

Francesco Vierucci, Rosanna Zambardi,  
Angelina Vaccaro, Raffaele Domenici

S.C. Pediatria, Ospedale San Luca, Lucca

# La profilassi con vitamina D durante la seconda e terza infanzia

## INTRODUZIONE

La vitamina D svolge un ruolo importante per la promozione della salute ossea durante tutte le epoche della vita, in particolare durante l'età pediatrica. Tra le azioni principali della vitamina D vi sono, infatti, la promozione dell'assorbimento intestinale di calcio e fosforo e la regolazione dei processi di mineralizzazione ossea. Inoltre, negli ultimi anni sono state individuate numerose azioni extrascheletriche della vitamina D, per cui la promozione e il mantenimento di uno stato vitaminico D adeguato sono diventati importanti obiettivi di salute pubblica <sup>1</sup>. La profilassi con vitamina D rappresenta lo strumento più semplice, efficace e sicuro per la prevenzione del deficit di vitamina D. Numerose Società Scientifiche hanno recentemente ribadito l'importanza di sottoporre a profilassi con vitamina D tutti i bambini per almeno tutto il primo anno di vita, indipendentemente dal tipo di allattamento <sup>1-4</sup>. Al contrario, le indicazioni alla profilassi con vitamina D nelle epoche successive dell'età pediatrica risultano maggiormente variabili e meno definite, in particolare durante la seconda (2-6 anni) e la terza infanzia (dalla fine del 6° anno fino all'inizio della pubertà e quindi dell'adolescenza).

## DEFINIZIONE DELLO STATO VITAMINICO D

La valutazione dello stato vitaminico D di un individuo può essere effettuata mediante il dosaggio dei livelli circolanti di 25-idrossivitamina D [25(OH)D], il metabolita epatico della vitamina D <sup>5</sup>. A oggi, poiché non vi è ancora accordo unanime tra le varie società internazionali, sono stati proposti vari cut-off per la definizione di deficit di vitamina D, variabili generalmente tra 10 e 20 ng/ml. In particolare, alcune società hanno identificato una fascia cosiddetta di insufficienza di vitamina D (20-29 ng/ml), per cui ritengono ottimali livelli circolanti di 25(OH)D > 30 ng/ml <sup>4</sup>. In Tabella I sono riportati i cut-off proposti dalla Consensus "Vitamina D in età Pediatrica" recentemente pubblicata dalla Società Italiana di Pediatria (SIP) e dalla Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale (SIPPS), insieme alla Federazione Italiana Medici Pediatri (FIMP) <sup>2</sup>.

Il deficit di vitamina D è una condizione estremamente diffusa in tutto il mondo <sup>1</sup>. Nonostante numerose campagne di sensibilizzazione, recenti casistiche pediatriche riportano ancora dati non soddisfacenti. In particolare, per quanto riguarda i bambini durante la seconda e

## TABELLA I.

Definizione dello stato vitaminico D (da SIPPS, FIMP et al., 2015) <sup>2</sup>.

	Deficit grave	Deficit	Insufficienza	Ipovitaminosi D	Sufficienza
25(OH)D	< 10 ng/ml (< 25 nmol/l)	< 20 ng/ml (50 nmol/l)	20-29 ng/ml (50-74 nmol/l)	< 30 ng/ml (< 75 nmol/l)	≥ 30 ng/ml (≥ 75 nmol/l)

Fattore di conversione: nmol/l = ng/ml \* 2,496

**TABELLA II.**

Alcuni studi italiani che hanno valutato lo stato vitaminico D in bambini durante la seconda e la terza infanzia.

Studio	Periodo di arruolamento	N.	Età (range)	Città/ Regione (latitudine)	Deficit, % [25(OH)D < 20 ng/ml]	Insuff., % [25(OH)D 20-29 ng/ml]	Ipovit. D, % [25(OH)D < 30 ng/ml]
Vierucci <sup>8</sup>	ott 2010- set 2012	283	2-11 anni	Pisa (43°N)	40,3	35,0	75,3
Franchi <sup>9</sup>	gen 2010- dic 2012	1.148 (caucasici)	0-16 anni	Verona (45°N)	44,2	30,6	74,8
Ciresi <sup>10</sup>	gen 2011- dic 2012	80*	4-16 anni	Sicilia (37°N)	40,0	35,0	75,0
Stagi <sup>11</sup>	set 2010- dic 2013	679	2-18 anni	Firenze (44°N)	58,7	30,0	88,7
Prodam <sup>12</sup>	lug 2009- dic 2013	575°	6-18 anni	Novara (45°N)	46,1	37,6	83,7

\* Bambini affetti da deficit di ormone della crescita; ° Soggetti con sovrappeso/obesità.

