

## DANNI DEL SALE: NELLA DIETA È TROPPO

*P. Verdecchia, F. Angeli\*, G. Mazzotta, M. Garofoli\*, G. Reboldi°*

**Struttura Complessa di Medicina, Ospedale di Assisi.**

**\* Unità di Ricerca Clinica, Cardiologia Preventiva,**

**Ospedale S.M. della Misericordia, Perugia.**

**° Dipartimento di Medicina Interna, Università degli Studi di Perugia.**

### **Sodio e sale**

Occorre anzitutto non fare confusione tra “sodio” e “sale”. Poiché il sale è costituito al 60% da cloro ed al 40% da sodio, un grammo di sale contiene 0.4 grammi di sodio e 0.6 grammi di cloro. Per conoscere l'equivalente in sale di un alimento occorre quindi moltiplicare il suo contenuto in sodio (espresso generalmente in grammi) per 2.54. Come è noto, il sale può essere ottenuto dall'acqua di mare (sale marino) oppure dalle miniere di antichi bacini marini (salgemma). In ogni caso, dopo un procedimento di raffinazione che elimina altri sali presenti, si ottiene il sale raffinato, che può essere ‘grosso’ o ‘fino’. In commercio è anche disponibile il sale iodato, che è un sale comune al quale è stato aggiunto iodio. Il sale iodato dovrebbe diventare di uso corrente, anche perché permette di riequilibrare la carenza di iodio, frequente in molte aree geografiche. In commercio è anche disponibile il sale dietetico, nel quale una parte del cloruro di sodio è sostituita da cloruro di potassio.

Il nostro organismo contiene circa 110 grammi di sale (44 grammi di sodio) ed elimina generalmente 0.1-0.6 grammi di sodio per giorno, che sono quelli che dovrebbero essere reintegrati con l'alimentazione. Ne consegue che appena 0.25-1.52 grammi di sale per giorno sarebbero sufficienti in condizioni normali!! Purtroppo, l'introito medio di sale in Italia, così come in Europa, è di circa 10 grammi per giorno, cioè molto superiore al fabbisogno. Vari organismi Nazionali ed Internazionali, come ad esempio l'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione ([www.inran.it](http://www.inran.it)), raccomandano un introito medio di sale per giorno pari a circa 6 grammi. Questo valore sembra poter rappresentare un buon compromesso tra il soddisfacimento del gusto medio individuale e la prevenzione dei rischi legati al sodio.

In effetti, si è visto che l'ipertensione arteriosa si osserva essenzialmente nelle popolazioni in cui l'introito medio di sale è superiore a 2.3 grammi per

giorno, mentre questa è pressoché assente nelle popolazioni in cui l'introito di sale è inferiore a 1.2 grammi per giorno. Solo per fare due ben noti esempi estremi, l'ipertensione arteriosa è virtualmente assente tra le popolazioni indigene dell'America Centro-meridionale, a bassissimo introito di sale, mentre tra i Giapponesi, ad alto introito di sale, l'ipertensione arteriosa e l'ictus cerebrale sono molto più frequenti.

### **Sodio e cloro. Di chi è la colpa?**

Numerosi studi hanno dimostrato che il sodio non induce alcun aumento di pressione arteriosa (PA) se questo non è accoppiato al cloro sotto forma di cloruro di sodio (NaCl). In un elegante lavoro pubblicato sul "New England Journal of Medicine", Kurtz e coll hanno dimostrato che il sodio citrato, in dosi equimolari con il sodio cloruro, non causa alcun incremento della PA, pur inducendo ritenzione di sodio, aumento di peso e riduzione dell'attività reninica plasmatica<sup>1</sup>. In pratica, sebbene i meccanismi di azione non siano ancora ben noti (si pensa, ad esempio, che il riassorbimento di cloro nella parte corticale dell'ansa di Henle sia maggiore negli organismi sodio sensibili che in quelli sodio-resistenti<sup>2</sup>), si pensa che il cloro possa comunque contribuire alla "sodio-sensibilità", e quindi all'aumento di PA, indotto dal sodio.

