

Yfirlitsgrein

Greining á beinþynningu meðal aldraðra

Ágrip**Gunnar Sigurðsson**

Greining á beinþynningu byggist á mælingu á beinþéttni. Skilgreining Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar á beinþynningu byggir á mælingu beinþéttni með röntgengeisla (tvíorkudofnunarmæling, dual energy X-ray absorptiometry, DEXA) þar sem viðmiðunin er meðalgildi 20-30 ára kvenna (T-gildi). Í klínískum tilgangi er eðlilegra að styðjast við aldursbundinn samanburð (Z-gildi) og meta brota-áhættuna miðað við einstaklinga í sama aldurshópi. Nýleg beinþéttnimælitæki gefa auk þess möguleika á að framkvæma formmælingu á hryggjarliðbolum (morphometria) sem gefur kost á að meta fyrri samföll af svipaðri nákvæmni og venjuleg röntgenmynd. Slíkt mat hefur mikið gildi þar sem einstaklingur með sögu um fyrri brot og lága beinþéttni hefur margfalda áhættu á frekari brotum og þessir einstaklingar svara jafnframt best meðferð.

Allar aðferðir til mælingar á beinþéttni hafa vissa skekkju í för með sér og túlkun niðurstaðnanna getur

orkað tvímælis. Slitgigt í lendhrygg, algeng meðal aldraðra, getur valdið falskri hækkun á beinþéttni, mældri með DEXA. Vegna þessa er mjöðmin besti mælistaðurinn meðal aldraðra, sérstaklega þar sem beinþéttni þar hefur best forspárgildi um mjaðmarbrot, sem sérstaklega er áhyggjuefni meðal aldraðra. Sneiðmyndataekni hefur þann kost að geta mælt sérstaklega frauðbein og skelbein. Ómmæling á beini (aðallega framkvæmd á hælbeini) kann að veita viðbótarupplýsingar um brothættu beina. Ómun hefur þann kost að hafa enga geislun í för með sér og tækjabúnaður er lítill og færanlegur. Ómun kemur hins vegar ekki í stað beinþéttnimælinga með öðrum aðferðum enda þótt hún sé gagnleg undir vissum kringumstæðum.

Beinumsetningarvísar, mældir með lífefnafræðilegum aðferðum í blóði eða þvagi, koma ekki að gagni við greiningu á beinþynningu en þeir geta verið gagnlegir við ákvörðun á meðferð og við mat á gildi

ENGLISH SUMMARY**Diagnosis of osteoporosis in the elderly; an overview****Sigurðsson G**

Læknablaðið 2001; 87: 15-20

Measurement of bone mineral density (BMD) is the basis of the diagnosis of osteoporosis. WHO classification of osteoporosis is based on dual energy X-ray absorptiometry (DEXA) using the BMD of young women (20-30 years) as the reference value (T-score). For clinical purpose it is better to use age-matched control (Z-score) to evaluate future fracture risk in relation to other individuals of the same age. A further facility of the new bone densitometry technique is the option of vertebral morphometry, which makes it possible to assess previous vertebral fractures with similar precision as conventional X-ray. Such an assessment is of the greatest importance as patients with previous fractures and low BMD have several fold increased risk of further fractures and benefit most from medical therapy.

There are errors of accuracy in all bone densitometry techniques and also in the interpretation of the data. Osteoarthritis in the lumbar spine, common in the elderly, creates false increment in BMD as measured by DEXA. For this reason the hip is the site of choice for BMD measurement in the elderly, especially as it predicts best femoral fractures, a major concern in the elderly.

Quantitative computed tomography has the advantage of measuring separately cancellous and cortical bone. Ultrasound of bone (at present mostly in calcaneus) may provide new measures of bone fragility. Ultrasound has the advantage of no exposure to radiation and the equipment is portable. Although useful bone ultrasound cannot replace bone densitometry in the diagnosis and monitoring of therapy.

Biochemical bone markers are not useful in the diagnosis of osteoporosis, but they can be useful in deciding on intervention and in monitoring the efficacy of treatment. Biochemistry is widely used in the differential diagnosis of secondary osteoporosis. History and physical examination are insufficient in diagnosing osteoporosis, but they are of utmost importance in finding individuals of high risk who might benefit most from undergoing bone densitometry. History and physical examination are also important in targeting other investigations to exclude secondary forms of osteoporosis. Although bone densitometry is usually necessary for the diagnosis of osteoporosis intervention by drugs should be based in addition on general assessment of the patient taking notice of other important independent risk factors for fractures.

