

# Plicní embolizace polymetylmetakrylátu – vzácná komplikace perkutánní vertebroplastiky

## Pulmonary Polymethylmetacrylate Embolism: A Rare Complication of Percutaneous Vertebroplasty

P. NESNÍDAL<sup>1</sup>, J. ŠTULÍK<sup>1,2,3</sup>, P. ŠEBESTA<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Spondylochirurgické oddělení FN Motol, Praha

<sup>2</sup> III. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol, Praha

<sup>3</sup> Ortopedická klinika dětí a dospělých 2. LF UK a FN Motol, Praha

### SUMMARY

Percutaneous vertebroplasty is a minimally invasive surgical technique involving transpedicular injection of polymethylmetacrylate into the vertebral body. The aim of this procedure is to enhance the mechanical strength of a pathologically changed vertebra. Currently, the method is most often used for painful osteoporotic vertebral fractures, aggressive haemangiomas, necrotic lesions and spinal tumours, particularly the metastatic ones. Although this method is less invasive, relatively straight-forward and effective, there may be complications. The authors present the case of a 70-year-old woman who, on the second day after surgery, developed a rare symptomatic pulmonary polymethylmetacrylate embolism after percutaneous vertebroplasty performed for osteoporotic fractures of the lumbar spine.

**Key words:** complications, polymethylmetacrylate, pulmonary embolism, vertebroplasty.

### ÚVOD

Perkutánní vertebroplastika je miniinvazivní chirurgický výkon, při kterém se transpedikulárně instiluje polymetylmetakrylát (PMMA) do obratlových těl. Cílem metody je zvětšení mechanické stability patologicky změněného obratlového těla (5). Gilbert et al. (4) v roce 1987 jako první publikovali práci o využití vertebroplastiky v terapii hemangiomu páteře. V současné době se nejvíce využívá v terapii osteoporotických fraktur, u kterých významně snižuje algické projevy (12). Z dalších indikací jsou to zejména benigní afekce jako agresivní hemangiomy či aseptická kostní nekróza obratlových těl (12), z maligních osteolytické tumory, zejména myelom (plasmocytom) a metastatické postižení páteře (8). Nejčastěji uváděné komplikace v literatuře můžeme rozdělit na dvě skupiny: komplikace procedurální a komplikace z úniku cementu. Do procedurálních zahrnujeme infekce (10), zlomeniny transverzálních výběžků, pediklů, sterna a žeber, a dechové obtíže související s typem anestezie. Úniky cementu jsou z převážné většiny asymptomatické. Nejčastěji cement uniká epidurálně, paraspinálně, intradiskálně, nejvzácnější úniky cementu jsou popisovány intraforaminálně, do paravertebrálního žilního systému a plic (6). V našem sdělení prezentujeme případ 70leté pacientky, u které jsme pozorovali vzácnou symptomatickou embolizaci PMMA po perkutánní transpedikulární vertebroplastice bederních obratlů do plic 2. den po operačním výkonu.

