

Investi nelle tue ossa

Bone Appétit

**Il ruolo del cibo e della nutrizione nel costruire
e nel mantenere forti le ossa**

Edito per conto del Comitato di Consulenza Scientifica di International Osteoporosis Foundation (IOF) da Bess Dawson-Hughes, Professore di Medicina, Direttrice del Laboratorio di Metabolismo Osseo, Centro di Ricerca sulla Nutrizione Umana nell'Invecchiamento Jean Mayer USDA e della Clinica sulle Malattie del Metabolismo Osseo, Centro Medico Tufts-New England, Boston, MA, USA. La Professoressa Dawson-Hughes è membro del Board IOF e di National Osteoporosis Foundation.



Presentazione

La Giornata Mondiale dell'Osteoporosi (World Osteoporosis Day: WOD) celebrata il 20 Ottobre di ogni anno è divenuta un evento di straordinaria popolarità con una partecipazione internazionale ricca di grandi attrazioni.

Il tema per il 2006 è l'importanza della nutrizione per la salute dell'osso con una parola d'ordine: "Bone Appétit". Con questo straordinario slogan la International Osteoporosis Foundation (IOF) intende sottolineare la responsabilità individuale nel prevenire l'osteoporosi, conseguenza di una dieta inadeguata.

Ricondurre l'attenzione del singolo sull'importanza dello scheletro e sul ruolo che l'apparato di sostegno ha nella nostra salute più in generale è un compito arduo, ma indispensabile.



L'osteoporosi con le fratture da fragilità che ne conseguono è un fenomeno globale, che si sviluppa in modo silenzioso, perché il nostro scheletro è nascosto ed incapace di dare segni tangibili di malattia nelle prime fasi delle alterazioni metaboliche. Peraltro, il costo economico e sociale di questa malattia è tale che non correre ai ripari oggi esporrà le generazioni future a difficili, se non impossibili, pandemie da affrontare. Siamo pertanto responsabili per l'oggi, ma anche per programmare un domani che offra soluzioni a cui ogni singolo individuo possa contribuire.

È comune convincimento che programmi educazionali ed informativi in questo importante settore della salute pubblica permetteranno di conoscere e di conseguenza di prevenire. E se l'industria farmaceutica da un lato si prodiga a sviluppare nuove terapie sempre più efficaci e di facile assunzione, uno sforzo ancora maggiore deve essere posto nel campo della prevenzione attraverso un adeguato stile di vita. Certamente, la migliore prevenzione per la salute del nostro scheletro trova le sue basi in una sana alimentazione, quella stessa che contribuisce a prevenire le malattie cardiovascolari, il diabete, l'obesità ed i tumori.

Con questo spirito abbiamo accettato di presentare per il nostro Paese la informativa brochure predisposta da IOF sull'argomento. "Bone Appétit" è lo slogan che ci accompagnerà nella Campagna 2006. Tutti, operatori sanitari, nutrizionisti, insegnanti e soprattutto la gente, dovranno comprendere come il problema osteoporosi sia un impegno collettivo e come da una consapevole autogestione del nostro stile di vita possano essere conseguiti risultati di enorme rilevanza socio-economica. Questo testo sarà di grande aiuto.

Siamo insieme ad incoraggiarvi e saremo con voi nell'applicare la regola, "Bone Appétit", ricordandovi che non è mai troppo tardi per iniziare!

Maria Luisa Brandi
Membro, del Comitato Scientifico di International Osteoporosis Foundation
Presidente, della Società Italiana dell'Osteoporosi, del Metabolismo Minerale
e delle Malattie dello Scheletro



International Osteoporosis Foundation

IOF è una organizzazione internazionale non governativa che rappresenta una alleanza globale di società di pazienti, di società scientifiche, di scienziati, di operatori sanitari e di industrie del settore medico. IOF opera in collegamento con i propri partners e con organizzazioni internazionali per aumentare la coscienza dell'osteoporosi e per migliorarne la prevenzione, la diagnosi precoce ed il trattamento. Anche se l'osteoporosi affligge milioni di persone nel mondo la sensibilità a questo problema è ancora scarsa ed i medici spesso non la diagnosticano, gli strumenti per la diagnosi sono ancora poco diffusi o non usati al massimo del loro potenziale ed il trattamento farmacologico non è disponibile per coloro che potrebbero

assumerlo per prevenire la prima frattura. I membri del team IOF sono quasi duplicati dal 1999, a testimoniare la crescente sensibilità al problema a livello internazionale. Esistono ad oggi 173 società tra i membri di IOF e queste sono collocate in oltre 80 località nel mondo (Giugno 2006).

Per ulteriori informazioni su IOF e per contattare le società partner di IOF nel vostro Paese, visitate il sito: www.osteofound.org

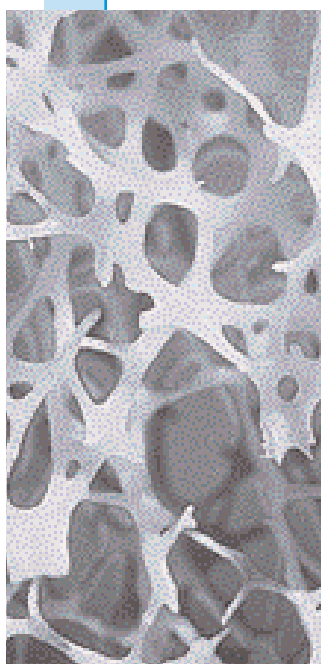
IOF
Rue Juste-Olivier 9
CH-1260 Nyon
Switzerland
Tel: +41 22 994 0100
info@osteofound.org
www.osteofound.org

Che cos'è l'osteoporosi?

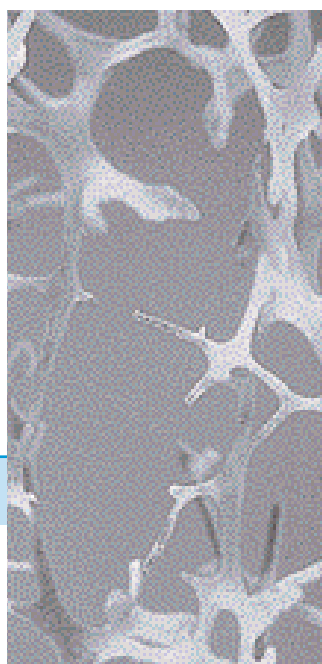
L'osteoporosi è una malattia nella quale la densità e la qualità dell'osso sono alterate, determinando pertanto una maggiore fragilità dello scheletro ed un aumentato rischio di frattura prevalentemente della colonna vertebrale, del femore e dell'avambraccio. L'osteoporosi è un problema globale di salute pubblica; la malattia e le fratture che ne conseguono sono una causa importante

di mortalità e morbilità per milioni di persone nel mondo. La perdita di massa ossea si realizza progressivamente in molti anni in maniera asintomatica e spesso il primo segno di malattia è la frattura. Per questo motivo l'osteoporosi viene spesso indicata come "epidemia silenziosa".

- L'osteoporosi attualmente affligge una su tre donne ed uno su cinque uomini di età superiore a 50 anni ed il fenomeno è in crescita con l'aumentare della popolazione e della aspettativa di vita
- Il numero annuale di fratture del femore aumenterà nelle decadi future dall'attuale 1.5 milioni a 6 milioni nel 2050, con un maggiore contributo di Paesi quali l'Asia e l'America Latina⁽¹⁾
- Il fatto di soffrire di una frattura vertebrale aumenta sostanzialmente il rischio di ulteriori fratture vertebrali entro un anno⁽²⁾
- Ogni 30 secondi, una persona nella Unione Europea soffre di una frattura vertebrale⁽³⁾
- Tra gli anziani che sopravvivono ad una frattura femorale, soltanto uno su tre ritorna al precedente livello di indipendenza⁽⁴⁾



Osso normale



Osso osteoporotico



Prefazione

Nel 2006 la Giornata Internazionale dell'Osteoporosi celebra il tema del cibo e della nutrizione, che segna il secondo anno della campagna triennale dedicata allo "stile di vita". Uso il termine "celebrare" per una buona ragione – il cibo non è soltanto la "fonte di energia" per il nostro organismo, ma è anche una delle gioie della vita, per i suoi sapori, colori, profumi e per la possibilità di condividere questi piaceri con familiari ed amici. Nel 2005 il tema della Giornata Internazionale dell'Osteoporosi fu dedicato alla attività fisica per la salute dell'osso, con la raccomandazione "Datti una mossa o ti giochi le ossa" e nel 2007 verranno affrontati i fattori di rischio di osteoporosi. Per quest'anno desideriamo invitarti a fare di più per le tue ossa introducendo nella dieta cibi ricchi di calcio, vitamina D e proteine, per poter assicurare al tuo scheletro il sostegno di cui ha necessità per durare più a lungo possibile in buona salute.

Una dieta sana e nutriente è una delle basi fondamentali per assicurare ossa sane e forti in ogni età della vita. Di certo, durante l'infanzia e l'adolescenza, una buona nutrizione sarà fondamentale per assicurare il raggiungimento del picco di massa ossea, riducendo la vulnerabilità all'osteoporosi durante la vita successiva. Peraltro, il detto "non è mai troppo tardi" è molto appropriato per le ossa – una dieta sana è infatti molto importante per mantenere la massa e la resistenza delle nostre ossa non solo nei giovani, ma anche negli adulti, anche in chi ha già sofferto di una frattura, dato che una buona nutrizione accelera la guarigione ed aiuta a prevenire ulteriori fratture. Questo fascicolo, per il contenuto del quale desidero ringraziare la Dottoressa Jo Cadogan di IOF, ripercorre le basi scientifiche delle raccomandazioni su nutrizione e salute delle ossa, descrivendo anche i fattori "negativi" che caratterizzano la nostra dieta ed i nostri costumi.

La sola dieta non sarà mai in grado di prevenire e curare l'osteoporosi, ma in un contesto che prevede l'importanza dello stile di vita – incluso evitare di fumare e di bere alcolici ed effettuare una regolare attività fisica – è probabilmente il più facile dei cambiamenti proponibili. Bone Appétit.

Bess Dawson-Hughes

Professore di Medicina, Tufts-New England Medical Center, Tufts University, Boston, MA, USA



Introduzione

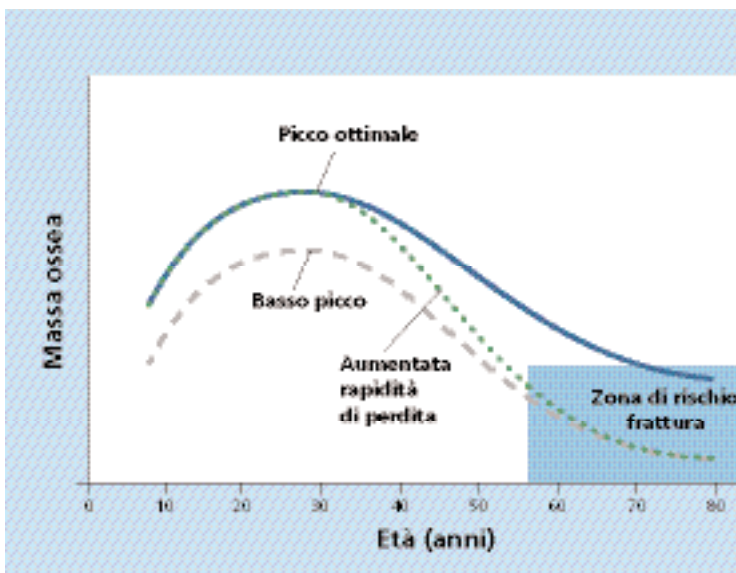
L'osso è un tessuto dinamico e metabolicamente molto attivo durante tutta la vita. Lo compongono due tipi istologici principali: l'osso corticale o compatto, che forma il rivestimento duro e levigato delle ossa, e l'osso trabecolare o spugnoso, che forma la parte interna delle ossa e che ha una struttura ad alveare. Il tessuto osseo viene costantemente rinnovato durante la vita, attraverso un processo noto come turnover osseo nel quale cellule deputate al riassorbimento osseo, gli osteoclasti, rimuovono il tessuto vecchio e danneggiato e cellule note come osteoblasti ricostruiscono nuovo tessuto osseo che va a rimpiazzare quello rimosso dagli osteoclasti. Le ossa possono anche adattare la loro "architettura" alle esigenze di nuove sollecitazioni, quali un nuovo tipo di attività fisica. Il tessuto osseo è classificabile come un tessuto connettivo altamente specializzato, composto prevalentemente di proteine collageniche sulle quali si depositano sali di calcio e fosfato, con un contributo minore di altri minerali e ioni. Come tutti i tessuti, incluso il muscolo cardiaco, anche il tessuto osseo ha necessità di ricevere costantemente energia e nutrienti. Una dieta bilanciata contenente sia macronutrienti (proteine, grassi e carboidrati) che micronutrienti (vitamine e minerali), oltre a sufficienti calorie, è vitale per il normale sviluppo e per il mantenimento di uno scheletro sano.

