

# Densitometria òssia: diagnòstic

Paraules clau: Osteoporosi, osteopènia, densitometria òssia, densitòmetre, calci, massa òssia, fractures.

## Anna Brugué Pascual

Núm. col·legiada 2.890  
Diplomada en Infermeria  
per la UdG  
Gabinet de radiodiagnòstic  
Solà-Reyner (Clínica Girona)

## Marta Jordà Casas

Núm. col·legiada 2.559  
Diplomada en Infermeria  
per la UA  
Gabinet de radiodiagnòstic  
Solà-Reyner (Clínica Girona)

## Cristina Mallorquí

Pujolràs  
Núm. col·legiada 3.775  
Diplomada en Infermeria  
per la UdG  
Gabinet de radiodiagnòstic  
Solà-Reyner (Clínica Girona)

## Montse Xargay Sidrach

Núm. col·legiada 2.908  
Diplomada en Infermeria  
per la UdG  
Gabinet de radiodiagnòstic  
Solà-Reyner (Clínica Girona)

### Resum:

L'osteoporosi és una malaltia crònica, indolora i progressiva que va en augment a causa de l'envelliment de la població. S'estima que afecta el 3,6% de la població major de 20 anys. Aquesta prevalença augmenta amb l'edat i és màxima en majors de 79 anys, amb un 30,2%.

La malaltia en si no causa incapacitació, però quan la disminució de la massa òssia és molt important apareixen les fractures. Les més freqüents són les vertebrals, les de fèmur proximal i les de radi distal.

L'osteoporosi és prevenible i tractable, però com que no dona signes d'alarma abans de les fractures no acostuma a ser diagnosticada en fase precoç.

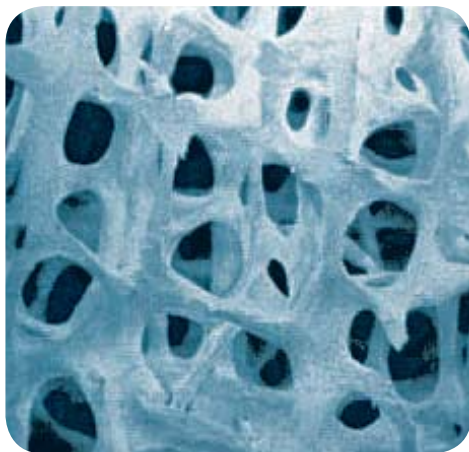
La prova per excel·lència per determinar la taxa de pèrdua òssia i la densitat mineral òssia és la densitometria. Les zones més estudiades en una densitometria són la columna vertebral i el fèmur proximal. La densitometria, a més de mesurar la massa òssia de l'individu, també permet la comparació d'aquesta amb els valors de referència poblacionals. Una puntuació superior a -1 es considera normal; entre -1 i -2,5 indica l'existència d'osteopènia i si és inferior a -2,5 es considera que hi ha osteoporosi.

### DENSITOMETRIA ÒSSIA: DIAGNÒSTIC DE L'OSTEOPOROSI

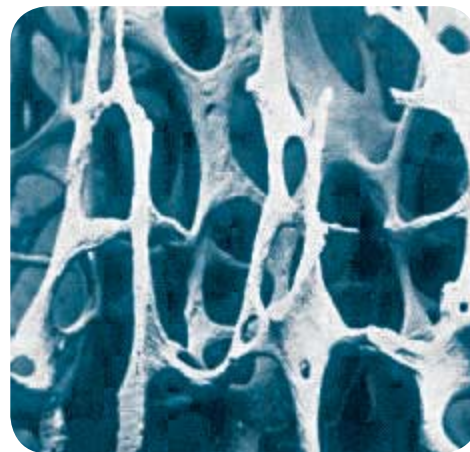
L'osteoporosi és un trastorn de l'esquelet caracteritzat per una alteració de la resistència òssia que predisposa la persona afectada a un major risc de fractures. La resistència de l'os reflecteix principalment la integració de la densitat òssia i qualitat de l'os. *National Institutes of Health (USA)*

*Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy, 2001*

El pas previ a l'osteoporosi seria el que es coneix com a osteopènia. No es tracta d'una malaltia, sinó d'una lleugera disminució de la densitat mineral òssia (DMO). No obstant això, no totes les persones diagnosticades d'osteopènia desenvoluparan una osteoporosi al llarg de la vida.