### **Le fonti del sodio nell'alimentazione**

Fatto 100 l'introito di sodio medio giornaliero, questo è contenuto: (a) per il 10% allo stato naturale negli alimenti (acqua, frutta, verdura, carne, ecc.); (b) per il 35% nel sale aggiunto nella cucina casalinga oppure nei cibi portati a tavola; (c) per il 54% nei prodotti trasformati a livello artigianale o industriale, così come nel consumo fuori casa (ristoranti, etc). Tra i prodotti trasformati, la principale fonte di sale nell'alimentazione comune è rappresentata dal pane e dai prodotti da forno (biscotti, crackers, grissini, merendine, cornetti, cereali da prima colazione). È bene ricordare che questi alimenti, normalmente non considerati come ricchi di sale, ne contengono molto più di quanto possiamo immaginare (tabella I). Consumiamo infatti questi alimenti in quantità generalmente maggiore rispetto ad altri alimenti (come gli insaccati, i formaggi, le conserve di pesce o le patatine fritte), che in assoluto contengono certamente maggiori quantità di sale, ma sono consumati in quantità minori. È importante ricordare che anche alcuni condimenti (dado per brodo, ketchup, etc), spesso utilizzati in sostituzione o in aggiunta al sale, sono molto ricchi di sodio.

### **Introito di sale e complicanze**

Numerosi studi epidemiologici trasversali, la cui analisi dettagliata è fuori dagli scopi di questa rassegna, hanno chiaramente dimostrato che quanto maggiore è il consumo di sale, tanto maggiore è la prevalenza di ipertensione arteriosa<sup>3,4</sup>. Elevati apporti dietetici di sale sono anche associati con un aumento di rischio per malattie cardiovascolari e renali sia attraverso l'aumento della PA sia indipendentemente dalla PA.

*Tabella I* - Contenuto medio di sodio e di sale in alcuni alimenti di uso comune. Si ricorda che l'introito cumulativo giornaliero di sale non dovrebbe superare i 6 grammi per giorno.

<i>Alimento</i>	<i>Peso (g)</i>	<i>Contenuto di</i>	
		<i>Sodio (g)</i>	<i>Sale (g)</i>
Pane	50 g (1 fetta)	0.15	0.4
Pane sciapo	50 g (1 fetta)	tracce	tracce
Merendina tipo pan di spagna	35 g (1 unità)	0.12	0.3
Biscotti dolci	20 g (2-4 biscotti)	0.04	0.1
Cornetto	40 g	0.16	0.4
Prosciutto crudo (dolce)	50 g (3-4 fette)	1.29	3.2
Prosciutto cotto	50 g (3-4 fette)	0.36	0.9
Olive da tavola conservate	35 g (5 olive)	0.46	1.1
Mozzarella di mucca	100 g (1 porzione)	0.20	0.5
Formaggio	22 g (1 unità)	0.22	0.6
Parmigiano grattugiato	10 g (1 cucchiaio)	0.22	0.6
Patatine in sacchetto	25 g (1 confezione)	0.27	0.7
Sale da cucina	6 g (1 cucchiaino)	2.40	6.0
Dado per brodo	3 g (1/4 di dado)	0.50	1.2
Maionese	14 g (1 cucchiaio)	0.07	0.2
Ketchup	14 g (1 cucchiaio)	0.16	0.4

Una recente meta-analisi, condotta su 17 studi clinici eseguiti su un totale di 177.836 soggetti di entrambi i sessi, di età compresa tra i 25 ed i 79 anni, ha valutato la relazione tra introito di sale nella dieta ed eventi cardiovascolari. Un elevato introito di sale si è associato con un aumento significativo del rischio di ictus cerebrale (rischio relativo: 1.23, IC 95%: 1.06-1.43;  $p=0.007$ ) e con un aumento solo marginalmente significativo di eventi cardiovascolari in genere (rischio relativo: 1.14, IC 95%: 0.99-1.34;  $p=0.070$ )<sup>5</sup>. Questi risultati sono sintetizzati nella figura 1.

Come si è detto in precedenza, l'ipertensione arteriosa è presente essenzialmente nelle popolazioni in cui l'introito medio di sale è superiore a 2.3 grammi per giorno, mentre questa è pressoché assente nelle popolazioni in cui l'introito di sale è inferiore a 1.2 grammi per giorno<sup>3,4</sup>. Nello studio INTERSALT, la PA è risultata tanto più elevata quanto maggiore era l'escrezione urinaria di sodio nelle popolazioni il cui introito giornaliero medio di sale era superiore ai 6 g per giorno. Al contrario, non si è osservata alcuna correlazione tra PA ed escrezione di sodio nelle popolazioni con introito di sale più basso<sup>6</sup>. Si ipotizza anche che un elevato consumo di sodio sia associato ad un maggior rischio di tumori dello stomaco e di osteoporosi, attraverso un aumento della perdita urinaria di calcio.

