

RAPPORTO TRA DIETA IPOPROTEICA E CONTROLLO DELL'IPERTENSIONE ARTERIOSA

B. Cianciaruso

Cattedra di Nefrologia, Università degli Studi "Federico II", Napoli

Relationship between low-protein diet and hypertension control

Arterial hypertension is found in almost all patients with chronic kidney disease. The US Kidney Foundation guidelines recommend a pressure target for chronic kidney disease patients (130/80 mmHg) that may be difficult to reach because of the reduced sodium excretion in these patients and the widespread use of vasodilator drugs. Reducing the dietary protein intake may help to lower the dietary sodium load. The 130/80 mmHg target has been reached in 30% of stage 4 and 5 patients only after six months of a very low-protein diet supplemented with keto-analogues and essential amino acids. However, even moderate reductions of dietary sodium intake are useful in patients with compromised renal function, as was shown by Koomans et al more than 20 years ago. Blood pressure levels are lower in vegetarians, possibly also because of the reduced sodium content of potassium-rich vegetarian diets. Diets rich in unrefined cereals, vegetables, fruit and low-fat cheese may be useful in patients with chronic kidney disease. Commercial low-protein preparations may help to design diets that are both low in sodium, potassium and phosphorus and adequate for caloric needs. (*G Ital Nefrol* 2008; 25 (Suppl. S42): S29-34)

Conflict of interest: None

KEY WORDS:

Vegetarian diet,
Chronic
kidney disease,
Essential
hypertension,
CRF,
Low-protein
preparations

PAROLE CHIAVE:

Dieta
vegetariana,
Insufficienza
renale cronica,
Ipertensione
arteriosa,
IRC,
Prodotti
ipoproteici

✉ Indirizzo dell'Autore:

Prof. Bruno Cianciaruso
Cattedra di Nefrologia
Università "Federico II" di Napoli
Via Pansini, 5
80131 Napoli
e-mail: cianciar@unina.it

INTRODUZIONE

Elevati livelli di pressione arteriosa sono un riscontro pressoché costante nel quadro clinico dell'insufficienza renale cronica (IRC). La correzione dell'ipertensione arteriosa ha un ruolo di primaria importanza, sia per la prevenzione delle patologie cardio-vascolari ad essa correlate, sia per la progressione del danno renale. Le Linee Guida della "Kidney Foundation" Americana hanno fissato a 130/80 mmHg, i livelli di pressione arteriosa ideali per tali pazienti (1).

Il raggiungimento di un tale obiettivo pressorio è però molto difficile da ottenere, nonostante l'utilizzo della terapia multifarmaco e l'uso degli ACE-inibitori (2). Tale difficoltà è probabilmente legata alla genesi dell'ipertensione arteriosa nelle nefropatie con ridotta funzione renale, che ha alla base la ridotta capacità d'escrezione del sodio ingerito con la dieta (3, 4) e che determina uno stato di ritenzione sodica ulteriormente aggravato dall'uso di farmaci vasodilatatori (4).

IL CONTRIBUTO DELLA DIETA IPÓSODICA

L'adozione della dieta iposodica, con un contenuto dietetico di sodio di 2.5 g nelle 24 ore, corrispondente a 5 g di cloruro di sodio, è molto bassa (3), anche negli ambulatori di nefrologia dedicati al "follow-up" dei pazienti con insufficienza renale. È di grande importanza che i nefrologi e i dietisti coinvolti nel trattamento di tali pazienti spendano un tempo adeguato nel dare le istruzioni necessarie su come e perché ridurre drasticamente l'assunzione di sodio con la dieta. Inoltre, tra gli effetti positivi della dieta iposodica è da segnalare quello di potenziare l'effetto anti-ipertensivo ed anti-proteinurico degli ACE-inibitori (5, 6).

Anche se non sono presenti in letteratura studi che abbiano formalmente studiato il rapporto tra introito proteico e introito di cloruro di sodio, è esperienza comune che la riduzione dell'introito proteico generalmente si accompagna ad un minor consumo di sodio con la dieta (7). Un recente lavoro di Bellizzi et al. (8) indica che soltanto con la dieta fortemente ipoproteica,

supplementata da chetoanaloghi e amino acidi essenziali (dieta VLPD) ("very low protein diet"), si è stati in grado di raggiungere dopo sei mesi, nel 30% dei pazienti in stadio 4 e 5, il *target* pressorio di 130/80 mmHg (Tab. I). La dieta VLPD ha inoltre ridotto in modo significativo i valori della pressione arteriosa - sistolica, diastolica e media - rispetto ai due gruppi di confronto: il primo con introito proteico (prescritto) di 0.6 g/kg/die (LPD o "low protein diet", con introito proteico reale: 0.8 g/kg/die); il secondo a contenuto libero di proteine nella dieta.

