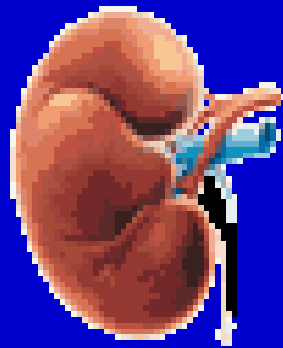


ALTERAZIONI IDROELETTROLITICHE

EQUILIBRIO IDROELETTROLITICO

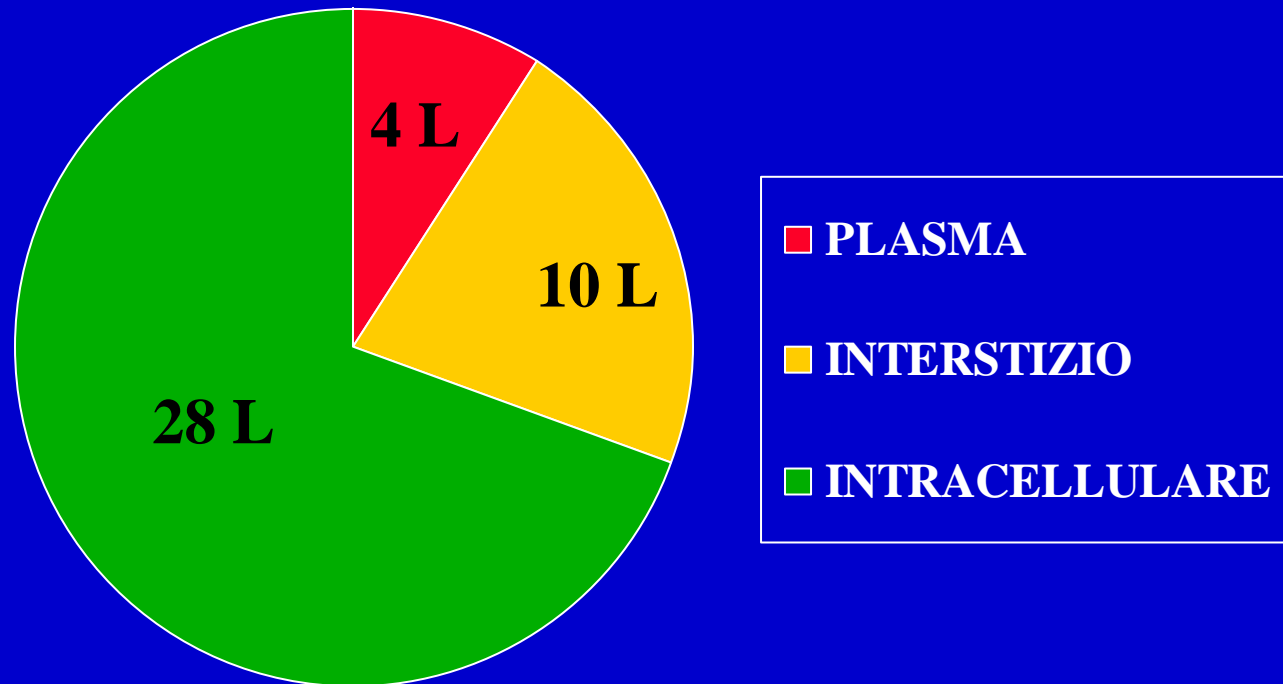


RUOLO DEL RENE:

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⁺]_p: ↑ H₂O - ↑ Volume cellule