Os normal



Os osteoporòtic

# de l'osteoporosi



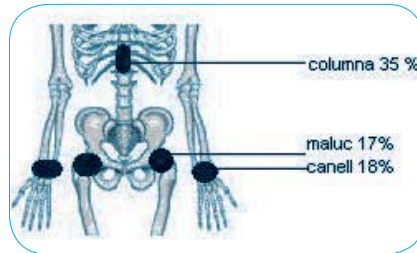
**Figura 1. Progressió de fractures vertebrals per osteoporosi**

L'osteoporosi és una malaltia crònica, indolora i progressiva que va en augment a causa de l'envelliment de la població.

S'estima que afecta el 3,6% de la població major de 20 anys.

La prevalença augmenta amb l'edat i és màxima en majors de 79 anys, amb el 30,2% de les persones afectades.

La pròpia malaltia no causa incapacitació, però quan la disminució de la massa òssia és molt important apareixen les fractures, principal conseqüència de l'osteoporosi. És freqüent observar la clàssica postura encorbada pròpia de la gent gran, o fins i tot la disminució en uns quants centímetres d'alçada, com a conseqüència de la fractura per esclafament de l'os esponjós de les vèrtebres a causa del pes del propi cos. (Fig. 1)



## Zones de fractura osteoporòtica més freqüents

Les fractures repercuteixen directament en la qualitat de vida de les persones. Es poden produir en qualsevol os del cos, però les més freqüents són les vertebrals, les de fèmur proximal i les de radi distal (fractura de colles).

## MECANISMES DE LA MALALTIA

L'os és un teixit viu i dinàmic, en contínua renovació i reconstrucció: aquest procés s'anomena remodelament ossi. Consisteix en la resorció o destrucció òssia, fenomen que porten a terme els osteoclasts i que va seguit per la formació d'os nou, que realitzen els osteoblasts. El procés es va repetint al llarg de tota la vida de l'individu; en condicions normals, la resorció i la formació òssia estan equilibrades per tal de mantenir constant la quantitat i la qualitat de l'os.

En la infància i l'adolescència la massa òssia experimenta un lent però constant creixement. Al voltant dels 35 anys se'n disposa de la màxima quantitat: es coneix amb el nom de "pic de massa òssia". És a partir de l'edat adulta quan la massa òssia va decreixent. Així, doncs, quan la destrucció òssia supera la regeneració es desencadena el procés osteoporòtic. Hi ha factors de risc que predisposen la persona a patir la malaltia:

Factors intrínsecs:

- Antecedents familiars
- Sexe (les dones tenen major risc que els homes)
- Edat (el risc augmenta amb l'edat)
- Fractures sense traumatisme previ
- Raça (en l'asiàtica o caucàsica hi ha major risc)

Factors extrínsecs:

- Estil de vida (sedentarisme)
- Tipus de dieta (hipocalòrica, hiperproteica...)
- Tractaments medicamentosos crònics (glucocorticoide, barbitúrics, heparina...)

Tanmateix, també es pot desenvolupar un procés osteoporòtic secundari a altres trastorns o patologies que pot patir l'individu de manera crònica al llarg de la vida:

- Endocrines (diabetis, anomalies de la tiroide...)
- Pulmonars (MPOC)
- Gastrointestinals (Malaltia de Crohn)
- Artritis reumatoide
- Nefrològiques (hipercalciúria)
- Neurològiques (demències, esclerosi múltiple)
- Trastorns de la conducta alimentària (anorèxia, bulímia...)
- Dones en etapa postmenopàusica (a causa de la falta o disminució d'estrògens, ja que aquesta hormona, entre altres funcions, evita la destrucció de l'estructura òssia)

L'osteoporosi és prevenible i tractable, però en no donar signes d'alarma abans de la fractura no acostuma a ser diagnosticada en fase precoç.