### **Effetti della riduzione del sodio nella dieta**

Come è noto, l'ipertensione arteriosa è una delle principali cause di morte e disabilità nel mondo. Questa è responsabile di circa il 62% degli stroke e del 49% degli eventi coronarici<sup>7</sup>. Anche se il rischio di malattia cardiovascolare è strettamente associato con i livelli di PA<sup>8</sup>, in termini assoluti la mag-

giore incidenza di eventi cardiovascolari fatali avviene in soggetti con pressione normale-alta (valori che si aggirano intorno ai 130/80 mmHg). Secondo le principali linee guida internazionali per la diagnosi ed il trattamento dell'ipertensione arteriosa, valori di pressione normale-alta di solito non richiedono l'inizio di un trattamento farmacologico anti-ipertensivo e le misure non farmacologiche che includono una dieta ed uno stile di vita appropriato sono l'unica opzione suggerita<sup>9</sup>. In questo contesto, la restrizione di sodio con la dieta è uno degli approcci fondamentali a livello di popolazione per ridurre i valori di PA ed il rischio di futuri eventi coronarici e cerebrovascolari (fig. 1).

Vari studi hanno dimostrato che il passaggio da una dieta ad alto contenuto di sale ad una a basso contenuto di sale induce una riduzione dei valori di pressione arteriosa sia nei soggetti normotesi che negli ipertesi, sebbene l'effetto medio negli ipertesi sia maggiore<sup>5,10-13</sup>. Per esempio, lo studio randomizzato DASH-sodium, che ha messo a confronto diete a diverso contenuto di sale, ha dimostrato che la restrizione sodica induce una riduzione della PA sistolica di 8 mmHg negli ipertesi e di 6 mmHg nei normotesi<sup>10</sup>. L'effetto della restrizione sodica sui valori di PA aumentava con l'età<sup>11</sup>. Una recente meta-analisi di 17 studi ha stimato che una riduzione nell'introito di sale di 3 grammi per giorno induce un calo della PA di 3.6-5.6/1.9-3.2 mmHg negli ipertesi, e di 1.8-3.5-0.8-1.8 mmHg nei normotesi, con conseguente riduzione potenziale dell'incidenza di ictus cerebrale del 13%, e di cardiopatia ischemica del 10%<sup>13</sup>. Un'appropriata strategia di popolazione, quindi, mirata a ridur-

