
Vertebrale frakturer ved osteoporose – skjulte brudd med stor betydning

DIAGNOSTIKK OG BEHANDLING

RAGNHILD ØRSTAVIK

Email: ragnhildorstavik@yahoo.com

GLENN HAUGEBERG

TORE KRISTIAN KVIEN

Revmatologisk avdeling

FINN LILLEÅS

Røntgenavdelingen

Diakonhjemmets sykehus

Postboks 29 Vinderen

0319 Oslo

Vertebralfrakturer forekommer hyppig hos pasienter med lav beintetthet. Imidlertid diagnostiseres færre enn halvparten av bruddene akutt. Artikkelen gir en oversikt over osteoporotisk betingede vertebralfrakturer som et skjult helseproblem, med betydning særlig for to forhold. For det første er vertebrale frakturer forbundet med økt morbiditet og kanskje også mortalitet. For det andre har flere studier vist at forekomsten av én osteoporotisk betinget vertebralfraktur sterkt øker risikoen for flere frakturer, også utenfor virvelsøylen.

Vertebralfrakturer representerer et viktig endepunkt i kliniske og epidemiologiske studier av osteoporose, blant annet medikamentstudier. Røntgenbilder av virvelsøylen viser en overgang fra begynnende høydereduksjon til komplett sammenfall av virvelen. Det finnes imidlertid ingen internasjonal enighet om hvor stor grad av sammenfall som skal betegnes en fraktur, og hvordan denne skal beregnes. Den manglende standardiseringen gjør tolking og sammenlikning av ulike studier vanskelig.

I dag eksisterer godt dokumenterte behandlingsalternativer som reduserer risikoen for at pasienter med etablert osteoporose skal gjennomgå flere brudd. Derfor er det viktig at korrekt diagnose stilles, slik at pasienten kan utredes og adekvat behandling settes i

gang.

Osteoporose er i seg selv ikke en symptomgivende tilstand, men gir seg først til kjenne når det oppstår et brudd. Lav beintetthet disponerer særlig for brudd i håndledd, lårhals og i virvelsøylen (1). Mens lårhalsbrudd som regel fører til innleggelse i sykehus, vil 50 – 70 % av vertebralfrakturane forbli uoppdaget (2, 3). I denne artikkelen ønsker vi å sette søkelyset på vertebralfrakturane som et skjult helseproblem, hovedsakelig av to årsaker. For det første er også de ikke-erkjente bruddene forbundet med smerter og funksjonssvikt. For det andre har flere studier vist at forekomsten av én osteoporotisk betinget vertebralfraktur øker faren for flere frakturer (4, 5). Dersom man har flere vertebralfrakturer, er det påvist opptil 12 ganger økt risiko for nye brudd i forhold til kontrollpersoner. Pasienter med vertebralfrakturer har også økt risiko for lårhalsbrudd, og økningen består dersom man kontrollerer for forskjeller i beintetthet. Denne artikkelen omhandler i første rekke kliniske aspekter ved og diagnostikk av vertebralfrakturer, berører også behandling av etablert osteoporose. Forebyggende behandling omtales ikke.

Epidemiologi

De siste årenes økte interesse for osteoporose som helseproblem, har ført til en rekke studier over forekomsten av vertebralfrakturer (6 – 9). Forekomsten øker med alderen, med omkring 20 ganger økt insidens mellom 60 og 90 år (10). De fleste studier viser en overhyppighet hos kvinner i forhold til hos menn, dog er dette avhengig av hvordan man definerer en fraktur. I en europeisk studie over forekomsten av vertebralfrakturer, EVOS-studien, fant man en gjennomsnittsprevalens hos menn og kvinner i alderen 50 – 79 år på 12 % (9). I denne undersøkelsen lot det seg gjøre å sammenlikne forekomsten i ulike land, fordi metoden var standardisert og målingene ble gjennomført sentralt. Av de norske kvinnene hadde 19 % en eller flere vertebralfrakturer, hvilket var den tredje høyeste forekomst blant de 19 deltakerlandene. Undersøkelsespersonene bodde i Oslo. Dersom man regner med at forekomsten av tilstanden er den samme ellers i landet, vil omkring 140 000 kvinner og 95 000 menn ha en eller flere vertebralfrakturer (11).

Symptomer og funn

Smerten ved akutte, ukompliserte vertebralfrakturer sitter som regel dypt i ryggen, forverres ved bevegelse og lindres når pasienten legger seg ned. Økt trykk i thorax og bukhule, som ved hoste, vil ofte øke plagene. Smerten kan være diffust utbredt, og i omkring en firedel av tilfellene vil det ikke være mulig å palpere seg frem til bruddstedet (12, 13). Pasienten kan ha vedvarende intense smerter en uke eller to før den avtar. Ved akutte, ukompliserte frakturer er smerteverigheten angitt til 6 – 8 uker, men kan i enkelte tilfeller vare i flere år. Pasienter som får kroniske rygg smerter, vil imidlertid oftere enn andre ha degenerative og strukturelle endringer i ryggen.

