

Insufficiëntiefracturen van het sacrum

c.b.kos, w.k.taconis en j.w.van der eijken

Dames en Heren,

Insufficiëntiefracturen van het sacrum kunnen zonder trauma of na een minimaal trauma, met name bij oudere patiënten ernstige lage rugpijn veroorzaken. Bij patiënten met een maligniteit in de voorgeschiedenis wordt dan in eerste instantie gewoonlijk aan metastasen gedacht. Door zich bewust te zijn van het vóórkomen van insufficiëntiefracturen bij deze patiënten en van de vaak kenmerkende bevindingen bij radiologisch onderzoek kan men de patiënt veel onrust en eventueel invasief onderzoek besparen. Wij willen u dit demonstreren aan de hand van twee patiëntgeschiedenissen.

Patiënt A, een 85-jarige vrouw, is bekend met een uterusextirpatie, een polsfractuur en atriumfibrilleren. Een halfjaar vóór opname krijgt zij een totaleheupprothese links in verband met coxartrose. Zij wordt met het vermoeden van een pyelonefritis opgenomen met pijn in de rechter bovenbuik en strangurie, nadat zij zonder resultaat door de huisarts met antibiotica was behandeld. Daarnaast klaagt zij over moeheid, verminderde eetlust, lusteloosheid en niet-productief hoesten zonder koorts. Patiënte heeft pijn in de onderrug, de rechter bil en het bovenbeen met krachtsvermindering en een doof gevoel. Zij is zowel een halfjaar geleden als twee weken geleden thuis gevallen.

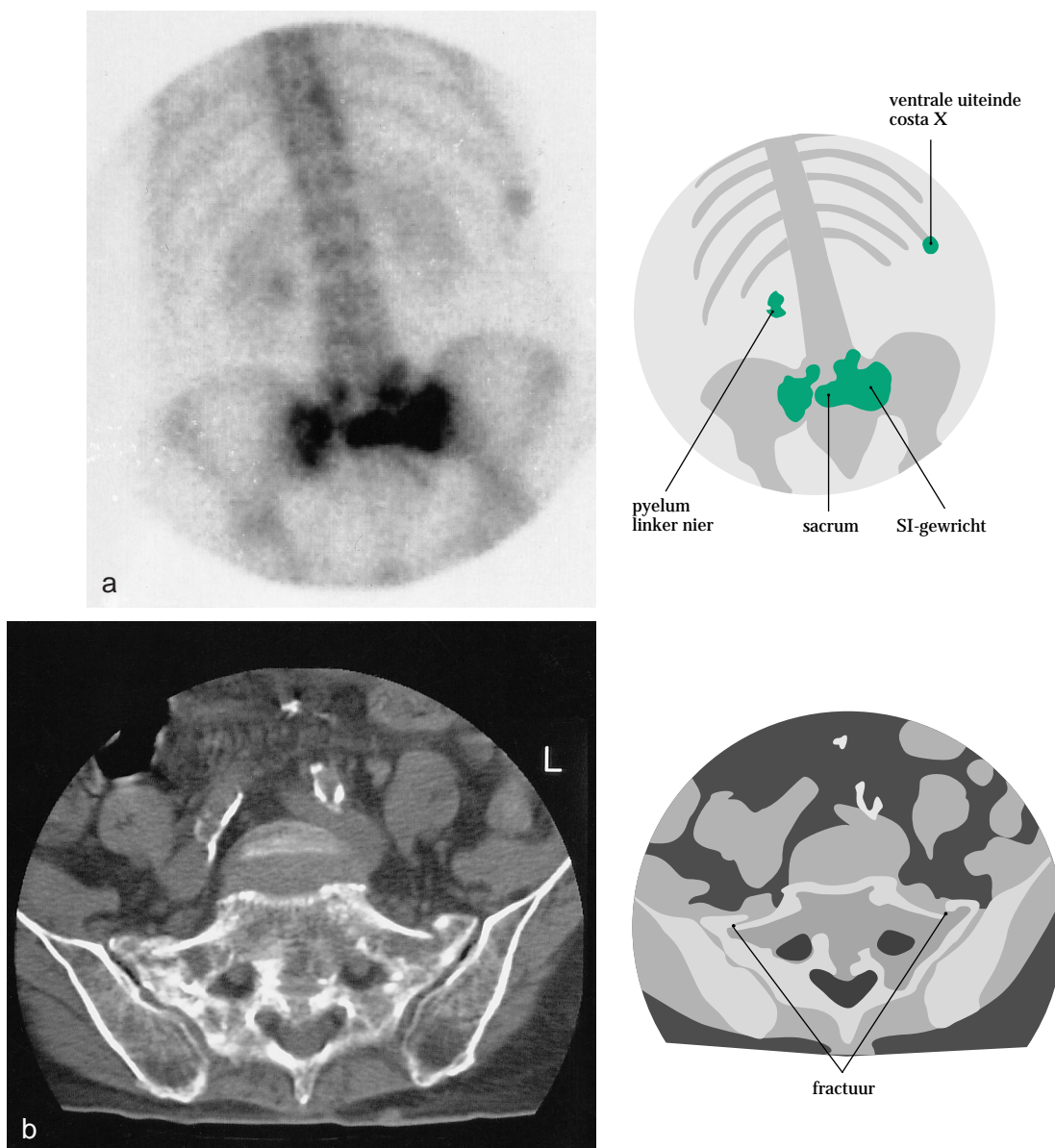
Bij oriënterend laboratoriumonderzoek worden geen bijzonderheden gevonden: de hemoglobineconcentratie bedraagt 8,3 mmol/l, de BSE 4 mm/1e h en de activiteit van alkalische fosfatase 85 U/l (normaal < 90 U/l). Bij lichamelijk onderzoek worden evenmin afwijkingen geconstateerd. In verband met de lage rugpijn wordt skeletscintigrafie met het bisfosfonaat technetium-99m oxidronaat verricht. Daarbij zijn arealen met een verhoogde activiteit van het radiofarmacon zichtbaar (zogenaamde 'hot spots') ter plaatse van de sternocostale overgang van costa I links en het ventrale uiteinde van costa X rechts, beide waarschijnlijk degeneratief dan wel traumatisch van aard, en daarnaast dwars in het sacrum en parallel aan beide sacro-iliacale gewrichten (figuur 1a). Daarbij wordt in eerste instantie aan metastasen gedacht. Patiënte ondergaat intraveneuze pyelografie, echografie van de schildklier en het kleine bekken en mammografie teneinde een primaire tumor op te spo-

