

Darko Perović  
Igor Borić

Specijalna bolnica Sv. Katarina  
Zabok ♦ Hrvatska

## Dijagnostika i liječenje osteoporotskih prijeloma kralježaka

### Diagnostics and treatment of osteoporotic vertebral fractures

Adresa za dopisivanje:  
**Darko Perović, dr. med.**  
Specijalna bolnica Sv. Katarina  
Bračak 8 ♦ 49210 Zabok ♦ Hrvatska  
darko.perovic@svkatarina.hr

#### Sažetak

Osteoporoza je sistemska bolest skeleta karakterizirana smanjenjem koštane gustoće i oštećenjem mikroarhitekture. Moguća posljedica je osteoporotska vertebralna fraktura (OVF) koja izaziva akutnu ili kroničnu bol, smanjenu pokretljivost, smanjenu kvalitetu života i povećan rizik smrti zbog smanjene mobilnosti i kardiopulmonalne disfunkcije. Kada se OVF manifestira klinički, osnovno je optimalno liječenje boli (OLB). Iako prirodni tijek u većine bolesnika dovodi do smanjenja bolova u prvih nekoliko tjedana, dio bolesnika ima perzistentnu bol i/ili kolaps kralješka. U bolesnika s perzistentnom boli može se primijeniti intraartikularna injekcija kortikosteroida i anestetika u zigapofizne zglobove bolnog segmenta (IAI). U bolesnika s kolapsom kralješka ili perzistentnom boli nakon IAI preporučuje se primijeniti perkutanu vertebroplastiku (PVP) ili perkutanu

balon kifoplastiku (BKP). PVP je minimalno invazivna operacija u kojoj se uz radiološko navođenje u prelomljeni kralježak utiskuje cement. BKP je varijacija iste tehnike u kojoj se prije aplikacije cementa specijalnim balonom stvara šupljina te se cement utiskuje pod manjim tlakom. U kliničkim studijama dokazan je signifikantan učinak PVP-a i BKP-a u poboljšanju kvalitete života i pokretljivosti, kao i smanjenje bolova u komparaciji s OLB-om, ali u komparaciji s metodom IAI učinak nije signifikantan. U nekim studijama uočeno je smanjenje mortaliteta nakon PVP-a i BKP-a, ali zbog lošeg dizajna studija taj učinak nije siguran. U skupini bolesnika s neurološkim deficitom primjenjuju se otvorene kirurške tehnike za zbrinjavanje različitih oblika prijeloma i deformiteta s dugotrajno dobrim kliničkim i radiološkim rezultatima.

#### Ključne riječi

osteoporoza; osteoporotski prijelom kralješka; anesteziranje zigapofiznih zglobova; vertebroplastika; kifoplastika

#### Summary

Osteoporosis is a systemic skeletal disease characterized by low bone mass and microarchitectural deterioration of

bone tissue, with vertebral compressive fractures (VCFs) that may occur as a consequence. Vertebral compression

fractures (VCFs) can lead to severe acute and chronic pain, impaired mobility, reduced quality of life and an increased risk of mortality due to decreased mobility and pulmonary dysfunction. When painful VCFs do come to clinical attention, they are typically treated with optimal pain management (OPM). Although the natural course of pain due to vertebral fractures decreases within the first weeks in the majority of patients, a number of them remain with persistent pain and/or ongoing vertebral collapse. Facet joint injections are an emerging procedure as possible treatment for a subgroup of patients with persistent pain after VCFs. In case of vertebral collapse or persistent pain after facet joint injections, patients have to be treated with percutaneous vertebroplasty (PVP) or percutaneous balloon kyphoplasty (BKP). PVP is a min-

imally invasive surgical procedure in which bone cement is injected into a fractured vertebra under radiological guidance using fluoroscopy. BKP is a variation of this approach, in which an inflatable balloon tamp is placed in the collapsed vertebra prior to cement injection, in order to create a cavity allowing low pressure injection. For people with painful osteoporotic VCFs refractory to analgesic treatment, PVP and BKP perform significantly better in unblinded trials than OPM in terms of improving quality of life and reducing pain and disability. It is possible that BKP and PVP may lead to reductions in mortality. In small subgroup of patients with neurological injury related to an osteoporotic fracture, different open surgical techniques were used to suit different fracture patterns, with good clinical and radiological results.