Gli anni critici per la costruzione dell'apparato scheletrico sono quelli della fanciullezza e dell'adolescenza, periodi nei quali il bilancio osseo è positivo, con una preponderanza della formazione ossea sulla distruzione, con la conseguenza di un aumento sia dimensionale che di densità delle ossa. Questo rapporto continua a favore della costruzione sul riassorbimento osseo sino a circa 25 anni, periodo nel quale viene raggiunto il cosiddetto "picco di massa ossea", che corrisponde al massimale di densità minerale ossea. La perdita di massa ossea generalmente inizia dopo i 40 anni, quando non siamo più in grado di rimpiazzare il tessuto osseo distrutto con nuovo tessuto alla velocità che caratte-



rizza le età più giovani. Nel sesso femminile la perdita di massa ossea aumenta in maniera sostanziale negli anni che seguono la menopausa, a seguito della riduzione della secrezione di estrogeni da parte del tessuto ovarico. Anche gli uomini tendono a perdere massa ossea dopo i 50 anni, ma con una velocità inferiore a quello che avviene nel sesso femminile. Pertanto, a questa età l'introduzione di una dieta adeguata in contenuto di calcio e vitamina D potranno influenzare positivamente il rischio di osteoporosi e delle conseguenti fratture da fragilità.

Il minerale calcio è senza dubbio il principale responsabile della mineralizzazione ossea ed è indispensabile durante tutta l'esistenza. La vitamina D, l'ormone che ci permette di assorbire calcio e fosfato a livello intestinale, è pure essenziale per lo sviluppo ed il mantenimento del tessuto scheletrico. Anche le proteine sono rilevanti costituenti del tessuto osseo e pertanto l'introito proteico giornaliero deve essere adeguato. Un costante investimento nella "banca dell'osso" durante la gioventù e nel giovane adulto, attraverso adeguate attività fisica e dieta, permetterà alle ossa di diventare più resistenti e meno pronte a sviluppare osteoporosi e fratture nell'età avanzata. Studi a breve termine nei bambini e nei giovinetti suggeriscono che una dieta ricca in calcio o latticini si associa con un aumento della massa minerale ossea. Se un alto introito di calcio con la dieta viene mantenuto



Cambiamenti della massa ossea durante la vita. Effetti di un basso picco di massa ossea o di una alta velocità di perdita di massa ossea.

Questo grafico ipotetico è la rappresentazione dei cambiamenti della massa ossea durante la vita. Il momento critico per la costruzione dell'apparato scheletrico è quello che comprende l'infanzia e l'adolescenza. Il "picco di massa ossea" è raggiunto intorno ai 25 anni, poi la massa ossea rimane stabile durante l'età adulta. La perdita di massa ossea inizia intorno ai 40 anni in entrambi i sessi.

Il grafico mostra anche due situazioni ipotetiche, una nella quale il picco di massa ossea raggiunto è basso (linea tratteggiata grigia) ed una nella quale la perdita di massa ossea è più rapida di quanto avviene normalmente (linea punteggiata verde). In entrambe le situazioni questa porrebbe una persona a rischio di frattura in un'età anticipata, entrando più precocemente in una "zona a rischio di frattura". Uno stile di vita sano, inclusivo di una buona nutrizione e di esercizio, potrebbe aiutare ad assicurare che una persona raggiunga il massimo picco di massa ossea, contribuendo anche a ridurre la perdita di massa ossea e rendendo possibile di rimanere nella linea di sicurezza (linea blu) durante la vita.

anche nel giovane adulto, è probabile che questo possa avere un impatto positivo sul picco di massa ossea.

Una buona nutrizione, ricca in proteine, calcio e vitamina D, è pure importante per preservare la massa e la resistenza ossee negli adulti e negli anziani. Inoltre un'attenzione speciale alla nutrizione è componente fondamentale per la riuscita dei programmi di riabilitazione in pazienti che hanno sofferto di una o più fratture osteoporotiche. Nel paziente fragile anziano che ha sofferto di una frattura da fragilità del femore una dieta adeguata in calcio, proteine e vitamina D ha un'importanza cruciale, per la capacità di accelerare il recupero e di ridurre il rischio di altre fratture osteoporotiche.

Il confronto tra genitori e figli, o tra gemelli, suggerisce che il ruolo della genetica nella variabilità della massa minerale ossea (BMD) tra gli individui è quantificabile in 60-70%. Peraltro, sebbene i fattori genetici siano molto importanti nel determinare se un individuo ha un rischio maggiore o minore, la nutrizione gioca un ruolo chiave nel costruire le ossa nella fanciullezza e nell'adolescenza, nel mantenere il tessuto osseo nel giovane adulto e nel ridurre la perdita di massa ossea nell'adulto e nell'anziano. Quello che conta è anche che mentre i geni, buoni o cattivi, sono fattori imm modificabili, attività fisica e dieta possono essere facilmente adattate alle esigenze del singolo individuo, con una partecipazione attiva dello stesso.

Abitudini dietetiche appropriate, che iniziano presto, aiuteranno a migliorare la salute delle ossa durante tutta la vita



Fattori nutrizionali e salute dell'osso

■ Calcio e Vitamina D

I due fattori nutrizionali chiave per la salute dell'osso sono il calcio e la vitamina D. Il calcio è il componente strutturale principale del tessuto osseo ed è depositato nel minerale osseo in un cristallo complesso, noto come idrossiapatite, che contribuisce a conferire resistenza allo scheletro. Il 99% del calcio presente in un organismo è localizzato nello scheletro, che diviene così la "riserva" di calcio da distribuire a seconda delle necessità a livello sistemico a tessuti, quali quello nervoso, quello muscolare, scheletrico e cardiaco. Le quantità di calcio raccomandate nella dieta variano in vari Paesi del mondo, probabilmente per una diversa interpretazione dei dati scientifici disponibili. Le raccomandazioni FAO/WHO⁽⁵⁾, basate su dati provenienti da diversi Paesi, sono riportate nella Tabella 1.

Il calcio viene assorbito nell'intestino tenue, in minima parte con un meccanismo di diffusione passiva ed in larga parte attraverso un processo di assorbimento attivo, che richiede l'intervento della vitamina D, il cui recettore è espresso nelle cellule epiteliali dell'intestino (enterociti). Se l'introduzione giornaliera di calcio non è adeguata, parimenti insufficiente è l'assorbimento dello ione, con conseguente riduzione dei livelli di calcio in circolo (calcemia). La risposta a questo deficit è la secrezione di un ormone, chiamato paratormone (PTH), in grado di mobilitare rapidamente il calcio dalle ossa, che sono la "riserva" dello ione negli animali dotati di uno scheletro mineralizzato. Se questo processo si ripete cronicamente, come avviene nei soggetti che abitualmente non introducono quantità di calcio nella dieta, lo scheletro si depaupererà di calcio con una riduzione della massa minerale ossea ed un aumento del rischio di fratture da fragilità.

Nell'adolescenza la necessità di calcio aumenta, proprio per la rapida crescita che caratterizza questi anni. Un meccanismo per compensare queste necessità è il contemporaneo aumento dell'efficienza di assorbimento intestinale dello ione. Questa capacità andrà nel tempo diminuendo e questo richiederà che, con l'andare degli anni, divenga necessario introdurre maggiori quantità di calcio nella dieta. Questo è soprattutto vero in soggetti che abbiano superato i 65 anni di età. Altra componente fondamentale per mantenere in equilibrio il sistema, è il mantenimento di livelli sufficienti di vitamina D - soprattutto nella popolazione anziana - affidandosi sia alla sintesi endogena (attraverso una adeguata esposizione solare) che all'introduzione di alimenti ricchi in vitamina D. Pertanto variabili quali la dieta, la stagione dell'anno e la razza influenzano l'efficienza di assorbimento intestinale di calcio.

Il latte ed i suoi derivati sono la sorgente ideale di calcio con la dieta. Inoltre questi prodotti sono anche ottime sorgenti di proteine e di altri micronutrienti, utili per la salute generale e

di quella dello scheletro. Altre sorgenti nutrizionali di calcio sono alcune verdure (es. broccoli, cavolo), pesce conservato con uno scheletro masticabile (es. sardine), frutta secca (in particolare mandorle e noci brasiliane) e tofu arricchito di calcio. Sebbene alcuni vegetali contengano quantità considerevoli di calcio, questi contengono al contempo sostanze che legandosi al calcio ne prevengono l'assorbimento intestinale (es. gli ossalati presenti in spinaci e rabarbaro ed i fitati presenti in fagioli secchi, cereali integrali e semi)⁽⁶⁾. Peraltro, gli ossalati ed i fitati sono in grado di legare unicamente il calcio presente nei cibi che li contengono, senza interferire con l'assorbimento di calcio presente in altri cibi o bevande. In alcuni



Paesi nel mondo sono commercialmente disponibili cibi e bevande fortificati con calcio (es. succo d'arancia, bevande a base di soia, pane e cereali). Inoltre esistono acque minerali che sono naturalmente arricchite in quantità considerevoli di calcio. Le bevande di soia in commercio vengono spesso indicate come "latte di soia", ma è necessario leggere con attenzione il contenuto di calcio, visto che la soia di per sé non ne contiene. Alcuni esempi di livelli approssimativi di calcio presenti nei cibi sono indicati nella Tabella 2⁽⁷⁾.

La vitamina D è essenziale nella crescita e nella conservazione del contenuto minerale osseo, sia per il suo ruolo fondamentale nel permettere l'assorbimento intestinale di calcio che nell'assicurare un buon rimodellamento osseo ed una adeguata mineralizzazione scheletrica. La vitamina D è un ormone sintetizzato a livello cutaneo sotto lo stimolo della luce solare (raggi ultravioletti B); nei bambini e negli adulti una esposizione giornaliera di 10 o 15 minuti di mani, volto e braccia è usualmente sufficiente per ottenere una adeguata sintesi endogena di vitamina D. La vitamina D può essere anche introdotta attraverso l'uso di cibi e supplementi dietetici, sebbene le sorgenti nutrizionali di vitamina D siano molto ridotte (es. pesci grassi - quali salmone, sardine e sgombro -, uova, fegato e cibi arricchiti in vitamina D - quali margarina, latticini e cereali) (Tabella 3). La vitamina D sintetizzata a livello cutaneo negli animali è nota come vitamina D3 (coleciferolo), mentre la vitamina D intro-

Tabella 1: Quantità raccomandate di calcio* (mg/die)

Neonati e bambini	
0-6 mesi	300-400
7-12 mesi	400
1-3 anni	500
4-6 anni	600
7-9 anni	700
Adolescenti	
10-18 anni	1300**
Donne	
19 anni alla menopausa	1000
Postmenopausa	1300
Gravidanza (ultimo trimestre)	1200
Allattamento	1000
Uomini	
19-65 anni	1000
> 65 anni	1300

*Le quantità raccomandate esprimono quanto calcio ad ogni età, per ogni sesso ed in certe condizioni fisiologiche dovrebbe essere assunto giornalmente per compensare le perdite (con le urine, attraverso la pelle, i capelli e le unghie). Le quantità raccomandate per i bambini e gli adolescenti tengono conto della crescita che avviene in tali periodi, così come le quantità raccomandate per le donne dopo la menopausa tengono conto del minor assorbimento di calcio a livello intestinale a questa età.

**Particolarmente durante lo spurt puberale.

I dati sono basati sulla citazione 5.

Tabella 2: Livelli approssimativi di calcio in alcuni cibi

Cibo	Porzione	Calcio (mg)
Latte intero	236 ml	278
Latte semimagro	236 ml	283
Latte magro	236 ml	288
Latte di capra	236 ml	236
Yoghurt magro	150 gr	243
Yoghurt greco	150 gr	189
Formaggio fresco	100 gr	86
Mozzarella	28 gr	101
Camembert	40 gr	94
Gelato alla crema	75 gr	75
Bevanda di soia	236 ml	31
Bevanda di soia arricchita di calcio	236 ml	210
Broccoli cotti	112 gr	45
Cavolo cotto	112 gr	168
Albicocche snocciate	160 gr	117
Arance sbucciate	160 gr	75
Fichi	220 gr	506
Mandorle	26 gr	62
Noci brasiliane	20 gr	34
Sardine in scatola	100 gr	500
Sarde al pomodoro	100 gr	275
Frittura di pesce minuta	80 gr	688
Pane bianco	30 gr	53
Pasta cotta	230 gr	85
Riso bollito	180 gr	32

I livelli di calcio raccomandati sono descritti nella citazione 7.

dotta con il cibo include sia la vitamina D3 che la vitamina D2 (ergocalciferolo), presente nei vegetali. La vitamina D che viene misurata nel sangue per valutare lo status vitaminico D è il metabolita epatico circolante, noto come 25-idrossi-vitamina D. Questo non rappresenta la forma biologicamente “attiva” dell’ormone (quella che promuove l’assorbimento intestinale di calcio), che invece deriva dal metabolismo renale del metabolita 25-idrossi-vitamina D in 1,25-diidrossi-vitamina D. In risposta alle esigenze individuali di calcio (es. in soggetti che non introducono giornalmente quantità sufficienti di calcio) viene prodotta a livello renale una maggiore quantità di 1,25-diidrossi-vitamina D, per incrementare l’assorbimento dello ione.

