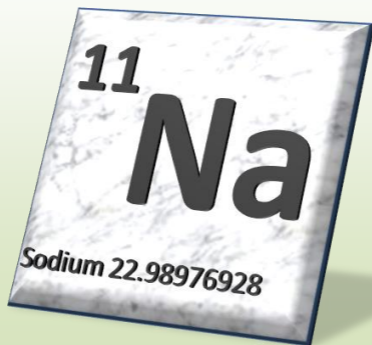


Sodio



Alessandro Maria Ferrazza
info@microguidedimedicina.it

www.microguidedimedicina.it

SODIO:

- *Iponatriemia*
- *Iponatriemia: CORREZIONE*
- *Iponatriemia: velocità di correzione*
- *Ipernatriemia*
- *Ipernatriemi: CORREZIONE*
- *Ipernatriemia: velocità di correzione*

ABBREVIAZIONI:

ATR = Acidosi tubulare renale

SIADH = Sindrome da inappropriata secrezione di ADH

ADH = Ormone antidiuretico

TBC = Tubercolosi

LEC = Liquido extra-cellulare

LIC = Liquido intra-cellulare

DIN = Diabete insipido nefrogenico

DIC = Diabete insipido centrale

NTA = Necrosi tubulare acuta

FORMULE UTILI:

Acqua Totale Corporea (ATC)

Costituzione	Frazione del peso corporeo
Bambini	0,6
Uomini < 60 aa	0,6
Donne < 60 aa	0,5
Uomini > 60 aa	0,5
Donne > 60 aa	0,45

ATC (L) = peso x frazione del peso corporeo

Frazione di escrezione del Sodio (FeNa):

(rapporto tra clearance del Sodio e clearance della Creatinina)

$$= \frac{\text{Creatinina}_{\text{plasmatica}} \times \text{Na}^+_{\text{urinario}}}{\text{Creatinina}_{\text{urinaria}} \times \text{Na}^+_{\text{plasmatico}}} \times 100$$

Iponatriemia: EZIOLOGIA

1. Iperosmolare (traslocazionale soluti che richiamano acqua):

↑100mg/dl di Glucosio = ↓1,6 mmol/L di Na⁺

2. Normale osmolarità plasmatica (pseudoipernariemia):

- Paraproteine
 - Iperlipidemia
- } Riducono la quota liquida del plasma

3. Ridotta osmolarità plasmatica (diluizionale):

↑ ACQUA da causa **EXTRAENALE** (Polidipsia primaria > 12L/die)

↑ ACQUA da causa **RENALE** (dipende dal LEC)

LEC ridotto (Perdite di Na⁺)

- ✓ Renali (Sodiuria >40)
 - Diuretici
 - Interstizio o tubulopatie
 - Bicarbonaturia (vomito, ATR)
- ✓ Extra renali (Sodiuria <20)
 - Tratto GI
 - Sanguinamenti
 - Terzo spazio (ustioni e pancreatiti)

LEC aumentato (edemi, ipertensione)

- ✓ Insufficienza renale acuta (Istostenuria)
- ✓ Sindromi edemigene (Ridotto volume circolante effettivo)
 - CHF
 - Cirrosi

LEC normale

- ✓ SIADH
 - Tumori (3P: Polmone, Pancreas, Prostata)
 - Mal respiratorie (COPD, polmoniti, TBC, ARDS, Aspergillosi)
 - Mal neurologiche (meningite, encefalite, masse)
 - Farmaci (Triciclici, Fenotiazidi, Oppiacei, Barbitur, Carbamaz)
- ✓ Insufficienza corticosteroidea Stimolazione di ACTH e ADH
- ✓ Ipotiroidismo Stimolazione TSH e ADH
- ✓ Diuretici tiazidici Non influenzano la tonicità midollare
→ ipovolemia con ADH funzionante

Iponatriemia: CORREZIONE

1. Iperosmolare (traslocazionale) soluti richiamano H₂O):

- Terapia insulinica

2. Normale osmolarità plasmatica (pseudoipernatriemia):

- Paraproteine
 - Iperlipidemia
- } *Terapia specifica (plasmaferesi)*

3. Ridotta osmolarità plasmatica (diluizionale):

↑ **ACQUA da causa EXTRAENALE** (Polidipsia primaria > 12L/die)
In genere asintomatici (abituati a iposodiemia)

ATTENZIONE: la restrizione improvvisa può correggere la sodiemia troppo velocemente → rallentare la correzione con assetamento graduale o ipotoniche

↑ **ACQUA da causa RENALE** (vedi schema di correzione)

LEC ridotto

Aumentare il volume plasmatico (0,9% o Ringer)

LEC aumentato

- ACE-inibitori
 - Diuretici dell'ansa
- Riducono tonicità della midollare renale e l'effetto dell'ADH

LEC normale (SIADH)

