

# L'equilibrio acido-base secondo la Medicina Funzionale

Dott. Luciano Proietti

## Riassunto

È esperienza comune che gli acidi diluiti hanno sapore aspro (per esempio il limone, l'aceto), mentre le basi diluite hanno sapore amaro (molti farmaci sono basici,...e amari). Gli acidi e le basi possono essere riconosciuti dal cambiamento di colore (=viraggio) di specifici indicatori, quali la cartina di tornasole (carta imbevuta di un colorante naturale estratto da certi licheni): in presenza di acidi essa assume un colore rosso, in presenza di basi diventa blu. Gli acidi attaccano i metalli, trasformandoli in ioni solubili più idrogeno gassoso.

L'ambiente acido o basico è la situazione in cui vivono tutti gli organismi viventi ed è il risultato di una serie di reazioni chimico-fisiche influenzate da fattori esterni (cibo, stress, temperatura, ecc.) ed interni.

L'equilibrio acido-base determina la funzionalità dei sistemi biologici, facilitandone od ostacolandone le reazioni.

La diversa concentrazione dei sali minerali provoca lo svilupparsi di un ambiente acido o alcalino.

I processi metabolici del nostro organismo hanno luogo solo se il pH è stabile e leggermente alcalino.

La stabilità dell'equilibrio acido-base è condizione fondamentale e parte integrante degli scambi biochimici dell'organismo i quali avvengono soltanto in una zona limitata del pH al di fuori della quale qualsiasi forma di vita può scomparire.

La conoscenza di tali meccanismi è fondamentale per svolgere i procedimenti diagnostici e terapeutici.

Nel campo della nutrizione e della salute, la conquista e la conservazione dell'equilibrio è oggi uno dei problemi più importanti. L'equilibrio è un concetto dinamico risultante di oscillazioni continue tra condizioni opposte.

Mangiare sano vuol dire sforzarsi di raggiungere l'equilibrio fra gli opposti (acido/base, espansivo/contrattivo, riscaldante/raffreddante). Anche il cibo segue questa dinamica: ci acidifica o alcalinizza, ci espande o ci contrae, ci riscalda o ci raffredda.

Nella attuale nostra condizione socio-ambientale la maggior parte delle persone presenta una condizione di costante acidosi che a lungo andare sfocia in malattie.

Nel caso in cui non sia possibile modificare le condizioni ambientali e nutrizionali per portarle alla fisiologia, è importante alcalinizzare l'organismo con sali basici oppure con i sali di Schüssler.

## Parole chiave

Equilibrio acido-base, Medicina Funzionale, sali di Schüssler

## Abstract

It's normally considered that the dilute acids have a sour taste (for example limon, vinegar), whilst the diluted basis have a bitter taste. The acids and the basic can be recognized for the changing colour with specific markers, as a litmus (a card soaked from a natural extracted from lichens): in presence of acids the litmus takes a red colour, in presence of basis a blue one. The acids attack the metals, changing it into soluble ions plus aeroform hydrogen.

The acid or basic habitat is the normal state of human living organisms and it's the result of chemical-physics reactions influenced by internal and external factors (foods, stress, weather, etc...).

The acid-basic balance determines the functionality of the biological systems, making easier or obstructing the reactions.

The different concentration of mineral salts caused the development of an acid or alkaline habitat.

The metabolism processes happen only if pH is stable and slightly alkaline. The stability of the acid-basic balance is an important condition of the biochemistry organism changes which occur only in a narrow pH area.

The knowledge of these processes is essential for arranging the diagnostic and therapeutic procedures.

In the nutrition and health field the balance is one of the biggest problem. The balance is a dynamic concept which is the results of continuous "swinging" between opposite conditions. Healthy eating means trying to reach the balance between the opposites. Also foods follows this tendency. In our current social - environment situation most people suffer from acidosis which brings to diseases.

In case it's not possible to modify the habitat and food conditions is important to alkalize the organism with basic salts or with Schüssler salts.

## Key words

Acid-basic balance, Functional Medicine, Schüssler Salts.

