA**

### **PRINCIPALI CAUSE:**

#### **Aumentato introito di acqua:**

**Iatrogeno o diluizionale (terapia infusiva)  
Polidipsia psicogena**

#### **Difettosa diluizione urinaria:**

**Sindrome da inappropriata secrezione di ADH  
Terapia diuretica**

## Stimoli non osmotici dell'ADH indotti dall'intervento chirurgico



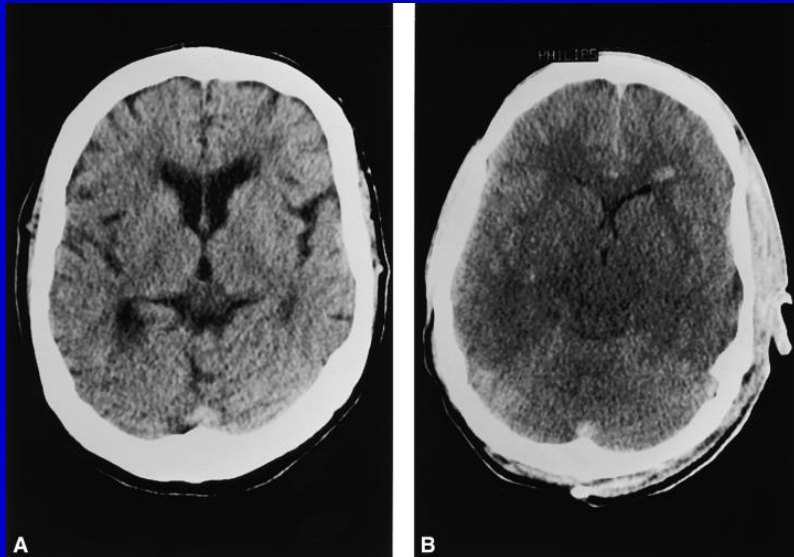
Nel post-operato, l'iposodiemia è in genere **secondaria ad eccessiva infusione di H<sub>2</sub>O (con substrati energetici)** in assenza o con scarsa somministrazione di NaCl

## IPOSODIEMIA O IPONATREMIA

### MANIFESTAZIONI CLINICHE:

- Irritabilità
- Scosse muscolari
- Convulsioni
- Vomito
- Letargia
- Confusione mentale
- Stupore
- Coma

### Effetti dell'iposodiemia ipotonica sul volume dell'encefalo



A Condizioni fisiologiche

B Edema cerebrale



## IPOSODIEMIA O IPONATREMIA

### TERAPIA:

#### -Paziente asintomatico:

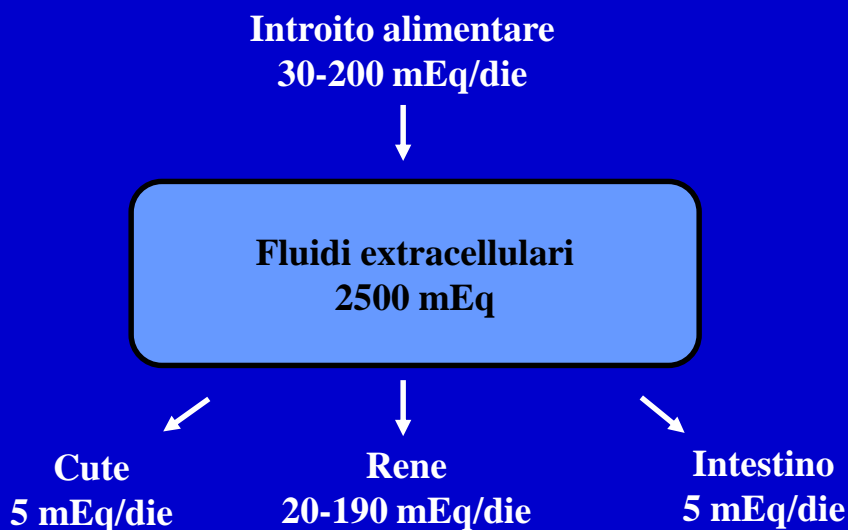
Va trattato solo se la sodiemia è particolarmente bassa (< 120-130 mEq/L) ed il trattamento consiste nella restrizione di acqua

#### -Paziente sintomatico:

Infusione di soluzione salina isotonica (NaCl 0,9%) o ipertonica (NaCl 3%) a seconda del grado di severità dei sintomi

