PERKUTÁNNÍ VERTEBROPLASTIKA V LÉČBĚ AKUTNÍCH FRAKTUR HRUDNÍ A BEDERNÍ PÁTEŘE

PERCUTANEOUS VERTEBROPLASTY IN TREATMENT OF ACUTE FRACTURES OF THORACIC AND LUMBAR SPINE

původní práce

Pavel Ryška
Václav Málek
Ludovít Klzo
Kurt Kaltofen
Tomáš Česák
Antonín Michl
Ondřej Renc
Jaroslav Adamkov

Radiologická a NCH klinika LF UK a FN, Hradec Králové

Přijato: 15. 4. 2007

Korespondenční adresa:
MUDr. Pavel Ryška, Ph.D.
Radiologická klinika LF UK a FN
Sokolská 585,
500 05 Hradec Králové
e-mail: ryska@fnhk.cz

SOUHRN

Ryška P, Málek V, Klzo L, Kaltofen K, Česák T, Michl A, Renc O, Adamkov J. Perkutánní vertebroplastika v léčbě akutních fraktur hrudní a bederní páteře

Cíl. Cílem studie je posoudit postavení vertebroplastiky v léčebném algoritmu kompresivních zlomenin u pacientů s akutní zlomeninou obratle.
Metoda. Od 1/2004 do 4/2006 bylo na našem pracovišti provedeno celkově 20 vertebroplastik (VP) pacientů s akutním úrazem thorakolumbální páteře. U všech pacientů se jednalo o stabilní kompresivní fraktury typu A1.1. a A1.2. dle AO klasifikace. Stáří zlomeniny bylo v průměru 4,5 dne (v rozmezí od 2 do 7 dnů od úrazu). Průměrný věk souboru byl 67,5 roků (rozmezí 57–82 roků) z toho muži 73 roků (rozmezí 62–82 roků) a ženy 65,3 roků (rozmezí 57–72 roků). PV byla prováděna na angiografickém kompletu. Bezprostředně po výkonu (v rozmezí 4 hodiny – 24 hodin) byli pacienti mobilizováni a poté měli současnou dočasnou zajišťující korzetoterapii po dobu 2–4 týdny. Hodnotili jsme bolesti pomocí visual analog scale (1–10) VAS skóre, výskyt komplikací a dobu hospitalizace. Kontroly probíhaly 3. den po výkonu, 3 měsíce a půl roku po výkonu.
Výsledky. Výskyt lokálních asymptomatických komplikací byl 20 %. Neprokázali jsme symptomatickou či celkovou komplikaci výkonu. VAS před výkonem 8,6, 3 měsíce po výkonu 3,2 a za půl roku 2,5. Průměrná doba hospitalizace 7,25 dne.
Závěr. Perkutánní výkony se stále více uplatňují v terapii nejen porotických zlomenin. Analgetický a stabilizační efekt

SUMMARY

Ryška P, Málek V, Klzo L, Kaltofen K, Česák T, Michl A, Renc O, Adamkov J. Percutaneous vertebroplasty in treatment of acute fractures of thoracic and lumbar spine

Aim. The aim of the study is to evaluate the therapeutic role of vertebroplasty in patients with acute vertebral compression fractures.
Method. From January 2004 to April 2006, twenty vertebroplasties were performed at our institution in patients with acute thoracolumbal spinal trauma. All patients presented with stable compressive fractures type A1.1 and A1.2 according to Magerle classification. The average age of the fracture was 4.5 days (range 2–7 days from the date of trauma). The average age of patients was 67.5 years (57–82 years); in males 73 years (range 62–82 years), in females 65.3 years (range 57–72 years). The procedure was performed under fluoroscopic control in an interventional suite. Immediately after the procedure (4–24 hours) patients were mobilized; therefore, transient corsetotherapy was used during next 2–4 weeks. Pain using visual analog scale (VAS) score (1–10), complications, and hospitalization period were recorded. Patients were controlled 3 days, 3 months, and 6 months after vertebroplasty.
Results. Local asymptomatic complications were found in 20 % of cases. No symptomatic or systemic complication was encountered. In vertebroplasty treated group, the average VAS was 8.6 before procedure, 3.2 at three months, and 2.5 at six months after procedure. The average hospitalization period was 7.25 days.