Dato che la sintesi endogena di vitamina D sotto l’influenza della luce solare è variabile nei singoli individui, le quantità di vitamina D da introdurre con la dieta sono necessariamente approssimative. In molti Paesi per implementare la quantità di vitamina D sintetizzata sotto l’influenza della luce solare, viene raccomandata una quantità di 200 UI/die (5 µg/die) nei bambini e nei giovani adulti, mentre per soggetti anziani le quantità raccomandate sono di 400-600 UI/die (10-15 µg/die). Le raccomandazioni a riguardo da parte di FAO/WHO⁽⁵⁾, indicate nella Tabella 4, derivano dalle valutazioni dei livelli circolanti di 25-idrossi-vitamina D ed anche se la definizione di status “ottimale” di vitamina D non esiste, concentrazioni ematiche minime di 25-idrossi-vitamina D accettate dagli esperti per la prevenzione delle fratture osteoporotiche corrispondono a 70-80 nmol/l⁽⁸⁾. Per poter raggiungere questi livelli circolanti di vitamina D un soggetto anziano di entrambi i sessi dovrebbe introdurre una quantità giornaliera di vitamina D di circa 800-1000 UI/die (20-25 µg/die), che corrisponde a circa il doppio di quanto raccomandato in molti Paesi.

Rispettare le dosi raccomandate di introito attraverso la dieta oppure supplementi di vitamina D è importante nei



La vitamina D è sintetizzata a livello cutaneo sotto l’influenza della luce solare (i raggi ultravioletti B). Una esposizione casuale del volto, delle braccia e delle mani per circa 10-15 minuti al giorno è abitualmente sufficiente in molte persone giovani

Tabella 3: Approssimativa concentrazioni di vitamina D in alcuni cibi

Cibi	µg per porzione	UI per porzione	% RNI (400 UI/die)*
Olio di fegato di merluzzo **, un cucchiaino	23,1	924	231
Salmone grigliato, 100 gr	7,1	284	71
Sgombro grigliato, 100 gr	8,8	352	88
Tonno in scatola, 100 gr	3,6	144	36
Sardine in scatola, 100 gr	4,6	184	46
Margarina fortificata, 20 gr	1,6	62	16
Bran flakes***, 30 gr	1,3	52	13
Uova, 50 gr	0,9	36	9
Fegato di agnello fritto, 100 gr	0,9	36	9

*RNI rappresenta il Recommended Nutrient Intake per adulti di età tra 51 e 65 anni. RNI è definito da FAO/WHO come “la quantità giornaliera che soddisfa le necessità nutrizionali della quasi totalità (97.5%) di individui apparentemente sani in un gruppo definito per sesso ed età”. L’introito giornaliero viene definito sulla base di una media per un determinato periodo di tempo.

**Gli oli di pesce, come l’olio di fegato di merluzzo, contengono anche considerevoli quantità di vitamina A, che se ingerita in quantità eccessiva può essere dannosa per la salute delle ossa.

***Bran flakes sono indicati come un tipo di cereale da colazione fortificato con vitamina D.

Citazione 7.

Tabella 4: Introiti di vitamina D raccomandati

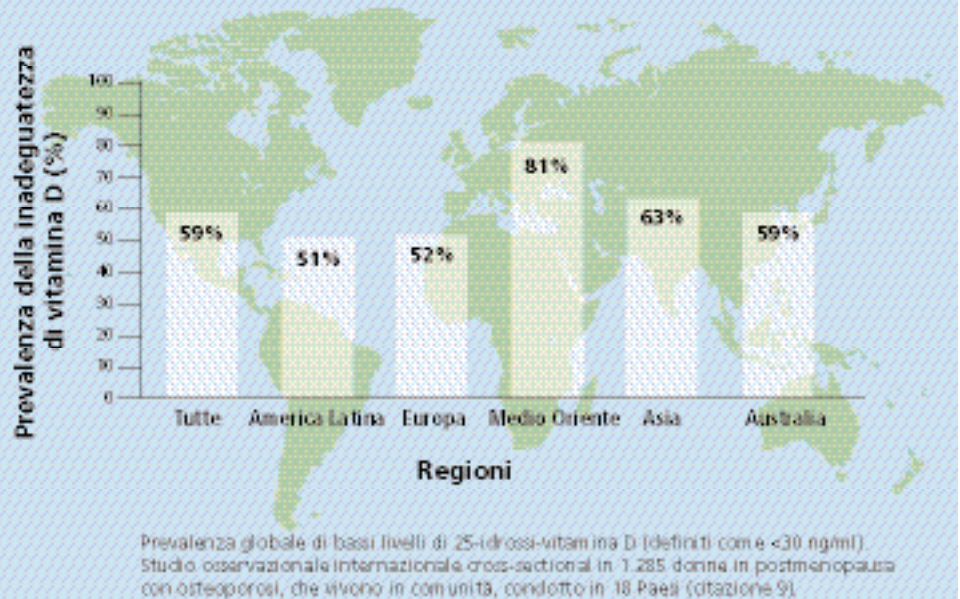
Per gruppi di età, espressi sia come unità internazionali (UI) che come microgrammi (µg) giornalieri

Gruppo di età	RNI (IU/die)	RNI (µg/die)
0-9 anni	200	5
10-18 anni	200	5
19-50 anni	200	5
51-65 anni	400	10
>65 anni	600	15
Gravidanza	200	5
Allattamento	200	5

Citazione 5.

La inadeguatezza di vitamina D è diffusa nel mondo

Esiste una ampia evidenza di come i livelli di inadeguatezza di vitamina D mostrano una distribuzione globale, anche in regioni abbondantemente esposte alla luce solare, quali il Medio Oriente, l'America Latina, l'Asia e l'Australia. Questi risultati sono chiaramente mostrati in questa Figura che riporta i risultati di uno studio internazionale in donne in post-menopausa. La prevalenza di inadeguatezza di vitamina D supera il 50% nelle 5 aree analizzate, con i livelli massimi nel Medio Oriente (81%) ed in Asia (63%).



mesi invernali per popolazioni che vivono alle latitudini nordiche (dove la sintesi endogena è certamente compromessa) e per gli anziani che non vivono all'aria aperta e nei quali la sintesi endogena di vitamina D è fortemente ridotta. Altri fattori che compromettono la sintesi cutanea della vitamina sono l'uso di protettori solari ed una abbondante pigmentazione cutanea. Molti dati sono stati accumulati negli ultimi anni a testimoniare come la deficienza di vitamina D sia diffusa, anche in Paesi abbondantemente esposti alla luce solare quali il Medio Oriente e l'Australia⁽⁹⁾.

Nei bambini una severa deficienza di vitamina D produce una inadeguata mineralizzazione delle ossa, con conseguente compromissione della crescita scheletrica e deformità strutturali, note come rachitismo. Negli adulti la stessa condizione è nota come osteomalacia ("ammorbidimento" dello scheletro, riferibile a scarsa mineralizzazione). Nei Paesi industrializza-

ti, sia il rachitismo che l'osteomalacia sono condizioni rare. Contrariamente, una riduzione modesta dei livelli circolanti di 25-idrossi-vitamina D, nota come inadeguatezza dell'ormone, sono più frequenti di quanto originariamente sospettato e questa situazione può predisporre all'osteoporosi. Una inadeguatezza della vitamina D nella popolazione anziana può anche predisporre ad un aumentato rischio di caduta (e pertanto di fratturarsi), dato che l'ormone è importante per il corretto funzionamento dell'apparato muscolare scheletrico e del sistema nervoso⁽¹⁰⁾.

Il mantenimento di un adeguato status vitaminico D durante la gravidanza è importante, visto che esistono dati che testimoniano come madri deficienti in vitamina D diano alla luce bambini con una ridotta massa ossea, che rappresenta per se un fattore di rischio per osteoporosi durante la vita⁽¹¹⁾.

La migliore sorgente alimentare di vitamina D è il pesce grasso. Una porzione di pesce grasso (come salmone, tonno, sardine) contiene una discreta quantità di vitamina D, fino a metà o due terzi delle quantità giornaliere raccomandate



■ Gli Effetti di Calcio, Vitamina D e Latticini sulla Densità Minerale Ossea e sul Rischio di Frattura

L'importanza della nutrizione sulla salute dell'osso è sostenuta da numerosi studi effettuati in soggetti di varia età. Studi di intervento sono stati condotti per periodi da uno a tre anni in bambini ed in adolescenti, dimostrando che la supplementazione con calcio, con latticini, con latte, o con latte in polvere arricchito in calcio aumenta la rapidità di acquisizione di massa ossea rispetto a gruppi di soggetti di controllo trattati con placebo⁽¹²⁻¹⁵⁾. Generalmente in questi studi l'introito giornaliero di calcio viene aumentato nei bambini supplementati da 600-800 mg/die a circa 1000-1300 mg/die. Anche se questi studi sono stati di breve durata, è possibile dedurre che se la supplementazione fosse mantenuta fino a circa 25 anni questo intervento potrebbe avere un impatto importante sul raggiungimento del massimale di picco di massa ossea. Studi retrospettivi, pur presentando una affidabilità scientifica inferiore agli studi di intervento, hanno permesso di concludere come individui che hanno assunto regolarmente latte durante l'infanzia presentino da adulti una massa ossea maggiore rispetto a coloro che non hanno seguito questo costume di vita. Questa prospettiva è ancora più rilevante se si consi-

dera che a livello di popolazione generale un aumento del 10% del picco di massa ossea potrebbe dimezzare il rischio di frattura durante la vita adulta⁽¹⁶⁾.

Studi nell'età adulta hanno permesso di dimostrare che in donne giovani e sane di età tra i 30 ed i 42 anni la supplementazione della dieta abituale con latticini era in grado di prevenire la perdita di massa ossea a livello della colonna lombare rispetto a soggetti di controllo che non avevano aumentato l'introito giornaliero di calcio⁽¹⁷⁾. In donne in età postmenopausale e negli anziani molti studi di intervento hanno mostrato come la supplementazione con calcio e latte fosse in grado di rallentare la velocità di perdita di massa ossea⁽¹⁸⁻²⁷⁾. In studi condotti in donne di età avanzata e sane che vivevano in case per anziani, la supplementazione con calcio (1200 mg/die) e vitamina D (800 UI/die) per 18 mesi è stata in grado di ridurre il rischio di fratture di femore e di altre fratture non vertebrali⁽¹⁹⁾. Un simile disegno di studio condotto per tre anni (500 mg/die di calcio, 700 UI/die di vitamina D) in donne ed uomini anziani che vivevano a casa (non in case per anziani) ha permesso di ridurre la perdita di massa ossea e l'incidenza di fratture non vertebrali⁽¹⁸⁾. In studi di intervento comparativi la supplementazione con calcio e con latticini ha dimostrato un effetto simile nel prevenire la perdita di massa ossea in donne in postmenopausa^(24, 27),

Disegni per studi nutrizionali

Molti studi nutrizionali basati sull'effetto della dieta sulla salute dell'osso sono descritti in questo fascicolo. Il tipo di studio condiziona anche l'affidabilità dei risultati ottenuti. In generale gli studi sono indicati come "studi di intervento" e "studi osservazionali" (questi ultimi sono anche noti come "studi epidemiologici").

Studi di intervento

Anche definiti trias clinici, gli studi di intervento rappresentano il "gold standard" tra i vari disegni di studio, fornendo la più affidabile evidenza scientifica. Il disegno migliore è rappresentato dal trial randomizzato, doppio cieco, controllato, con placebo. I partecipanti sono assegnati ad uno oppure ad un altro gruppo in maniera random (come tirando una moneta in aria). Il gruppo di "intervento" riceverà il trattamento da testare (es. compressa di calcio, oppure un farmaco in uno studio farmacologico) e l'altro gruppo, quello di "controllo" (confronto), riceverà il placebo. "Doppio cieco" definisce il fatto che né gli investigatori né i pazienti conoscono il tipo di compressa che viene somministrata (trattamento o placebo). Pertanto la sola differenza tra i due gruppi è il fatto che un gruppo riceve il trattamento e l'altro no e questo permette di valutare i parametri che si suppone rispondano al trattamento (es. BMD) dopo un adeguato periodo di tempo. Nel caso in cui il trattamento è rappresentato da un cibo (es. latte) non è possibile disegnare studi in doppio cieco o controllati con placebo, pertanto lo studio sarà definito "di intervento, randomizzato, controllato, aperto".

Studi osservazionali

Negli studi osservazionali non viene somministrato alcun tipo di trattamento, ma i soggetti vengono "osservati" durante la loro normale esistenza. Un esempio calzante è rappresentato dallo studio cross-sectional, nel quale in un gruppo di persone vengono misurati il livello circolante di calcio e la BMD e poi si valuta come questi due parametri siano correlati. Un altro tipo di studio osservazionale è lo studio prospettico di popolazione, nel quale un'ampia coorte di soggetti viene studiata per un lungo periodo di tempo, almeno anni (e da qui il termine "prospettico"), rendendo possibile pesare come nel tempo i fattori dietetici possano influenzare il fenotipo atteso (es. fratture). Usualmente gli investigatori dividono la coorte in 3, 4 o 5 gruppi (terzili, quartili o quintili) in relazione a basso, medio od alto introito di un certo tipo di nutriente o cibo ed all'interno dello studio essi confrontano queste differenze con differenze in fenotipi, quali BMD e/o fratture. Noti esempi di questo tipo di disegno sono studi quali il Nurses Health Study ed il Framingham, che hanno entrambi valutato migliaia di soggetti. E' anche possibile effettuare studi che analizzino un comportamento alimentare precedente all'osservazione attuale, confrontando le differenze riscontrate con l'attuale fenotipo. Esempi di questo tipo di studio includono gli studi di coorte retrospettivi e gli studi caso-controllo. Questi ultimi confrontano i "casi" (soggetti che hanno una patologia) con i "controlli" (soggetti sani) e permettono di valutare se misure dietetiche diverse possano statisticamente "predire" il fenotipo patologico di interesse (es. osteoporosi e/o fratture).

anche se questi studi non erano disegnati per poter valutare il rischio di frattura. Molti studi hanno permesso di dimostrare come la vitamina D di per sé oppure in associazione con il calcio riduca il rischio di cadere in donne ed uomini anziani⁽⁸⁾.