Actualment existeixen proves per valorar l'estat de l'os. Entra elles hi ha la radiologia convencional, tot i que no és una prova diagnòstica de la malaltia. Així, doncs, la prova per excel·lència per determinar la taxa de pèr-



Figura 3



Figura 4

dua òssia i la densitat mineral òssia és la densitometria.

### QUÈ ÉS I COM FUNCIONA UNA DENSITOMETRIA ÒSSIA

Un examen de densitat òssia, també anomenat absorciometria de raigs X d'energia dual (DXA) o densitometria òssia, és una forma millorada de tecnologia de raigs X que s'utilitza per mesurar la pèrdua mineral òssia.

La DXA s'utilitza majoritàriament per:

- Diagnosticar l'osteopènia/osteoporosi.
- Fer el seguiment dels efectes del tractament per a l'osteopènia/osteoporosi i altres malalties que generen pèrdua mineral òssia.
- Avaluar el risc que té una persona per desenvolupar fractures.
- Confirmar el diagnòstic de fragilitat òssia davant una fractura.

Hi ha diferents equips per d'avaluar la massa òssia:

**AXIALS:** com el seu nom indica, permeten avaluar l'esquelet axial (és a dir, la columna i la pelvis).

En els aparells axials disposem de 2 tècniques:

1) Absorciometria fotònica dual de font de raig X (DXA): pot mesurar tant l'esquelet axial (columna i maluc) com l'esquelet perifèric (canell) i cos sencer.

2) Tomografia computada quantitativa (QCT): permet avaluar de forma individualitzada l'os trabecular.

**PERIFÈRICS:** com el seu nom indica, aquests equips permeten avaluar l'esquelet perifèric (és a dir, les extremitats, habitualment el canell, el taló o el dit).

Aquí ens centrarem en l'aparell de DXA, que és el que utilitzem al nostre centre i és el més emprat als hospi-

tals i centres de diagnosi per avaluar la DMO, ja que existeix un ampli consens en el fet que aquest instrument constitueix el major sistema d'anàlisi de l'estat de la densitat mineral òssia. Permet estudiar zones amb major transcendència clínica: la font estable, la precisió i l'exactitud són elevades, la resolució de la imatge és adequada i la radiació que rep el pacient és irrellevant.

Un aparell de DXA consta d'una taula llisa on hi ha la unitat d'exploracions, integrada per un tub de raig X i un braç suspès a sobre el cap que permet la detecció de radiacions i que es desplaça de manera sincrònica al llarg de la taula on se situa el pacient. (Fig. 3)

També consta d'un ordinador que s'encarrega de digitalitzar i analitzar la imatge, així com emmagatzemar les dades. (Fig.4)

Els equips de DXA d'última generació són extraordinàriament ràpids: permeten explorar la regió d'interès en menys de 2 minuts.

Per aconseguir una bona precisió és important mantenir un adequat entrenament dels operadors. Així, doncs, a l'hora d'adquirir una imatge és molt important la bona col·locació del pacient per tal d'obtenir uns resultats fiables que ens serveixin per veure l'evolució ens els posteriors controls. Cal també utilitzar procediments de treball estàndards, tant per a l'exploració com per a l'anàlisi de la imatge.

L'exactitud se situa entre el 93-97% i pot veure's influenciada per circumstàncies intrínseques (calcificacions vasculares, osteòfits, fractures vertebrals i alteracions greus del sistema vertebral, entre d'altres) o extrínseques (contrastos radiològics,

clips quirúrgics i botons metàl·lics, entre d'altres).

### ROL D'INFERMERIA

1. Informar el pacient del tipus de prova que se li realitzarà:

- Tècnica no invasiva.
- No dolorosa.
- Durada de la prova.