## Introduzione

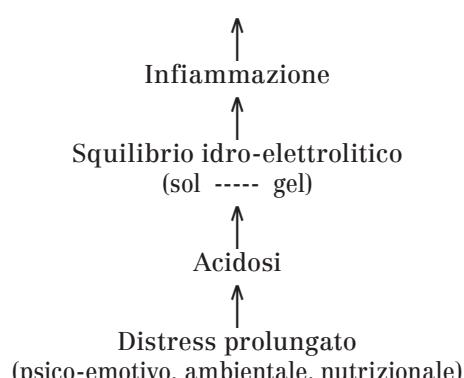
L'equilibrio acido-base è un meccanismo di COMPENSO METABOLICO BIOLOGICO che coinvolge tutti i sistemi viventi e che permette al sistema di mantenere costanti le funzioni vitali dell'organismo. L'equilibrio acido-base è la situazione in cui vivono tutti gli organismi viventi ed è il risultato di una serie di reazioni chimico-fisiche influenzate da fattori esterni (cibo, stress, temperatura, ecc.) ed interni.

- STRESS (eustress o distress) (emotivo, psichico, intellettuale, somatico)
- AMBIENTE E CLIMA (calore, freddo, inquinamento, ecc.)
- IATROGENIA (farmaci, vaccini, radiazioni)
- CIBO

Se tali fattori esterni sono fisiologici, ovvero funzionali al sistema biologico, il ritmo compenso-scompenso-compenso è in equilibrio. Se invece il ritmo è perennemente in scompenso, il sistema mette in atto delle reazioni di difesa che noi chiamiamo "sintomi o malattie": acidosi, disbiosi, infiammazione, (febbre, dolore, tumor, arrossamento) degenerazione, tumori, allergie, malattie genetiche.

Esempio:

iti (tonsillite, bronchite, otite, tendinitite, colite, meningite, ecc.)



La reazione metabolica di base degli organismi viventi è uguale e costante qualsiasi sia lo "stressore":

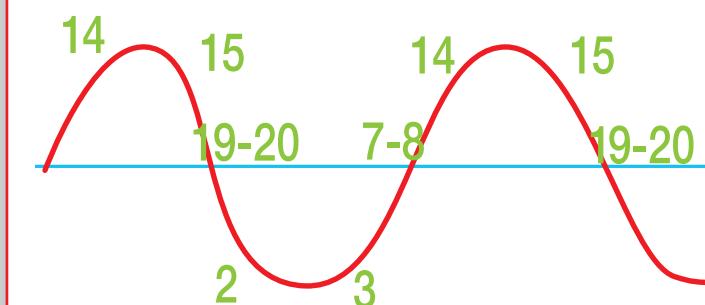
- a) fase di allarme,
- b) fase di adattamento,
- c) fase di esaurimento.

Ogni "stressore" agisce sempre simultaneamente a tre livelli: emotivo, cerebrale, somatico.

Il sistema cerca sempre di portare l'organismo al ritmo circadiano fisiologico, basato su anabolismo-catabolismo, parasimpaticotonico-ortosimpaticotonico.

A partire dalle 7-8 di mattina il simpaticotonico è all'optimum di funzionamento ed il sistema biologico è in grado di reagire in modo adeguato agli stress cui deve far fronte la fase diurna di massima performance. Consuma risorse cataboliche ed anaboliche. Servono carboidrati e grassi per sostenere il catabolismo, viene consumata struttura per sostenere la performance.

Fig. 01 Andamento fisiologico



Per permettere questo "ritmo circadiano fisiologico" il sistema biologico deve creare l'ambiente chimico-fisico adeguato: è quello che noi chiamiamo, semplificando, EQUILIBRIO ACIDO-BASE.

Nelle attuali condizioni di vita (ambiente, cibo, distress emotivi) il nostro sistema metabolico tende costantemente all'acidosi per cui l'organismo, i cui processi vitali hanno luogo se il pH è leggermente alcalino, deve costantemente contrastare questa tendenza acidificante attraverso:

- l'eliminando acidi attraverso il rene, il polmone, la cute,
- modificando la flora batterica intestinale,
- l'utilizzando sali minerali alcalinizzanti: Calcio, potassio, sodio, magnesio.

Nel caso in cui i meccanismi di compenso non siano funzionanti oppure siano esauriti si attiva la cascata di reazioni che porta alla malattia.