Gli studi appena descritti hanno valutato l'effetto di calcio e vitamina D in popolazioni a rischio, come donne e uomini sopra i 65 anni ed anziani che vivevano in case di riposo, mentre studi condotti in soggetti adulti che vivevano nella propria abitazione non sono stati in grado di trarre le stesse conclusioni. Uno di questi studi è Women's Health Initiative (WHI). In questo studio la supplementazione con calcio e vitamina D per 7 anni in donne Statunitensi di età compresa tra 50 e 79 anni non influenzava il rischio di fratture⁽²⁸⁾. Peraltro, in questa popolazione, il rischio di frattura femorale era ridotto del 30% sia nelle donne che usavano la supplementazione raccomandata dal protocollo di studio (indicando che questi soggetti non facevano in precedenza regolare uso di supplementi), sia in quelle che avevano aderito alla supplementazione per almeno l'80%. Una ulteriore spiegazione per i risultati negativi nella popolazione generale di questo studio potrebbe essere che la dose di vitamina D usata (400 UI/die) non era sufficiente, dato che quantità di almeno 700-800 UI/die sembrano necessarie per ridurre il rischio di fratture osteoporotiche femorali e di altri siti⁽²⁹⁾.

Il calcio e la vitamina D non sono in grado da soli di prevenire la perdita di massa ossea che si verifica nel periodo postmenopausale, né appaiono sufficienti a prevenire il rischio di fratture in pazienti con osteoporosi. D'altro canto entrambi rappresentano una componente essenziale della terapia di soggetti affetti da osteoporosi. E' inoltre raccomandabile che persone di qualsiasi età vedano assicurati apporti giornalieri adeguati per poter mantenere uno scheletro sano. I latticini contengono le quantità maggiori di calcio per unità di peso e mostrano un altro vantaggio perché sono anche ricchi in proteine, vitamine e minerali, tutti nutrienti importanti per la salute del tessuto osseo^(30,31). Sulla base del dato che in popolazioni che introducono le maggiori quantità di latticini nella dieta (che corrisponde anche ai massimi introiti di calcio), sono più frequenti le fratture osteoporotiche, la stampa divulgativa spesso diffonde la notizia che i latticini danneggiano le ossa. Questa conclusione è facilmente confutabile per la maggiore aspettativa di vita in queste popolazioni, che avranno pertanto un maggior rischio di fratture legato all'età. Inoltre è arbitrario confrontare l'incidenza di fratture tra popolazioni diverse sulla base della sola dieta, senza considerare altri importanti fattori, quali influenze razziali e genetiche, diversità nella abituale attività fisica, abitudini dietetiche generali, esposizione solare, accuratezza nel diagnosticare le malattie, così come numerose altre differenze in usi e costumi. Altro elemento presentato a sfavore dell'introduzione di latticini

Considerazioni particolari negli anziani

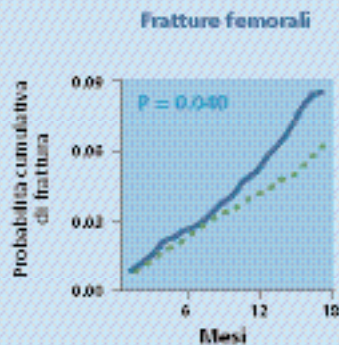
Gli anziani sono a maggior rischio di insufficienza di calcio e vitamina D. Questo, sommato a numerose altre condizioni che favoriscono la perdita di massa ossea, mette a rischio il paziente anziano di essere affetto da osteoporosi.



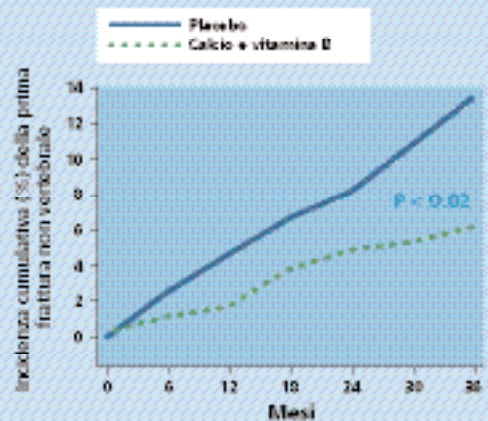
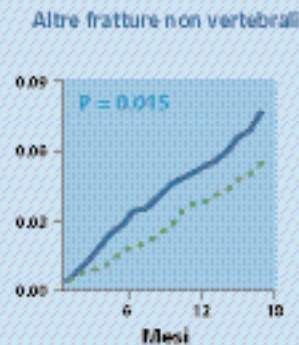
Con l'aumentare dell'età assistiamo a:

- Riduzione dell'introito giornaliero di calcio per una riduzione della quantità di cibo (ad es. disappetenza, malattie intercorrenti, fattori sociali ed economici)
- Riduzione dell'assorbimento intestinale di calcio (peggiore dalla insufficienza di vitamina D)
- Riduzione della capacità delle cellule intestinali ad adattarsi ad un basso introito di calcio aumentando l'assorbimento intestinale dello ione
- Riduzione all'esposizione solare (gli anziani si muovono poco da casa o sono istituzionalizzati o hanno una ridotta mobilità) e pertanto una ridotta sintesi endogena di vitamina D
- Riduzione della capacità della cute di sintetizzare la vitamina D
- Riduzione della capacità renale di ritenere il calcio con aumento della calciuria
- Riduzione della capacità del rene a metabolizzare la vitamina D nella sua forma attiva, la 1,25-dihydroxycalciferolo

Studi sull'effetto antifratturativo della supplementazione con calcio e vitamina D



In questo studio condotto in donne anziane sane ospitate in case di riposo, una supplementazione con calcio (1200 mg/die) e vitamina D (800 UI/die) per 18 mesi riduceva significativamente il rischio di fratture femorali e di altre fratture non vertebrali (citazione 19).



In uno studio condotto in donne ed uomini anziani (oltre i 65 anni) che vivevano indipendentemente nelle loro abitazioni, una supplementazione con calcio (500 mg/die) e vitamina D (700 UI/die) per 3 anni riduceva significativamente il rischio di fratture non vertebrali (citazione 18).

nella dieta è il fatto che questi ultimi contengono alte concentrazioni di colesterolo, ma questo non è il caso. Infatti, in molti Paesi viene raccomandato un introito giornaliero massimo di colesterolo di 300 mg/die. Un bicchiere da 236 ml di latte sgrassato (allo 1.7% del contenuto totale di grasso) contiene 15 mg di colesterolo ed una porzione da 28 gr di un formaggio stagionato contiene approssimativamente 28 mg di colesterolo⁽⁷⁾.

Il tipico introito di calcio che viene raccomandato nell'anziano è di 1300 mg/die. Questo potrebbe difficilmente esse-

re raggiunto soltanto attraverso la dieta, specialmente in soggetti fragili con un ridotto appetito per la scarsa attività fisica o per la contemporanea presenza di altre patologie. In questi soggetti è pertanto raccomandabile una prescrizione medica che tenga conto di una costante supplementazione con calcio e vitamina D. Di fatto in pazienti osteoporotici che assumono un farmaco antifratturativo, la somministrazione di calcio e vitamina D potenzia l'efficacia del farmaco stesso. L'assorbimento di calcio presente nei supplementi e nelle acque minerali è sovrapponibile a quella dello ione contenuto nel latte e latticini.



Gli anziani sono maggiormente a rischio di frattura per insufficienza di calcio e vitamina D. Molti studi hanno indicato che la supplementazione con questi nutrienti può essere utile per mantenere la salute dell'osso

■ Nuove evidenze – altri micronutrienti e la salute dell'osso

Vitamina K

La vitamina K è necessaria per la produzione e l'attività della osteocalcina, la proteina più rappresentata nella matrice organica dell'osso dopo il collagene ed importante per il processo di mineralizzazione delle ossa. Un basso introito di vitamina K nella dieta oppure un basso status vitaminico K contribuiscono ad una bassa massa ossea con aumento del rischio di fratture negli anziani a causa di una compromissione della funzione della osteocalcina^(32,33). Sfortunatamente il meccanismo attraverso cui la vitamina K influenza il metabolismo osseo non è stato completamente chiarito, né esistono sufficienti dati clinici a supporto di una raccomandazione per l'uso della vitamina K per prevenire o curare l'osteoporosi. Buone sorgenti di vitamina K includono verdure a foglia grande (lattuga, spinaci, cavolo), fegato ed alcuni cibi fermentati (come formaggi e soia).

Vitamina B ed omocisteina

Recenti studi osservazionali hanno dimostrato che alti valori circolanti di omocisteina corrispondono ad una bassa massa ossea e ad un aumento del rischio di fratture femorali nella popolazione anziana^(34,35). L'omocisteina è un aminoacido (gli aminoacidi sono gli elementi che compongono le proteine) associato ad un aumentato rischio di malattie cardiovascolari. Si suppone che questo aminoacido possa interferire con la salute dell'osso attraverso il controllo della sintesi di collagene, la più importante proteina costitutiva dell'osso. I livelli di omocisteina nel sangue possono aumentare se esiste un deficit di vitamina B6, B12 ed acido folico, tutte sostanze implicate nella conversione di omocisteina in altri aminoacidi, evitandone pertanto l'accumulo e gli effetti negativi. Non esistono ad oggi trials di intervento che hanno dimostrato se la supplementazione con una o più di queste vitamine del complesso B sia in grado di prevenire le fratture osteoporotiche e non siamo pertanto nelle condizioni di raccomandarne la somministrazione nella popolazione generale per la prevenzione o la cura dell'osteoporosi e delle sue complicanze.



Vitamina A

Il ruolo della vitamina A nell'osteoporosi è controverso. La vitamina A è presente "pre-sintetizzata" in cibi di origine animale, come fegato e frattaglie, pesci grassi, latticini, tuorlo d'uovo, così come un composto chiamato retinolo. Alcuni vegetali contengono un precursore della vitamina A, nella forma di un gruppo di composti chiamati carotenoidi, presenti in verdure a foglia larga ed in una varietà di frutti e vegetali rossi e gialli - quali carota, zucca, peperoncino, mango, papaia e albicocca. L'assunzione di quantità elevate di vitamina A (ben oltre i livelli raccomandati giornalmente) hanno effetti avversi sulle ossa (così come sul fegato e sulla pelle), ma i dati derivati da studi sull'introito di vitamina A nella normale dieta sono poco chiari. Uno studio osservazionale in donne Statunitensi in postmenopausa ha trovato una associazione tra alti introiti di vitamina A e rischio di fratture di femore⁽³⁶⁾ ed uno studio di popolazione similare condotto in uomini Svedesi ha permesso di trovare una associazione tra i livelli circolanti di retinolo (ma non di carotenoidi) e rischio di frattura⁽³⁷⁾. Peraltro, un altro studio - nel quale i livelli circolanti di vitamina A venivano misurati in una ampia coorte di donne Inglesi di età avanzata - non ha permesso di dimostrare alcuna correlazione tra fratture osteoporotiche di femore e di altri siti ed alti livelli di vitamina A, derivati dalla dieta o da supplementi di olio di pesce⁽³⁸⁾. Ulteriori studi in questa area di ricerca sono certamente necessari, anche se in alcuni Paesi esistono al momento attuale raccomandazioni per non introdurre contemporaneamente olio di fegato di pesce e supplementi multivitaminici, proprio per evitare di ottenere un introito esagerato di vitamina A.

Magnesio

Il magnesio è coinvolto nel controllo dell'omeostasi calcica e nella costruzione del cristallo di idrossiapatite (il minerale osseo). Sperimentalmente una severa deficienza di magnesio causa la formazione di un tessuto osseo caratterizzato da una alterata struttura e funzione⁽³⁹⁾, ma questo livello di deficienza è raramente riscontrabile in popolazioni ben nutrite, visto che il magnesio è largamente espresso in tutta la catena alimentare. Fonti nutrizionali particolarmente ricche in magnesio sono rappresentate dalle verdure verdi, dai legumi, dalla frutta secca, dai semi, dal frumento non raffinato e dal pesce. La popolazione anziana potrebbe essere a rischio di una modesta deficienza di magnesio, perché l'assorbimento intestinale di magnesio diminuisce con l'età, mentre l'escrezione renale dello ione aumenta. Inoltre la popolazione anziana è più facilmente a rischio per l'assunzione di farmaci che facilitano l'escrezione renale di magnesio - quali i diuretici dell'ansa ed i tiazidici, gli antiblastici o gli antibiotici. Non esistono però studi che possono permettere di sostenere come una supplementazione con magnesio sia in grado di prevenire la perdita di massa ossea o ancor di più di ridurre il rischio di fratture da fragilità.

