



## Percutane Vertebroplastie en Kyphoplastie Minimaal invasieve behandeling

### *Ervaring met 34 behandelde wervelindeukingen*

#### **Samenvatting:**

*Percutane vertebroplastie en kyphoplastie zijn behandelingen voor wervelindeukingsfracturen met als doel significante pijnreductie, stabilisatie van het wervelcorpus en versnelde herneming van het actieve dagelijkse leven door de patiënt. Deze minimaal invasieve techniek bestaat uit een cementinjectie in het wervelcorpus doorheen percutaan geplaatste canules onder geleide van hoog-kwalitatieve fluoroscopische beeldvorming. Complicaties van deze procedure zijn zeldzaam en vooral het gevolg van foutieve naaldplaatsing en cementlekkage buiten de grenzen van het wervelcorpus. Strikte indicatiestelling, hoog-kwalitatieve beeldvorming en training en ervaring van de uitvoerende specialisten zijn daarom een noodzaak. In onze praktijkervaring van 34 behandelde wervelindeukingen werden meer dan 90% van de behandelde wervels door de patiënten zelf als goed of excellent beoordeeld, en is geen enkele significante complicatie opgetreden.*

**I**n het ZOL worden wervelfracturen op deze wijze percutaan behandeld door dr. Peuskens (dienst neurochirurgie), dr. Witvrouw (dienst Orthopedie) en dr. Jan Vandevenne (dienst Radiologie). Deze techniek wordt multidisciplinair aangepakt en zowel toegepast op neurochirurgie, orthopedie als radiologie. De patiëntenaantallen vermeld in dit artikel zijn afkomstig van de procedures uitgevoerd in de dienst Radiologie.

#### **Hoe het begon:**

Dr. Hervé Deramond, een Franse radioloog uit Amiens, stabiliseerde in 1987 met succes een grote osteolytische metastase in wervelcorpus C3 door middel van een percutane cementinjectie. Nadien heeft men deze cementinjectie ook met succes toegepast bij osteoporotische wervelindeukingsfracturen. Radiologen zoals Mary Jensen, Louis Gilula en John Mathis hebben deze toepassing verspreid in de Verenigde Staten, waar intussen meer dan 80.000 ingedeukte wervelcorporen werden behandeld met percutane vertebroplastie.

Ondertussen is de procedure verfijnd, zijn de gebruikte materialen (voornamelijk canules en cement) aangepast, werd kyphoplastie geïntroduceerd, en worden er praktijkgerichte cursussen georganiseerd in leidinggevende centra over de hele wereld. Recent is percutane vertebroplastie en kyphoplastie ook in Europa een

gangbare behandelingsmodaliteit geworden voor wervelindeukingsfracturen. Dr. Hendrik Franssen, radioloog in Gent, is een belangrijke promotor van vertebroplastie in België.

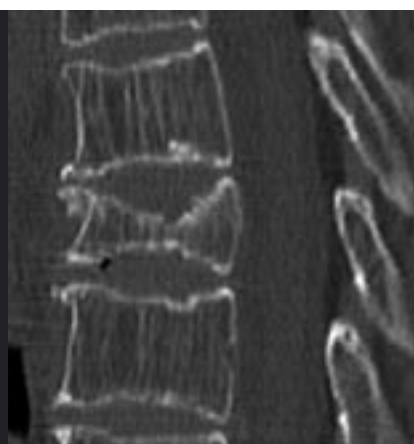
#### **Fysiologie en pathologie van wervelindeukingsfracturen:**

Wervelindeukingsfracturen hebben een bimodale leeftijdsverdeling met een piekincidentie in twee leeftijdsgroepen, in de oudere leeftijdsgroep getypeerd als insufficiëntiefracturen en in de jongere leeftijdsgroep getypeerd als louter traumatische fracturen.