Questo studio evidenzia come la riduzione moderata dell'introito proteico non si associ a un miglior controllo pressorio rispetto alla dieta libera in proteine. Tuttavia, in confronto con queste diete, quella fortemente ipoproteica (VLPD) è in grado di ridurre ulteriormente il contenuto di sodio nella dieta di circa 2 g per cui si accompagna, verosimilmente, ad un miglior controllo dell'espansione del volume extracellulare e quindi della pressione arteriosa (Fig. 1).

In effetti, questi favorevoli risultati sull'apporto di sodio non sono stati ottenuti con una dieta veramente VLPD, ma, in realtà, con una dieta all'incirca di tipo LPD. Infatti, il passaggio dalla dieta moderatamente ipoproteica a quella VLPD ha comportato un'effettiva riduzione delle proteine nella dieta da 0.79 ± 0.09 a 0.54 ± 0.11 g/kg/die (non lontano, in realtà, dal classico 0.6 g/kg/die di una LPD) e dell'introito di sodio da 181 ± 32 a 131 ± 36 mEq/die, con una diminuzione della pressione arteriosa media di circa 8-9 mmHg (8).

Questi dati mostrano che l'effetto antipertensivo di una modica riduzione del sodio con la dieta induce, nei pazienti con ridotta funzione renale, un calo dei valori pressori più marcato rispetto a quello ottenibile in soggetti con funzione renale normale (9, 10). Tale maggiore risposta è probabilmente riconducibile all'espansione del volume extracellulare, che subisce un incremento inversamente proporzionale alla perdita

TABELLA I - EFFETTI A SEI MESI DELLA RIDUZIONE DELL'INTROITO PROTEICO SUL CONTROLLO DELLA PRESSIONE ARTERIOSA IN PAZIENTI CON IRC STADIO 4-5 (8)

	Dieta libera	Dieta ipoproteica 0.6 g/kg/die	VLPD 0.3 + KA
Introito Prot, g/kg/die	1.04 ± 0.2	0.78 ± 0.1	0.54 ± 0.1
Introito Na, mEq/die	171 ± 51	166 ± 44	131 ± 36
PA sistolica, mmHg	139 ± 15	136 ± 15	128 ± 16
PA diastolica, mmHg	83 ± 8	86 ± 7	78 ± 7
PA <130/80, n	1/23	2/57	9/30
(%)	(4%)	(3%)	(30%)

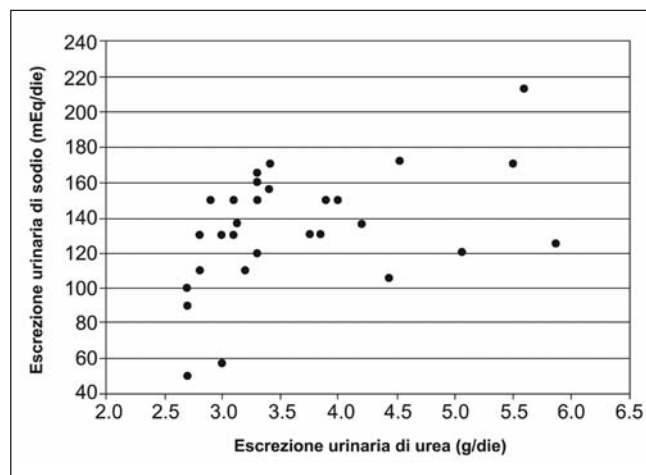


Fig. 1 - Relazione tra escrezione urinaria di urea ed escrezione di sodio nelle 24 ore in 30 pazienti sottoposti a dieta VLPD ("very low protein diet") (8).

