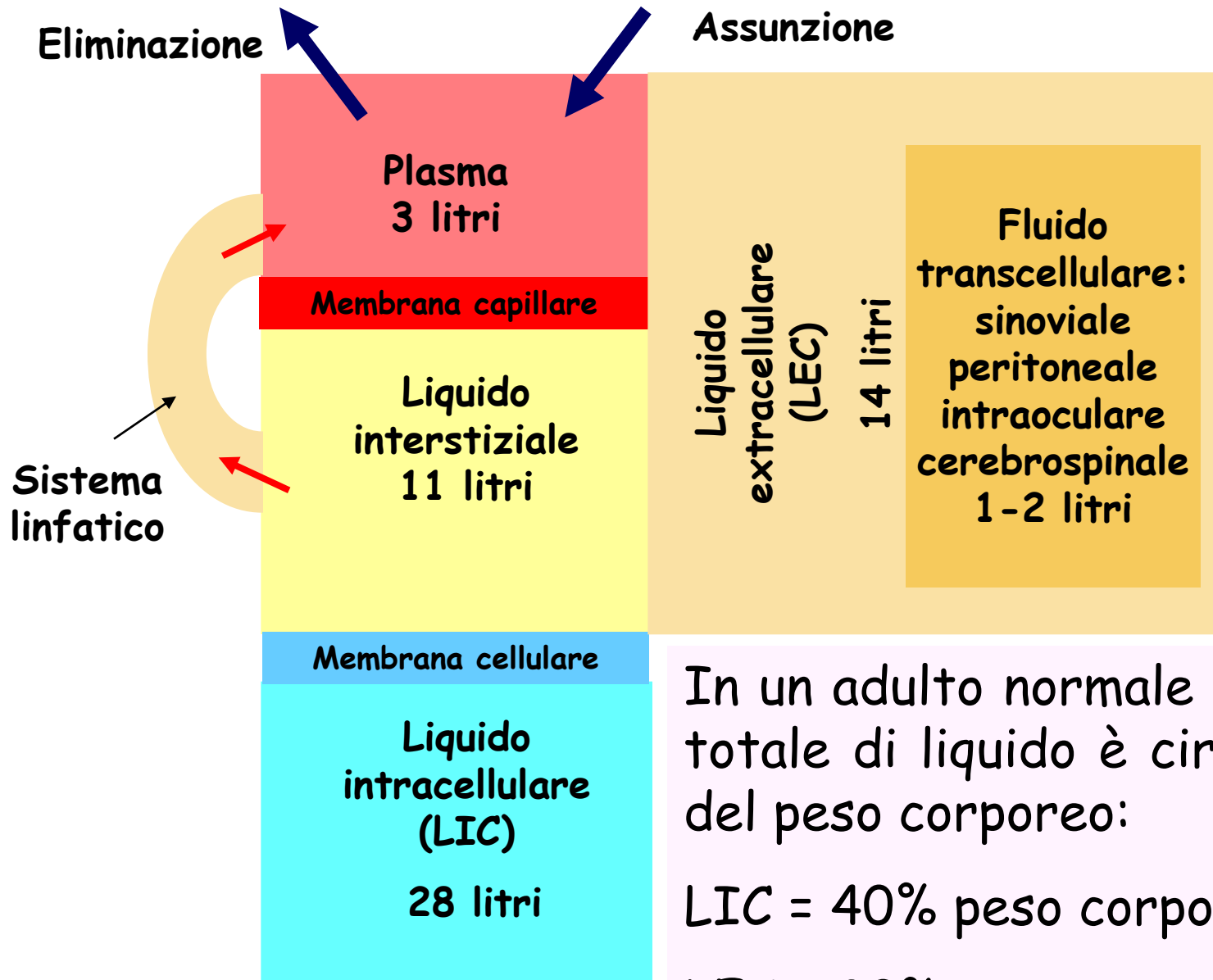


# Bilancio idrico

# I compartimenti liquidi corporei

- I reni mantengono l'osmolarità e il volume dei liquidi corporei entro limiti molto ristretti regolando, rispettivamente l'escrezione di  $H_2O$  e  $NaCl$ .
- Il mantenimento di un volume relativamente costante e di una composizione stabile dei liquidi corporei è essenziale per l'omeostasi
- In condizioni di equilibrio, l'assunzione e l'escrezione di liquidi devono essere bilanciati