2. Consells previs a la realització de la prova:

- No cal cap tipus de preparació prèvia.

- S'ha de portar roba còmoda i evitar cinturons, tancaments o botons metàl·lics i cremalleres, que sempre s'han de treure abans de la prova.

3. Preguntes prèvies a l'exploració:

- A les dones en edat fèrtil se'ls pregunta sobre la possibilitat que estiguin embarassades.

- Si s'ha realitzat recentment alguna prova radiològica amb contrast (en cas afirmatiu, caldrà esperar de 10 a 14 dies per poder-se realitzar la DXA, ja que pot interferir en els resultats).

- La presència de material d'osteosíntesi en les regions a estudiar.

- Si el pacient té resultats d'exploracions DEXA previs, per tal de comparar-ne els resultats i valorar l'evolució de la DMO.

### TIPUS D'ESTUDI A REALITZAR AMB UN APARELL DE DXA

Atès que les fractures vertebrals i femorals són les que causen major morbiditat, en una exploració estàndard estudiem aquestes dues regions. No obstant això, hi ha altres zones del cos que també poden ser objecte d'estudi, entre les quals les més habituals són l'avantbraç i el cos sencer.

Que s'esculli una regió o altra de-



Columna lumbar AP



pendrà de la sol·licitud mèdica o bé del protocol fixat per a cada departament, on tindran en compte antecedents patològics, quirúrgics, etcètera, del pacient estudiat.

## ADQUISICIONS

### Columna lumbar AP:

El pacient es col·loca al centre de la taula d'exploració ben alineat amb l'eix de la taula, se centra i s'eleva els peus i les cames sobre un coixí, que proporciona el fabricant de la màquina. Així es disminueix la curvatura de la columna i els espais intervertebrals queden adreçats amb el feix de raig X.

La presència de costelles sobre D12 i la visualització de les crestes ilíacques són criteris de bona adquisició de la imatge. Així mateix, de manera estàndard s'utilitzen per a l'anàlisi els valors obtinguts des de l'L2 a l'L4, tot i que cal tenir en compte que pot haver-hi factors intrínsecs que poden alterar els resultats i, per tant, s'hauria de desestimar la columna o part d'ella i procedir a una altra zona d'estudi.

### Fèmur proximal:

Aquesta exploració permet estudiar el fèmur proximal i la zona de l'acetàbul.

El fabricant proporciona un posicionador per ajudar a mantenir el peu del fèmur estudiat en posició de rotació interna uns 15-30°, mentre el pacient es col·loca en posició de decúbit supí sobre la taula d'exploració. Normalment s'utilitza el maluc dret de manera estàndard, tot i que en casos de fractura prèvia, sospita de malaltia o bé presència de material ortopèdic s'utilitza el maluc no afectat. En cas d'estar afectats tots dos malucs es desestima aquest estudi i

s'avalua un sector alternatiu, normalment l'avantbraç no dominant.

Habitualment s'estudien els valors de la totalitat del fèmur (fèmur total), tot i que en determinades ocasions, per tal d'obtenir informació sobre el risc de patir fractures, es valora una regió puntual, la zona coneguda com a triangle de wards, situada entre els tres feixos trabeculars del cap del fèmur.

### Avantbraç:

Els estudis d'avantbraç no són tan freqüents com els de columna i fèmur.

Normalment s'explora l'avantbraç no dominant i s'ha de desestimar en cas de fractures prèvies.

Per fer una bona adquisició, el pacient s'asseu en un seient prop de la taula d'exploracions amb el braç a explorar sobre una superfície rígida col·locada sobre la taula, amb el puny tancat i immobilitzat amb cintes. La posició del feix de raig X es calcula 2 cm aproximadament per sota de l'apòfisi estiloide de cúbit.

Així mateix, la regió més habitualment explorada és l'ultradistal, però a vegades també s'utilitza la regió del terç mitjà.

