



Lečenje hroničnog lumbalnog bola degenerativnog porekla fluoroskopski vođenom epiduralnom injekcijom kombinacije prokain-kortikosteroid

Treatment of degenerative chronic low back pain with fluoroscopically guided epidural procaine-corticosteroid injection

Slobodan Čulafić*, Dara Stefanović*, Dragan Dulović*,
Ljubodrag Minić†, Andrijana Čulafić‡

Vojnomedicinska akademija, *Institut za radiologiju, †Klinika za neurohirurgiju,
‡Institut za higijenu, Beograd

Apstrakt

Uvod/Cilj. Bol u lumbosakralnom predelu predstavlja jednu od najčešćih bolnih manifestacija savremenog čoveka. Zbog toga je veoma važno naći što efikasniji algoritam lečenja ovog bolnog stanja. Cilj ovog rada bio je da se utvrdi značaj fluoroskopski vođene epiduralne injekcije kombinacije prokain-kortikosteroid u kontroli hroničnog lumbosakralnog bola degenerativne geneze. **Metode.** Prospektivnom kohortnom studijom sprovedenoj u Vojnomedicinskoj akademiji, u periodu od septembra 2005. do juna 2006. godine, obuhvaćeno je 60 bolesnika oba pola, starosti 34–85 godina. Degenerativne promene lumbosakralnog dela kičmenog stuba ustanovljene su primenom magnetne rezonancije. Intenzitet bola je određen na osnovu subjektivnog parametra (Rolandova skala), kao i objektivnog parametra (Lazarevićev znak). Nakon neuspešne konzervativne medikamentne terapije data je epiduralna injekcija kombinacije prokain-kortikosteroid (EPSI) sakralnim putem. Efekat terapije praćen je neposredno nakon primljene injekcije, petog dana (kratkoročni efekat) i u periodu posle mesec i nakon tri meseca (dugoročni efekat). **Rezultati.** Kod 92% bolesnika došlo do smanjenja bola tokom tri meseca, kod 4,8% smanjenje bola trajalo je jedan mesec, ali su posle druge injekcije i oni imali smanjenje bola tri meseca, dok je jedan bolesnik (2,3%) imao smanjenje bola tokom mesec dana. **Zaključak.** U lečenju hroničnog lumbalnog bola degenerativnog porekla kod kojeg je konzervativna terapija nesteroidnim antiinflamatornim lekovima bez efekta, primena EPSI obezbeđuje zadovoljavajući i kratkoročni i dugoročni analgetski efekat.

Ključne reči:

leđa, bol; mišićno-skeletne bolesti; bol, merenje; injekcije, epiduralne; prokain; kortikosteroidni hormoni; lečenje, ishod.

Abstract

Background/Aim. Low back pain is one of the most common painful conditions in the modern age. Therefore, it is very important to establish the most effective protocol for the treatment of this condition. The aim of this study was to find out if fluoroscopically, guided epidural procaine-corticosteroid injection is effective in the treatment of degenerative chronic low back pain. **Methods.** This prospective cohort study was performed in the Military Medical Academy from September 2005 to June 2006 and included 60 patients of both sexes, 34–85 years of age. Degenerative changes of lumbosacral spine were determined by magnetic resonance imaging. The intensity of low back pain was evaluated by subjective (Roland's scale) and objective parameter (Lazarevic sign). Epidural procaine-corticosteroid injection was applied in the patients with low back pain not responding to conservative therapy. After the application of injection, effects of the therapy were followed up. **Results.** In 92% of the patients there was a reduction of pain intensity for three months, in 4.8% a reduction for a month, but after another injection they felt pain reduction for the next three months. One patient (2.3%) had pain reduction for one month. **Conclusion.** In the treatment of degenerative chronic low back pain, not responding to conservative therapy with nonsteroidal anti-inflammatory drugs, epidural procaine-corticosteroid injection have a satisfactory short-term as well as a long-term analgesic effect.

Key words:

low back pain; musculoskeletal diseases; pain measurement; injections, epidural; procaïn; adrenal cortex hormones; treatment outcome.

Uvod

Bol je jedan od najčešćih simptoma u medicini. Internacionalno udruženje za bol (*International Association for the Study of Pain*) definiše ovaj simptom kao neprijatno senzitivno i emocionalno iskustvo, udruženo sa postojećim ili pretećim oštećenjem tkiva¹.

Bol koji se javlja u lumbalnom delu kičmenog stuba, često sa širenjem u jednu ili obe noge, naziva se lumbosakralnim bolom. U stranoj literaturi uobičajen naziv za lumbosakralni bol je *low back pain*².