↑ [Na⁺]_p: ↓ H₂O - ↓ 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



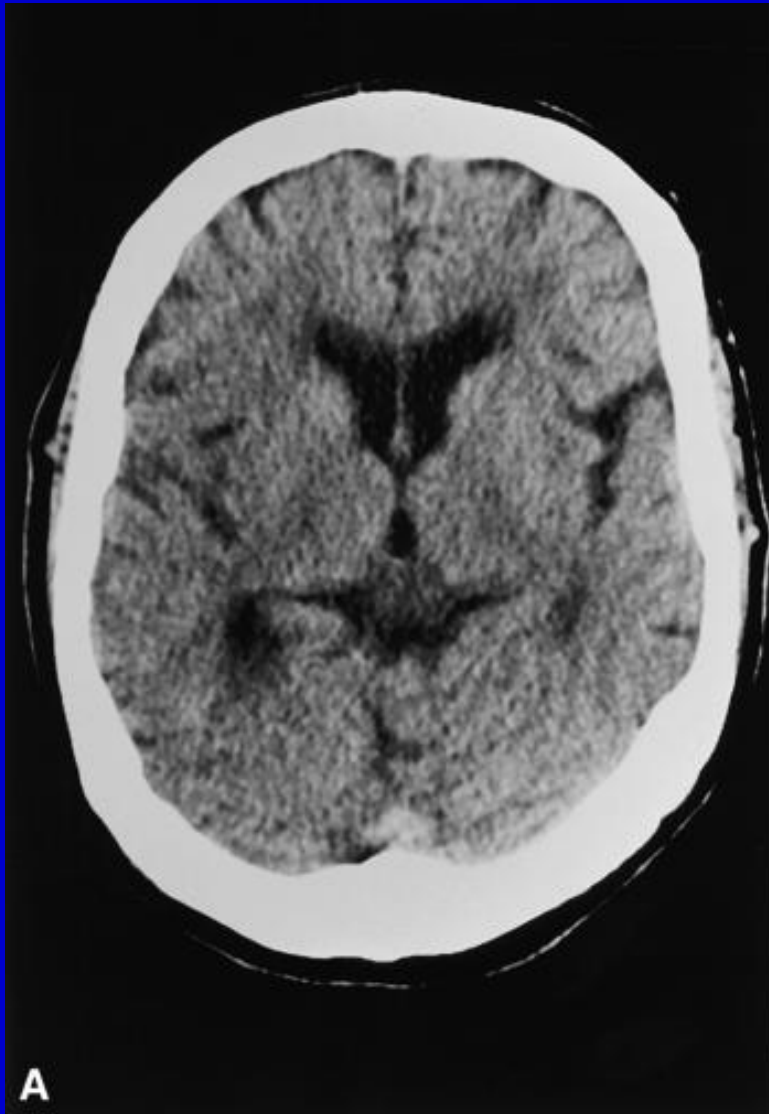
Nel post-operato, l'iposodiemia è in genere secondaria ad eccessiva infusione di H₂O (con substrati energetici) in assenza o con scarsa somministrazione di NaCl

IPOSODIEMIA O IPONATREMIA

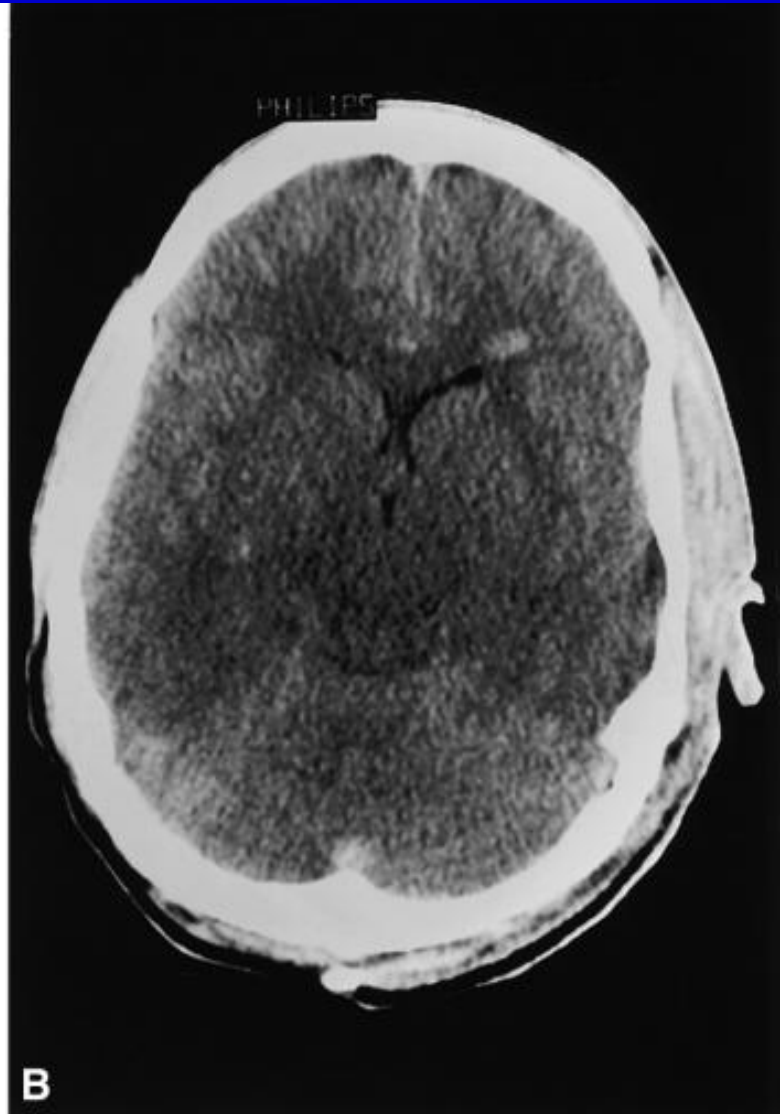
MANIFESTAZIONI CLINICHE:

