

Perkutan vertebroplastik med kun få komplikationer – et retrospektivt studie

Læge Rikke Rousing, læge Mikkel Ø. Andersen, læge Stig M. Jespersen & læge Karsten Thomsen

ORIGINALARTIKEL

Odense Universitets-hospital,
Ortopædkirurgisk
Afdeling, Rygcenteret

RESUME

INTRODUKTION: Perkutan vertebroplastik (PVP) blev introduceret i 1984 og har vist sig at være en effektiv behandling af smertefulde vertebrale sammenfald. Det vides fra litteraturen, at operationen virker smertelindrende, og at den er forbundet med få og harmløse komplikationer. Der har dog været rapporteret alvorlige komplikationer. Formålet med dette studie er at evaluere vores perioperative erfaringer især med henblik på proceduresikkerhed.

MATERIALE OG METODER: I alt 156 procedurer blev udført på 148 patienter. Både patienter med akutte og kroniske osteoporotiske frakturer blev opereret. Alle patienter fik fortaget røntgenoptagelse af ryggen. I tilfælde af kroniske frakturer eller ved mere end en fraktur hos patienter med akutte smerter blev der foretaget magnetisk resonans-skanning eller knogleskintigrafi. Efter tre og 12 måneder blev der foretaget røntgenoptagelser, objektiv undersøgelse, og patienterne blev interviewet. Data er opsamlet retrospektivt.

RESULTATER: Vi registrerede 40,4% cementlækager (konfidensinterval (KI) 32,6-48,5). Ingen af disse resulterede i neurologiske symptomer. En patient fik åndenød, en atrieflimmer og en patient pådrog sig en pneumothorax under indgrebet. Frekvensen af symptomatiske komplikationer var 1,9% (KI 0,4-5,5).

KONKLUSION: Vi mener, at PVP er en sikker procedure med kun få symptomatiske komplikationer, hvis den foregår i lokal anæstesi og udføres af en operatør, der er trænet i transpedikulær adgang.

Perkutan vertebroplastik (PVP) blev introduceret i 1984. Proceduren blev udviklet af *Galibert & Deramond*, og den første vertebrale læsion, som blev behandlet, var et aggressivt hængangioma [1]. Senere blev indikationen for operationen udvidet til også at omfatte andre smertefulde vertebrale læsioner så som metastaser og osteoporotiske frakturer [2].

Fra litteraturen ved vi, at proceduren virker smertelindrende, og at der generelt er få komplikationer, men alvorlige og endda dødelige komplikationer er rapporteret [3-6]. De mest almindelige komplikationer inkluderer blødning, overfladisk infektion, små lungeembolier, fraktur af nærliggende hvirvler, fraktur af ribben eller pedikler, blodtryksfald i forbindelse med cementinjektionen og lækage af cement til spinalkanalen, diskusrummet, foramina eller paravertebralt. Størstedelen af lækagerne er symptomløse [7, 8].

Formålet med dette studie er at evaluere vores perioperative erfaringer med PVP, specielt med henblik på proceduresikkerhed.

MATERIALE OG METODER

PVP har været udført på Rygcenteret, Ortopædkirurgisk Afdeling, Odense Universitetshospital, siden december 2000. Inklusionen til dette studie sluttede i december 2006, hvor der var blevet udført 156 procedurer på 148 patienter (115 kvinder) med osteoporotiske sammenfald. En patient blev opereret fire gange og fem patienter to gange hver.

Medianalderen var 75 år (56-92 år). Der blev behandlet 257 niveauer, og den hyppigst behandlede hvirvel var L1. I alt 75% af de behandlede niveauer lå mellem Th11 og L3 – den torakolumbale overgang (**Figur 1**). Antallet af behandlede hvirvler var hyppigst en eller to. I 14% af tilfældene blev der behandlet tre eller fire niveauer ved samme procedure. Medianvarigheden af operationen var 35 minutter (8-85 minutter). Patienterne var mediant indlagt fire dage (2-19 dage).