terza infanzia, lo studio NHANES (*National Health and Nutrition Examination Survey*) condotto negli Stati Uniti nel periodo 2007-2010 ha dimostrato che il 56% dei bambini di età compresa tra 1 e 11 anni ( $n = 3.204$ ) presentava livelli di 25(OH)D < 30 ng/ml <sup>6</sup>, mentre i risultati dello studio cinese CNNHS (*Chinese National Nutrition and Health Survey*) hanno evidenziato che il 47% dei bambini di età compresa tra 6 e 11 anni ( $n = 7.037$ ) presentava addirittura deficit di vitamina D [25(OH)D < 20 ng/ml] <sup>7</sup>. La situazione italiana risulta in linea con i dati di queste grandi casistiche internazionali. In particolare, gli studi che hanno arruolato bambini durante la seconda e la terza infanzia confermano che quasi 1 bambino su 2 presenta deficit di vitamina D e che oltre 3 bambini su 4 presentano ipovitaminosi D (Tab. II) <sup>8-12</sup>. Lo stato vitaminico D dei bambini italiani non sembra variare significativamente in base alla latitudine della città di residenza, ma questo dato deve essere chiarito da studi più ampi e possibilmente multicentrici.

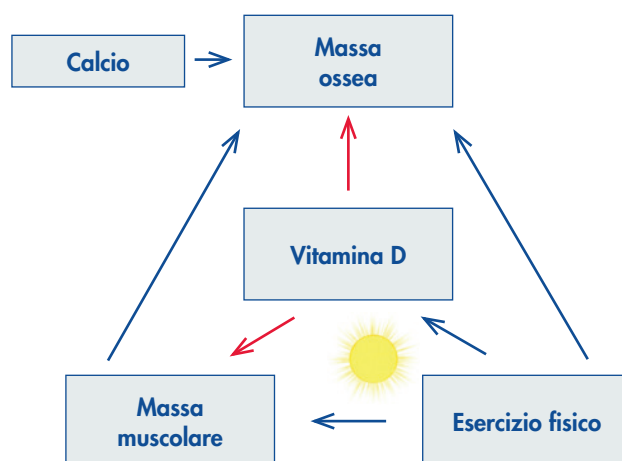
### RUOLO DELLA VITAMINA D DURANTE LA SECONDA E LA TERZA INFANZIA

Lo stato vitaminico D rappresenta un importante fattore modificabile capace di influenzare significativamente i processi di acquisizione della massa ossea (Fig. 1). Questi processi iniziano durante la vita intrauterina

e proseguono per tutta l'età pediatrica, comprese la seconda e la terza infanzia, fino al raggiungimento del picco di massa ossea in età giovane-adulta. La conseguenza estrema del deficit di vitamina D è rappresentata dal rachitismo carenziale, una patologia

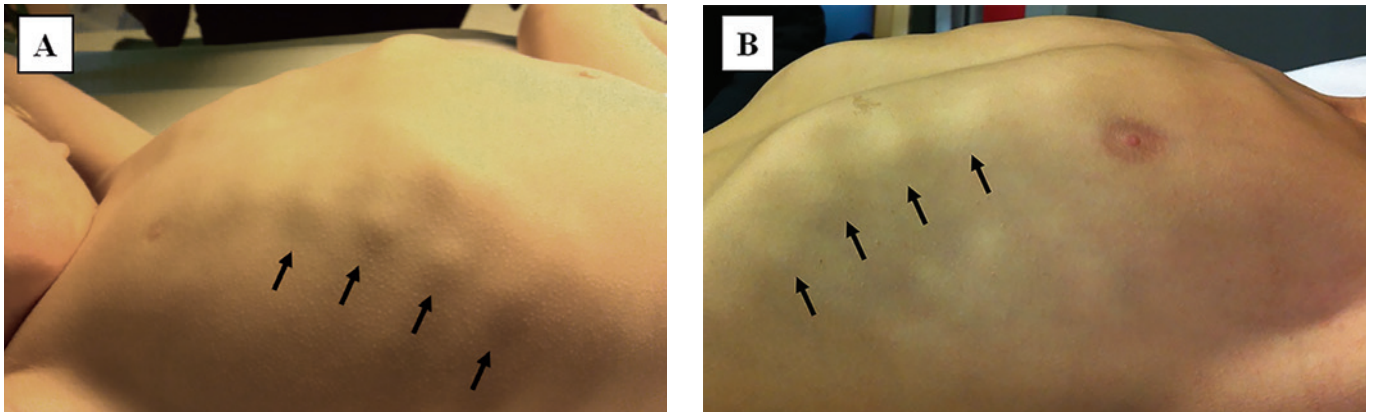
#### Figura 1.

