

L'accertamento

L'accertamento clinico: QUI E ORA

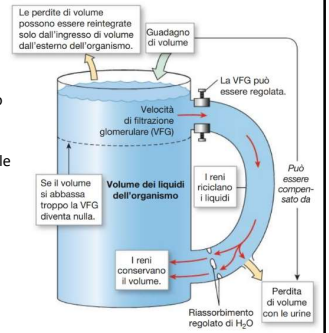
Funzione idratativa (stato di idratazione)

- Com'è lo stato di idratazione attuale?
- Sono presenti edemi?
- Cosa e quanto «beve»?
- Ci sono dati di laboratorio o di diagnostica strumentale che descrivano questa funzione?

Very important!

- I reni possono conservare i liquidi
- Non possono ripristinare il volume perduto
- L'unico modo per ripristinare il volume perso è **introdurre acqua dall'esterno**
- Una riduzione importante della volemia o della PAM compromette la filtrazione renale

Lo stato di idratazione dipende dal
bilancio idrico

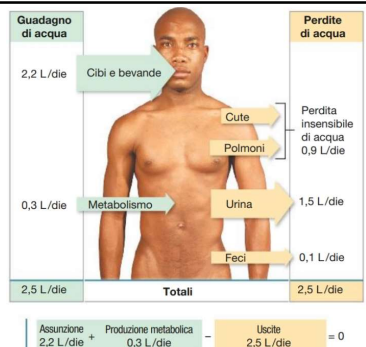


Il bilancio idrico

Differenza fra
acqua introdotta e acqua eliminata

Bilancio = Entrate – Uscite

?



Le entrate

- L'assunzione di acqua avviene attraverso l'attivazione del meccanismo della **sete**
- Attivato nell'ipotalamo (centro della sete)
- Ruolo dell'ADH (prodotto nell'ipotalamo):
 - induzione del bisogno di acqua esogena (sete)
 - azione antidiuretica a livello del nefrone distale (riassorbimento di acqua)
- Attivato da segnali diversi:
 - iperosmolalità del plasma (soglia della sete: 295 mOsm)
 - ipovolemia e ipotensione arteriosa (segnali nervosi da volo- e barocettori)
 - ipernatriemia
- Necessari 30-60 min perché l'acqua bevuta si ridistribuisca nel corpo

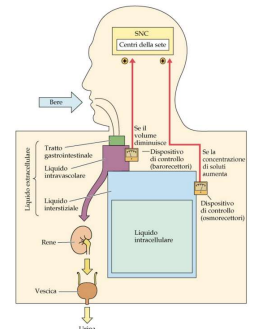
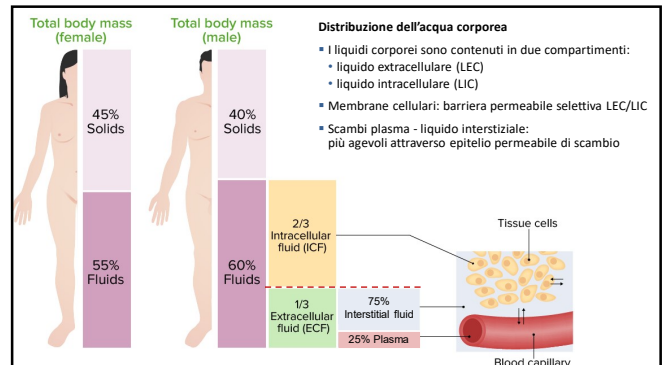
Dove finisce l'acqua?
Il contenuto idrico

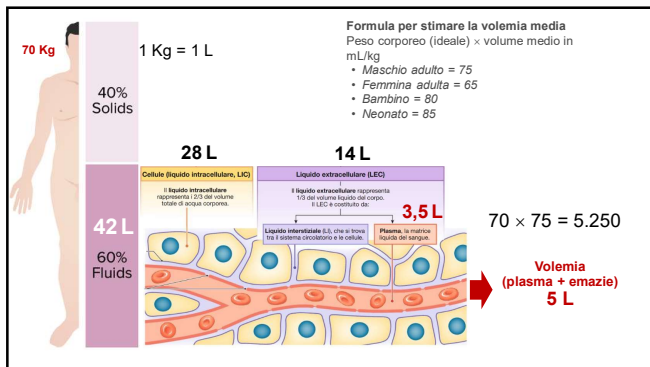
Tabella 5.1 Contenuto di acqua espresso come percentuale del peso corporeo totale in base a età e sesso

