

# PRIJELOMI KRALJEŠNICE U PODRUČJU TORAKOLUMBALNOG PRIJELAZA

---

Štefanac, Davor

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:759890>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-29**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



# PRIJELOMI KRALJEŠNICE U PODRUČJU TORAKOLUMBALNOG PRIJELAZA

*by* Davor Štefanac

---

**Submission date:** 29-Jun-2020 12:41PM (UTC+0200)

**Submission ID:** 1351290057

**File name:** Davor\_tefanac\_diplomski\_rad.docx (41.55K)

**Word count:** 3406

**Character count:** 21009

<sup>2</sup>  
SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI

SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Davor Štefanac

PRIJELOMI KRALJEŠNICE U PODRUČJU TORAKOLUMBALNOG PRIJELAZA

<sup>1</sup>  
Diplomski rad

Rijeka, 2020.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI

SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Davor Štefanac

PRIJELOMI KRALJEŠNICE U PODRUČJU TORAKOLUMBALNOG PRIJELAZA

2

Diplomski rad

Rijeka, 2020.

Mentor rada: Prof. dr.sc. Darko Ledić, dr.med.

Diplomski rad ocjenjen je dana \_\_\_\_\_

u/na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci, Katedri za neurokirurgiju, Klinički bolnički centar u Rijeci, pred povjerenstvom

u sastavu:

1. Doc. dr. sc. Dean Giroto, spec. neurokirurg

2. Prof. dr. sc. Miljenko Kovačević, spec. kirurg

3. Prof. dr. sc. Tea Schnurer-Luke-Vrbanić, spec. fizijatar

Rad sadrži 21 stranicu, 0 slika, 0 tablica, 34 literaturna navoda

## Zahvala

Zahvaljujem se svojem mentoru, prof. dr. sc. Darku Lediću za pomoć u pisanju diplomskog rada.

Hvala mu zato što je uvijek bio na raspolaganju i pokazivao jako puno razumijevanja te mi dao vrijeme potrebno za izradu. Posebno bih se zahvalio obitelji i prijateljima koji su uvijek bili uz mene, bez obzira na težinu situacije.

# Contents

1. UVOD .....	1
1.1 Anatomija .....	2
2. SVRHA RADA .....	1
3. PREGLED LITERATURE NA ZADANU TEMU .....	2
3.1 Epidemiologija .....	3
3.2 Sistemi klasifikacije torakolumbalnih ozljeda .....	3
3.2.1. TLICS .....	4
3.2.2. TLICS .....	4
3.2.3. AO Spine .....	6
3.3 Mehanizam nastanka ozljede .....	7
3.4 Tipovi fraktura .....	8
3.5 Klinička evaluacija .....	9
3.6 CT u dijagnostici ozljeda torakolumbalne kralješnice .....	10
3.7 Magnetska rezonancija i ozljeda TL prijelaza .....	11
3.8 Operativno liječenje .....	11
4. RASPRAVA .....	1
5. ZAKLJUČAK .....	12
6. SAŽETAK .....	13
7. SUMMARY .....	14
8. LITERATURA .....	15
9. ŽIVOTOPIS .....	16
	21

## Popis skraćenica i akronima

TL – torakolumbalni

lig. – ligament

SAD – Sjedinjene Američke Države

TLICS - <sup>6</sup>Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score

FD – fleksijsko-distrakcijski

<sup>1</sup>CT – kompjuterizirana tomografija

MR – magnetska rezonanca



## 1. UVOD

### 1. 1. Anatomija

Ljudska kralješnica sastoji se od 33 koštana kralješka: 7<sup>4</sup> cervikalnih, 12 torakalnih, 5 lumbalnih, 5 sakralnih i 4 kokcigealna. (1) Sakralni kralješci su srasli u sakralnu, a kokcigealni u trtičnu kost. Kralješci su međusobno odvojeni intervertebralnim diskovima i povezani mrežom ligamenata. Kralješnica je bazična potpora strukturi tijela i ima važnu protektivnu ulogu za kralježničnu moždinu. Kralježnična moždina (lat. *medulla spinalis*) se pruža od produžene moždine (lat. *medulla oblongata*) do razine drugog lumbalnog kralješka. Dalje se kroz vertebralni kanal nastavlja kao *cauda equina*.