Hronični lumbosakralni bol je bol koji traje duže od tri meseca, ima progresivan tok, nema odbrambenu ulogu i često je jedino i glavno obeležje bolesti. Degenerativna lumbalna spinalna stenozna (DLSS) najčešći je uzrok hroničnog lumbalnog bola i najčešći uzrok smanjene funkcionalne sposobnosti kod starijih osoba³.

U lečenju ovog bolnog sindroma primenjuju se antireumatici, analgetici, miorelaksanti, različite fizikalne procedure, spinalna nervna stimulacija i određene hirurške intervencije (dekompresiona laminektomija)⁴. Jedan od načina lečenja je i epiduralna injekcija kombinacije prokain-steroid (EPSI).

Cilj ovog rada bio je da se odredi efikasnost EPSI kod bolesnika koji su refrakterni na konzervativnu medikamentnu terapiju.

Metode

Prospektivnom kohortnom studijom sprovedenoj u Vojnomedicinskoj akademiji, u periodu od septembra 2005. do juna 2006. godine, obuhvaćeno je 60 bolesnika oba pola, starosti 34–85 godina (prosečno 66,10±11,77 godina). Žene su bile, u proseku, starije za jednu godinu.

Degenerativne promene lumbosakralnog dela kičmenog stuba ustanovljene su magnetnom rezonancijom (MR) na aparatu Vektra GE od 0,5 T. Radene su sledeće sekvence: sagitalni i aksijalni T1-W (TR 500 ms i TE 20 ms) i sagitalni T2-GRE sa matrixom 512 × 210 i preseccima debljine 4 mm na segmentima od L₂–L₅. Procena degenerativnih promena izvršena je na osnovu izmene intenziteta signala pokrovnih vertebralnih ploča i korpusa pršljenova i klasifikovana u tri stadijuma prema Modicu, kao i analizom spinalne stenozne^{5,6}. Spinalna stenozna analizirana je na osnovu centralne stenozne spinalnog kanala, stenozne lateralnog recesusa i foraminalne stenozne. Analiza centralne stenozne kanala vršena je na aksijalnim MR preseccima. Ovalni oblik kanala na aksijalnom preseku širine preko 14 mm smatra se normalnim, eliptični oblik poprečnog promera do 10 mm govori o umerenoj, a triangularan oblik promera ispod 10 mm o izraženoj centralnoj stenozni.

Deformisanost ovalnog oblika sa vertikalnim promerom manjim od 10 mm i poprečnim promerom manjim od 5 mm znak je foraminalne stenozne^{7,8}.

Nakon određivanja degenerativnih promena, određeni su subjektivan i objektivan parametar intenziteta bola.

Subjektivna način obuhvata primenu Rolandove skale bola sa pet tačaka koje registruje sam bolesnik⁹ (tabela 1).

Objektivna procena intenziteta bola izvršena je ispitivanjem Lazarevićevog znaka (tabela 2).

Tabela 1

Rolandova skala bola	
Br. bodova	Značenje
0	nema bola
1	mali bol
2	srednji bol
3	jak bol
4	veoma jak bol
5	neizdrživ bol

Tabela 2

Procena intenziteta bola na osnovu Lazarevićevog znaka		
Br. bodova	Lazarevićev znak	Tumačenje
0	> 75°	negativan
1	45–75°	umereno pozitivan
2	< 45°	izrazito pozitivan

Zatim, data je konzervativna terapija prema sledećem protokolu: nesteroidni antiinflamatorni lekovi (NSAIL) i miorelaksanti u obliku tableta u toku sedam dana. Petog dana po završetku konzervativne terapije, ponovo je određen subjektivan i objektivan parametar intenziteta bola.

Bolesnicima kod kojih konzervativna terapija nije dovela do smanjenja bola više od 50% data je fluoroskopski kontrolisana kaudalna epiduralna injekcija kombinacije prokain-kortikosteroid prema sledećem protokolu: 43 ml 0,5% prokaina i 250 mg (7 ml) metilprednizolona. Pristup kroz sakralni kanal izabran je zbog činjenice da se radilo o bolesnicima koji su imali degenerativne promene na više nivoa koje je trebalo obuhvatiti ovim pristupom. Sa druge strane, ovaj pristup je komforniji i bezbedniji za bolesnika u odnosu na ostale pristupe. Petog dana nakon kaudalne epiduralne injekcije, ponovo je određen subjektivan i objektivan parametar intenziteta bola.

Dugoročni efekat terapije određen je merenjem i uporedivanjem intenziteta bola 30 i 90 dana nakon aplikovane epiduralne injekcije.