# Distribuzione liquidi corporei



In un adulto normale la quantità totale di liquido è circa il 60% del peso corporeo:  
LIC = 40% peso corporeo  
LEC = 20% peso corporeo

**Assunzione Acqua**

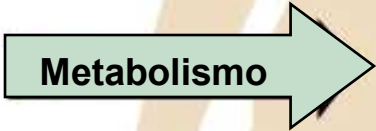
**Perdita Acqua**

2.1 l/dì

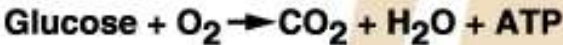


Cibo+Bevande

0.3 l/dì



Metabolismo



Polmone

0.350 l/dì

Pelle

0.350 l/dì

0.1-5 l/dì

Urine

1.5 l/dì

Feci

0.1 l/dì

Perspiratio insensibilis

0.7 l/dì

**Sudore**

Dipendente da attività fisica e T esterna

**Introduzione**  
2.1 l/min

+

**Metabolismo**  
0.3 l/min

-

**Uscite**

0.8 + 1.5 + 0.1

**= 0**

## L'acqua corporea è controllata da:

- **Assunzione di acqua**, dipendente dai fattori che determinano la sete
- **Escrezione renale di acqua**, dipendente dai fattori che influiscono sulla **VFG** e sul riassorbimento tubulare

Volume H<sub>2</sub>O  
introdotto

Volume H<sub>2</sub>O perso (cute, polmone, feci)

Regolazione  
VFG

Nefrone

VFG

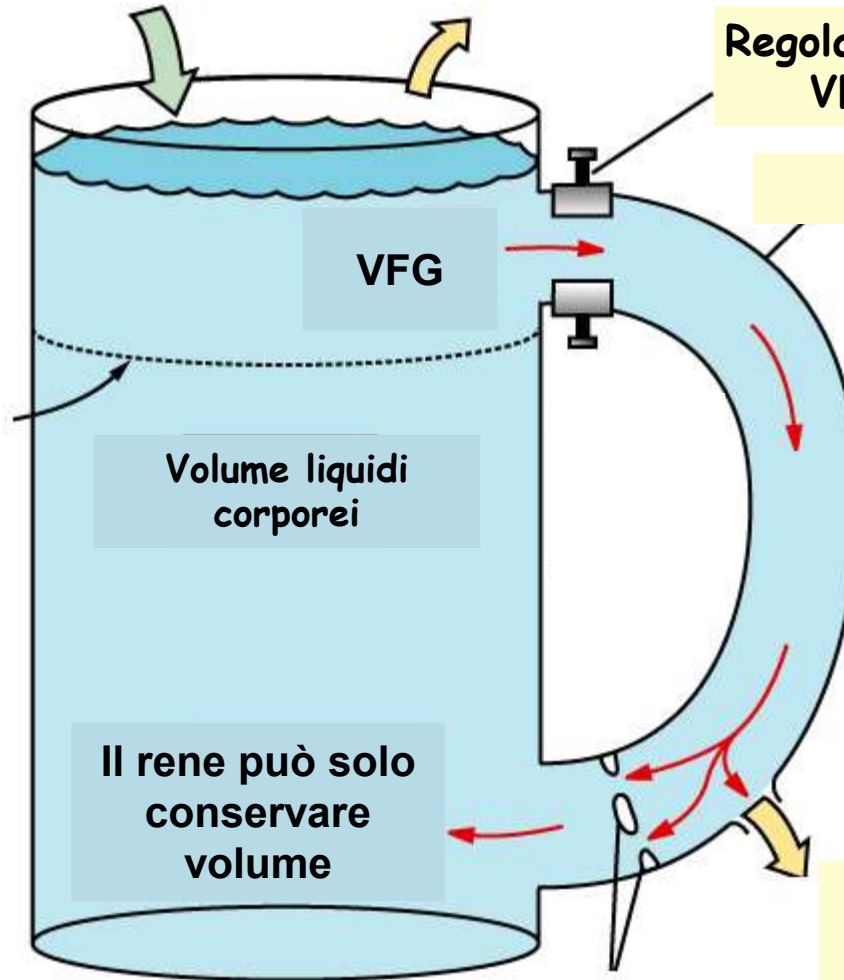
Se il volume  
diminuisce troppo la  
VFG si arresta

