

SODIO

Fonte: Società Italiana di Nutrizione Umana (1996). LARN, Livelli di Assunzione Raccomandati di Energia e Nutrienti per la Popolazione Italiana. Roma: Istituto Nazionale della Nutrizione.

Il sodio è il principale catione dei liquidi extracellulari. Le quantità di sodio, come quelle degli altri elettroliti vengono generalmente espresse sia in equivalenti che in g; 1 mEq di sodio corrisponde a 23 mg di sodio. Il contenuto corporeo medio nel maschio adulto è di 4 equivalenti (92 g): la metà (2 Eq; 46 g) si ritrova nei fluidi extracellulari alla concentrazione di 135-145 mEq/l (3,1-3,3 g/l); 0,5 Eq (11,5 g) si trovano nei liquidi intercellulari alla concentrazione di 2 mEq/l (46 mg/l) mentre 1,5 Eq (34,5 g) sono sequestrati nell'osso. Il sodio svolge le importanti funzioni di regolare il volume dei fluidi extracellulari, la pressione oncologica dei fluidi extracellulari e l'equilibrio acido-basico; inoltre il sodio è coinvolto nei fenomeni elettrofisiologici dei tessuti nervosi e muscolari, nella trasmissione dell'impulso nervoso, nel mantenimento del potenziale di membrana e dei gradienti transmembrana essenziali per gli scambi cellulari di nutrienti e substrati e per il mantenimento del "milieu" intracellulare (Luft, 1990). Poichè presente negli alimenti e bevande esclusivamente in forma ionica solubile, il sodio è totalmente disponibile all'assorbimento. Viene assorbito nel tratto distale dell'intestino tenue e nel colon. La concentrazione di sodio nei fluidi extracellulari è mantenuta ad opera dei reni: pressochè tutto il sodio che passa nel filtrato glomerulare viene riassorbito. L'omeostasi del sodio viene così mantenuta di fronte ad una grande variabilità di situazioni ambientali e alimentari; la regolazione del contenuto corporeo di sodio è strettamente correlata al controllo del volume dei fluidi extracellulari ed avviene principalmente per azione dell'aldosterone a livello del riassorbimento tubulare renale. Il rene adulto può regolare l'escrezione di sodio a seconda delle necessità tra lo 0,5 e il 10% del carico filtrato. Perdite obbligatorie di sodio si verificano attraverso le feci ed il sudore, ma si tratta di solo circa il 7% degli apporti di sodio (per una alimentazione ricca di sodio come la nostra).

Carenza, livelli eccessivi e tossicità

Un deficit di sodio provocato da ridotto apporto alimentare non si verifica in condizioni normali anche con diete a bassissimo contenuto in sodio. Una deplezione di sodio si può verificare solo in condizioni di sudorazione estrema o qualora traumi, diarrea cronica o malattie renali producano un'incapacità a trattenere sodio.

L'assunzione di una quantità elevata di sodio determina un aumento del volume dei fluidi extracellulari: l'acqua viene richiamata al di fuori dalle cellule per mantenere costante la concentrazione di sodio. Il risultato finale può essere la comparsa di edema e di ipertensione arteriosa. Tuttavia una tossicità acuta da sodio di origine alimentare è improbabile.

Un prolungato consumo di quantità eccessive di sodio è stato messo in relazione con la patogenesi dell'ipertensione arteriosa in soggetti sensibili

(Gleibermann, 1973; Tobian, 1979; Swales, 1988). Esiste una relazione tra l'escrezione urinaria di sodio (assunto come indicatore dell'apporto) e l'aumento dei valori pressori con l'età (*Intersalt Cooperative Research Group*, 1988). Anche se altri fattori (obesità, bassi apporti alimentari di potassio, di calcio, di magnesio, tipo di acidi grassi nella dieta, consumo di alcool, fumo di tabacco, ridotta attività fisica, stress) possono concorrere nello sviluppo dell'ipertensione arteriosa, tuttavia esiste uno stretto rapporto tra apporto di sodio ed aumentati valori di pressione arteriosa sistolica e diastolica, tanto da far ritenere che l'associazione causale sodio-ipertensione sia stata sottovalutata (Law *et al.*, 1991a; Frost *et al.*, 1991). Questa relazione è di tipo continuo, cioè non esiste un livello di introduzione di sodio al di sotto del quale l'effetto non si manifesti: calcolando la potenziale riduzione dei valori di pressione arteriosa per riduzione dell'apporto di sodio e confrontando i dati ottenuti negli studi di intervento, è stato dedotto che la riduzione del consumo di sodio, si tradurrebbe in un apprezzabile riduzione della mortalità per eventi cardio- e cerebro-vascolari acuti (Law *et al.*, 1991b).