della funzione renale e che rende il controllo pressorio sempre più sodio-sensibile (4, 11-13). Studi precedenti, anche se di breve durata, avevano dimostrato che la diminuzione dell'introito di sodio, non accompagnata dalla riduzione delle proteine, era in grado di ridurre significativamente i valori della pressione arteriosa nei pazienti con insufficienza renale (11, 12). Infatti, Koomans et al. (12), in uno studio di ormai più di venti anni fa, hanno rilevato che, in pazienti con insufficienza renale avanzata (creatinina clearance 10 mL/min), una differenza nell'introito di sodio di 6 g/die (da 20 a 120 mEq/die), ottenuta con una variazione acuta del contenuto di sodio nella dieta e non accompagnata da una riduzione delle proteine, induceva una variazione della pressione media di 12 mmHg, mentre nei soggetti con normofunzione renale (12) una variazione dell'introito dietetico del sodio di circa 10 volte maggiore (da 20 a 1128 mEq/die) non provocava modificazioni significative della pressione arteriosa.

Uno degli aspetti più interessanti di questo studio consiste nella concomitante misurazione nei due gruppi, pazienti e soggetti sani, del volume plasmatico, del volume dello spazio extracellulare (ECFV), della attività reninica e dei livelli di aldosterone e norepinefrina, sia in condizioni di bilancio con basso introito di sodio (20 mEq/die), sia di introito elevato (120 mEq/die per i pazienti IRC; 1128 mEq/die per i soggetti sani). Dal momento che tutti i farmaci antipertensivi erano stati sospesi nei pazienti IRC, essi presentavano valori elevati di pressione media già con la dieta a basso contenuto di sodio; la pressione aumentò ulteriormente (Δ PAM: 12.2 ± 1.4 mmHg) dopo l'incremento dell'introito di sodio. Degli otto soggetti normali, solo due registrarono un incremento della pressione arteriosa media.

L'aumento del sodio con la dieta causava nei pazien-

ti un incremento medio del peso corporeo e del ECVF di, rispettivamente, 1.46 ± 0.22 kg e di 1.61 ± 0.8 L, che corrispondevano al bilancio sodico cumulativo. Variazioni più marcate si osservavano nei soggetti di controllo, con incrementi, rispettivamente, di 4.04 ± 0.61 kg e 3.65 ± 0.63 L: valori che erano entrambi significativamente superiori a quelli osservati nei pazienti ($p < 0.01$). Per quanto concerne l'attività reninica e i livelli di aldosterone, questi due parametri seguivano le variazioni appena descritte dell'ECVF, con variazioni dell'attività reninica simili nei pazienti IRC e nei soggetti normali a parità di escrezione sodica urinaria.

Anche il nostro gruppo ha riscontrato, nei pazienti con insufficienza renale in stadio 3, una marcata riduzione della pressione arteriosa dopo sottrazione acuta del sodio dalla dieta non associata a modifiche dell'introito di proteine (11).

Sono stati studiati in questo lavoro sia 7 soggetti sani che 14 pazienti con malattie glomerulari, di cui 7 avevano una ridotta funzione renale (GFR: circa 40 mL/min). Tutti i partecipanti allo studio hanno assunto per 7 giorni una dieta con 235 mEq di sodio al giorno per poi passare a una dieta con soli 35 mEq/die di sodio: la pressione arteriosa media non si è modificata nei soggetti con normofunzione renale, ma si è ridotta in modo significativo nei pazienti con insufficienza renale, passando da 97.6 ± 3.5 mmHg a 88.7 ± 3.3 mmHg nel periodo con ridotto introito di sodio; anche la frazione escreta del sodio si è normalizzata con valori sotto l'unità, indicando una correzione della volemia.

Questo è tanto più importante se si considera che, sempre il nostro gruppo, ha dimostrato che la sola diminuzione dell'introito di proteine con la dieta, in presenza di una dieta normosodica, non era in grado di ridurre significativamente i valori della pressione arteriosa in pazienti con lo stesso grado di insufficienza renale (14). Il protocollo durava sette settimane: nelle prime quattro settimane i pazienti con IRC in stadio 3-4 e i soggetti con normofunzione renale seguivano una dieta libera e settimanalmente era valutato il contenuto di sodio e di proteine della dieta; nell'ultimo giorno delle quattro settimane i pazienti venivano ospedalizzati, ricevendo una dieta con 0.4 g/kg/die di proteine e mantenendo lo stesso introito di sodio per altre tre settimane. Nei pazienti IRC, l'escrezione sodica rimase costante: in media 188 ± 17 mEq/die nel primo periodo e 179 ± 15 mEq/die durante il periodo LPD. L'escrezione di azoto ureico corrispondeva ad un introito proteico nel primo periodo di 1.43 ± 0.1 g/kg/die e nel secondo di 0.46 ± 0.02 g/kg/die. Anche i soggetti controllo hanno avuto un comportamento simile, con un'escrezione sodica di 229 ± 45 nel primo periodo e di 210 ± 34 mEq/die nel periodo LPD;

