

## SPINALNA STABILIZACIJA PATOLOŠKIH PRELOMA KOD METASTATSKE BOLESTI NA UDALJENIM SEGMENTIMA – PRIKAZ SLUČAJA

Ivan Stojadinović<sup>1</sup>, Jelena Milošević<sup>1,2</sup>, Srđan Vlačović<sup>1</sup>, Zoran Jovanović<sup>1</sup>, Nikola Prodanović<sup>1,3</sup>, Dušan Todorović<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Univerzitetski klinički centar Kragujevac, Klinika za ortopediju i traumatologiju, Kragujevac

<sup>2</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka, Katedra za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Kragujevac

<sup>3</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka, Katedra za hiruriju, Kragujevac

<sup>4</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka, Katedra za oftalmologiju, Kragujevac

<sup>5</sup>Univerzitetski klinički centar Kragujevac, Klinika za oftalmologiju, Kragujevac

### SPINAL STABILIZATION OF PATHOLOGICAL FRACTURES IN METASTATIC DISEASE IN DISTANT SEGMENTS - A CASE REPORT

Ivan Stojadinovic<sup>1</sup>, Jelena Milosevic<sup>1,2</sup>, Srdjan Vlachovic<sup>1</sup>, Zoran Jovanovic<sup>1</sup>, Nikola Prodanovic<sup>1,3</sup>, Dusan Todorovic<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>University Clinical Center Kragujevac, Clinic for Orthopedics and Traumatology, Kragujevac, Serbia

<sup>2</sup>University of Kragujevac, Faculty of Medical Sciences, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Kragujevac, Serbia

<sup>3</sup>University of Kragujevac, Faculty of Medical Sciences, Department of Surgery, Kragujevac, Serbia

<sup>4</sup>University of Kragujevac, Faculty of Medical Sciences, Department of Ophthalmology, Kragujevac, Serbia

<sup>5</sup>University Clinical Center Kragujevac, Clinic of Ophthalmology, Kragujevac, Serbia

#### SAŽETAK

Okolo 2/3 malignih tumora razvija metastaze. Koštani sistem je treće najčešće mesto metastaza, od čega je kičma na prvom mestu po zastupljenosti. Skeletne metastaze mogu se pojaviti kod svih vrsta malignih tumora, a dojka je jedna od najčešćih lokalizacija. Lečenje preloma kičmenih pršljenova može biti neoperativno i operativno. Iako brojna istraživanja pokazuju benefit i od neoperativnog i od operativnog lečenja, u zavisnosti od situacije, nekoliko njih preporučuju hirurški pristup kao bolji način u očuvanju pokretljivosti pacijenata.

Bolesnica se javila spinalnom hirurgu zbog bolova u leđima, kada je dijagnostikovana patološki prelom sedmog vratnog i dvanaestog torakalnog pršljena. Oba preloma operativno su zbrinuta, u dva vremenska intervala.

Pacijenti sa nestabilnim patološkim prelomom leče se operativnim putem, dok pacijenti koji imaju stabilne prelome bez dislokacije mogu da se leče samo hemioterapijom i radioterapijom. Prikazom ovog pacijenta pokazano je kako su lečeni patološki nestabilni prelomi pršljena na više nivoa. Operativni pristupi su bili različiti, kao i operativne tehnike. Nakon operativnog lečenja i rane rehabilitacije došlo je do znatnog poboljšanja kliničke slike i kvaliteta života pacijentkinje.

**Ključne reči:** prelomi, spontani; kičma; vratni pršljenovi; slabinski pršljenovi; ortopedске procedure.

#### UVOD

U Evropi se još od 2004. godine na godišnjem nivou dijagnostikuje skoro pola miliona ljudi sa patološkim frakturama na kičmenom stubu (1). Osteoporoza je glavni uzrok ovakvih preloma tela pršljena (85%), dok su za preostalih 15% odgovorne maligne bolesti (2). Okolo 2/3 malignih tumora razvija metastaze. Koštani sistem je treće najčešće mesto metastaza, od čega je kičma na prvom

#### ABSTRACT

About 2/3 of malignant tumors develop metastases. The skeletal system is the third most common site of metastases, of which the spine takes the first place in terms of prevalence. Skeletal metastases can occur in all types of malignant tumors, and the breast is one of the most common localizations. Treatment of vertebral fractures can be non-operative and operative. Although numerous studies have shown the benefits of both non-operative and operative treatments, depending on the situation, several of them have recommended a surgical approach as a better way to preserve the patient's mobility.