umožňuje rychlejší mobilizaci pacienta se zkrácením doby hospitalizace a následné léčby pomocí ortotických pomůcek.
Klíčová slova: akutní zlomenina obratle, léčba bolesti, PMMA cement, vertebroplastika.

Conclusion. The number of percutaneous procedures increases in the group of non-osteoporotic vertebral fractures. Analgesic and stabilization effect enables faster patient's mobilization, shortening of both hospitalization and time needed to utilize ortotic devices.
Key words: acute vertebral fracture, pain treatment, PMMA cement, vertebroplasty.

ÚVOD

Perkutánní vertebroplastika je léčebný intervenční radiologicky řízený zákrok, při kterém se do zlomeného či jinak postiženého obratle zavede široká plnící jehla a přes ní se následně aplikuje polymetylmetakrylátový (PMMA) či kalciumfosfátový (CaP) kostní cement. Výkon byl poprvé použit k terapii agresivního hemangiomu krční páteře Galibertem a Deramondem v 80. letech 20. století (1). Za 20 let došlo k výraznému rozkvětu této metody s vytvořením speciálních instrumentarií pro tento výkon a výrazným rozšířením jeho indikací. Mezi hlavní indikace vertebroplastiky patří osteoporotická na konzervativní terapii nereagující bolestivá zlomenina obratle, metastatické postižení páteře s patologickou zlomeninou, kdy pacient je odmítnutý k chirurgické léčbě a agresivní hemangiom obratle (2–4). Celkové riziko symptomatických komplikací se pohybuje kolem 1 % a asymptomatických 20–70 % (2–4).

Cílem práce je posouzení možnosti využití perkutánní vertebroplastiky u pacientů s akutním úrazem páteře, bez předem diagnostikované osteoporózy. Jedná se prospektivní nekontrolovanou studii.

MATERIÁL A METODA

Od ledna 2004 do února 2006 bylo na našem pracovišti provedeno celkově 20 vertebroplastik (VP) u 20 pacientů s akutním úrazem hrudní či bederní páteře. Ve struktuře souboru převažovali muži (12 mužů a 8 žen) a u 80 % byl příčinou zlomeniny pád z výšky na záda. U zbylých 20 % se jednalo o více mechanizmů (nejčastěji účastníci automobilové nehody).

K výkonu byli indikováni pacienti se stabilní kompresivní fraktury typu A1.1. a 1.2. dle AO klasifikace, bez neurologického postižení s bolestmi zad.

Kontraindikacemi výkonu jsou krvácivá diatéze, osteomyelitida či spondylodiscitida cílového obratle, nestabilní zlomenina obratle, septický stav a nespolupráce pacienta.

Stáří zlomeniny bylo v průměru 4,5 dne (v rozmezí 2–7 dnů od úrazu). Průměrný věk souboru (67,5 roků rozmezí 57–82 roků) z toho muži (73 roků rozmezí 62–82 roků) a ženy (65,3 roků rozmezí 57–72 roků).

PV byla prováděna na angiografickém kompletu Axiom firmy Siemens v lokální anestezii 0,5% marcainem za současné analgosedace (dormicum, fentanylem). Nemocný je během výkonu monitotorován pomocí pulzního oxymetru, má permanentní měření TK a je sledován jeho klinický stav a neurologický status.

Bezprostředně po výkonu (v rozmezí 4 hodiny – 24 hodin) byli pacienti mobilizováni a poté měli současnou dočasnou zajišťující korzetoterapii po dobu 2–4 týdny.