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

Effetti dell'iposodiemia ipotonica sul volume dell'encefalo



Condizioni fisiologiche



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

Introito alimentare
30-200 mEq/die



Fluidi extracellularari
2500 mEq



Cute
5 mEq/die

Rene
20-190 mEq/die

Intestino
5 mEq/die

ALTERAZIONI DEL VOLUME EXTRACELLULARE (VEC)

- **Il 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 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:

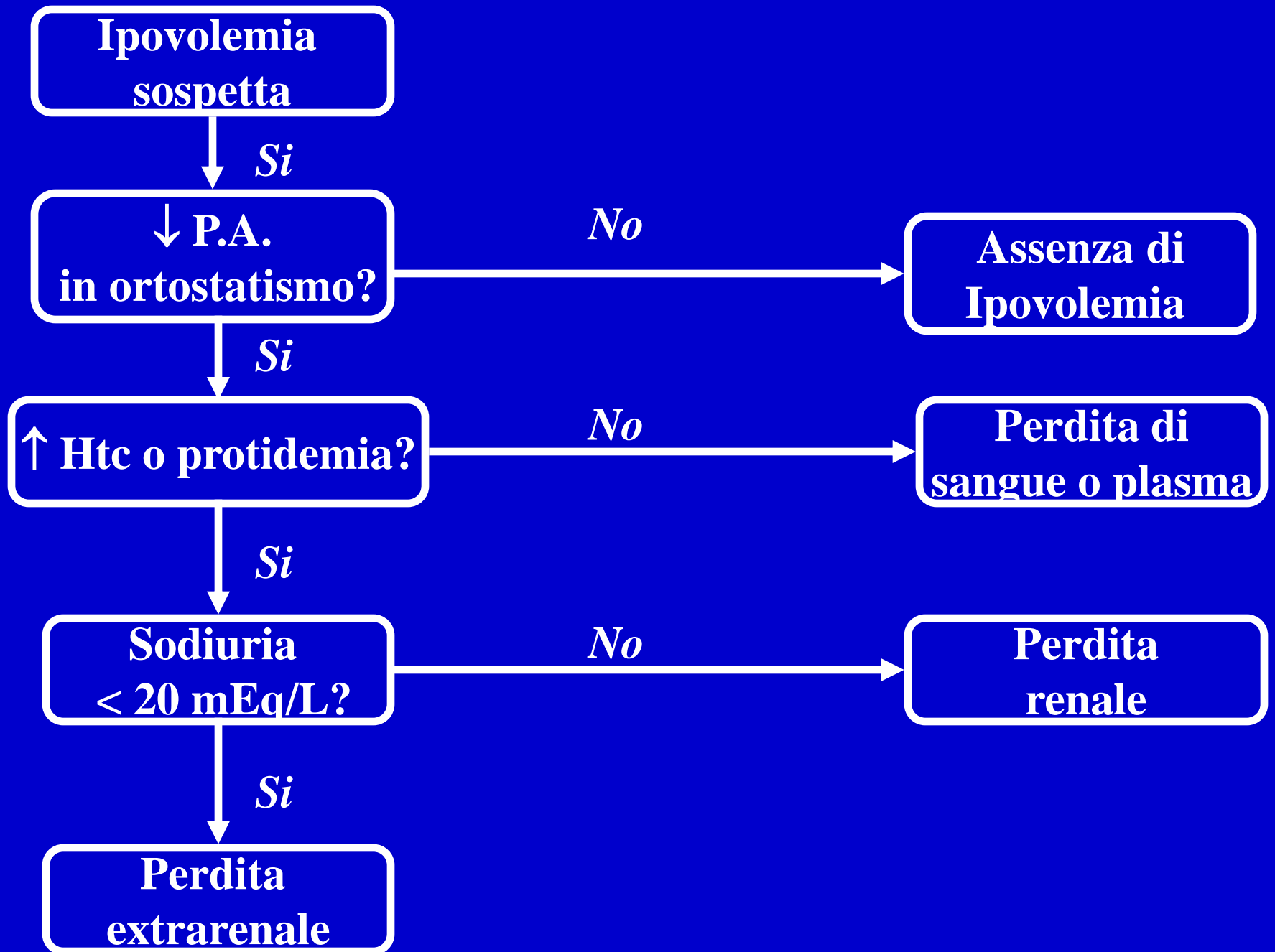
- Perdite gastrointestinali
- Sudorazione profusa
- Sequestro di liquidi nel 3° spazio
- Decorso post-operatorio