Radi svoje izložene lokacije cervikalna kralješnica je najčešće ozlijeđeni dio spinalne kolumne. Najčešća mjesta ozljede su u predjelu drugog cervikalnog kralješka (C2 ili *axis*) i u regiji kralješaka C5, C6 i C7. (2)

Torakalna kralješnica je rigidno fiksirana. Torakalna rebra povezuju *sternum s processus transversusom* torakalnih kralješaka. Radi toga je potrebna velika sila da bi došlo do ozljede torakalne kralješnice u inače zdrave odrasle osobe. U starijih osoba koje boluju od osteoporozе i pacijenata s metastatskim lezijama manja trauma je dovoljna da uzrokuje kompresijsku frakturu.

Druga najčešće ozljeđena regija je područje torakolumbalnog prijelaza. (3) Na području torakolumbalnog prijelaza spinalna kolumna prelazi iz kifoze u lordozu. Devedeset posto svih TL ozljeda javljaju se u regiji T11-L4. Ove ozljede rijetko rezultiraju u kompletnoj leziji ledne moždine jer je spinalni kanal relativno širok u ovoj razini. (4)

1

## 2. SVRHA RADA

Svrha rada je pregledni prikaz prijeloma kralješnice u području torakolumbalnog prijelaza. Prikaz sadržava epidemiologiju i detaljno objašnjava sisteme klasifikacije torakolumbalnih ozljeda. Opisani su mehanizmi nastanka ozljede, tipovi fraktura i klinička evaluacija. Objasnjeno je korištenje kompjuterizirane tomografije i magnetske rezonance i operativno liječenjem.

### 3.1. Epidemiologija

Otpriblike 3 posto pacijenata sa traumom udarca koji su upisani u registar ima ozljedu spinalne kolumne poput spinalne frakture ili dislokacije. 1 posto pacijenata u registru ima ozljedu kralježnične moždine. (5) U ostalim studijima ozljede spinalne kolumne gravitiraju od 2 do 6 posto. (2) Incidencija je značajno veća u pacijenata sa traumom glave i osoba bez svijesti. Frakture torakolumbalne kralježnice, uključujući frakture spinoznih i transverzalnih nastavaka, javljaju se u rasponu od 8 do 15 posto gledajući pacijente s traumom udarca tretirane u većim traumatološkim centrima. Evaluirajući sve pacijente sa udarnom frakturom raspon se smanjuje na 1 do 2 posto. Izolirane veće TL frakture su neuobičajene i najčešće povezane s značajnom intratorakalnom ozljedom.

Recenzija 13 internacionalnih studija pokazuje veliku varijaciju u postotku ozljeda spinalne kolumne, osobito između razvijenih i zemalja u razvoju. (5) Većina studija pokazuje bimodalnu distribuciju s obzirom na dob. Prvi vrhunac se javlja u mlađih odraslih od 15 do 29 godina, a drugi u odraslih starijih od 65 godina. U SAD-u prosječna dob ozljede se povisila s 29, kolika je bila 1970-ih, na 45 u 2015. (6). Mortalitet je značajno veći u starijih pacijenata. (7) Ozljede spinalne kolumne su češće u muškaraca.

Važna je napomena da statistika iz registara traume može biti nepotpuna i neprecizna i da može podcijeniti broj pacijenata s ozljedom spinalne kolumne. Na primjer, žrtve koje umru slučajnom smrću i neurološki pacijenti čiji se neurološki deficiti rapidno pogoršavaju često nisu uključeni.