Bare 30 – 50 % av vertebralfrakturane erkjennes klinisk. Den første frakturen vil oftere enn de senere være asymptomatisk (13). Imidlertid er også ikke-erkjente frakturer assosiert med smerte. En oppfølgingsundersøkelse av 7 223 kvinner på 65 år eller mer

viste sammenheng mellom tilstedeværelse av frakturer som ikke var blitt diagnostisert akutt, og økt smerte og funksjonsnedsettelse (14). Røntgenbilder av ryggspylen ble tatt ved inklusjonstidspunktet og etter ca. 3 år. Forekomst av ryggsmerte og evnen til å utføre daglige gjøremål som belaster ryggen, ble målt gjennom årlige spørreundersøkelser. Både eksisterende og nye brudd var forbundet med økt smerte og nedsatt funksjon.

Vertebrale frakturer medfører endret holdning og kroppssoppfatning, og kan gi redusert selvfølelse ved siden av nedsatt kondisjon og vekttap (15, 16). I forbindelse med EVOS-studien fremkom en liten, men statistisk sammenheng mellom vertebralfrakturer og generell helsestatus målt ved spørreskjemaundersøkelse (9). En langt sterkere sammenheng fremkom hos pasienter med flere og mer markerte brudd. I en annen studie av 145 kvinner med osteoporotisk betingede vertebralfrakturer fant man signifikant redusert livskvalitet, målt ved blant annet Short Form-36 (SF-36), i forhold til friske kontrollpersoner (17).

En rapport om overlevelse etter vertebralfrakturer viste økt dødelighet i inntil fem år etter at frakturen oppstod (18). Selv om årsaken til den økte dødeligheten ikke ble tilfredsstillende klarlagt, hevder forfatterne at tallene må tas hensyn til når man skal beregne de samfunnsmessige konsekvensene av osteoporotiske brudd. Funnene støttes av en artikkel basert på tall fra den amerikanske studiegruppen for osteoporotiske brudd (19). Blant 9 575 kvinner hadde 1 915 en eller flere osteoporotiske vertebralfrakturer ved studiens start. Etter vel åtte års oppfølging fant man en sikker økt dødelighet hos deltakere med frakturer.