## I sistemi tampone

L'organismo produce acidi attraverso il catabolismo durante la fase simpaticotonica del ritmo ormonale fisiologico circadiano.

Tali acidi devono essere rimossi poiché, come abbiamo detto, il pH ematico non può variare di molto, senza andare incontro a danni gravi, fino alla morte..

Un sistema tampone è costituito da un acido debole con una base e si trova in tutti i liquidi organici. Inoltre ci sono due organi che svolgono un ruolo fondamentale nel mantenere l'equilibrio acido-base e sono i reni e i polmoni.

Questi ultimi hanno la funzione di intervenire immediatamente per compensare uno squilibrio attraverso una variazione della ventilazione per modificare la velocità di rimozione dell'anidride carbonica, mentre i reni provvedono ad eliminare con le urine una maggior quantità di acidi o di alcali, in tempi meno rapidi.

Gli acidi eliminati dal polmone sono gli **acidi "volatili"** chiamati anche acidi "deboli" per una debole tendenza a liberare ioni idrogeno. Derivano dal catabolismo dei carboidrati e delle proteine vegetali e sono gli acidi lattico, citrico, ossalico, piruvico.

Gli acidi eliminati dal rene sono gli **acidi "non volatili"** o "forti" in quan-

to hanno una forte tendenza a dissociarsi in ioni. Derivano principalmente dalla degradazione metabolica delle proteine di origine animale e sono difficilmente eliminabili: il rene è l'unico organo in grado di eliminarli: sono l'acido urico, l'acido fosforico, l'acido solforico.

## Caratteristiche

È esperienza comune che gli acidi diluiti hanno sapore aspro (per esempio il limone, l'aceto), mentre le basi diluite hanno sapore amaro (molti farmaci sono basici,...e amari).

Gli acidi e le basi possono essere riconosciuti dal cambiamento di colore (=viraggio) di specifici indicatori, quali la cartina di tornasole (carta imbevuta di un colorante naturale estratto da certi licheni): in presenza di acidi essa assume un colore rosso, in presenza di basi diventa blu.

Gli acidi attaccano i metalli, trasformandoli in ioni solubili più idrogeno gassoso.

Le basi sono viscide al tatto, in quanto favoriscono la conversione dei grassi della pelle in saponi.

La cartina di tornasole è un indicatore semplicemente qualitativo, e affidarsi al sapore o al tatto per identificare un acido o una base può essere quanto meno impreciso, se non pericoloso (nel caso in cui l'acido o la base siano concentrati).

## Definizioni

La prima definizione di acido e di base risale al 1884 e la si deve al chimico svedese Svante Arrhenius. Secondo Arrhenius un acido è un composto contenente idrogeno, che in acqua rilascia idrogenioni; una base è una sostanza che in acqua libera idrossillioni.

Il difetto principale della definizione di Arrhenius consisteva nel fatto che essa teneva conto unicamente di acidi e basi che reagivano in ambiente acquoso, mentre in realtà reazioni acido-base possono avvenire anche in assenza di acqua.

Un'altra definizione la diedero il chimico danese Lars Bronsted e il chimico inglese Thomas Lowry: si definisce acido qualsiasi molecola o ione in grado di donare idrogenioni e base qualsiasi molecola o ione in grado di accettare idrogenioni.

L'acqua può comportarsi sia da acido che da base, potendo sia donare un protone ad una base che accettare un protone da un acido: l'acqua è dunque un composto anfotero.

Vi sono però delle reazioni che non implicano trasferimento di protoni, per cui Lewis (1938) diede una definizione ancora più ampia di acido e di base: è acido qualunque accettore di un doppietto elettronico, base qualunque donatore di un doppietto elettronico.

La definizione di Lewis non è in contrasto con le due precedenti, bensì più ampia.



La definizione più comunemente usata è quella di Bronsted-Lowry:

**GLI ACIDI SONO QUELLE SOSTANZE IN GRADO DI LIBERARE IDROGENIONI ( $H^+$ ).**

**GLI ALCALI (O BASI) SONO QUELLE SOSTANZE IN GRADO DI LEGARE GLI IDROGENIONI.**

Le reazioni acido-base di interesse biologico avvengono comunque in ambiente acquoso.