Zinco

Lo zinco è un elemento che fa parte integrante del cristallo di idrossiapatite e gioca un ruolo anche nel controllo del metabolismo osseo. Lo zinco è anche necessario per il normale funzionamento dell'enzima fosfatasi alcalina ossea, indispensabile nel processo di mineralizzazione (il processo nel quale i cristalli di idrossiapatite si formano ed aderiscono alla matrice organica dell'osso). In caso di malnutrizione severa si può assistere ad un deficit di zinco, che si associa ad una ridotta crescita scheletrica nei bambini. Nella popolazione anziana è stato descritto un modesto deficit di zinco e questo potrebbe contribuire ai problemi ossei osservati nelle persone di età avanzata. Uno studio osservazionale condotto in una popolazione maschile di mezza età o di età avanzata ha permesso di dimostrare una minore BMD in soggetti con bassi livelli circolanti di zinco⁽⁴⁰⁾. Un altro studio condotto in donne dopo la menopausa ha indicato che l'effetto trofico dello zinco sulle ossa potrebbe correlare con la modulazione dei livelli circolanti di insulin-like growth factor-I (IGF-I), un fattore di crescita in grado di stimolare la formazione ossea⁽⁴¹⁾. Lo zinco è particolarmente abbondante nella carne rossa magra, nel pollame, nei cereali non raffinati e nei legumi.

Proteine

Un introito adeguato di proteine nella dieta è essenziale per la salute delle ossa. Un deficit proteico è dannoso per la acquisizione di massa ossea sia nell'infanzia che nell'adolescenza, oltre che per la conservazione della BMD nei soggetti di età avanzata. Una dieta povera in proteine è frequente nell'anziano ed appare essere ancora più deficitaria in soggetti con fratture femorali rispetto alla popolazione generale di età avanzata⁽⁴²⁾. D'altro canto la malnutrizione proteica compromette la massa e la forza muscolare con l'immediata conseguenza di una minore stabilità e di un maggior rischio di caduta.

Nello studio prospettico Framingham donne e uomini con bassi livelli dietetici di proteine totali e di proteine animali mostravano a livello femorale e lombare una perdita di massa ossea superiore a quella di soggetti che consumavano quantità superiori di proteine⁽⁴³⁾. Un aumento dell'introito proteico nella dieta produce un effetto positivo sull'aumento della BMD in donne e uomini anziani che ricevono supplementi di calcio e di vitamina D, suggerendo un effetto sinergico di questi fattori nel migliorare la salute dell'osso⁽⁴⁴⁾. Studi clinici randomizzati condotti in soggetti anziani con frattura di femore hanno contribuito a dimostrare l'effetto positivo di un aumento della supplementazione proteica sui risultati della terapia chirurgica dell'an-

Una dieta nutriente e varia, ricca di cibi ad alto contenuto in calcio e vitamina D aiuta a mantenere le ossa forti



ca, dato che la supplementazione proteica risulta in una riduzione del numero di decessi, dei giorni di degenza, unitamente ad una aumentata possibilità di ritornare ad una vita autonoma⁴⁵⁻⁴⁷.

Uno dei meccanismi attraverso cui l'introito proteico potrebbe influenzare il metabolismo osseo è la stimolazione della secrezione di IGF-I, fattore importante per il controllo positivo della formazione ossea e che molto risente dello stimolo da parte delle proteine introdotte con la dieta⁴². Infatti, in studi condotti in bambini ed adulti appare evidente come un aumento dell'introito giornaliero di latte corrisponda a più elevati livelli circolanti di IGF-I^{13, 48}. Parimenti, i livelli ematici di IGF-I aumentano in pazienti affetti da frattura del femore e supplementati con proteine pure⁴⁶. Inoltre, studi recenti hanno dimostrato che alcuni aminoacidi (i componenti delle sequenze proteiche) sono in grado di stimolare l'assorbimento intestinale di calcio⁴⁹.

Nonostante le prove accumulate su un chiaro ruolo delle proteine nel conservare la salute delle ossa e nell'indurre una più rapida guarigione nei pazienti sofferenti per frattura di femore, esistono illusioni su effetti negativi dell'introito proteico nel modulare il processo di rimodellamento osseo e nell'indurre perdita di massa ossea. Questa interpretazione si riconduce alla teoria che "il bilancio acido-basico" dell'organismo può rappresentare un potenziale rischio per osteoporosi. Infatti la digestione, l'assorbimento e quindi il metabolismo dei cibi generano sostanze che possono essere acide, neutre o basiche. Quando viene formata una sostanza acida questa deve essere tamponata (neutralizzata) per mantenere il pH corporeo nei livelli ottimali per il buon funzionamento delle cellule. Questo

processo di tamponamento avviene a carico del rene (che elimina le sostanze acide) e dei polmoni (che eliminano la anidride carbonica). I cibi possono essere classificati secondo una scala che valuta il loro potenziale di produrre acidità o basicità – Potential Renal Acid Load (PRAL)⁵⁰. Ad esempio, cereali, grano, pasta, riso, alcuni formaggi stagionati, pesce e carne producono acidi ed hanno pertanto un alto PRAL, mentre frutta e verdure essendo quasi esclusivamente alcalini (perché contengono sali basici di potassio, calcio e magnesio) sono produttori di sostanze basiche ed hanno un basso PRAL. Anche se si è spesso affermato che il latte è un alimento acidificante ed in grado pertanto di "dissolvere" il calcio dello scheletro, questa interpretazione non è veritiera, visto che il latte è classificabile come alimento neutro, non particolarmente acido, né particolarmente basico⁵⁰. Il latte è però certamente una formidabile sorgente di calcio, proteine ed altri nutrienti e la supplementazione con latte nella dieta di bambini e di adulti ha dimostrato un effetto positivo sull'aumento della massa minerale scheletrica^{13, 24, 27}.

E' stato teorizzato che se la dieta mette a disposizione prevalentemente cibi acidi (includendo sorgenti proteiche chiave) senza contenere un adeguato bilanciamento in cibi basici, i sali basici del minerale osseo potrebbero essere richiamati in circolo per tamponare questa emergenza, producendo pertanto una perdita di minerale osseo, che andrebbe perso nelle urine. L'estensione di questa teoria è che l'uso cronico di una dieta sbilanciata – più "acidica" – potrebbe causare una sensibile perdita di massa ossea⁵¹. Anche se esistono dimostrazioni da studi osservazionali che una dieta con profilo prevalentemente basico mostra un effetto benefico sulla salute dell'osso in donne prima e



Un adeguato introito proteico è essenziale per la salute delle ossa a tutte le età della vita

Esistono ottime sorgenti di proteine sia di origine animale che vegetale. La carne magra rossa, il pollame ed il pesce sono sorgenti eccellenti di proteine animali, così come le uova ed i prodotti caseari. Sorgenti vegetali di proteine includono legumi, frutta secca, frumento e derivati della soia

dopo la menopausa⁵², il dato osservazionale dovrà essere confermato da studi clinici controllati.

Dato che la funzione renale, inclusa la capacità di eliminare gli acidi, diminuisce con l'età, appare chiaro come una dieta troppo "acidica" potrebbe avere un effetto più grave nel soggetto anziano rispetto al giovane. Peraltro, come già asserito, un aumentato introito proteico ha come effetto dimostrato un aumento della BMD e del metabolismo scheletrico nei soggetti anziani. Inoltre, alcuni cibi ricchi in proteine, quali la carne ed i latticini, sono anche ricchi in fosforo e potassio, elementi utili nel prevenire la perdita di calcio nelle urine⁵³. Alcuni aminoacidi sono anche in grado di promuovere l'assorbimento intestinale di calcio⁴⁹, controbilanciando una maggiore perdita urinaria dello ione. Infine, se l'introito di calcio con la dieta è adeguato, una maggiore introduzione di proteine è in grado di aumentare la densità minerale ossea⁴⁴.

Riassumendo, le evidenze scientifiche – incluse quelle derivanti dagli studi clinici controllati – dimostrano chiaramente un effetto positivo delle proteine sulla salute delle ossa, evidenziando l'impatto negativo che ha invece la deficienza proteica e la malnutrizione.

Un alto consumo di frutta e verdure ha un effetto benefico sulla densità minerale ossea negli anziani



■ Frutta e verdure

In studi osservazionali di popolazione un elevato introito di frutta e verdure ha dimostrato la capacità di migliorare la densità minerale ossea in soggetti anziani dei due sessi⁵⁴. Come già sottolineato nella sezione "Proteine" questo effetto potrebbe essere la conseguenza dell'azione dei sali basici presenti in questi cibi, che andrebbero a tamponare le influenze negative di cibi acidi. Peraltro, visto che frutta e verdure contengono anche altre componenti - vitamine, minerali, antiossidanti ed altri potenziali prodotti bioattivi – con una influenza sul metabolismo osseo, è difficile evincere il peso dei singoli fattori nel modulare positivamente il metabolismo osseo.

Una prova dell'effetto benefico della frutta e delle verdure nel modulare la salute dello scheletro è stata offerta dai trials condotti nell'ambito di Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) in soggetti dei due sessi di età compresa tra i 23 ed i 76 anni⁵⁵. Anche se gli studi DASH erano stati disegnati per rispondere alla domanda di quali fossero i cibi utili a prevenire le malattie cardiache, uno di questi aveva anche valutato il ruolo della dieta nel controllare il metabolismo osseo. In questo studio era stato chiesto ad un gruppo di soggetti di modificare il proprio stile alimentare utilizzando la dieta DASH (ricca in frutta e verdure e bassa in sodio e latticini), mentre l'altra metà di soggetti doveva continuare la dieta abituale. Dopo pochi mesi la dieta DASH aveva migliorato i marcatori di metabolismo osseo, con un prevedibile impatto sull'aumento della massa ossea nel tempo.

Il ruolo potenziale dei fitoestrogeni nel prevenire la perdita di massa ossea è un'area di ricerca relativamente recente. I fitoestrogeni sono molecole presenti nel mondo vegetale che agiscono come deboli estrogeni nella specie umana, permettendo di extrapolare un loro potenziale benefico effetto sul metabolismo osseo, in maniera simile a quanto gli estrogeni di produzione animale fanno. Sono gli estrogeni presenti nella soia – gli isoflavoni – ad

aver ricevuto la maggiore attenzione da parte della comunità scientifica. In studi epidemiologici condotti in popolazioni Asiatiche, che fanno uso di alte quantità di soia nella dieta (e pertanto di alte quantità di isoflavoni), la massa ossea era associata alle quantità di isoflavoni ingerite giornalmente. Gli studi di intervento condotti in donne Caucasiche prima e dopo la menopausa hanno prodotto risultati poco chiari, probabilmente perché brevi in durata, perché il numero di soggetti analizzato è stato limitato e perché le sorgenti e le quantità di isoflavoni utilizzati erano variabili⁵⁶. Più ricerca è necessaria in questa area, ma i risultati ottenuti ad oggi non appaiono promettenti.

I fattori e le abitudini dietetiche con impatto negativo

■ Bevande alcoliche

Un introito moderato di bevande alcoliche nella dieta non ha mostrato effetti negativi sul metabolismo osseo. Mentre studi condotti in larga scala in entrambi i sessi hanno dimostrato come un uso eccessivo di bevande alcoliche – più di 2 unità standard/die – causi un aumento nel rischio di fratture femorali e di altri siti⁵⁷. Sono tre i maggiori motivi che causano queste conseguenze: una riduzione della funzione delle cellule osteoblastiche e degli ormoni calciotropi; un associato stato nutrizionale ridotto e sbilanciato (insufficiente introito di calcio, vitamina D e proteine); un aumentato rischio di caduta. Nel loro insieme questi fattori influenzano negativamente la salute dell'osso.

■ Le diete dimagranti ed i disordini alimentari

Essere sottopeso rappresenta un importante fattore di rischio per osteoporosi. Un peso corporeo molto basso è associato con un ridotto picco di massa ossea nell'adolescenza e con una ridotta massa ossea nell'adulto e nell'anziano. In un ampio campione di 60.000 donne ed uomini analizzati a livello internazionale è stato possibile dimostrare come il rischio di fratture femorali fosse quasi raddoppiato in persone con Body Mass Index (BMI) di 20 Kg/m² rispetto a soggetti con BMI di 25 Kg/m² e tale effet-

to sulle fratture era quasi interamente riferibile ad una bassa massa ossea⁵⁸.

Anche le diete dimagranti possono danneggiare il metabolismo osseo, soprattutto se seguite con continuità e questo perché in tal modo non vengono introdotte cronicamente quelle quantità di calcio e di vitamina D indispensabili per la salute dell'osso. Uno studio di popolazione condotto in una coorte di 7000 donne anziane Statunitensi ha dimostrato che la perdita di peso contribuiva a diminuire la BMD a livello femorale con un rischio raddoppiato di frattura a livello di questo sito, indipendentemente dal peso al momento della partecipazione allo studio⁵⁹. In soggetti anziani dei due sessi la perdita di peso causa una diminuzione di BMD, mentre il mantenimento del peso e l'attività fisica contribuiscono a proteggere contro la perdita di massa ossea⁶⁰. In soggetti in sovrappeso che debbano andare incontro a diete di restrizione calorica è importante assicurare un introito adeguato in calcio e vitamina D, evitando regimi dietetici dissociati, restrittivi per gruppi di alimenti e favorendo una dieta variata.