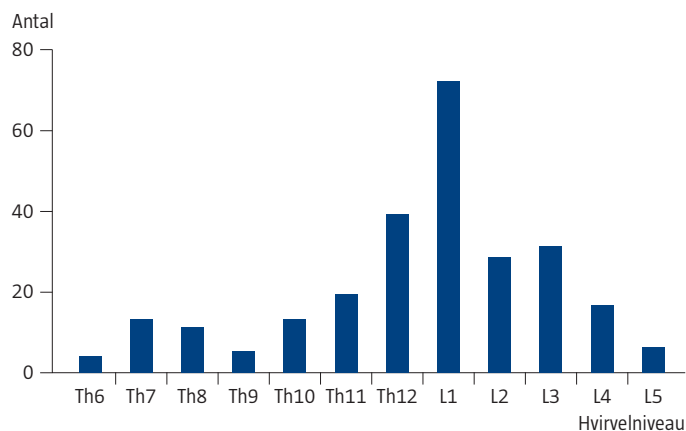
I 2000 og 2001 blev der udført ganske få operationer (i alt tre operationer), og operationen blev udført af to ortopædkirurger med speciale i rykirurgi. Fra 2002, hvor antallet af patienter steg, og hvor operationen blev fordelt på flere hænder i rykirurgisk regi – herunder ortopædkirurgiske kursister – faldt den gennemsnitlige operationstid fra 43 til 26 minutter ved operationer, hvor der kun blev behandlet et niveau og fra 54 til 30 minutter blandt alle operationer (**Figur 2**).

Alle inkluderede patienter blev opereret pga. smertende osteoporotiske sammenfald, og både patienter med akutte og kroniske frakturer blev behandlet. Patienter, der samtidig fik foretaget dekompression, intern stabilisering eller anden operation, blev ekskluderet fra denne serie. Alle patienter fik foretaget røntgenoptagelse af columna i to planer. Patienter med akutte smerter og kun en fraktur blev opereret uden yderligere undersøgelse. Der blev udført magnetisk resonans (MR)-skanning med *short T1 inversion recovery*-sekvens eller knogleskintigrafi med *single photon emission computed tomography* i tilfælde af kroniske frakturer eller i tilfælde af mere end en fraktur ved patienter med akutte smerter. Kun patienter



FIGUR 1

Der er behandlet 257 niveauer på 148 patienter. De behandlede niveauer er overvejende lokaliseret i den torakolumbale overgang, og L1 er den hyppigst behandlede hvirvel.



ter med frakturer, der viste ødem på MR-skanningen eller øget knogleomsætning på skintigrafien som tegn på ikkehelet fraktur, blev inkluderet, da dette er den internationale anbefaling.

Operationen blev foretaget perkutant under lokal anæstesi med patienten i bugleje og let sederet. Alle patienter blev gjort klar til fuld narkose i tilfælde af komplikationer under proceduren. Seks patienter blev primært opereret i fuld narkose pga. nervøsitet for proceduren.

En eller to 11-13-gauge-kanyler blev røntgenvejledt (biplan-røntgen) placeret gennem den ene eller begge pedikler i korpus af den sammenfaldne hvirvel med spidserne avanceret til overgangen mellem den forreste og midterste tredjedel af korpus (Figur 3). Herefter blev knoglecement (polymethylmethacrylat) blandet og injiceret under kontinuerlig røntgengenemlysning med henblik på løbende at kontrollere for lækager. Ved de første patienter blev der foretaget intraossøs venografi inden cementinjektionen for om muligt at forudse eventuelle lækager. Da denne procedure imidlertid ikke forhindrede lækager, afstod man herfra. Lækager defineredes som ekstrakorporal forekomst af cement. Kanylespidserne blev drejet eller trukket lidt tilbage under injektionen for at optimere cementfordelingen i korpus. I tilfælde af lækager blev injektionen enten stoppet eller pauseret og kort efter genoptaget. Ved at pausere injektionen kunne det i nogle tilfælde lykkes den stivnende cement at lukke lækagen og forhindre yderligere udsving. Patienterne blev undervejs monitoreret med elektrokardiogram, iltmætning og blodtryk.

Ved followup efter tre og 12 måneder blev der foretaget almindelig røntgen af columnae i to planer samt en objektiv undersøgelse og samtale. Cementlækage blev registreret under selve proceduren og ved

vurdering af de postoperative røntgenbilleder. Andre komplikationer blev registreret ved gennemlæsning af journalerne. Data blev opsamlet retrospektivt.