un'escrezione di azoto ureico corrispondente a una dieta con 1.91 ± 0.1 g/kg/die e 0.41 ± 0.02 g/kg/die di proteine nei due periodi. La pressione arteriosa media nei due gruppi, IRC pazienti e controlli sani, non ha subito variazioni: 97 ± 2 mmHg nel periodo NPD e 101 mmHg nel periodo LPD per i pazienti, rispetto a 86 ± 3 nel periodo NPD e 86 ± 2 nel periodo LPD per i soggetti sani.

In accordo con questi dati è anche l'analisi multivariata dello studio di Bellizzi et al. (8), nella quale gli unici fattori con un ruolo significativo sulla riduzione della pressione arteriosa media dopo sei mesi di dieta VLPD sono stati l'introito di sodio e la prescrizione della dieta VLPD, mentre non era significativo l'introito proteico totale (valutato con l'escrezione giornaliera di azoto ureico urinario). D'altra parte, il parametro dell'azoturia nelle 24 ore, utilizzato nell'analisi multivariata, è una misura meramente quantitativa e non è in grado di distinguere la qualità delle proteine ingerite. Infatti, il rapporto tra proteine vegetali e animali era più alto nella VLPD che nella dieta LPD o nella dieta libera. A questo proposito, è utile ricordare come le diete vegetariane siano associate a livelli pressori più bassi rispetto a quelle non vegetariane; tale effetto positivo si registra anche nel mondo industrializzato, dove l'ipertensione ha una larga diffusione (15-17). Tali studi osservazionali hanno anche evidenziato un più basso rialzo pressorio con il progredire dell'età.

Ci sono certamente altri aspetti dello stile di vita vegetariano che possono avere un effetto positivo sui valori pressori e questi possono essere estranei alla dieta (attività fisica), oppure connessi con la dieta ma riconosciuti fattori di rischio per l'ipertensione (un minor peso corporeo, l'alto contenuto di potassio nella dieta, un assente o moderato uso dell'alcol) o probabili (dieta ricca in fibre e povera in carne rossa).

Gli studi osservazionali disponibili (17) non sempre hanno apportato le necessarie correzioni statistiche per tenere conto di tutti questi fattori, mentre gli studi di intervento, benché pochi, hanno indicato che i fattori di rischio, dietetici e no, correlati alla dieta vegetariana non sono pienamente responsabili dei suoi effetti positivi sulla pressione arteriosa (18, 19).

Tre studi di grandi dimensioni hanno testato gli effetti di vari regimi alimentari sulla pressione arteriosa: il primo e principale trial è il "Dietary Approach to Stop Hypertension" ("DASH") (9, 20, 21). In questo studio sono stati confrontati, in modo casuale, tre regimi alimentari in soggetti con livelli di pressione arteriosa ai limiti superiori della norma o moderatamente ipertesi; dopo tre settimane di *run in* con una dieta di controllo, i pazienti seguivano per otto settimane una delle tre diete test. La "control diet" era simile alla tipica dieta Americana con prodotti da grano raffinato, zuccheri semplici, grassi da prodotti caseari, carne rossa,

poca frutta, legumi, vegetali e noci, con basso contenuto in fibre e minerali. Il pattern dietetico, chiamato "fruits and vegetables", era teso a testare l'effetto ipotensivante di frutta e vegetali. Questi alimenti (frutta e vegetali) sostituivano gli alimenti ricchi in carboidrati quali dessert e *soft-drinks* della dieta "controllo" risultando una dieta ricca di potassio, magnesio, fibre. Il contenuto di calcio e di grassi saturi, invece, era simile alla dieta "controllo" in quanto si faceva uso di burro. Il terzo pattern era denominato "DASH-combination diet" perché risultava dalla combinazione di una dieta con un contenuto in micronutrienti e macronutrienti corrispondente a quello associato ad un più basso livello pressorio negli studi epidemiologici ("dieta ideale": ridotto apporto di grassi saturi e colesterolo) con quella denominata "fruits and vegetables". Tale dieta era basata su un basso consumo di grassi saturi, con l'uso di prodotti caseari "low-fat", pesce, pollo, carni magre e contenente un buon apporto di frutta, vegetali, grani integrali, legumi e noci e, di conseguenza, ricca in potassio, magnesio, fibre, calcio e di un maggior apporto di proteine. Il contenuto di sodio in tutte e tre le diete variava nel range di 2-4 g/die. Delle tre, la "DASH-combination diet" si è dimostrata la più efficace nell'ottenere un abbassamento significativo dei valori della pressione sia sistolica che diastolica.