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 NaHCO₃)**

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

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)

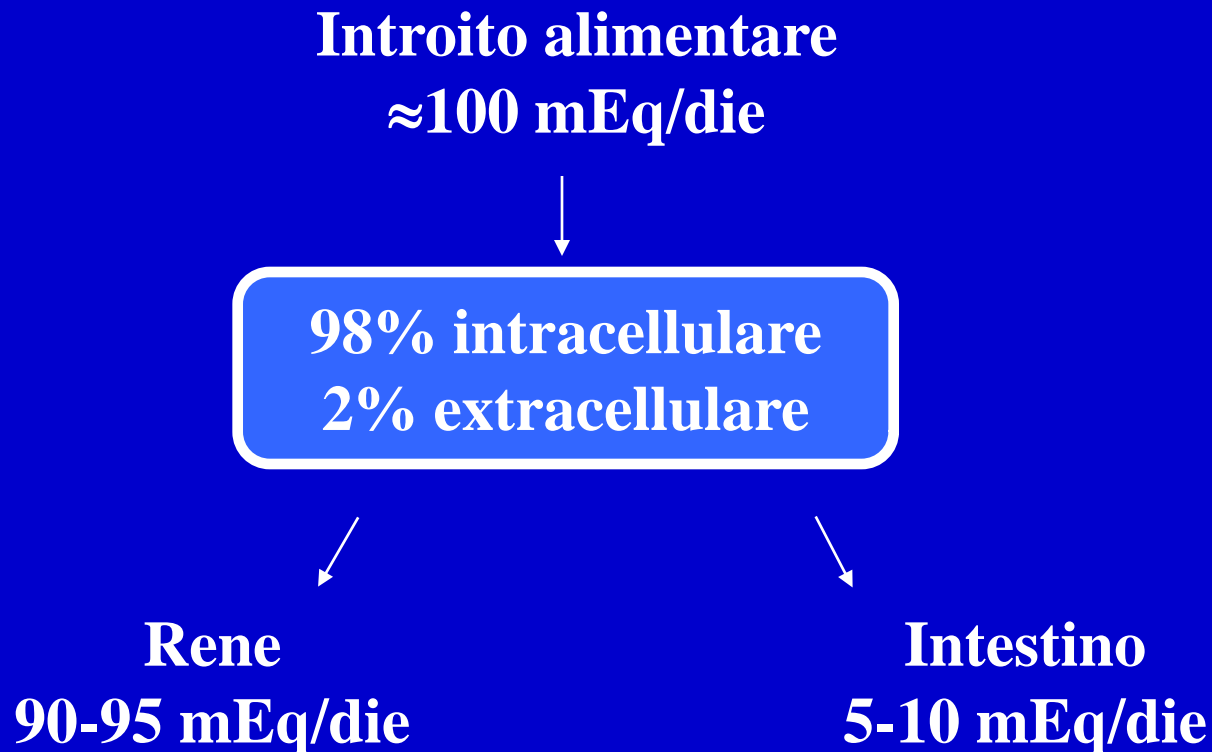
TRATTAMENTO GENERALE:

- 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:

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