Il mantenimento di uno stato vitaminico D sufficiente insieme alla promozione di un corretto stile di vita (adeguato apporto di calcio, esercizio fisico possibilmente all'aperto) esercita un'azione sinergica positiva sui processi di acquisizione della massa ossea. La vitamina D influenza i processi di acquisizione della massa ossea sia direttamente, contribuendo alla regolazione del metabolismo fosfo-calcico, che indirettamente stimolando lo sviluppo del tessuto muscolare.



**Figura 2.**

Rosario rachitico in una bambina di 3 anni di origine italiana (A) e in un bambino di 8 anni di origine marocchina (B).



caratterizzata da una ridotta mineralizzazione del tessuto osseo neoformato con conseguente accumulo di tessuto osteoide e da ridotta o assente calcificazione endocondrale della cartilagine di accrescimento<sup>1</sup>. Nel bambino in età pre-scolare il rachitismo carenziale può essere sottodiagnosticato perché i classici segni scheletrici del rachitismo (ad es. il varismo degli arti inferiori) sono meno frequenti nei bambini più grandi<sup>1</sup>. D'altra parte, il rosario rachitico (causato dallo slargamento delle giunzioni condro-costali) rap-

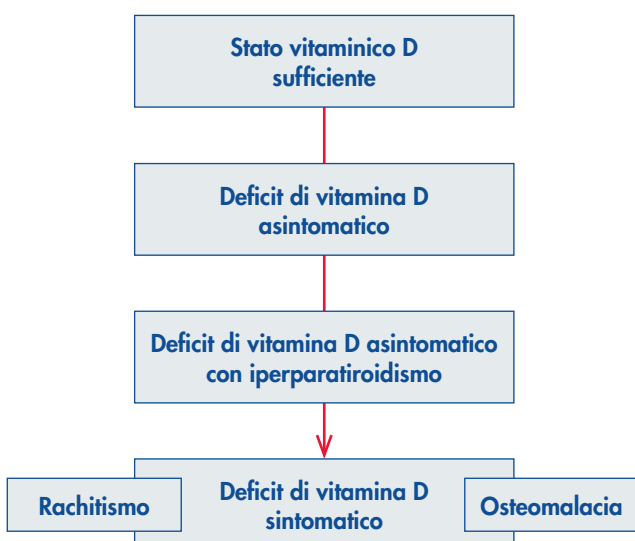
presenta un segno facilmente identificabile, che deve sempre essere ricercato nei bambini con fattori di rischio (Fig. 2).

Il deficit di vitamina D si esprime secondo uno spettro di condizioni patologiche che va da forme inizialmente asintomatiche a forme francamente patologiche (rachitismo in età pediatrica e osteomalacia in età adulta). In particolare, un deficit asintomatico di vitamina D non prontamente identificato può causare un iperparatiroidismo secondario, con possibili ripercussioni negative sui processi di acquisizione del picco di massa ossea<sup>13</sup> (Fig. 3).

Nel 2016 due importanti Società Scientifiche, lo *Scientific Advisory Committee on Nutrition* (SACN)<sup>14</sup> e l'*European Food Safety Authority* (EFSA)<sup>15</sup>, hanno revisionato gli apporti consigliati di vitamina D per la popolazione e hanno concluso che livelli ridotti di 25(OH)D (< 10 ng/ml per il SACN e < 20 ng/ml per l'EFSA) possono influenzare negativamente la salute ossea. Inoltre, sempre nel 2016 una revisione sistematica condotta dalla *National Osteoporosis Foundation* ha confermato che la supplementazione con vitamina D può influenzare positivamente l'acquisizione della massa ossea in età pediatrica, in particolare nei soggetti con deficit di vitamina D<sup>16</sup>. Tutte queste considerazioni ribadiscono l'importanza della promozione di uno stato vitaminico D adeguato durante tutta l'età pediatrica e quindi la necessità di identificare i soggetti a rischio di deficit di vitamina D da sottoporre a profilassi.

**Figura 3.**

Rappresentazione schematica dello spettro del deficit di vitamina D.