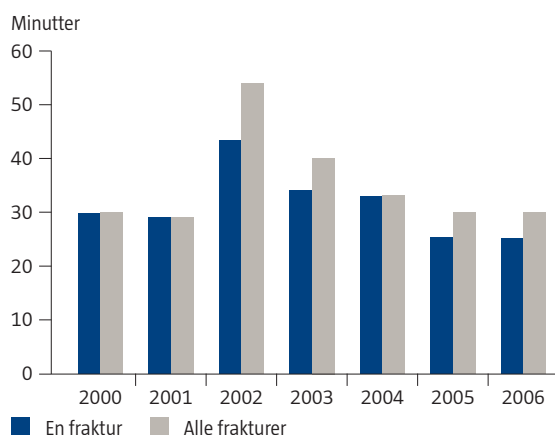
Etik

PVP blev introduceret på afdelingen efter en lokal medicinsk teknologivurdering, som blev udført i 2000, og fra 2001 blev patienter opereret med PVP inkluderet i fortsat igangværende studier, der var godkendt af etisk komite for Vejle og Fyns Amter, hvor patienter med akutte smerter randomiseres mellem PVP og konservativ behandling, og patienter med kroniske smerter inkluderes i en konsekutiv serie (sagsnumre 20000161, 20030072 og 20030073).



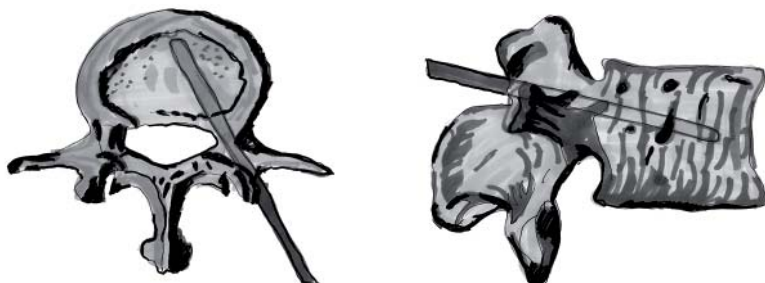
FIGUR 2

Ændringen i operationstid fra år til år. Operationstiden er illustreret både ved procedurer, hvor et niveau er behandlet, og ved procedurer, hvor flere niveauer er behandlet. De første to år er der kun opereret tre patienter.



FIGUR 3

Illustration af kanyleplacering. I denne figur er kun en kanyle placeret. Hvis to kanyler iføres, forsøges spidserne placeret mere lateralt.



RESULTATER

Der blev registreret 63 cementlækager i de 156 procedurer (40,4%, konfidensinterval (KI) 32,6-48,5). Ingen af disse gav anledning til neurologiske symptomer. Lækagerne var lokaliseret til diskusrummet, spinalkanalen og bløddelene omkring korpus (Figur 4). I alt 11 patienter havde tiltagende sammenfald på det opererede niveau, ni patienter havde fraktur af nærliggende hvirvler og to på fjernere niveauer. Det var ikke nødvendigt at konvertere til åben kirurgi i denne serie.

En patient fik åndenød i forbindelse med og efter proceduren, en fik atrieflimmer, og en patient fik diagnosticeret en pneumothorax umiddelbart efter proceduren. Der var ingen dødelige komplikationer. Frekvensen af symptomatiske komplikationer var således 1,9% (KI 0,4-5,5).

DISKUSSION

I dette studie fandt vi en symptomatisk komplikationsfrekvens på 1,9% samt ikkesymptomatiske ce-

mentlækager med en frekvens på 40,4%. Der var ingen dødelige komplikationer og intet behov for at konvertere operationen til åben kirurgi. Data i dette studie er kvalitative, og derfor er retrospektiv opgørelse ikke et problem.

