

Strokovni prispevek/Professional article

VPLIV VERTEBROPLASTIKE NA DEGENERACIJO SOSEDNJIH MEDVRETEŃNIH PLOŠČIC

EFFECTS OF VERTEBROPLASTY ON ADJACENT INTERVERTEBRAL DISC DEGENERATION

Jurij Janež, Peter Stražar, Rok Vengust

Ortopedska klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 9, 1525 Ljubljana

Izvleček

- Izhodišča** *Kostni cement, s katerim pri vertebroplastiki napolnimo telo vretenca, poškoduje žilje terminalnih plošč in s tem prekine difuzijo hranil v sosednje medvretenčne ploščice. Namen naše raziskave je bil ovrednotiti, ali vertebroplastika pospeši degeneracijo sosednjih medvretenčnih ploščic.*
- Metode in rezultati** *V študijo smo vključili 12 bolnikov (11 žensk, 1 moški), pri katerih je bila napravljena vertebroplastika. Povprečna starost bolnikov je bila 71 let (56–93 let). Na osnovi magnetnoresonančnih slik smo s pomočjo klasifikacije po Pearceu določili stopnje degeneracije medvretenčnih ploščic pred in po operaciji. Od skupaj 36 medvretenčnih ploščic, ki so se nahajale ob cementiranih vretencih, je po povprečno 19 mesecih prišlo do izrazitejših degenerativnih sprememb v 15 medvretenčnih ploščicah, v 21 medvretenčnih ploščicah je stopnja degeneracije ostala enaka. V kontrolni skupini 66 medvretenčnih ploščic, ki se niso nahajale v neposredni bližini cementiranih vretenc, je po enakem pretečenem času prišlo do večjih degenerativnih sprememb v 12 medvretenčnih ploščicah, 52 medvretenčnih ploščic ni kazalo večjih degenerativnih sprememb, v 2 medvretenčnih ploščicah se je stopnja degeneracije zmanjšala. Degenerativne spremembe so bile izrazitejše v opazovalni skupini glede na kontrolno ($p < 0,007$, t -test za neodvisna vzorca – 95 % interval zaupanja).*
- Zaključki** *Rezultati našega dela kažejo na pospešeno degeneracijo medvretenčnih ploščic, ki mejijo na vretenca, napolnjena s cementom. Na podlagi rezultatov pričujoče študije predlagamo, da pri mlajših bolnikih opravimo vertebroplastiko s cementom na bazi kalcijevega sulfata.*
- Ključne besede** *vertebroplastika; degeneracija medvretenčne ploščice; slikanje z magnetno resonanco*

Abstract

- Background** *Bone cement, which we use in vertebroplasty, causes damage to cartilage vertebral end plate and by that diminishes the diffusion of nutrients into adjacent intervertebral disc. The aim of our study was to evaluate if vertebroplasty promotes degeneration of adjacent intervertebral discs.*
- Methods and results** *We studied 12 vertebroplasty patients (11 women, 1 man) with average age of 71 years (56–93 years). Levels of intervertebral discs degeneration before and after operation were defined on basis of MRI and Pearce's classification of intervertebral disc degeneration. Out of 36 intervertebral discs adjacent to cemented vertebral bodies, 15 of them showed*

Avtor za dopisovanje / Corresponding author:

Jurij Janež, dr. med., Ortopedska klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 9, 1525 Ljubljana

increased degenerative changes after the average time of 19 months, 21 intervertebral discs were unchanged. In control group of 66 intervertebral discs which were not in proximity to cemented vertebral bodies, only 12 showed increased degenerative changes, 52 intervertebral discs were unchanged and in 2 intervertebral discs, degenerative changes were diminished. The level of statistical significance between observed and control group was 0.007 (independent-samples t-test – 95 % level of confidence).

Conclusions *Results of our study are showing that vertebroplasty promotes degeneration of adjacent intervertebral discs. On basis of these results we recommend the application of osteoconductive bone cement containing calcium sulfate in younger patients.*

Key words *vertebroplasty; intervertebral disc degeneration; magnetic resonance imaging*

Uvod

Vertebroplastika je minimalno invaziven kirurški poseg, ki se uporablja za zdravljenje patoloških prelomov vretenc.¹ Najpogostejša indikacija za vertebroplastiko je osteoporotični prelom telesa vretenca.² Med posegom v vretenca vbrizgamo kostni cement, ki zmanjša ali povsem odpravi bolečino ter učvrsti kostne odlomke.