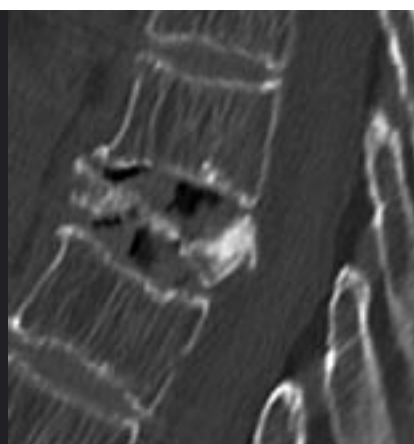
Insufficiëntiefracturen van wervelcorporen ontstaan door een verminderde stevigheid van het bot als gevolg van verminderde botaanmaak, en worden meest frequent gezien bij vrouwen ouder dan 65 jaar. De meeste fracturen van dit type zijn wigvormig met hoogteverlies vooraan en/of centraal in het wervelcorpus. In onze praktijk werden 15 patiënten met een leeftijd tussen de 65 en 85 jaar geïncludeerd voor percutane vertebroplastie; in deze groep werden 21 recente wervelindeukingsfracturen vastgesteld en behandeld in de dienst Radiologie. Deze insufficiëntiefracturen traden vaak op na een mineur trauma zoals het afstappen van een trapje of het dragen van een gevulde boodschappentas of een emmer water.



# van **wervelindeukingsfracturen**



**Fig 1a: indeuking wervelcorpus D9**



**Fig 1b: verdere indeuking en fragmentatie na 3 maanden conservatieve behandeling**

**Figuur 1. Conservatieve therapie bestaande uit langdurige bedrust en pijnstilling heeft niet altijd het gewenste resultaat. Bij deze 73-jarige vrouw met osteoporose werd een belangrijke indeuking van wervelcorpus D9 vastgesteld. Drie maanden later na conservatieve therapie is dit wervelcorpus verder ingedeukt: er is geen stabilisatie van de fractuurfragmenten opgetreden, en patiënte heeft blijvende pijn. Bovendien is deze wervel nu in te veel kleine stukjes gefragmenteerd, en komt niet meer in aanmerking voor vertebroplastie of kyphoplastie.**

Puur traumatische indeukingsfracturen zijn het gevolg van een majeur trauma waarbij de rigiditeit en elasticiteit van de normale botstructuur in het wervelcorpus overschreden worden, resulterend in een vaak complexe fractuur. Grote fractuurlijnen die zich voortzetten tot in de posterieure muur van de wervelcorpora zijn een contra-indicatie voor vertebroplastie omwille van het gevaar voor cementlekkage naar het spinale kanaal. In sommige van deze gevallen kan wel een kyphoplastie worden uitgevoerd. In onze praktijk werden 8 patiënten geïncludeerd tussen 33 en 57 jaar oud; in deze groep werden 13 traumatische wervelfracturen weerhouden voor behandeling met vertebroplastie in de dienst radiologie. Deze traumatische wervelindeukingsfracturen werden vooral gezien bij bouwvakkers die van een hoogte vallen, fietsers betrokken in een verkeersongeval of fruitplukkers die van een ladder vallen.

## **Vertebroplastie en kyphoplastie versus conservatieve behandeling ?**

De klassieke conservatieve behandeling van wervelindeukingsfracturen bestaat uit medicamenteuze pijnstilling en bedrust, vaak aangevuld met het dragen van een driepuntskorset (fig. 1). Deze behandeling heeft intrinsieke nadelen zoals verhoogde botresorptie en verminderde

spiermassa door verminderde activiteit (bedrust), vooral nadelig in de oudere patiëntengroep. Verlengde bedrust en onmogelijkheid tot zelfstandig functioneren leiden vaak tot depressie, gastro-intestinale en cardiopulmonale problemen. Er is een reëel risico op diep veneuze trombose en soms kunnen ook decubituswonden optreden. Op deze wijze kan verklaard worden dat er in de medische literatuur een verhoogde morbiditeit en mortaliteit wordt toegeschreven aan wervelindeukingsfracturen (bij vrouwen ouder dan 65 jaar tot 23% verhoogde mortaliteit). Bovendien vergt de conservatieve behandeling vaak een langdurige ziekenhuisopname, hetgeen een belangrijke kostprijs voor patiënt en ziekteverzekering betekent.