## Keywords

osteoporosis; vertebral compressive fractures; facet joint injection; percutaneous vertebroplasty; percutaneous balloon kyphoplasty

## Uvod

Osteoporoza je sistemska bolest koštanog sustava karakterizirana smanjenom gustoćom kosti i poremećajem arhitekture kosti koji rezultira krhkošću kostiju i njihovom podložnošću prijelomu (1). Klinička važnost osteoporoze ne očituje se u smanjenoj koštanoj masi nego u mogućoj posljedici toga smanjenja – frakturi. Osim primarne osteoporoze koja se javlja u starodobnoj populaciji i že-

na u postmenopauzi, danas je sve učestalija sekundarna osteoporoza u hipotireozu, ekstremnom mršavljenju i kod dugotrajne primjene kortikosteroida (2). Najčešća fraktura u osteoporozi je osteoporotska vertebralna fraktura (OVF), a dva puta je češća od osteoporotskog prijeloma regije kuka. Uzrok prijeloma može biti pad s niske razine ili čak sagibanje i podizanje predmeta (3).

## Kliničke manifestacije OVF-a

Dijagnostiku OVF-a otežava činjenica da se samo 1/3 manifestira klinički, dok se ostale 2/3 bolesnika prepoznaju samo radiološkog dijagnozom starih i većinom saniranih prijeloma. Neki autori nalaze da je samo 10 % radiološki verificiranih OVF-a razlog za hospitalizaciju (3, 4). Vodeći simptom OVF-a je bol duž leđa koja se pojačava podizanjem i kretanjem a smanjuje ležanjem, uz ponekad i radikularnu iritaciju. Bol je najčešće akutna i traje 4 do 6 tjedana. Ako postane kronična, u većine bolesnika postupno se smanjuje do šest mjeseci, dok u suprotnom ostaje iste razine i nakon 24 mjeseca (5).

Kao posljedica neadekvatno sanirane boli, nastupa smanjena pokretljivost i smanjena samostalnosti bolesnika u dnevnim potrebama (6). U psihosocijalnom smislu OVF

dovodi do smanjenja kvalitete života, do straha, depresije, gubitka samopoštovanja i povlačenja iz društvenih zbivanja. Osim tih direktnih posljedica, OVF povećava rizik za novi prijelom zbog imobilnosti i progresije osteoporoze (7). Isto tako, povećava se mortalitet, a razlog je pulmonalna disfunkcija i gastrointestinalni dismotilitet, ali i komplikacije dugotrajnog uzimanja opijata, kao respiratorna depresija, anoreksija i opstipacija (8).

Sve navedene posljedice prijeloma dovode do povećanja broja posjeta liječniku obiteljske medicine i specijalistima te, uz dugotrajno liječenje, znatnog povećanja troškova liječenja tih bolesnika. Stoga je brzo prepoznavanje i adekvatno liječenje OVF-a cilj svakog zdravstvenog sustava.

## Radiološka dijagnostika

Osnovna dijagnostička metoda prepoznavanja OVF-a je standardni RTG. Iako postoje različiti kriteriji za ocjenu težine prijeloma, najšire je prihvaćena semikvantitativna tehnika koju je opisao Genantu sa suradnicima (9).