### Cos sencer:

L'exploració del cos sencer ofereix una mesura del contingut mineral total del cos (CMO), així com la mitjana de la DMO de l'esquelet. Proporciona una mesura excel·lent de l'ós cortical i és un mètode molt precís per la grandària de la mostra estudiada.

També ens dona la possibilitat d'analitzar la composició corporal en els seus tres compartiments principals: massa del teixit magre, massa greixosa, i el CMO i DMO.

Per realitzar aquest tipus d'explora-

ció cal retirar la major part de la roba i alinear el cos del pacient, col·locat en decúbit supí sobre la taula d'exploració. Ens ajudarem de bandes per aconseguir la màxima immobilitat durant la prova. Les cames i els peus han d'estar junts, els braços han d'estar als costats i lleugerament separats del tronc. Les mans planeres i enganxades al cos amb els dits lleugerament separats.

## INTERPRETACÓ DE RESULTATS

Habitualment, un metge especialista en radiologia, reumatologia o endocrinologia és qui interpreta els resultats d'una DXA.

La densitometria, a més de mesurar la massa òssia de l'individu, també permet la comparació d'aquesta amb els valors de referència poblacionals (escales T i Z).

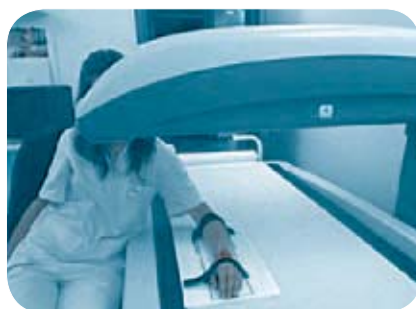
**Escala T (T score):** la comparació s'estableix entre la massa òssia individual i la massa òssia dels adults joves sans (20-35 anys) del mateix sexe i ètnia. Aquesta puntuació s'expressa en forma de percentatge i del nombre de desviacions Standard en què aquest valor se separa de la mitjana de la massa òssia dels valors de referència.

$$T \text{ score} = \frac{\text{DMO del subjecte} - \text{DMO "pic de massa òssia"}}{\text{Desviació Standard de "pic de massa òssia"}}$$

Una puntuació superior a -1 es considera normal. Una puntuació entre -1 i -2,5 es classifica com a osteopènia. Una puntuació inferior a -2,5 es defineix com a osteoporosi. La puntuació T s'utilitza per calcular el risc que té l'individu de desenvolupar una fractura.



Fèmur proximal



Avantbraç



Cos sencer

**Valors de referència segons l'OMS**

- >-1 Normal
- 1 a -2,5 Osteopènia
- < -2,5 Osteoporosi

**Escala Z ( Z score):** La comparació s'estableix entre la massa òssia individual i la massa òssia d'individus de la mateixa edat, sexe i ètnia.

$$Z \text{ score} = \frac{\text{DMO del subjecte} - \text{DMO mesurada per la seva edat i sexe}}{\text{Desviació Standard del seu grup d'edat i sexe}}$$

La puntuació Z si és baixa ens pot indicar la necessitat d'exàmens mèdics addicionals per buscar causes subjacents a la pèrdua de massa òssia prematura.

El llindar de fractura és el valor per sota del qual trobem el 90% dels pacients amb aixafaments vertebrals.