Vertebroplastie / kyphoplastie resulteert meestal in een onmiddellijke stabilisatie van het wervelcorpus en een duidelijke afname van de pijn binnen 24 uur, waarbij de dagelijkse activiteiten hernomen kunnen worden en geen verdere ziekenhuisopname vereist is. Daarnaast vermindert kyphoplastie de kans op indeuking van aanliggende wervelcorpora door het reduceren van de kyphose (voorwaartse kromming van de rug).

**“Conservatieve behandeling van wervelindeukingen met langdurige bedrust leidt vaak tot belangrijke comorbiditeit voor de patiënt en verhoogde kostprijs voor de ziekteverzekering.”**

**TABEL**

indeukingsfractuur	kyphoplastie	vertebroplastie
Typische casus	volwassene traumatische fractuur	bejaarde insufficiëntiefractuur
Leeftijd*	20 – 65 jaar	20 – 90 jaar
Wervelcorpus	D8 – L5	C3 – S3
Kyphose vermindering	meestal	soms
Posterieuze muurletsel	mogelijk	vaak niet mogelijk
Kostprijs patiënt**	+/- 4000 euro	+/- 200 euro

\* leeftijdsgrenzen niet strikt te volgen, eerder te beoordelen in functie van de vitaliteit en levensverwachting van de patiënt.

\*\* Dit prijsverschil is vooral het gevolg van de duurdere instrumenten die nodig zijn bij kyphoplastie. Het RIZIV zou binnenkort maatregelen nemen om dit prijsverschil te compenseren; bij arbeidsongevallen en in sommige verzekeringspolissen zijn deze procedures nu reeds volledig terugbetaald.

### Indicatiestelling:

Bij een traumatische wervelindeukingsfractuur wordt meestal onmiddellijk een multidetector spiraal CT onderzoek (uitgewerkt in botfilter) uitgevoerd om de fractuurlijnen en fractuurfragmenten in detail te beoordelen. Indien de posterieuze muur van het wervelcorpus geen majeure verplaatsing of breuk vertoont, en indien de fractuurfragmenten anterior en lateraal niet te ver verplaatst zijn, kan de indicatie tot percutane vertebroplastie of kyphoplastie gesteld worden. Occulte fracturen in aanliggende wervelcorpora worden opgespoord door middel van een MRI onderzoek, en eventueel tijdens dezelfde percutane procedure behandeld.

Bij een insufficiëntiefractuur van een osteoporotisch wervelcorpus zijn de persisterende pijnklachten van de patiënt het belangrijkste criterium. Als de pijnklachten niet snel verbeteren met conservatieve therapie wordt een MRI onderzoek uitgevoerd met STIR (short inversion recovery time-to-invert) sequentie ter evaluatie van het residueel posttraumatisch beenmergoedeem in het ingedeukte wervelcorpus en eventueel aanliggende wervelcorpora. Indien bij klinisch onderzoek (focale drukpijn of slagpijn, pijn bij axiale compressie) de pijnklachten gerelateerd kunnen worden aan deze oedemateuze wervelcorpora wordt de indicatie tot vertebroplastie gesteld. Ook bij een eerder beperkte indeukingsfrac-

tuur van een osteoporotisch wervelcorpus is vertebroplastie vaak aangewezen om verdere indeuking van dit wervelcorpus te voorkomen (fig.1).