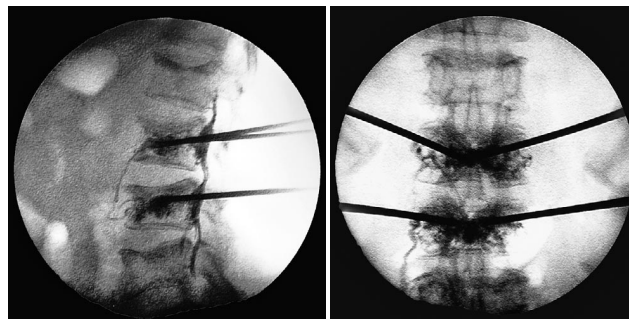
### POPIS PŘÍPADU

Na Spondylochirurgické oddělení Fakultní nemocnice v Motole byla přijata 70letá pacientka k provedení vertebroplastiky pro kompresivní osteoporotické zlomeniny L1, L2, L3, L4 (obr. 1), klinicky manifestované bolestmi v oblasti bederní páteře (hodnota 10 na vizuální analogové stupnici bolesti) s výraznými spazmy paravertebrálního svalstva. Klinické obtíže se poprvé objevily 5 měsíců před hospitalizací po zvednutí těžkého břemene a následně progredovaly. Anamnesticky byla pacientka v péči hematologa pro dysgamaglobulinemii a anemii suspektně útlumovou (dif. dg. plasmocytomu se nejvíce jako pravděpodobná), dále se pacientka medikamentózně léčila s hypotyreózou a osteoporózou. V předoperačním plánu bylo provedení vertebroplastiky těl L2, L3, L4. Po nezbytné přípravě byla pod skiaskopickou kontrolou v celkové anestezii na operačním sále v pronační poloze pacientce provedena postupně perkutánní transpedikulární vertebroplastika těl L2, L3. Pro peroperačně pozorovaný únik cementu do paravertebrálních žilních plexů již během instilace cementu do obratlových těl byl výkon ihned ukončen (obr. 2). Následně byla pacientka bez obtíží probuzena z celkové anestezie, uložena v supinální poloze a sledována na jednotce intenzivní péče spondylochirurgického oddělení. Časný pooperační průběh byl bez komplikací. Byla podávána analgetika, profylakticky ATB a prevence tromboembolické nemoci. Na kontrolní pooperační skiagrafií LS páteře byl patrný únik PMMA do žilních

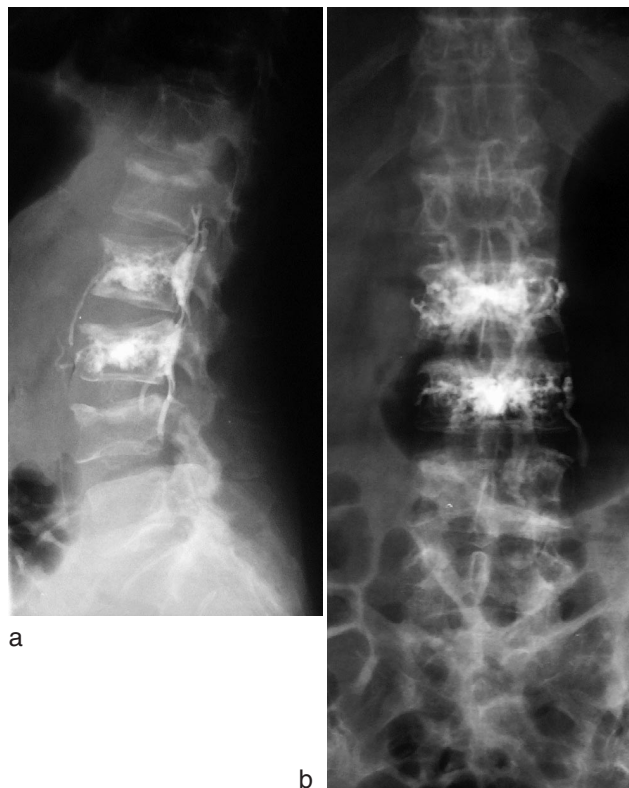


Obr. 1. Magnetická rezonance, předoperační vyšetření, T2 vážený obraz, sagitální řez

