

## Escrezione urinaria di iodio nella regione Campania

Anna NASTI (a), Gustavo PISANO (b), Angela MARIANO (a) e Vincenzo MACCHIA (a)

(a) *Cattedra di Patologia Clinica, Facoltà di Medicina e Chirurgia,  
Università degli Studi "Federico II", Napoli*

(b) *Cattedra di Endocrinologia, Facoltà di Medicina e Chirurgia,  
Seconda Università, Napoli*

**Riassunto.** - L'escrezione urinaria di iodio (EUI) è stata misurata su campioni di urine del mattino raccolti da 3480 soggetti (sia adulti che bambini) di un vasto territorio della regione Campania che comprende aree urbane ed extraurbane, nel periodo 1993-96. L'EUI è stata misurata con un metodo automatizzato (autoanalizzatore Bran + Luebbe) ed espressa in  $\mu\text{g/l}$ . La media dell'EUI è risultata significativamente più bassa nei soggetti residenti in paesi della provincia di Avellino ( $65 \pm 48$ ), Benevento ( $44 \pm 44$ ) e Caserta ( $78 \pm 53$ ) rispetto all'area controllo di Napoli ( $102 \pm 66$ ). Questi dati indicano che in molte aree della nostra regione è ancora presente una deficienza di iodio lieve-moderata, indicata da una ridotta escrezione di iodio e che è quindi fondamentale, in tale regione, un programma di iodoprofilassi.

*Parole chiave:* iodio, gozzo, iodoprofilassi.

**Summary** (*Iodine urinary excretion in Campania region*). - Urinary iodine excretion (UIE) was measured on urine samples collected in the morning from 3480 subjects (both adults and children) living in an extended territory of Campania region including urban and extraurban areas, in the period 1993-96. UIE was measured by an autoanalyzer (Bran + Luebbe) and expressed as  $\mu\text{g/l}$ . Means UIE were significantly lower in the patients living in the villages of Avellino ( $65 \pm 48$ ), Benevento ( $44 \pm 44$ ) and Caserta ( $78 \pm 53$ ) respect to the control subjects from the area of Naples ( $102 \pm 66$ ). These data demonstrate that in many areas of our region a mild-moderate iodine deficiency is still present as indicated by a low urinary iodine excretion and therefore an effective program of iodoprophyllaxis is fundamental in this region.

*Key words:* iodine, goiter, iodine prophylaxis.

### Introduzione

L'importanza dello iodio per l'uomo si deve al ruolo fondamentale che tale oligoelemento svolge nella sintesi degli ormoni tiroidei; esso infatti è parte integrante della struttura chimica di tali ormoni, intervenendo così in tutti i processi metabolici in cui essi sono coinvolti [1].

Nel corso dei millenni lo iodio è stato progressivamente dilavato dal suolo ed immesso negli oceani, cosicché nelle regioni montuose ed interne la disponibilità di iodio è piuttosto limitata rispetto alle aree costiere.

La fonte principale di iodio per l'uomo è rappresentata dagli alimenti; quelli di origine marina ne sono particolarmente ricchi, mentre il contenuto di iodio nelle carni è variabile e dipende dal tipo di alimentazione del bestiame; lo iodio è invece scarso nell'acqua, nella frutta e nei vegetali, con delle variazioni che dipendono dalla composizione del terreno [1, 2]. Lo iodio entra nel nostro organismo col cibo o con l'acqua sotto forma di ione ioduro o iodato; quest'ultimo è convertito in ioduro nello stomaco. L'assorbimento dello ioduro avviene nell'intestino; una volta entrato nel compartimento extracellulare esso viene attivamente captato ed organificato

dalla tiroide. Gli ormoni tiroidei derivano dalla iodinazione degli anelli fenolici delle tirosine residue nella tireoglobulina per formare mono e diiodotirosine, che si accoppiano a formare triiodotironine e tetraiodotironine; esse possono essere secrete o depositate nella colloide. Lo iodio non utilizzato e quello proveniente dal catabolismo degli ormoni tiroidei viene quindi allontanato dall'organismo [3]. Poiché l'eliminazione dello iodio avviene per oltre il 90% attraverso l'emuntorio renale, l'escrezione urinaria di iodio (EUI) rappresenta una stima sensibile della quantità di iodio assunto con la dieta [4].