In uno studio successivo, eseguito sempre dal gruppo DASH, furono paragonati tre introiti di cloruro di sodio (150, 100 e 50 mEq/die) e due "pattern" dietetici ("control diet" vs "DASH-combination diet"), per un periodo di 30 giorni, in 412 soggetti con lieve ipertensione o livelli di pressione ai limiti superiori della norma (9). La dieta DASH e la riduzione del sale nella dieta a valori inferiori a quelli normalmente consigliati (<100 mEq/die) erano in grado di ridurre ulteriormente la pressione arteriosa, con risultati additivi se erano utilizzate entrambe le misure dietetiche.

Ovviamente la dieta vegetariana è ricca di potassio (dieta DASH: 4.7 g/die, equivalenti a 120 mmol/die) e questo può essere un problema se la dieta è prescritta a pazienti con insufficienza renale avanzata. Le evidenze disponibili non sono sufficienti, tuttavia, per identificare un livello di funzione renale, sotto il quale i pazienti sono ad aumentato rischio di sviluppare iperpotassiemia nel caso aderiscano ad una dieta vegetariana. Le Linee Guida K/DOQI (1) suggeriscono di ridurre l'introito di potassio ogni qualvolta il filtrato glomerulare sia inferiore a 60 mL/min/1.73 m² e di non superare i 2 g/die (50 mEq/die) nello stadio 5. È importante ricordare che l'uso di ACE-inibitori e/o di ARB (antagonisti recettoriali dell'angiotensina) aumenta il rischio di iperpotassiemia in corso di IRC.

Come sopra illustrato, la dieta ricca in potassio ha sicuramente effetti antipertensivi, ma gli effetti sulla

pressione arteriosa sono dipendenti anche dall'introito di sodio e viceversa.

Gli effetti antipertensivi di una dieta ad alto contenuto di potassio sono minori se concomitanti ad un ridotto introito di sodio; viceversa, gli effetti antipertensivi di una dieta povera di sodio sono massimi se accompagnati ad un ridotto consumo di potassio.

In uno studio condotto in 212 pazienti ipertesi con normofunzione renale, sono stati studiati gli effetti di un ridotto introito di sodio e di un introito di potassio, da soli e in associazione (22). La dieta iposodica riduceva la pressione arteriosa agli stessi livelli di una dieta ricca in potassio (120 mmol); associare le due diete, invece, non mostrava d'aver ulteriori effetti sui valori pressori: in altri termini, gli effetti delle due diete sulla pressione arteriosa sono subadditivi.

PROTEINE E PRESSIONE ARTERIOSA

Una associazione significativa di tipo inverso tra contenuto di proteine nella dieta e valori di pressione arteriosa è sostenuta da un consistente numero di studi osservazionali (23, 24). Recentemente, due grossi studi osservazionali (25, 26), l'INTERMAP ("International Study on Macronutrients and Blood Pressure") e il "Chicago Western Electric Study" hanno documentato questo tipo di relazione: specificatamente per le proteine vegetali e non per quelle animali, che non avevano invece alcun effetto.

Esistono anche degli studi d'intervento che hanno testato gli effetti sulla pressione arteriosa della sostituzione dei carboidrati della dieta con le proteine della soia (27, 28). Un recente studio svolto in Cina, randomizzato, controllato e in doppio cieco, ha indicato, in soggetti con ipertensione allo stadio 1, che la somministrazione di proteine fornite da supplementi di soia riduce i valori di pressione arteriosa, rispetto a supplementi di carboidrati (29). Rimane tuttavia il dubbio che l'effetto positivo registrato da questi studi non sia dovuto all'incremento del contenuto proteico della dieta consistente nei supplementi di soia, ma alla riduzione dei carboidrati oppure agli isoflavonoidi contenuti nei semi di soia. Per quanto riguarda i possibili meccanismi di questa attività antipertensiva, sono stati individuati recentemente nelle proteine della soia e in quelle del latte alcuni peptidi che inibiscono l'enzima di conversione dell'angiotensina (30, 31).

