

NUTRIZIONE

# Acidosi, nemica dell'organismo

*Un'alimentazione poco sana e stili di vita errati possono provocare uno stato acidosico che, se protratto nel tempo, induce l'organismo ad attivare sistemi tampone d'emergenza a scapito, in gran parte, del tessuto osseo. Sali di bicarbonato e citrato si rivelano utili nel bilanciare questa situazione*

■ di Giuseppe Pigoli



**U**n corretto equilibrio acido-base, nell'organismo umano, consente un metabolismo ottimale poiché è in grado di influenzare, in maniera determinante, le funzioni cellulari e della matrice. Proprio per questo, polmoni, reni e sangue, tra le loro molteplici funzioni, hanno anche quella di mantenere i corretti valori di pH nei vari tessuti. Il principale nemico di questo equilibrio è la produzione di acidi, ioni H<sup>+</sup>, che l'organismo accumula sotto forma di scorie acide in eccesso nella matrice (acidosi tissutale o subclinica), causando una serie di disfunzioni di differente gravità. I fattori più importanti che portano ad acidosi possono essere legati all'età (invecchiamento generale) o allo stile di vita (dieta, stress, eccessivo uso di farmaci). Questo stato di acidosi tissutale

o subclinica è talmente problematico per l'organismo il quale, pur di superare questa situazione, attiva dei veri e propri sistemi d'emergenza capaci di risolvere, in parte, l'acidosi ma che hanno gravi conseguenze per il benessere dell'organismo (osteoporosi, problemi renali ecc). Negli ultimi anni, nuova attenzione è stata posta proprio alla funzionalità renale che tendenzialmente, con l'avanzare dell'età, perde la propria capacità tamponante (1, 2, 3). Inoltre, si fa sempre più strada la convinzione secondo la quale un apporto nutrizionale adeguato (ricco in frutta e verdura) svolge un'azione preventiva sull'insorgenza di acidosi (4, 5, 6), mentre una dieta "acidificante" di tipo occidentale, a forte componente proteica, può certamente contribuire ad aggravare l'acidosi (7). Secondo queste osservazioni,

alla fisiologica produzione acida, derivante dalla normale attività catabolica, va a sommarsi il carico acido alimentare dovuto a un apporto proteico in eccesso. Da ciò deriva la necessità di un'ulteriore attività tampone che viene sostenuta, in gran parte, dal tessuto osseo (liberazione di sali di calcio); quest'ultimo fenomeno sarebbe alla base della genesi e dell'evoluzione dell'osteoporosi. Due importanti metodi per contrastare l'acidosi sono, quindi, un'alimentazione ricca di frutta, verdura e/o l'utilizzo di sali alcalinizzanti quali bicarbonati e citrati.

## Molecole dalle funzioni diverse

Le differenze biochimiche generali fra bicarbonati e citrati sono rilevanti: i primi sono composti inorganici che si generano

in funzione delle concentrazioni di CO<sub>2</sub> e che vengono recuperati dai tubuli distali secondo le necessità metaboliche; i bicarbonati, inoltre, sono parte integrante e fondamentale del complesso sistema acido-base.

I citrati, invece, sono molecole organiche metabolicamente attive: è noto che il ciclo dell'acido citrico o di Krebs rappresenta una serie di reazioni finalizzate alla produzione di coenzimi (NADH, NADPH, FADH), ATP e trasformazione in CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O dei prodotti intermedi derivanti dalla demolizione di glucidi, aminoacidi e lipidi. Negli stati acidosici si verifica la tendenza, da parte dell'organismo, a contenere la perdita urinaria di citrati, il fenomeno è probabilmente dovuto alla necessità di contrastare l'acidosi sistemica; tuttavia un calo della concentrazione di citrato nelle urine è una condi-

zione predisponente all'acidosi tubulare (8). Queste differenze di base rappresentano una componente essenziale nella valutazione dell'impiego terapeutico di questi sali cationici.

Relativamente al confronto sull'efficacia terapeutica del citrato e del bicarbonato non si è ancora giunti a una visione univoca: i dati a disposizione, pur essendo copiosi, non sembrano essere chiarificatori in quanto dedicati a studi settoriali che mostrano l'effetto positivo ora dell'uno, ora dell'altro sale, ma in specifiche situazioni patologiche.

In attesa di studi ampi e circostanziati che ne accertino l'efficacia proveremo a fare un po' di chiarezza sull'idoneità dell'impiego di questi due "antiacidi".