L'anoressia nervosa è un disordine psichiatrico cronico che inizia usualmente durante l'adolescenza – il periodo nel quale avviene il processo di accumulo della massa ossea che culminerà con il picco di massa ossea – creando pertanto seri problemi per la salute delle ossa. La magrezza estrema delle pazienti anoressiche le porta ad una rapida perdita dei cicli mestruali, disordine noto come amenorrea. Questa condizione causa una perdita di massa ossea per la mancata secrezione di estrogeni da parte dell'ovaio, in maniera simile a quanto avviene nelle donne dopo la menopausa⁶¹. La bassa massa ossea nell'anoressia è pertanto il risultato del basso peso, dei deficit nutrizionali e delle alterazioni endocrino-metaboliche che accompagnano questo grave disordine psichiatrico. Pazienti anoressiche con una durata di malattia di circa 6 anni hanno una incidenza di fratture fino a 7 volte superiore rispetto a donne sane della stessa età⁶². Anche una guarigione completa non porta



Mantenere un peso corporeo giusto aiuterà a preservare la densità minerale ossea. Ragazze giovani e donne sono a rischio di essere sottopeso, per l'eccessiva attenzione a rimanere magre

ad una normalizzazione della massa ossea ed un rischio aumentato di fratture osteoporotiche per tutta la vita⁶³. È importante che l'anoressia sia riconosciuta per tempo in modo da poter instaurare tutti i provvedimenti necessari per prevenire l'osteoporosi e le sue conseguenze.

■ La sindrome da malassorbimento ed intolleranza del lattosio

Se le persone sono incapaci di digerire il lattosio, lo zucchero presente nel latte, perché deficienti nell'enzima lattasi che riduce questo zucchero a zuccheri semplici e pertanto assorbibili, si viene a configurare la sindrome da intolleranza al lattosio con crampi addominali. Peraltro il malassorbimento del lattosio non necessariamente si configura con la sindrome da intolleranza, infatti esistono individui che possono consumare modeste quantità di lattosio senza avere una sintomatologia vera e propria. La sindrome deve essere sospettata dal medico e diagnosticata con test speciali potendo presentare problemi di diagnosi differenziale con altre condizioni, quali il colon irritabile. Questa condizione è più frequente tra le popolazioni di origine Asiatica od Africana rispetto a quelle dell'Europa Settentrionale, anche se studi di supplementazione con il latte in donne Cinesi in postmenopausa hanno permesso di evidenziare una buona tolleranza ed un effetto benefico sulla salute delle ossa^{21,23}.

L'intolleranza al lattosio è un fattore di rischio di osteoporosi, perché si accompagna ad una limitazione all'introduzione di latte e latticini. Di conseguenza chi soffre di questa sindrome deve avere una cura particolare nell'assicurare un introito giornaliero di calcio attraverso vie alternative al latte ed ai latticini. Innanzi tutto l'intolleranza non si mostra verso tutti i derivati del latte e poi oggi esistono formulazioni di latte con ridotto contenuto in lattosio. Inoltre yoghurt con una flora batterica viva possono fornire attraverso la produzione batterica la lattasi necessaria alla digestione di lattosio. Alcuni formaggi stagionati contengono solo quantità trascurabili di lattosio. Altra alternativa è quella di introdurre con i latticini ed il latte delle gocce o delle compresse che contengono l'enzima lattasi. Infine, esiste la possibilità in chi soffre di sindrome da intolleranza al lattosio di introdurre il calcio attraverso altre sorgenti, rispetto al latte ed ai latticini, quali le verdure a foglia larga, la frutta secca, i pesci in scatola con scheletro morbido ed edibile, le bevande arricchite in calcio e le acque minerali ricche di calcio. Chi soffre di intolleranza al lattosio deve rivolgersi al curante per ottenere le indicazioni sull'introduzione giornaliera di calcio attraverso la dieta oppure attraverso l'uso di supplementi.

Sebbene non esista una chiara dimostrazione che le bibite gasate influenzino negativamente la salute delle ossa, queste bibite tendono a far ridurre il consumo di latte nella dieta nei bambini e negli adolescenti, causando una riduzione dell'introito di calcio

■ Bevande gasate

Esiste una certa preoccupazione sul ruolo svolto dalle bevande addizionate con anidride carbonica nel compromettere la salute dell'osso. Anche se alcuni studi osservazionali condotti nei teenagers hanno dimostrato una correlazione tra l'uso di bevande gasate e sia la riduzione della massa ossea che un aumentato rischio di fratture⁶⁵, non esiste un reale convincimento che questo sia il caso. Ugualmente, anche se è stato proposto un ruolo negativo per le bevande "cola" dovuto all'alto contenuto in fosforo e caffeina, questo non è stato dimostrato in studi sperimentali⁶⁶. D'altro canto il fosforo è un costituente integrale del cristallo di idrossiapatite e non è stato dimostrato alcun effetto deleterio sulla massa ossea da parte di supplementazioni a base di fosforo in individui sani⁵³. Altra spiegazione proposta per le bevande "cola" è che queste sono acidiche, ma in realtà ciò non è vero visto che sono caratterizzate da un basso PRAL e si mostrano "neutre" nei confronti del tessuto renale⁵⁰. Di fatto la componente acida delle bevande "cola" è l'acido fosforico, un acido organico debole (simile all'acido citrico, tipico di limoni e di succhi di frutta – entrambi considerati "basici" piuttosto che "acidi"). Se esiste un effetto negativo delle bevande gasate sulla salute dell'osso, questo è probabilmente ascrivibile al fatto che queste riducono l'uso di latte nella dieta, interferendo pertanto indirettamente con l'introito giornaliero di calcio.

Infine, è utile considerare che alcune acque minerali pur essendo gasate per la loro caratteristica di essere ricche di calcio mostrano un effetto positivo sul metabolismo osseo in donne in postmenopausa e con un introito giornaliero di calcio inferiore a 700 mg/die⁶⁷.



■ Sale e caffeina

Un elevato introito di sodio (sale) promuove l'escrezione renale di calcio ed è pertanto considerato un fattore di rischio per l'osteoporosi. La dieta DASH ha dimostrato un miglioramento nei parametri del metabolismo osseo, ma la riduzione dell'introito in sodio non era l'unica modifica della dieta DASH⁽⁶⁵⁾. Studi condotti in ragazze adolescenti hanno dimostrato come il carico di sale riduce l'apposizione di minerale nel tessuto osseo, probabilmente attraverso un diminuito assorbimento intestinale di calcio⁽⁶⁸⁾. Uno studio condotto in donne in postmenopausa ha dimostrato una correlazione tra massa ossea ed un'aumentata escrezione renale di sodio (una misura indiretta dell'introito di calcio)⁽⁶⁹⁾. Peraltro non esistono evidenze del fatto che riducendo l'introito di sodio possa essere ridotto il rischio di fratture nella popolazione generale, anche se con questo tipo di intervento si possono raggiungere altri traguardi, quali la riduzione della pressione arteriosa e delle malattie cardiovascolari che ne conseguono.

La caffeina è stata pure implicata nello sviluppo della malattia osteoporotica, ma senza nessuna prova convincente che questo sia il caso⁽⁷⁰⁾. La caffeina modifica modestamente il bilancio calcico con piccole diminuzioni di assorbimento intestinale dello ione e piccoli aumenti nella escrezione renale dello stesso, anche se l'organismo risponde rapidamente al problema, senza conseguenze finali nel singolo individuo^(66,70). Studi che hanno esaminato il ruolo della caffeina sulla rapidità di perdita di massa ossea in donne dopo la menopausa hanno dimostrato che, se l'introduzione di calcio con la dieta è sufficiente (oltre 800 mg/die), la caffeina non esercita alcun effetto negativo sul metabolismo osseo, mentre in donne con un introito di calcio insufficiente la caffeina contenuta in tre tazze di caffè americano per giorno era associata con una aumentata perdita di massa ossea⁽⁷¹⁾. I risultati derivati dagli studi sull'introito di proteine e quelli derivati dagli studi sull'introito di caffeina sono sovrapponibili nelle conclusioni – se l'introito giornaliero di calcio è sufficiente (nel rispetto di quanto ufficialmente raccomandato), il ruolo di ogni altro

singolo costituente della dieta
 etabolismo osseo
 obabilmente insi-
 gnificante.



Assicurare un introito di calcio sufficiente aiuterà a neutralizzare le potenziali perdite di massa ossea associate all'uso di sale e caffeina

Messaggi chiave

- Assicurare un adeguato introito di calcio ad ogni età della vita, seguendo le raccomandazioni della singola regione geografica
- Le più accessibili sorgenti di calcio nella dieta sono rappresentate da latte e derivati, da cibi arricchiti in calcio (es. tofu), da alcune verdure (es. broccoli,...) e da pesce in scatola con scheletro edibile (es. sardine)
- Mantenere un adeguato status vitaminico D attraverso l'esposizione ai raggi solari, attraverso la dieta o attraverso una supplementazione
- Assicurare un adeguato introito di proteine. Un deficit dietetico di proteine mette a rischio per fratture di femore e rallenta la guarigione delle stesse
- Evitare un eccessivo uso di bevande alcoliche
- Evitare di essere sottopeso, importante fattore di rischio per osteoporosi (BMI < 18.5 kg/m²)
- Durante diete dimagranti assicurare un introito adeguato in calcio e vitamina D ed evitare diete dissociate che eliminino interi gruppi di alimenti
- Includere nella dieta abbondanti porzioni di frutta e verdura, visto che queste sono utili a prevenire numerosi disordini cronici
- Oltre al comportamento alimentare, altri utili accorgimenti a questo complementari sono praticare una regolare attività fisica ed evitare il fumo



Malattie e farmaci – raccomandazioni speciali per la dieta e la salute delle ossa

Malattie infiammatorie intestinali

Le malattie infiammatorie intestinali raggruppano una serie di disordini che hanno come comun denominatore la infiammazione del tubo digerente ed i due disordini più noti sono la malattia di Crohn e la rettocolite ulcerosa. Mentre la prima malattia causa ulcere localizzate all'intestino tenue ed al colon, la rettocolite ulcerosa interessa la parte bassa del colon ed il retto. Sintomi tipici di questi disordini includono diarrea, dolori addominali, febbre e perdita di peso. I pazienti sofferenti di queste due malattie sono a rischio per una aumentata perdita di massa ossea e per fratture da fragilità. Le cause di questa associazione sono molteplici: alterazione del profilo dietetico; malassorbimento (di calcio, vitamina D, proteine e calorie) legato alla malattia di per sé ed alla chirurgia demolitiva spesso necessaria; uso di cortisonici; alterazioni ormonali conseguenti alla malattia intestinale; ed eccessiva produzione di citochine capaci di indurre un maggiore riassorbimento osseo. È pertanto indispensabile introdurre un programma di prevenzione della perdita di massa ossea in questi pazienti, anche attraverso un adeguato introito di calcio e vitamina D attraverso la dieta oppure una supplementazione mirata. È anche raccomandabile una regolare attività fisica, così come l'eliminazione delle bevande alcoliche e del fumo. Farmaci antifratturativi sono raccomandati a pazienti che abbiano fatto uso prolungato di cortisonici e certamente a coloro che abbiano sofferto di una o più fratture da fragilità.

Celiachia

La celiachia è un disordine autoimmune caratterizzato da intolleranza al glutine (un complesso proteico) presente nel grano, segale e orzo. È anche riferita come sprue celiaca, enteropatia glutine-sensibile, o semplicemente intolleranza al glutine ed è anche un disordine piuttosto comune, se si pensa che ne è affetto 0.5-1.0% della popolazione. Chi ne è affetto mostra dei danni a livello dei villi intestinali, le piccole estroflessioni della mucosa intestinale deputate all'assorbimento dei nutrienti dai cibi. Sintomi tipici sono: diarrea, perdita di peso, anemia, astenia, crampi muscolari e deficit nutrizionali. Il disordine può essere controllato da una aderenza molto stretta ad una dieta priva di glutine. I pazienti affetti sono a rischio di osteoporosi se la malattia non viene diagnosticata per tempo oppure se non riescono a rispettare la dieta raccomandata. Infatti, la celiachia appare avere una maggiore prevalenza nella popolazione dei pazienti osteoporotici se confrontata ad una popolazione con normale massa ossea. La malattia può decorrere asintomatica e venire diagnosticata se un soggetto riconosciuto deficiente in vitamina D non risponde ad elevata supplementazione con l'ormone. Se la dieta priva di glutine viene seguita alla lettera i danni intestinali si riparano e la malattia è debellata.