The patient contacted a spinal surgeon due to back pain when she was diagnosed with a pathological fracture of the 7<sup>th</sup> cervical and 12<sup>th</sup> thoracic vertebrae. Both fractures were operatively treated, in two time intervals.

Given the advances in the treatment of malignant diseases, more people with spinal metastases live today than ever before in history. Patients with unstable pathological fractures are treated surgically, while patients who have stable fractures without dislocations can be treated only with chemotherapy and radiotherapy. The presentation of this patient showed how pathologically unstable vertebral fractures were treated on several levels. Operational approaches were as different as operational techniques. After the surgical treatment and an early rehabilitation, there was a significant improvement in the clinical picture and quality of life of the patient.

**Key words:** fractures, spontaneous; spine; cervical vertebrae; lumbar vertebrae; orthopedic procedures.

mestu po zastupljenosti (3). Skeletne metastaze mogu se pojaviti kod svih vrsta malignih tumora, ali najčešće se javljaju kod karcinoma dojke (3). U kliničke simptome i znake patoloških preloma kičmenih pršljenova spadaju bol u leđima, ograničeno pokretanje kičme, smanjenje mišićne snage, neurološki ispadi, gubitak visine kičme i deformacije, što dovodi do smanjenja fizičke efikasnosti i negativno utiče na kvalitet života (1).

Lečenje preloma kičmenih pršljenova može biti neoperativno i operativno. S obzirom na napredak u lečenju malignih bolesti, danas živi više ljudi sa spinalnim metastazama nego ikad u istoriji. Današnje procene su da svake godine ima preko 20.000 novih dijagnostikovanih metastaza sa epiduralnom kompresijom. Iako brojna istraživanja pokazuju benefit i od neoperativnog i od operativnog lečenja, u zavisnosti od situacije, nekoliko njih preporučuju hirurški pristup kao bolji način u očuvanju pokretljivosti pacijenata. Oko 9% pacijenata sa spinalnim metastazama, inicijalno lečeni neoperativno, zahtevalo je operaciju već u prvoj godini (4). Neoperativno lečenje podrazumeva mirovanje u postelji, primenu analgetika i rane fizikalne terapije, kao i primenu odgovarajuće imobilizacije. Cervikalne ili cervikotorakalne lezije mogu biti imobilisane halo imobilizacijom ukoliko postoje veća nestabilnost i deformitet. U većini slučajeva ortoze su dovoljne i pacijenti ih bolje tolerišu. Rigidne ortoze kao što je TLSO omogućavaju aktivnost pacijenta (4). Operativnim lečenjem može se postići brz oporavak neuroloških funkcija kao i stabilnost nestabilnih delova kičmenog stuba (5).

Spinalni hirurzi leče mnogo pacijenata starije dobi s gubitkom kvaliteta kosti uzrokovanog osteoporozom ili nekim drugim oboljenjima. To povećava rizik od komplikacija vezanih za implantate i nezarastanje. Upotreba perforiranih spinalnih zavrtneva sa cementnom augmentacijom pokazala se kao efikasna u sprečavanju takvih komplikacija. Starost pacijenta i loš kvalitet kosti više nije kontraindikacija za operativno lečenje. Visok stepen fuzije, sa samo 1% slučajeva sa pseudoartrozom, potvrđuje da je ovom metodom postignut visok stepen stabilnosti sa rigidnom instrumentacijom. Augmentacija cementom je bezbedna i efikasna tehnika i može biti dobra alternativa u poboljšanju spinalne fiksacije (6).