## Gli studi sui citrati

Alcuni autori hanno valutato l'azione del citrato potassico

relativamente a pazienti con nefrolitiasi calcica che simultaneamente erano portatori di osteoporosi e osteopenie (9, 10, 11), mentre in altri studi è stata evidenziata osteopenia e osteoporosi senza differenze significative fra normo e ipercalcemia (12, 13, 14). Sempre nei portatori di nefrolitiasi calcica, in alcuni casi, la somministrazione di citrato ha portato a una riduzione del riassorbimento osseo con conseguente aumento della densità minerale ossea (BMD) (15, 16). Altri studi hanno dimostrato l'efficacia dei sali di citrato nella prevenzione della nefrolitiasi calcica (175). Jehle e coll. (18) hanno evidenziato l'azione di parziale neutralizzazione dell'acidosi metabolica e del miglioramento della BMD a opera del citrato potassico in un campione di donne in menopausa.



**Tabella – Effetti sistemici della supplementazione con sali di bicarbonato**

Diminuzione significativa dei livelli ematici di indicatori di riassorbimento osseo e miglioramento della BMD
Miglioramento del bilancio calcico
Diminuzione della perdita urinaria di citrato
Aumento della ritenzione di bicarbonato
Miglioramento del bilancio di sodio e potassio
Prevenzione della nefrolitiasi
Miglioramento del quadro osteoporotico

**L'azione dei bicarbonati**

Relativamente all'impiego dei bicarbonati, vi sono evidenze sugli effetti sistemici di questi: un miglioramento significativo dei parametri del metabolismo osseo è stato notato dopo somministrazione di bicarbonato di potassio. Le migliori condizioni metaboliche, infatti, consistevano in ridotto riassorbimento e aumento dei parametri di neoformazione ossea (19).

In un lavoro di Lemann (20) sono stati studiati soggetti normali ai quali veniva somministrato, in una prima fase, bicarbonato di sodio e in un secondo tempo bicarbonato di potassio. Entrambi i sali mostravano effetti positivi sul bilancio del sodio e del potassio e stimolavano la ritenzione di bicarbonati, tuttavia il bicarbonato di potassio mostrava una maggiore efficacia nel migliorare il bilancio del calcio tramite un'aumentata ritenzione sia renale sia ossea.

Uno studio di Frassetto e coll (21) paragonava l'azione del cloruro di potassio e del bicarbonato all'effetto dei diuretici tiazidici. Il sale di bicarbonato è risultato superiore rispetto al potassio clo-

ruro nell'aumentare la ritenzione calcica. I dati hanno confermato quanto emerso da un lavoro precedente di Morris e coll (22) nel quale venivano paragonati gli effetti secondari della somministrazione di potassio cloruro e di bicarbonato di potassio in pazienti con acidosi subclinica. I risultati mostravano che il bicarbonato potassico induceva i seguenti effetti positivi: attenuazione dello stato ipertensivo, prevenzione della nefrolitiasi e prevenzione dell'osteoporosi. In uno studio di Kalhoff (23) la

somministrazione di bicarbonato non ha causato aumenti di calciuria e fosfaturia in una popolazione infantile di prematuri con acidosi metabolica, mentre la somministrazione di cloruro di sodio era associata a un aumento dell'escrezione di calcio e fosforo. Nel già citato studio di McDonald e coll. (24), studio randomizzato in doppio cieco, si è evidenziato come la somministrazione di potassio bicarbonato in donne in menopausa, abbia limitato la perdita della componente minerale ossea.

**Conclusioni**

I risultati delle ricerche citate mostrano come uno stile di vita (igienico-alimentare) che faciliti il perdurare dello stato acidotico, porti a un consumo di sostanze minerali tamponanti che vengono sottratte alla matrice ossea. Oggigiorno l'efficacia dei sali di citrato sembra, per lo più, dimostrata in pazienti portatori di litiasi calcica in quanto alla somministrazione del sale corrisponde:

- prevenzione della nefrolitiasi calcica;
- parziale riduzione del riassorbimento osseo e aumento della ritenzione calcica, sempre in pazienti con litiasi renale;
- aumento del pH urinario (anche se questo non appare significativo quando paragonato ai valori del pH stesso prima del trattamento).