ren. Op de vervaardigde opnamen van het bekken en de lumbale wervelkolom worden behoudens een kalkarm skelet, de eerder ingebrachte totaleheupprothese en degeneratieve veranderingen geen bijzonderheden gezien. Er zijn met name aanwijzingen voor metastasen. Bij MRI wordt een bandvormig pathologisch signaal in het sacrum gezien dat wordt geïdentificeerd als passend bij een metastase. Op de uiteindelijk vervaardigde CT-scan zijn echter duidelijk fracturen zichtbaar links en rechts in het sacrum, zonder destructie of wekedelenmassa (figuur 1b). Met bedrust en medicatie (tramadol 50 mg 3 dd en naproxen 250 mg 2 dd) werd pijnstilling verkregen, waarna patiënte onder begeleiding van een fysiotherapeut werd gemobiliseerd.

Eén maand na opname werd patiënte in klinisch goede toestand, met naproxen 125 mg 2 dd, naar huis ontslagen.

Patiënt B, een 62-jarige vrouw, bezoekt de eerstehulpafdeling in verband met pijn in de rechter pols en in beide heupen nadat zij voorovergevallen is. Op de röntgenopnamen van de rechter pols wordt een Colles-fractuur vastgesteld, op de bekkenfoto worden geen bijzonderheden gevonden. Bij de poliklinische controle enkele dagen later blijkt patiënte slechts moeizaam mobiel te kunnen worden. Bij lichamelijk onderzoek worden soepel