Postoji više hirurških pristupa u lečenju patoloških preloma kičmenog stuba, a izbor zavisi od nivoa i veličine preloma, sagitalnog balansa i stabilnosti kičme, individualnih karakteristika bolesnika i hirurške procene. Hirurški pristup vratnoj kičmi može biti prednji, zadnji i kombinovani (5, 7). Prednji pristup predstavlja discektomija ili korporektomija sa fuzijom koštanim autograftom ili alograftom iz koštane banke, uz stabilizaciju prednjom vratnom pločom i šrafovim. Ovaj pristup omogućava da hirurg direktno izvrši dekompresiju kičmenog kanala i vrati stabilnost tog dela kičmenog stuba i ponovo uspostavi njegovu normalnu sagitalnu ravan (7, 8). Zadnji pristup predstavlja laminektomiju sa plasiranjem šrafova u lateralne mase i laminoplastiku ili bez toga. Koristi se kada je promena locirana cirkumferentno, u više segmenata, ili u slučajevima kada je pacijent već operisan prednjim pristupom (7, 9). Kombinovani pristupi se sprovodi kod pacijenta koji ne

mogu da budu adekvatno tretirani jednim operativnim pristupom (takozvani 360° pristup) (7). Slična pravila važe i za torakolumbalnu kičmu, uz određene razlike uzrokovane anatomskim osobenostima samog segmenta koji se stabilizuje.

## PRIKAZ SLUČAJA

Bolesnica stara 56 godina onkološki je pacijent. U martu 2013. godine dijagnostikovana je tumor dojke, a u avgustu iste godine on je operisan. Nakon operacije bolesnica je lečena radioterapijom i hemioterapijom. Nalazi radioloških pregleda su prikazani na slikama 1–9.



Slika 1. MSCT vratne kičme koji pokazuje patološki prelom C7 pršljena sa protruzijom u spinalni kanal.



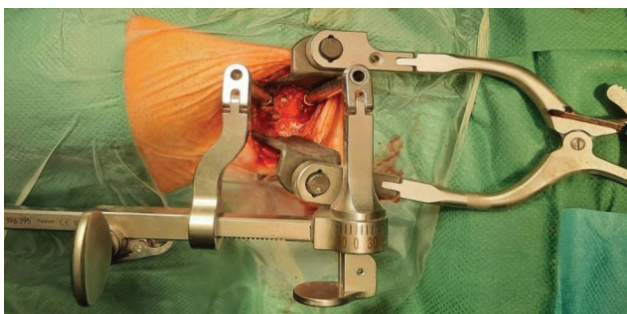
Slika 2. RTG snimak torakolumbalne kičme: stabilni patološki prelom Th12.



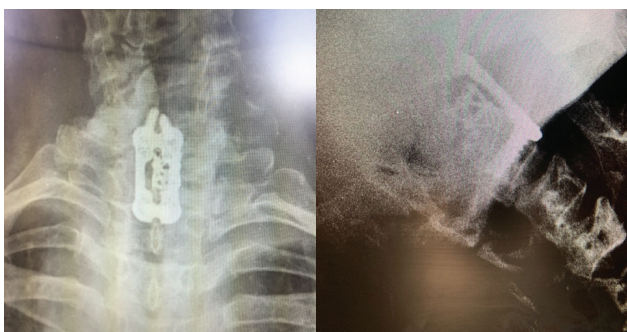
Slika 3. MR vratne kičme T1W sagitalni presek, patološki prelom C7 sa prodorom u spinalni kanal.



Slika 4. RTG profilni snimak vratne kičme sa patološki izmenjenom gradom C7 pršljena.



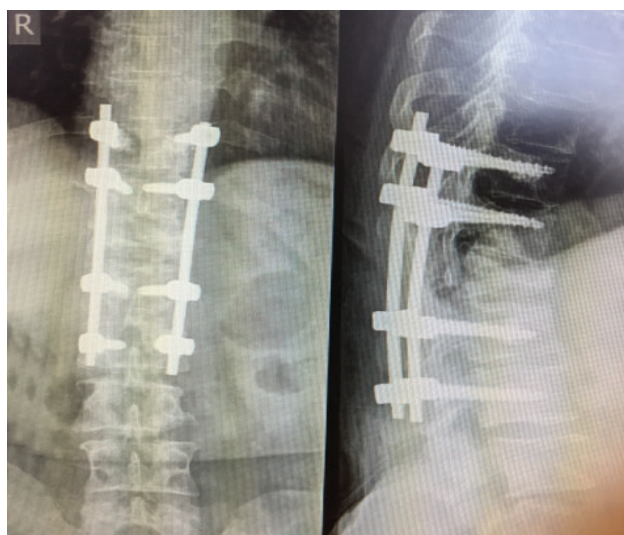
Slika 5. Operativno polje - eksponirano patološki izmenjeno telo C7.