Età	Maschio	Femmina
Neonato	65%	65%
1-9	62%	62%
10-16	59%	57%
17-39	61%	51%
40-59	55%	47%
60+	52%	46%

Distribuzione dell'acqua corporea

- I liquidi corporei sono contenuti in due compartimenti:
 - liquido extracellulare (LEC)
 - liquido intracellulare (LIC)
- Membrane cellulari: barriera permeabile selettiva LEC/LIC
- Scambi plasma - liquido interstiziale: più agevoli attraverso epiteli permeabili di scambio





Le uscite: la diuresi

- Tutto il volume filtrato dal glomerulo, a meno che non venga riassorbito, viene eliminato nelle urine
- La rimozione dell'eccesso di acqua tramite l'urina è detta **diuresi**
- I farmaci che favoriscono l'eliminazione di acqua sono detti diuretici

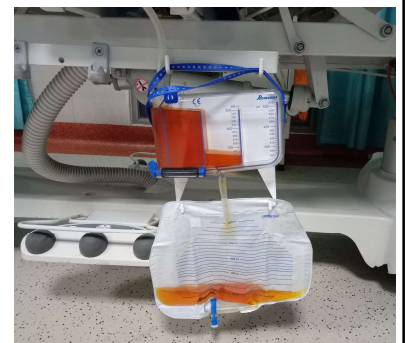
$$\begin{array}{c} \text{Quantità} \\ \text{filtrata} \\ \text{F} \end{array} - \begin{array}{c} \text{Quantità} \\ \text{riassorbita} \\ \text{R} \end{array} + \begin{array}{c} \text{Quantità} \\ \text{secreta} \\ \text{S} \end{array} = \begin{array}{c} \text{Quantità} \\ \text{escreta} \\ \text{E} \end{array}$$

La diuresi

- La diuresi può essere regolata per il mantenimento dell'omeostasi
 - se necessario eliminare acqua in eccesso, la diuresi aumenta e l'urina si diluisce (fino a 50 mOsm)
 - se necessario conservare l'acqua, la diuresi si riduce e l'urina si concentra (fino a 1200 mOsm)
- Esiste un volume minimo di urina che va eliminato giornalmente (volume obbligatorio)

$$\frac{600 \text{ mOsm/die}}{1200 \text{ mOsm/KgH}_2\text{O}} = 0.5 \text{ l/die}$$

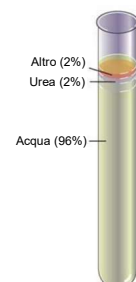
La diuresi



«Tutto ciò che non viene riassorbito dal nefrone è destinato a essere eliminato con le urine»

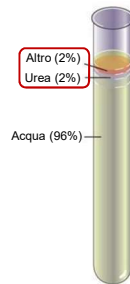
Composizione dell'urina

- Fluido biologico
- Contiene un numero estremamente elevato e variabile di composti
- La maggior parte proviene dal sangue
- Il colore «base» caratteristico dipende dalla presenza di urobilina (degradazione dell'Hb)



Composizione e caratteristiche dell'urina

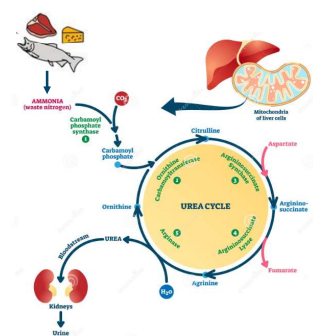
Colore	Paglierino
Aspetto	Limpido
pH	5.5 - 7.0
Peso Specifico	1.005 - 1.025
Proteine	Assenti
Emoglobina	Assente
Esterasi leucocitaria	Assente
Nitriti	Assenti
Glucosio	Assente
Chetoni	Assenti
Bilirubina	Assente
Urobilinogeno	Assente



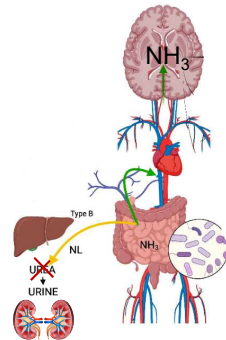
Composizione dell'urina

Urea

- Derivato metabolico dell'ammoniaca
- catabolita della degradazione degli AA
- molto tossica
- trasformata dal fegato in urea
- immessa nel circolo sanguigno
- L'urea è eliminata dai reni attraverso l'urina