Livelli di assunzione e fonti alimentari in Italia

Le fonti di sodio nell'alimentazione sono di varia natura: da una parte il sodio contenuto nel sale aggiunto nella cucina casalinga o a tavola (sodio cosiddetto discrezionale) e dall'altra il sodio contenuto negli alimenti, sia presente naturalmente che aggiunto nelle trasformazioni artigianali o industriali (sodio non discrezionale). Ogni grammo di sale contiene circa 0,4 g di sodio. Il sodio discrezionale rappresenta in media il 36% dell'assunzione totale di sodio in Italia (Leclercq & Ferro-Luzzi, 1991). Questa proporzione è lievemente più elevata nelle donne (39%) e più bassa nei bambini (34%). Nelle zone rurali un ulteriore 10% deriva dalle conserve casalinghe (formaggi, insaccati, conserve di ortaggi). L'ingestione giornaliera di sodio contenuto naturalmente negli alimenti e nelle bevande - tra cui l'acqua potabile - è stata stimata in 16 a 25 mEq cioè circa 0,5 g (Bull & Buss, 1990), che corrisponde a 10% degli apporti totali in Italia. Per differenza, si può stimare nel 55% la quota degli apporti che deriva dal sodio aggiunto nei prodotti trasformati, artigianali, industriali o della ristorazione collettiva. Questo sodio è prevalentemente sotto forma di cloruro di sodio mentre soltanto il 10% del sodio totale è presente sotto forma di altri sali (glutammato di sodio, bicarbonato di sodio, etc.).

Un'ulteriore stima degli apporti e delle fonti di sodio non discrezionali è quella derivata dall'analisi chimica della dieta italiana di riferimento (Carnovale *et al.*, in preparazione). Il contenuto complessivo di sodio nella dieta nazionale ricostruita senza aggiunta di sale discrezionale è risultato pari a 74 mEq (1,7 g) di sodio. Dall'analisi dei gruppi di alimenti risulta che i cereali e derivati, tra cui il pane, rappresentano la principale fonte di sodio non discrezionale (42%). Elevate quote derivano anche dai gruppi carne/uova/pesce (31%) e latte e derivati (21%) per via del sale aggiunto rispettivamente nelle carni e pesci conservati e nei formaggi. I contributi sia della frutta (3%) che delle verdure e ortaggi (2%) sono invece molto bassi e prevalentemente di origine naturale. Anche negli altri Paesi occidentali, tra i prodotti trasformati, il pane costituisce

la maggiore fonte di sodio. Di conseguenza, l'uso del pane "sciapo" (senza sale aggiunto), che è largamente diffuso in alcune regioni italiane, può essere un ottimo mezzo per la riduzione degli apporti di questo elemento. In un'area delle Marche, è stata rilevata una ridotta ingestione globale di sodio legata a questo tipo di consumo (Leclercq & Ferro-Luzzi, 1991).

Gli apporti totali di sodio sono stati stimati mediante indagini epidemiologiche con varie tecniche: raccolte urinarie delle 24 ore, pesata del sale (applicando il fattore di correzione per il 60% del sale consumato che non viene ingerito) e degli alimenti (utilizzando le tabelle di composizione degli alimenti) e analisi di diete totali. Da uno studio svolto su campioni rappresentativi della popolazione di tre aree italiane (Marche, Lazio e Campania) sono emersi i seguenti livelli di escrezione urinaria di sodio: 191 mEq (4,4 g) negli uomini adulti, 160 mEq (3,7 g) nelle donne adulte e 132 mEq (3 g) in bambini di età media 11 anni (Leclercq & Ferro-Luzzi, 1991). I dati di consumo dell'indagine svolta su scala nazionale dall'Istituto Nazionale della Nutrizione (Turrini *et al.*, 1991) confermano questi risultati: è stato stimato in 152 mEq (3,5 g) l'ingestione di sodio giornaliera pro-capite (Leclercq *et al.*, 1991). Per essere di interpretazione più immediata per la popolazione questi dati possono essere espressi in g di cloruro di sodio: ogni giorno l'adulto italiano ingerisce in media circa 10 g di sale. Dai risultati di due studi internazionali in cui è stata determinata l'escrezione urinaria (*Intersalt Cooperative Research Group*, 1988; Knudman *et al.*, 1988) appare che i livelli italiani sono nella media di quelli dell'Europa del Sud e superiori a quelli dell'Europa del Nord, sia nei bambini che negli adulti. Lo stesso trend Nord-Sud sembra esistere tra le regioni italiane con un ingestione totale di sodio leggermente più elevata al Sud: 10 g di sale in Campania contro 9 g nel Lazio (Leclercq & Ferro-Luzzi, 1991).

Livelli di assunzione raccomandati

La determinazione dei reali fabbisogni di sodio è difficile. L'alimentazione della popolazione italiana, al pari di quella degli altri Paesi occidentali, è generalmente ricca di sale.