Slika 6. Postoperativni RTG snimak (AP i profilni snimak) pokazuje adekvatan položaj prednje vratne pločice sa četiri zavrtnja i titanijumskog meša kao zamene za pršljensko telo C7.



Slika 7. MR torakolumbalne kičme T2 sagitalni presek: patološka fraktura Th12 sa posledičnim deformitetom.



Slika 8. Postoperativni RTG snimak (AP i profil) pokazuje dobru poziciju implantata (transpedikularni zavrtnjevi i titanijumske šipke) i aplikovanog cementa (PMMA).



Slika 9. Postoperativni ožiljak torakolumbalne i vratne kičme.

Prvi put se javila spinalnom hirurгу u januaru 2020. godine zbog bolova u vratnom i torakolumbalnom delu kičmenog stuba. Kliničkim, RTG i MR pregledima dijagnostikovao je patološki prelom na dva nivoa: C7 sa protruzijom u spinalni kanal (slike 1, 3, 4), i Th 12, stabilni, bez kompromitacije spinalnog kanala (slika 2).

Kliničkim pregledom fizijatra pre operacije uočena je smanjena pokretljivost u vratnom delu kičmenog stuba. Ispitivanjem snage mišića na gornjim ekstremitetima, pomoću manualnog mišićnog testa (MMT), uočeno je smanjenje mišićne snage, izraženije na desnoj ruci. Snaga mišića na levoj ruci bila je na oceni 3/5, a na desnoj ruci 2+/5. Probe na istezanje (Bickeles znak) bile su pozitivne obostrano. VAS skala pre operacije imala je vrednost devet (10).

U junu 2020. godine pacijentkinja je primljena u Kliniku za ortopediju i traumatologiju Kliničkog centra Kragujevac. Posle uobičajene preoperativne pripreme urađena je operacija: *Corporectomia C7 et stabilisatio anterior vertebrae cervicalis*, prednjim pristupom, koju su prvobitno opisali Robinson i Smit. Pacijent je u položaju supinacije, sa glavom blago rotiranom ulevo, sa urolanom kompresom ili jastučetom ispod lopatica da bi se omogućila blaga ekstenzija vrata. U toj poziciji, povećana je distanca brada–grudi i omogućena veća radna zona, uz istovremeno otvaranje intervertebralnog diskalnog prostora s prednje strane, olakšavajući disektomiju. Može se prići s leve ili desne strane, u zavisnosti od sklonosti hirurga. Poprečna kožna incizija, koja prati kožni nabor, dužine oko 3–5 cm, adekvatna je za izloženost 2–3 diskalna nivoa. Nivo incizije se određuje radiografski nakon površinskog markiranja na koži. Incizija treba da bude na srednjoj tački ciljanog nivoa operacije, ili malo iznad, jer je retrakcija u kaudalnom smeru lakša.

Nakon presecanja kože, platizma se razdvaja u istom smeru kao kožna incizija. Zatim se tupom disekcijom kroz slojeve dolazi do tela kičmenog pršljena. Tokom disekcije, mora se voditi računa o krvnim sudovima koji se ili koagulisu ili podvežu da bi se omogućilo čisto operativno polje. Potrebno je obezbediti adekvatno uzdužno i lateralno popuštanje da se omogući vizualizacija, a zatim mobilizacija i protekcija traheje i jednjaka zajedno s rekurentnim laringealnim nervom. Zajednička karotidna arterija i vena jugularis interna identifikuju se i zaštićuju nežnom lateralnom retrakcijom. Potrebno je odvojiti jednjak od prevertebralne fascije tupom disekcijom, što omogućava bolji pristup vratnoj kičmi i smanjuje rizik od povrede jednjaka. Važno je identifikovati obe strane m. *longus colli*, čime se obezbeđuje odlična vizuelna procena srednje linije pršljenkog tela. U visini C6, presecaju se m. *longus colli* i simpaticički trunkus, pa treba obratiti pažnju na to da se izbegne povreda ove nervne strukture (11). Kada se odredi nivo, mobilise se m. *longus colli* i koagulišu segmentalni krvni sudovi (slika 5).