Oltre alle azioni sul metabolismo osseo, negli ultimi anni è stato dimostrato che la vitamina D svolge numerose azioni extrascheletriche. In particolare, numerose cellule dell'organismo esprimono l'1-alfa-idrossilasi, l'enzima che converte la 25(OH)D nella sua forma attiva, ed esprimono il recettore della vitamina D<sup>5</sup>. Tra queste "nuove" azioni della vitamina D, la regolazione della risposta immunitaria svolge un ruolo di primo piano nel bambino, in quanto uno stato vitaminico D ottimale è risultato protettivo nei confronti di infezioni batteriche (tubercolosi) e virali (bronchiolite, wheezing pre-scolare, influenza), e si è dimostrato associato a un miglior controllo di malattie frequenti in età pediatrica come asma e dermatite atopica. A tale proposito, una recente meta-analisi (dati individuali di 955 soggetti, di cui 297 bambini) ha confermato che la supplementazione con vitamina D si associava a una riduzione significativa del rischio di esacerbazioni asmatiche che richiedevano trattamento con steroidi per via sistemica [Odds Ratio (OR) 0,74]<sup>17</sup>. Un'altra meta-analisi (dati individuali di 10.993 soggetti, di cui 5.571 di età inferiore a 1 anno e 1.079 di età compresa tra 1 e 16 anni) ha mostrato che la supplementazione con vitamina D riduceva il rischio di infezioni respiratorie (OR 0,88). In particolare, l'effetto protettivo della supplementazione con vitamina D risultava significativo nei soggetti che presentavano un deficit grave di vitamina D [livelli di 25(OH)D < 10 ng/ml] (OR 0,58) e ricevevano la profilassi esclusivamente con dosi giornaliere o settimanali, senza ricorrere a boli di vitamina D (OR 0,81)<sup>18</sup>. Sia l'asma che le infezioni respiratorie rappresentano patologie di comune riscontro nei bambini in età prescolare, a ulteriore conferma dell'importanza di prevenire il deficit di vitamina D in questa epoca della vita.

Allo stesso modo, lo stato vitaminico D è stato posto in relazione con lo sviluppo di altre condizioni patologiche frequenti durante la seconda e la terza infanzia come le carie dentarie<sup>19</sup> e i dolori di crescita<sup>20</sup>. Ulteriori studi randomizzati controllati sono necessari per confermare l'efficacia della supplementazione con vitamina D in queste condizioni, ma i primi dati disponibili sono incoraggianti.

## QUALI BAMBINI SONO A RISCHIO DI DEFICIT DI VITAMINA D?

La definizione degli apporti giornalieri raccomandati di vitamina D è una premessa fondamentale per identificare i soggetti a rischio di deficit e definire le migliori strategie di profilassi. A tale proposito, l'*Institute of Medicine* raccomanda per il primo anno di vita un apporto di 400 UI/die (*Adequate Intake*), da aumentare a 600 UI/die (*Recommended Dietary Allowance*) nelle epoche successive dell'età pediatrica (1-18 anni)<sup>21</sup>. I livelli di assunzione di riferimento di nutrienti ed energia consigliati per la popolazione italiana sono perfettamente in linea con queste raccomandazioni<sup>22</sup>. Più recentemente, anche l'EFSA ha raccomandato un apporto giornaliero di vitamina D (*Adequate Intake*) di 400 UI/die tra 7 e 11 mesi e di 600 UI/die tra 1 e 17 anni di vita<sup>15</sup>. A fronte di questi fabbisogni raccomandati per la popolazione sana, l'*Endocrine Society* ha consigliato apporti superiori nei soggetti a rischio di deficit di vitamina D (400-1.000 UI/die nel primo anno di vita; 600-1.000 UI/die tra 1 e 18 anni)<sup>23</sup>. La vitamina D viene in massima parte prodotta in seguito all'esposizione della cute alla luce solare<sup>5</sup>. Pertanto, tutte le condizioni che riducono o annullano la sintesi cutanea di vitamina D rappresentano fattori di rischio di deficit e possibili indicazioni alla profilassi. Rientrano in questa categoria i bambini di etnia non caucasica con elevata pigmentazione cutanea e i bambini che, per motivi culturali, sono esposti raramente al sole o comunque indossano indumenti protettivi (ad es. velo). Allo stesso modo, l'utilizzo estensivo di filtri solari riduce significativamente la capacità della cute di sintetizzare vitamina D. In generale, appare evidente che il tempo che i bambini trascorrono all'aria aperta si sta progressivamente riducendo, sostituito da attività ludiche prevalentemente indoor (TV, videogiochi, attività sportive al coperto ecc.). In particolare, i nuovi media come smartphone e tablet vengono spesso utilizzati per intrattenere anche i bambini più piccoli<sup>24</sup>. Per quanto riguarda la realtà italiana, numerosi studi hanno dimostrato un effetto significativo delle stagioni sull'efficacia della sintesi cutanea di vitamina D. Infatti, l'intera penisola italiana si trova al di sopra dei 34°N di latitudine, zona nella quale la sintesi cutanea di vitamina D non