Uso di cortisonici

I glucocorticoidi sono farmaci di natura steroidea utilizzati per controllare malattie infiammatorie croniche di varia natura, quali artrite reumatoide, malattie polmonari croniche di tipo ostruttivo, asma, malattia di Crohn, ed alcune malattie cutanee ed epatiche. I glucocorticoidi comunemente prescritti includono: cortisone, idrocortisone, prednisone e desametasone. I glucocorticoidi causano precocemente una perdita di massa ossea e l'uso cronico di questi farmaci è universalmente correlato ad osteoporosi e fratture da fragilità. Dosi di prednisone di 30 mg/die possono causare perdite di massa ossea che possono superare il 15% annuo. Il meccanismo di azione dei glucocorticoidi nel controllare il metabolismo osseo è riconoscibile in una diminuzione dell'attività delle cellule costruttrici (osteoblasti) e probabilmente in un aumento dell'attività delle cellule distruttrici (osteoclasti). Essi possono anche interferire con gli ormoni calciotropi e ridurre la secrezione degli ormoni sessuali. In aggiunta al trattamento con glucocorticoidi, è la malattia primitiva che predispone maggiormente ad una diminuzione di massa ossea come anche il deficit nutrizionale (ad es. malattie infiammatorie croniche intestinali) oppure un'aumentata produzione di citochine infiammatorie che determinano perdita di massa ossea (ad es. artrite reumatoide).

Pazienti che hanno dovuto assumere glucocorticoidi per un periodo prolungato (oltre 3 mesi) dovrebbero essere valutati per il rischio di osteoporosi. La decisione di iniziare un trattamento (spesso con un bisfosfonato) dipende dalla dose di glucocorticoide e dalla presenza di altri fattori di rischio²². Inoltre chi inizia un trattamento a lungo termine con glucocorticoidi dovrebbe essere indirizzato a cambiamenti nello stile di vita che possano prevenire l'osteoporosi, quali una dieta bilanciata, un introito adeguato in calcio e vitamina D (spesso è necessaria una supplementazione) ed un costante esercizio fisico.



Casi Clinici



Jouko Numminen, Finlandia

“Dato che una causa di osteoporosi è stata per me la malattia celiaca, seguo una severa dieta priva di glutine”

“Ho 57 anni e la diagnosi di celiachia è stata fatta soltanto dopo decenni di dolorose fratture.

Da bambino ero molto attivo, correvo, saltavo e giocavo all'aria aperta. Bevevo anche regolarmente il latte. Ho continuato una regolare attività fisica anche da adulto.

A 30 anni ho sofferto di una frattura costale ed ho pensato che fosse normale, che poteva accadere. Ho sofferto di un'altra frattura a 40 anni e successivamente di numerose altre fratture costali. Iniziai a

domandarmi se fosse davvero normale, ma il medico curante non mi prese sul serio, riassicurandomi sul fatto che questi piccoli incidenti potevano accadere. Non c'era spiegazione anche per il terribile mal di schiena di cui soffrivo, mi fu diagnosticata una discopatia e mi fu detto che problemi degenerativi dei dischi intervertebrali sono comuni.

Il risultato fu che negli anni successivi la mia vita è stata costellata di visite, di esami radiologici e della mia domanda a vari specialisti per ottenere una diagnosi. Un'odissea frustrante e molto costosa. Provai anche per un anno a lavorare soltanto due giorni per settimana con la speranza di vedere un miglioramento. Ma alla fine soltanto antidolorifici e stringere i denti funzionavano per poter andare avanti.

Cinque anni fa semplicemente appoggiandomi allo schienale di una sedia in cucina si verificò spontaneamente un'altra frattura. Decisi allora di rivolgermi ad un centro privato per effettuare un esame densitometrico e la MOC rivelò che io soffrivo di una grave forma di osteoporosi.

Mostrai l'esame al dottore nel posto di lavoro e mi rivolsi ad un centro clinico universitario. La diagnosi fu finalmente fatta: soffrivo di celiachia, una malattia che causa un grave malassorbimento che coinvolge numerosi nutrienti, come proteine, grassi, carboidrati, vitamine e

minerali, inclusi calcio e vitamina D, entrambi fondamentali per la salute dell'osso. Questo spiega la frequenza di osteoporosi nella malattia celiaca.

Purtroppo anche se la diagnosi era stata fatta il centro medico non poteva aiutarmi a risolvere il problema. Solo attraverso la Società Finlandese di Osteoporosi fui in grado di contattare altri pazienti che mi indicarono la via per risolvere il mio problema.

Ora sono in pensione, la mia schiena è fragile e non posso sollevare pesi che superino i 5 Kg. Come vorrei sollevare la mia nipotina! Ma anche le borse della spesa sono troppo pesanti per me. Anche sedere o camminare a lungo è doloroso. Nonostante ciò cerco di fare attività fisica praticando il giardinaggio e la marcia.

A causa della mia malattia seguo una rigida dieta priva di glutine. Seguo una terapia farmacologica per l'osteoporosi ed assumo supplementi di calcio e vitamina D. L'esercizio è una costante nella mia vita. Ora non sono più spaventato all'idea di invecchiare. So che avendo cura di seguire un corretto stile di vita potrò influenzare positivamente la salute delle mie ossa e queste potranno ancora sostenermi negli anni a venire”.

Clara Shouldice, Irlanda

“Ho trascurato la mia nutrizione ad un tale livello da causare una grave riduzione della mia massa ossea”



“L'osteoporosi è stata chiamata la “malattia silente” e questa definizione si applica perfettamente al mio caso. Ho praticato sports di combattimento, allenandomi in palestra contando su un apparato scheletrico di una donna di 80 anni.

Ero una ventitreenne diplomata al College piena di energia e mi consideravo una persona che conduceva una vita molto attiva; non fumavo, usavo cibi sani e tentavo di mantenermi in forma con tutte le mie forze. In realtà avevo trascurato la mia nutrizione ad un livello tale che la mia massa ossea era veramente bassa: bisognava prendere una decisione.

Mi resi conto che qualcosa mancava nella mia dieta parlando con la mia dottoressa dopo un viaggio oltreoceano. La dottoressa era molto preoccupata per il fatto che ero chiaramente sottopeso, problema che avevo attri-

buito ad un periodo di irregolarità alimentari. Dal suo questionario appariva chiaro che avevo praticamente eliminato i latticini e le uova dalla mia dieta. Dato che ero già una vegetariana che si permetteva latte, latticini e uova, il fatto di avere eliminato queste componenti preoccupava molto il mio medico curante, che mi fece anche notare che stavo praticando un'attività fisica troppo dispendiosa per l'introito calorico che caratterizzava la mia dieta. I miei cicli mestruali erano irregolari da tempo con un periodo di totale cessazione perdurato un anno e mezzo. Sulla base di queste informazioni la dottoressa consigliò di eseguire una MOC. Questa era la prima volta che venivo informata di una connessione tra dieta, attività fisica, alterazioni endocrine ed osteoporosi.

La mia dottoressa mi informò anche che il Dipartimento di

Anatomia del Trinity College di Dublino stava occupandosi del problema della associazione di disordini alimentari ed osteoporosi. Decisero di effettuare la MOC nell'arco di una settimana. A 10 min dall'esame mi fu riferito che avevo l'osteoporosi a livello lombare, con un T-score <-2.5 (considerando che sono normali valori superiori a -1.0), mente a livello femorale avevo una modesta osteopenia, con un T-score di -1.7, con risultati peggiori a sinistra che a destra. Ero scioccata e non potevo credere a questi risultati.

Ebbi modo di discutere i risultati con una specialista, la Professoressa Moira O'Brien, che mi consigliò un trattamento, sottolineando l'importanza dello stile di vita. Iniziai assumendo supplementi di calcio e vitamina D, così come mezzo litro di latte, che in totale risultavano in un introito giornaliero di 1000 mg di calcio e di 800 UI di vitamina D. Inizialmente

mi fu anche prescritta una terapia sostitutiva ormonale successivamente convertita ad una terapia con contraccettivi. Sono passati 18 mesi ed ancora mi curo. Ho anche cambiato il mio stile di vita. Non faccio più boxing, che ho sostituito con un esercizio moderato. Ho anche ridotto l'introito di caffeina ed ho eliminato le bevande alcoliche. La mia dieta è ora più varia ed include anche i latticini.

Dopo un anno dall'inizio della terapia la mia MOC era molto migliorata con una progressione positiva della MOC lombare da osteoporosi ad osteopenia, mentre i valori densitometrici a livello femorale sono ora normali. Visto che i cambiamenti della BMD sono molto lenti, i risultati ottenuti sono veramente incoraggianti.

Sono oggi membro della Società Irlandese di Osteoporosi e sono informata dell'immenso lavoro che questa sta facendo per educare la popolazio-

ne relativamente ai fattori di rischio per osteoporosi.

I miei genitori ed amici sono rimasti scioccati dal fatto che mi è stata diagnosticata una malattia tipica dell'età avanzata e nessuno poteva credere che una persona giovane, attiva ed apparentemente sana potesse soffrire di osteoporosi. E' ironico pensare che tra i pazienti affetti da osteoporosi, senza dubbio più informati di altri, esiste ancora l'idea sbagliata che questa condizione sia tipica soltanto delle donne anziane".



Roswitha Horn, Austria

“Non abbiamo mai mangiato a sufficienza e non esistevano latticini per nutrire i bambini”

Roswitha Horn è nata nel 1935, ed è cresciuta durante la Seconda Guerra Mondiale e nei primi anni del dopoguerra in Europa.

“Cibi sani, vitamine - oggi così noti ed usati - non esistevano allora. Mia madre, una vedova con due bambini, era già troppo occupata per trovare qualcosa da mangiare per la famiglia. Dato che vivevamo in città, non abbiamo mai avuto abbastanza

da mangiare e non esistevano latticini”, ci racconta Roswitha.

Anche se Roswitha non è mai stata una bambina robusta, non ha però sofferto di alcuna malattia, nonostante la mancanza di cibo. A 19 anni si è sposata ed ha generato tre figli, continuando a rimanere in buono stato di salute. Roswitha si è sempre assicurata che i bambini avessero una buona nutrizione. Nel 1994 a 57 anni fu sottoposta al primo esame densitometrico e le fu diagnosticata osteoporosi.

“Non ho preso sul serio questa notizia. Non avevo dolore. Mi sentivo bene e visto che conducevo uno stile di vita sano potevo semplicemente ignorare questa notizia. Non ero a conoscenza delle implicazioni dell'osteoporosi o dell'importanza di una terapia farmacologica”, ci dice Roswitha. Ci dice anche che suo marito, che ha recentemente perso, era contrario all'uso di farmaci e non si era mai recato da un medico. Questo fatto aveva rinforzato la sua idea di non curarsi della diagnosi di osteoporosi. Il coniuge era anche un accanito fumatore e questo aveva esposto Roswitha al fumo passivo per 50 anni.

Nel 2002 Roswitha diventò membro di un gruppo di auto-supporto sui problemi scheletrici (Healthy Bones Initiative). Il gruppo la sensibi-

lizzò al problema delle conseguenze dell'osteoporosi, anche con il confronto con altri pazienti affetti da osteoporosi.

“Desideravo conservare una buona qualità di vita più a lungo possibile per rimanere mobile ed attiva. Ogni attività fisica è importante per me, sia andare in bicicletta che nuotare, marciare e ballare. Sono cosciente di quello che mangio ed assumo regolarmente la terapia farmacologia”, ci dice.

“La mia generazione ha sperimentato rinunce al cibo, ma ora la situazione si è capovolta”, dice Roswitha, “Oggi c'è troppa abbondanza. Troppi cibi poco sani e troppi fast food, oltre ad una scarsa attività fisica”.

Roswitha crede fermamente che chi è responsabile per la salute della popolazione, così come i media, dovrebbero concentrarsi nell'aumentare la coscienza al problema osteoporosi tra i bambini e gli adolescenti. Roswitha ha accettato di parlare a una conferenza stampa per supportare una iniziativa di IOF che mira a ricordare alle donne di continuare la terapia per l'osteoporosi per non incorrere in costi sociali e personali importanti.