Volume liquidi  
corporei

Il rene può solo  
conservare  
volume

Volume H<sub>2</sub>O  
escreto con  
urine

Regolazione  
riassorbimento  
H<sub>2</sub>O (ADH)

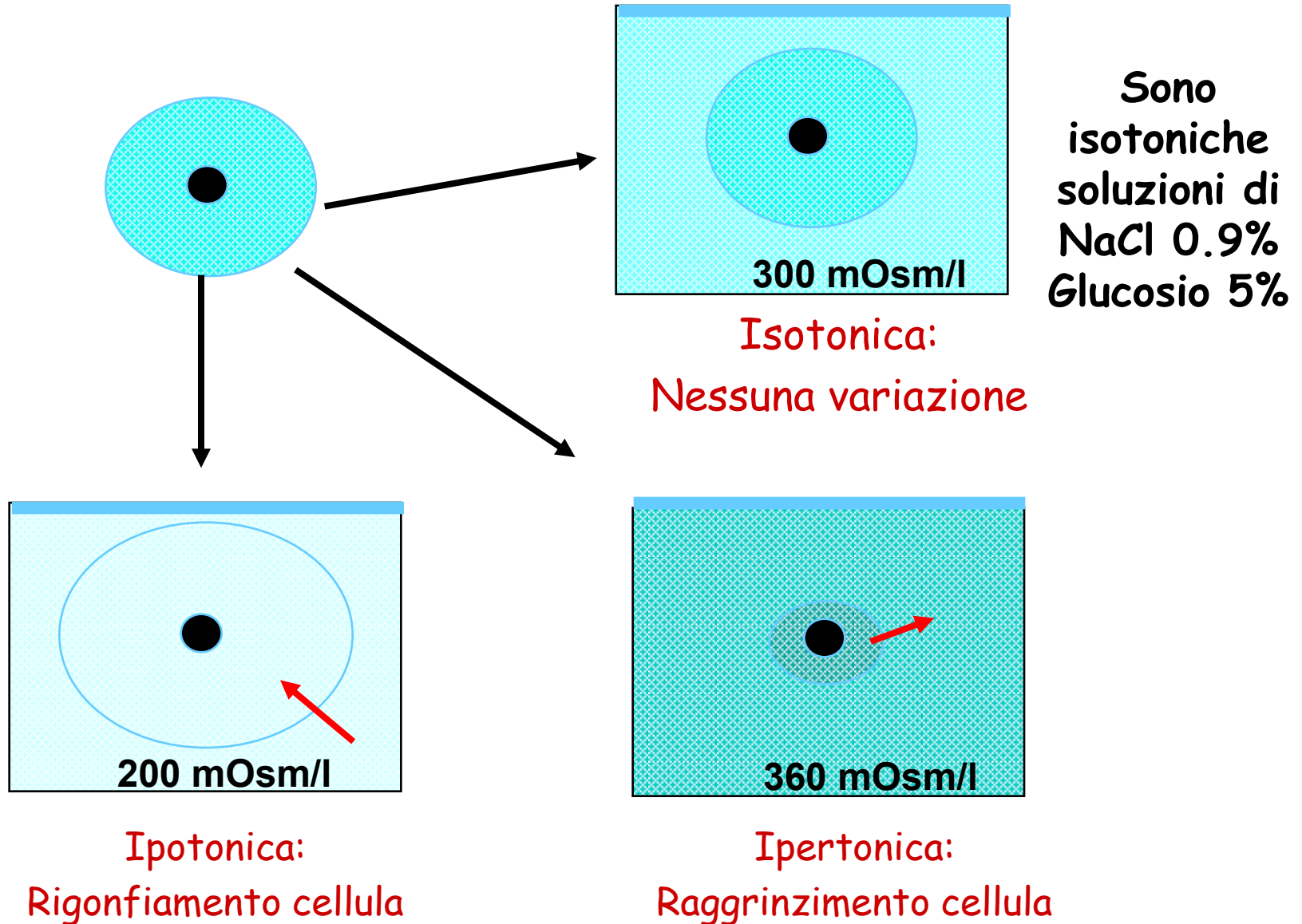


- L'acqua si muove facilmente e rapidamente tra i diversi compartimenti idrici dell'organismo.
- Il movimento di acqua attraverso la parete capillare dipende dalla pressione idrostatica (pressione ematica) e dalla pressione colloidale-osmotica
- Il movimento di acqua attraverso le membrane cellulari dipende dalla differenza di pressione osmotica tra LIC e LEC.
- Essendo le membrane cellulari altamente permeabili all'acqua, una variazione di osmolarità del LEC o del LIC provoca un rapido movimento di acqua tra i due compartimenti, che con l'eccezione di brevi periodi transitori, permette l'equilibrio osmotico tra i compartimenti extra ed intracellulari.

## Il mantenimento dell'equilibrio osmotico tra liquido extra- ed intracellulare

- L'osmolarità in ciascuno dei tre compartimenti è 280 mOsm/l
- Nel liquido interstiziale e nel plasma, l'osmolarità è determinata per l'80% da ioni  $\text{Na}^+$  e  $\text{Cl}^-$
- Nel liquido intracellulare, l'osmolarità è determinata per il 50% da ioni  $\text{K}^+$  e per il resto da altre sostanze presenti nelle cellule
- Soluzioni con la stessa osmolarità dei liquidi corporei sono dette isoosmotiche (isotoniche)

# Effetto di soluzioni iso-, ipo- ed ipertoniche sul volume cellulare



➤ Tutti gli scambi di acqua con l'ambiente esterno avvengono attraverso il LEC (infusione endovenosa, assunzione e perdite attraverso l'apparato gastroenterico).

➤ L'introduzione di soluzioni isotoniche, ipotoniche o ipertoniche può comportare solo variazioni di volume del LIC e del LEC, perché l'eventuale differenza di osmolarità tra i compartimenti è rapidamente bilanciata da un movimento di acqua, essendo la membrana cellulare molto permeabile all'acqua e quasi completamente impermeabile a molti soluti.

➤ Le variazioni nel LIC sono secondarie ai movimenti di liquido da e verso il LIC, che si verificano solo se nel LEC si modifica l'osmolarità.

Metodo per valutare le variazioni di volume del LEC e del LIC quando si aggiungono soluzioni ad osmolarità diversa:

$$V = Q/C$$

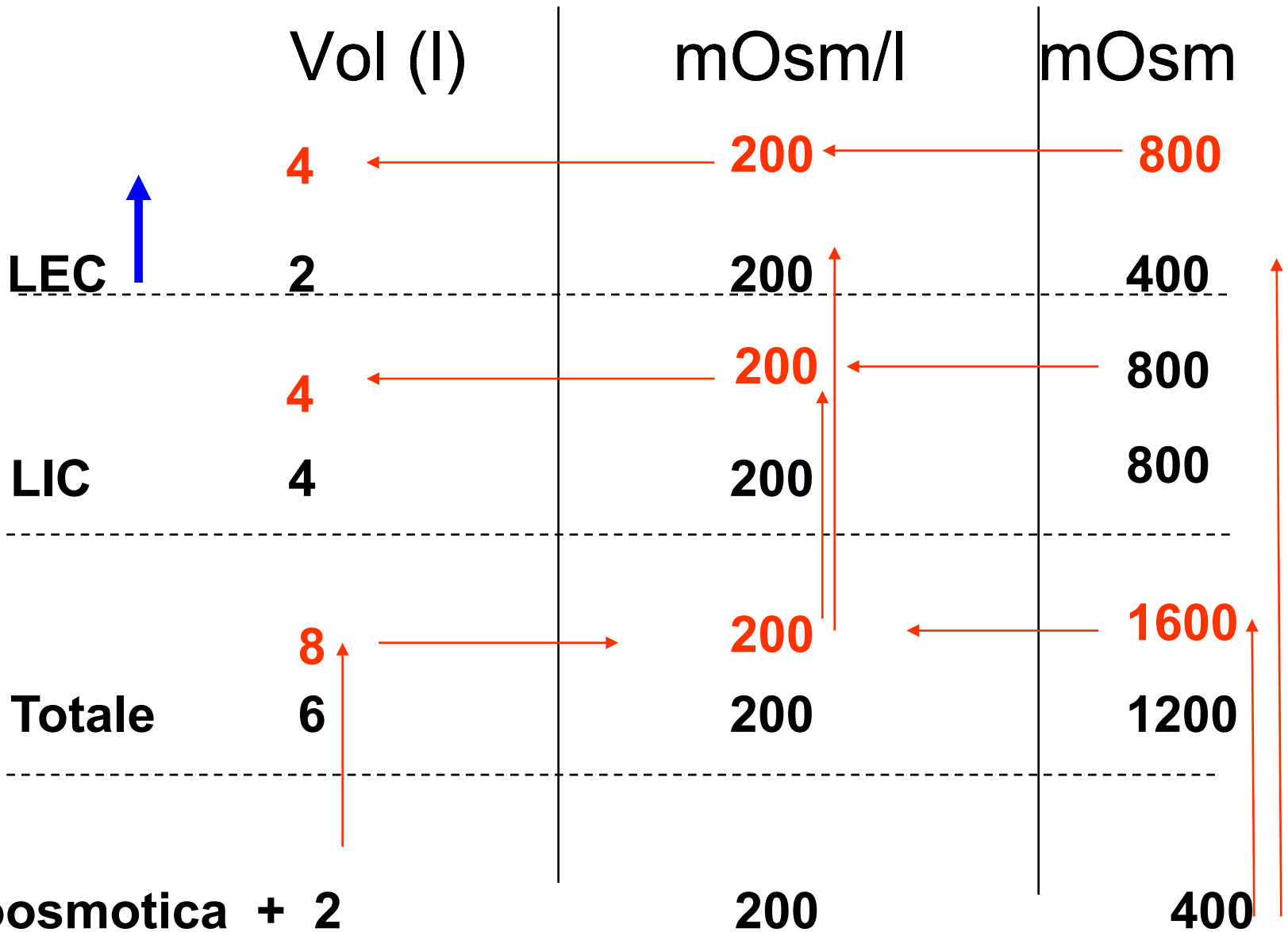
$$C = Q/V$$

- 1) Valutare la quantità totale delle osmoli presenti (**LEC + LIC**) e il volume totale
- 2) Valutare l'osmolarità globale:  
(osmoli totali/volume totale)
- 3) Dividere la quantità di osmoli presenti in ciascun compartimento per l'osmolarità globale