Gotovo polovica spinalnih ozljeda ubraja se u incidente povezane s motornim vozilima. (8) Brza vožnja i intoksikacija alkoholom su veliki rizični faktori. Važno je napomenuti da je nasilna trauma povećavajući rizik za ozljedu kralješnice. (9) Ostali česti uzroci su pad, čin nasilja i sportske aktivnosti. Padovi starijih osoba doprinose rastućoj incidenciji spinalnih ozljeda. Dijagnoza trauma spinalne kolumne rezultira u povišenoj incidenciji neuroloških ozljeda. (8)

### 3.2. Sistemi klasifikacije torakolumbalnih ozljeda

U klasifikacija ozljeda TL prijelaza ne postoji univerzalno prihvaćen klasifikacijski sistem koji bi olakšao komunikaciju i pomogao standardizaciji plana liječenja. Neki od klinički relevantnih programa su opisani ovdje.

#### 3.2.2. TLICS

*Spine Trauma Study Group* 2005. uvodi klasifikacijski sistem torakolumbalnih ozljeda pod nazivom <sup>3</sup> *Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score* (TLICS). TLICS sistem dodjeljuje numeričku vrijednost za svaku ozljedu obzirom na morfologiju, neurološki status i integritet posteriornog ligamentoznog kompleksa. Posteriorni ligamentozni kompleks uključuje *lig. supraspinosus*, *lig. interspinosus*, *lig. flavum* i *art. zygapophysiales*. (10) Sistem bodovanja TLICS klasifikacije je slijedeći:

- Morfologija ozljede
  - Kompresija = 1 bod
  - Prsnuće = 1 bod
  - Translacija/Rotacija = 3 boda
  - Distrakcija = 4 boda
  
- Neurološki status
  - Nepromjenjen = 0 bodova
  - Korijen spinalnog živca = 2 boda
  - Ledna moždina, conus medullaris:
    - Nepotpuna = 3 boda
    - Potpuna = 2 boda
    - Cauda equina = 3 boda
  
- Stražnji ligamentozni kompleks:
  - Netaknut = 0 bodova
  - Sumnja na ozljedu = 2 boda
  - Ozljeđen = 3 boda

Konačna numerička vrijednost se koristi za plan liječenja. Rezultat  $\geq 5$  bodova sugerira nestabilnost i potrebu operativnog liječenja, dok rezultat  $\leq 3$  boda sugerira stabilnost. Rezultat od 4 boda se smatra neodređenim i može biti indiciran i za operativno i za konzervativno liječenje. (11)

Zato što je TLICS limitiran na ocjenu ozljede stražnjeg ligamentoznog kompleksa predlaže se korištenje dodatnih klasifikacijskih sistema poput modificiranog TLICS sistema (12) i AOSpine sistema klasifikacije ozljede torakolumbalne kralješnice. (13)

### 3.2.3. AO Spine

Optimalan tretman ozljeda torakolumbalne kralješnice je baziran na detaljnoj analizi nestabilnosti i značajnih modificirajućih faktora. (14) Klasifikacijski sistem pomaže strukturiranje analize i daje uvid u smjernice za liječenje. Klasifikacijski sistem poput Magerl klasifikacije je kompleksan i ne uključuj neurološki status, dok je TLICS sistem optuživan da previše simplificira utjecaj morfologije frakture i nestabilnost. AO spine klasifikacijska grupa je razvila klasifikacijski sustav baziran na Magerl i TLICS klasifikacijama s ciljem poboljšanja.

Konačni rezultat je klasifikacija koja razlikuje tri tipa ozljede: lezije tipa A su kompresijske lezije prednje kolumne; lezije tipa B su lezije smetnje u anteriornoj ili posteriornoj kolumni; lezije tipa C su pomične nestabilne lezije. Lezije tipa A i B su podijeljene u dvije podgrupe. Neurološko oštećenje je gradirano u 5 stupnjeva u rasponu od kratkotrajnog neurološkog deficita do potpune ozljede leđne moždine. Dodatni modifikatori opisuju bolesti koje utječu na strategiju liječenja kao što su osteoporoza i ankilozirajući spondilitis. AO spine sustav se zasad pokazao obećavajućim u klasifikaciji torakolumbalnih ozljeda.