Učinjena je korporektomija C7. Plasiran je titanijski meš kao zamena za pršljensko telo i stabilizovano prednjom vratnom pločicom od C6 do Th1. Testirana je stabilnost. Postoperativni tok protekao je uredno, a kontrolni RTG pokazao je dobar položaj koštanih struktura i implantacionog materijala (slika 6). Petog dana nakon operacije pacijentkinja je otpuštena sa Klinike za ortopediju i traumatologiju. Desetog dana nakon operacije snaga mišića na gornjim ekstremitetima je ojačana, na levoj ruci bila je na oceni 3+/5, a na desnoj ruci 3/5. Probe na istezanje (Bickeles znak) bile su negativne obostrano. Pokretljivost u vratu je ostala ista kao prilikom prvog testiranja. VAS skala je iznosila dva.

Krajem jula 2020. godine pacijentkinja je ponovo hospitalizovana u Klinici za ortopediju i traumatologiju Univerzitetskog kliničkog centra Kragujevac. Vizualizacionim pregledima (RTG i MR) utvrđen je kolaps patološki izmenjenog Th12 pršljena, uz kompromitaciju spinalnog kanala i deformitet (slika 7). Kliničkim pregledom pre operacije dijagnostikovana je smanjena pokretljivost u lumbalnom delu kičmenog stuba. Uočeno je smanjenje mišićne snage, na levoj nozi bila je na oceni 3/5, a na desnoj nozi 3/5. Probe na istezanje bile su pozitivne obostrano na 40°. VAS skala pre operacije imala je vrednost devet. Vrednost *Oswestry Disability Indexa* (ODI) pre operacije iznosila je 58% (12).

Nakon sprovedene preoperativne pripreme urađena je operacija: *Stabilisatio transpedicularis vertebrae thoracalis Th 12 cum augmentatio PMMA*. Operacija je sprovedena u opštoj anesteziji, zadnjim pristupom torakolumbalnoj kičmi. Verifikovana je nestabilnost Th 12 segmenta. Plasirano je osam perforiranih transpedikularnih zavrtnjeva u Th 10, Th 11, L1, L2 pršljensko telo. Uz kontrolu RTG-a aplikovan je PMMA (polimetil-metakrilat) kroz perforirane šrafove i postavljene su titanijske šipke. Nakon toga je urađena laminektomija na Th 12 nivou. Testirana je stabilnost.

RTG pokazuje dobru poziciju implantata i aplikovanog koštanog cementa, uz korigovan deformitet i sagitalni balans (slika 8). Postoperativni tok protekao je uredno, sprovedena je rana rehabilitacija, vertikalizacija i pacijentkinja je mogla da hoda samostalno bez pomoći. Otpuštena je iz Klinike sedmog postoperativnog dana bez kliničkih simptoma. VAS skala pri otpustu iznosila je dva.

Na kontrolnom pregledu mesec dana nakon operacije Th12 pršljena kliničkim pregledom utvrđeno je značajno poboljšanje kliničke slike. Pacijentkinja je bila bez tegoba. Pokretljivost u vratnom delu kičme je značajno poboljšana. Snaga mišića na gornjim ekstremitetima je ojačana, na levoj ruci bila je na oceni 4+/5, a na desnoj ruci 4/5. Probe na istezanje (Bickeles znak) bile su negativne obostrano. Pokretljivost u lumbalnom delu kičmenog stuba takođe je povećana. Snaga mišića na donjim ekstremitetima bila je na levoj nozi 4/5, a na

desnoj 4/5. Vrednost VAS skale iznosila je dva, a ODI 34%. Probe na istezanje na donjim ekstremitetima bile su negativne obostrano. Postoperativni ožiljci bili su uredni (slika 9).