Osteoporozo je sistemska bolezen skeleta, ki jo označuje zmanjšana kostna gostota in porušena mikroarhitektonika kosti.³ Bolezen postaja svetovni problem. Epidemiološke študije kažejo, da ima 10 % vseh Američanov osteoporozo, kar četrtnina vseh žena, starejših od 70 let, pa ima znake zlomov vretenc, ki so posledica osteoporoze.⁴

Degeneracija medvretenčne ploščice se kaže z zmanjšano vsebnostjo vode in proteoglikanov.⁵ Posledično se medvretenčna ploščica zniža, kar navadno privede do degeneracije fasetnih sklepov hrbtenice. Prehrana medvretenčne ploščice se v prenatalnem življenju vrši preko žilja, ki jo direktno prehranjuje. Po rojstvu začne to žilje izginjati, tako da se v odraslem obdobju medvretenčna ploščica prehranjuje le z difuzijo prek hrustančnih krovnih plošč sosednjih vretenc, minimalno pa tudi z difuzijo prek vezivnih obročkov medvretenčne ploščice.⁶

Pri vertebroplastiki kostni cement s sproščanjem toplote poškoduje žile v telesu vretenca.⁷ Hkrati kostni cement tudi mehanično uniči določen del žilja telesa vretenca. Oboje lahko negativno vpliva na prehrano medvretenčne ploščice. Namen raziskave je ugotoviti, ali injiciranje kostnega cimenta v telo vretenca pospeši degenerativne procese v sosednjih medvretenčnih ploščicah.

Bolniki in metode

Od junija 2001 do decembra 2005 je bila na Ortopedski kliniki v Ljubljani napravljena vertebroplastika pri 127 bolnikih. Od teh bolnikov jih je 20 zadostilo vključitvenim merilom; vertebroplastika, napravljena zaradi osteoporotičnega zloma vretenca, predoperativno opravljeno slikanje prizadetega dela z magnetno resonanco (MRI), odsotnost dodatnih osteoporotičnih prelomov po vertebroplastiki. Zaradi zavrnitve sodelovanja, smrti ali izgube MRI slik je odpadlo nadaljnjih 8 bolnikov tako, da smo jih v študijo vključili 12,

od tega je bilo 11 žensk in 1 moški. Stari so bili od 56 do 93 let. Povprečna starost je znašala 71 let. Povprečen čas med obema MRI slikanema je znašal 19 mesecev. Skupno so imeli bolniki napravljeno vertebroplastiko na 22 vretencih.

S primerjavo MRI slik pred in po operaciji smo ocenjevali degeneracijo sosednjih medvretenčnih ploščic. Stopnje degeneracije medvretenčnih ploščic smo določili s pomočjo klasifikacije degeneracije medvretenčne ploščice po Pearcu,⁸ ki upošteva tri merila: signalno intenziteto nucleusa pulposusa, ločevanje med nucleusom pulposusom in anulusom fibrosusom ter višino medvretenčne ploščice. Degeneracijo medvretenčnih ploščic smo ocenjevali s pomočjo izkušnega skeletnega radiologa.

Ocenjevali smo medvretenčne ploščice, ki so vsaj na eni strani mejile na vretenca, zdravljeno z vertebroplastiko. Takšnih medvretenčnih ploščic je bilo 36. Izbrane medvretenčne ploščice so se nahajale v prsnolodvenem predelu hrbtenice, in sicer od ravni Th7/Th8 do L5/S1. Kot kontrolo v raziskavi smo uporabili medvretenčne ploščice pri istih bolnikih, ki niso mejile na vretenca z napravljeno vertebroplastiko. Takšnih medvretenčnih ploščic je bilo 66. Upoštevali smo tudi že prej obstoječe degenerativne spremembe in na osnovi dobljenih rezultatov ocenili, kakšen vpliv ima vertebroplastika na degeneracijo sosednjih medvretenčnih ploščic. Rezultate smo statistično obdelali v programu SPSS 13. Kot statistično metodo smo uporabili t-test za neodvisna vzorca (95-odstotni interval zaupanja).