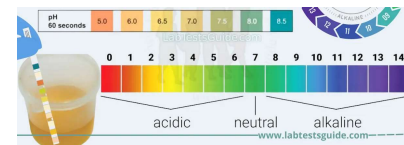
Epatopatia, iperammoniemia



Composizione e caratteristiche dell'urina

pH

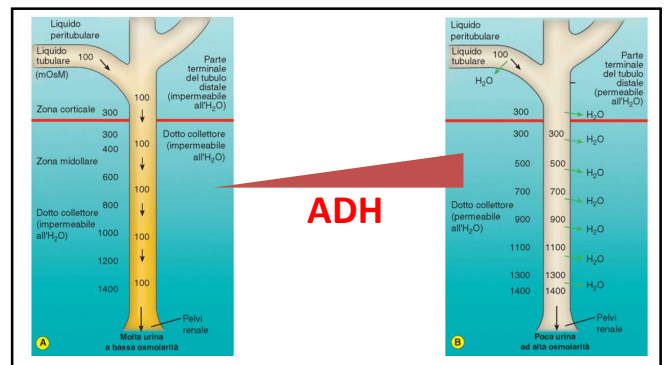
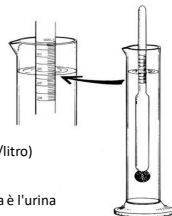
- Di norma acido (5.5 e 6.5)
- Può variare tra 4.6 e 8, in condizioni sia fisiologiche che patologiche
- Espressione dell'equilibrio acido-base



Composizione e caratteristiche dell'urina

Il peso specifico

- Misura della concentrazione dell'urina rispetto all'acqua distillata (peso = 1000 g/litro)
- Valori normali: 1005 a 1025 g/litro
- Più è alto il peso specifico, più concentrata è l'urina



Composizione e caratteristiche dell'urina

Osmolarità urinaria

- Indice della concentrazione dell'urina
- Misura indiretta dell'acqua escreta dai reni
- Misurabile in laboratorio
- Stimabile a partire dal peso specifico:
 $(PS - 1000) \times 35$
- La diuresi contribuisce a mantenere l'omeostasi
 - se necessario eliminare acqua in eccesso, la diuresi aumenta e l'urina si diluisce (fino a 50 mOsm)
 - se necessario conservare l'acqua, la diuresi si riduce e l'urina si concentra (fino a 1200 mOsm)



Composizione e caratteristiche dell'urina

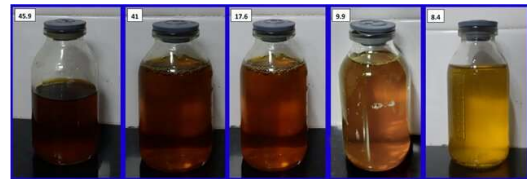
Colore



Stato di idratazione



Colestasi



Urine color corresponding to the total bilirubin level
 (total bilirubin level in mg/dL)

Disidratazione o colestasi?



Sangue



Emoglobina, mioglobina



Farmaci



Farmaci

idarubicina -
ferrioxamina -
rifampicina -
warfarin -



Alimenti

- caroteni
- vitamina A
- arancia, zucca, carota
- vitamine compl. B

Infezioni



Composizione e caratteristiche dell'urina

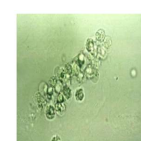
Sedimento urinario

- Costituito da elementi presenti nell'urina in sospensione
- Visualizzati al microscopio
- In condizioni normali, sedimento quasi nullo
- Possono essere presenti:
 - Emazie (eritrociti, leucociti)
 - Cellule epiteliali (sfaldamento dell'epitelio tubulare)
 - Spermatozoi
 - Microrganismi (batteri, miceti, parassiti)
 - Sostanze cristalline o amorfe (muco, cilindri, cristalli)

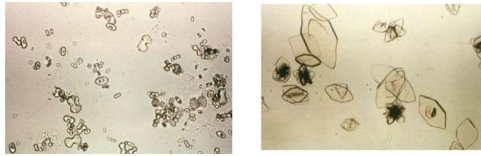
Valori di riferimento

Componente	Numero
Emazie	0-2
Leucociti	0-5
Cilindri ialini	0-2
Cellule epiteliali squamose	Rare
Cellule epiteliali di transizione	Poche
Cellule renali tubulari	Rare
Batteri	Assenti
Miceti	Negativo
Cristalli anormali	Assenti