Diagnostikk

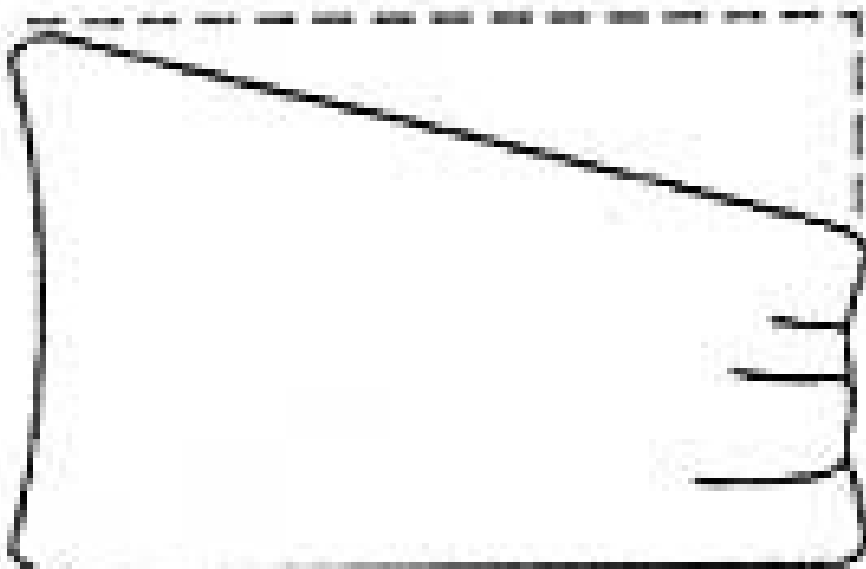
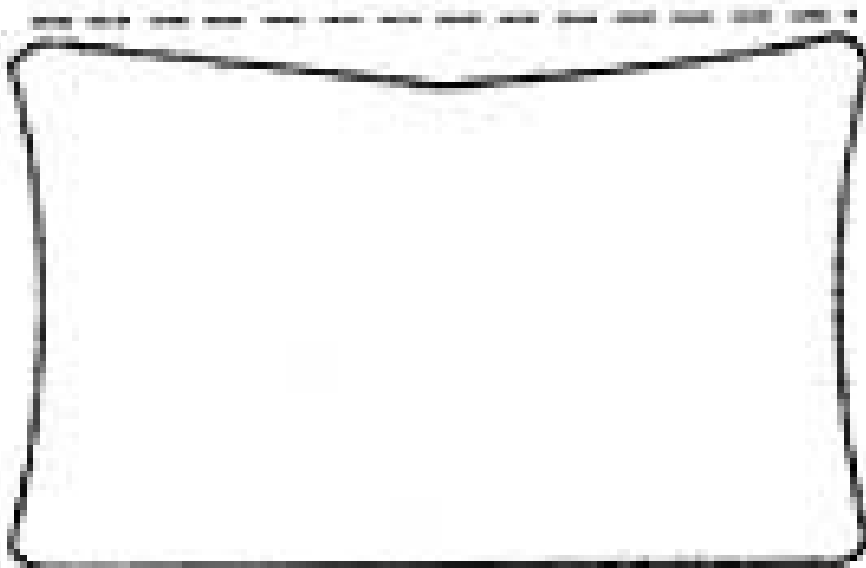
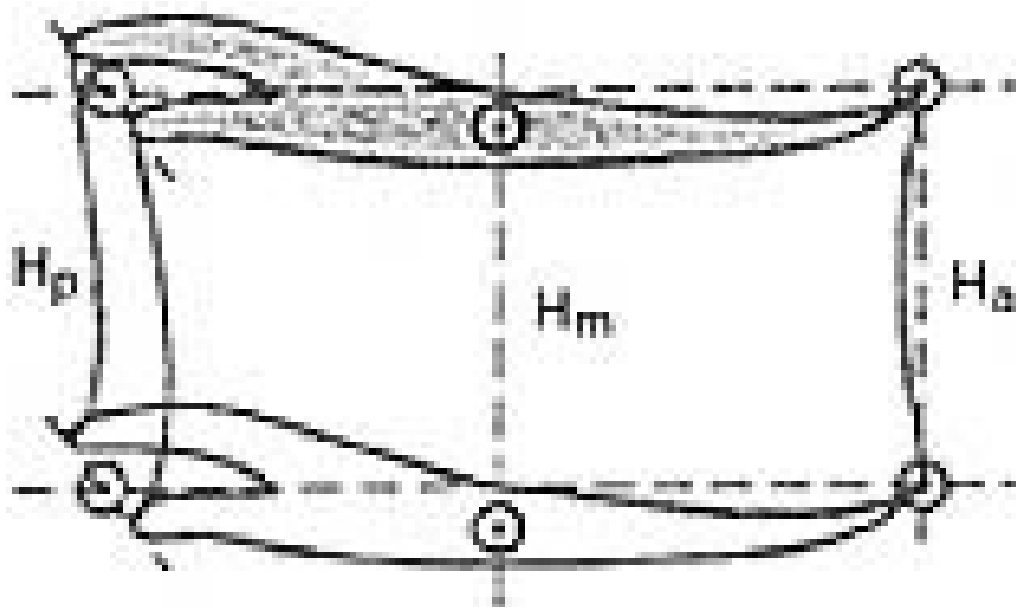
De osteoporotisk betingede vertebralfrakturane oppstår som regel i midtre del av torakalcolumna eller i den torakolumbale overgangen. Morfologisk skiller man mellom nedpresningsfrakturer, kilefrakturer og rene kompresjonsfrakturer (fig 1, 2) (20). Det er sannsynligvis ikke noen patofysiologiske forskjeller mellom de tre typene frakturer, men snarere biomekaniske forhold i ryggspylen som bestemmer bruddets morfologi (21).