Il fabbisogno giornaliero di iodio è di 90  $\mu\text{g}$  per i bambini fino a 6 anni, 120  $\mu\text{g}$  nei prepuberi, 150  $\mu\text{g}$  negli adolescenti e negli adulti e 200  $\mu\text{g}$  nelle donne gravide e durante l'allattamento [5].

Il nostro organismo ed in particolare il sistema nervoso, necessita degli ormoni tiroidei per il suo regolare sviluppo. Se l'assunzione di iodio è insufficiente, la tiroide non può mantenere un'adeguata secrezione ormonale e la conseguenza di ciò è l'iperplasia della ghiandola, denominata gozzo, e in alcuni casi l'ipotiroidismo [6, 7]. Il gozzo endemico è uno degli esempi più conosciuti dell'influenza esercitata dall'am-

biente sulla nostra salute e ancora oggi in vaste aree del mondo rappresenta un grave problema sociosanitario. Quando la quantità di iodio introdotta giornalmente raggiunge valori inferiori ai 25 µg, oltre al gozzo possono comparire altri fenomeni morbosi globalmente denominati "disordini da carenza iodica" [8, 9]. Numerose ricerche sono state condotte in tutto il mondo per individuare le aree geografiche in cui l'apporto nutrizionale di iodio è carente. Si stima che oltre 200 milioni di persone al mondo soffrono di disordini da carenza di iodio.

In Italia numerosi studi epidemiologici hanno evidenziato già negli scorsi decenni la presenza di aree iodocarenti [10, 11]. Le regioni più colpite risultavano quelle dell'arco alpino [12] ed è in tali regioni che è stata attuata più precocemente ed efficacemente la iodoprofilassi, che consiste nell'aggiungere iodio al sale da cucina o, più raramente, alle acque potabili [13, 14]. Un'analisi piuttosto recente dei dati epidemiologici mostra che la carenza nutrizionale di iodio è attualmente maggiore nel centro e nel sud dell'Italia, rispetto alle regioni del nord. Le aree interessate sono principalmente quelle extraurbane e le regioni montuose [15, 16].

Lo scorso decennio il nostro Centro ha condotto, in collaborazione con la Cattedra di Endocrinologia, uno studio epidemiologico sulla carenza di iodio in Italia meridionale, rivolto alla popolazione scolastica; negli oltre 6000 bambini studiati i valori medi di ioduria rilevati nelle aree extraurbane sono risultati sempre inferiori ai 60 µg/l, con punte minime in Campania, in cui l'EUI media era di  $34 \pm 19$  µg/l. Aree di controllo risultavano invece i centri urbani di Napoli e Catanzaro [17]. Abbiamo ritenuto interessante rivalutare l'escrezione urinaria di iodio in Campania a distanza di un decennio e riportiamo nel presente lavoro i dati relativi al periodo compreso tra il 1993 e il 1996; tali dati si riferiscono a studi epidemiologici sul grado di endemia gozzigena effettuati in tale periodo ed in parte pubblicati [18].

### Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto in Campania dal 1993 al 1996. I campioni di urine, appartenenti a 3480 soggetti, 1491 maschi e 1989 femmine, di età compresa tra 3 e 90 anni, sono pervenuti al nostro Centro da alcuni comuni rurali delle province di Avellino, Benevento e Caserta e dalla città di Napoli.

A Napoli e Caserta sono stati presi in esame scolari appartenenti alle scuole materne, elementari e medie. Ad Avellino sono stati valutati scolari delle scuole elementari e medie; in questa provincia la ricerca è stata estesa agli adulti, rappresentati dal personale docente e non docente delle scuole e dai genitori degli scolari. I dati relativi alla provincia di Benevento si riferiscono ad una popolazione eterogenea afferente agli ambulatori di patologia clinica in corso di esami routinari.