Sedimento urinario: cilindri



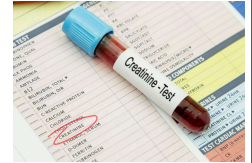
Sedimento urinario: cristalli



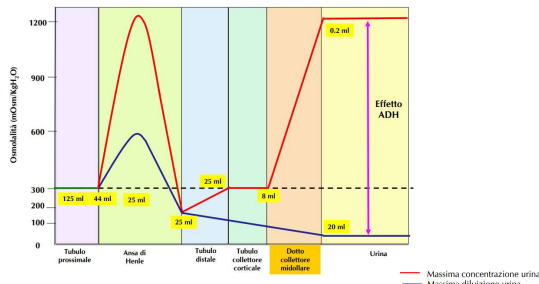
Idratazione e funzionalità renale: il laboratorio

Creatinina

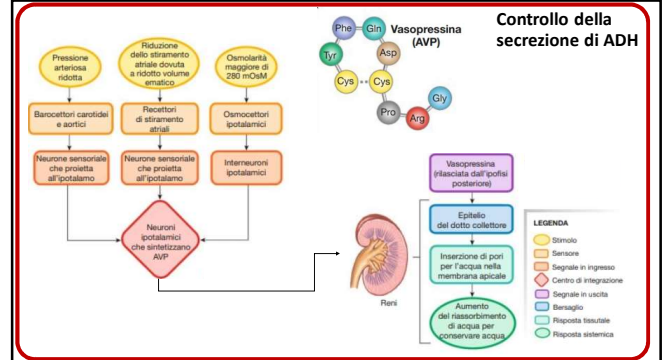
- Prodotto del metabolismo muscolare (catabolismo della fosfocreatina)
- Prodotto continuamente dall'organismo, concentrazione plasmatica sostanzialmente costante nelle 24h
- Filtrata quasi completamente dai reni ed eliminata con le urine
- Concentrazione ematica normale: 0,8 - 1,2 mg/dl
- Se aumenta significa che il rene non è stato in grado di filtrarla adeguatamente
- Indicatore di danno renale reversibile o irreversibile



Modificazioni dell'osmolarità lungo il nefrone

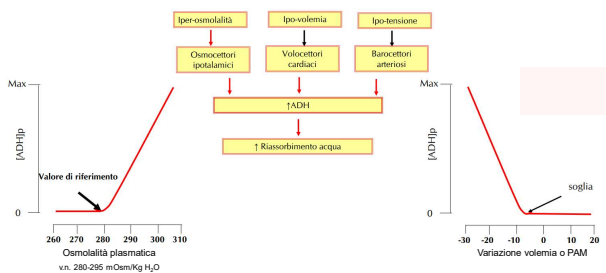


Controllo della secrezione di ADH



Controllo della secrezione di ADH

La secrezione di ADH è molto più sensibile a variazioni di osmolarità plasmatica (sufficiente aumento dell'1%) che di volumia o di PAM (necessaria riduzione del 5-10%).



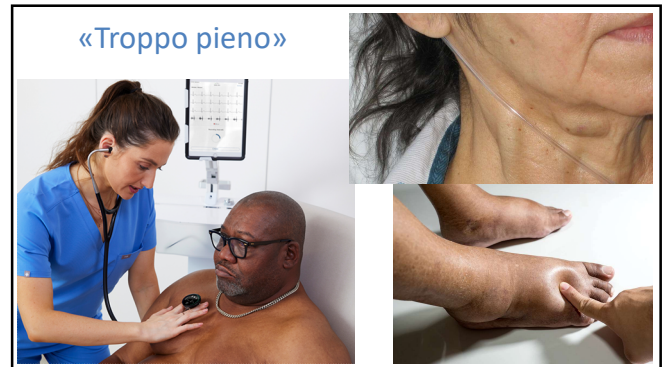
Idratazione e funzionalità renale: il laboratorio



Osmolarità misurata

$$1.86 \times (\text{Na}^+ + \text{K}^+) + 1.15 \times \text{glucose} + \text{urea} + 14$$

- Stato ipo-osmolare (iperidratazione?): <275 mmol/L
- Normale idratazione: 275–295 mmol/L
- Rischio di disidratazione: 296–300 mmol/L
- Disidratazione: >300 mmol/L



Bioimpedenziometria vettoriale

Stima di

- Acqua corporea totale
- Acqua intracellulare
- Acqua extracellulare