### 3.3. Mehanizam nastanka ozljede

Ozljede kralješnice mogu rezultirati ozljedama leđne moždine ili mozga slijedećim mehanizmima. (15)

- Transekcija – penetrantna ili snažna udarna trauma koja rezultira ozljedom spinalne kolumne može dovesti do transekcije dijela ili cijele leđne moždine

- Kompresija – javlja se kod starijih pacijenata sa cervikalnim osteoartritisom i spondilitisom prilikom snažne ekstenzije vrata. Leđna moždina je komprimirana između artritično povećanog anteriornog vertebralnog grebena i hipertrofičnog lig. flavuma posteriorno. Ozljede kod kojih dolazi do izljeva krvi u spinalni kanal mogu komprimirati leđnu moždinu.

- Kontuzija – kontuzije leđne moždine mogu nastati od koštanih dislokacija, subluksacija i fraktura ligamenata.

- Vaskularna ozljeda – na primarnu vaskularnu ozljedu leđne moždine treba sumnjati kad postoji nepodudaranje između klinički vidljivog neurološkog deficita i poznate razine ozljede spinalne kolumne. Na primjer, prilikom dislokacije cervikalnog kralješka može nastati kompresija vertebralne arterije. Dolazi do tromboze i smanjenog protoka krvi kroz arteriju.

### 3.4. Tipovi fraktura

Kompresijske frakture – kompresijske frakture obuhvaćaju 50 do 70 posto svih TL fraktura (16) Obično su rezultat zatajenja prednje kolumne u fleksiji. Ozljede koje ne remete posteriorni ligamentozni kompleks su najčešće stabilne.

Analizom 67 torakolumbalnih rendgenskih slika CT-om se uvida da je 20 posto fraktura tipa prsnuća (eng. *burst*) krivo dijagnosticirano kao klinaste frakture. (17) Iz tog razloga preporuča se korištenje CT-a ako je vertebralna kompresija veća od 50 posto ili postoji sumnja na frakturu tipa prsnuća iz bilo kojeg razloga.

Frakture tipa prsnuća (eng. *burst fractures*) – ubrajaju se u otprilike 14 posto svih TL ozljeda. (18) Uzrokovane su kompresivnim silama koje frakturiraju vertebralne završetke i pritišću nucleus pulposus na vertebralno tijelo. Moguć je nastanak ozljede ledne moždine zbog retropulzije koštanih fragmenata u spinalni kanal.

Fleksijsko-distrakcijske ozljede – ubrajaju se u 10 posto svih ozljeda TL kralješnice i često se javljaju u pacijenata koji za vrijeme prometne nesreće koriste trbušni pojas (eng. *lap belt*). (19) U takvih nesreća neurološki deficiti su rijetki dok su intestinalne perforacije češće.

Fleksijsko-distrakcijske ozljede mogu biti previđene na rutinskom aksijalnom CT-u jer je prekid orijentiran u horizontalnoj ravnini. Iz tog razloga je važno napraviti sagitalnu rekonstrukciju CT snimkom. (20)



Translacijska ozljeda spinalne kolumne – masivna trauma leđa može prekinuti sve tri kolumne TL kralješnice i rezultirati translacijskom ozljedom. Torakolumbalni prijelaz u razini od T10 do L2 je najčešće mjesto ozljede. (21) Pacijenti s potpunom vertebralnom dislokacijom kao posljedicom vertebralne dislokacije gotovo uvijek imaju neurološke deficite.