è efficace per tutti i mesi dell'anno, in particolare durante l'inverno<sup>8-12</sup>. Pertanto, in assenza di supplementazione, i livelli circolanti di 25(OH)D diminuiscono significativamente durante l'inverno. Un recente studio longitudinale condotto in Iran a una latitudine sovrapponibile a quella della Sicilia (36°N; 68 bambini e adolescenti, età 7-18 anni) ha evidenziato che i livelli di 25(OH)D misurati alla fine dell'estate diminuivano in media di circa 15 ng/ml alla fine dell'inverno. In particolare, il 15% e il 37% dei soggetti che presentavano livelli sufficienti di vitamina D (> 30 ng/ml) alla fine dell'estate presentavano, rispettivamente, deficit e insufficienza di vitamina D alla fine dell'inverno<sup>25</sup>. Estendendo queste considerazioni alla penisola italiana (latitudine compresa tra 47°05'29" e 35°29'26" Nord), appare evidente che durante l'inverno i bambini italiani sono a rischio di deficit di vitamina D, in particolare se scarsamente esposti alla luce solare durante l'estate precedente.

La dieta rappresenta una fonte trascurabile di vitamina D, in quanto gli alimenti sono generalmente poveri di vitamina D salvo alcuni pesci grassi (aringa, salmone, scombro, halibut, sarda, pesce azzurro, merluzzo) raramente consumati dai bambini. Questo dato è stato recentemente confermato da un recente studio prospettico multicentrico (*Childhood Obesity Project*) condotto in 5 Paesi europei (Italia, Germania, Belgio, Polonia e Spagna) che ha valutato l'assunzione di numerosi micronutrienti (fra cui la vitamina D) in 904 bambini arruolati a 3 mesi di vita e seguiti fino a 8 anni di vita (396 soggetti hanno completato lo studio). I risultati dello studio hanno confermato che durante la seconda e la terza infanzia oltre il 95% dei bambini non ricevono con la dieta un apporto di 400 UI/die<sup>26</sup>. Per quanto riguarda la situazione italiana, uno studio condotto in Toscana (145 bambini di età compresa fra 2 e 11) ha confermato che nessun bambino assumeva con la dieta una quantità di vitamina D sufficiente a garantire l'apporto giornaliero raccomandato di 600 UI/die (intake massimo registrato dallo studio 283 UI/die)<sup>8</sup>. Il *Position Paper "Diete vegetariane in gravidanza ed età evolutiva"* recentemente pubblicato da SIPPS, FIMP e Società Italiana di Medicina Perinatale ha sottolineato che sia la dieta latte-ovo-vegetariana che quella

vegana rappresentano un ulteriore fattore di rischio di deficit di vitamina D, perché escludono gli alimenti naturalmente più ricchi di vitamina D, come i pesci precedentemente citati<sup>27</sup>.

L'obesità rappresenta un altro importante fattore di rischio di deficit di vitamina D poiché quest'ultima è liposolubile e può essere sequestrata nel tessuto adiposo<sup>5</sup>. A tale proposito, diversi studi italiani hanno confermato una correlazione inversa tra livelli di 25(OH)D e indice di massa corporea<sup>8-9-11-12</sup>. Sovrappeso e obesità rappresentano condizioni patologiche ancora estremamente diffuse, al pari del deficit di vitamina D. Per tale motivo, considerando anche l'associazione fra le due condizioni, gli autori di una recente revisione hanno sottolineato come nei bambini in età scolare (6-12 anni) ci troviamo di fronte alla convergenza di due vere e proprie epidemie<sup>28</sup>. In particolare, dall'ultima indagine condotta in Italia (OKkio alla Salute 2016; 48.900 bambini di 8-9 anni) la prevalenza di sovrappeso e di obesità sono risultate significativamente elevate (rispettivamente 21,3 e 9,3%)<sup>29</sup>. La prevenzione e la cura dell'obesità in età pediatrica e delle sue complicanze (compreso il deficit di vitamina D) rappresentano quindi obiettivi di fondamentale importanza.

Infine, altri fattori di rischio di deficit di vitamina D sono rappresentati da patologie croniche (insufficienza renale cronica, insufficienza epatica cronica e/o colestasi, malassorbimento) e da terapie farmacologiche (antiepilettici, corticosteroidi per via sistemica, farmaci antiretrovirali, farmaci antifungini) che interferiscono con il metabolismo della vitamina D<sup>2</sup>. In Tabella III sono riportati i vari fattori di rischio di deficit di vitamina D.