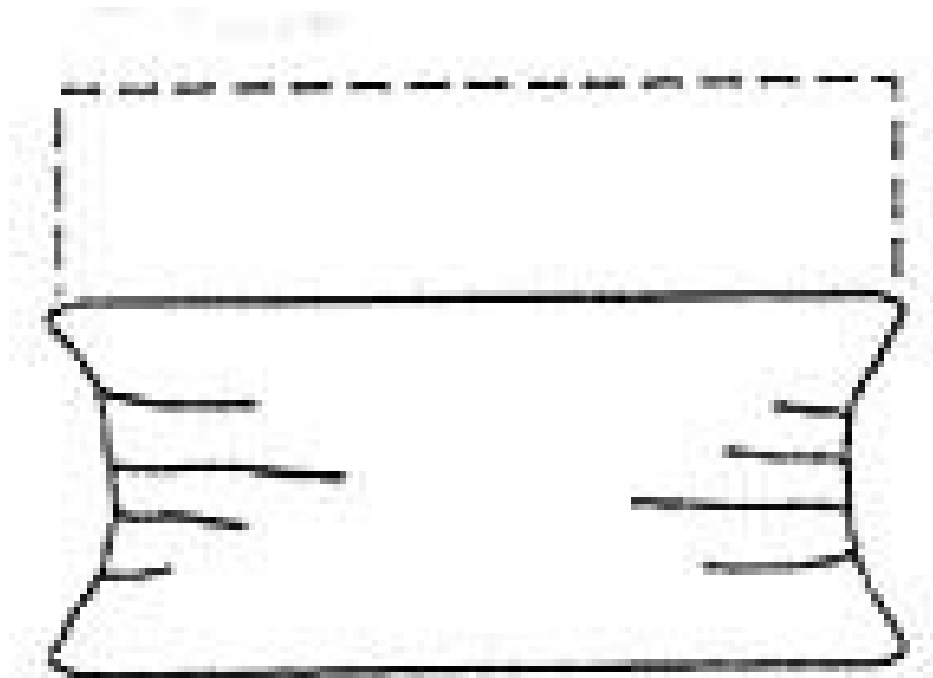
Ved røntgenundersøkelsen gir sidebilder best informasjon. De viktigste differensialdiagnosene ved osteoporotisk betingede vertebralfrakturer er osteoartrose, osteomalasi, Scheuermanns sykdom (juvenil kyfose) og malign sykdom, som for eksempel myelomatose (22). Myelomatose kan i tillegg gi en diffus osteoporose som rammer hele ryggspylen, noe som ytterligere vanskeliggjør diagnosen. Ulike infeksjoner og revmatologiske inflammatoriske tilstander som rammer ryggens skjelett, slik som Bekhterevs sykdom, vil også påvirke ryggspylen og ryggvirvelens form og vanskeliggjøre tolkingen av bildene. MR-undersøkelser er uovertrufne når det gjelder å skille mellom patologiske og osteoporotiske frakturer (23). I tillegg gir MR-undersøkelsen enestående mulighet til å vurdere grad av virvelsammenfall med sagittale snitt.

Påvist vertebralfraktur uten forutgående stort traume bør lede til utredning rettet mot underliggende osteoporose. Beintetthetsmåling med dobbelt røntgenabsorpsjonsmetri (DEXA) vil bekrefte diagnosen. Imidlertid skal man være oppmerksom på at slike

målinger hos eldre kvinner ofte vil vise høyere verdier i lumbosakralcolumna enn forventet nettopp på grunn av sammenfall av virvler. Det anbefales derfor at man også måler beintetthet i hoften.

Osteoporose kan være primær (aldersbetinget), postmenopausal eller sekundær til sykdom eller medikamentbruk. Anamnesen bør avdekke de vanligste årsakene til sekundær osteoporose, som langvarig immobilisering, bruk av kortikosteroider eller kronisk inflammatorisk sykdom. Avhengig av pasientens alder og kjønn er det rimelig å utrede pasienten med tanke på myelomatose, primær hyperparatyreoidisme, cøliaki osteomalasi og endokrin sykdom. Hos menn med vertebralfraktur bør man undersøke gonadefunksjonen, for eventuelt å substituere med testosteron der det foreligger hypogonadisme (22, 24). Enkelte anbefaler at menn og pasienter under 50 år med osteoporotisk betingede frakturer henvises til spesialist. Et forslag til utredning av pasienter med vertebralfraktur, hentet fra den europeiske osteoporoseforeningen, er gjengitt i tabell 1 (25).





Figur 1 Normal ryggvirvel, og skjematisk tegning av de tre typene vertebrale frakturer: nedpresningsfraktur, kilefraktur og ren kompresjonsfraktur. Morfometrisk regner man som regel ut tre høyder ut ifra seks punkter. Hp = bakre høyde, Hm = midtre høyde, Ha = fremre høyde (20)

Morfometri

Vertebrale deformiteter representerer et viktig endepunkt i epidemiologiske studier av osteoporose og i medikamentstudier. Røntgenbilder av ryggsøylen er fremdeles basis for å stille diagnosen. Sikre sammenfall er enkle å se, mens mindre deformiteter krever et trent øye, eventuelt kombinert med kvantitative målemetoder. I forskningssammenheng teller man oftest ikke bare kliniske frakturer, men tar røntgenbilder av alle undersøkelsesdeltakerne for å avdekke symptomfrie brudd. I utgangspunktet reserverte man betegnelsen vertebralfraktur der det forelå en klinisk hendelse kombinert med positive røntgenfunn. I epidemiologiske og kliniske studier, der man baserer seg utelukkende på røntgenologiske funn, foretrekkes av enkelte begrepet «vertebrale deformiteter» (D. Black, personlig meddelelse). Det er imidlertid ingen generell enighet om en slik inndeling, og i litteraturen brukes begrepene om hverandre.