Key words: osteoporosis, diagnosis, bone densitometry, geriatric, review.

Correspondence: Gunnar Sigurðsson. E-mail: gunnars@shr.is

Lyflækningadeild Landspítala
Fossvogi, Fyrirsþurnir,
bréfaskipti: Gunnar
Sigurðsson, lyflækningadeild
Landspítala Fossvogi, 108
Reykjavík. Sími: 525 1000.
Bréfasími: 525 1552. Netfang:
gunnars@shr.is

Lykilorð: beinþynning,
greining, aldraðir, yfirlit.

hennar. Ýmsar lífefnafræðilegar mælingar eru mikið notaðar við mismunagreiningu á orsök beinþynningar. Sjúkrasaga og líkamleg skoðun nægja ekki til greiningar á beinþynningu en koma að miklu gagni við að finna þá einstaklinga sem eru í mestri áhættu og þar sem beinþéttimæling kemur að mestu gagni. Sjúkrasaga og skoðun eru einnig mikilvægar til að meta hvaða viðbótarrannsóknir eru nauðsynlegar til að útiloka aðrar ástæður fyrir beinþynningu. Enda þótt beinþéttimæling sé oftast nauðsynleg til greiningar á beinþynningu þá skyldi ákvörðun um sértæka meðferð, svo sem lyfjameðferð, einnig byggjast á almennu mati á horfum sjúklings og öðrum áhættuþáttum sem til staðar eru fyrir beinbrotum.

Inngangur

Algengi beinþynningar vex mjög með aldri svo og afleiðingar hennar, það er beinbrot við lítinn áverka. Fyrirsjáanlegt er að með verulegri fjölgun aldraðra á Íslandi á næstu árum og áratugum mun beinbrotum af völdum beinþynningar fjölga verulega að öðru óbreyttu. Þekking á eðli og orsökum beinþynningar hefur aukist verulega á síðustu árum jafnframt því sem virk lyf hafa verið þróuð. Nýjungar í greiningu beinþynningar hafa einnig auðveldað að finna þá einstaklinga sem í mestri áhættu eru og veita þeim viðeigandi ráðgjöf. Í þessu yfirliti er lögð áhersla á greiningu beinþynningar meðal aldraðra enda þótt svipuð atriði komi einnig að notum meðal yngri aldurshópa.

Skilgreining á beinþynningu

Samráðsfundur sérfræðinga á þessu sviði hefur skilgreint beinþynningu (osteoporosis) sem almennan sjúkdóm sem einkennist af minnkuðum beinmassa ásamt röskun á eðlilegri beinuppbyggingu og afleiðingin verði brothættari bein (1). Mæling á beinþéttni hefur reynst hafa best forspárgildi um framtíðarbeinbrot og þess vegna lagði ráðgjafahópur á vegum Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar (WHO) til fyrir allnokkrum árum skilgreiningu á beinþynningu sem byggist á mælingu á beinþéttni með DEXA (dual energy X-ray absorptiometry; tvíorkudofnunarmæling, sjá síðar) (2). Í þessari grein er því sérstaklega stuðst við þessa mælingaraðferð. Þessi hópur Alþjóðaheilbrigðisstofnunarinnar skilgreindi konur með beinþéttni neðan við 2,5 staðalfrávik frá meðalgildi ungra kvenna (20-30 ára) með beinþynningu (T-gildi $\leq 2,5$ staðalfrávik). Lágur beinmassi (osteopenia) var skilgreindur ef beinþéttin var milli 1-2,5 staðalfrávik neðan við meðaltal ungra kvenna (tafla I). Samsvarandi neðri mörk hafa ekki verið sett fyrir karlmenn en lagt hefur verið til að sömu T-gildi verði einnig notuð til skilgreiningar á beinþynningu meðal karla.

Beinþéttni og áhætta á beinbrotum

Réttlætning þess að nota beinþéttimælingu byggist á niðurstöðum framskyggna hóprannsóknna sem hafa sýnt að áhættan á beinbroti nokkurn veginn tvöfaldast fyrir hvert staðalfrávik neðan við meðalgildi á beinþéttni (3). Það sem mælt er með DEXA er ekki raunveruleg þrívíddarþéttni heldur tvívíddarmæling (gefið upp sem g/cm^2 af steinefnum á þeim fleti beins sem röntgengeislinn fer í gegnum) (4). Þessi mæling hefur samt reynst hafa jafngott forspárgildi um beinbrot eins og blóðþrýstingur fyrir heilablóðfalli og kólesteról fyrir kransæðasjúkdómum (5).