plexů epidurálně a paraspinálně (obr. 3). Druhý pooperační den akutně vznikla dušnost s poklesem saturace  $O_2$  na 91 % při oxygenoterapii 5l za 1 min. Dolní končetiny nejevily známky trombotického postižení. Akutně byla provedena skiografie hrudníku, plicní křídla byla rozvinutá s difúzně patrnými denzními stíny odpovídající mnohočetné embolizaci suspektně na podkladě embolizace PMMA při spondylochirurgickém výkonu bez čerstvých ložiskových změn, bez kardiomegalie (obr. 4). Po konzultaci s interními konziliáři byl zaveden režim jako při klasické tromboembolii plic. Aplikován nízkomolekulární frakcionovaný heparin dle váhy v terapeutických dávkách (Clexane 0,5 ml s.c. á 12 hod.), bandáže dolních končetin, klidový režim, oxygenoterapie. Následně bylo provedeno angio CT plic s nálezem nevelké embolizace do větví pro dorzobazální segment dolního laloku levé plíce s jeho hypoventilací a s výpotkem, vpravo byl menší výpotek a jen plošná hypoventilace části dorzobazálního segmentu dolního laloku, bez známek embolizace. Denzita plicních embolů odpovídala kostnímu cementu. Klinický nález se po zavedené medikamentózní terapii postupně zcela upravil. Pacientka byla přeložena 12. pooperační den na standardní oddělení a vertikalizována zpočátku o podpažních berlich, následně bez opory. Opakovaně bylo provedeno kontrolní skiografické vyšetření hrudníku s perzistujícím nálezem embolizace cementového materiálu do plic. Po konzultaci s interním konziliářem z obavy vzniku nasedající trombózy byla pacientka od 12. dne postupně převáděna na perorální antikoagulancia – warfarin s hodnotami INR 2,5–3 na dobu 6 měsíců od výko-

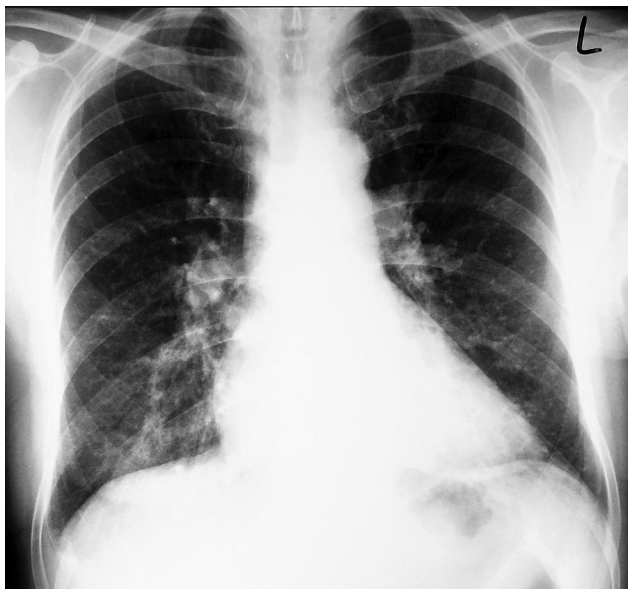


Obr. 2. Rtg peroperační vyšetření páteře: a) bočná projekce, b) předozadní projekce



Obr. 3. Rtg pooperační vyšetření páteře: a) bočná projekce, b) předozadní projekce

nu. Do domácí péče byla pacientka propuštěna 15. pooperační den v celkově dobrém stavu, kardiopulmonálně kompenzovaná, afebrilní, orientovaná, eupnoická, bez neurologického nálezu na periferii či sfinkterových obtíží. Uvádala pouze mírné bolesti bederní páteře (hodnota 3 na vizuální analogové škále bolesti). Po propuštění byla pravidelně kontrolována ve 3 týdnech, 2, 6, 12 a 24 měsících od výkonu. Na všech pooperačních ambulantních kontrolách byla pacientka spokojená, udávala výrazný ústup bolestí zad (průměrná hodnota 2 na vizuální analogové škále bolesti), bez dechových obtíží, na kontrolní skiografii hrudníku byl stacionární nález beze změny ve srovnání s vyšetřením ihned po provedené perkutánní vertebroplastice. V době naší poslední ambulantní kontroly 24 měsíců od výkonu byla pacientka v péči spádového onkologického pracoviště pro



Obr. 4. Skiagrafické vyšetření hrudníku: a) předoperační vyšetření, b) pooperační vyšetření

nově diagnostikovaný mnohočetný myelom skeletu, ukončeno 6 cyklů chemoterapie.

