

## L'APPORTO OTTIMALE DI IODIO

Responsabile Editoriale  
**Vincenzo Toscano**

Lo **iodio** è un **micro-nutriente essenziale** per la sintesi degli ormoni tiroidei. Una sua carenza determina quadri patologici più o meno severi inquadrabili come “disordini da carenza iodica”. **L'apporto di iodio con gli alimenti può non essere sufficiente** a garantire un adeguato fabbisogno: nell'arco degli anni sono stati dunque proposti numerosi metodi per affrontare tale problematica, che interessa miliardi di persone a livello globale.

La **profilassi iodica con il sale iodato** costituisce una strategia universale, sostenibile ed efficace per la prevenzione dei disordini da carenza iodica. La sua validità può essere sintetizzata nella ormai ben accettata regola del “poco sale ma iodato”: i numerosi benefici superano di gran lunga il rischio potenziale – e remoto – di tireopatie iodio-indotte (1). Inoltre, **la supplementazione iodica durante la gravidanza per evitare un danno neuronale nel prodotto del concepimento è considerata un caposaldo della medicina preventiva**. È stato calcolato che il costo pro-capite della profilassi col sale iodato è pari a \$ 0.05/anno, con un rapporto beneficio/costo stimato tra 15 e 520 (2). Molte nazioni hanno adottato programmi di fortificazione del sale alimentare con lo iodio e le manifestazioni estreme della carenza iodica sono sempre meno frequenti. Ciononostante, i disordini da carenza iodica rimangono uno dei principali problemi di salute pubblica: **circa il 30% della popolazione mondiale è affetto da carenza iodica**; le categorie più vulnerabili sono rappresentate da donne in gravidanza, neonati e bambini in età scolare.

### QUALE APPORTO OTTIMALE DI IODIO?

La tabella 1 riporta la dose giornaliera raccomandata (*Recommended Daily Allowance, RDA*) e i livelli massimi di assunzione tollerabile (*Upper Intake Levels, ULs*) per lo iodio, cioè i più alti livelli di assunzione giornaliera (suddivisi per fascia d'età) che, verosimilmente, non determinano rischi per la salute nella maggior parte degli individui. La tabella mette a confronto gli ULs proposti da due istituzioni: l'Istituto di Medicina Statunitense (IMS) (3) e la Direzione Generale Salute e Consumatori della Commissione Europea (DGS&C-EU)(4).

Tabella 1 RDA e ULs per lo iodio			
Età	RDA (µg/die)	ULs (µg/die)	
		DGS&C-EU	IMS
0 – 12 mesi	Non stabilito *	Non stabilito *	Non stabilito *
1 – 3 anni	90	200	200
4 – 6 anni	90	250	300
7 – 8 anni	90	300	300
9 – 10 anni	120	300	600
11 – 13 anni	120	450	600
14 anni	150	450	900
15 – 17 anni	150	500	900
Adulto	150	600	1100
Gravidanza	220	600	14 – 18 anni: 900 ≥ 19 anni: 1100
Allattamento	290	600	14 – 18 anni: 900 ≥ 19 anni: 1100

\* Il cibo e/o il latte artificiale dovrebbero costituire le uniche fonti di iodio in questa fascia d'età



### La gravidanza e l'allattamento

In questi periodi, soprattutto nelle aree iodo-carenti, può essere necessario **introdurre supplementi orali di iodio** sotto forma di integratori per coprire il fabbisogno giornaliero di 200-250 µg/die. L'*American Thyroid Association*, ad esempio, raccomanda l'assunzione di multi-vitaminici contenenti 150 µg/die di iodio nelle donne nordamericane in gravidanza e durante l'allattamento.

I dati riguardanti l'Italia hanno mostrato che in cinque Regioni esaminate (Veneto, Toscana, Lazio, Sardegna, Sicilia) la ioduria delle donne in gravidanza che non assumevano integratori contenenti iodio era compatibile in tutte con una condizione di iodo-carenza. Ciò conferma la fondamentale importanza dell'integrazione iodica durante le delicate fasi di gravidanza e allattamento (5).