T-gildi eða Z-gildi

Áðurnefnd skilgreining á beinþynningu miðuð við T-gildi hefur reynst haldgóð í faraldsfræðilegum samanburði á beinþynningu en þeim skilmerkjum skyldi ekki ruglað saman við mörk til ákvörðunar á meðferð sem taka mið, ekki aðeins af niðurstöðum beinþéttimælinga heldur einnig af öðrum þáttum, svo sem aldri, öðrum sjúkdómum og jafnvel kostnaði. Með því að miða við meðalbeinþéttigildi fyrir samsvarandi aldur og kyn (Z-gildi) fæst marktækari samanburður á áhættu fyrir viðkomandi einstakling miðað við það sem gengur og gerist fyrir hans aldur. Þess vegna er að mörgu leyti eðlilegra að miða við Z-gildi við mat á áhættu og við ákvörðun meðferðar og taka þá með líklega áhættu út frá aldri, lífslíkum og öðrum sjúkdómum (6).

Hvaða bein á að mæla?

Fylgnistuðull milli beinþéttimælinga á mismunandi stöðum (til dæmis mjöðm og hryggur) er að jafnaði 0,7-0,8 (7). Þessi mismunur milli mælistaða er ekki óvæntur þar sem samsetning og umsetning beina er ekki sú sama alls staðar (8). Auk þess má vel vera að mismunandi gen ákvarði massa hinna ýmsu beina. Til dæmis verður hið hraða beintap kvenna eftir tíðahvörf, sem tengist östradíolskortu, mest og hraðast í frauðbeini. Þess vegna sýnir mæling á lendarliðbol slíkt beintap vel.

Til greiningar á beinþynningu og eftirlits meðal kvenna skömmu eftir tíðahvörf er mæling á lendarliðbolum næmasta mælingin þar sem hún endurspeglar aðallega frauðbein og hefur best forspárgildi um samfallsbrot, sem eru mikið áhyggjuefni kvenna á þessum aldri. Aðra liðboli en lendarliði er ekki unnt að nota vegna truflunar í mælingu frá öðrum beinum, til dæmis rifjum (4). Með aldri verða slitgigtarbreytingar algengar og beinnabbarnir (osteophytes) geta valdið falskri hækkun í DEXA mælingu á hrygg. Þetta veldur því að mæling á lendhrygg verður síður ákjósanleg til greiningar á beinþynningu meðal aldraðra enda þótt lendhryggjarmæling sé samt næmasti staðurinn til mats á

árangri meðferðar (9). Unnt er að komast hjá þessari skekkju að hluta með því að mæla lendarliðbolina frá hlið en ekki aftan frá. Nákvæmni slíkra mælinga er þó síðri sem takmarkar þessa aðferð verulega. Kólkun í meginslagæð hefur óverulega skekkju í för með sér (4).

Meðal eldri einstaklinga með mörg samföll er DEXA mæling á hrygg ekki gagnleg þar sem samfallið og afleiðing þess geta valdið falskri hækkun á beinþéttni.

Mæling á mjöðm gefur mest meðal aldraðra

Meðal aldraðra er áhættan á mjaðmarbrotum það sem skiptir mestu máli. Framskyggnar hóprannsóknir hafa sýnt að beinþéttinn mæld í mjöðm (nærendi lærleggs = lærleggsháls, lærhnútur og beinið milli lærhnúta) hefur mesta forspárgildi um brot á þeim stað, áhættan nær þrefaldast fyrir hvert staðalfrávik þar samanborið við tvöfalda áhættu fyrir hvert staðalfrávik í mælingu á öðrum stað (3). Slitgigtarþrengingar trufla mun síður mælingu á þessum stað. Því er mjöðmin sá mælistaður sem ákjósanlegast er að nota meðal aldraðra ef unnt er (6).

Ef sterkur grunur er um beinþynningu í hrygg, svo sem vegna prednisólónmeðferðar, getur viðbótarmæling á lindhrygg vissulega verið gagnleg. Eðlilegt er þá að nota lægsta mælda beinþéttigildið til greiningar og ákvörðunar á meðferð. Mæling með sneiðmyndataekni kann að vera næmari aðferð til mælingar á beintapi samfara prednisólónnotkun en þar á móti kemur að nákvæmni mælingarinnar er síðri en DEXA (4).