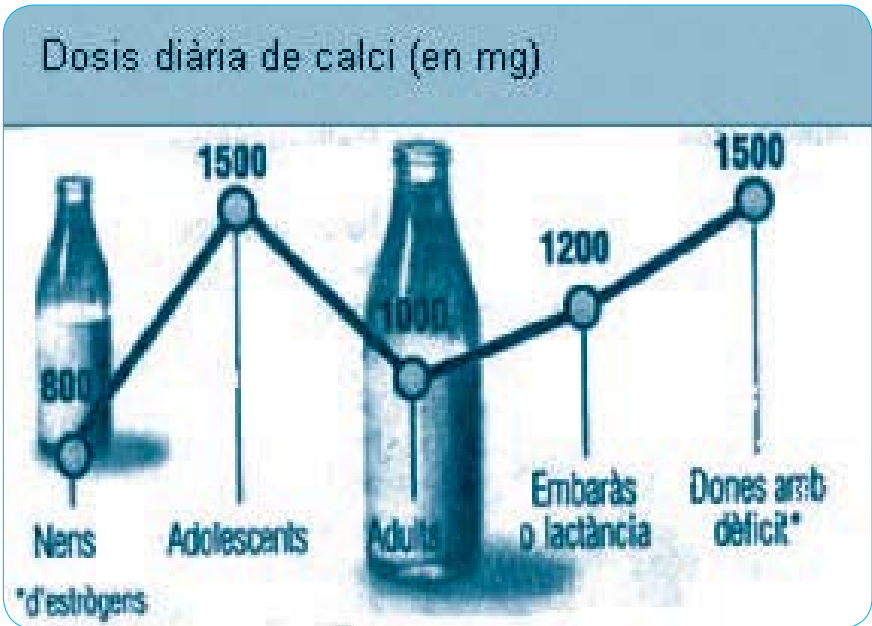
La prevenció d'aquestes fractures ha de constituir l'objectiu primordial de la lluita contra l'osteoporosi.

**ACTUACIÓ D'INFERMERIA DAVANT LA PREVENCIÓ I EL TRACTAMENT DE LA MALALTIA**

La prevenció de la malaltia és la principal eina d'actuació per evitar les fractures òssies. Així, doncs, el professional d'infermeria desenvolupa una tasca important en l'educació sanitària de la població per tal d'evitar-les.

Principals mesures d'actuació davant la prevenció de la malaltia:

- Alimentació adequada:
  - Ingesta suficient de calci en la dieta (vegeu taula adjunta i fig. 5)
  - Ingesta suficient de vitamina D en la dieta, ja que aquesta vitamina és necessària per afavorir l'absorció del calci a l'intestí (vegeu taula adjunta).
- Promoure estils de vida saludables:
  - Evitar hàbits tòxics: tabaquisme, excés en la ingesta alcohòlica i cafeïna.
  - Fomentar la pràctica d'exercici físic moderat de forma regular i evitar conductes sedentàries.
- Prendre el sol amb moderació i protecció adequada, atès que els raigs ultraviolats afavoreixen l'absorció de la vitamina D.



**Figura 5**



**Grup d'aliments rics en calci i aliments rics en vitamina D**

Verdures i hortalisses	espinacs, col arrissada, ceba, creixen, card, bleda, bròcoli	
Llegums	mongetes blanques, cigrons, llenties, soja	
Llet i derivats	llet de vaca, llet de vaca en pols, llet condensada. Formatge parmesà, formatge fresc de Burgos, formatge manxec curat i semicurat, gruyère, cheddar, formatge blau, cabrales. Iogurts, gelats i petitsuís	Crema de llet, llet vitaminada, llet de cabra. Formatge suís, Edam, Parmesà i Camembert
Peixos, mariscs i crustacis: llenguado, salmó	Sardines (fresques, amb salsa de tomata o amb oli), escopinyes, musclos, gambes, vieira, pop, ostres, llagostins, petxines,...	Peix blau o oli de peix blau com l'arengada, salmó, halibut, sardina, tonyina. Llenguado, caviar, ostres i petxines.
Miscel·lània	ous (rovell), galetes maria, tota els fruita seca excepte les castanyes i les figues seques	Oli de fetge de bacallà

L'existència de tractaments farmacològics de nova generació alenteixen de manera notable l'evolució de la malaltia. No obstant això, aquests tractaments a hores d'ara no són curatius, sinó únicament pal·liatius. És per això que actuar de forma preven-

tiva és la millor manera de combatre l'osteoporosi.