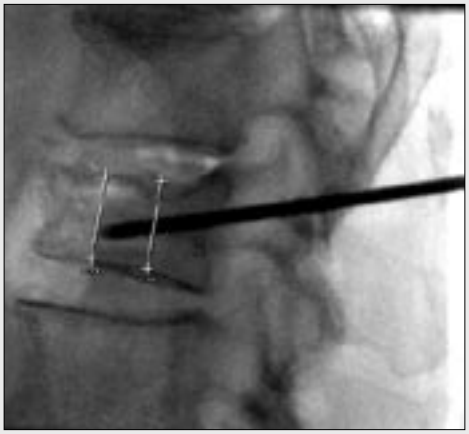
Hodnotili jsme bolesti pomocí VAS skóre. VAS skóre je subjektivní hodnocení stupně bolesti pacientem na stupnici od 0 po 10. Kdy při stupni 0 je pacient bez bolestí, 10 představují pro pacienta nepředstavitelné bolesti. Bolesti jsme hodnotili před výkonem, 1 den po výkonu, 3 a 6 měsíců po výkonu.

Dále jsme hodnotili výskyt jak celkových, tak místních komplikací. Komplikace místní byly hodnoceny na skiagramech provedených bezprostředně po výkonu, celkové během výkonu.

Další hodnotící kritérium byla průměrná doba hospitalizace pacienta na neurochirurgickém oddělení.

Technika výkonu

Vertebroplastika se provádí nejčastěji v lokální anestezii (0,5% marcainem) za současné analgosedace (midazolam + dormicum) na angiografickém kompletu. Pod RTG kontrolou volíme u akutních úrazů transpedikulární přístup se snahou dobrého vyplnění obratle kostním cementem. Konec plnící jehly je na úrovni přechodu přední a střední třetiny obratle (obr. 1). Oproti vertebroplastice v subakutním stadiu a porotickém terénu však čekáme na vyšší konzistenci polymetylmetakrylátu. Ta je docílená mezi 5. až 8. minutou po sloučení obou složek cementu při teplotě 19 °C v okolí.



Obr. 1. ***Boční snímek prvního bederního obratle***
Transpedikulární přístup do obratle s korektním uložením jehly na přechodu přední a střední třetiny obratle
Fig. 1. ***Lateral view of the first lumbar vertebra***
Transpedicular approach with correct needle position at the junction between anterior and middle third of the vertebra.

PMMA aplikujeme plnící jehlou pod stálou skiaskopickou kontrolou. V aplikaci cementu pokračuje do dobré náplně obratle. Plnění se přerušuje při hrozícím úniku cementu do paravertebrálních měkkých tkání, epidurálně nebo při úniku do oblasti paravertebrálních žilních pletení. Po ukončení podání cementu počkáme 3–5 minut a potom krouživými pohyby odstraňujeme plnící jehly. Následuje sterilní krytí vpichu na zádech. Poté jsou provedeny kontrolní snímky. Nemocný po výkonu leží čtyři hodiny v klidu na zádech a poté se začíná postupně vertikalizovat.

Perkutánní vertebroplastiku lze provádět i za pomocí CT. Vlastní průnik plnící jehly do obratle je navigován pomocí CT přístroje. Fáze plnění obratle cementem je pak kontrolována skiaskopicky pomocí mobilního C ramene.

VÝSLEDKY

Technicky se výkon podařilo provést u 100% pacientů. Neprokázali jsme symptomatickou či celkovou komplikaci výkonu

Výskyt lokálních asymptomatických komplikací byl 20 %. Z lokálních komplikací byly přítomné: únik PMMA do MOP 2×, paravertebrálně 1×, paravertebrální žilní pleteně 1×.

Průměrné VAS před výkonem 8,6 bodu, 3 měsíce po výkonu 3,2 bodu a za půl roku 2,5 bodu.