## DISKUSE

Perkutánní vertebroplastika je velice efektivní a pro pacienta minimálně zatěžující metoda, která přináší velmi rychlý zejména analgetický účinek (12). V literatuře se udává snížení bolestivosti až u 87 % pacientů, přičemž udávaná bolest vyjádřená na 10stupňové vizuální analogové škále klesá průměrně z hodnoty 8,2 na 3,0 (6). Plicní embolizace cementu je velice vzácnou komplikací, zejména pro velmi rychlou polymerizaci cementu, což zabraňuje jeho migraci přes vertebrální žilní plexy do v. cava inferior a dále do cévního řečiště (13). Přesto potenciální riziko migrace cementu až do plic existuje. Tato komplikace, ačkoliv velmi vzácná, může mít vážné důsledky pro pacienta, ojediněle i úmrtí na ARDS (17). Popisované jsou i vzácné případy embolizace do mozkových cév pod obrazem cévní mozkové příhody (11).

V zahraniční literatuře jsme zjistili pouze ojedinělé kazuistiky s maximálním počtem 3 pacientů s plicní embolizací PMMA (3, 9, 13, 14). V české literatuře jsme našli jediný případ úniku cementu do mediastinu, a to v prospektivní studii 32 pacientů Včeláka et al. (16). V souborné práci Hulmeho et al. (6) revidující 69 klinických studií je uváděn počet symptomatických embolizací PMMA při vertebroplastice 0,6 %.

Klinické příznaky embolizace PMMA do plic jsou různorodé. Mohou se objevit ihned po výkonu (7) či až opožděně po několika dnech (13). Nejčastějšími symptomy jsou dyspnoe, bolesti na hrudi, závažná hypotenze a hypokapnie (7) či hypertenze a hyperkapnie (15). Pokud jsou zjištěny peroperační či pooperační známky

úniku cementu, doplňujeme skiografii hrudníku k vyloučení i asymptomatické embolie PMMA do plic. Při diagnostikované embolizaci PMMA do plic je nutná intenzivní monitorace pacienta, klidový režim, analgosedace, oxygenoterapie a doporučována jsou antikoagulantia v terapeutických dávkách pro prevenci vzniku nasedajících trombů, i když jejich přínos nebyl dosud prokázán (14).

Pro vysoké procento úniku cementu mimo obratlové tělo reagovali výrobci vývojem setů s viskóznějšími cementy. V poslední době se objevují publikace hodnotící vliv viskozity cementu na jeho únik mimo obratlové tělo. Vyšší viskozita výrazně snižuje výskyt komplikací souvisejících s únikem cementu (1).

Podle současných poznatků je výhodné použití viskóznějších cementů a kontrastní látky před samotnou aplikací k ozřejmení žilního řečiště obratle. Velmi podstatnou součástí výkonu je dobrá zobrazovací technika ve dvou na sebe kolmých projekcích (3, 9). Při samotné vertebroplastice je třeba postupovat velice obezřetně a při prvním náznaku úniku z obratlového těla instilaci cementu přerušit.

Někteří autoři popisují preventivní opatření ke snižování komplikací před i v průběhu samotné procedury. Bhatia et al. (2) doporučuje před aplikací PMMA do obratlových těl embolizaci odvodných žil pomocí želatinové směsi ze spongostanu, fyziologického roztoku a rentgen kontrastního média. Navrhuje tento postup zejména před aplikací nízkotlakých maloobjemových cementů.