Adulti

Soggetti adulti sani mantengono il bilancio del sodio con apporti anche di soli 3-20 mEq/die (69-460 mg/die). È stato stimato che le perdite obbligatorie urinarie e fecali siano di 1 mEq/die (23 mg/die), cui si aggiungono le perdite per via cutanea di circa 2-4 mEq/die (46-92 mg/die) (il sudore ha in media una concentrazione di sodio di 25 mEq/l). In condizioni di massimo adattamento alla conservazione del sodio e sudorazione intense, il fabbisogno minimo sarebbe per tanto di 5 mEq/die (115 mg/die). Tenendo conto della variabilità interindividuale, sembra consigliabile un apporto minimo di 25 mEq/die (575 mg/die). Sulla base dell'osservazione che apporti superiori a 200 mEq/die (4600 mg/die) si accompagnano ad un elevato rischio di ipertensione arteriosa (Frost *et al.*, 1991; Law *et al.*, 1991a; Law *et al.*, 1991b), si può raccomandare anche un livello massimo di assunzione. La Commissione Europea

(Commission of the European Communities, 1993) propone come livello raccomandato l'intervallo da 575 mg/die a 3500 mg/die (25 mEq/die - 150 mEq/die) mentre le RDA Americane (*National Research Council*, 1989) riportano 500 mg/die - 2400 mg/die (22 mEq/die - 104 mEq/die). Si ritiene più opportuno adottare i livelli raccomandati dalla CEE, che corrispondono all'assunzione di 1,5-8,8 g di sale al giorno.

Gravidanza e allattamento

Durante la gravidanza aumenta il fabbisogno di sodio per aumento del volume dei liquidi extracellulari, per la richiesta del feto e per il liquido amniotico. L'abituale consumo di sale è comunque sufficiente a coprire gli aumentati fabbisogni. Anche durante l'allattamento aumenta il fabbisogno di sodio in quanto contenuto nel latte materno che è comunque coperto dal contenuto della dieta. Pertanto la raccomandazione è la stessa di quella dell'adulto.

Bambini e adolescenti

Le RDA Americane propongono livelli di assunzione raccomandati distinti per classi di età del neonato, del bambino e dell'adolescente (*National Research Council*, 1989). Tali valori sono basati sul calcolo del contenuto di sodio nei tessuti neoformati e su assunzioni relative alle perdite obbligatorie di sodio. Per contro, il *Scientific Committee for Food* della Commissione Europea considera che le informazioni a disposizione non sono sufficienti per stabilire dei livelli raccomandati nell'età evolutiva (*Commission of the European Communities*, 1993). La Commissione dei LARN concorda con quest'ultima posizione.

Bibliografia

- Bull NL & Buss DH (1990) Contribution of foods to sodium intakes. *Proc. Nutr. Soc.*, 39: 40A.
- Commission of the European Communities (1993) *Nutrient and energy intakes for the European Community*. Reports of the Scientific Committee for Food. Thirty-first series. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Frost CD, Law MR & Wald NJ (1991) By how much does dietary salt reduction lower blood pressure? II - Analysis of observational data within populations. *Br. Med. J.*, 302: 815-18.
- Gleibermann L (1973) Blood pressure and dietary salt in human populations. *Ecol. Food Nutr.*, 2: 143-56.
- Intersalt Cooperative Research Group (1988) Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hours urinary sodium and potassium excretion. *Br. Med. J.*, 297: 319-28.
- Knuiman JT, Hautvast JGAJ, Zwiauer KFM, Widhalm K, Desmet M & De Backer G (1988) Blood pressure and excretion of sodium, potassium, calcium and magnesium in 8- and 9-year old boys from 19 European centres. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 42: 847-55.
- Law MR, Frost CD & Wald NJ (1991a) By how much does dietary salt reduction lower blood pressure? I-Analysis of observational data among populations. *Br. Med. J.*, 302: 811-15.
- Law MR, Frost CD & Wald NJ (1991b) By how much does dietary salt reduction lower blood pressure? III-Analysis of data from trials of salt reduction. *Br. Med. J.*, 302: 819-24.
- Leclercq C & Ferro-Luzzi A (1991) Total and domestic consumption of salt and their determinants in three regions of Italy. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 45: 151-59.

- Leclercq C, Turrini A, Ragguzzini A, Cialfa E & Ferro-Luzzi A (1991) The use of individual biomarkers for improving and validating household salt consumption data. *In: Kok FJ & van't Veer P (eds.) Biomarkers of dietary exposure*. Proceedings of the 3rd Meeting on Nutritional Epidemiology, Smith-Gordon & Co. Ltd, London, p. 134 .
- Luft FC (1990) Sodium, chloride and potassium. *In: Brown M. (ed.) Present knowledge in nutrition*, 6th ed., International Life Sciences Institute Nutrition Foundation, Washington DC, pp. 233-40.
- National Research Council (1989) *Recommended Dietary Allowances*. 10a ed. National Academy Press, Washington, D.C.
- Swales JD (1988) Salt saga continued. *Br. Med. J.* , 297: 307-8.
- Tobian L Jr. (1979) The relationship of salt to hypertension. *Am. J. Clin. Nutr.* , 32: 2739-48.
- Turrini A, Saba A & Lintas C (1991) Study of the Italian reference diet for monitoring food constituents and contaminants. *Nutr. Res.* , 11: 861-73.