La prima segnalazione riguardante gli effetti del latte sulla pressione arteriosa risalgono alla prima "National Health and Nutritional Survey" ("NHANES-I"). In questo studio trasversale che coinvolse 10000 persone, il ridotto consumo di latte era associato a una maggiore prevalenza di ipertensione. Anche nella popolazione Italiana il consumo di latte è più basso

negli ipertesi rispetto ai normotesi. Per quanto riguarda i meccanismi di quest'azione, è stata messa in evidenza un'azione d'inibizione dell'enzima di conversione dell'angiotensina da parte di peptidi derivati dal latte, specificatamente due tripeptidi derivati dalla caseina (Ile-Pro-Pro e Val-Pro-Pro). Un altro meccanismo potrebbe essere legato all'attività oppioide-simile che hanno alcuni peptidi del latte.

CONCLUSIONI

Un corposo numero di evidenze fa da supporto al concetto che molteplici fattori dietetici influenzano i livelli di pressione arteriosa nella popolazione generale.

Le modifiche dietetiche che più efficacemente riducono la pressione arteriosa sono: la riduzione del peso, un ridotto introito di sodio, una dieta ricca di potassio, l'uso moderato di alcolici, oltre a una dieta salutare identificabile nello schema della dieta "DASH combinata", ricca di frutta, vegetali, prodotti del grano integrali e prodotti caseari "low-fat". Per quanto riguarda gli effetti di altri alimenti o macronutrienti le evidenze sono ancora incerte.

Nei pazienti con insufficienza renale questo tipo di dieta non può essere condotta nella sua pienezza, essendo ricca in fosforo, potassio, magnesio. In condizioni di ridotta funzione renale s'instaura una vera e propria intolleranza alle proteine, con accumulo d'azoto, dei prodotti di degradazione delle proteine e di valenze acide, pertanto, la dieta deve basarsi sulla riduzione dell'introito di proteine e di minerali come il potassio, fosforo, magnesio. Di conseguenza, è difficile conciliare tale tipo di dieta con le indicazioni, consigliate nella popolazione generale, per la prevenzione cardiovascolare.

La riduzione del consumo di proteine condiziona la scelta della qualità delle proteine della dieta: almeno il 50% delle proteine ingerite dovranno essere di alto valore biologico di origine animale o vegetale. In quest'ultimo caso, la scelta degli alimenti sarà più complessa, dovendo comunque far coincidere le esigenze metaboliche del paziente col limitato apporto proteico. Pertanto, in soggetti con alto rischio cardiovascolare (diabete, cardiopatia ischemica, pazienti che hanno già avuto un evento acuto cardiaco o cerebrovascolare), sarebbe auspicabile una dieta più ricca in fibre e un maggior apporto di proteine vegetali, mantenendo come tetto per l'introito di potassio 3.0-3.5 g/die fino allo stadio 4 e 2.0 g (50 mEq) nello stadio 5 dell'IRC. Nel caso la potassiemia superi i 5.0 mEq, si può ricor-

rere all'uso di resine chelanti il potassio, così come per il fosforo si possono utilizzare, in funzione della calcemia, i chelanti a base di calcio e quelli non contenenti calcio.

In questa strategia, il ricorso a prodotti dietetici aproteici può essere di grande aiuto per somministrare calorie prive di potassio e fosforo, soddisfare il senso di fame dei pazienti e garantire una maggiore varietà della dieta. Per quanto riguarda l'attività antipertensiva "specificata" della dieta a basso contenuto di proteine, questa è da ricondurre soprattutto al ridotto apporto di sodio che facilmente si associa alla dieta ipoproteica, e che sembra ridursi in modo proporzionale alla riduzione dell'apporto proteico.