**L'acidità e l'acalinità (o basicità)** sono gli estremi della scala e gli ambienti acido e acalino (o basico) sono le "atmosfere liquide" in cui si svolgono tutte le reazioni biologiche.

L'unità di misura del grado di acidità o di acalinità di una soluzione è il **pH** (abbreviazione di potenziale Hydrogenus).

Il **pH** definisce la **concentrazione degli ioni idrogeno** della soluzione e rappresenta l'attività del catione idrogeno nella soluzione considerata. Tale concentrazione viene espressa numericamente con il logaritmo negativo in base 10:  $pH = -\log [H^+]$

Il grado di acidità o di acalinità di una soluzione dipende dal numero di idrogenioni o di idrossillioni ( $OH^-$ ) presenti.

Un acido si può definire forte o debole in funzione del numero delle sue molecole che dissociano in acqua.

Un acido in soluzione acquosa è notevolmente diluito nella massa di molecole d'acqua: infatti un litro di acqua pura contiene 55,5 moli di acqua, mentre nella maggior parte dei siste-

mi biologici (compresi i succhi gastrici) la concentrazione di un acido non raggiunge una mole per litro. La molarità dell'acqua si definisce dividendo il peso dell'acqua (es. 1000 grammi) per il peso molecolare dell'acqua, cioè 18:

$$1000:18 = 55,5 \text{ moli}$$

L'acqua pura viene presa come riferimento per determinare l'acidità o la basicità di qualunque soluzione. Una soluzione si definisce neutra quando contiene, come l'acqua pura, un uguale numero di  $\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$ ; si definisce acida quando  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ , basica quando  $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ .

Poiché maneggiare numeri decimali spesso molto piccoli come la concentrazione molare di  $\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$  può essere scomodo, nel 1909 Sorenson propose di esprimere la concentrazione molare dei protoni sotto forma del suo logaritmo negativo: il pH con  $p$  = potenza di 10.

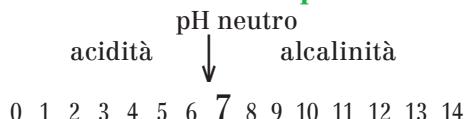
E' stato stabilito di usare il pH anche per la misura dell'acidità o della basicità di una soluzione:

acida pH < 7, neutra pH = 7, alcalina pH > 7 ovviamente a temperatura ambiente: ad una temperatura inferiore il ph neutro è > 7, a una temperatura superiore (per esempio quella corporea di 37,5°C) il pH neutro è inferiore a 7

Ad esempio il ph dell'acqua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) a 25° è **neutro** perché le molecole di  $\text{H}_2\text{O}$  si dissociano in ioni idrogeno e in ioni idrossile ( $\text{OH}^-$ ) in parti uguali. Nell'acqua pura a 22 gradi C ci sarà 1 grammo di  $\text{H}^+$  in 10 milioni di litri, che equivale a una concentrazione di 1/dieci milionesimo esprimibile in 1/ $10^7$  oppure  $10^{-7}$ . Nelle medesime condizioni la concentrazione di  $\text{OH}^-$  è anch'essa di  $10^{-7}$  per cui il suo pH è in equilibrio tra i due estremi e si definisce **neutro**:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log 10^{-7} = -(7) = 7.0$$

### SCALA DEL pH:



L'acidità di una soluzione aumenta procedendo da 7 a 0 e l'alcalinità aumenta da 7 a 14.

Se la concentrazione di ioni idrogeno di una soluzione fosse  $10^{-6}$ , il pH sa-

rebbe 6; mentre se la concentrazione fosse  $10^{-8}$  allora il pH sarebbe 8 quindi una soluzione alcalina.

Minore è la concentrazione di  $\text{H}^+$ , maggiore è l'alcalinità.

Il passaggio da un'unità all'altra della scala, per esempio da 7 a 8 indica che la concentrazione di  $\text{H}^+$  diminuisce di 10 volte, mentre se passa da 7 a 6, la concentrazione di  $\text{H}^+$  aumenta di 10 volte e la soluzione diventa più acida.