Mat á samföllum á hryggjarliðbolum

Stórar framskyggnar hóprannsóknir benda til að einungis fjórða hvert samfallsbrot sé greint klínískt (10). Þetta getur bæði stafað af því að brotin kunni að vera einkennalítill en einnig getur verið erfitt að greina orsakir bakverkja sem geta verið af mörgum toga. Einnig er oft erfitt að meta tap á líkamshæð klínískt vegna ónógra upplýsinga en rannsóknir benda til að lækkun á hæð sé óáreiðanlegur mælikvarði um samföll nema hæðartapið sé meira en 4 sm (10).

Áðurnefndar hóprannsóknir hafa einnig sýnt að saga um fyrri samfallsbrot meira en tvöfaldar líkurnar á frekari brotum (3,10,11). Þessi aukna áhætta gerir það mjög mikilvægt að geta metið útlit hryggjarliðbolanna. Slíkar upplýsingar er að sjálf-sögðu unnt að fá með venjulegri röntgenmynd af hrygg. Nýjustu DEXA tækin með betri aðgreiningu gefa þó möguleika á að meta útlit hryggjarliðbola (T_4-L_5) með svipuðum gæðum og röntgenmyndir, nema ef sjúklingur er mjög digurholda. Þess vegna getur slík formmæling á hryggjarliðbolum með DEXA (morphometria) samtímis gefið upplýsingar um útlit hryggjarins ásamt beinþéttmælingu í

Table I. Diagnostic categories according to the WHO classification (2).

| | |
|-----------------------|---|
| Normal | BMD T-score greater than -1.0 |
| Osteopenia | BMD T-score between -1.0 and -2.5 |
| Osteoporosis | BMD T-score below -2.5 |
| Manifest osteoporosis | BMD T-score below -2.5 + presence of fragility fracture |

BMD = bone mineral density.

T-score = number of standard deviations from the mean BMD of young women.

Table II. Common risk factors for osteoporosis in the elderly.

| Genetic, lifestyle | Medical disorders | Drugs |
|--------------------|--|-----------------|
| Low body weight | Chronic neurological and rheumatic disorders | Corticosteroids |
| Poor nutrition | COPD | Anticonvulsants |
| Excessive alcohol | Chronic renal failure | Chemotherapy |
| Smoking | Hypogonadism | |
| Inactivity | | |

Table III. Clinical indications for bone densitometry (Table II).

- Presence of one or more strong risk factors
- Radiological evidence of osteopenia and/or vertebral fracture
- Previous fragility fracture
- Height loss
- Monitoring treatment

lindhrygg (12). Líklegt er að þessi viðbótarmæling verði notuð í vaxandi mæli í heildarmati á beinþynningu.

Klínískt mat og mismunagreining

Grunur um beinþynningu skyldi sérstaklega vakna þegar einstaklingur hefur hlotið beinbrot við lítinn áverka eða hefur einn eða fleiri áhættuþætti um beinþynningu til staðar (tafla II). Þá er vissulega ástæða til að fhluga beinþéttmælingu (tafla III).

Enda þótt greining á beinþynningu sé gerð með beinþéttmælingu gefur slík mæling enga vitneskju um hvað valdi eða hvenær beintap varð. Áður en nokkur meðferð er hafin verður því að útiloka hugsanlegar ástæður fyrir lágum beinmassa. Slíkar ástæður finnast í um það bil 20% kvenna með lága beinþéttni en mun oftar meðal karla sem orsök eða í 40-50% tilfella (13). Nákvæm sjúkrasaga er því mikilvæg með sérstakri áherslu á næringarsögu og lífsstíl, lyfjasögu, fjölskyldusögu, sögu um innkirtla- eða illkynja sjúkdóma, tauga- eða stoðkerfissjúkdóma og fyrri beinbrot. Líkamleg skoðun getur einnig gefið mikilvægar upplýsingar. Blóðrannsóknir eru einnig mikilvægar í mismunagreiningu á ástæðu um þunnra beina (sjá töflu IV).