Ved vertebrale deformiteter er det en glidende skala mellom høydereduksjon og sikker fraktur. Så langt har man ikke klart komme frem til internasjonalt standardiserte målemetoder og definisjoner. Fordi rent kvalitativ bedømmelse av bildene i flere studier har vist seg å være lite reproducerbart (26), er det utviklet en rekke metoder for å bedømme vertebrale deformiteter morfometrisk (27 – 30). Ved disse markeres hver virvel med 4 – 10 punkter, vanligvis seks (fig 1). Slik kan man beregne den fremre, midtre og bakre høyden samt forholdet mellom disse. Frakturgrensen settes som regel der virvelen er mer enn tre standardavvik lavere enn forventet, eller redusert med mer enn 15 – 20 % i forhold til tidligere målinger. Forventet verdi defineres ut fra en

referansepopulasjon eller utregnet i forhold til høyden på de andre virvlene hos samme pasient. Det har vært hevdet at man heller bør sette grensen ved fire standardavviks forskjell, fordi disse deformitetene regnes som klinisk mer betydningsfulle (31).

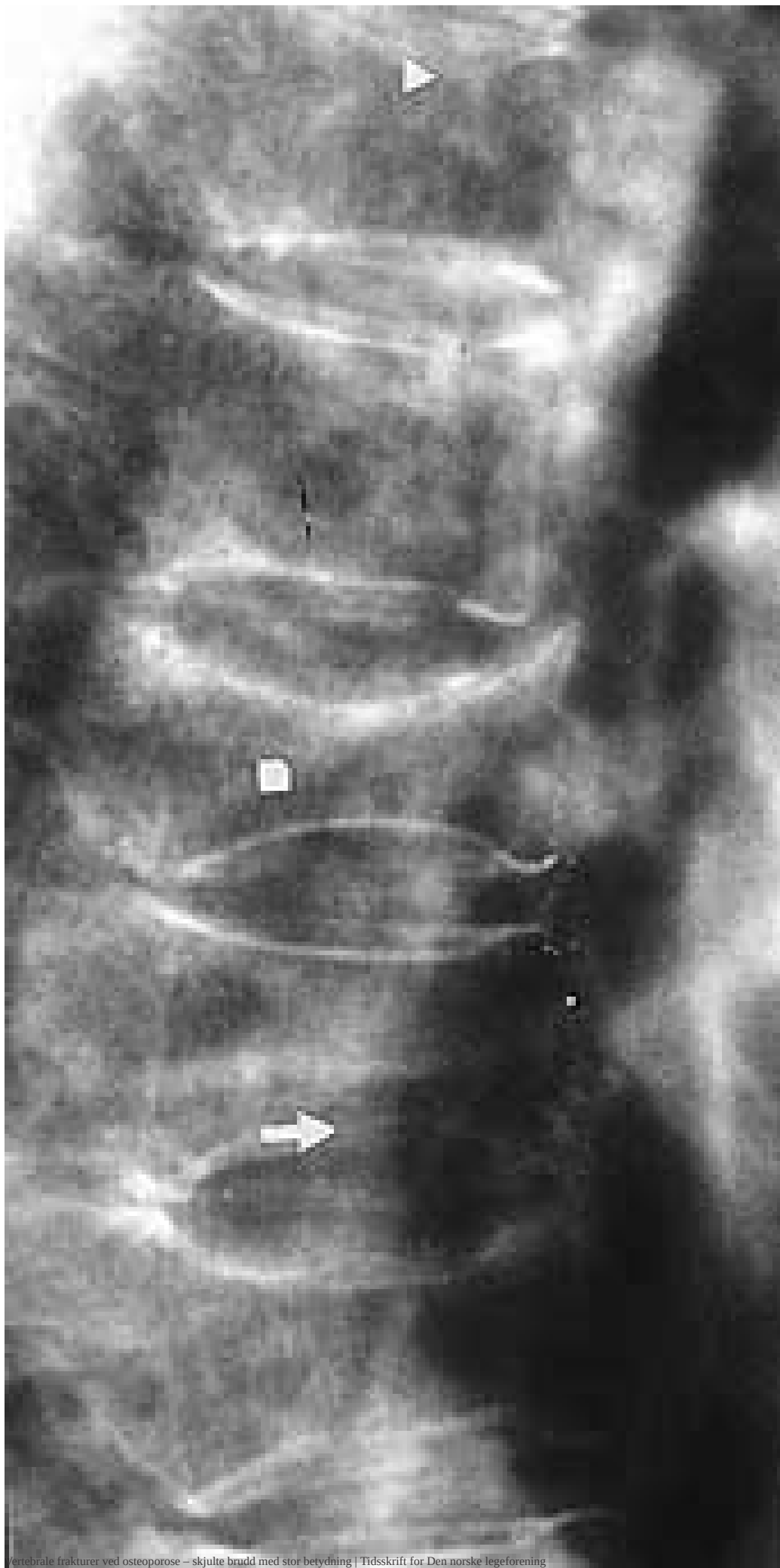
Rene morfometriske metoder inneholder også en stor grad av usikkerhet (32, 33), slik at mange velger å anbefale kombinasjoner av morfometri og kvalitative vurderinger (33, 34). Ingen av de sammenliknende studier som har vært gjennomført, har imidlertid kunnet konkludere med at én type utregningsmetode er bedre enn en annen (32, 33).