Od pacijenata koji postanu paraplegični od TL traume, većina ih je zadobila frakturno-dislokacijsku ozljedu. Otprilike 26 do 40 posto FD ozljeda rezultira trajnim neurološkim deficitom. (21) Većina pacijenata zadobije i multiorgansku sistemnu traumu.

Ostali TL obrasci ozljede – manje spinalne frakture imaju udio od 14 posto svih TL ozljeda. Većina manjih spinalnih fraktura javlja se u lumbalnoj regiji i uzrokovano je direktnim udarcima.

### 3.5. Klinička evaluacija

Generalne smjernice i rizični faktori – pregled pacijenta se provodi da se utvrdi bilo koji potencijalni znak ozljede. Spinalna imobilizacija se provodi u svim slučajevima moguće spinalne ozljede. Mora se održavati sve dok vjerojatnost ozljede nije isključena kliničkim ili radiološkim putem.

Imobilizacija kralješnice – postoje brojne varijacije u tehnici spinalne imobilizacije. Ipak, najčešće se koristi duga daska (eng. *long board*). (22) Mnogi stručnjaci sugeriraju da se duga daska treba koristiti samo za izvlačenje i transport u bolnicu i da treba biti hitno maknuta nakon primarnog pregleda. (23)

Produljena imobilizacija na dugoj dasci može dovesti do dekubitalnih ulkusa, doprinijeti respiratornom kompromisu i neadekvatno imobilizirati kralješnicu (24) Važno je napomenuti da nedostaju rigorozna istraživanja za utvrđivanje učinka spinalne imobilizacije u vidu mortaliteta, neurološke morbidnosti i ukupnog broja traumatiziranih pacijenata. (25)

Klinički nalaz ozljede TL kralješnice – kao dio sekundarnog pregleda cijela leđa, prsa i abdomen trebaju biti pregledani. Pacijenti sa velikom ozljedom prsa ili zdjelice često zadobiju ozljede torakolumbalne kralješnice. Bol je jako često povezana s ozljedama TL kralješnice. (26) Zato je ona jako važna točka u anamnezi. Potrebno je ispitati karakter, trajanje, lokalizaciju i čimbenike koji utječu na njeno smanjenje. Ističe se važnost temeljite inspekcije i potpunog neurološkog pregleda.

Mogućnost palpacije deformiteta kralješnice može biti otežana obzirom na konstituciju tijela ozlijeđenog pacijenta, a osobito u nesuradljivog pacijenta. U opservacijskom istraživanju samo 27 od 56 TL fraktura je dijagnosticirano kliničkim pregledom. (27) U ovom istraživanju dvije trećine TL fraktura bile su frakture transverzalnih nastavaka.

### 3.6. CT u dijagnostici ozljeda torakolumbalne kralješnice

Kompjuterizirana tomografija je preciznija od klasične radiografije u dijagnozi ozljeda TL kralješnice. (28) CT je preporučen za sve pacijente koji su zadobili značajnu udarnu TL traumu. Preferira se uporaba standardnih reformatiranih CT snimaka prsa i abdomena. Reformatirane CT snimke daju jako precizan uvid u razinu oštećenja.

Nekoliko studija podupire ovaj pristup. Sistematična recenzija pokazuje veću senzibilnost i pouzdanost uporabe reformatiranih CT snimaka u odnosu na rendgenske slike. (27)

### 3.7. Magnetska rezonancija i ozljeda TL prijelaza

Magnetska rezonancija (MR) može biti upotrijebljena za evaluaciju integriteta spinalnih ligamenata i okolnog mekog tkiva u pacijenata s traumom spinalne kolumne (29) Važno je napomenuti da se vertebralne frakture bolje uočavaju CT-om, a MR se često smatra nepotrebnim za tretman specifičnih fraktura. (30) MR se treba upotrebljavati za procjenu posteriornog ligamentoznog kompleksa. (31)

### 3.8. Operativno liječenje

Daljnji postupci u tretmanu pacijenata s ozljedom TL kralješnice ovise o stabilnosti frakture. Ako se ozljeda čini nestabilnom, bolnički tretman i operacija kralješnice je obavezna. Liječenje kralješnice se općenito provodi u specijaliziranim centrima (32). Za prijelome kralješnice općenito AO grupa ističe da je apsolutna indikacija progresivno neurološko pogoršanje.