Notkun beinumsetningarvísa

Enda þótt mæling á beinumsetningarvísu komi ekki að gagni við greiningu á beinþynningu geta þeir verið gagnlegir við mat á hvenær ástæða sé til meðferðar og við mat á árangri meðferðar. Mæliað-

Table IV. Some common laboratory tests used in a differential diagnosis of secondary forms of osteoporosis.

| | |
|--|---------------------------------|
| ● Blood cell count | ● Serum creatinine |
| ● Sedimentation rate | ● Serum protein electrophoresis |
| ● Serum calcium | ● Serum 25-OH-vitamin D |
| ● Serum phosphate | ● Serum parathyroid hormone |
| ● Serum alkaline phosphatase | ● Serum testosterone |
| ● Serum bone-specific alkaline phosphatase | |

Table V. Biochemical markers of bone turnover.

| Bone formation | Bone resorption |
|---|---|
| Serum | Serum |
| Total and bone — specific alkaline phosphatase | Carboxy terminal (CTX) teleopeptide of type 1 collagen |
| Osteocalcin | Tartrate resistant-acid phosphatase |
| Carboxy (PICP) and aminoterminal (PINP) propeptide of type 1 collagen | |
| | Urine CTX and aminoterminal (NTX) teleopeptide crosslinks Pyridino and deoxypyridinoline crosslinks |

Table VI. Techniques for measuring bone density.

| Advantage | Disadvantage |
|---|---|
| DEXA | DEXA |
| Several sites: - Lumbar spine - Hip, forearm - Total body Low radiation Good precision | Rather expensive equipment Areal density (g/cm ²) Osteoarthritic interference |
| QCT* | QCT |
| True volumetric Good sensitivity Can measure separately cortical and cancellous bone | Costly equipment, fairly high radiation Lack of prospective studies for peripheral QCT |
| QUS** | QUS |
| No radiation Small, portable, relatively inexpensive equipments | ? What it measures Indirect measure of hip and vertebrae |

* QCT = quantitative computed tomography.

** QUS = quantitative ultrasound.

ferðum á beinumsetningu hefur fleygt fram á síðustu árum. Slíkir vísar mæla annað hvort sértæka ensím-virkni í beinmyndunarfrumum (osteoblasts) eða beinúrátum (osteoclasts) eða mæla efni í beini sem berast út í blóðið eða skiljast út í þvagi, endurspeglandi myndun eða niðurbrot beins (tafla V) (14)

Fjölmargar rannsóknir hafa sýnt að beinumsetning eins og hún mælist með þessum vísam eykst eftir tíðahvörf og helst hækkuð meðal aldri. Þessir vísar hafa neikvæða fylgni við beinþéttina en sú fylgni er þó ekki sterk (15). Sumar nýlegar hóprannsóknir benda þó til þess að magn þessara vísa í blóði eða þvagi sé sjálfstæður forspárþáttur um beinbrot, óháð beinþéttiniðurstöðum (16). Enn fremur benda þessar hóprannsóknir til að lág

beinþéttini samfara hækkun á beinumsetningu sé enn sterkari forspárþáttur um beinbrot (17).

Mæling á slíkum beinumsetningarvísam kann því að veita viðbótarupplýsingar sem að gagni kunna að koma við ákvörðun um sértæka meðferð, sérstaklega þegar sú ákvörðun liggur ekki á ljósu af niðurstöðum beinþéttmælingarinnar einnar saman, til dæmis þegar erfitt er að túlka DEXA niðurstöður vegna slitgigtar. Beinumsetningarvísar kunna einnig að vera gagnlegir við mat á árangri meðferðar eftir þrjá til sex mánuði sem er of stuttur tími til að endurtekin DEXA mæling sé gagnleg (14). Aðaltakmörkun á notkun þessara mælinga hefur þó verið sú hversu breytilegar niðurstöðurnar eru frá sama einstaklingi en þó er unnt að draga úr því með því að taka eingöngu fastandi morgunsýni.

Aðferðir til mælinga á beinþéttini

Venjuleg röntgenmyndataka er ekki nægilega næm til greiningar á beinþynningu nema því aðeins að beintapið sé orðið verulegt, meira en þriðjungur (4).

DEXA (dual energy absorptiometry: tvíorku-dofnunarmæling): Eðlisfræðilegi grunnur DEXA er mæling á dofnun í röntgengeisla með hárrí og lágri photon-orku þegar þeir fara í gegnum líkamsvefi. Því minna geislamagn sem fer í gegnum beinið því meira er steinefnamagnið sem undir flestum kringumstæðum endurspeglar beinþéttina í einingunni g/cm². Helstu kostir DEXA mæliaðferðarinnar eru áreiðanleg kvörðun, stuttur rannsóknartími (fáeinir mínútur hver mæling), góð nákvæmni (precision) 1-2% og lítil geislun (<1 µSv) (4). Ókostirnir eru hins vegar tækjakostnaðurinn sem er verulegur. Einnig skyldi það haft í huga að DEXA mælir steinefnamagn beina í tvívídd (flatarþéttleiki) en ekki í þrívídd (tafla VI). Kostnaðurinn við mælinguna verður að teljast viðunandi (4-5000 íslenskar krónur) og ætti ekki að vera takmarkandi þáttur í notkun þessarar rannsóknar hérlendis. Kostnaðarþátttaka sjúklings er hin sama og við röntgenmyndatöku eða 100-1000 krónur. DEXA mæling er nú framkvæmd bæði á Landspítala Fossvogi og Fjórðungssjúkrahúsinu á Akureyri.