I løpet av de siste årene er beintetthetsmåling ved hjelp av dobbelt røntgenabsorpsjonsmetri blitt stadig mer utbredt. Den siste generasjonen maskiner tilbyr sidebilder av virvelsøylen og delvis automatisert beregning av vertebralfrakturer (35). Metoden har mange fordeler fremfor konvensjonell røntgen. Særlig gjelder dette epidemiologiske studier der mange pasienter undersøkes og bestrålingen kan representere et etisk problem. Stråledosen for morfometri ved dobbelt røntgenabsorpsjonsmetri ligger under 60 mSv, mens en fullverdig konvensjonell røntgenundersøkelse av tilsvarende ryggvirvler gir en strålebelastning på omkring 800 mSv (35, 36). Teknikken er lettere å standardisere. Imidlertid er oppløsningen av bildene dårligere enn konvensjonelle røntgenbilder (35). Studier der man sammenlikner de to metodene har foreløpig vist at resultatene fra dobbelt røntgenabsorpsjonsmetri er mindre reproducerbare, og at dette særlig gjelder pasienter med frakturer (37). Videre studier vil avdekke hvilken plass denne typen diagnostikk av vertebrale frakturer skal ha i epidemiologiske studier, og hvorvidt metoden også kan benyttes i klinisk sammenheng.

Tabell 1

Forslag til utredning av pasienter med første gangs vertebralfraktur (25)

Rutine
Røntgenundersøkelse av lumbal- og torakalcolumna
Anamnese og klinisk undersøkelse
Hb, LPK, SR, s-kalsium, s-fosfat, s-albumin, s-ALP, s-ASAT, s-ALAT, proteinelektroforese i serum, urinundersøkelse
Beintetthetsmåling
S-testosteron og gonadotropiner (menn)
<i>Eventuelt</i>
Beinmarkører i serum og i urin
S-PTH, s-25 hydroksyvitamin D3, TSH, relevante cancermarkører
Kortisol i uirin
Beinmargsundersøkelse
Biopsi fra crista iliaca etter merking med tetrasyklin (diagnostisk for osteomalasi)





Figur 2 Sterkt osteoporotisk rygg med flere kompresjonsfrakturer. Bildet illustrerer ulik grad av deformitet i ryggvirvlene, fra lett nedpresning av dekkplaten (e), via sikker høydereduksjon ([Ukjent tagg]æ [Tom Selection]) til bikonkav fraktur (hl)

Behandling

Ukompliserte, akutte vertebralfrakturer behandles med smertestilling og mobilisering. Hos enkelte pasienter vil sengeleie i kombinasjon med sterke analgetika være nødvendig i den første fasen. Det er holdepunkter for at laksekalsitonin har en viss analgetisk effekt i tillegg til å virke hemmende på beinresorpsjonen (38). På lengre sikt anbefaler noen forfattere fysioterapi (traksjonsbehandling) ved siden av egentrening og eventuelt ryggskole (39). En dansk undersøkelse viste at regelmessig, tilpasset trening hadde effekt på smertenivå, analgetikaforbruk og livskvalitet hos 56 kvinner med osteoporose og vertebralfrakturer (40). Deltakerne trente en time to ganger i uken under ledelse av fysioterapeut. Det var lagt vekt på øvelser som ikke fremprovoserer smerter eller nye frakturer, og spesielt på holdningsøvelser. Programmet kan følges hjemme etter videoinstruksjon.

Alle pasienter med etablert osteoporose skal sikres adekvat kalk- og D-vitamininntak, eventuelt i form av tilskudd (1 000 mg kalsium og 400 – 800 IE vitamin D daglig). Det er i tillegg indikasjon for spesifikk antiresorptiv behandling. Både hormonsubstitusjonsbehandling og bisfosfonater har dokumentert effekt mot utvikling av nye vertebrale deformiteter (41 – 43). Selektive østrogenreseptormodulatorer som raloxifen kan fremstå som et alternativ til kvinner som ikke ønsker konvensjonell hormonsubstitusjonsbehandling. Det er foreløpig ikke klarlagt hvorvidt kvinner som allerede bruker et hormonpreparat når de får sin første fraktur, bør få tillegg av bisfosfonat.

For øvrig henvises til annen relevant litteratur om behandling av osteoporose, for eksempel Terapi anbefalinger fra Statens legemiddelkontroll fra januar 1997 (44).