RIASSUNTO

L'ipertensione arteriosa è, più o meno sempre presente nei pazienti con insufficienza renale cronica (IRC). Sfortunatamente, l'obiettivo pressorio (130/80 mmHg) indicato nelle Linee Guida della "Kidney Foundation" Americana è difficile da raggiungere, a causa della ridotta capacità d'escrezione del sodio caratteristica dell'IRC e dell'ampio utilizzo di vasodilatatori. Alla quanto mai opportuna adozione di una dieta iposodica può collaborare la riduzione dell'introito proteico. Solo con sei mesi di una dieta fortemente ipoproteica, supplementata da chetoanaloghi e amino acidi essenziali, è stato possibile raggiungere, nel 30% dei pazienti in stadio 4 e 5, il target pressorio di 130/80 mmHg. Tuttavia, modiche riduzioni del sodio introdotto con la dieta dimostrano, nei pazienti con ridotta funzione renale, di ridurre la pressione più marcatamente rispetto ai soggetti con funzione renale normale. Soprattutto le diete vegetariane ricche in potassio si associano a livelli pressori più bassi rispetto a quelle non vegetariane. Nei pazienti con insufficienza renale, può essere particolarmente indicata una dieta di tipo "DASH combinata", ricca di frutta, vegetali, prodotti del grano integrali e prodotti caseari "low-fat", associata a riduzione dell'introito di proteine e di minerali come il potassio, il fosforo e il magnesio. Il ricorso a prodotti dietetici aproteici, anche per il ridotto contenuto di sodio, può aiutare a somministrare calorie prive di potassio e fosforo, oltre a soddisfare il fabbisogno calorico ed il senso di fame dei pazienti e garantire una maggiore varietà della dieta.

DICHIARAZIONE DI CONFLITTO DI INTERESSI

L'Autore dichiara di non avere conflitto di interessi.