Beinþéttisneiðmyndataka (quantitative computed tomography, QCT): Sneiðmyndataekni hefur þann kost að mæla raunverulega beinþéttina (þrívíddarmæling) (4). Hóprannsóknir hafa þó ekki sýnt til þessa að slík mæling hafi sterkara forspárgildi um beinbrot en mæling með DEXA (tvívíddarmæling þar sem stærð beina kemur inn í). Sneiðmyndataeknin gefur einnig möguleika á að mæla sérstaklega frauðbein og skelbein, til dæmis í hryggjarliðbólum (18). Geislun er hins vegar þó nokkur (>50 µSv) sem takmarkar notkun þess, til dæmis meðal barna, en aðaltakmarkanirnar eru þó aðgengi að rannsóknartæki og kostnaður sem er verulega meiri en við DEXA. Notagildi á sneiðmyndun útlímabeina í

Þessu sambandi skýrist væntanlega á næstu árum með framskygnum hóprannsóknunum sem ekki liggja fyrir nú.

Beinþéttniómun (quantitative ultrasound, QUS): Ómmæling á beinum eins og hælbeini og sperrilegg virðist veita upplýsingar um brothættu. Ekki er vitað með vissu hvað þessi aðferð mælir en sumt bendir til að hún sé ekki eingöngu háð beinmagni heldur einnig beinuppbyggingu svo sem lögungu og staðsetningu beinbjálkanna í frauðbeini. (19). Fylgnistuðull milli DEXA og ómunar í sama beini er af stærðargráðunni 0,7-0,8. Sumar framskyggnar rannsóknir benda til þess að ómmæling á hælbeini endurspegli áhættu á mjaðmarbroti meðal aldraðra kvenna (20,21).

Almennt má þó segja að beinþéttnimæling á viðkomandi stað hafi mest forspárgildi um beinbrot á sama stað, til dæmis segir mæling á beinþéttni í mjöðm mest um áhættu á mjaðmarbroti (3,22). Jafnframt benda niðurstöður til að við mat á árangri meðferðar sé best að mæla beinþéttni í hrygg og mjöðm með DEXA þar sem lengri tími þurfi að líða milli ómmælinga til að fá fram marktækan mun. Því þarf undir flestum kringumstæðum að mæla mjöðm og/eða hrygg fyrir meðferð til að unnt sé að meta árangur hennar með beinþéttnimælingu (22).

Sumar rannsóknir benda til þess að ómun kunnir að nýtast til skimunar á því hverjir þurfi á DEXA mælingu að halda og þannig nýtist þessar mæliaðferðir best (23). Auk þess er unnt að mæla hælbein með ómtækni þegar ekki er unnt að nota DEXA, til dæmis vegna mjaðmaraðgerðar eða verulegrar hrygg skekkju. Ómtækni er jafnframt auðvelt í flutningi og því unnt að mæla einstaklinga á staðnum sem ekki eru flutningshæfir í DEXA mælingu.

Þegar fyllri upplýsingar liggja fyrir um kosti og galla allra þessara mæliaðferða verður auðveldara að samnýta kosti þeirra. Í dag er vissulega mikil þörf á mæliaðferð sem endurspeglar með vissu ekki aðeins beinmagnið heldur einnig gæði beinsins og beinbygginguna.