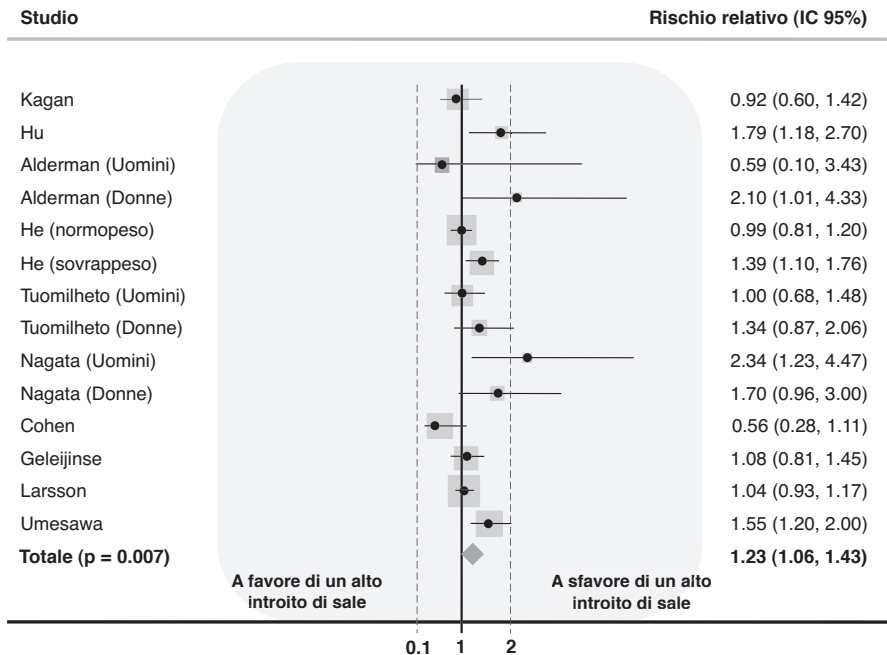


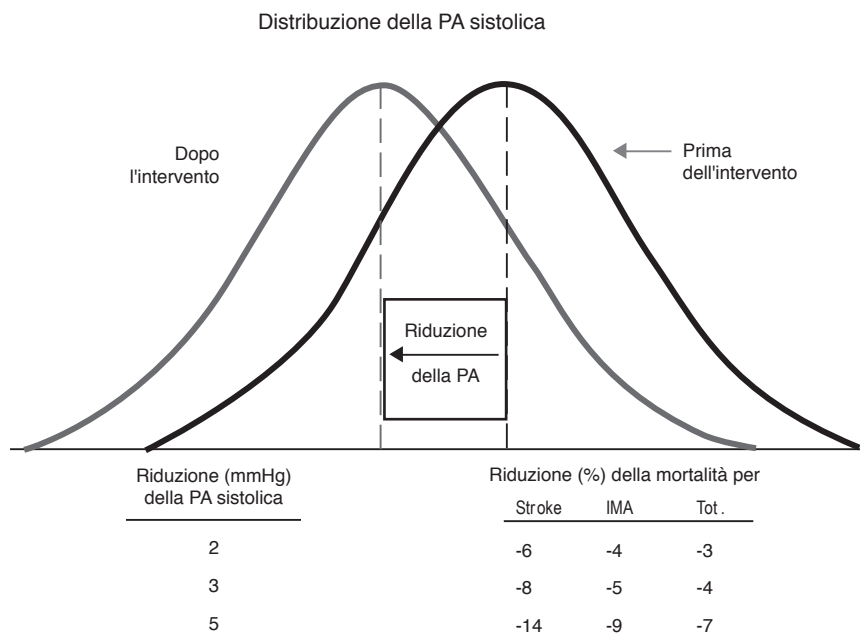
Fig. 1. Rischio di stroke associato ad un alto introito vs un basso introito di sodio in 14 coorti di popolazione (154.282 soggetti e 5.346 eventi).

re l'introito di sale con l'alimentazione, potrebbe incidere significativamente sul rischio di eventi cardiovascolari maggiori mediante una riduzione dei valori medi di pressione arteriosa (fig. 2).

### Aspetti fisiopatologici

Le modificazioni della PA in relazione alle modificazioni dell'introito di sale con la dieta vengono comunemente definite come "sodio-sensibilità". Numerosi studi hanno dimostrato che i soggetti sodio sensibili sviluppano ipertensione arteriosa più frequentemente rispetto ai soggetti sodio-resistenti<sup>14</sup>. La sensibilità al sodio comunemente aumenta con l'età ed è più marcata in soggetti afro-americani, obesi, con sindrome metabolica e malattie renali<sup>14,15</sup>. In uno studio che ha incluso un periodo di follow-up medio di ben 15 anni, l'ipertensione arteriosa si è manifestata in 14 su 16 soggetti inizialmente classificati come sodio-sensibili, e solo in 10 su 20 soggetti inizialmente classificati come sodio-resistenti<sup>16</sup>.

I meccanismi fisiopatologici che predispongono alla sodio-sensibilità non sono del tutto chiari. Normalmente, un aumentato introito di sodio con la dieta si accompagna ad un iniziale aumento della PA, che comporta un aumento della pressione di perfusione renale e quindi ad un incremento dell'escrezione di sodio con le urine, senza che tutto ciò induca un aumento finale dei valori



Legenda: PA = pressione arteriosa; IMA = infarto miocardico acuto.

Fig. 2. Riduzione di eventi cardiovascolari ottenibile da una strategia di popolazione mirata a ridurre i valori di pressione arteriosa sistolica di 2, 3 o 5 mmHg, effetto sicuramente alla portata di una dieta a basso contenuto di sodio.

di PA. I principali meccanismi coinvolti sembrano essere l'inibizione del rilascio di renina e l'aumentato rilascio di peptide natriuretico atriale. Al contrario, i soggetti sodio-sensibili sono caratterizzati essenzialmente da un aumentato riassorbimento renale di sodio anche in presenza di aumentato apporto di sodio<sup>17</sup>. Un altro meccanismo sembra interessare gli scambi sodio/calcio a livello delle cellule muscolari lisce delle pareti arteriose: modelli sperimentali hanno documentato un'alterazione di questi scambi con un conseguente aumento dell'ingresso di calcio a livello vascolare in risposta ad un eccessivo introito di sodio. L'elevato ingresso di calcio a livello vascolare causa poi vaso-costrizione ed aumento dei valori di pressione arteriosa<sup>18</sup>.