bewegende, pijnloze heupgewrichten gevonden. Er bestaan geen neurologische afwijkingen. De röntgenopname van het bekken wordt herhaald, aangevuld met opnamen van de lumbale wervelkolom. Ook op dat moment zijn geen fracturen aantoonbaar. Een maand later wordt vanwege de persisterende pijn een skeletscintigram vervaardigd. Hierop zijn hot spots zichtbaar ter plaatse van het corpus thoracale III, de rechter pols, de rami superiores en inferiores ossis pubis beiderzijds en mediaal in het sacrum rechts (figuur 2a). Ter plaatse van beide heupen is een normale verdeling van de activiteit zichtbaar. De daarop vervaardigde CT-scan toont insufficiëntiefracturen ter plaatse van het os pubis beiderzijds (figuur 2b) en het rechter sacrum (figuur 2c). Bij meting van de botmineraaldichtheid met behulp van 'dual-energy X-ray'-absorptiometrie worden waarden gevonden die passen bij osteoporose en die een indicatie vormen voor behandeling: de T-scores van de lumbale wervelkolom en de heup zijn respectievelijk -3,68 en -1,98 (de T-score geeft het aantal standaarddeviaties afwijking ten opzichte van de piekbotmassa die op 30-jarige leeftijd wordt bereikt).

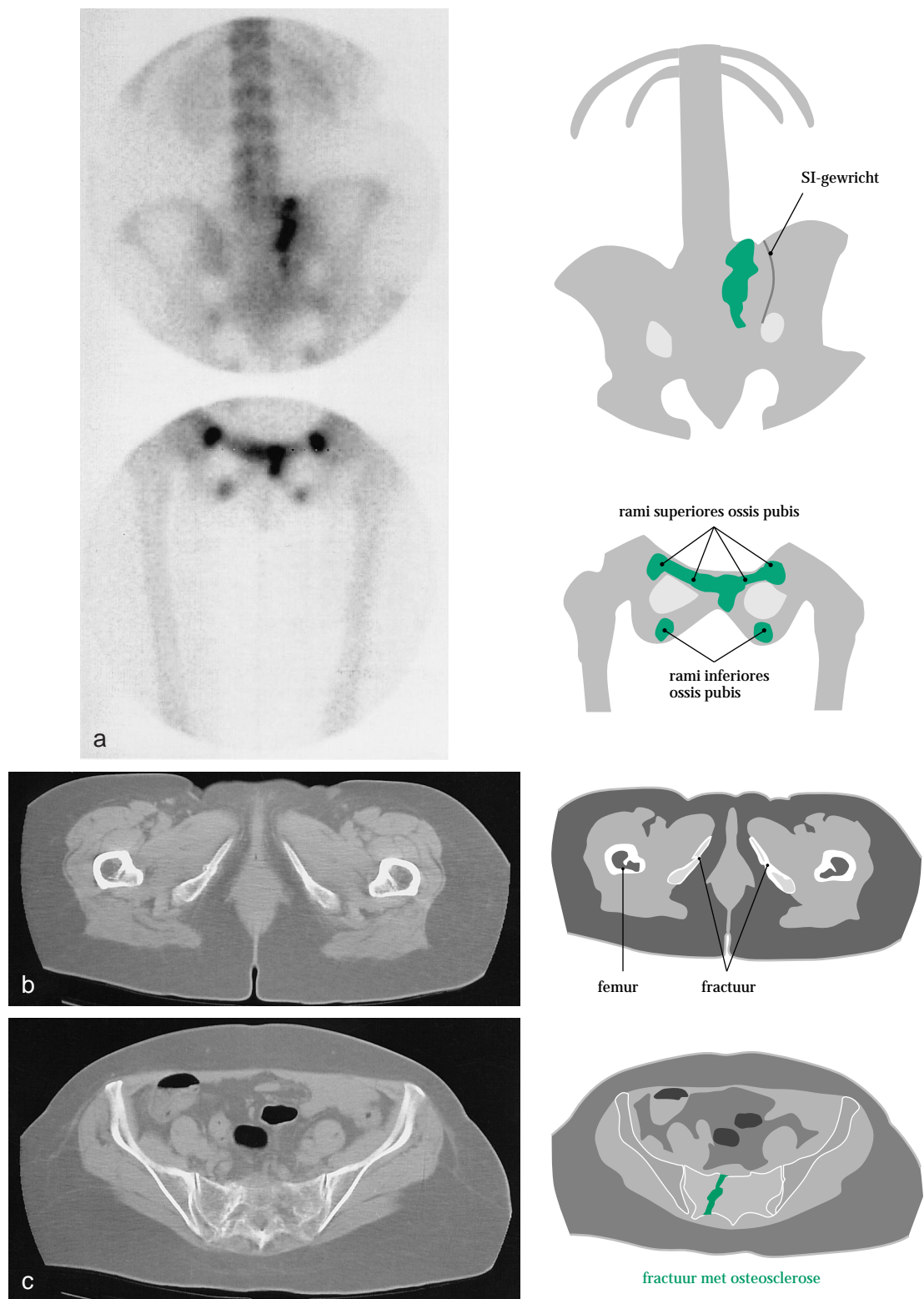
Patiënte is zonder verdere behandeling in de thuis-situatie mobiel gebleven.