Mat á heildaráhættu beinbrota

Mikil þörf er á að mæla ekki aðeins hlutfallslega áhættu á beinbroti samkvæmt beinþéttiniðurstöðum heldur einnig heildaráhættuna. Þannig þyrfti að vera unnt að meta 10 ára áhættu, til dæmis á mjaðmarbroti á svipaðan hátt og nú er gert með áhættu á kransæðasjúkdómum út frá áhættuþáttum þess sjúkdóms. Það yrði gert á svipaðan hátt með því að taka mið af beinþéttnimælingum ásamt mati á öðrum áhættuþáttum beinbrota, eins og aldri, sögu um fyrri beinbrot, hreyfifærni, falltíðni og svo framvegis. Ákvörðun um meðferð yrði þá byggð á heildaráhættumati byggt á mörgum þáttum en ekki einungis á niðurstöðum beinþéttnimælinga sem vissulega eru nauðsynlegar til greiningar á bein-

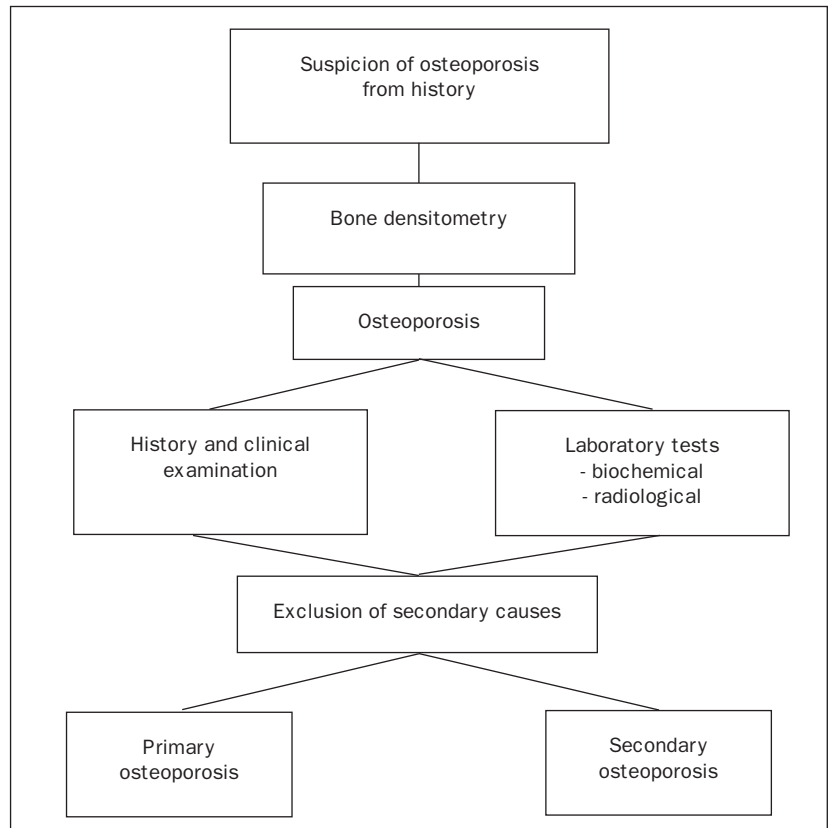


Figure 1. Diagnostic strategy of osteoporosis.

þynningu og til mats á árangri meðferðar. Vísir að slíku áhættumati hefur verið reiknaður út (24) og væntanlega munu fleiri birtast á næstu árum.

Skimun fyrir beinþynningu

Beinþynning uppfyllir vissulega þau skilmerki sem þarf til að réttlæta skimun, það er er algengt ástand sem af hlýst verulegur kostnaður fyrir einstaklinga og þjóðfélagið, veldur verulegum einkennum með afdrifaríkum afleiðingum, nákvæmar greiningaraðferðir eru til svo og meðferð sem verkar vel.

Það er álit höfundar, að ef velja ætti einn aldurshóp til skimunar sé líklegt að arðvænlegast væri að velja 65 ára aldurinn, þegar brotaáhættan fer að vaxa verulega og í flestum tilvikum er þá ekki of seint að grípa inn í með viðeigandi meðferð. Þegar beinþéttnimælitækjum (til dæmis DEXA) fjölga og árangur þeirra meðferðarmöguleika sem nú er boðið upp á liggur betur fyrir er líklegt að krafan um skimun verði sterkari. Miðað við þekkinguna í dag mæla flestir með að leita eftir merkjum beinþynningar meðal þeirra einstaklinga sem hafa mesta áhættuna út frá sögu og skoðun (6,7), (mynd 1). Þess vegna er full þörf á að vekja athygli heilbrigðisstarfsfólks og almennings á áhættuþáttum og afleiðingum beinþynningar og fræða um möguleikana á greiningu, forvörnum og meðferð þessa sjúkdóms sem fram á allra síðustu ár var álitinn krónískt hrönnunarástand sem ekkert væri unnt að gera við.