Průměrná doba hospitalizace byla 7,25 dne.

DISKUZE

Technicky se výkon podařil u všech pacientů. Perkutánní vertebroplastika se v naprosté většině případů provádí v lokální anestezii. Zákroky v celkové anestezii se provádí pro nemožnost provést výkon v lokální anestezii (výrazná bolestivost), či jako součásti další operační chirurgické léčby (dekomprese, stabilizace). U našich pacientů v akutním stadiu jsme všechny výkony provedli v lokální anestezii 0,5% marcainem za současné analgosedace (midazolam + fentanyl), což bylo nemocnými dobře tolerováno. Všichni pacienti byli ošetřeni v poloze na břiše. Při nemožnosti provést výkon na břiše je vhodné zkusit provést výkon v poloze na boku transpedikulárním či posterolaterárním přístupem.

V našem souboru jsme neprokázali symptomatickou komplikací. Výskyt lokálních komplikací byl 20 %, z toho únik paravertebrálně – 1×, únik do meziobratlové ploténky 2× a do paravertebrálních žilních pletení v jednom případě. Výskyt celkových či symptomatických komplikací je udáván ve větší sestavách u pacientů s osteoporózou v 1–4 %. Jsou publikované práce, které se zabývají problematikou vertebroplastiky v akutním stadiu (to znamená do jednoho týdne stáří) u nemocných s osteoporózou a pak vertebroplastikou u akutních neporototických tříštivých zlomenin, kde jsou součástí většího operačního zákroku (5–10). Není nám známa práce zabývající se uceleně problematikou akutního ošetření stabilní neporotické zlomeniny hrudního obratle. V námi publikované sestavě osteoporotických subakutních – subchronických zlomenin jsme prokázali symptomatickou komplikaci u jedné pacientky, které se projevila jako přechodná radikulopatie (11). Provádění perkutánní vertebroplastiky v akutním stadiu se na rozdíl od kyfoplastiky nedoporučuje (2, 9). Jako vhodná fáze je udávána stáří fraktury minimálně 4–6 týdnů, maximální hranice není stanovena a záleží na konkrétním případu. Většina pacientů je však ošetřena maximálně do 1 roku stáří zlomeniny. Podle našich zkušeností se kloníme k indikacím zejména podle klinického nálezu korelujícím s nálezem magnetické rezonance případně scintigrafie. Všichni pacienti v našem souboru byli ošetřeni v akutní fázi úrazu s průměrnou dobou traumatické anamnézy 4,5 dne. Vzhledem k 20% výskytu lokálních komplikací a nepřítomnosti celkové či symptomatické komplikace se domníváme, na rozdíl od většiny jiných autorů, že provedení vertebroplastiky v akutním stadiu je vhodnou a při dostatečné zkušenosti výkon provádějícího lékaře také bezpečnou metodou. Procento výskytu lokálních komplikací je stejné jako u osteoporotických subakutních či subchronických zlomenin. Provedení vertebroplastiky v akutním stadiu na „neporotické" páteři upřednostňujeme u pacientů starších 45 let a požíváme cementy kombinované (větší podíl PMMA (cca 90 %) s přísadou kalcium fosfátu (CaP), která snižuje riziko reakce těla na cizí látku. U mladších pacientů je jistě také použitelná a možná, vzhledem k nepřítomnosti dvojitě kontrolované slepé studie však bude nutné počkat na dlouhodobé výsledky zejména tolerance a vlivu PMMA na zlomený obratel (biomechanický efekt, efekt vzniklé nekrózy v obratli, kontaktní zlomeniny). U nemocných do 40 let bychom upřednostnili CaP cement, u něhož je však třeba připomenout, že jeho mechanická odolnost je podstatně menší než polymetylmetakrylátu. Určitým problémem u mladých pacientů je i vlastní zavedení instrumentaria do zlomeného obratle, kdy je nutné používat speciální titanové jehly s vysokou tvrdostí. Výjimkou je ošetření mladých jedinců s osteo-