- ↑ introito di Na⁺
 - Diuretici dell'ansa
 - Demeclociclina
- 600-1200 mg/die
Inducono un diabete insipido neurogenico (danno tossico)

ATTENZIONE: rischio di mielinolisi pontina centrale da correzione (in presenza di ipopotassiemia è + alto perché il LIC non si riespande → REINFONDERE ANCHE POTASSIO)

1. Velocità di correzione:

innesco nell'arco di poche **ore**
(paziente sintomatico)

1-2mmol/L/ora
per 3-6h
MAX: 8 mmol/L/die

innesco in **giorni o sconosciuto**
(sintomatologia assente o
diventati asintomatici)

0,3 mmol/L/ora
MAX: 8 mmol/L/die

2. Tipo di fluidi: Devono rispecchiare i fluidi persi

Tipo	Sodio (mEq/L)	Indicazione
Ringer	130	LEC ridotto
0,9% NaCl	154	(reintegro volume)
3% NaCl	513	LEC normale o aumentato
5% NaCl	855	(necessità di ridurre volume somministrato)

3. Calcolo velocità di infusione: cambio Na^+ per litro di soluz

$$\frac{\text{Na}^+ \text{ infuso} - \text{Na}^+ \text{ sierico}}{\text{Acqua totale corporea} + 1}$$

$$\frac{(\text{Na}^+ \text{ infuso} + \text{K}^+ \text{ infuso}) - \text{Na}^+ \text{ sierico}}{\text{Acqua totale corporea} + 1}$$

Decidere velocità di infusione in base a cambio di Sodio calcolato
e velocità di correzione desiderata

ATTENZIONE: somministrare le soluzioni ipertoniche
preferibilmente da un accesso centrale

Ipernatremia: EZIOLOGIA

1. Perdita di acqua in eccesso al sodio (ipovolemia):

✓ PERDITE EXTRARENALI:

Volume urinario < 30 ml/h
FeNa < 1% (spesso <0,1%)

Osmol. Urin.
>700mosm/L

Osmol. Urin.
<700mosm/L

Osmotiche

- Glucosio
- Mannitolo

Non osmotiche

- DIN (↓ effetto ADH)
Patologia tub.inter
Litio, Anfotericina B
IperCa, IpoK
- DIC (↓ ADH)
Masse cerebrali
Guillan-Barrè
Etanolo

Da ridotta tonicità midollare renale

- anche se c'è ADH la ridotta tonicità midollare non fa riassorbire l'acqua
- Diuretici ansa
 - Poliuria post NTA

✓ PERDITE RENALI:

Volume urinario > 30 ml/h
FeNa > 1%

Gastrointestinali

- Vomito, SNG
- Diarrea virale o da osmotici

Insensibili

- Febbre
- Tachipnea
- Esercizio

2. Eccessivo carico di sodio (ipervolemia):

Somministrazioni di soluzioni ipertoniche (raro)

Ipernatremia: CORREZIONE

1. Perdite di acqua in eccesso al sodio (ipovolemia):

- Controllare le perdite RENALI O EXTRARENALI
- Reintegrare acqua libera (vedi schema di correzione)

2. Eccessivo carico di sodio (ipervolemia):

- Furosemide
MAI DA SOLO (la diuresi da furosemide equivale a togliere mezza isotonica di soluzione salina (0,45%)
→ peggiora l'ipernatremia
- Glucosata 5% da dare con cautela insieme alla furosemide

1. Velocità di correzione:

innesco nell'arco di poche **ore**
(paziente sintomatico)

1mmol/L/ora

innesco in **giorni o sconosciuto**
(sintomatologia sfumata)

0,5 mmol/L/ora
MAX 10 mmol/L/die

2. Tipo di fluidi: Devono rispecchiare i fluidi persi

Acqua per os → l'organismo prende quella che serve

Acqua e.v. → se via per os non praticabile

Tipo	Sodio (mEq/L)	% distr. extracell
Glucosata 5%	0	40%
0,2% NaCl	34	55%
0,45% NaCl	77	73%
Ringer	130	97%
0,9% NaCl	154	100%

Ringer e 0,9% NaCl solo se c'è ipovolemia e compromissione emodinamica → necessità di ristabilire presto la volemia

3. Calcolo velocità di infusione: cambio Na^+ per litro di sol

$$\frac{\text{Na}^+ \text{ infuso} - \text{Na}^+ \text{ sierico}}{\text{Acqua totale corporea} + 1}$$

Decidere velocità di infusione in base a cambio di Sodio calcolato
e velocità di correzione desiderata

Aggiungere 1,5 litri/die per compensare le perdite

Bibliografia:

Adrogue HJ, Madias NE. **Hyponatremia**. N Engl J Med. 2000 May 25;342(21):1581-9.

Adrogue HJ, Madias NE. **Hypernatremia**. N Engl J Med. 2000 May 18;342(20):1493-9.