Una soluzione con

pH 6 è 10 volte più acida dell'acqua  
pH 5 è 100 volte più acida dell'acqua  
pH 4 è 1.000 volte più acida dell'acqua  
pH 3 è 10.000 volte più acida dell'acqua  
pH 2 è 100.000 volte più acida dell'acqua  
pH 1 è 1.000.000 volte più acida dell'acqua

Quindi variazioni apparentemente piccole di pH corrispondono in realtà a variazioni anche consistenti di  $[\text{H}^+]$ .

Ciò significa che quando il pH del sangue diminuisce di 0,3 unità, passando da 7,4 a 7,1, la  $[\text{H}^+]$  raddoppia!. Il succo di limone ha un pH = 2,8, mentre il succo di arancia ha un pH di 3,5. Ciò vuol dire che la  $[\text{H}^+]$  è 5 volte più elevata nel succo di limone.

L'acqua del mare ha un pH alcalino intorno a 8,4 grazie ai carbonati e silicati presenti.

La velocità delle reazioni biochimiche è strettamente dipendente dal pH e ogni enzima necessita di un pH ambientale determinato che varia in base al tipo di enzima e alla sua funzione.

Le variazioni di pH influenzano lo stato ionico dell'enzima, modificandone l'attività catalitica.

Un esempio di questo tipo ci viene dagli enzimi digestivi che diventano attivi nel momento in cui si raggiunge il pH adeguato alla loro funzione.

### Il pH del sangue

La concentrazione in ioni  $\text{H}^+$  dell'ambiente interno è rigorosamente costante.

Il pH del sangue arterioso è compreso tra 7,35 e 7,43.

I limiti di compatibilità con la vita sono 7,0 e 7,8: se il pH ematico dovesse scendere oltre 6,90, insorgerebbe

un'arresto cardiaco (es. nel coma diabetico); oltre 7,6 si verificherebbe un'ipereccitabilità con crisi convulsive fino alla morte.

## Il cibo e la legge degli opposti

Nel campo della nutrizione e della salute, la conquista e la conservazione dell'equilibrio è oggi uno dei problemi più importanti. L'equilibrio è un concetto dinamico risultante di oscillazioni continue tra condizioni opposte.

Mangiare sano vuol dire sforzarsi di raggiungere l'equilibrio fra gli opposti (acidificante/alcalinizzante, espansivo/contrattivo, riscaldante/raffreddante). Anche il cibo segue questa dinamica: ci acidifica o alcalinizza, ci espande o ci contrae, ci riscalda o ci raffredda.

### Acido o alcalino

Dal punto di vista nutrizionale la classificazione degli alimenti in acidificanti o alcalinizzanti viene fatta in base all'influenza che questi esercitano sul corpo e non in base alla propria acidità o alcalinità.

Così molti alimenti che hanno un gusto "acido" (per esempio l'uva e gli agrumi) sono considerati alcalinizzanti perché, dopo essere stati metabolizzati, rilasciano un residuo alcalinizzante: gli acidi organici che influenzano le papille gustative vengono sciolti e trasformati in anidride carbonica e acqua, mentre i minerali residui servono a neutralizzare gli acidi organici.

Questo vale per la maggior parte della frutta e della verdura nonché delle alghe (dulse, kelp, hiziki, nori) che contengono tutte un'elevata percentuale di minerali-tampone (sodio, potassio, calcio, magnesio, ferro). Anche il caffè, se non è decaffeinato, può essere alcalinizzante perché la caffeina è un alcaloide; il resto del caffè è molto acido.

Anche il sale per il suo contenuto di sodio, è un elemento alcalinizzante.

Gli alimenti dal sapore blando, invece, (per esempio la farina, il pesce e i cereali) sono spesso, anche se non sempre, acidificanti: durante il metabolismo essi lasciano residui di acido solforico, acido fosforico e acido cloridrico.

Gli unici alimenti vegetali acidificanti sono i mirtilli, le susine e le prugne secche. Vorrei aggiungere a questo elenco i pomodori crudi con i semi perché provocano a volte reazioni di acidità, quali piaghe in bocca o foruncoli sulla lingua (i pomodori ben cotti, senza semi e salati sembrano più alcalinizzanti).