▲ Obr. 2 A

▲ Obr. 2 B

Obr. 2A. ***Boční snímek dvanáctého hrudního obratle padesátiletého muže po pádu ze stromu***
Akutní zlomenina Th12 se snížením obratle v přední části na ¾ původní výšky. Intaktní zadní hrana.
Fig. 2A. ***Lateral view of the Th12 vertebra in a 50-year-old male after a fall from a tree***
Acute compressive fracture of Th12 vertebral body with reduction of the anterior wall height to ¾ of the original size. Posterior vertebral wall is intact.

Obr. 2B. ***Stav po vertebroplastice, stejný pacient jako na obrázku 2A***
Bez komplikací.
Fig. 2B. ***The same patient as in Fig. 2a, after vertebroplasty***
Without complications.

▲ Obr. 3B

◀ Obr. 3 A

Obr. 3A. ***Kompresivní zlomenina dvanáctého hrudního obratle u 72letého pacienta po pádu ze střechy***
Fig 3A. ***Acute compressive fractur of Th12 vertebra in a 72-year-old male after a fall from a roof***

Obr. 3B. ***Stav po vertebroplastice obratle z obrázku 3A***
Výkon bez **komplikací.**
Fig. 3B. ***The same patient as in Fig. A, after vertebroplasty***
Without complications.

genesis imperfecta, která vede ke zvýšené lomivosti i v oblasti páteře, kdy bylo provedení vertebroplastiky již publikováno.

Problémem v porovnáním naší sestavy s ojedinělými pracemi je definice akutní zlomeniny, která je v jednotlivých pracích definována od 1 týdne do 3 měsíců. Do naší sestavy byli zařazeni jen pacienti s úrazem maximálně 7 dní starým (perakutní stadium).

Mechanizmus analgetického efektu výkonu není zcela jasný. Diskutuje se celá řada faktorů, které se nejspíše spolupodílí na vlastním snížení bolesti. Mezi hlavní patří termický efekt při polymerizaci polymetalmekralylátu. Ten se zahřívá na 68 °C, což vede k vytvoření tepelné nekrózy s destrukcí nociceptivních nervových zakončení. Lem nekrózy je detekovatelný i za 6 měsíců po výkonu. Dalším mechanizmem může být vlastní stabilizace zlomeniny, kdy PMMA zpevní obratlové tělo a zamezí tak mikropohybům ve zlomenině, a tím sníží bolesti nemocného (13, 14). Nelze vyloučit ani vlastní cytotoxický efekt polymetylmetakrylátu. Po vertebroplastice došlo k signifikantnímu snížení VAS skóre, které odpovídá i zkušenostem při ošetření subakutních osteoporotických zlomenin. U většiny pacientů došlo k dalšímu mírnému poklesu při kontrole za 3 měsíce po výkonu. Po půl roce byli bolesti konstantní jako při klinické kontrole za 3 měsíce po výkonu.

Průměrná doba hospitalizace byla 7,25 dne. Naprostá většina pacientů byla propuštěna 3–4 den po výkonu. Oproti průměrné době hospitalizace pacientů se stabilní zlomeninou hrudní či bederní páteře, která byla na našem oddělení v loňském roce 12,5 dne, to znamená zkrácení doby hospitalizace zhruba o 4 dny. Po ukončení hospitalizace byli pacienti současně zajištění podpůrnou léčbou (tříbodový Jewetův korzet, či vyztužený bederní pás) po dobu 3 týdnů. Minimální doba používání ortotických pomůcek je u konzervativní terapie 9 týdnů s tím, že u některých pacientů je i delší a dosahuje 3–6 měsíců. Toto významné zkrácení korzetoterapie představuje pro pacienty zvýšení komfortu a možnost urychlení i pooperační rehabilitace. Nedochází k tak významné atrofii paravertebrálního svalstva, což také urychluje vlastní rehabilitaci s rychlým začleněním pacientů do běžného života a návratu do zaměstnání. U nestabilních zlomenin je indikována chirurgická stabilizace, a to buď ze zadního přístupu s transpedikulární fixací, či nověji kombinované přístupy s náhradou obratlového těla a stabilizací (15).