Relativne indikacije su: nereponirani prijelomi, otvoreni prijelomi, politraumatizirani bolesnici, prestanak oporavka lezije, nemirni bolesnici, nestabilni prijelom, deformacije s istaknutim kliničkim simptomom i olakšanje bolesničke njege. Od postupaka operativnog liječenja vrlo učinkovitom se pokazuje minimalna invazivna redukcija i stražnja perkutana fiksacija, (33) te monosegmentalna stabilizacija. (34)

#### 4. RASPRAVA

Statistički se smanjuje incidencija prijeloma torakolumbalnog prijelaza. Tu se postavlja pitanje adekvatnog vođenja registara jer slučajne smrti i neurološki pacijenti često nisu uključeni. Činjenica da je otprilike polovica prijeloma TL prijelaza povezana s automobilskim nesrećama (8) povlači za sobom pitanje transparentnosti i osviještenja populacije o mogućim posljedicama neprilagođene vožnje.

Javlja se potreba za univerzalnim klasifikacijskim sustavom koji bi olakšao komunikaciju među liječnicima. AO Spine klasifikacijski sustav se zasad pokazao poprilično obećavajućim i postoji nada da bi to postao prvi univerzalni klasifikacijski sustav.

Postojanje fleksijsko-distrakcijskih ozljeda dovodi u pitanje učinkovitost i funkcionalnost trbušnog automobilskog pojasa (eng. lap belt). (19) 10 posto ozljeda TL kralješnice je jako velik postotak i uviđa se potreba modifikacije trbušnog pojasa ili novi način osiguranja petog putnika osobnog automobila.

Javlja se potreba za daljnjim istraživanjem učinka duge daske na osobe s prijelomom TL kralješnice. (22) Obzirom da postoji velik broj znanstvenika i liječnika koji smatra da predugo ležanje na dugoj dasci može imati jako štetan učinak daljnje studije moraju biti imperativ.

## 5. ZAKLJUČAK

Prijelomi torakolumbalnog prijelaza kralješnice čine veliku grupu fraktura ne samo u neurokirurgiji nego i u traumatologiji generalno. Radi velikog utjecaja na kvalitetu života uvijek su potrebna daljnja istraživanja. Ljudski faktor i prevencija mogu na ovom području napraviti velik utjecaj obzirom da je velika incidencija ozljeda povezana s prometnim nesrećama. (8) Osobno smatram da je potrebna veća reklamacija rizika neodgovornog prometnog ponašanja u vidu moguće paraplegije i neuroloških deficita kao posljedica frakture TL kralješnice.

## 6. SAŽETAK

Prijelomi torakolumbalnog dijela kralješnice ubrajaju se među najčešće neurokirurške traume. Ne postoji univerzalan sistem klasifikacije ozljeda torakolumbalnog prijelaza kralješnice. AO Spine sustav je noviji klasifikacijski sustav i zasad se smatra najpouzdanijim. Ozljede u TL dijelu kralješnice mogu nastati transekcijom, kompresijom, kontuzijom ili vaskularnim tipom. Frakture su po tipu najčešće kompresijske. Za što bolji tretman frakture važna je pravilna spinalna imobilizacija. Klinički pregled je važan u dijagnozi, a od simptoma osobito treba obratiti pozornost na bol. CT je dijagnostički izuzetno važan i često u uporabi. MR se manje upotrebljava, uglavnom samo za procjenu stanja posteriornog ligamentoznog kompleksa. Od operativnih metoda liječenja uglavnom se koriste stražnja perkutana fiksacija i monosegmentalna stabilizacija.