Prema promjeni tijela kralješka, OVF se klasificira kao normalan (stupanj 0); blagi deformitet (redukcija površine 10–20 %, stupanj 1); srednji deformitet (redukcija površine 20–40 %, stupanj 2) i teški deformitet (reduk-

cija površine > 40 %, stupanj 3). Dalja dijagnostika korištenjem RTG-a su ciljane snimke OVF u ležećem i stojećem položaju koje mogu pokazati promjenu vertebralne kifoze i do 20 % što je promjena kifoze veća to je veća dinamičnost frakture, a prognostički to znači sporiju sanaciju prijeloma konzervativnim liječenjem (10). Na standardnom RTG-u treba uočiti i znak intravertebralne pukotine koja se obično nalazi u anterosuperiornom kutu. Ovaj znak se smatrao pokazateljem aseptičke nekroze (Kummelova bolest), dok su noviji radovi pokazali da je to zapravo pseudoartroza (11, 12).

Kod višebrojnih prijeloma standardnim RTG-om nije moguće odrediti starost prijeloma i stupanj sanacije, a što je bitan čimbenik u određivanju načina liječenja. Tada se koristi metoda oslikavanja magnetskom rezonancijom (MR). Moguće je multiplanarno prikazati kralježnicu u svim segmentima te napraviti snimak cijele kralježnice s tehničkim nazivom „whole spine” na ko-

jem je moguće odrediti sagitalni balans. Osim toga, MR kralježnice nezamjenjiva je u prepoznavanju posttraumatskog suženja spinalnog kanala, zatim razlikovanju OVF-a od primarnih tumora, metastatskih prijeloma i infektivnih bolesti kralježnice (13). Dodavanjem paramagnetskog sredstva – Gadoliniuma, povećava se sigurnost razlikovanja OVF-a od malignih promjena. Posebna STIR-sekvencija (engl. short tau inversion recovery sequence) je prikaz MR-a koji umanjuje signal masti, a naglašava signal vode i ključna je u prepoznavanju svježeg prijeloma (14).

Kompjutorizirana tomografija (CT) se rjeđe koristi u dijagnostici OVF, a gotovo je nezaobilazna kod dijagnostike primarno nestabilnih prijeloma kod ozljede „zdrave” kosti. U osteoporotski promijenjenoj kralježnici CT ima bitnu ulogu u predoperacijskom planiranju kod OVF-a s fiksiranim deformitetom i suženjem spinalnog kanala, te kod kontraindikacije za provođenjem MR-a.

## Konzervativno liječenje osteoporotskih prijeloma kralježnice

Početak liječenja OVF-a je optimalno liječenje boli (OLB). Ono sadrži poštudne mjere i supinacijski položaj jedan do dva tjedna, zatim oralnu primjenu analgetika tipa paracetamola, primjenu opijata (tramadol i derivati morfina) te nesteroidnih antiinflamatornih lijekova (NSAIL) (15). Kalcitonin je u nekim studijama pokazao ne samo antiosteoporotski nego i analgetski učinak (16). Dodatni učinak u liječenju boli daje primjena rigidnih ortoza ne duže od šest do osam tjedana. Dodavanje antiosteoporotskih lijekova bitno je u prevenciji nove OVF. Na raspolaganju su bifosfonati, selektivni stimulatori estrogenih recepto-

ra, kalcitonin i teriparatid, uz dodatak vitamina D i kalcija. Teriparatid se sve češće primjenjuje u liječenju akutnih prijeloma i u prevenciji novih OVF (17, 18). Fizikalna terapija ima ulogu u sekundarnoj prevenciji osteoporoze. Općenito, OLB je efikasno u 2/3 bolesnika s OVF-om. Potencijalni rizici takvog liječenja su posljedica imobilnosti: pneumonija, duboka venska tromboza, nuspojave analgetika, kao što su kognitivne smetnje, mučnine i povraćanje, opstipacija, gastritis i želučani ulkus. Ležanje povećava stupanja osteoporoze, a primjena ortoza je često problematična u osoba starije dobi (19).