ZÁVĚR

Perkutánní výkony se stále více uplatňují v terapii nejen porotických zlomenin. Analgetický a stabilizační efekt umožňuje rychlejší mobilizaci pacienta se zkrácením doby hospitalizace a následné léčby pomocí ortotických pomůcek, a tím i jeho dalším návratem ke každodenním činnostem. Podle našich výsledků je provedení vertebroplastiky v akutní fázi úrazu bezpečné s jasným klinickým benefitem pro pacienta, a představuje tak oproti konzervativní léčbě atraktivní alternativu, která pomůže pacientovi k rychlému návratu do běžného života.

LITERATURA

1. **Galibert P, Deramond H, Rosat P.** Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. Neurochirurgie 1987; 33: 166–168.
2. **Armsen N, Boszczyk B.** Vertebro – kyphoplasty, history, development, results. European Journal of Trauma 2005; 5: 433–441.
3. **Janík V, Daniel J, Pádr R.** Perkutánní vertebroplastika s využitím 3D rotační seriografie. Čes Radiol 2005; 59: 171–177.
4. **Ryška P, Málek V, Klzo L, et al.** Perkutánní vertebroplastiky. Čas Lék čes 2005; 144: 620–623.
5. **Cyteval C, Sarrabere MP, Roux JO, et al.** Acute osteoporotic vertebral collapse: open study on percutaneous injection of acrylic surgical cement in 20 patients. AJR Am J Roentgenol 1999; 173: 1685–1690.
6. **Diamond TH, Clark WA.** Percutaneous vertebroplasty: a novel treatment for acute vertebral fractures. Med J Aust 2001; 174: 398–400.
7. **Diamond TH, Champion B, Clark WA.** Management of acute osteoporotic vertebral fractures: a nonrandomized trial comparing percutaneous vertebroplasty with conservative therapy. Am J Med 2003; 114: 257–265.
8. **Yu SW, Lee PC, Ma CH, et al.** Vertebroplasty for the treatment of osteoporotic compression spinal fracture: comparison of remedial action at different stages of injury. J Trauma 2004; 56: 629–632.
9. **Hauck S, Beisse R, Bühren V.** Vertebroplasty and kyphoplasty in spinal trauma. European Journal of Trauma 2005; 5: 453–463.
10. **Huet H, Cabal P, Gadan R, et al.** Burst–fractures and cementoplasty. J Neuroradiol 2005; 32: 33–41.
11. **Ryška P, Málek V, Klzo L., et al.** Předběžné zkušenosti s perkutánními vertebroplastikami u osteoporotických fraktur. Čes a slov Neurol Neurochir 2006; 1: 52–56.
12. **Yu SW, Lee PC, Ma CH, et al.** Vertebroplasty for the treatment of osteoporotic compression spinal fracture: comparison of remedial action at different stages of injury. J Trauma 2004; 56: 629–632.
13. **Watts NB, Harris ST, Genant HK.** Treatment of painful osteoporotic vertebral fractures with percutaneous vertebroplasty or kyphoplasty. Osteoporos Int 2001; 12: 429–437.
14. **Amar AP, Larsen DW, Esnaashari N, et al.** Percutaneous transpedicular polymethylmethacrylate vertebroplasty for the treatment of spinal compression fractures. Neurosurgery 2001; 49: 1105–1114.
15. **Wendsche P, Kočiš J, Višňa P.** Diferencovaný postup při stabilizaci zlomenin hrudní a bederní páteře. Acta spondylologica 2002; 1: 54–68.