## 7. SUMMARY

Fractures of thoraco-lumbar part of spine are among the most common neurosurgical traumas. Universal classification system for this type of injuries does not exist. AO Spine is new classification system that is considered the most confident. Injuries in thoraco-lumbar part of spine can occur by transection, compression, contusion or vascular. The most common fractures are compression fractures. Spine immobilization is important for quality treatment of fracture. Clinical examination is important for diagnosis and the most frequent symptom is pain. CT is important for diagnosis and often in use. MR is less used, mostly for evaluation of posterior ligamentous complex. In operative methods dominate posterior percutaneous fixation and monosegmental stabilization.

## 8. LITERATURA

1. Clinical Anatomy for Emergency Medicine, Snell Rs, Smith MS (Eds), Mosby, St. Louis 1993.
2. Greenbaum J, Walters N, Levy PD. An evidenced-based approach to radiographic assessment of cervical spine injuries in the emergency department. *J Emerg Med* 2009; 36:64.
3. Gardner A, Grannum S, Porter K. Thoracic and lumbar spine fractures. *Trauma* 2005; 7:77.
4. Savitsky E, Votey S. Emergency department approach to acute thoracolumbar spine injury. *J Emerg Med* 1997; 15:49.
5. National Spinal Cord Injury Association Resource Center. [www.sci-info-pages.com/factsheets.html](http://www.sci-info-pages.com/factsheets.html) (Accessed on February 20, 2018)
6. van den Berg ME, Castellote JM, Mahillo-Fernandez I, de Pedro-Cuesta J. Incidence of spinal cord injury worldwide: a systematic review. *Neuroepidemiology* 2010; 34:184.
7. Fassett DR, Harrop JS, Maltenfort M, et al. Mortality rates in geriatric patients with spinal cord injuries. *J Neurosurg Spine* 2007; 7:277.



8. Spinal Cord Injury Information Network. [www.spinalcord.uab.edu](http://www.spinalcord.uab.edu) (Accessed on February 12, 2008).
9. Stein DM, Kufera JA, Ho SM, et al. Occupant and crash characteristics for case occupants with cervical spine injuries sustained in motor vehicle collisions. *J Trauma* 2011; 70:299.
10. Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30:2325.
11. Patel AA, Dailey A, Brodke DS, et al. Thoracolumbar spine trauma classification: the Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score system and case examples. *J Neurosurg Spine* 2009; 10:201.
12. Park HJ, Lee SY, Park NH, et al. Modified thoracolumbar injury classification and severity score (TLICS) and its clinical usefulness. *Acta Radiol* 2016; 57:74.
13. Kepler CK, Vaccaro AR, Koerner JD, et al. Reliability analysis of the AOSpine thoracolumbar spine injury classification system by a worldwide group of naïve spinal surgeons. *Eur Spine J* 2016; 25:1082.

14. Erratum: Die AOSpine-Klassifikation thorakolumbalen Wirbelsäulenverletzungen  
ZOrthop Unfall 2016; 154: 35–42
15. Guthkelch AN, Fleischer AS. Patterns of cervical spine injury and their associated lesions. West J Med 1987; 147:428.
16. Vollmer DG, Gegg C. Classification and acute management of thoracolumbar fractures. Neurosurg Clin N Am 1997; 8:499.
17. Ballock RT, Mackersie R, Abitbol JJ, et al. Can burst fractures be predicted from plain radiographs? J Bone Joint Surg Br 1992; 74:147.
18. Holmes JF, Miller PQ, Panacek EA, et al. Epidemiology of thoracolumbar spine injury in blunt trauma. Acad Emerg Med 2001; 8:866.
19. Anderson PA, Rivara FP, Maier RV, Drake C. The epidemiology of seatbelt-associated injuries. J Trauma 1991; 31:60.
20. Savitsky E, Votey S. Emergency department approach to acute thoracolumbar spine injury. J Emerg Med 1997; 15:49.
21. Hsu JM, Joseph T, Ellis AM. Thoracolumbar fracture in blunt trauma patients: guidelines for diagnosis and imaging. Injury 2003; 34:426.