## Minimalno invazivno liječenje

Kod upornih bolova unatoč OLB-u osteoporotske vertebralne frakture, preporučuje se liječenje minimalno invazivnim zahvatima. Najmanje invazivna je intraartikularna primjena kortikosteroida (metilprednison, triamcinolon) i lokalnog anestetika (2 % lidokain, 0,5 % bupivacain), koja smanjuje bol u 1/3 bolesnika s neuspješnim OLB-om (20). Taj zahvat se provodi u specijalno opremljenoj dvorani za vertebralne intervencije (procedure) uz navigaciju C-lukom i na principu dnevne bolnice. Iako je to liječenje efikasno u manjeg broja bolesnika s bolnom OVF, ipak može otkloniti potrebu za invazivnijim zahvatom vertebralne augmentacije.

Tehnike vertebralne augmentacije su minimalno invazivne operacije koje imaju za cilj povećati stabilnost kralješka te pokušati vratiti visinu i normalan oblik trupa kralješka. Danas se te tehnike dijele u tri skupine: perkutana vertebroplastika (PVP), balon kifoplastika (BKP) i stentoplastika (PSP). Zbog anatomske odnose, te se tehnike primjenjuju od kralješka T5 do S1.

Perkutana vertebroplastika je tehnički najjednostavniji zahvat iz ove skupine, u kojem se koštani cement (polimetilmetakrilat, hidroksiapatit ili kalcijev fosfat) preko uske kanile utiskuje pod tlakom u frakturirani kralježak. Jeftiniji cement niskog viskoziteta se danas gotovo redovito zamjenjuje cementom visokog viskoziteta kojim se smanjuje rizik izlaska cementa. U zahvatu se kanile 11 i 13 G pod kontrolom RTG C-luka postavljaju transpedikularno ili ekstrapedikularno u trup kralješka uobičajeno uz lokalnu anesteziju i analgosedaciju. Ako se zahvat provodi na više kralježaka, koristi se opća intubacijska anestezija. Prosječno trajanje zahvata je 45 do 60 minuta, a povećava se brojem augmentiranih kralježaka (19, 21). Najčešća komplikacija je izlazak cementa u meke česti lateralno od trupa kralješka, u intervertebralni disk, u spinalni kanal i u venski epiduralni ili paraspinalni sustav s mogućom plućnom embolijom. Unatoč čestom izlasku cementa (navodi se velika varijabilnost učestalosti tog događaja, 10 do 60 %) izuzetno su rijetke opa-

sne komplikacije kao plućna embolija (21). Sljedeća često spominjana komplikacija je prijelom susjednog kralješka nakon PVP-a. Noviji radovi potvrđuju korelaciju učestalosti nove VCF sa starijom dobi (iznad 75 godina), hip T-score < -2,5 i izostavljanje medikamentne terapije osteoporoze (22, 23). Sukladno svemu navedenom PVP je efikasna metoda liječenja za prijelome tipa Genant 1 i 2 s rijetkim opasnim komplikacijama. Starost prijeloma ne utječe na efikasnost liječenja, ali kao i prijelomi tipa Genant 3, povećava rizik za izlazak cementa.

Perkutana balon-kifoplastika je varijanta PVP-a u kojoj se napuhavanjem balona napravi šupljina u trupu kralješka i postigne stanovita repozicija prijeloma, nakon čega se balon ispuše, te konačno šupljinu ispuni koštanim cementom uz utiskivanje pod umjerenim tlakom. Vodeća prednost ove tehnike je stvaranje šupljine u koju se cement može utisnuti pod nižim tlakom, što smanjuje

rizik izlaska cementa (19, 24). Zahvat se provodi u lokalnoj anesteziji uz analgesiaciju. Primjena teriparatida s BKP-om kod multiplih OVF-a daje povećanje vjerojatnosti cijeljenja tih prijeloma i sprečava rizik budućih prijeloma (25). Efikasnost liječenje s BKP-om je bolja kod starijeg prijeloma, a preporučena je kod prijeloma tipa Genant 3, gdje PVP nije primjenjiv. U ranijim radovima dokazano smanjenje mortaliteta u bolesnika s OVF-om i tretmanom PVP-om i BKP-om danas se stavlja pod upitnik zbog lošeg dizajna tih studija (26).