BIBLIOGRAFIA

1. K/DOQI clinical practice guidelines on hypertension and antihypertensive agents in chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis* 2004; 43 (5 Suppl.1): 11-3.
2. Marin R, Fernandez-Vega F, Gorrostidi M, Ruilope LM, Diez J, Praga M, Herrero P, Alcázar JM, Laviades C, Aranda P; COPARENAL (COntrol de la hiPertensión Arterial en Pacientes con Insuficiencia RENAL) study investigators. Blood pressure control in patients with chronic renal insufficiency in Spain: a cross-sectional study. *J Hypertens* 2006; 24: 395-402.
3. De Nicola L, Minutolo R, Chiodini P, Zoccali C, Castellino P, Donadio C, Strippoli M, Casino F, Giannattasio M, Petrarulo F, Virgilio M, Laraia E, Di Iorio BR, Savica V, Conte G; TArget Blood Pressure LEvels in Chronic Kidney Disease (TABLE in CKD) Study Group. Global approach to cardiovascular risk in chronic kidney disease: reality and opportunities for intervention. *Kidney Int* 2006; 69: 538-45.
4. De Nicola L, Minutolo R, Bellizzi V, Zoccali C, Cianciaruso B, Andreucci VE, Fuiano G, Conte G; investigators of the TArget Blood Pressure LEvels in Chronic Kidney Disease (TABLE in CKD) Study Group. Achievement of target blood pressure levels in chronic kidney disease: a salty question? *Am J Kidney Dis* 2004; 43: 782-95.
5. Navis G, de Jong PE, Donker AJ, van der Hem GK, de Zeeuw D. Moderate sodium restriction in hypertensive subjects: renal effects of ACE-inhibition. *Kidney Int* 1987; 31: 815-9.
6. Houlihan CA, Allen TJ, Baxter AL, et al. A low-sodium diet potentiates the effects of losartan in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25: 663-71.
7. Cianciaruso B, Capuano A, D'Amato E, et al. Dietary compliance to a low protein and phosphate diet in patients with chronic renal failure. *Kidney Int Suppl* 1989; 27: S173-6.
8. Bellizzi V, Di Iorio BR, De Nicola L, Minutolo R, Zamboli P, Trucillo P, Catapano F, Cristofano C, Scalfi L, Conte G; ERIKA Study-group. Very low protein diet supplemented with ketoanalogues improves blood pressure control in chronic kidney disease. *Kidney Int* 2007; 71: 245-51. Epub 2006 Oct 11.
9. 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; DASH-Sodium Collaborative Research Group. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *DASH-Sodium Collaborative Research Group. N Engl J Med* 2001; 344: 3-10.
10. He FJ, MacGregor GA. Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized trials. Implications for public health. *J Hum Hypertens* 2002; 16: 761-70.
11. Cianciaruso B, Bellizzi V, Minutolo R, et al. Renal adaptation to dietary sodium restriction in moderate renal failure resulting from chronic glomerular disease. *J Am Soc Nephrol* 1996; 7: 306-13.
12. Koomans HA, Roos JC, Dorhout Mees EJ, Delawi IM. Sodium balance in renal failure. A comparison of patients with normal subjects under extremes of sodium intake. *Hypertension* 1985; 7: 714-21.
13. Koomans HA, Roos JC, Boer P, Geyskes GG, Mees EJ. Salt sensitivity of blood pressure in chronic renal failure. Evidence for renal control of body fluid distribution in man. *Hypertension* 1982; 4: 190-7.
14. Cianciaruso B, Bellizzi V, Capuano A, et al. Short-term effects of low protein-normal sodium diet on renal function in chronic renal failure. *Kidney Int* 1994; 45: 852-60.
15. Appel LJ, Brands MW, Daniels SR, et al. Dietary approaches to prevent and treat hypertension: a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension* 2006; 47: 296-308.
16. Sacks FM, Rosner B, Kass EH. Blood pressure in vegetarians. *Am J Epidemiol* 1974; 100: 390-8.
17. Armstrong B, van Merwyk AJ, Coates H. Blood pressure in Seventh-day Adventist vegetarians. *Am J Epidemiol* 1977; 105: 444-9.
18. Rouse IL, Beilin LJ, Armstrong BK, Vandongen R. Blood-pressure-lowering effect of a vegetarian diet: controlled trial in normotensive subjects. *Lancet* 1983; 1: 5-10.
19. Margetts BM, Beilin LJ, Vandongen R, Armstrong BK. Vegetarian diet in mild hypertension: a randomised controlled trial. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1986; 293: 1468-71.
20. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *DASH Collaborative Research Group. N Engl J Med* 1997; 336: 1117-24.
21. Appel LJ, Sacks FM, Carey VJ, Obarzanek E, Swain JF, Miller ER 3rd, Conlin PR, Erlinger TP, Rosner BA, Laranjo NM, Charleston J, McCarron P, Bishop LM; OmniHeart Collaborative Research Group. Effects of protein, monounsaturated fat, and carbohydrate intake on blood pressure and serum lipids: results of the OmniHeart randomized trial. *JAMA* 2005; 294: 2455-64.
22. Chalmers J, Morgan T, Doyle A, et al. Australian National Health and Medical Research Council dietary salt study in mild hypertension. *J Hypertens Suppl* 1986; 4: S629-37.
23. He J, Whelton PK. Effect of dietary fiber and protein intake on blood pressure: a review of epidemiologic evidence. *Clin Exp Hypertens* 1999; 21: 785-96.
24. Obarzanek E, Velletri PA, Cutler JA. Dietary protein and blood pressure. *JAMA* 1996; 275: 1598-603.
25. Stamler J, Liu K, Ruth KJ, Pryer J, Greenland P. Eight-year blood pressure change in middle-aged men: relationship to multiple nutrients. *Hypertension* 2002; 39: 1000-6.
26. Elliott P, Stamler J, Appel L, Dyer AR, et al. Association between protein intake and blood pressure: the INTERMAP Study. *Arch Intern Med* 2006; 166: 79-87.
27. Teede HJ, Dalais FS, Kotsopoulos D, Liang YL, Davis S, McGrath BP. Dietary soy has both beneficial and potentially adverse cardiovascular effects: a placebo-controlled study in men and postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86: 3053-60.
28. Burke V, Hodgson JM, Beilin LJ, Giangiulio N, Rogers P, Puddey IB. Dietary protein and soluble fiber reduce ambulatory blood pressure in treated hypertensives. *Hypertension* 2001; 38: 821-6.
29. He J, Gu D, Wu X, Chen J, Duan X, Chen J, Whelton PK. Effect of soybean protein on blood pressure: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2005; 143: 1-9.
30. Murray BA, FitzGerald RJ. Angiotensin converting enzyme inhibitory peptides derived from food proteins: biochemistry, bioactivity and production. *Curr Pharm Des* 2007; 13: 773-91.
31. Jauhainen T, Korpela R. Milk peptides and blood pressure. *J Nutr* 2007; 137 (3 Suppl. 2): S825-9.