## DISKUSIJA

Jedan od uzroka patoloških preloma na kičmenim pršljenovima jesu tumorske metastaze. Maligni tumori dojke i pluća često daju metastaze na kičmenim pršljenovima (4, 13). U kliničkoj slici pacijenata sa patološkim prelomom dominiraju bol, ograničena i bolna pokretljivost dela kičmenog stuba, u nivou preloma, kao i neurološki ispadi (14).

S obzirom na napredak u lečenju malignih bolesti, danas živi više ljudi sa spinalnim metastazama nego ikad u istoriji. Današnje procene su da svake godine ima preko 20.000 novih dijagnostikovanih metastaza sa epiduralnom kompresijom. Oko 9% pacijenata sa spinalnim metastazama, inicijalno lečeni neoperativno, zahtevalo je operaciju već u prvoj godini (15). Pacijenti sa nestabilnim patološkim prelomom leče se operativnim putem, dok se pacijenti koji imaju stabilne prelome bez dislokacije mogu lečiti samo hemioterapijom i radioterapijom (14, 16).

Prednji pristup vratnoj kičmi zahteva dobru obučenost i iskustvo spinalnog hirurga i cele operativne ekipe. Komplikacije ovog pristupa opisane su u mnogim studijama. Disfagija je jedna od najčešćih postoperativnih komplikacija, ali procenat disfagija koje traju više od tri meseca je ispod 1%. Perforacija jednjaka je retka (incidenca ispod 0,19%), ali vrlo teška komplikacija sa mortalitetom oko 33%, kao i sa kasnim komplikacijama u vidu sepse, aspiracione pneumonije, epiduralnog apscesa i meningitisa. Povreda rekurentnog laringealnog nerva manifestuje se promuklošću i slabom pokretljivošću glasnih žica, a javlja se u oko 1,3% slučajeva, uz parcijalni ili kompletni oporavak u 80% slučajeva. Infekcije su retke, sa incidencom od oko 0,9%. Pseudoartroza je komplikacija koja se javlja u 2% slučajeva. Propadanje grafta ili hardvera javlja se u 2,1% slučajeva, uz potrebu za reoperacijom od oko 22,7%. Likvoreja je retka komplikacija, sa incidencom od oko 0,5%. Hematom u operativnoj regiji javlja se u oko 1%, sa velikom potrebom ka reoperaciji u oko 46,1 slučaj, zbog rizika od kompromitacije disajnih puteva, neurološkog deficita i epiduralnog hematoma. Povreda simpatičkog lanca koji leži na prednjoj strani *longus colli* mišića, može se desiti u raznim fazama operacije, kao i postoperativno pritiskom drena. Mogu se javiti Hornerov i Harlekinov sindrom, i to u oko 0,4% slučajeva. Povreda vertebralne arterije je sa incidencom od 0,4%. Novi neurološki deficit, ili pogoršanje starog nakon operacije dešava se sa incidencom od oko 0,5% (17).

Prikazom ove pacijentkinje pokazano je kako su operativno lečeni patološki nestabilni prelomi pršljena na više nivoa. Operativni pristupi su bili različiti, kao i operativne tehnike. Nakon operativnog lečenja i rane rehabilitacije došlo je do znatnog poboljšanja kliničke slike pacijentkinje. Pretraživanjem literature nismo pronašli slične radove. Patološki prelomi na kičmenim pršljenovima mogu da se jave kod pacijenata različite starosti. Uznapredovalost tumora, neurološki i opšti status pacijenta mogu znatno uticati na ishod lečenja. Zato je bitno patološki prelom otkriti na vreme, pa su šanse da se postigne potpuni oporavak znatno veće. Berg i saradnici opisali su prednji hirurški pristup patološkog preloma C4 pršljena, objasnili i značaj rane dijagnostike preloma (16). U mnogim radovima do sada pokazano je da hirurška stabilizacija znatno utiče na smanjenje bola (merenjem VAS skale) (18, 19), što je pokazano i u našem radu.

Nakon oba operativna zahvata došlo je do značajnog smanjenja bola. Samim tim povećan je nivo funkcionalnih sposobnosti i postignuti bolja socijalizacija i bolji kvalitet života.