**Evitare incrementi di sodiemia superiori a 0,5 mEq/L/ora (pari a 12 mEq/L/die)**

## BILANCIO ESTERNO DEL SODIO



## **ALTERAZIONI DEL VOLUME EXTRACELLULARE (VEC)**

- Il  $\text{Na}^+$  rappresenta il 90-95% dei soluti contenuti nel liquido extracellulare (VEC) ed è la sostanza osmoticamente attiva predominante: trattiene acqua nel VEC e ne determina il volume
- Le alterazioni del VEC sono dovute, pertanto, a perdita o a ritenzione di  $\text{Na}^+$

## **DEPLEZIONE DEL VOLUME EXTRACELLULARE (VEC)**

### **DEFINIZIONE:**

Condizione caratterizzata da riduzione del VEC, conseguenza di una introduzione di sodio inferiore alle perdite

## **CAUSE DI DEPLEZIONE DEL VOLUME EXTRACELLULARE (VEC)**

### **Cause renali:**

- Diuresi osmotica
- Diuretici
- Malattia di Addison

### **Cause extrarenali:**

- Gastrointestinali (vomito e diarrea)
- Cutanee (sudorazione e ustioni)
- Sequestro di liquidi nel terzo spazio

## **PRINCIPALI MANIFESTAZIONI DI DEPLEZIONE DEL VOLUME EXTRACELLULARE (VEC)**

- Astenia, confusione, obnubilamento, letargia, shock
- Aumento della sensazione di sete
- Ipotensione arteriosa ortostatica e tachicardia
- Normotensione arteriosa in paziente iperteso
- Collabimento delle vene del collo e riduzione pressione venosa centrale
- Perdita di peso
- Oligo-anuria

## Diagnosi di deplezione del VEC

### Storia clinica:

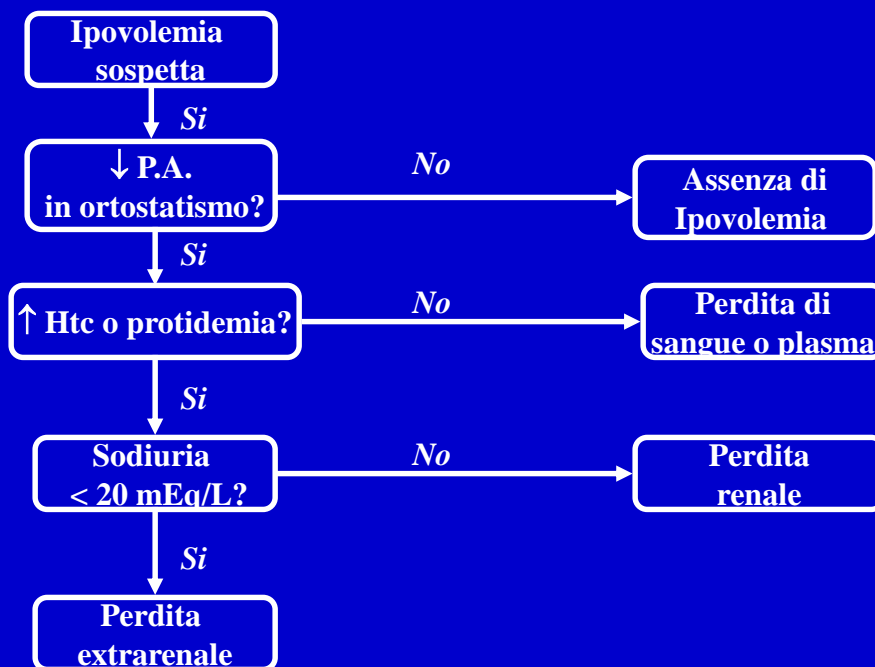
- Perdite gastrointestinali
- Sudorazione profusa
- Sequestro di liquidi nel 3° spazio
- Decorso post-operatorio

### Laboratorio:

- ↑ sCreat, ↓ ClCr, ↑↑ pUrea
- ↓ escrezione urinaria di sodio
- La sodiemia **NON** è indicatore del contenuto totale di sodio

### Esame obiettivo:

- ↓ PA in ortostatismo,
- Normale PA in soggetto iperteso
- ↓ turgore vene giugulari
- ↑ della sete,
- ↓ Diuresi e peso



## DEPLEZIONE DEL VOLUME EXTRACELLULARE (VEC)

### TRATTAMENTO:

- Finalizzato al ripristino del VEC
- Le deplezioni di lieve entità possono essere trattate per via orale (aumento introito di sodio)
- Le deplezioni gravi vanno corrette immediatamente con terapia infusiva (soluzioni di NaCl e/o di NaHCO<sub>3</sub>)