Ancora oggi, oltre al già citato lavoro di Jehele, sono a disposizione pochi dati sugli effetti sistemici dei sali di citrato: resta pertanto ancora speculativa l'ipotesi secondo la quale la somministrazione di citrato possa agire sulla BMD anche nei soggetti non portatori di calcoli, soprattutto in quelle circostanze in cui l'acidosi endogena risulti aumentata, quali: dieta occidentale e menopausa.

L'efficacia della supplementazione con sali di bicarbonato ha evidenziato gli effetti sistemici, sia in pazienti sani sia con osteoporosi, riassunti in tabella.

Da quanto emerge da questa breve disamina, si può, ragionevolmente e in via temporanea, concludere che in pazienti con alterazioni del metabolismo minerale, da un lato s'impone un

attento studio della funzione renale – che tende a diminuire con l'avanzare dell'età – e dello stato acidotico, dall'altro va considerata l'ipotesi di supplementazione con sali cationici la cui efficacia, come presidio complementare a modificazioni dietetiche e comportamentali, è stata ripetutamente dimostrata e quindi caldeggiata da più parti.

Da uno studio abbastanza recente di Hess e coll (25), è risultata una scarsa compliance dei citrati la cui somministrazione è stata interrotta in pazienti arruolati nello studio stesso, inoltre da tempo è nota la correlazione tra somministrazione di citrato e au-

mentato assorbimento di alluminio (26); quest'ultimo rappresenta un problema per i pazienti con insufficienza renale anche latente. I bicarbonati costituiscono il più importante tampone extracellulare. Non sono state descritte intolleranze o effetti collaterali indesiderati a seguito della loro somministrazione. Migliorando il bilancio del calcio e limitando le perdite urinarie di citrato organico essi svolgono un'azione preventiva sull'acidosi metabolica e sulla nefrolitiasi.

Dai dati a disposizione, i sali di bicarbonato sembrano possedere un'azione sistemica più spiccata rispetto ad altri sali. ■

**Bibliografia**

1. Frassetto LA et al. *Am J Phys* 1996; 271: 1114-1122.
2. Frassetto LA et al. *J Gerontol* 1996; 51A: 91-99.
3. New SA et al. *Am J Clin Nutr* 1997; 65: 1831-1837.
4. New SA et al. *Am J Clin Nutr* 2000;71: 142-51.
5. Jones et al. *AM J Clin Nutr* 2002; 74: 149-152.
6. Whiting JA et al. *Am J Clin Nutr* 2002; 21: 402-409.
7. Bushinsky DA *Am J Physiol* 1996; 271: 216-276.
8. Batle D et al. *Annu Rev Med* 2001; 52: 471-484.
9. Vescini F et al. *Giornale Tecniche Nefrologiche e Dialitiche*. Anno XVII (4) 2005.
10. Caudarella et al. *J Nephrol* 2003; 16: 260-266.
11. Jeger Pet et al. *J Bone Min Res* 1994; 9: 1525-1532.
12. Lawoyin S et al. *Metabolism* 1979; 28: 1250-1254.
13. Alhava EM et al. *Scan J Urol Nephrol* 1976; 10: 15415-6.
14. Pietschmann F et al. *J bone Miner Res* 1992; 7: 1383-1388.
15. Pak CY et al. *J Urol* 2002; 168: 31-34.
16. Marangella M et al. *Calcif Tissue Int* 2004; 74: 330-335.
17. Tiselius HG et al. *BJU Int* 2001; 88: 158-168.
18. Jehele S et al. *J AM Soc Nephrol* 2006; 17 (11): 3212-3222.
19. Sebastian A et al. *N Engl J Med* 1994; 330 (25): 1776-1781.
20. Lemann J et al. *Kidney Int* 1989; 35 (2): 688-695.
21. Frassetto LA et al. Comparative effects of potassium chloride and bicarbonate on thiazide-induced reduction in urinary calcium excretion. *Kidney Int* 2000 Aug; 58 (2): 748-752.
22. Morris RC et al. *Semin Nephrol* 1999; 19 (5): 487-493.
23. Kalhoff H et al. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2001; 33 (5): 565-569.
24. Macdonald HM et al. *AMJ Clin Nutr* 2005; 81: 923-933.
25. Hess B et al. *Schweiz Med Forum* 2001; 45: 7.
26. Slanina P et al. *J Lab Clin Med* 1989; 114 (3): 237-242.

**Un importante metodo per contrastare l'acidosi è un'alimentazione ricca di frutta e verdura**