## LA PROFILASSI CON VITAMINA D: INDICAZIONI PRATICHE

La profilassi con vitamina D è raccomandata in tutti i bambini durante i primi 12 mesi di vita, indipendentemente dal tipo di allattamento. Dopo il compimento del primo anno di vita, la profilassi deve essere individualizzata e proposta ai bambini con fattori di rischio di deficit di vitamina D discussi precedentemente<sup>1-4</sup> (Tab. III). Le raccomandazioni relative alla profilassi sono piuttosto eterogenee tra Paesi diversi. Ad esempio in Francia<sup>30</sup>, in Inghilterra<sup>31</sup> e in Europa Centrale<sup>32</sup> la supplementazione con vitamina D è

**TABELLA III.**

**Fattori di rischio di deficit di vitamina D durante la seconda e la terza infanzia (da SIPPS, FIMP et al., 2015, mod.)<sup>2</sup>.**

Bambini di etnia non caucasica con elevata pigmentazione cutanea
Ridotta esposizione alla luce solare (dovuta a stile di vita, motivi culturali/religiosi, ospedalizzazione prolungata per malattie croniche, istituzionalizzazione)
Adozione internazionale
Obesità
Regimi dietetici inadeguati (ad es. dieta vegana)
Insufficienza renale cronica
Insufficienza epatica cronica e/o colestasi
Sindromi con malassorbimento (ad es. fibrosi cistica, malattie infiammatorie croniche intestinali, celiachia alla diagnosi)
Terapie croniche: antiepilettici, corticosteroidi per via sistemica, farmaci antiretrovirali, antifungini per via sistemica (ad es. ketoconazolo)

raccomandata durante il periodo invernale in tutti i bambini mentre in altri Paesi, compresa l'Italia, si consiglia la profilassi durante l'inverno nei soggetti con scarsa esposizione alla luce solare, in particolare durante l'estate quando la sintesi cutanea di vitamina D è maggiormente efficace<sup>2</sup>.

La Consensus italiana raccomanda di sottoporre a profilassi con vitamina D durante la seconda e la terza infanzia i bambini con fattori di rischio di deficit, al dosaggio variabile fra 600 UI/die (ad es. in caso di scarsa esposizione alla luce solare) e 1.000 UI/die (in presenza di multipli fattori di rischio)<sup>2</sup>. La profilassi giornaliera appare preferibile rispetto ad altri schemi di supplementazione, in quanto la maggior parte degli studi condotti in bambini e adolescenti hanno valutato l'efficacia di questo tipo di somministrazione<sup>2</sup>. Inoltre, la meta-analisi precedentemente citata ha dimostrato che l'effetto protettivo della supplementazione con vitamina D nei confronti delle infezioni respiratorie era significativo solo nei soggetti che assumevano dosi giornaliere o al massimo settimanali<sup>18</sup>. Comunque, la Consensus italiana prevede che dal 5°-6° anno di vita la profilassi con vitamina D possa essere effettuata mediante somministrazione intermittente (dosi settimanali o mensili per una dose

cumulativa mensile di 18.000-30.000 UI di vitamina D) nei casi documentati di scarsa compliance con la somministrazione giornaliera<sup>2</sup>. Per quanto riguarda la durata della profilassi, in caso di scarsa esposizione solare durante l'estate la vitamina D dovrebbe essere somministrata nel periodo di tempo compreso tra il termine dell'autunno e l'inizio della primavera (novembre-aprile). In caso di fattori di rischio permanenti di deficit di vitamina D, la profilassi dovrebbe essere somministrata durante tutto l'anno<sup>2</sup>.

Infine, è opportuno sottolineare che i soggetti obesi o in trattamento con farmaci interferenti con il metabolismo della vitamina D (Tab. III) dovrebbero ricevere 2-3 volte i fabbisogni giornalieri di vitamina D raccomandati per l'età. A tale proposito, la Consensus italiana consiglia nel bambino obeso la profilassi con vitamina D alla dose di 1.000-1.500 UI/die durante il periodo novembre-aprile, mentre nei soggetti obesi con ridotta esposizione solare durante l'estate la profilassi dovrebbe essere somministrata tutto l'anno<sup>2</sup>.

Come recentemente sottolineato dalla campagna *Choosing Wisely* promossa dall'Accademia Americana di Pediatria, il dosaggio routinario dei livelli di 25(OH)D non è raccomandato nei bambini altrimenti sani, compresi i soggetti in sovrappeso oppure obesi<sup>33</sup>. Allo stesso modo, la valutazione dello stato vitaminico D non deve essere routinariamente eseguita prima di iniziare o durante la profilassi con vitamina D. Al contrario, appare opportuno valutare periodicamente la presenza di fattori di rischio di deficit e/o eventuali segni di carenza. La valutazione dei livelli di 25(OH)D è consigliata nel sospetto di deficit sintomatico di vitamina D e annualmente nei soggetti affetti da specifiche condizioni patologiche o in trattamento con farmaci interferenti con il metabolismo della vitamina D che richiedono profilassi continuativa<sup>2</sup>. In considerazione del ruolo significativo della vitamina D nei confronti dell'asma grave, delle infezioni respiratorie ricorrenti e dei dolori di crescita, la decisione di valutare i livelli di 25(OH)D nei bambini affetti da queste condizioni deve essere individualizzata, selezionando in particolare i bambini con fattori di rischio multipli che quindi potrebbero trovare significativo giovamento dalla profilassi/terapia con vitamina D (Tab. IV).