Perkutana stentoplastika je najnovija tehnika restoracije visine trupa kralješka i povećanja stabilnosti kralješka. U ovoj tehnici se transpedikularnim pristupom u trup kralješka postavi cilindrični metalni stent uskog promjera, koji se zatim napuhavanjem balona ili specijalnim instrumentom proširi i tako zadrži visinu trupa kralješka. Naknadno se šupljina stenta ispuni koštanim cementom (27).

## Otvorena repozicija i unutarnja fiksacija

Kod OVF-a kod kojih je narušen integritet stražnjeg zida i postoji suženje spinalnog kanala, primjena vertebralne augmentacije može dovesti do epiduralnog prodora cementa i neželjene neurološke komplikacije. Tada se primjenjuju operacije dekompresije u kombinaciji s otvorenom vertebroplastikom ili unutarnjom fiksacijom. Ako se OVF sanira uz znatan deformitet (kifoza lumbalno > 20 st., kifoza torakalno > 30 st.) tada je potrebna operacija osteotomije, rekonstrukcije i unutarnje fiksacije. Veličina dekompresije se prilagođava veličini posttraumatske stenoze, a fiksacija može biti dorzalna i ventralna (28). Za odluku kada i koju vrstu stabilizacije OVF-a

primijeniti, od pomoći su kliničke podjele bazirane na iskustvu i zabilježenom ishodu. Tako je Heini preporučio podjelu na: a) akutni monovertebralni prijelom; b) prijelomi s perzistentnim instabilitetom - pseudoartroza; c) multiple OVF s progresivnim gubitkom balansa; d) OVF sa suženjem kanala i kompresijom kralježničke moždine i/ili korijena kaude ekvine (29). U skupini a, b i c moguće je liječenje s PVP-om i BKP-om. U skupini d optimalno liječenje je operacija otvorene repozicije i unutarnje fiksacije u općoj intubacijskoj anesteziji. Ti zahvati opterećeni su sljedećim komplikacijama: krvarenje, lezija dure i likvoreja, infekcija rane i klimavost implantata.

## Izjava o sukobu interesa

Autori izjavljuju da nisu u sukobu interesa.

## Literatura

1. Glaser DL, Kaplan FS. Osteoporosis. Definition and clinical presentation. *Spine*. 1997;22(Supl 24):12-16.
2. Melton LJ. Epidemiology of spinal osteoporosis. *Spine*. 1997;22(Supl 24):2-11.
3. Cummings SR, Melton LJ 3rd. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet*. 2002;359:1761-2.
4. Ross PD. Clinical consequences of vertebral fractures. *Am J Med*. 1997;103(Supl 1):30-42.
5. Klazen CA, Verhaar HJ, Lohle PN, i sur. Clinical course of pain in acute osteoporotic vertebral compression fracture. *J Vascular Interv Radiol*. 2010;21:1405-9.
6. Lyles KW, Gold DT, Shipp KM, Pieper CF, Martinez S, Mulhausen PL. Association of osteoporotic vertebral compression fractures with impaired functional status. *Am J Med*. 1993;94:595-601.
7. Holroyd C, Cooper C, Dennison E. Epidemiology of osteoporosis. *Best Prac Res Clin Endocrinol Metab*. 2008;22:671-8.
8. van Staa TP, Dennison EM, Leufkens HGM, Cooper C. Epidemiology of fractures in England and Wales. *Bone*. 2001;29:517-22.
9. Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, Nevitt MC. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique. *J Bone Miner Res*. 1993;8:1137-48.
10. McKiernan F, Jensen R, Faciszewski T. The dynamic mobility of vertebral compression fractures. *J Bone Miner Res*. 2003;18:24-9.
11. McKiernan F, Faciszewski T. Intravertebral cleft in osteoporotic vertebral compression fractures. *Arthritis Rheum*. 2003;48:1414-9.