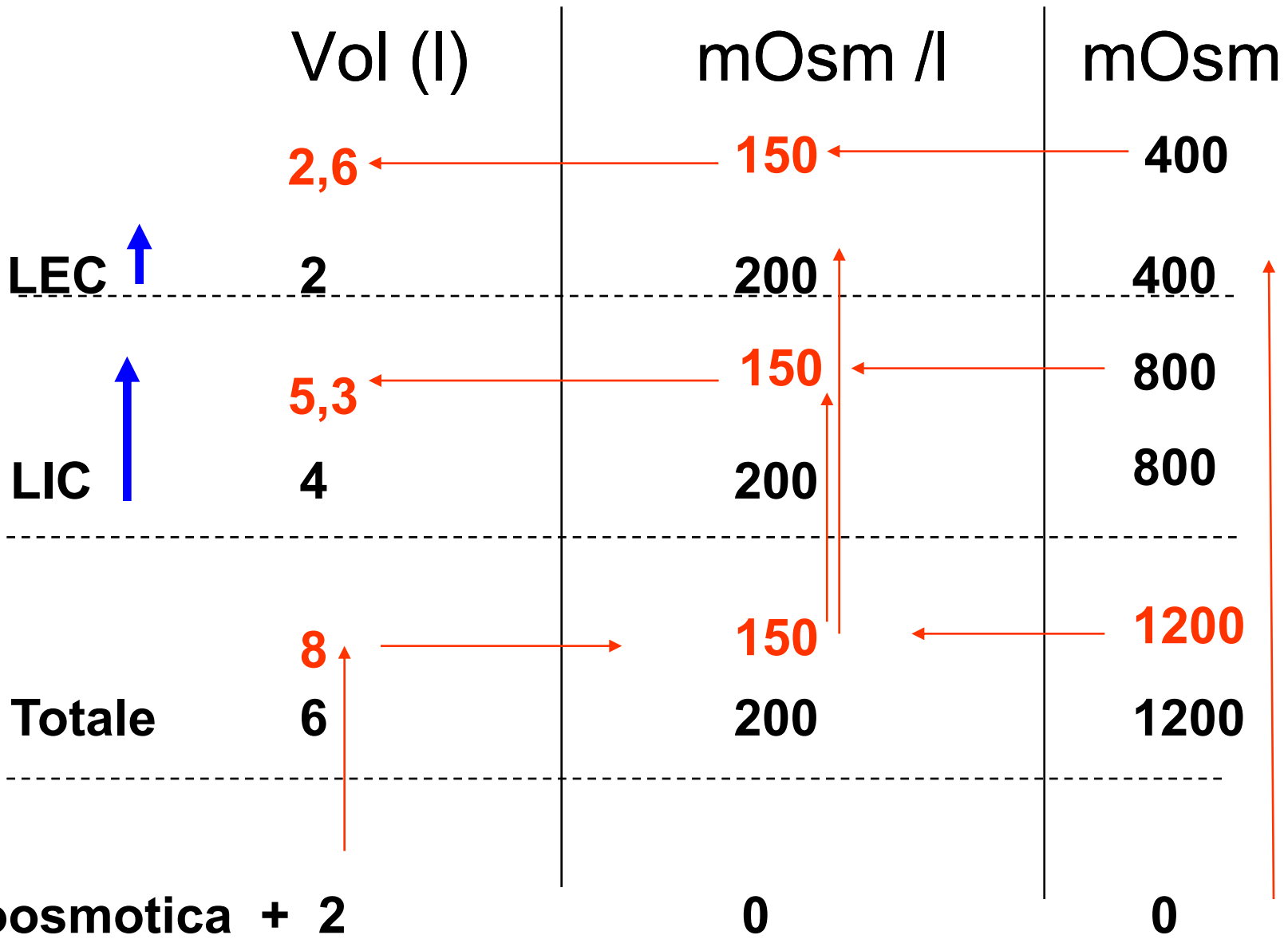
# Distribuzione normale

	<b>V (l)</b>	<b>Osm/l</b>	<b>mOsm</b>
<b>LEC</b>	<b>14</b>	<b>280</b>	<b>3920</b>
<b>LIC</b>	<b>28</b>	<b>280</b>	<b>7480</b>
<b>Totale</b>	<b>42</b>	<b>280</b>	<b>11760</b>