**TABELLA IV.**

Indicazioni al dosaggio dei livelli di 25(OH)D durante la seconda e la terza infanzia.

Quando dosare
Sospetto rachitismo carenziale
Sospetto deficit grave di vitamina D (fattori di rischio multipli) tale da richiedere trattamento
Sospetta patologia del metabolismo fosfo-calcico (ad es. ridotti livelli di densità minerale ossea)
Patologie croniche e/o farmaci interferenti con il metabolismo della vitamina D che richiedono profilassi continuativa (Tab. III)
Quando non dosare
Nel bambino "altrimenti sano"
Nel bambino con scarsa esposizione alla luce solare
Nel bambino di colore "altrimenti sano"
Nel bambino obeso "altrimenti sano"
Casi da individualizzare*
Asma grave, steroide-resistente
Infezioni respiratorie ricorrenti
Dolori di crescita

\* In particolare in caso di fattori di rischio multipli di deficit di vitamina D.

**MESSAGGI CHIAVE**

- Durante la seconda e la terza infanzia si raccomanda un apporto di 600 UI/die di vitamina D.
- La profilassi con vitamina D è consigliata nei soggetti con fattori di rischio di deficit.
- Particolare attenzione deve essere rivolta al periodo invernale, durante il quale la sintesi cutanea di vitamina D non è efficace.
- Il dosaggio routinario dei livelli di 25(OH)D non è raccomandato.

**Conflitti d'interesse**

Nessuno.

**Bibliografia**

- 1 Saggese G, Vierucci F, Boot AM, et al. *Vitamin D in childhood and adolescence: an expert position statement*. Eur J Pediatr 2015;174:565-76.
- 2 Società Italiana di Pediatria Preventiva e Sociale. *Consensus Vitamina D in età Pediatrica*. *Pediatria Preventiva & Sociale* 2015;3(Suppl 3):142-258. [http://www.sipps.it/pdf/rivista/anno10/2\\_3ss\\_2015.pdf](http://www.sipps.it/pdf/rivista/anno10/2_3ss_2015.pdf).
- 3 Munns CF, Shaw N, Kiely M, et al. *Global consensus recom-*

*mendations on prevention and management of nutritional rickets*. J Clin Endocrinol Metab 2016;101:394-415.

- 4 Pludowski P, Holick MF, Grant WB, et al. *Vitamin D supplementation guidelines*. J Steroid Biochem Mol Biol 2018;175:125-35.
- 5 Hossein-nezhad A, Holick MF. *Vitamin D for health: a global perspective*. Mayo Clin Proc 2013;88:720-55.
- 6 Schleicher RL, Sternberg MR, Looker AC, et al. *National estimates of serum total 25-hydroxyvitamin D and metabolite concentrations measured by liquid chromatography-tandem mass spectrometry in the US Population during 2007-2010*. J Nutr 2016;146:1051-61.
- 7 Hu Y, Chen J, Wang R, et al. *Vitamin D nutritional status and its related factors for chinese children and adolescents in 2010-2012*. Nutrients 2017;9(9).pii:E1024.
- 8 Vierucci F, Del Pistoia M, Fanos M, et al. *Vitamin D status and predictors of hypovitaminosis D in Italian children and adolescents: a cross-sectional study*. Eur J Pediatr 2013;172:1607-17.
- 9 Franchi B, Piazza M, Sandri M, et al. *25-hydroxyvitamin D serum level in children of different ethnicity living in Italy*. Eur J Pediatr 2015;174:749-57.
- 10 Ciresi A, Ciccio F, Giordano C. *High prevalence of hypovitaminosis D in Sicilian children affected by growth hormone deficiency and its improvement after 12 months of replacement treatment*. J Endocrinol Invest 2014;37:631-8.
- 11 Stagi S, Pelosi P, Strano M, et al. *Determinants of vitamin D levels in Italian children and adolescents: a longitudinal evaluation of cholecalciferol supplementation versus the improvement of factors influencing 25(OH)D status*. Int J Endocrinol 2014;2014:583039.
- 12 Prodam F, Zanetta S, Ricotti R, et al. *Influence of ultraviolet radiation on the association between 25-hydroxy vitamin D levels and cardiovascular risk factors in obesity*. J Pediatr 2016;171:83-9.e1.
- 13 Vierucci F, Del Pistoia M, Randazzo E, et al. *The spectrum of vitamin D deficiency: description of a family*. Exp Clin Endocrinol Diabetes 2017;125:478-84.
- 14 Scientific Advisory Committee on Nutrition. *Vitamin D and Health*. 2016, pp. 1-304. <https://www.gov.uk/government/publications/sacn-vitamin-d-and-health-report>.
- 15 European Food Safety Authority panel on dietetic products, nutrition, and allergies. *Scientific opinion on dietary reference values for vitamin D*. EFSA Journal 2016, pp. 1-179. <https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/consultation/160321.pdf>.
- 16 Weaver CM, Gordon CM, Janz KF, et al. *The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations*. Osteoporos Int 2016;27:1281-386.
- 17 Jolliffe DA, Greenberg L, Hooper RL, et al. *Vitamin D supplementation to prevent asthma exacerbations: a systematic review and meta-analysis of individual participant data*. Lancet Respir Med 2017;5:881-90.
- 18 Martineau AR, Jolliffe DA, Hooper RL, et al. *Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of individual participant data*. BMJ 2017;356:i6583.