Anche lo zucchero e gli altri dolcificanti concentrati, gli amidi, i cereali, la farina i grassi e quasi tutte le proteine di origine animale sono acidificanti dopo essere stati metabolizzati. Le uniche eccezioni sono l'amido di patate e di pueraria (Kuzu) che sono alcalinizzanti e, a volte, il latte crudo, a causa del suo contenuto di calcio. (*La pastorizzazione diminuisce il calcio disponibile nel latte, diminuendo quindi anche le sue proprietà alcalinizzanti.*)

*Il latte pastorizzato e i latticini possono essere perciò considerati alimenti prevalentemente acidificanti, un elemento che può contribuire alla diffusione della carie dentaria nei bambini.*

*E' interessante notare che, nonostante i latticini trattati siano dei tamponi meno efficaci, essi vengono ancora usati come tali nella dieta occidentale standard).*

In chimica, gli alcali o basi, sono noti anche come acido-tamponi; essi attutiscono cioè l'effetto corrosivo degli acidi. Possiamo perciò dire che gli alimenti alcalinizzanti tamponano quelli acidificanti.

C'è inoltre un gruppo di alimenti che appartiene a una categoria separata di "tamponi" perché possono produrre entrambi gli effetti: essi rendono l'acido meno acido perché contengono minerali e l'alcalino meno alcalino perché contengono proteine.

Si tratta dei latticini e dei derivati dalla soia (panna, yogurt, latte, formaggi e tofu) che si associano bene sia ai cibi alcalini che a quelli acidi. A questo gruppo appartiene anche il burro, che è stato riconosciuto come un alimento neutro (né acido né alcalino).

Provate a pensare. Mettiamo il burro sul pane(acido) e la panna nel caffè (alcalinizzante); mangiamo la frutta (alcalinizzante) con lo yogurth; aggiungiamo il tofu sia ai cereali (acidificanti) che alla verdura (alcalinizzante) e uniamo i formaggi alla carne

(acidificante) cercando proprio di avvicinare gli estremi e di conservare il nostro equilibrio.

Quale rapporto esiste tra le due serie di opposti acido-alcalino ed espansivo-contrattivo? L'acido è espansivo o contrattivo? E l'alcalino?

Possono essere entrambe le due cose.

Lo zucchero è un alimento espansivo acidificante, mentre la carne è contrattiva e acidificante .

La frutta è alcalinizzante ed espansiva, mentre il sale è alcalinizzante e contrattivo.

debolimento di tutto l'organismo. Uno stato grave di alcalosi può derivare solo dall'eccessiva ossigenazione o dal vomito profuso. Anche l'eccessivo consumo di frutta e verdura non bilanciato con cereali o alimenti proteici, può causare un eccesso alcalino temporaneo

## Terapia

La prevenzione e il trattamento dell'acidosi cronica si può fare utilizzando, come già detto, i sali alcalinizzanti a base di bicarbonati (Basenpulver Pascoe) o di citrati di calcio, sodio, magnesio, potassio, oppure assumendo i sali di Schüssler, combinazione di un acido con una base: sodio, potassio, calcio, magnesio, ferro, silice. I sali di Schüssler sono 12 e sono in diluizione omeopatica 6 DH.

I sali di S. che possono essere utili nel ripristino della capacità tampone sono:

- il cloruro di potassio (kali muraticum)
- il fosfato di calcio (calcium phosphoricum)
- il fosfato di sodio (natrum phosphoricum)
- il solfato di sodio (natrum sulphuricum)

(presenti nei Sali di Schüssler COMPLESSO "M" NEW ERA) ■

## BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. Modern nutrition in health and disease. Ed Williams and Wilkins. 1999. Baltimore
- Goldberger E. Sindromi da squilibri idroelettrolitici ed acido-base. Il pensiero scientifico editore
- Ganong W. Fisiologia medica Ed Piccin, Padova. 1979
- Colbin A. Cibo e guarigione Macroedizioni. 1995
- Kousmine C. Salvate il vostro corpo. Ed. Tecniche Nuove. Milano 1992
- Mantovani S. L'equilibrio acido basico Akros edizioni 1996