figuur 1. Radiologische bevindingen bij patiënt A: (a) skeletscintigram, dorsaal aanzicht. Er is een verhoogde opname van radioactiviteit ter plaatse van het ventrale uiteinde van costa X rechts, dwars in het os sacrum en langs beide sacro-iliacale (SI) gewrichten (de zogenaamde H-figuur); (b) CT-scan: fractuur aan de ventrale zijde van het os sacrum, beiderzijds.

Een pathologische fractuur ontstaat in botweefsel dat verzwakt is door bijvoorbeeld een tumor, een ontsteking of een metabole ziekte. Daarnaast zijn er 2 typen stressfractuur. Het eerste type is een vermoeidheidsfractuur door abnormale belasting van normaal, gezond bot. Het bekendste voorbeeld hiervan is een marsfractuur van de metatarsalia. Het tweede type is een insufficiëntiefractuur door normale belasting van bot met een verminderde elastische resistentie; hierbij gaat het derhalve om een pathologische fractuur. De meest voorkomende insufficiëntiefractuur is een compressiefractuur van de thoracolumbale wervelkolom.

Er zijn vele oorzaken voor een verminderde elastische resistentie van bot: postmenopauzale osteoporose, steroidgeïnduceerde osteoporose, stoornissen in het calciummetabolisme, reumatoïde artritis, alcoholisme en radiotherapie zijn daarvan de belangrijkste. Vooral bij, vaak postmenopauzale, vrouwen die een gynaecologische maligniteit in de voorgeschiedenis hebben en die bestraald zijn op het bekken, rijst de vraag, bij het ontstaan van lage rugpijn, of er een metastase is of een insufficiëntiefractuur van het bekken, vooral van het sacrum. Patiënten met insufficiëntiefracturen van het sacrum presenteren zich meestal met lage rugpijn, soms



figuur 2. Radiologische bevindingen bij patiënt B: (a) skeletscintigram, dorsaal aanzicht. Er is een verhoogde opname van radioactiviteit in het rechter deel van het os sacrum, parallel aan het sacro-iliacale (SI) gewricht, en in de rami superiores en inferiores ossis pubis, beiderzijds; (b) CT-scan: fractuur van de ramus inferior ossis pubis, beiderzijds; (c) CT-scan; fractuur en sclerose van het rechter deel van het os sacrum.

uitstralend naar de billen, benen of heupen.^{1 2} De pijn verergert bij staan of lopen en kan verminderen bij zitten of liggen. De pijn ontstaat spontaan, soms na een minimaal, vaak inadequaal trauma (dat wil zeggen, voor de gezonde mens onvoldoende). In een enkel geval kunnen er neurologische uitvalsverschijnselen ontstaan. Bij lichamelijk onderzoek wordt in het algemeen lokale drukpijn op het sacrum geconstateerd met soms een verminderde beweeglijkheid van de lage rug.

Conventionele röntgenopnamen geven meestal geen uitsluitsel. Het sacrum is een radiologisch moeilijk te beoordelen regio als gevolg van de complexe anatomie en de overprojectie van darmen en eventueel verkalkte iliace vaten. Daarnaast is het sacrum voornamelijk opgebouwd uit spongieus bot met een matige kalkdichtheid, zodat bij een fractuur, zeker wanneer er tevens sprake is van osteoporose, slechts minimale sclerose als gevolg van trabekelcompressie en/of callusvorming zichtbaar zal zijn.