Els tractaments farmacològics es decideixen segons la clínica, els factors de risc i el resultat de la DMO prèvia. En qualsevol cas, el metge indicarà el tractament més adient per a cada

pacient. Entre els fàrmacs més utilitzats hi ha: estrògens (Boltin®), alendronat (Fosamax®), risedronat (Acrel®), calcitonina (Calcitonina Hubber®).

Pel que fa als tractaments farmacològics, els professionals d'infermeria podem incidir principalment en instruir el pacient en el maneig de la medicació, explicant les pautes d'administració segons el fàrmac utilitzat per tal d'aconseguir-ne la màxima eficàcia.

Una vegada s'ha diagnosticat la malaltia, el tractament bàsic consisteix en l'administració d'analgèsics si hi ha presència de dolor, en la rehabilitació i en la fisioteràpia, sense oblidar el seguiment d'una dieta ben equilibrada en calci, vitamina D, fòsfor i fluor.



## BIBLIOGRAFIA

1. ALONSO, A., Monografias SER. Técnicas de diagnóstico y tratamiento en reumatología. Madrid 2004. Editorial médica: panamericana
2. Dr. TOQUERO DE LA TORRE, F.; Dr. RODRÍGUEZ SEDÍN, J; Dra. CARBONELL ALBELLA, C.; Dr. MARTÍN JIMÉNEZ, J.; Dra. VALDÉS LLORCA, C., Atención Primaria de Calidad. Guía de buena práctica clínica en osteoporosis. 2a. edició. Editorial: International Marketing & Communication, S.A. (IM&C)
3. MARTÍN MILLAMOR, P.G. y SOTO ESTEBAN. J.M., Enfermería Anatómo-Fisiología. 1994 Ediciones científicas y técnicas S:A MASSON i SALVAT enfermería
4. ESTRADA, M.D.; ESPALLARGUES, M.; SAMPIETRO-COLON, L.; DEL RIO, L.; SOLÀ, M.; GRANADOS, A., Notes tècniques. La densitometria òssia. Agència d'avaluació de tecnologia mèdica Barcelona CETIR Centre Mèdic, Barcelona, Juny 1999
5. ARROYO GORDO, M.P., Metas de enfermería. Volumen 13. Número 4. Maig 10. Pàg. 22-25. DAE (Difusión avances de Enfermería)
6. Dr. SERRA, J., Ingerir calcio es esencial para prevenir la osteoporosis. El Cuaderno del domingo. El periódico. Diumenge 23 de novembre de 1997. Pàg. 9
7. Dr. GUTIERREZ VALLS, X., L'esquelet, un edifici per cuidar. El Quadern del diumenge. El periódico. Diumenge 20 de setembre de 1998. Pàg. 8
8. Dr. LLOVERAS, G., L'obesitat, un factor de risc. El Quadern del diumenge. El periódico. Diumenge 20 de setembre de 1998. Pàg. 9
9. DR. GUTIERREZ VALLS, X., L'osteoporosi, el mal de l'oci. El Periódico. Diumenge 21 de novembre 1999. Pàg. 8.
10. Informe. Osteoporosis: el avance de una epidemia silenciosa. Octubre de 1996-núm. 8. Pàg. 10 i 11
11. Enfermería actualidad. Desarrollar huesos fuertes y prevenir las fracturas
12. CARREIRA DELGADO, P.; LAFFÓN ROCA, A.; MORALES PIGA, A.; MORILLAS LÓPEZ, L.; RABADAN GONZÁLEZ, M.A.; TORRIJOS ESLAVA, A., 100 preguntas sobre osteoporosis. Sociedad Española de reumatología. Liga Reumatológica Española
13. Hábitos de vida saludables para la paciente con osteoporosis. Acción Médica
14. Campaña de prevenció OSTEOPOROSI. Generalitat de Catalunya. Departament de Salut
15. CASTELO-BRANCO, C.; HAYA PALAZUELOS, J., Osteoporosis y Menopausia. 2a. edició. Editorial médica panamericana. 2009