L'escrezione urinaria di iodio è stata valutata su campioni estemporanei di urine, raccolti al mattino [19]. La misurazione dello iodio urinario è stata effettuata con metodo colorimetrico automatizzato (sistema autoanalyzer, Bran + Luebbe) [20]. Questo metodo utilizza la proprietà dello ioduro di catalizzare la reazione di riduzione dello ione cerico ( $Ce^{4+}$ ) a ione ceroso ( $Ce^{3+}$ ) per ossidazione dello ione arsenite ( $As^{3+}$ ) a ione arsenioso ( $As^{5+}$ ) (reazione di Sandell-Koltoff). Lo ione cerico è di colore giallo, mentre lo ione ceroso è incolore. La velocità della reazione di decolorazione è direttamente proporzionale alla quantità di ioduro presente nel campione in esame. Si utilizzano campioni di urine predigerite ad elevata temperatura in presenza di acidi forti, per allontanare sostanze interferenti quali nitrati, tiocianati o ferro-ioni. La lettura viene quindi eseguita con metodo colorimetrico. La concentrazione dello iodio è espressa in µg/l. Valori di ioduria superiori a 300 µg/l non sono stati considerati, per presunta assunzione farmacologica di iodio. L'escrezione urinaria di iodio è espressa come media  $\pm$  deviazione standard (DS) e come mediana.

### Risultati

L'escrezione urinaria di iodio in Campania, riportata in Tab. 1, è risultata, in tutte le aree extraurbane esaminate, inferiore a 100 µg/l.

In provincia di Avellino sono stati analizzati 1217 campioni di urine di scolari appartenenti a 10 paesi collinari a prevalente economia agricola. In tali paesi la media dell'EUI è di  $64,9 \pm 48$  µg/l, mentre la mediana risulta di 51,6 µg/l. L'analisi dei 755 campioni di urine di soggetti adulti della stessa provincia rileva una EUI

**Tabella 1.** - Escrezione urinaria di iodio nella regione Campania

Province	n. campioni	Ioduria (µg/l) Media $\pm$ DS	Ioduria (µg/l) Mediana
Avellino (scolari)	1217	$64,9 \pm 48$	51,6
Avellino (adulti)	755	$53,3 \pm 45$	42,2
Benevento (adulti)	551	$44,3 \pm 44,2$	29,6
Caserta (scolari)	421	$78,3 \pm 53$	63,0
Napoli (scolari)	491	$102,4 \pm 66$	85,8

più bassa rispetto a quella degli scolari: difatti in questo gruppo l'EUI media è di  $53,3 \pm 45 \mu\text{g/l}$  e la mediana di  $42,2 \mu\text{g/l}$ .

In provincia di Benevento sono stati analizzati 596 campioni di urine appartenenti ad un gruppo di soggetti di età eterogenea, residenti in 11 paesi con caratteristiche orografiche analoghe a quelle rilevate in provincia di Avellino. Data la esiguità di campioni di soggetti in età scolare ( $45/596 = 7,5\%$ ) riportiamo solo i dati relativi alla ioduria dei soggetti adulti. Anche in questo caso i valori di EUI risultano inferiori alla norma: la ioduria media è infatti di  $44,3 \pm 44,2 \mu\text{g/l}$ , la mediana risulta di  $29,6 \mu\text{g/l}$ .

In provincia di Caserta sono stati analizzati 421 campioni di urine di scolari. Nei paesi esaminati i valori di ioduria risultano solo modicamente ridotti rispetto a quelli attesi; l'EUI media è di  $78,3 \pm 53 \mu\text{g/l}$ , la mediana di  $63 \mu\text{g/l}$ .

A Napoli i 491 campioni di urine esaminati appartenevano a scolari residenti nel centro urbano. Abbiamo osservato in questo caso un adeguato, sebbene non elevato, apporto iodico; l'EUI media risulta di  $102,4 \pm 66 \mu\text{g/l}$ , la mediana è di  $85,8 \mu\text{g/l}$ . Tali valori non sono dissimili da quelli da noi rilevati in Val D'Aosta nello stesso periodo: su di un gruppo di 345 scolari, infatti, la media dell'EUI è risultata in tale regione di  $105,2 \pm 71 \mu\text{g/l}$  con una mediana di  $88,3 \mu\text{g/l}$ .