## SKRAĆENICE

- A/P – aktivna/pasivna pokretljivost
- C4 – cervikalni četvrti pršljen
- C7 – cervikalni sedmi pršljen
- L1-2 – lumbalni prvi i drugi pršljen
- MMT – manuelni mišićni test
- MR – magnetna rezonanca
- ODI – The Oswestry Disability Index (Osvestri indeks nesposobnosti)
- PMMA – *Polymethyl methacrylate*
- RTG – rentgenografija
- TLSO – torako-lumbalno-sakralna ortoza
- Th10-12 – torakalni deseti do dvanaesti pršljen
- VAS – vizuelno-analogni skala

## LITERATURA

1. Masala S, Lunardi P, Fiori R, et al. Vertebroplasty and kyphoplasty in the treatment of malignant vertebral fractures. *J Chemother* 2004; 16: 30–3.
2. Macedo RD, Linhares KM. Treatment of vertebral pathological fractures by percutaneous vertebroplasty. *Coluna/Columna* 2014; 13: 239–44
3. Lee SC, Jung CH. Metastatic spinal tumor. *Asian Spine J* 2012; 6(1): 71–87.
4. Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Baldrston RA. Rothman-Simeone The spine. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2011.

5. Chong S, Shin SH, Yoo H, et al. Single-stage posterior decompression and stabilization for metastasis of the thoracic spine: prognostic factors for functional outcome and patients' survival. *Spine J* 2012; 12: 1083–92.
6. Galovich LA, Bermejo FT, Moza AB, et al. Safety and efficacy with augmented second generation perforated pedicle screws in treating degenerative spine disease in elderly population. *Int J Spine Surg* 2020; 14: 811–7.
7. Vaccaro AR, Lim MR, Hurlbert RJ, et al. Surgical decision making for unstable thoracolumbar spine injuries: results of a consensus panel review by the Spine Trauma Study Group. *J Spinal Disord Tech* 2006; 19: 1–10.
8. Mayr MT, Subach BR, Comey CH, Rodts GE, Haid RW. Cervical spinal stenosis: Outcome after anterior corpectomy, allograft reconstruction, and instrumentation. *J Neurosurg* 2002; 96: 10–6.
9. Dhillon RS, Parker J, Syed YA, et al. Axonal plasticity underpins the functional recovery following surgical decompression in a rat model of cervical spondylotic myelopathy. *Acta Neuropathol Commun* 2016; 23: 89.
10. Wewers ME, Lowe NK. A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. *Res Nurs Health* 1990; 13: 227–36.
11. Cheung KMC, Mak KC, Luk KDK. Anterior approach to cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012; 37: 297–302.
12. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine* 2000; 25: 2940–52.
13. Yin JJ, Pollock CB, Kelly K. Mechanisms of cancer metastasis to the bone. *Cell Res* 2005; 15: 57–62.
14. Alexanian R, Dimopoulos M. The treatment of multiple myeloma. *N Engl J Med* 1994; 330: 484–9.
15. Schoenfeld AJ, Schwab JH, Ferrone ML, et al. Non-operative management of spinal metastases: A prognostic model for failure. *Clin Neurol Neurosurg* 2020; 188: 105574.
16. Berg AJ, Hernandez M, Bhatia C. Complete C4 vertebral body destruction: a dramatic finding in a patient with a new diagnosis of myeloma. *BMJ Case Rep* 2014; 2014: bcr2013203108.
17. Zee TJ, Swong K, Park P. Complications of anterior cervical spine surgery: a systematic review of literature. *J Spine Surg* 2020; 6: 302–22.
18. Huo X, Hu C, Zhang Y, Yang S, Yang D, Ding W. Curative effects of Dynesys dynamic stabilization system for lumbar intervertebral disc herniation. *Int J Clin Exp Med* 2017; 10: 15459-64.
19. Bišćević M, Hamzaoglu A, Ljuca F, et al. Minimalno invazivna hirugija patoloških prijeloma kičme – vertebroplastika i kifoplastika na Klinici za ortopediju i traumatologiju Kliničkog centra Univerziteta u Sarajevu. *Med Arh* 2009; 63: 234–7.