Konklusjon

Osteoporotisk betingede vertebralfrakturer representerer et betydelig helseproblem. Sammenlikning av resultater fra ulike kliniske og epidemiologiske studier skal imidlertid gjøres med forsiktighet. Det eksisterer ulike beregningsmetoder og man mangler en standardisert definisjon på hvor stort sammenfall som skal betegnes en fraktur.

Selv om færre en halvparten av vertebralfrakturene gir seg til kjenne klinisk, er det viktig at det stilles riktig diagnose. Pasienter som for første gang gjennomgår et slikt brudd uten forutgående større traume, skal utredes både med tanke på osteoporose og andre bakenforliggende årsaker. En eller flere vertebralfrakturer gir økt risiko for senere å gjennomgå osteoporotiske brudd, også lårhalsbrudd. Det finnes i dag flere godt dokumenterte behandlingsalternativer ved etablert osteoporose som reduserer denne risikoen.

LITTERATUR

1. Melton LJ, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Wahner HW, Riggs BL. Long-term fracture prediction by bone mineral assessed at different skeletal sites. *J Bone Miner Res* 1993; 8: 1227 – 33.
2. Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD. Pain and disability associated with new vertebral fractures and other spinal conditions. *J Clin Epidemiol* 1994; 47: 231 – 9.
3. Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ. Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1985 – 1989. *J Bone Miner Res* 1992; 7: 221 – 7.
4. 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.
5. Black DM, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Christensen L, Cummings SR. Defining incident vertebral deformity: a prospective comparison of several approaches. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Bone Miner Res* 1999; 14: 90 – 101.
6. Melton LJ, Kan SH, Frye MA, Wahner HW, O'Fallon WM, Riggs BL. Epidemiology of vertebral fractures in women. *Am J Epidemiol* 1989; 129: 1000 – 11.
7. Santavirta S, Kontinen YT, Heliovaara M, Knekt P, Luthje P, Aromaa A. Determinants of osteoporotic thoracic vertebral fracture. Screening of 57,000 Finnish women and men. *Acta Orthop Scand* 1992; 63: 198 – 202.
8. Spector TD, McCloskey EV, Doyle DV, Kanis JA. Prevalence of vertebral fracture in women and the relationship with bone density and symptoms: the Chingford Study. *J Bone Miner Res* 1993; 8: 817 – 22.
9. O'Neill TW, Felsenberg D, Varlow J, Cooper C, Kanis JA, Silman AJ. The prevalence of vertebral deformity in European men and women: the European Vertebral Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res* 1996; 11: 1010 – 8.
10. Kanis JA, McCloskey EV. Epidemiology of vertebral osteoporosis. *Bone* 1992; 13 (suppl 2): 1 – 10.
11. Falch JA, Meyer HE. Osteoporose og brudd i Norge. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1998; 118: 568 – 72.
12. Leidig G, Minne HW, Sauer P, Wuster C, Wuster J, Lojen M et al. A study of complaints and their relation to vertebral destruction in patients with osteoporosis. *Bone Miner* 1990; 8: 217 – 29.
13. Patel U, Skingle S, Campbell GA, Crisp AJ, Boyle IT. Clinical profile of acute vertebral compression fractures in osteoporosis. *Br J Rheumatol* 1991; 30: 418 – 21.

14. Nevitt MC, Ettinger B, Black DM, Stone K, Jamal SA, Ensrud K et al. The association of radiographically detected vertebral fractures with back pain and function: a prospective study. *Ann Intern Med* 1998; 128: 793 – 800.
15. Ross PD. Clinical consequences of vertebral fractures. *Am J Med* 1997; 103 (suppl 2): 30 – 42.
16. Gold DT. The clinical impact of vertebral fractures: quality of life in women with osteoporosis. *Bone* 1996; 18 (suppl 3): 185 – 9.
17. Hall SE, Criddle RA, Comito TL, Prince RL. A case-control study of quality of life and functional impairment in women with long-standing vertebral osteoporotic fracture. *Osteoporos Int* 1999; 9: 508 – 15.
18. Cooper C, Atkinson EJ, Jacobsen SJ, O'Fallon WM, Melton LJ. Population-based study of survival after osteoporotic fractures. *Am J Epidemiol* 1993; 137: 1001 – 5.
19. Kado DM, Browner WS, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Cummings SR. Vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arch Intern Med* 1999; 159: 1215 – 20.
20. Warnish RD. Vertebral fracture epidemiology. *Bone* 1996; 18 (suppl 3): 179 – 83.
21. Ismail AA, Cooper C, Felsenberg D, Varlow J, Kanis JA, Silman AJ et al. Number and type of vertebral deformities: epidemiological characteristics and relation to back pain and height loss. European Vertebral Osteoporosis Study Group. *Osteoporos Int* 1999; 9: 206 – 13.
22. Ziegler R, Scheidt-Nave C, Leidig-Bruckner G. What is a vertebral fracture? *Bone* 1996; 18 (suppl 3): 169 – 77.
23. Stark DD, Bradley WG. Magnetic resonance imaging, 3. utg. St. Louis: Mosby, 1999.
24. Meunier PJ, Delmas PD, Eastell R, McClung MR, Papapoulos S, Rizzoli R et al. Diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women: clinical guidelines. International Committee for Osteoporosis Clinical Guidelines. *Clin Ther* 1999; 21: 1025 – 44.
25. Kanis JA, Delmas P, Burckhardt P, Cooper C, Torgerson D. Guidelines for diagnosis and management of osteoporosis. The European Foundation for Osteoporosis and Bone Disease. *Osteoporos Int* 1997; 7: 390 – 406.
26. Hedlund LR, Gallagher JC. Vertebral morphometry in diagnosis of spinal fractures. *Bone Miner* 1988; 5: 59 – 67.
27. Black DM, Cummings SR, Stone K, Hudes E, Palermo L, Steiger P. A new approach to defining normal vertebral dimensions. *J Bone Miner Res* 1991; 6: 883 – 92.
28. Eastell R, Cedel SL, Wahner HW, Riggs BL, Melton LJ. Classification of vertebral fractures. *J Bone Miner Res* 1991; 6: 207 – 15.