### **Campagne per la riduzione del sodio**

Numerosi paesi europei si sono impegnati a realizzare azioni concrete per ridurre il contenuto di sale nei cibi per raggiungere l'obiettivo di non superare i 6 grammi di sale al giorno, pari a 2.3 grammi di sodio, attraverso accordi con l'industria alimentare e le altre associazioni di produttori e attraverso campagne informative. In Finlandia, una riduzione di sale nella produzione alimentare ed un'estesa campagna di sensibilizzazione attivata negli anni '70 hanno permesso la riduzione di circa il 75% degli stroke e della mortalità coronarica, con un conseguente aumento dell'aspettativa di vita di circa 5-6 anni<sup>19</sup>.

Si sottolinea, in particolare, l'obbligo per le aziende alimentari di evidenziare in etichetta se i cibi hanno un elevato contenuto di sodio e le numerose campagne informative per sensibilizzare la popolazione sull'importanza di ridurre il consumo di sodio. Come conseguenza di tutto ciò, le aziende stesse hanno volontariamente ridotto il contenuto medio di sodio nei loro prodotti. Diversi studi hanno dimostrato (attraverso un frequente monitoraggio su campioni di popolazione delle quantità di sodio eliminate con le urine) che l'assunzione di sodio a livello della popolazione si è ridotta nel tempo di circa un quarto.

Anche in Italia sono state avviate iniziative che vanno nella direzione dettata dai paesi europei: nel 2007 il Ministero della Salute ha avviato i lavori per un accordo, poi siglato nel 2009, con i produttori di pane (sia a livello industriale che artigianale) per diminuire il contenuto di sale del 15% entro il 2011.

### **Aspetti pratici**

Mentre è piuttosto difficile smettere di fumare o normalizzare stabilmente il peso corporeo, non è poi così difficile ridurre il consumo giornaliero di sale, soprattutto se la riduzione avviene gradualmente. Le spezie e le erbe aromatiche possono sostituire il sale o almeno permettere di utilizzarne una quantità decisamente minore, conferendo uno specifico aroma al cibo e migliorandone le qualità organolettiche. L'aggiunta di succo di limone o di aceto permette di ridurre molto, anche fino al dimezzamento, la dose di sale, ottenendo cibi comunque saporiti e piacevoli al palato.

Alcune regole pratiche sono riportate sotto:

1. riduci progressivamente l'uso del sale, sia in cucina che a tavola;
2. preferisci il sale iodato al sale comune;
3. non aggiungere sale alle pappe per i bambini, almeno nel corso del primo anno di vita;

