

Francesco Sgambato,  
Sergio Prozzo  
Ospedale "Sacro Cuore di Gesù"  
Fatebenefratelli - Benevento  
Dipartimento di Medicina  
Unità Operativa Complessa di Medicina  
Interna

# Interrelazioni esistenti (ed ineludibili) tra gli equilibri idro-elettrolitico, acido-base ed osmolare

## Introduzione

"L'uomo è unico, irripetibile, in divenire, non scomponibile".

Queste lapalissiane verità, ogni tanto, devono essere ribadite e, se non bastano le parole, bisogna ridimostrarle con i fatti.

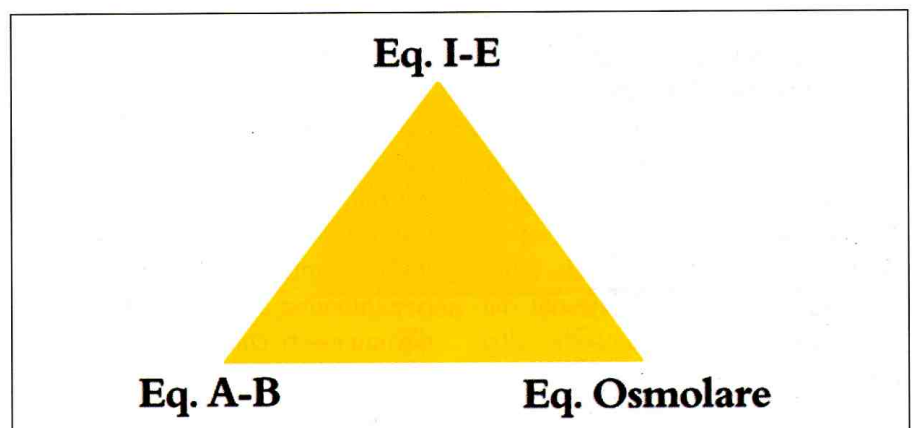
Claude Bernard (1813-1878) esplicitò per primo, nel 1865, il concetto basilare che l'uomo è immerso in un "milieu interieur", che funge da sistema unificante di tutto l'organismo, ed il cui equilibrio deve essere sempre salvaguardato (1).

Il mantenimento della omeostasi di questo "milieu interieur" rappresenta in definitiva uno degli elementi più importanti ai fini della conservazione del-

la vita e la sua conoscenza è indispensabile nella clinica medica pratica.

Ogni nostra funzione vitale, infatti, è legata alla stabilità di questo "mezzo interno" ed è essenzialmente basata su una "volgare fondamentale trinità": l'equilibrio idro-elettrolitico (ionico), l'equilibrio acido-base e l'equilibrio osmolare: tre sistemi così interconnessi fra di loro che, qualsiasi modificazione all'interno di uno di essi, si riflette immediatamente anche sugli altri due. (Fig. 1)

Questo lavoro intende proprio chiarire quali siano i rapporti esistenti all'interno di tale complesso meccanismo integrato e come fare per non alterarne (o per conservarne) l'integrità.



**Figura 1** - Una volgare fondamentale trinità

A tal fine è opportuno richiamare brevemente alla mente, in maniera sintetica, gli aspetti salienti dei tre equilibri in questione, e questo preambolo può diventare, per tutti noi, "una buona scusa" per andare a rispolverare un capitolo spesso trascurato, ma pur sempre "basilare nelle nostre conoscenze" della fisiologia e della patologia.

Noi Medici, infatti, occupiamo, comunemente, molto tempo della nostra vita professionale (universitaria e post-universitaria) ad inseguire citochine sempre più numerose dal meccanismo sempre più indeterminato, prostaglandine dalle sigle sempre più incomprensibili o lipoproteine a densità varia sempre meno memorizzabili, e ci sentiamo frustrati se non conosciamo l'ultima forma levogira dell'ennesimo nuovo farmaco introdotto in commercio.

Contemporaneamente, anche per colpa dell'impiego di tutto il tempo suddetto (che non ci lascia spazio utile residuo), siamo costretti a trascurare lo studio, più approfondito e più ripetitivo, di quegli elementi (quali il sodio, il cloro, l'ossigeno, gli idrogenioni, il bicarbonato, etc...) che sono, invece, essenziali per il mantenimento della vita.

Conoscere bene le interconnessioni esistenti tra queste sostanze consente di ricavare notizie importanti sull'intero sistema, pur avendo a disposizione solo pochi dati parziali, e permette di arrivare a conclusioni diagnostiche e terapeutiche, che altrimenti potrebbero sfuggire.

Tra l'altro, poi, con un po' di fantasia ed un pizzico di apparente ironia, questo lavoro ha l'ambizione di poter

dimostrare che, attraverso l'approfondimento di questi temi così complessi e così basilari, le nostre conoscenze (non solo scientifiche) possono pervenire "ovunque", ovverosia finanche "in cielo, in terra e in ogni luogo".