### La prevenzione cardio-vascolare

"Poco sale ma iodato"... sì: ma quanto "poco"? Gli obiettivi della riduzione del sale nella dieta (per ridurre il rischio cardio-vascolare) e del raggiungimento di un apporto di iodio adeguato (per combattere i disordini da carenza iodica) non sono da considerarsi in contrasto. Un recente studio italiano, ad esempio, mostra che un **introito di 5 g/die di sale** (quantitativo equivalente a 2 g/die di sodio, limite massimo proposto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità – OMS – per garantire la riduzione del rischio cardio-vascolare nell'adulto), **se iodato a 30 mg/kg, garantisce un apporto iodico adeguato** sia negli adulti che nei bambini (6).

### COME STABILIRE L'APPORTO OTTIMALE DI IODIO?

Sono stati proposti vari metodi per stabilire l'apporto iodico. Fino all'inizio degli anni '90 la prevalenza del gozzo ha costituito il parametro principale per valutare l'apporto iodico in una popolazione. Tuttavia, il volume tiroideo risponde lentamente a variazioni dell'apporto iodico e la ioduria – più sensibile – rappresenta lo strumento di monitoraggio più utilizzato nei programmi di iodo-profilassi.

	<b>UIE mediana</b>	<b>Apporto iodico</b>
<b>Popolazione generale</b>	< 20 µg/L	Insufficiente (grave)
	20–49 µg/L	Insufficiente (moderato)
	50–99 µg/L	Insufficiente (lieve)
	100–199 µg/L	Adeguato
	200–299 µg/L	Più che adeguato
	≥ 300 µg/L	Eccessivo
<b>Donne in gravidanza</b>	< 150 µg/L	Insufficiente
	150–249 µg/L	Adeguato
	250–499 µg/L	Più che adeguato
	≥ 500 µg/L	Eccessivo
<b>Donne in allattamento e bambini &lt; 2 anni</b>	< 100 µg/L	Insufficiente
	≥ 100 µg/L	Adeguato

### Ioduria

La misurazione della ioduria mediana (*median Urinary Iodine Excretion*, UIE) costituisce un metodo relativamente semplice ed economico per valutare lo stato iodico di una popolazione. La maggior parte dello iodio assunto viene escreto con le urine e si crea un equilibrio tra l'introito di questo micro-nutriente e la ioduria. Nella maggior parte dei casi l'UIE viene calcolata a partire da campioni di urina raccolti al mattino, utilizzando una tecnica di analisi colorimetrica che sfrutti la reazione di Sandell-Kolthoff (ossido-riduzione tra arsenico e cerio catalizzata dallo iodio). Sono stati proposti anche dei metodi di misurazione della ioduria immuno-enzimatici, in cromatografia liquida e in spettrometria di massa.

La ioduria può presentare delle **fluttuazioni piuttosto consistenti nell'arco delle 24 ore** e da un giorno all'altro: pertanto è stato calcolato che nel singolo individuo meno di 10 campioni urinari potrebbero essere insufficienti per stabilire con accuratezza l'apporto iodico. Pertanto l'UIE assume un **ruolo** principalmente nell'ambito di **studi di popolazione piuttosto che nella valutazione della singola persona**.

La tabella 2 riporta i livelli mediani di UIE proposti dall'OMS (7) per stabilire lo stato iodico in diversi gruppi di soggetti.

### Volume tiroideo

Il volume tiroideo può essere utilizzato come parametro per valutare l'apporto iodico di una popolazione nel medio e lungo termine. Esso tende, infatti, a **ridursi con l'aumentare dell'apporto iodico** con la dieta, come dimostrato soprattutto in bambini in età scolare a distanza di anni dall'introduzione del sale iodato nella dieta. Il volume tiroideo può essere valutato agevolmente per via ecografica, e comparato con valori di riferimento stabiliti a livello internazionale.