Andere indicaties waarbij percutane vertebroplastie kan worden aangeraden, zijn pijnlijke osteolytische wervelmetastasen en agressieve wervelhemangiomen. Sacroplastie bij insufficiëntiefracturen van het sacrum wordt eveneens toegepast. Cementoplastie bij pijnlijke metastasen of multiple myeloom letsels elders in het skelet vormen een aparte indicatie.

### Techniek:

De percutane vertebroplastie / kyphoplastie procedure wordt uitgevoerd in het operatiekwartier of in de interventionele suite van de dienst Radiologie die volledig ingericht is volgens de vereisten van een operatiezaal.

Een team van de dienst Anaesthesiologie staat in voor de algemene narcose van de patiënt(e), die met zorg in buiklig wordt geïnstalleerd. Sommige patiënten kunnen ook onder lokale anaesthesie worden behandeld. Bijzondere aandacht wordt gegeven aan een lordotische positie van de patiënt, de bereikbaarheid van de rug om de procedure uit te voeren en aan voldoende ruimte voor vrije mobiliteit van de radiografische apparatuur. Steriele bedekking van de patiënt(e) en apparatuur, grondige desinfectie van de huid, en kleine hui-



**Fig 2a.** Canule geplaatst in het ingedeukte wervelcorpus D10.



**Fig 2b.** Cementinjectie voltooid met stabilisatie van het wervelcorpus en onmiddellijke pijnreductie voor de patiënt

**Figuur 2.** Percutane vertebroplastie met stabilisatie van de indeukingsfractuur en onmiddellijke pijnreductie. Bij deze 71-jarige man werd een recente indeuking van wervelcorpus D10 vastgesteld. Via één pedikel werd een canule ingebracht centraal in het wervelcorpus, en vervolgens werd het anterieure tweederde van dit wervelcorpus opgevuld met cement. Patiënt heeft het ziekenhuis de volgende morgen verlaten, en opnieuw zijn dagelijkse activiteit kunnen heropnemen.

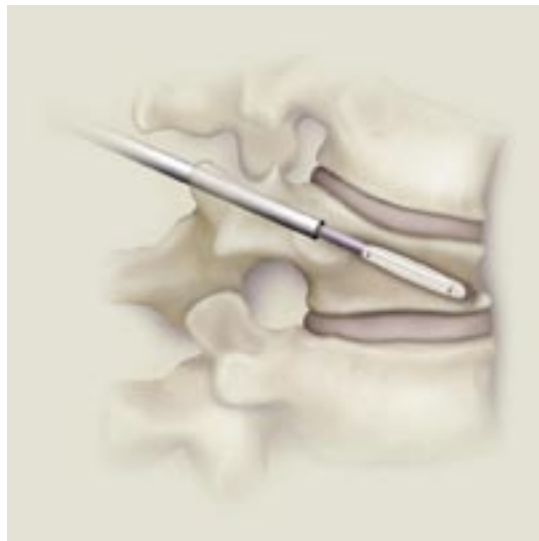
dincisies worden gevolgd door plaatsing van de 9, 11 of 13 gauge canules tot vooraan in het wervelcorpus. Het traject van deze canules verloopt op sacraal niveau caudocraniaal doorheen de sacrumvleugels, op lumbaal niveau transpediculair, op dorsaal niveau transcostovertebraal, en op cervicaal niveau transoraal of anterolateraal. Bij het plaatsen van de naalden wordt er bijzondere aandacht aan besteed om het spinale kanaal niet te penetreren, om een barstfractuur in de pedikel te vermijden en om de tip in de belangrijkste fractuurlijn van het wervelcorpus te positioneren. Optimale positie van het cement in en rondom de fractuurlijn kan op deze wijze worden gerealiseerd terwijl het risico op cementlekkage naar het spinale kanaal wordt geminimaliseerd (fig. 2). Bij kyphoplastie wordt een ballon ingebracht doorheen de geplaatste canule(s) die bij inflatie zorgt voor een reductie van de fractuurfragmenten (geheel of gedeeltelijk herstel van de hoogte van het ingedeukte wervelcorpus), en dus voor een vermindering van de kyphose. Na het verwijderen van de ballon wordt de holte die door deze ballon gecreëerd is, opgevuld met cement (fig. 3).