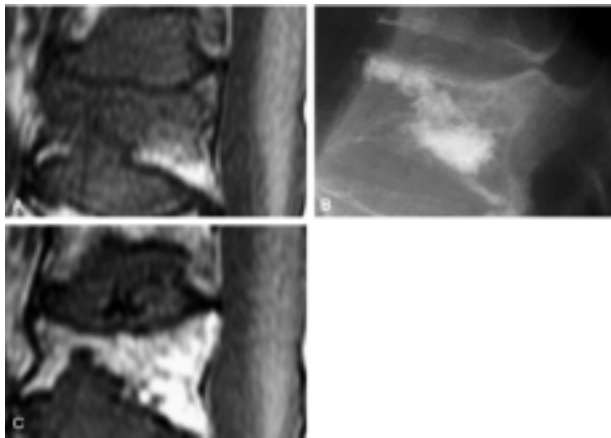
Rezultati

V skupini 36 medvretenčnih ploščic, ki so se nahajale ob cementiranih vretencih, je v 15 medvretenčnih ploščicah prišlo do povečanja stopnje degeneracije (42 %), v 21 medvretenčnih ploščicah je stopnja degeneracije ostala enaka. V kontrolni skupini medvretenčnih ploščic, ki se niso nahajale v neposredni bližini cementiranih vretenc, je od 66 medvretenčnih ploščic 12 medvretenčnih ploščic kazalo povečane degenerativne spremembe (18 %), 52 je bilo nespremenjenih, v 2 primerih pa smo na osnovi MRI kazalcev stopnje degeneracije opazili manjše degenerativne spremembe. Stopnja statistične značilnosti (p) med opazovano in kontrolno skupino je bila 0,007 (t-test za neodvisna vzorca).



Sl. 1. MRI kaže starejšo frakturo vretenca Th12 in sveži zlom L2 (beli puščici).

Figure 1. MRI showing an older Th12 vertebra fracture and fresh L2 fracture (white arrows).



Sl. 2. A – MRI pred polnjenjem telesa vretenca L1 s cementom kaže kompresijsko frakturo vretenca in edem kostnega mozga. B – RTG kaže cement znotraj telesa vretenca L1, ki sega od ene do druge terminalne plošče. C – MRI po vertebroplastiki vretenca L1.

Figure 2. A – MRI showing a vertebral compression fracture and bone marrow oedema prior to filling the L1 vertebral body with bone cement. B – X-Ray showing bone cement inside of the L1 vertebral body reaching from one to another terminal plate. C – MRI after the vertebroplasty of the L1 vertebra.

Razpravljanje

Vertebroplastika je minimalno invaziven kirurški poseg za zdravljenje patoloških zlomov vretenc. Kostni cement med samim posegom v poteku polimerizacije sprošča toploto in poškoduje sosednje strukture, med drugim tudi žilje.^{2,9} Med operacijo kostni cement vbrizgavamo pod pritiskom,^{1,2} kar prav tako lahko vpliva na zaprtje žilja. Ne nazadnje pa kostni cement v določeni prostornini mehanično uniči žilje telesa vretenca, saj tam, kjer se nahaja, povsem nadomesti kostnino.⁷

Izkazalo se je, da je v primerjavi s kontrolno skupino napredovanje degeneracije pomembno hitrejše pri medvretenčnih ploščicah, ki so mejile na vretenca, napolnjena s kostnim cementom ($p < 0,007$).

Pričakovali smo, da bo prišlo do napredovanja degenerativnih sprememb v vseh medvretenčnih ploščicah ob operiranih vretencih, izkazalo pa se je, da je do pospešene degeneracije prišlo v manj kot polovici primerov (48 %). Degeneracija medvretenčne ploščice je proces, na katerega vpliva več dejavnikov: starost, dednost, mehanske obremenitve, poškodbe vretenc, ki posledično privedejo do zmanjšane prehrane medvretenčne ploščice.⁶ Da degenerativne spremembe postanejo klinično in radiološko prepoznavne, je potrebno določeno obdobje, tudi več let.⁵ To lahko pomeni, da povprečno 19 mesecev ni bilo dovolj, da bi se degenerativne spremembe izrazile na vseh medvretenčnih ploščicah, ki so mejile na vretenca, napolnjena s cementom. Pri samem posegu se v telo vretenca vbrizga od 3 do 15 ml kostnega cementsa, zato je lahko tudi od same tehnike posega odvisno, v kolikšni meri bo prizadeta prekrvitev telesa vretenca in posledično prehrana sosednjih medvretenčnih ploščic.¹ Pomembno je, ali se kostni cement nahaja bolj v osrednjem delu telesa vretenca, oziroma ali je blizu terminalnih plošč, ki so vir prehrane za medvretenčne ploščice.¹¹