De fleste ryggeroperende ortopædkirurger og invasive radiologer er enige om, at PVP generelt er en sikker procedure [2, 9-11]. Den mest almindelige komplikation er cementlækage. Ved behandlingen af osteoporotiske sammenfald ses lækager så hyppigt som mellem 30% og 65% [8]. I vores studie var frekvensen 40,4%, men dette tal er muligvis for lavt, idet Schmidt *et al* fandt, at kun en tredjedel af lækagerne kan identificeres med almindelig røntgenoptagelse, og at computertomografi er nødvendig for at registrere det nøjagtige antal lækager [12]. Det er vigtigt at undgå lækager, idet de kan være årsag til betydende komplikationer. Alvorlige neurologiske komplikationer på baggrund af intradural cementlækage [13], bagudpresning af posteriort fragment, der resulterer i kompression af spinalkanalen i forbindelse injektion af cementen [3] og spinalstenose efter cementlækage til de epidurale vener [4], er observeret og har resulteret i varierende grader af parese i underekstremiteterne. I vores studie blev der ikke observeret postoperative neurologiske komplikationer på baggrund af cementlækage, fejlplacerede kanyler eller af andre årsager.

Patienten, der udviklede åndenød i forbindelse med indgrebet, var kendt med kronisk obstruktiv lungesygdom. Ud over de respiratoriske symptomer havde hun takykardi og lettere ubehag. Thoraxrøntgen afslørede pleuritis, og hun blev behandlet med fenoterol- og ipratropiuminhalationer. Hun kom sig i løbet af et par dage, og vores konklusion er, at episoden ikke direkte havde forbindelse med operationen.

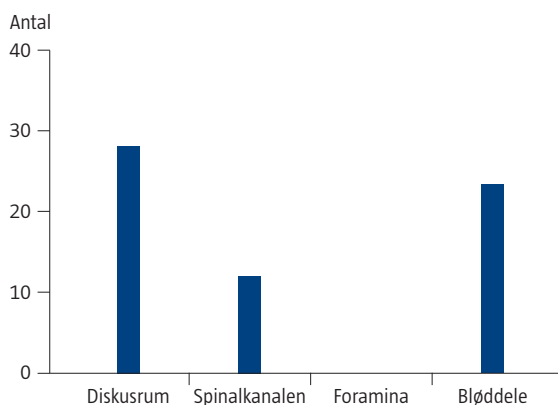
Pneumothoraxen blev diagnosticeret ved røntgen af thorax få timer efter indgrebet, og kunne være resultat af direkte punktur af lungen under indgrebet, idet patienten blev opereret på Th11-L2-niveau. Patienten blev behandlet med lungedræn en dag. Han blev udskrevet to dage efter indgrebet og havde ingen lungeproblemer ved followup tre måneder senere.

I dette studie var der kun få og milde lungekomplikationer, men lungeproblemer hører til de alvorligste komplikationer i forbindelse med PVP på verdensplan. Dødelige cementembolier, som resulterede i hyperkapni eller akut respiratorisk *distress syndrome*, er rapporteret [5, 6].

En patient udviklede intermitterende atrieflimren (AF) under operationen, og denne fortsatte postoperativt. Patienten var kendt med intermitterende AF og var i digoxinbehandling. Han blev efter

FIGUR 4

Cementlækager registreret på røntgenoptagelser af columna i to planer.



operationen suppleret med metropolol, og på denne behandling kom arytmi under kontrol.

I litteraturen er andre sjældne komplikationer rapporteret kasuistisk, herunder paradoksal cerebral arteriel cementemboli på grund af multiple små lungeembolier, der forårsagede pulmonær hypertension og højre-mod-venstre-shunting af cement gennem et patent foramen ovale [14] og osteomyelitis efter vertebroplastik i to patienter med anamnestic infektion andetsteds i kroppen [15].

For at reducere antallet af komplikationer er det vigtigt, at operatøren kan kommunikere med patienten under operationen. Ubehag, åndenød, udstrålende bemsmerter med mere er symptomer, som kan advare operationsteamet.

Det har i litteraturen været diskuteret, om der er en øget frekvens af sammenfald i nabohvirvler til et behandlet niveau. Flere forfattere har fundet en forøget risiko [16, 17], men patienter, der lider af osteoporose og et erkendt vertebralt sammenfald, har i forvejen en op til fire gange forøget risiko for nye frakturer, og risikoen stiger med antallet af sammenfald [18]. I dette studie har vi ikke medregnet nye frakturer som en komplikation, da vi ikke ved, om de er opstået pga. operationen, eller om de tilkommet som konsekvens af osteoporosen.

Det har ikke været hensigten at undersøge den smertestillende effekt af PVP i dette studie. Et klinisk, randomiseret studie, hvor den smertereducerende effekt af PVP sammenlignes med konservativ behandling, pågår aktuelt på vores afdeling.