### **L'equilibrio idro-elettrolitico (o ionico)**

L'equilibrio ionico si fonda essenzialmente sul *principio di elettroneutralità*, secondo il quale nel nostro organismo, in ogni istante, dobbiamo avere una situazione di elettroneutralità, cioè la somma dei cationi (sostanze a carica positiva) deve essere sempre uguale alla somma degli anioni (sostanze a carica negativa) anche se qualche singolo componente di essi può cambiare temporaneamente la sua concentrazione.

Spesso si fa confusione sul concetto di "elettroneutralità", che non deve essere frainteso con quello di "neutralità" utilizzato dal punto di vista acido-base.

Nell'equilibrio acido-base (E.A.B.), convenzionalmente, si intende per "neutralità" la presenza di un pH = 7, cioè né acido né basico, bensì neutro (diverso, poi, dal pH normale o fisiologico, che è pari a 7.4, cioè tendenzialmente basico (o alcalino)).

Con il termine di "elettroneutralità", invece, si intende che le cariche negative (anioni = a privativa, senza ioni) devono essere controbilanciate da un pari numero di cariche positive (cationi), in modo da annullarsi scambievolmente dal punto di vista ionico.

[Goldberger dice che, per memorizzare con più facilità che i cationi hanno una carica positiva, si può sfruttare il fatto che c'è una "T" nel loro nome e la T può richiamare mentalmente il simbolo ( + )]. (2)

La composizione ionica normale è diversa tra liquido intracellulare (L.I.C.) e liquido extracellulare (L.E.C.) ed esistono ulteriori differenze, nel contesto dello stesso L.E.C., tra plasma e liquido interstiziale.

Noi, nella nostra relazione faremo riferimento alla situazione del plasma o del siero, perché, nel curare i nostri pazienti nella pratica clinica, dobbiamo basarci per forza solo su quegli

elementi che sono gli unici facilmente ottenibili e misurabili.

La normale composizione del liquido extracellulare plasmatico ed il principio di elettroneutralità vengono espressi chiaramente nello ionogramma di Gamble del 1938 (Fig. 2) e nella Tab. 1 (3, 4, 17).

I valori numerici di queste cariche, positive e negative, vengono misurati in termini di milliEquivalenti presenti in ogni Litro di soluzione (mEq/L). Dalla Tabella 1 si evince chiaramente che la somma dei cationi ( $\text{Na}^+ + \text{K}^+ + \text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++} + \text{Altri}$ ) corrisponde a 154 mEq/L e la somma degli anioni ( $\text{Cloro} + \text{Bicarbonati} + \text{Proteine} + \text{Fosfati} + \text{Solfati} + \text{Acidi Organici}$ )

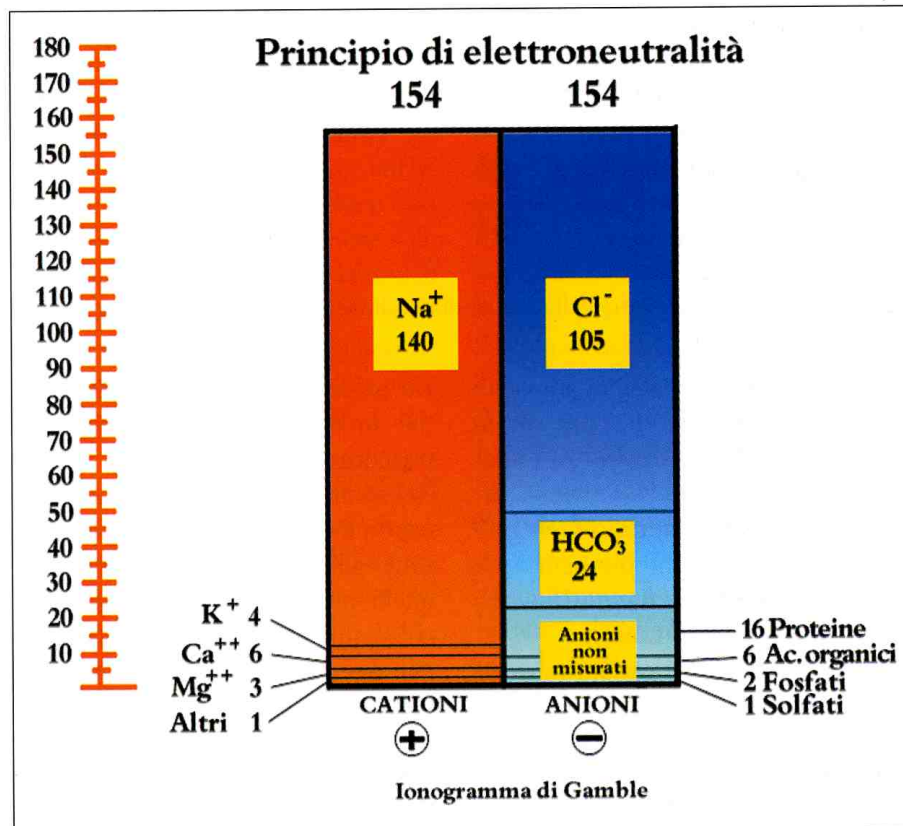


Figura 2 - Principio di elettroneutralità. Ionogramma di Gamble