Naša raziskava je prva, ki obravnava vpliv vertebroplastike na degeneracijo medvretenčnih ploščic na ljudeh. Verlaan in sodelavci¹¹ so v doslej edini študiji na živalih ugotavljali vpliv vertebroplastike na medvretenčne ploščice pri kozah. Šest tednov oziroma šest mesecev po posegu so histološko in rentgensko pregledali medvretenčne ploščice, terminalno ploščo in obrobno tkivo. V telesih vretenc, na katerih je bila napravljena vertebroplastika, so ugotovili blago vnetno reakcijo, sicer pa niso našli degenerativnih sprememb v sosednjih medvretenčnih ploščicah in terminalnih ploščah. Na RTG slikah niso našli sprememb v višini medvretenčnih ploščic, kar se je ujemale s histološkimi najdbami. Kot zaključek so navedli, da vertebroplastika s kostnim cementom ne vpliva na degeneracijo medvretenčne ploščice in terminalne plošče.

Če primerjamo našo raziskavo in že omenjeno,¹¹ se postavlja vprašanje, zakaj je prišlo do različnih rezultatov. Obe študiji sta imeli pomanjkljivosti. Študija Verlaana in sodelavcev je rezultate ugotavljala že po 6 tednih oziroma 6 mesecih. To je verjetno prekratek čas, da bi se pokazale degenerativne spremembe, odvisne od vertebroplastike. Študija je bila napravljena na kozah, ki imajo manjšo obremenitev hrbtenice s težo, kot jo imamo ljudje. Pomembno pa se nam zdi tudi dejstvo, da je bila v omenjeni študiji vertebroplastika napravljena na zdravih in ne osteoporotično spremenjenih vretencih. Upoštevajoč dejstvo, da ima zdravo vretenca v primerjavi z osteoporotično spremenjenim vretencem pomembno več kostne mase in je zato bolj izpolnjeno s kostnino, lahko sklepamo, da so v vretenca težje vbrizgali kostni cement. V osteoporotično spremenjenem in zlasti v zlomljenem osteoporotično spremenjenem vretencu kostni cement veliko lažje izpolni prostore in prodre do ter-

minalnih plošč, kjer se nahaja žilje, ki največ prispeva k prehrani medvretenčne ploščice.^{6,12}

S kliničnega vidika moramo upoštevati, da sama degeneracija medvretenčne ploščice, ocenjena bodisi na podlagi rentgenskih posnetkov ali MRI slik, ne korelira bistveno s klinično sliko.^{5,10} Dejstvo je, da je degeneracija (zmanjšanje vsebnosti vode in proteoglikanov znotraj medvretenčne ploščice, pojavljanje fisur v anulus fibrosus) prvi od dogodkov, ki lahko privede do klinično pomembne patologije hrbtenice, npr. fasetne degeneracije, zdrsa vretenca, hernije medvretenčne ploščice ali zoženja spinalnega kanala.

Pri bolnikih, starejših od 60 let, z večinoma že izrazitimi degenerativnimi spremembami hrbtenice verjetno do klinično pomembnih posledic po vertebroplastiki ne bo prišlo. Drugače pa je z mlajšimi bolniki, ki imajo sekundarno osteoporozo, še posebej če gre za zlome spodnjih ledvenih vretenc. V teh primerih bi zgodnja degeneracija medvretenčne ploščice lahko privedla do klinično pomembnih posledic. Predlagamo, da se zato pri mlajših bolnikih vertebroplastika opravi s cementom na bazi kalcijevega sulfata, ki je osteokonduktiven, in ne s klasičnim polimetilmetakrilatom, ki se v kosti obnaša kot tujek. V primeru, da pri mlajših bolnikih opravimo vertebroplastiko s klasičnim cementom (polimetilmetakrilatom), priporočamo v izogib pomembnejši poškodbi žilja krovnih plošč injiciranje ne več kot 5 mililitrov kostnega cementa.

Zaključki

V naši raziskavi smo pokazali, da vertebroplastika pospeši degeneracijo sosednjih medvretenčnih ploščic. Pri mlajših bolnikih z zlomi vretenc zaradi sekundarne osteoporoze predlagamo pri vertebroplastiki injiciranje cementa na bazi kalcijevega sulfata.