Skeletscintigrafie met als radiofarmacon technetium-99m oxidronaat is het sensitiefste onderzoek. Ter plaatse van de fractuur wordt een verhoogde stapeling van het radiofarmacon gezien. De verhoogde opname kan unilateraal zijn, in beide sacrale vleugels of er kan een H-vormig verhoogde opname zichtbaar zijn. De H-figuur wordt verklaard door een horizontaal verhoogde opname van activiteit centraal in het sacrum in combinatie met een dubbelzijdig verhoogde opname verticaal in de sacrale vleugels. Deze H-figuur is typisch voor insufficiëntiefracturen, maar komt slechts bij circa 20% van de patiënten voor.^{1 3} Met behulp van skeletscintigrafie kunnen eventuele bijkomende fracturen in het bekken, veelal in de rami ossis pubis, gedetecteerd worden. Bij een inadequaal trauma zijn meerdere fracturen in het bekken ook een aanwijzing voor insufficiëntiefracturen.³ Een bijkomend probleem van fracturen in de ischiopubische bekkenring, die overigens ook geïsoleerd voor kunnen komen, is dat deze röntgenologisch een zeer 'agressief' beeld kunnen geven: enerzijds kan door vertraagde genezing osteolyse op de voorgrond staan, anderzijds kan er uitgebreide reactieve beenvorming zichtbaar zijn.⁴

Bij CT-onderzoek van het sacrum is een fractuurlijn zichtbaar of een band van sclerose als gevolg van callusvorming of compressie. Het ontbreken van botdestructie en een wekedelenmassa bij CT maakt een metastase onwaarschijnlijk. Een zogenaamd vacuümfenomeen, waarbij er lucht dan wel stikstof zichtbaar is in de fractuur of de sacro-iliacale gewrichten, is een tweede sterke aanwijzing dat het waarschijnlijk om een benigne afwijking gaat. Er zijn in de literatuur geen gevallen bekend van een vacuümfenomeen in een sacrumfractuur op basis van een tumor.⁵ De fractuurlijnen bij een insufficiëntiefractuur lopen meer lateraal door het sacrum dan bij een traumatische fractuur, in welk geval deze vaker meer mediaal, door de foramina sacralia verlopen en daardoor neurologische symptomen kunnen veroorzaken. Mogelijk dat het verloop van de fractuurlijnen, verticaal, parallel aan de sacro-iliacale gewrichten, juist lateraal van de wervelkolom, wordt verklaard door krach-

ten die samenhangen met het overbrengen van het eigen lichaamsgewicht. De stress op de sacro-iliacale gewrichten en het os pubis bij vrouwen is hoger dan bij mannen, omdat bij vrouwen het bekken meer in anteversie staat. In combinatie met het feit dat osteoporose bij vrouwen vaker voorkomt dan bij mannen verklaart dit dat insufficiëntiefracturen bij vrouwen vaker voorkomen dan bij mannen.¹

Bij CT kan een fractuurlijn gemist worden wanneer deze zich precies in het scanvlak bevindt.³ In deze gevallen is er een indicatie voor verder onderzoek met MRI. Op T₁- en T₂-gewogen opnamen kan een bandvormige, respectievelijk verlaagde en verhoogde signaalintensiteit zichtbaar zijn, die past bij het oedeem in de vroege fase van een fractuur. De fractuurlijn zelf is vaak pas in een later stadium zichtbaar, als een op zowel de T₁- als T₂-gewogen opnamen hypo-intense band op basis van sclerose. In een aantal gevallen is deze hypo-intense band alleen zichtbaar op vetsuppressieopnamen of na toediening van gadodiamide. Als gevolg van oedeem van het omgevende beenmerg of zelfs van de weke delen kan het onderscheid met een metastase of een (bestralings)saroom moeilijk zijn.^{6,8}

Behandeling. De behandeling van patiënten met een insufficiëntiefractuur van het sacrum bestaat uit bedrust gevolgd door mobiliseren op geleide van de pijn, eventueel met partiële belasting met behulp van twee elleboogkrukken. De hulp van een fysiotherapeut kan hierbij zinvol zijn wanneer het een patiënt betreft die moeilijk is te mobiliseren en bij wie activering in de periode waarin de pijn afneemt noodzakelijk is. Men kan na 6 weken en 3 maanden een controlefoto vervaardigen. De kans op dislocatie is gering, aangezien het sacrum is ingebed in ligamentaire structuren.