4. limita l'uso di condimenti alternativi ricchi di sale come il dado da brodo, il ketchup, la salsa di soia, la senape, etc;
5. per dare sapore ai cibi, usa erbe aromatiche (aglio, cipolla, basilico, prezzemolo, rosmarino, salvia, menta, origano, maggiorana, sedano, semi di finocchio) e spezie (pepe, peperoncino, noce moscata, zafferano);
6. esalta il sapore dei cibi mediante succo di limone e aceto;
7. scegli i prodotti a basso contenuto di sale (pane integrale o senza sale, frumento, marmellata, budino, miele, riso bianco, patate, farina, ogni tipo di pasta purché cucinata in acqua senza sale aggiunto, carne di manzo, pollo, pesce, uova, frutta fresca, succhi di frutta, latte, ricotta, formaggio a basso contenuto di sodio, tonno a basso contenuto di sale, etc);
8. non consumare spesso alimenti ricchi di sale (snacks salati, patatine in sacchetto, olive da tavola, alcuni salumi e formaggi);
9. durante e dopo attività sportiva, usa acqua semplice per reintegrare le perdite di liquidi con il sudore.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) Kurtz TW, Al-Bander HA, Morris RC, Jr. "Salt-sensitive" essential hypertension in men. Is the sodium ion alone important? *N Engl J Med* 1987; 317(17):1043-48
- 2) Kirchner KA. Increased loop chloride uptake precedes hypertension in Dahl salt-sensitive rats. *Am J Physiol* 1992; 262(2 Pt 2):R263-268
- 3) Adroge HJ, Madias NE. Sodium and potassium in the pathogenesis of hypertension. *N Engl J Med* 2007; 356(19):1966-78
- 4) Elliott P, Stamler J, Nichols R, Dyer AR, Stamler R, Kesteloot H, Marmot M. Intersalt revisited: further analyses of 24 hour sodium excretion and blood pressure within and across populations. Intersalt Cooperative Research Group. *BMJ* 1996; 312 (7041): 1249-53
- 5) Strazzullo P, D'Elia L, Kandala NB, Cappuccio FP. Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. *BMJ* 2009; 339:b4567
- 6) Yamori Y, Liu L, Ikeda K, Mizushima S, Nara Y, Simpson FO. Different associations of blood pressure with 24-hour urinary sodium excretion among pre- and post-menopausal women. WHO Cardiovascular Diseases and Alimentary Comparison (WHO-CARDIAC) Study. *J Hypertens* 2001; 19(3 Pt 2):535-538
- 7) Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Vander Hoorn S, Murray CJ. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet* 2002; 360(9343):1347-60
- 8) Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet* 2002; 360(9349):1903-13
- 9) Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, Grassi G, Heagerty AM, Kjeldsen SE, Laurent S, Narkiewicz K, Ruilope L, Rynkiewicz A, Schmieder RE, Boudier HA, Zanchetti A, Vahanian A, Camm J, De Caterina R, Dean V, Dickstein K, Filippatos G, Funck-Brentano C, Hellems I, Kristensen SD, McGregor K, Sechtem U, Silber S, Tendera M, Widimsky P, Zamorano JL, Erdine S, Kiowski W, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Lindholm LH, Viigimaa M, Adamopoulos S, Bertomeu V, Clement D, Farsang C, Gaita D, Lip G, Mallion JM, Manolis AJ, Nilsson PM, O'Brien E, Ponikowski P, Redon J, Ruschitzka F, Tamargo J, van Zwieten P, Waeber B, Williams B. 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arte-

- rial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2007; 25(6):1105-87
- 10) *Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER, 3rd, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH.* Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med* 2001; 344(1):3-10
  - 11) *Bray GA, Vollmer WM, Sacks FM, Obarzanek E, Svetkey LP, Appel LJ.* A further subgroup analysis of the effects of the DASH diet and three dietary sodium levels on blood pressure: results of the DASH-Sodium Trial. *Am J Cardiol* 2004; 94(2):222-227
  - 12) *Jurgens G, Graudal NA.* Effects of low sodium diet versus high sodium diet on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterols, and triglyceride. *Cochrane Database Syst Rev* 2004(1):CD004022
  - 13) *He FJ, MacGregor GA.* How far should salt intake be reduced? *Hypertension* 2003; 42(6):1093-99
  - 14) *Weinberger MH.* Salt sensitivity of blood pressure in humans. *Hypertension* 1996; 27(3 Pt 2):481-490
  - 15) *Obarzanek E, Proschan MA, Vollmer WM, Moore TJ, Sacks FM, Appel LJ, Svetkey LP, Most-Windhauser MM, Cutler JA.* Individual blood pressure responses to changes in salt intake: results from the DASH-Sodium trial. *Hypertension* 2003; 42(4):459-467
  - 16) *Barba G, Galletti F, Cappuccio FP, Siani A, Venezia A, Versiero M, Della Valle E, Sorrentino P, Tarantino G, Farinaro E, Strazzullo P.* Incidence of hypertension in individuals with different blood pressure salt-sensitivity: results of a 15-year follow-up study. *J Hypertens* 2007; 25(7):1465-71
  - 17) *Campese VM.* Salt sensitivity in hypertension. Renal and cardiovascular implications. *Hypertension* 1994; 23(4):531-550
  - 18) *Iwamoto T, Kita S, Zhang J, Blaustein MP, Arai Y, Yoshida S, Wakimoto K, Komuro I, Katsuragi T.* Salt-sensitive hypertension is triggered by Ca<sup>2+</sup> entry via Na<sup>+</sup>/Ca<sup>2+</sup> exchanger type-1 in vascular smooth muscle. *Nat Med* 2004; 10(11):1193-99
  - 19) *Laatikainen T, Pietinen P, Valsta L, Sundvall J, Reinivuo H, Tuomilehto J.* Sodium in the Finnish diet: 20-year trends in urinary sodium excretion among the adult population. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60(8):965-970