### TSH neonatale

Questa valutazione può costituire un ulteriore strumento per valutare lo stato iodico: la frequenza < 3% di valori di TSH > 5 mUI/L viene considerata indice di uno quadro di iodo-sufficienza in una popolazione. La misurazione del TSH neonatale andrebbe effettuata ad almeno 48 h dalla nascita, al fine di evitare il fisiologico picco di TSH del *post-partum*.

### Tireoglobulina sierica

La tireoglobulina (Tg) sierica è stata proposta come un marcatore di apporto iodico. Una condizione di iodo-carenza induce una proliferazione dei tireociti, con incremento della produzione e della proteolisi della Tg e conseguente aumento dei suoi livelli circolanti. Per distinguere tra apporto iodico "insufficiente" o "adeguato", è stato indicato il valore di 13 µg/L quale *cut-off* di Tg sierica nei bambini in età scolare (8). I dati sono invece meno robusti per quanto riguarda i soggetti adulti e le donne in gravidanza.

### APPORTO IODICO E LIVELLI DI TSH

L'apporto iodico influenza i livelli di TSH di una popolazione. Un apporto adeguato di iodio si associa a un volume tiroideo minore in individui sani: livelli più elevati di TSH potrebbero essere necessari quale meccanismo compensatorio per garantire un'adeguata produzione di ormoni tiroidei. La risposta dei tireociti al TSH è influenzata dall'entità dell'apporto iodico: elevati livelli di *intake* di iodio inducono una riduzione della sensibilità della tiroide al TSH.

Il passaggio di una popolazione da una situazione di iodo-carenza a una di iodo-sufficienza è associato a valori di TSH tendenzialmente più elevati. Da un lato, una spiegazione a questo fenomeno può essere trovata nella correlazione positiva tra aumento dell'apporto iodico e possibile sviluppo di tiroidite cronica autoimmune; dall'altro lato, alcuni autori hanno tuttavia osservato che livelli più elevati di UIE correlano con livelli più elevati di TSH (nel *range* di normalità), con volume tiroideo minore ma senza aumento dell'incidenza di autoimmunità tiroidea (9).

Pertanto, **è possibile che il progressivo miglioramento dell'apporto iodico a livello mondiale influenzerà il set-point omeostatico dell'asse ipotalamo-ipofisi-tiroide** in un numero sempre maggiore di popolazioni precedentemente iodo-carenti. Potrebbe essere necessario in futuro un adeguamento del *range* di normalità del TSH in accordo ai cambiamenti dell'apporto iodico e ciò potrebbe influire sull'approccio attuale ad argomenti quali l'ipotiroidismo subclinico, la funzione tiroidea in gravidanza e lo *screening* per l'ipotiroidismo congenito.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Prete A, Paragliola RM, Corsello SM. Iodine supplementation: usage "with a grain of salt". *Int J Endocrinol* [2015, 2015: 312305](#).
2. Copenhagen Consensus [2012](#). Challenge Paper on Hunger and Malnutrition.
3. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes. Washington, DC: National Academy Press [2006: page 320](#).
4. European Commission – Health & Consumer Protection Directorate-General: Scientific Committee on Food. Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Iodine. Expressed on [26 September 2002](#).
5. Olivieri A, Vitti P (Eds). Attività di monitoraggio del programma nazionale per la prevenzione dei disordini da carenza iodica. Roma: Istituto Superiore di Sanità 2014, [Rapporti ISTISAN 14/6](#).
6. Pastorelli AA, Stacchini P, Olivieri A. Daily iodine intake and the impact of salt reduction on iodine prophylaxis in the Italian population. *Eur J Clin Nutr* [2015, 69: 211-5](#).
7. WHO. Urinary iodine concentrations for determining iodine status in populations. [2013](#).
8. Ma ZF, Skeaff SA. Thyroglobulin as a biomarker of iodine deficiency: a review. *Thyroid* [2014, 24: 1195-209](#).
9. Johner SA, Thamm M, Stehle P, et al. Interrelations between thyrotropin levels and iodine status in thyroid-healthy children. *Thyroid* [2014, 24: 1071-9](#).