Dames en Heren, bij patiënt A werd op grond van haar klachten in eerste instantie een maligniteit overwogen. De skeletscintigrafie liet daarbij meerdere hot spots zien, die in de richting wijzen van metastasen. Teneinde de primaire tumor op te sporen, onderging patiënte, achteraf gezien, veel onnodig onderzoek: intraveneuze pyelografie, echografie van de schildklier en het kleine bekken, mammografie en MRI. De typische verdeling van de hot spots in combinatie met de val in het recente verleden en het kalkarme skelet, wees in de richting van insufficiëntiefracturen. Bij CT werden de fracturen inderdaad aangetoond.

Patiënt B is een postmenopauzale vrouw met ernstige osteoporose en persisterende pijn in de rug. Er waren op de conventionele radiologische opnamen geen fracturen zichtbaar; bij skeletscintigrafie waren meerdere hot spots zichtbaar in het bekken die pasten bij insufficiëntiefracturen. Deze werden bij CT bevestigd.

Wanneer bij patiënten met een maligniteit in de voorgeschiedenis spontaan lage rugpijn ontstaat, is dit in eerste instantie mogelijk een aanwijzing voor een metastase. Bij oudere vrouwelijke patiënten met een osteoporotisch skelet en eventueel eerdere radiotherapie van het kleine bekken dient men bedacht te zijn op een insufficiëntiefractuur. Door deze aandoening in de diffe-

rentiaaldiagnose op te nemen en adequate diagnostiek te verrichten, kan de patiënt veel onrust en onnodig onderzoek, inclusief een botbiopsie, bespaard worden.⁹ Onzes inziens bestaat de diagnostiek na een zorgvuldige anamnese in eerste instantie uit een conventionele röntgenopname. Aangezien deze in veel gevallen geen uitsluitsel zal geven, zou daarna skeletscintigrafie moeten volgen.

Skeletscintigrafie is een zeer sensitief onderzoek voor het aantonen van botombouw, dat wil zeggen gevoelig voor de detectie van fracturen en metastasen. Een typische H-figuur in het bekken geldt als bewijs voor insufficiëntiefacturen, echter, in de meeste gevallen zal een aanvullend CT-onderzoek volgen. CT kan een fractuurlijn en een eventueel vacuümfenomeen aantonen en botdestructie en/of een wekedelenmassa uitsluiten. In een enkel geval zal MRI noodzakelijk zijn.

abstract

Insufficiency fractures of the sacrum. – In two women aged 85 and 62 years respectively, with pain in the lower back and the hip region, insufficiency fractures of the sacrum were diagnosed. They were treated by bed rest and pain medication with good clinical outcome. Especially in older, postmenopausal women who have been treated for a malignancy (possibly with irradiation of the pelvis), the possibility of sacral insufficiency fractures should be kept in mind. Many unnecessary and sometimes invasive investigations to exclude tumour or metastases can be avoided by adequate diagnostic imaging: first conventional X-ray investigation followed by skeletal scintigraphy.

A typical H-shaped pattern of sacral uptake is diagnostic of insufficiency fractures. As this pattern is seen in only approximately 20% of the patients, additional CT will often be necessary. CT can demonstrate the fracture lines and exclude bone destruction or a soft tissue mass. In case CT is not conclusive MRI is indicated.