12. Pappou I, Papadopoulos EC, Swanson AN, Cammisa FP, Girardi FP. Osteoporotic vertebral fractures and collapse with intravertebral vacuum sign (Kummel's disease). *Orthopedics*. 2008;31:61-6.
13. Rupp RE, Ebraheim NA, Coombs RJ. Magnetic resonance imaging differentiation of compression spine fractures or vertebral lesions caused by osteoporosis or tumor. *Spine*. 1995;20:2499-504.
14. Baur A, Stähler A, Brüning R, i sur. Diffusion-weighted MR imaging of bone marrow: differentiation of benign versus pathologic compression fractures. *Radiology*. 1998;207:349-56.
15. Prather H, Hunt D, Watson JO, Gilula LA. Conservative care for patients with osteoporotic vertebral compression fractures. *Phys Med Rehabil Clin North Am*. 2007;18:577-91.
16. Maksymowych WP. Managing acute osteoporotic vertebral fractures with calcitonin. *Can Fam Physician*. 1998;44:2160-6.
17. Watts NB, Miller PD, Kohlmeier LA, i sur. Vertebral fracture risk is reduced in women who lose femoral neck bone mineral density with teriparatide treatment. *J Bone Miner Res*. 2009;24:1125-31.
18. Tseng YY, Su C-H, Lui T-N, i sur. Prospective comparison of the therapeutic effect of teriparatide with that of combined vertebroplasty with antiresorptive agents for the treatment of new-onset adjacent vertebra compression fracture after percutaneous vertebroplasty. *Osteoporos Int*. 2012;23:1613-22.
19. Stevenson M, Gomersall T, Lloyd JM, i sur. Percutaneous vertebroplasty and percutaneous balloon kyphoplasty for the treatment of osteoporotic vertebral fractures: a systematic review and cost-effectiveness analysis. *Health Technol Assess*. 2014;18:1-290.
20. Wilson DJ, Owen S, Corkill RA. Facet joint injections as a means of reducing the need for vertebroplasty in insufficiency fractures of the spine. *Eur Radiol*. 2011;21:1772-8.
21. Kondo KL. Osteoporotic vertebral compression fractures and vertebral augmentation. *Semin Intervent Radiol*. 2008;25:413-24.
22. Idolazzi L, Rossini M, Piovan E. Vertebroplasty: risk and determinants of secondary vertebral fracture in patients. *Osteoporos Int*. 2010;21(Supl 1):S359-60.
23. Tseng YY, Su C-H, Lui T-N, i sur. Prospective comparison of the therapeutic effect of teriparatide with that of combined vertebroplasty with antiresorptive agents for the treatment of new-onset adjacent vertebra compression fracture after percutaneous vertebroplasty. *Osteoporos Int*. 2012;23:1613-22.
24. Kim DH, Vaccaro AR. Osteoporotic compression fractures of the spine; current options and considerations for treatment. *Spine J*. 2006;6:479-87.
25. Tu PH, Liu ZH, Lee ST, i sur. Treatment of repeated and multiple new-onset osteoporotic vertebral compression fractures with teriparatide. *J Clin Neurosci*. 2012;19:532-5.
26. Edidin AA, Ong KL, Lau E, Kurtz SM. Mortality risk for operated and nonoperated vertebral fracture patients in the medicare population. *J Bone Miner Res*. 2011;26:1617-26.
27. Ender SA, Wetterau E, Ender M, Kühn JP, Merk HR, Kayser R. Percutaneous stabilization system Osseofix for treatment of osteoporotic vertebral compression fractures - clinical and radiological results after 12 months. *PLoS One*. 2013;26:8(6):e65119.
28. Patil S, Rawall S, Singh D. Surgical patterns in osteoporotic vertebral compression fractures. *Eur Spine J*. 2013;22:883-91.
29. Heini PF. The current treatment-a survey of osteoporotic fracture treatment. Osteoporotic spine fractures: the spine surgeon's perspective. *Osteoporos Int*. 2005;16(Supl 2):S85-92.