Het cement wordt bereid op de steriele tafel en daarna zeer langzaam geïnjecteerd onder hoog-kwalitatieve fluoroscopische controle: bij detectie van cementlekkage op een risicovolle plaats buiten het wervelcorpus kan

de injectie onmiddellijk gestopt of aangepast worden. Om lekkages te vermijden wordt vaak een flebografie van de paravertebrale, vertebrale en epidurale venen op voorhand uitgevoerd. Indien de kans op lekkage naar het spinale kanaal groot geacht wordt, kunnen via een angiografische catheder de vertebrale venen met histoacryl worden geëmboliseerd.

PMMA (polymethylmetacrylaat) is het hoofdbestanddeel in het cement en heeft meerdere lokale effecten. Het meest belangrijke effect is de stabilisatie en dus vermindering van de beweeglijkheid van de fractuurfragmenten waarbij er geen tractie meer is op het periost (i.e. het beenvlies dat de pijnvezels van het bot bevat) bij mobilisatie van de patiënt(e); dit resulteert in een belangrijke afname van de pijn. Andere effecten van PMMA zijn de kortstondige lokale temperatuurverhoging bij uitharden van het cement (exotherme reactie tot 70° Celsius) en het chemotoxisch effect van PMMA, beide mogelijk verantwoordelijk voor uitschakelen van lokale pijnvezels en dus afname van pijn. Bij jonge patiënten wordt vaak geopteerd voor 'Calcibone' in plaats van PMMA. Calcibone is een cement dat wordt geresorbeerd door het lichaam en vervangen door lichaams-eigen bot.

**“Percutane vertebroplastie en kyphoplastie resulteren in onmiddellijke afname van de pijn en stabilisatie van het ingedeukte wervelcorpus.”**



Vervolgens worden de canules verwijderd, de patiënt(e) uit narcose gebracht en vervoerd naar de 'recovery' unit van anaesthesie, en nadien naar de verpleegeenheid.

Tot hertoe werden in de dienst Radiologie 20 wervelcorpora op lumbaal niveau en 14 wervelcorpora op dorsaal niveau behandeld. Van deze 34 wervelcorpora werden 9 via unilaterale weg (1 canule) en 25 wervelcorpora via bilaterale weg (2 canules) geïnjecteerd.

### Complicaties

Complicaties van percutane vertebroplastie zijn zeldzaam en vooral het gevolg van foutieve plaatsing van de naalden en/of lekkage van het cement buiten de grenzen van het wervelcorpus. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen mineure en majeure complicaties.

Majeure complicaties omvatten ondermeer cement-embolen naar hart en longen, cement lekkage naar de neuroforamina en het spinale kanaal met mogelijk medullaire compressie of radiculare irritatie, foutieve naaldplaatsing met radicaal of medullair letsel of infectie (spondylitis). Deze complicaties zijn klinisch relevant en absoluut te vermijden.

Mineure complicaties zijn kleine technische onvolmaakt-heden van de uitgevoerde procedure en in de regel klinisch niet belangrijk. Meestal gaat het om kleine cementlekkages in het paravertebrale vetweefsel of naar de intervertebrale disci. Lekkages zijn bij kyphoplastie nagenoeg onbestaande

omdat men bij het opblazen van de ballon de fissuren dichtdrukt en een holte creëert voor cementinjectie.

In onze praktijkervaring van 34 geïnjecteerde wervelcorpora is geen enkele majeure complicatie opgetreden. Mineure complicaties zoals paravertebrale lekkage (6 patiënten) en intradiscale lekkage (7 patiënten) waren frequent en het logische gevolg van fractuurlijnen die reiken tot aan de grenzen van het wervelcorpus. Slechts één patiënt had klinisch enige last van een intradiscale cementlekkage.