## Literatura

1. BAROUD, G., CROOSHANK, M., BOHNER, M.: High-Viscosity Cement Significantly Enhances Uniformity of Cement Filling in Vertebroplasty: An Experimental Model and Study on Cement Leakage. *Spine*, 31: 2562–2568, 2006.
2. BHATIA, C., BARZILAY, Y., KRISHNA, M., FRIESEM, T., POLLOCK, R.: Cement Leakage in Percutaneous Vertebroplasty. *Spine*, 31: 915–919, 2006.
3. FREITAG, M., GOTTSCHALK, A., SCHUSTER, M., WENK, W., WIESNER, L., STANDL, T., G.: Pulmonary embolism caused by polymethylmethacrylate during percutaneous vertebroplasty in orthopaedic surgery. *Acta anaesth. scand.*, 50: 248–251, 2006.
4. GALIBERT, P., DERAMOND, H., ROSAT, P., LE GARS, D.: Preliminary note on treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie*, 33: 166–8, 1987.
5. HEINI, P. F., WÄLCHLI, B., BERLEMAN, U.: Percutaneous transpedicular vertebroplasty with PMMA: operative technique and early results. A prospective study for treatment of osteoporotic fractures. *Europ. Spine J.*, 9: 445–450, 2000.
6. HULME, P., A., KREBS, J., FERGUSON, S., J., BERLEMANN, U.: Vertebroplasty and Kyphoplasty: A Systematic Review of 69 Clinical Studies. *Spine*, 31: 1983–2001, 2006.
7. CHEN, H., L., WONG, C., S., HO, S., T., CHANG, F., L., HSU, C., H., WU, C., T.: A lethal pulmonary embolism during percutaneous vertebroplasty. *Anesthesia and analgesia*, 95: 1060–2, 2002.
8. CHIRAS, J., CORMIER, E., BARAGAN, H., JEAN, B., ROSE, M.: Intervention radiology in bone metastases. *Bulletin du Cancer*, 94 (Dossier thématique): 161–9, 2007.
9. JANG, J., S., LEE, S., H., JUNG, S., K.: Pulmonary Embolism of Polymethylmethacrylate After Percutaneous Vertebroplasty. *Spine*, 27, E416–E418, 2002.
10. KLÉZL, Z., ŠTULÍK, J., KRYL, J., ŠEBESTA, P., VYSKOČIL, T., BOMMIREDDY, R., CALTHORPE, D.: Operační léčení infekčního postižení páteře. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 305–17, 2007.
11. MARDEN, F., PUTMAN, C.: Cement-Embolic Stroke Associated with Vertebroplasty. *American Journal of Neuroradiology*, Epub ahead of print, 2008.
12. MCGRAW, J., LIPPERT, J., MINKUS, K., RAMI, P., DAVIS, T., BUDZIK, R.: Prospective evaluation of pain relief in 100 patients undergoing percutaneous vertebroplasty: results and follow-up. *Journal of vascular and interventional radiology*, 95: 883–6, 2002.
13. PADOVANI, B., KASRIEL, O., BRUNNER, P., PERETTI-VITON, P.: Pulmonary embolism caused by acrylic cement: a rare complication of percutaneous vertebroplasty. *AJNR. American journal of neuroradiology*, 20: 375–7, 1999.
14. SCHNEIDER, L., PLIT, M.: Pulmonary embolization of acrylic cement during percutaneous vertebroplasty. *Internal medicine journal*, 37: 423–5, 2007.
15. STRICKER, K., ORLER, R., YEN, K., TAKALA, J., LUGIN-BÜHL, M.: Severe hypercapnia due to pulmonary embolism of polymethylmethacrylate during vertebroplasty. *Anesthesia and analgesia*, 98: 1184–6, 2004.
16. VČELÁK, J., TÓTH, L., ŠLÉGL, M., ŠUMAN, R., MAJERNÍČEK, M.: Vertebroplastika a kyfoplastika – metoda léčby osteoporotických fraktur zlomenin páteře. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 54–59, 2009.
17. YOO, K., Y., JEONG, S., W., YOON, W., LEE, J.: Acute respiratory distress syndrome associated with pulmonary cement embolism following percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. *Spine*, 29: E294–E297, 2004.

MUDr. Petr Nesnídal,  
Spondylochirurgické oddělení FN Motol,  
V Úvalu 84,  
150 06 Praha 5–Motol  
E-mail: pnesnidal@centrum.cz