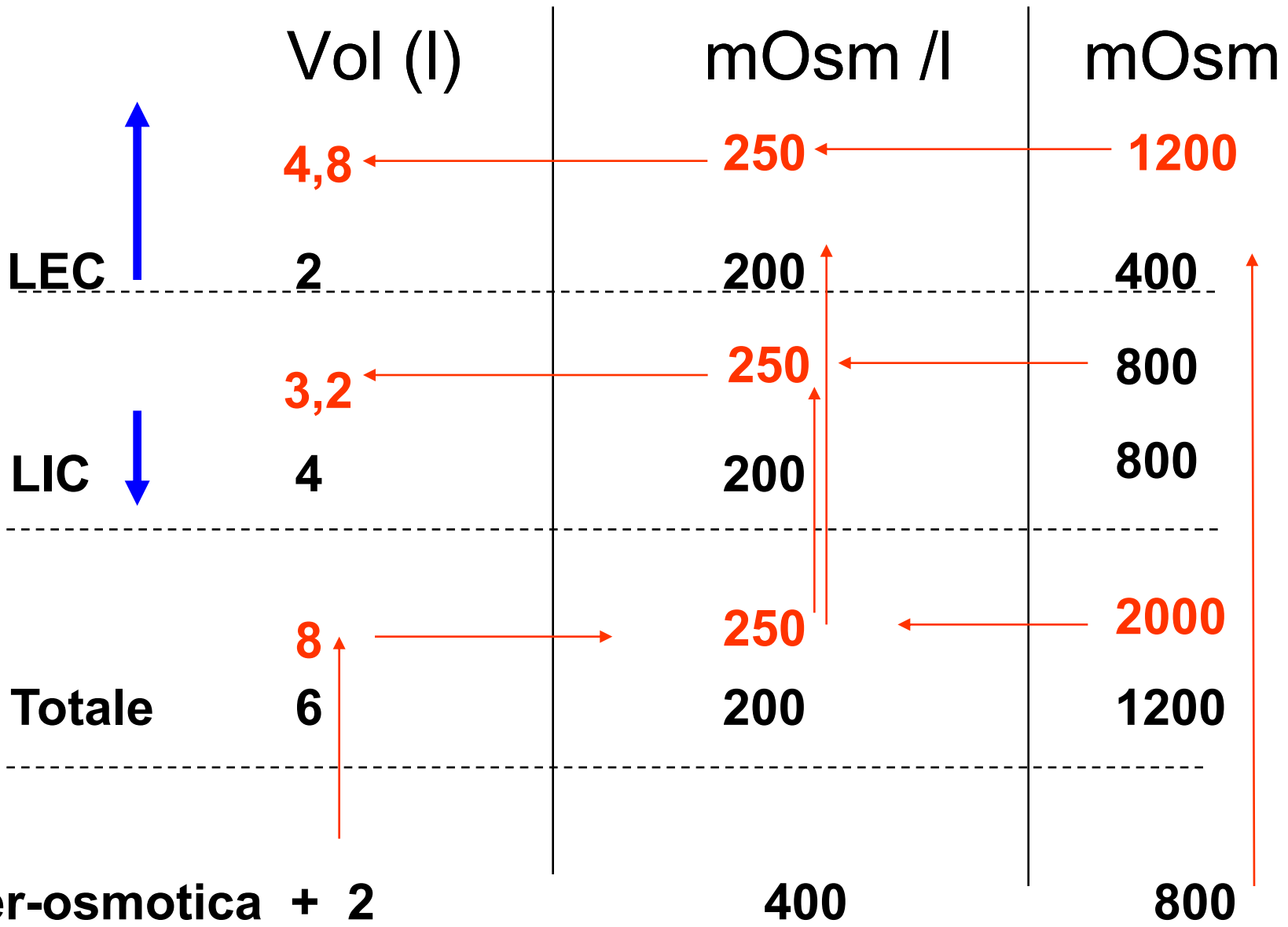
# AGGIUNTA SOLUZIONE ISO-OSMOTICA



# AGGIUNTA SOLUZIONE IPO-OSMOTICA



# AGGIUNTA SOLUZIONE IPER-OSMOTICA



# Come correggere condizione di iperosmolarità

Normale

	V (l)	Osm/l	mOsm
LEC	14	280	3920
LIC	28	280	7480
Totale	42	280	11760

Iperosmolarità

	V (l)	Osm/l	mOsm
LEC	14	320	4480
LIC	28	320	8960
Totale	42	320	13440

←  
Calcolare il  
volume

↑  
Valutare  
l'osmolarità

Per avere osmolarità normale  
occorrono:  
 $13440 / 280 \text{ mOsm/l} = 48 \text{ Litri}$   
 $48 - 42 = 6 \text{ litri}$

↑  
Volume da  
introdurre

	V (l)	Osm/l	mOsm
LEC	16	280	4480
LIC	32	280	8960
Totale	48	280	13440