### Vertebroplastie of Kyphoplastie?

Percutane vertebroplastie en kyphoplastie zijn complementaire technieken voor minimaal invasieve behandeling van wervelindeukinsfracturen en hebben elk hun voordelen en nadelen. Meerdere factoren spelen een rol bij de keuze van de techniek, zoals het niveau en type van de fractuur, de leeftijd en vitaliteit van de patiënt, de kyphose en het financiële aspect (zie tabel). In samenspraak met de patiënt wordt een keuze gemaakt tussen beide technieken.

### Klinisch resultaat en follow-up

De patiënt(e) mag 4 uur na de procedure volledig gemobiliseerd worden, en wordt klassiek binnen de 24 uur na de procedure ontslagen uit het ziekenhuis. Enige pijnstilling is vaak nodig gedurende 2 à 3 dagen gezien de pijnklachten die kunnen voortvloeien uit de mani-



**Figuur 3. Schematische voorstelling van een kyphoplastie procedure. Kyphoplastie heeft als doel de hoogte van het wervelcorpus te herstellen en afname van de kyphose te bewerkstelligen. Doorheen de canules, die geplaatst worden in het ingedeukte wervelcorpus, wordt eerst een ballon ingebracht. Door deze ballon te insuffleren onder hoge druk wordt de indeukingsfractuur gereduceerd. Na het verwijderen van de ballon wordt de ontstane holte opgevuld met cement voor stabilisatie van deze reductie.**

pulatie van de paravertebrale weke weefsels en diepe rugspieren.

Als follow-up wordt ofwel een consultatie afspraak gemaakt, ofwel wordt de patiënt(e) na ongeveer 2 weken telefonisch gecontacteerd. Voor 32 van de 34 behandelde wervelcorpora werd het klinisch resultaat door de patiënt als goed of excellent beoordeeld, maar bij 2 patiënten was het klinisch resultaat niet significant beter. De oorzaak hiervan dient vooral gezocht te worden bij de indicatiestelling en de verwachting van de patiënten. Ischialgie klachten bijvoorbeeld worden niet beter door een vertebroplastie of kyphoplastie procedure.

Bij patiënten met insufficiëntiefracturen en een vermoeden van osteoporose is een verdere follow-up noodzakelijk om wevelindeukingen op andere plaatsen te voorkomen. Typisch wordt een botdensitometrie uitgevoerd en de botaanmaak op medicamenteuze wijze gestimuleerd (bijvoorbeeld door biphosphanaten).

#### Met dank!

Tot slot wensen wij de verpleegkundigen van zaal 8 radiologie en van het operatiekwartier te danken die zich enthousiast inzetten om de vertebroplastieprocedures en de patiënten voor te bereiden, en minutieus deelnemen in het uitvoeren van deze nieuwe techniek. Ook dank aan de verpleegkundigen voor het verzor-

gen van de patiënten op de verpleegafdeling. Dank aan prof. dr. Vanormelingen en prof. dr. Vandersteen van de Universiteit Hasselt voor het ter beschikkingstellen van waardevol anatomisch referentiemateriaal.

#### In de praktijk:

Indien u wordt geconfronteerd met een patiënt met een wervelindeukingsfractuur die beantwoordt aan bovenstaande indicaties kan u contact opnemen met dr. Witvrouw (dienst Orthopedie), dr. Peuskens (dienst Neurochirurgie) of dr. Vandevenne (dienst Radiologie). Aansluitend aan het klinisch onderzoek van de patiënt zullen de noodzakelijke CT en/of MRI onderzoeken worden uitgevoerd, en in overleg met de patiënt een eventuele afspraak voor percutane vertebroplastie of kyphoplastie worden vastgelegd. Dit wordt meestal georganiseerd als een opname in het ziekenhuis van een dag en een nacht.

**Dr. Jan Vandevenne**  
Radioloog