Bibliografia

1. Cooper C, Campion G, Melton LJ 3rd (1992) Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporos Int* 2:285-89.
2. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, et al. (2001) Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. *JAMA* 285:320-23.
3. Compston J, et al., *Fast Facts – Osteoporosis*, 2nd ed. 1999, Oxford: Health Press Limited.
4. Orbandt KJ (1996) Prognosis and rehabilitation after hip fracture. *Osteoporos Int* 3(suppl.):S52-S55.
5. FAO/WHO. (2002) *Human Vitamin and Mineral Requirements*.
6. Weaver CM, Proulx WR, Heaney R (1999) Choices for achieving adequate calcium with a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr* 70 (Suppl): 543S-48S.
7. Food Standards Agency (2002) *McCance and Widdowson's The Composition of Foods*, Sixth summary edition. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
8. Dawson-Hughes B, Heaney RP, Holick MF, et al. (2005) Estimates of optimal vitamin D status. *Osteoporos Int* 16:713-716.
9. Lim SK, Poor G, Benhamou C-L, et al. (2005) Vitamin D inadequacy is a global problem in osteoporotic women. *J Clin Densitom* 8 (2):239 (abstract).
10. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, et al. (2000) Effects of a short-term calcium and vitamin D supplementation on body sway and secondary hyperparathyroidism in elderly women. *J Bone Miner Res* 15:1113-18.
11. Harvey NC, Martin R, Javadi MK, et al. (2006) Maternal 25(OH)-vitamin-D status in late pregnancy and mRNA expression of placental calcium transporter predict intrauterine bone mineral accrual in the offspring. *Osteoporos Int* 17(Suppl. 2):S9 (OC9).
12. Bonjour JP, Carrie AL, Ferrari S, et al. (1997) Calcium-enriched foods and bone mass growth in prepubertal girls: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Clin Invest* 99:1287-94.
13. Cadogan J, Eastell R, Jones N, et al. (1997) Milk intake and bone mineral acquisition in adolescent girls: randomised, controlled intervention trial. *BMJ* 315:1255-60.
14. Johnston CC Jr, Miller JZ, Slemenda CW, et al. (1992) Calcium supplementation and increases in bone mineral density in children. *N Engl J Med* 327:82-87.
15. Lau EM, Lynn H, Chan YH, et al. (2004) Benefits of milk powder supplementation on bone accretion in Chinese children. *Osteoporos Int* 15:654-58.
16. Bonjour P (2001) *Invest in Your Bones: How diet, lifestyles and genetics affect bone development in young people*. International Osteoporosis Foundation.
17. Baran D, Sorensen A, Grimes J, et al. (1990) Dietary modification with dairy products for preventing vertebral bone loss in premenopausal women: a three-year prospective study. *J Clin Endocrinol Metab* 70:264-70.
18. Dawson-Hughes B, Harris SS, Krall EA, et al. (1997) Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older. *N Engl J Med* 337:670-76.
19. Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, et al. (1992) Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in the elderly women. *N Engl J Med* 327:1637-42.
20. Chapuy MC, Pamphile R, Paris E, et al. (2002) Combined calcium and vitamin D3 supplementation in elderly women: Confirmation of reversal of secondary hyperparathyroidism and hip fracture risk. *The Decalys II study. Osteoporos Int* 13:257-64.
21. Lau EM, Woo J, Lam V, et al. (2001) Milk supplementation of the diet of postmenopausal Chinese women on a low calcium intake retards bone loss. *J Bone Miner Res* 16: 1704-09.
22. Lau EM, Lynn H, Chan YH, et al. (2002) Milk supplementation prevents bone loss in postmenopausal Chinese women over 3 years. *Bone* 31:536-40.
23. Chee WS, Suriah AR, Chan SP, et al. (2003) The effect of milk supplementation on bone mineral density in postmenopausal Chinese women in Malaysia. *Osteoporos Int* 14:828-34.
24. Prince R, Devine A, Dick I, et al. (1995) The effects of calcium supplementation (milk powder or tablets) and exercise on bone density in postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 10:1068-75.
25. Reid IR, Ames RW, Evans MC, et al. (1995) Long term effects of calcium supplementation on bone loss and fractures in postmenopausal women: a randomized, controlled trial. *Am J Med* 98:331-35.
26. Shea B, Wells G, Cranney A, et al. (2002) Meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. VII. Meta-analysis of calcium supplementation for the prevention of postmenopausal osteoporosis. *Endocr Rev* 23: 552-59.
27. Storm D, Eslin R, Porter ES, et al. (1998) Calcium supplementation prevents seasonal bone loss and changes in biochemical markers of bone turnover in elderly New England women: a randomized placebo-controlled trial. *J Clin Endocrinol Metab* 83:3817-25.
28. Jackson RD, LaCroix AZ, Gass M, et al. (2006) Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of fractures. *N Engl J Med* 354:669-83.
29. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, et al. (2005) Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA* 293:2257-64.
30. Devine A, Prince RL, Bell R (1996) Nutritional effect of calcium supplementation by skim milk powder or calcium tablets on total nutrient intake in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 64:731-37.
31. Barr SI, McCarron DA, Heaney RP, et al. (2000) Effects of increased consumption of fluid milk on energy and nutrient intake, body weight, and cardiovascular risk factors in healthy older adults. *J Am Diet Assoc* 100: 810-17.
32. Booth SL, Tucker KL, Chen H, et al. (2000) Dietary vitamin K intakes are associated with hip fracture but not with bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 71:1201-08.
33. Iwamoto J, Takeda T, Sato Y (2004) Effects of vitamin K2 on osteoporosis. *Curr Pharm Des* 10:2557-76.
34. McLean RR, Jacques PF, Selhub J, et al. (2004) Homocysteine as a predictive factor for hip fracture in older persons. *N Engl J Med* 350:2042-49.
35. Morris MS, Jacques PF, Selhub J (2005) Relation between homocysteine and B-vitamin status indicators and bone mineral density in older Americans. *Bone* 37:234-42.
36. Feskanich D, Singh V, Willett WC, et al. (2002). Vitamin A intake and hip fractures among postmenopausal women. *JAMA* 287:47-54.
37. Michaelsson K, Lithell H, Vessby B, et al. (2003) Serum retinol levels and the risk of fracture. *N Engl J Med* 348:287-94.
38. Barker ME, McClosky E, Saha S, et al. (2005) Serum retinoids and beta-carotene as predictors of hip and other fractures in elderly women. *J Bone Miner Res* 20:913-20.
39. Schwarz R (1990). *Magnesium metabolism*. In: *Nutrition and Bone Development*, ed. DJ Simmons, Oxford University Press, New York, pp. 148-63.
40. Hyun TH, Barrett-Connor E and Milne DB (2004) Zinc intakes and plasma concentrations in men with osteoporosis: the Rancho Bernardo Study. *Am J Clin Nutr* 80:715-21.
41. Devine A, Rosen C, Mohan S, et al. (1998) Effects of zinc and other nutritional factors on insulin-like growth factor I and insulin-like growth factor binding proteins in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 68:200-6.
42. Rizzoli R and Bonjour J-P (2004) Dietary protein and bone health. *J Bone Miner Res* 19:527-31.
43. Hannan MT, Tucker KL, Dawson-Hughes B, et al. (2000) Effect of dietary protein on bone loss in elderly men and women: The Framingham Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res* 15:2504-12.
44. Dawson-Hughes B and Harris SS (2002) Calcium intake influences the association of protein intake with rates of bone loss in elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 75:773-79.
45. Delmi M, Rapin CH, Bengoa JM, et al. (1990) Dietary supplementation in elderly patients with fractured neck of the femur. *Lancet* 335:1013-16.
46. Schurch MA, Rizzoli R, Slosman D, et al. (1998) Protein supplements increase serum insulin-like growth factor-I levels and attenuate proximal femur bone loss in patients with recent hip fracture. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Intern Med* 128:801-09.
47. Tkatch L, Rapin CH, Rizzoli R, et al. (1992) Benefits of oral protein supplementation in elderly patients with fracture of the proximal femur. *J Am Coll Nutr* 11:519-25.
48. Heaney RP, McCarron DA, Dawson-Hughes B, et al. (1999) Dietary changes favorably affect bone remodeling in older adults. *J Am Diet Assoc* 99:1228-33.
49. Kerstetter JE, O'Brien KO, Caseria DM, et al. (2005) The impact of dietary protein on calcium absorption and kinetic measures of bone turnover in women. *J Clin Endocrinol Metab* 90:26-31.
50. Remer T and Manz F (1995) Potential renal acid load of foods and its effect on urine pH. *J Am Diet Assoc* 95:791-97.
51. Barzel US and Massey LK (1998) Excess dietary protein can adversely affect bone. *J Nutr* 128:1051-53.
52. MacDonald HM, New SA, Fraser WD, et al. (2005) Low dietary potassium intakes and high dietary estimates of net endogenous acid production are associated with low bone mineral density in premenopausal women and increased markers of bone resorption in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 81: 923-33.
53. Heaney RP (2004) *Nutrients, interactions, and foods: the importance of source*. In *Nutritional Aspects of Osteoporosis*, 2nd edn, Eds. P. Burckhardt, B. Dawson-Hughes, RP Heaney, Elsevier Academic Press.
54. Tucker KL, Hannan MT, Chen H, et al. (1999) Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 69:727-736.
55. Lin PH, Ginty F, Appel LJ, et al. (2003) The DASH diet and sodium reduction improve markers of bone turnover and calcium metabolism in adults. *J Nutr* 133:3130-66.

- 56.** Spence LA, Lipscombe ER, Cadogan J, et al. (2005) The effect of soy protein and soy isoflavones on calcium metabolism in postmenopausal women; a randomized crossover study. *Am J Clin Nutr* 81:916-22.
- 57.** Kanis JA, Johansson H, Johnell O, et al. (2005) Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int* 16:737-42.
- 58.** De Laet C, Kanis JA, Oden A, et al. (2005). Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int* 16:1330-38.
- 59.** Ensrud KE, Ewing SK, Stone KL, et al. (2003) Intentional and unintentional weight loss increase bone loss and hip fracture risk in older women. *J Am Geriatr Soc* 51:1740-47.
- 60.** Kaptoge S, Welch A, McTaggart A, et al. (2003) Effects of dietary nutrients and food groups on bone loss from the proximal femur in men and women in the 7th and 8th decades of age. *Osteoporos Int* 14:418-28.
- 61.** Soyka LA, Misra M, Frenchman A, et al. (2002) Abnormal bone mineral accrual in adolescent girls with anorexia nervosa. *J Clin Endocrinol Metab* 87:4177-85.
- 62.** Biller BM, Saxe V, Herzog DB, et al. (1989) Mechanisms of osteoporosis in adult and adolescent women with anorexia nervosa. *J Clin Endocrinol Metab* 68:548-54.
- 63.** Munoz MT and Argente J (2002) Anorexia nervosa in female adolescents: endocrine and bone mineral density disturbances. *Eur J Endocrinol* 147:275-86.
- 64.** McGartland C, Robson PJ, Murray L, et al (2003) Carbonated soft drink consumption and bone mineral density in adolescence: the Northern Ireland Young Hearts project. *J Bone Miner Res* 18:1563-69.
- 65.** Wyshak G (2000) Teenaged girls, carbonated beverage consumption, and bone fractures. *Arch Pediatr Adolesc Med* 154:610-13.
- 66.** Heaney RP and Rafferty K (2001) Carbonated beverages and urinary calcium excretion. *Am J Clin Nutr* 74:343-47.
- 67.** Meunier PJ, Jenvrin C, Munoz F, et al. (2005) Consumption of a high calcium mineral water lowers biochemical indices of bone remodelling in postmenopausal women with low calcium intake. *Osteoporos Int* 16:1203-09.
- 68.** Wigertz K, Palacios C, Jackman LA, et al. (2005) Racial differences in calcium retention in response to dietary salt in adolescent girls. *Am J Clin Nutr* 81:845-50.
- 69.** Devine A, Criddle RA, Dick IM, et al. (1995) A longitudinal study of the effects of sodium and calcium intakes on regional bone density in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 62:740-45.
- 70.** Heaney RP (2002) Effects of caffeine on bone and the calcium economy. *Food Chem Toxicol* 40:1263-70.
- 71.** Harris SS and Dawson-Hughes B (1994) Caffeine and bone loss in healthy postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 60: 573-78.
- 72.** Reid IR (2000) Glucocorticoid-induced osteoporosis. *Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 14:279-98.

“L’osteoporosi mostra pochi sintomi e segni. Non ci sono eruzioni, non c’è tosse, né mal di testa – per questa ragione molti pensano che ossa sane e forti sono tali per sempre e ci rendiamo conto del problema solo quando è troppo tardi, quando le ossa si fratturano, quando il dolore porta a deformità, quando la disabilità limita la normale esistenza.”



Sua Maestà la Regina Rania di Giordania, Patron di IOF

Crediti

Autrice: Professoressa Bess Dawson-Hughes, Tufts University, Boston, MA, USA
Co-autrice: Dottoressa Jo Cadogan, International Osteoporosis Foundation

Consulenti scientifici:

Professor Peter Burckhardt, Clinique Bois-Cerf, Lausanne, Switzerland
Dottoressa Nansa Burlet, International Osteoporosis Foundation
Professor Ian Reid, Auckland University, Nuova Zelanda
Professor René Rizzoli, University of Genève, Switzerland

Supervisore di produzione: Laura Misteli, International Osteoporosis Foundation
Progettista: Paul Sochaczewski, International Osteoporosis Foundation
Design: Brandcom, Claudio Bernardis, Basel, Switzerland



Con il partenariato di:

WHO Collaborating Center, Geneva, Switzerland
Bone & Joint Decade
European Institute of Women’s Health

International Alliance of Patients’ Organizations
European Men’s Health Forum

Sostenuto da un grant educazionale da parte di 4 sponsor di Global World Osteoporosis Day 2006.

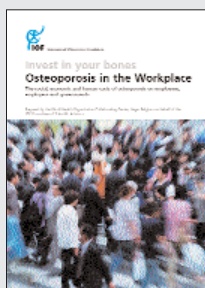


Le pubblicazioni di IOF “Invest in Your Bones” sono divulgate in occasione di World Osteoporosis Day (Giornata Internazionale di Osteoporosi) a sostegno delle attività di IOF nel mondo e sono tradotte in molte lingue.

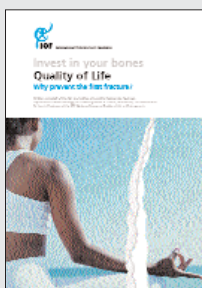
2001, Bone Development in Young People



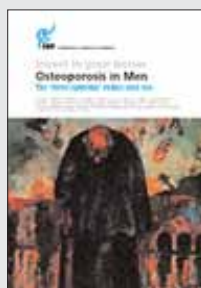
2002, Osteoporosis in the Workplace



2003, Quality of Life



2004, Osteoporosis in Men



2005, Exercise: Move it or Lose it