Þakkir

Mariu Henley er þökkuð vérlitun þessarar greinar.

Heimildir

1. National Institutes of Health. Consensus Development Conference: Diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. *Am J Med* 1993; 94: 646-50.
2. WHO study group. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. WHO Technical reports Series 843. Geneva, Switzerland; 1994.
3. Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, Browner W, Cauley J, Ensrud K, et al. Bone density at various sites for prediction of hip fractures. *Lancet* 1993; 341: 72-5.
4. Genant HK. Noninvasive assessment of bone mineral and structure: state of the art. *J Bone Miner Res* 1996; 11: 707-30.
5. Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, Johnston CC, Khaltec N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1994; 9: 1137-41.
6. Kröger H, Reeve J. Diagnosis of osteoporosis in clinical practice. *Ann Med* 1998; 30: 278-87.
7. Sigurdsson G, Óskarsdóttir D. Mismikil beinþynning í lendhrygg og lærleggshálsi. *Læknablaðið* 1996; 82: 621-6.
8. Kleerekoper M, Nelson DA. Which bone density measurement? [editorial]. *J Bone Miner Res* 1997; 12: 712-4.
9. Kanis JA, Gluer CC. An update on the diagnosis and assessment of osteoporosis with densitometry. *Osteoporos Int* 2000; 11: 192-202.
10. Ensrud KE, Nevitt MC, Palermo L, Cauley, JA, Griffith JM, Harry KG, et al. What proportion of incident morphometric vertebral fractures are clinically diagnosed and vice versa? *J Bone Miner Res* 1999; 14(S1): S138.
11. Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD. Pre-existing fractures and bone mass predict vertebral fracture incidence in women. *Ann Intern Med* 1991; 114: 919-23.
12. Rea JA, Li J, Blake GM, Steiger P, Genant HK, Fogelman I. Visual assessment of vertebral fracture by x-ray absorptiometry: a highly predictive method to exclude vertebral fracture. *Osteoporos Int* 2000; 11: 660-8.
13. Bilezikian JP. Osteoporosis in men. *J Clin Endocrinol Metab* 1999; 84: 3431-4.
14. Delmas PD, Hardy P, Garnero P, Dain MP. Monitoring individual response to hormone replacement therapy with bone markers. *Bone* 2000; 26: 553-60.
15. Sigurdsson G, Franzson L, Steingrimsdóttir L, Sigvaldason H. The association between parathyroid hormone and cortical bone mineral density in 70 year old women. *Osteoporos Int*. In press 2001.
16. Melton LJ 3rd, Khosla S, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Riggs BL. Relationship of bone turnover to bone density and fractures. *J Bone Miner Res* 1997; 12: 1083-91.
17. Garnero P, Sornay-Rendu E, Chapuy MC, Delmas PD. Increased bone turnover in late postmenopausal women is a major determinant of osteoporosis. *J Bone Miner Res* 1996; 11: 337-49.
18. Gudmundsdóttir H, Jonsdóttir B, Kristinsson S, Johannesson A, Goodenough D, Sigurdsson G. Vertebral bone density in Icelandic women using quantitative computed tomography without an external reference phantom. *Osteoporos Int* 1993; 3: 84-9.
19. Gluer CC, Barkmann R. Use of quantitative ultrasound in the evaluation of osteoporosis. *Osteoporos Int* 2000; 11(S1): S12.
20. Hans D, Dargent-Molina P, Schott AM, Sebert JL, Cormier C, Kotzki PO, et al. Ultrasonographic heel measurements to predict hip fracture in elderly women: the EPIDOS prospective study. *Lancet* 1996; 348: 511-4.
21. Pluijm SM, Graafmans WC, Bouter LM, Lips P. Ultrasound measurements for the prediction of osteoporotic fractures in elderly people. *Osteoporos Int* 1999; 9: 550-6.
22. Miller PD, Zapalowski C, Kulak CA, Bilezikian JP. Bone densitometry: the best way to detect osteoporosis and to monitor therapy. *J Clin Endocrinol Metab* 1999; 84: 1867-71.
23. Langton CM, Ballard PA, Langton DK, Purdie DW. Maximising the cost effectiveness of BMD referral for DEXA using ultrasound as a selective population pre-screen. *Technol Health Care* 1997; 5: 235-41.
24. Abbott TA, Ross PD. A simple clinical tool for estimating lifetime fracture risk from age, bone density and other risk factors. *Calcif Tissue Int* 1999; 64: S1-S42.