### Discussione

Secondo quanto raccomandato dalla World Health Organization, il fabbisogno giornaliero di iodio è di  $150 \mu\text{g}$  per gli adulti e gli adolescenti e di  $90-120 \mu\text{g}$  per i bambini. A tale apporto iodico corrispondono livelli di ioduria superiori a  $100 \mu\text{g/l}$  [5]. Alla luce di tali considerazioni i dati in nostro possesso dimostrano che esiste a tutt'oggi una carenza iodica di grado lieve-moderato in tutte le aree extraurbane esaminate nella regione Campania. Nella città di Napoli si è osservato invece un sufficiente, sebbene non elevato, apporto alimentare di iodio. Tale condizione è sovrapponibile a quella da noi osservata nello stesso periodo in Val D'Aosta, dove è attuata da tempo la iodoprofilassi; infatti, sebbene con delle differenze nei valori di ioduria tra i vari comuni esaminati, essi risultano più elevati di quelli osservati precedentemente in tale regione prima della iodoprofilassi [10].

Sebbene anche il nostro studio confermi la presenza di aree iodocarenti in Italia meridionale, i valori di ioduria rilevati in Campania negli anni 1993-96 risultano comunque più elevati rispetto a quelli osservati nella stessa regione e in generale in Italia meridionale nello scorso decennio [17, 18, 21-23]. Ciò è frutto della cosiddet-

ta "iodoprofilassi silente" che, come già segnalato in letteratura, ha condotto negli anni ad un migliore apporto nutrizionale di iodio; pur in assenza di un programma nazionale di profilassi iodica, l'incremento dell'EUI osservato negli ultimi anni è ascrivibile ad un maggior interscambio alimentare, all'uso di prodotti confezionati industrialmente e all'assunzione di iodio attraverso farmaci o altri prodotti chimici [24].

Un altro dato che emerge dalla nostra ricerca è la differenza significativa che si osserva tra l'EUI degli scolari e quella degli adulti, quest'ultima risultando sempre inferiore. E' ipotizzabile che i soggetti adulti, e soprattutto gli anziani, che vivono in zone rurali, risentano in minor misura degli influssi positivi della profilassi silente, conservando abitudini e stili di vita dei paesi di appartenenza.

Il nostro studio mette in luce l'importanza fondamentale che la determinazione della ioduria riveste nelle indagini epidemiologiche sul gozzo endemico: l'EUI risulta infatti il parametro più specifico per poter individuare una carenza nutrizionale di iodio in una data area geografica ed è il più immediato rivelatore della correzione di tale carenza.

Lavoro presentato su invito.  
Accettato il 24 marzo 1998.

### BIBLIOGRAFIA

1. BOYAGES, S.C. 1993. Iodine deficiency disorders. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* **77**: 587-591.
2. ALLEGRINI, M., PENNINGTON, J.A.T. & TANNER, J.T. 1983. Total diet study: determination of iodine intake by neutron activation analysis. *J. Am. Diet. Ass.* **83**: 18-24.
3. TAUROG, A. 1991. Hormone synthesis: thyroid iodine metabolism. In: *Werner and Ingbar's. The thyroid*. L.E. Braverman & R.D. Utiger (Eds). J.B. Lippincott Company, Philadelphia. p. 51-97.
4. DUNN, J.T., CRUTCHFIELD, H.E., GUTEKUNST, R. & DUNN, A.D. 1993. Two simple methods for measuring iodine in urine. *Thyroid* **3**: 119-123.
5. DELANGE, F. 1995. Correction of iodine deficiency: benefits and possible side effects. *Eur. J. Endocrinol.* **132**: 542-543.
6. STANBURY, J.B., BROWNEL, G.L., RIGGS, H., ITOIZ, J. & DEL CASTILLO, E.B. 1954. *Endemic goiter: the adaptation of man to iodine deficiency*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
7. DELANGE, F. 1994. The disorders induced by iodine deficiency. *Thyroid* **4**: 107-128.
8. MEDEIROS-NETO, G.A. 1990. Iodine deficiency disorders. *Thyroid* **1**: 73-81.
9. HETZEL, B.S. 1983. Iodine deficiency disorders (IDD) and their eradication. *Lancet* **2**: 1126-1129.
10. *Il gozzo*. 1978. L. Baschieri, A. Costa & A. Basile (Eds). Pozzi Ed., Roma.