KONKLUSION

Vi mener, at vertebroplastik er en sikker procedure med kun få symptomatiske komplikationer. Operationen kan med fordel foretages i lokal anæstesi for at mindske risikoen for komplikationer. Cementlækager er sandsynligvis uundgåelige, men antallet skal forsøges reduceret så meget som muligt. Vi mener, at operationen bør udføres af operatører, som er bekendte med den transpedikulære adgang, såsom ortopædkirurger, der er specialiseret i rygkirurgi eller invasive radiologer, og med muligheden for akut spinal dekompression eller pulmonær embolektomi på grund af den lille, men alvorlige risiko for pludselige, alvorlige komplikationer.

KORRESPONDANCE: Karsten Thomsen, Center for Ryglidelser, Hamlet, DK-2000 Frederiksberg. E-mail: kat@hamlet.dk

ANTAGET: 28. september 2008

INTERESSEKONFLIKTER: Ingen

LITTERATUR

- Galibert P, Deramond H, Rosat P et al. [Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty]. *Neurochirurgie* 1987;33:166-8.
- Zoarski GH, Stallmeyer MJ, Obuchowski A. Percutaneous vertebroplasty: A to Z. *Tech Vasc Interv Radiol* 2002;5:223-38.
- Hochegger M, Radl R, Leithner A et al. Spinal canal stenosis after vertebroplasty. *Clinical Radiology* 2005;60:397-400.
- Lee BJ, Lee SR, Yoo TY. Paraplegia as a complication of percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: a case report. *Spine* 2002;27:E419-E422.
- Stricker K, Orlor R, Yen K et al. Severe hypercapnia due to pulmonary embolism of polymethylmethacrylate during vertebroplasty. *Anest Analg* 2004;98:1184-6.
- Yoo KY, Jeong SW, Yoon W et al. Acute respiratory distress syndrome associated with pulmonary cement embolism following percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. *Spine* 2004;29:E294-E297.
- Baumann C, Fuchs H, Kiwit J et al. Complications in percutaneous vertebroplasty associated with puncture or cement leakage. *CardioVasc Interv Radiol* 2007;30:161-8.
- Laredo JD, Hamze B. Complications of percutaneous vertebroplasty and their prevention. *Semin Ultrasound CT MR* 2005;26:65-80.
- Liliang PC, Su TM, Liang CL et al. Percutaneous vertebroplasty improves pain and physical functioning in elderly osteoporotic vertebral compression fracture patients. *Gerontology* 2005;51:34-9.
- Kobayashi K, Shimoyama K, Nakamura K et al. Percutaneous vertebroplasty immediately relieves pain of osteoporotic vertebral compression fractures and prevents prolonged immobilization of patients. *Eur Radiol* 2005;15:360-7.
- Legroux-Gerot I, Lormeau C, Boutry N et al. Long-term follow-up of vertebral osteoporotic fractures treated by percutaneous vertebroplasty. *Clin Rheumatol* 2004;23:310-7.
- Schmidt R, Cakir B, Mattes T et al. Cement leakage during vertebroplasty: an underestimated problem? *Eur Spine J* 2005;14:466-73.
- Chen YJ, Tan TS, Chen WH et al. Intradural cement leakage: a devastatingly rare complication of vertebroplasty. *Spine* 2006;31:E379-E382.
- Scroop R, Eskridge J, Britz GW. Paradoxical cerebral arterial embolization of cement during intraoperative vertebroplasty: Case report. *Am J Neuroradiol* 2002;23:868-70.
- Walker DH, Mummaneni P, Rodts GE Jr. Infected vertebroplasty. Report of two cases and review of the literature. *Neurosurg Focus* 2004;17:E6.
- Uppin AA, Hirsch JA, Centenera LV et al. Occurrence of new vertebral body fracture after percutaneous vertebroplasty in patients with osteoporosis. *Radiology* 2003;226:119-24.
- Voormolen MH, Lohle PN, Juttman JR et al. The risk of new osteoporotic vertebral compression fractures in the year after percutaneous vertebroplasty. *J Vasc Interv Radiol* 2006;17:71-6.
- Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB et al. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res* 2000;15:721-39.