- <sup>19</sup> Gyll J, Ridell K, Öhlund I, et al. *Vitamin D status and dental caries in healthy Swedish children*. *Nutr J* 2018;17:11.
- <sup>20</sup> McNaughten B, Speirs L, Moriarty P, et al. *Question 2: is vitamin D useful in the treatment of growing pains?* *Arch Dis Child* 2018;103:203-5.
- <sup>21</sup> IOM (Institute of Medicine). *Dietary reference intakes for calcium and vitamin D. Committee to review dietary reference intakes for calcium and vitamin D*. Washington, DC: National Academies Press 2011.
- <sup>22</sup> Società di Nutrizione Umana (SINU). *LARN - Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed Energia per la Popolazione Italiana; IV Revisione*. Milano: SICS 2014, pp. 1-655.
- <sup>23</sup> Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, et al. *Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline*. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96:1911-30.
- <sup>24</sup> Reid Chassiakos YL, Radesky J, Christakis D, et al. *Children and adolescents and digital media*. *Pediatrics* 2016;138. pii:e20162593.
- <sup>25</sup> Shakeri H, Pournaghi SJ, Hashemi J, et al. *Do sufficient vitamin D levels at the end of summer in children and adolescents provide an assurance of vitamin D sufficiency at the end of winter? A cohort study*. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2017;30:1041-6.
- <sup>26</sup> Zaragoza-Jordana M, Closa-Monasterolo R, Luque V, et al. *Micronutrient intake adequacy in children from birth to 8 years. Data from the Childhood Obesity Project*. *Clin Nutr* 2017. pii:S0261-5614(17)30053-5.
- <sup>27</sup> Position Paper SIPPS - FIMP - SIMP. *Diete vegetariane in gravidanza ed età evolutiva*. [http://simponline.it/wp-content/uploads/2011/09/SIPPS-FIMP-SIMP-ibroATTI\\_2017\\_vegaVEG\\_completo\\_240817.pdf](http://simponline.it/wp-content/uploads/2011/09/SIPPS-FIMP-SIMP-ibroATTI_2017_vegaVEG_completo_240817.pdf).
- <sup>28</sup> Cheng L. *The convergence of two epidemics: vitamin D deficiency in obese school-aged children*. *J Pediatr Nurs* 2018;38:20-6.
- <sup>29</sup> Spinelli A, Nardone P, Buoncristiano M, et al. *OKkio alla Salute: i dati nazionali 2016*. [www.epicentro.iss.it/okkioallasalute/dati2016.asp](http://www.epicentro.iss.it/okkioallasalute/dati2016.asp).
- <sup>30</sup> Vidailhet M, Mallet E, Bocquet A, et al. *Vitamin D: still a topical matter in children and adolescents. A position paper by the Committee on Nutrition of the French Society of Paediatrics*. *Arch Pediatr* 2012;19:316-28.
- <sup>31</sup> Płudowski P, Karczmarewicz E, Bayer M, et al. *Practical guidelines for the supplementation of vitamin D and the treatment of deficits in Central Europe - recommended vitamin D intakes in the general population and groups at risk of vitamin D deficiency*. *Endokrynol Pol* 2013;64:319-27.
- <sup>32</sup> Public Health England. *PHE publishes new advice on vitamin D*. [www.gov.uk/government/news/phe-publishes-new-advice-on-vitamin-d](http://www.gov.uk/government/news/phe-publishes-new-advice-on-vitamin-d).
- <sup>33</sup> American Academy of Pediatrics - Section on Endocrinology. *Five things physicians and patients should question*. [www.choosingwisely.org/wp-content/uploads/2017/09/AAP\\_SOEn-Choosing-Wisely-List.pdf](http://www.choosingwisely.org/wp-content/uploads/2017/09/AAP_SOEn-Choosing-Wisely-List.pdf).