In condizioni di marcata riduzione della volemia efficace (cirrosi e insufficienza cardiaca avanzata), la sodiemia è indice di prognosi sfavorevole

## TERAPIA EZIOLOGICA DELLA DEPLEZIONE DI VOLUME

<ul style="list-style-type: none"> <li>•Vomito</li> <li>•Diarrea</li> <li>•Sudorazione</li> <li>•Drenaggi GI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Emorragia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ustioni</li> <li>•Cirrosi</li> <li>•Cachessia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Diarrea</li> <li>•Acidosi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ipercatabolismo</li> </ul>
<b>SOLUZIONE FISIOLGICA NaCl</b>	<b>INFUSIONI DI SANGUE</b>	<b>ALBUMINA UMANA</b>	<b>BICARBONATO DI SODIO</b>	<b>GLUCOSATA AMINOACIDI LIPIDI</b>

**Cosa indica, in condizioni normali, l'escrezione urinaria di sodio?**

**E' un indicatore diretto della quantità di sodio introdotta con la dieta**

## Condizioni cliniche in cui è utile misurare l'escrezione urinaria di sodio

1. Ipertensione arteriosa essenziale
2. Edema sistemico
3. Deplezione del volume extracellulare
4. Insufficienza renale cronica e/o acuta

A cosa corrisponde un grammo di NaCl ?

**17 mEq di sodio**

Sodiuria: 136 mEq nelle 24 ore



NaCl introdotto con la dieta: 8 g

## Introito dietetico di sodio

Tipo di dieta	Contenuto in g
Asodica	1-3
Moderatamente iposodica	5-6
Normosodica	10-12
Ipersodica	> 12

## Condizioni cliniche in cui è utile moderare l'introito di sodio

1. Ipertensione arteriosa essenziale
2. Insufficienza renale cronica
3. Edema sistemico



## STATI EDEMATOSI

### DEFINIZIONE:

- Situazioni caratterizzate da un eccesso di liquidi nello spazio interstiziale che si verificano spesso in corso di cirrosi epatica, scompenso cardiaco, sindrome nefrosica
- Ricerca dell'edema: segno della fovea

### EZIOPATOGENESI:

- **Diminuita pressione oncotica plasmatica:**
  - Cirrosi
  - Sindrome nefrosica
- **Aumentata permeabilità vascolare:**
  - Ustioni
  - Istamina (orticaria)
- **Aumentata pressione idrostatica:**
  - Scompenso cardiaco
  - Trombosi venose
- **Ostruzione del flusso linfatico:**
  - Interventi chirurgici
  - Metastasi

## EDEMA

### CLASSIFICAZIONE:

- Edema localizzato
- Edema generalizzato
- Anasarca

### EDEMA GENERALIZZATO:

- **Malattie cardiache:** Scompenso cardiaco
- **Malattie renali:** Sindrome nefritica  
Sindrome nefrosica
- **Malattie epatiche:** Cirrosi
- **Gravidanza:** Gestosi gravidica

## **QUADRO CLINICO:**

### **MANIFESTAZIONI PRINCIPALI:**

- **Aumento di peso**
- **Segno della fovea bilaterale**
- **Oliguria**

## **TRATTAMENTO**

### **TRATTAMENTO SPECIFICO:**

- **Intervento sui meccanismi fisiopatogenetici che hanno prodotto l'edema (es.: digitale, paracentesi)**

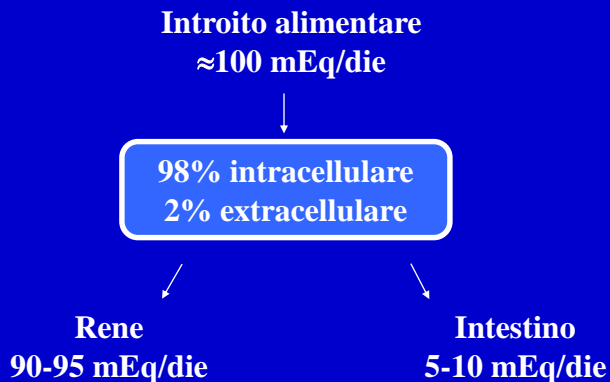
### **TRATTAMENTO GENERALE:**

- **Restrizione idro-salina**
- **Terapia diuretica**
- **Decubito supino (con le gambe alzate)**
- **Mezzi di contenzione elastica**

## 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:

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