22. Malik MH, Lovell ME. Current spinal board usage in emergency departments across the UK. *Injury* 2003; 34:327.
23. Stagg MJ, Lovell ME. A repeat audit of spinal board usage in the emergency department. *Injury* 2008; 39:323.
24. Vickery D. The use of the spinal board after the pre-hospital phase of trauma management. *Emerg Med J* 2001; 18:51.
25. Kwan I, Bunn F, Roberts I. Spinal immobilisation for trauma patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2001; :CD002803.
26. Jajić I, Jajić Z. Fizikalna i rehabilitacijska medicina: osnove i liječenje. Ponovljeno izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2008. ; str.31-35.
27. Inaba K, DuBose JJ, Barmparas G, et al. Clinical examination is insufficient to rule out thoracolumbar spine injuries. *J Trauma* 2011; 70:174.
28. Sixta S, Moore FO, Ditillo MF, et al. Screening for thoracolumbar spinal injuries in blunt trauma: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 73:S326.

29. Goldberg AL, Kershah SM. Advances in imaging of vertebral and spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2010; 33:105.
30. Dai LY, Ding WG, Wang XY, et al. Assessment of ligamentous injury in patients with thoracolumbar burst fractures using MRI. *J Trauma* 2009; 66:1610.
31. van Middendorp JJ, Patel AA, Schuetz M, Joaquim AF. The precision, accuracy and validity of detecting posterior ligamentous complex injuries of the thoracic and lumbar spine: a critical appraisal of the literature. *Eur Spine J* 2013; 22:461.
32. Smiljanić B. Traumatologija II. dopunjeno izdanje. udžbenik za student medicine, specijalizante i specijaliste opće kirurgije. Zagreb: Školska knjiga; 2003. ; str. 213.
33. Tinelli M, Töpfer F, Kreinest M, Matschke S, Grützner PA, Suda AJ. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018 Dec;28(8):1581-1587
34. La Maida GA, Ruosi C, Misaggi B. *Int Orthop.* 2019 Jan;43(1):169-176.

## 9. ŽIVOTOPIS

Davor Štefanac rodio se u Ogulinu 1. 2. 1995. U Vrbovskom provodi svoje djetinjstvo i tamo pohađa Osnovnu školu Ivana Gorana Kovačića. Opću gimnaziju pohađa u Gimnaziji Bernardina Frankopana u Ogulinu. 2013. upisuje Medicinski fakultet u Rijeci.

# PRIJELOMI KRALJEŠNICE U PODRUČJU TORAKOLUMBALNOG PRIJELAZA

## ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

Submitted to University of Rijeka

Student Paper

3%

2

[repository.medri.uniri.hr](https://repository.medri.uniri.hr)

Internet Source

3%

3

Joost J. van Middendorp, Laurent Audigé, Beate Hanson, Jens R. Chapman, Allard J. F. Hosman. "What should an ideal spinal injury classification system consist of? A methodological review and conceptual proposal for future classifications", European Spine Journal, 2010

Publication

<1%

4

[www.sfzg.unizg.hr](http://www.sfzg.unizg.hr)

Internet Source

<1%

5

[repozitorij.unizg.hr](https://repozitorij.unizg.hr)

Internet Source

<1%

6

Yao Li, Mingyu Huang, Jie Xiang, Yan Lin, Yaosen Wu, Xiangyang Wang. "Correlation of

<1%

interpedicular distance with radiographic parameters, neurological deficit and posterior structures injury in thoracolumbar burst fractures", World Neurosurgery, 2018

Publication

---

---

Exclude quotes      Off  
Exclude bibliography      On

Exclude matches      Off