29. Minne HW, Leidig G, Wuster C, Siromachkostov L, Baldauf G, Bickel R et al. A newly developed spine deformity index (SDI) to quantitate vertebral crush fractures in patients with osteoporosis. *Bone Miner* 1988; 3: 335 – 49.
30. McCloskey EV, Spector TD, Eyres KS, Fern ED, O'Rourke N, Vasikaran et al. The assessment of vertebral deformity: a method for use in population studies and clinical trials. *Osteoporos Int* 1993; 3: 138 – 47.
31. Ettinger B, Black DM, Nevitt MC, Rundle AC, Cauley JA, Cummings SR et al. Contribution of vertebral deformities to chronic back pain and disability. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Bone Miner Res* 1992; 7: 449 – 56.
32. Smith-Bindman R, Cummings SR, Steiger P, Genant HK. A comparison of morphometric definitions of vertebral fracture. *J Bone Miner Res* 1991; 6: 25 – 34.
33. Wu CY, Li J, Jergas M, Genant HK. Comparison of semiquantitative and quantitative techniques for the assessment of prevalent and incident vertebral fractures. *Osteoporos Int* 1995; 5: 354 – 70.
34. Genant HK. Assessment of vertebral fractures in osteoporosis research. *J Rheumatol* 1997; 24: 1212 – 4.
35. Blake GM, Rea JA, Fogelman I. Vertebral morphometry studies using dual-energy x-ray absorptiometry. *Semin Nucl Med* 1997; 27: 276 – 90.
36. Njeh CF, Fuerst T, Hans D, Blake GM, Genant HK. Radiation exposure in bone mineral density assessment. *Appl Radiat Isot* 1999; 50: 215 – 36.
37. Rea JA, Chen M.B, Li J, Potts E, Fan B, Blake GM et al. Morphometric X-ray absorptiometry and morphometric radiography of the spine: a comparison of analysis precision in normal and osteoporotic subjects. *Osteoporos Int* 1999; 9: 536 – 44.
38. Maksymowych WP. Managing acute osteoporotic vertebral fractures with calcitonin. *Can Fam Physician* 1998; 44: 2160 – 6.
39. Rapado A. General management of vertebral fractures. *Bone* 1996; 18 (suppl 3): 191 – 6.
40. Malmros B, Mortensen L, Jensen MB, Charles P. Positive effects of physiotherapy on chronic pain and performance in osteoporosis. *Osteoporos Int* 1998; 8: 215 – 21.
41. Lufkin EG, Wahner HW, O'Fallon WM, Hodgson SF, Kotowicz MA, Lane AW et al. Treatment of postmenopausal osteoporosis with transdermal estrogen. *Ann Intern Med* 1992; 117: 1 – 9.
42. Black DM, Cummings SR, Karpf DB, Cauley JA, Thompson DE, Nevitt MC et al. Randomised trial of effect of alendronate on risk of fracture in women with existing vertebral fractures. Fracture Intervention Trial Research Group. *Lancet* 1996; 348: 1535 – 41.
43. Miller PD, Watts NB, Licata AA, Harris ST, Genant HK, Wasnich RD et al. Cyclical etidronate in the treatment of postmenopausal osteoporosis: efficacy and

safety after seven years of treatment. Am J Med 1997; 103: 468 – 76.

44. Terapi anbefalinger: Behandling av osteoporose. Nytt om legemidler 1997, suppl 1.

Publisert: 10. oktober 2000. Tidsskr Nor Legeforen.

© Tidsskrift for Den norske legeforening 2026. Lastet ned fra tidsskriftet.no 12. september 2026.