11. ROTI, E. & GARDINI, E. 1988. Gozzo endemico in Italia: situazione attuale. *Minerva Endocrinol.* **13**: 77-86.
12. GUTEKUNST, R. & SCRIBA, P. 1989. Goiter and iodine deficiency in Europe. The European Thyroid Association report as updated in 1998. *J. Endocrinol. Invest.* **12**: 209-220.
13. AGHINI-LOMBARDI, F., PINCHERA, A., ANTONANGELI, R., RAGO, T., FENZI, G.F., NANNI, P. & VITTI, P. 1993. Iodized salt prophylaxis of endemic goiter: an experience in Toscana (Italy). *Acta Endocrinol.* **129**: 497-500.
14. SQUATRITO, S., VIGNERI, R., RUNELLO, F., ERMANS, A.M., POLLEY, R.D. & INGBAR, S.H. 1986. Prevention and treatment of endemic iodine-deficiency goiter by iodination of a municipal water supply. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* **63**: 368-375.
15. AGHINI-LOMBARDI, F., ANTONANGELI, L., VITTI, P. & PINCHERA, A. 1993. Status of iodine nutrition in Italy. In: *Iodine deficiency in Europe. A continuing concern.* F. Delange, J.T. Dunn & D. Glinoe (Eds). Plenum Press, New York. p. 403-408.
16. PINCHERA, A., SALVATORE, G., FAGLIA, G. & VIGNERI, R. (Eds). 1995. *Carenza iodica e gozzo endemico in Italia.* Rapporto 1994 a cura del Comitato Nazionale per la Prevenzione del Gozzo. Mediserve, Milano.
17. MACCHIA, V., MARIANO, A., DI CARLO, A., CIPOLLA, M., GUERRA, A., LUPOLI, G. & LOMBARDI, G. 1990. Gozzo endemico in Italia Meridionale: eziopatogenesi e funzionalità tiroidea. *G. It. Patol. Clin.* **5**(3): 167-173.
18. MACCHIA, V., MARIANO, A., NASTI, A., PISANO, G., CIAMPOLILLO, A., GIORGINO, R., PAGLIARA, S., MACCHIA, P.E., LUPOLI, G., LOMBARDI, G. & FENZI, G.F. 1996. Carenza iodica e gozzo endemico in Italia Meridionale. *Il Patologo Clinico* **5**: 286-293.
19. DUNN, J.T. 1993. Techniques for measuring urinary iodide. An update. *IDD Newsletter* **9**: 40-43.
20. DI CARLO, A., BLOISE, A., DIODATO, A., MACCHIA, P.E., MARIANO, A. & MACCHIA, V. 1994. Determinazione della ioduria con un sistema automatizzato. In: *Atti del 44. Congresso Nazionale AIPaC.* Rimini, 24-27 maggio 1994. Tipografia Laziale, Frosinone. p. 103.
21. MARIANO, A., CARELLA, C., CIPOLLA, M., PEPE, M., CAVALCANTI, M., COPPA, A. & MACCHIA, V. 1983. Thyroid function and etiological factors in some areas of endemic goiter in South of Italy. *J. Endocrinol. Invest.* **6**(Suppl. 1): 70.
22. CARELLA, C., CIPOLLA, M., GUERRA, A., CAVALCANTI, M., COPPA, A., MARIANO, A. & MACCHIA, V. 1983. L'endemia gozzigena in Calabria: indagine nella provincia di Catanzaro. In: *Atti delle prime giornate italiane della tiroide.* Napoli, 3-5 novembre 1983. Poligrafica Ariello, Napoli. p. 62.
23. ANDÒ, S., MAGGIOLINI, M., DI CARLO, A., DIODATO, A., BLOISE, A., DE LUCA, G.P., PEZZI, V., SISCI, D., MARIANO, A. & MACCHIA, V. 1994. Endemic goiter in Calabria: etiopathogenesis and thyroid function. *J. Endocrinol. Invest.* **17**: 329-333.
24. VERMIGLIO, F., FINOCCHIARO, M.D., LO PRESTI, V.P., LA TORRE, N., NUCIFORA, M. & TRIMARCHI, F. 1989. Partial beneficial effects of the so called "silent iodine prophylaxis" on iodine deficiency disorders (IDD) in Northeastern Sicily endemia. *J. Clin. Endocrinol. Invest.* **12**: 123-126.