Zahvala

Zahvala gre vsem bolnikom, ki so bili pripravljeni sodelovati v naši raziskavi, Evi Možina, dr. med., za pomoč pri obdelavi magnetnoresonančnih slik, g. Gaju Vidmarju za pomoč pri statistični obdelavi podatkov ter vsem ostalim, ki so kakor koli priskočili na pomoč.

Literatura

1. Vengust R, Gorenšek M, Pavlovčič V. Vertebroplastika - nova operativna metoda za zdravljenje osteoporotičnih zlomov vretenc. *Zdrav Vestn* 2002; 71: 363-6.
2. Kochan JP. Vertebroplasty and kyphoplasty, percutaneous. Dosegljivo na: <http://www.emedicine.com/radio/topic871.htm>
3. Kocijančič A. Osteoporozna. In: Kocijančič A, Mravlje F, Štajer D. *Interna medicina*, tretja izdaja. Ljubljana: Littera Picta; 2005. p. 916-25.
4. Kanis JA, McCloskey EV. The epidemiology of vertebral osteoporosis. *Bone* 1992; 13: 1-10.
5. Martin MD, Boxell CM, Malone DG. Pathophysiology of lumbar disc degeneration: a review of the literature. *Neurosurg Focus* 2002; 13.
6. Kurunlahti M. Association of impaired blood supply with painful lumbar disc degeneration. Dosegljivo na: <http://herkules.oulu.fi/isbn9514270436/html/index.html>
7. Bai B, Jazrawi LM, Kummer FJ, Spivak JM. The use of an injectable, biodegradable calcium phosphate bone substitute for the prophylactic augmentation of osteoporotic vertebrae and the management of vertebral compression fractures. *Spine* 1999; 24: 1521-6.
8. Pfirrmann CWA, Metzendorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine* 2001; 26: 1873-8.
9. Travnik L. Zdravljenje osteoporoznih zlomov vretenc. *Obravnava starostnika po osteoporoznem zlomu*. Smernice. Ljubljana; 2003; 19-23.
10. Sambrook PN, MacGregor AJ, Spector TD. Genetic influences on cervical and lumbar disc degeneration. *Arthritis & Rheumatism* 1999; 42: 366-72.
11. Verlaan JJ, Oner FC, Slootweg PJ, Verbout AJ, Dhert WJA. Histologic changes after vertebroplasty. *J Bone and Joint Surgery* 2004; 86: 1230-8.
12. Kauppila LI. Prevalence of stenotic changes in arteries supplying the lumbar spine. A postmortem angiographic study on 140 subjects, 1997. Dosegljivo na: <http://ard.bmjournals.com/cgi/content/full/56/10/591>.
13. Gillard DM. Disc anatomy. Dosegljivo na: http://www.chirogeek.com/000_Disc_Anatomy.htm
14. Gibson MJ, Buckley J, Mawhinney R, Mulholland RC, Worthington BS. Magnetic resonance imaging and discography in the diagnosis of disc degeneration. *J Bone Joint Surg* 1986; 68: 369-73.
15. Ito M, Incorvaia KM, Yu SF, Fredrickson BE, Yuan HA, Rosenbaum AE. Predictive signs of discogenic lumbar pain on magnetic resonance imaging with discography correlation. *Spine* 1998; 23: 1252-60.
16. Buirski G, Silberstein M. The symptomatic lumbar disc in patients with low-back pain: magnetic resonance imaging appearances in both a symptomatic and control population. *Spine* 1993; 18: 1808-11.
17. Wilke HJ, Rohlmann F, Neidlinger-Wilke C, Werner K, Claes L, Kettler A. Validity and interobserver agreement of a new radiographic grading system for intervertebral disc degeneration: Part 1. Lumbar spine. *Eur Spine J* 2006; 15: 720-30.
18. Dora C, Schmid MR, Elfering A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Lumbar disk herniation: do MR imaging findings predict recurrence after surgical discectomy? *Radiology* 2005; 235: 562-7.
19. Vengust R, Gorenšek M, Travnik L, Zupanc O. Cement leakage in vertebroplasty. *Acta Chirurgiae Traumatologiae Českoslovacica* 2004; 71: 25.

Prispelo 2007-10-01, sprejeto 2007-12-03