literatuur

- 1 Leroux JL, Denat B, Thomas E, Blotman F, Bonnel F. Sacral insufficiency fractures presenting as acute low-back pain. Biomechanical aspects. *Spine* 1993;18:2502-6.
- 2 Weber M, Hasler P, Gerber H. Insufficiency fractures of the sacrum. Twenty cases and review of the literature. *Spine* 1993;18:2507-12.
- 3 Grangier C, Garcia J, Howarth NR, May M, Rossier P. Role of MRI in the diagnosis of insufficiency fractures of the sacrum and acetabular roof. *Skeletal Radiol* 1997;26:517-24.
- 4 Resnick D. Diagnosis of bone and joint disorders. 3rd ed. Philadelphia: Saunders, 1995:4469-72.
- 5 Stabler A, Beck R, Bartl R, Schmidt D, Reiser M. Vacuum phenomena in insufficiency fractures of the sacrum. *Skeletal Radiol* 1995;24:31-5.
- 6 Blomlie V, Lien HH, Iversen T, Winderen M, Tvera K. Radiation-induced insufficiency fractures of the sacrum: evaluation with MR imaging. *Radiology* 1993;188:241-4.
- 7 Hosono M, Kobayashi H, Fujimoto R, Tsutsui K, Kotoura Y, Tsuboyama T, et al. MR appearance of parasymphyseal insufficiency fractures of the os pubis. *Skeletal Radiol* 1997;26:525-8.
- 8 Seo GS, Aoki J, Karakida O, Sone S, Ishii K. Ischiopubic insufficiency fractures: MRI appearances. *Skeletal Radiol* 1997;26:705-10.
- 9 Mumber MP, Greven KM, Haygood TM. Pelvic insufficiency fractures associated with radiation atrophy: clinical recognition and diagnostic evaluation. *Skeletal Radiol* 1997;26:94-9.

Aanvaard op 13 oktober 1998

Commentaren

Is hartchirurgie in Nederland veilig genoeg?

b.a.j.m.de mol

Recentelijk werd in dit tijdschrift ruime aandacht besteed aan de kwaliteit van hartchirurgie met de bijdragen 'Rapportcijfers voor de hartchirurgie; validiteit van waargenomen verschillen in sterfte', 'Hartchirurgen in opspraak door ondermaatse resultaten' en 'Kroniek van een ondeugdelijke hartklepprothese'.¹⁻³ In deze bijdragen worden het (on)terechte falen van hartchirurgen, de oorzaken van dit falen en de professionele consequenties besproken. Daarmee rijst de vraag of hartchirurgie in Nederland veilig genoeg is.

veiligheidsrisico's en preventie

Risico's en veiligheidsvragen zijn onlosmakelijk verbonden aan technische oplossingen voor problemen.⁴ Bij de vraag of een bouwwerk of industrieel proces veilig ge-

noeg is, dienen 5 aspecten te worden beoordeeld: (a) de risico's van falen van het geheel of van onderdelen; (b) de wijze waarop het falen in zijn werk gaat (de faalscenario's); (c) de (mogelijk) schadelijke gevolgen van het falen; (d) de schadeafwikkeling en preventieve acties; (e) de normstelling dan wel normtoetsing.⁵ Het bevorderen van veiligheid is dan ook een complex proces dat, behalve op het leren van tekortkomingen, vooral gericht is op anticipatie en vooraf omgaan met risico's en gevaren. Dit vraagt om een bewust gedefinieerde aanpak, ook wel 'veiligheidsmanagement' genaamd.⁶ 'Gevaarlijke' industrieën en de lucht- en ruimtevaart danken de publieke en individuele acceptatie van de veiligheidsrisico's die ze creëren aan deze planmatige aanpak, die gebaseerd is op een multidisciplinaire samenwerking met onder anderen wiskundigen, gedrags- en bestuurskundigen en technici.

Veiligheidsmanagement in de gezondheidszorg zal anders zijn dan bij bedrijven. In de eerste plaats is bijvoorbeeld hartchirurgie een vorm van dienstverlening waarin ziekte en dood als uitkomst van zorg 'gewoon'

Academisch Medisch Centrum/Universiteit van Amsterdam, afd. Cardiopulmonale Chirurgie, Postbus 22.660, 1100 DD Amsterdam. Prof.dr.mr.dr.B.A.J.M.de Mol, cardiopulmonaal chirurg (tevens: Technische Universiteit, fac. Techniek, Bestuur en Management, sectie Veiligheidszorgsystemen en Technology Assessment, Delft).