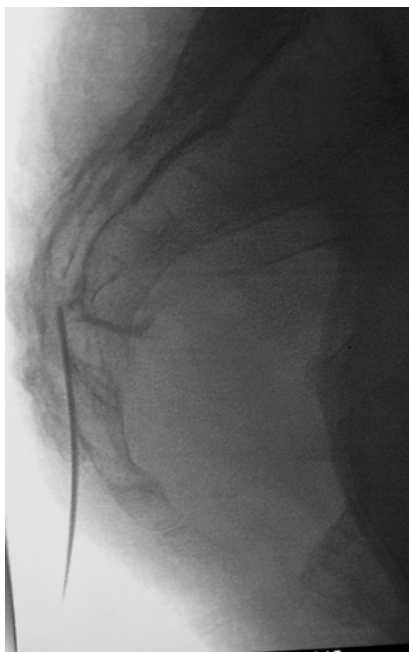
Ovo je prospektivna kohortna dizajnirana studija 53 fluoroskopski vodene kaudalne EPSI kod 50 bolesnika sa lumbalnim radikularnim bolom kao posledica DLSS.

U statističkoj obradi podataka korišćeni su Wilcoxonov test ekvivalentnih parova i Friedmanov test.

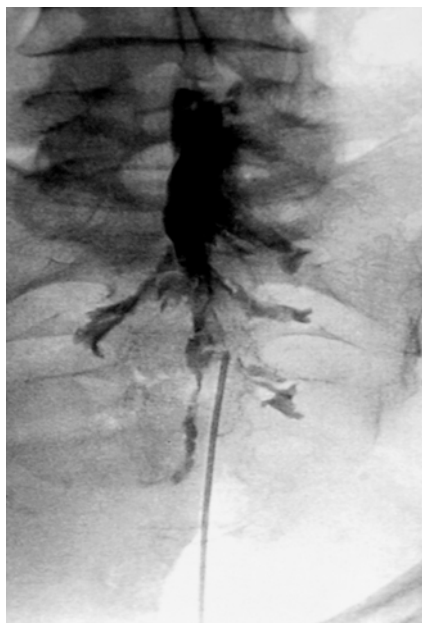
Primena kaudalne EPSI

Prilikom davanja kaudalne EPSI igla se uvodi kroz sakralni otvor koji se pipa na sakrokokcigealnom prelazu. Ovaj otvor vidi se pod fluoroskopom. Neki autori opisuju uvođenje igle na slepo ili pod kontrolom ultrazvuka (UZ) ili kompjuterizovane tomografije (KT)^{10,11}. Prilikom plasiranja igle potrebno je rotirati iglu da se ne bi zabola u periost ili kost. Položaj igle proverava se u toku fluoroskopije i pomoću injekcije 5 ml niskoosmolarnog kontrasta (Omnipaque 180 ili 240) kojim se prikaže epiduralni prostor i korenovi nerava (slika 1). Normalni anteroposteriorni (AP) epidurogram prikazuje nervne korenove koji se kupaju u kontrastu (slika 2). Mora se voditi računa da se igla ne plasira u epiduralnu venu koja se prikazuje posle davanja kontrasta, a posle aspiracije

dobije se krvavi sadržaj¹². Igla se uvodi u kanal anteriorno, s obzirom da venski pleksus leži posteriorno¹³. Posebna pažnja mora se posvetiti aplikaciji igle bolesnicima sa osteoporozom, obzirom da su njihove kosti mekane, pa igla može proći kroz sakrum u perirektalni prostor ili u rektum.



Sl. 1 – Položaj igle u profilu



Sl. 2 – Epidurogram u AP projekciji

Rezultati

Na početku studije intenzitet bola ispitanika sa degenerativnim promenama lumbosakralne kičme (LSK), meren Rolandovom skalom bola sa pet tačaka, kretao se između 2,0 i 5,0. Prosečna vrednost skora u ispitivanoj grupi bila je $3,45 \pm 0,71$ (Me = 4,0; 25–75 percentil = 3,0–4,0), a petog dana po završetku sedmodnevne terapije nesteroidnim antiin-

flamatornim lekovima i miorelaksantima, taj skor bio je identičan.

Petog dana posle EPSI intenzitet bola varirao je od 0 do 4. Prosečna vrednost bila je znatno niža, $1,52 \pm 0,77$ (Me = 2,0; 25–75 percentil = 1,0–2,0) u odnosu na vrednosti posle primene konzervativne terapije. Razlika u vrednostima skora pre i posle terapije EPSI bila je statistički visoko signifikantna (Wilcoxonov test ekvivalentnih parova: $Z = 5,930$; $p = 0,000000003$; $p < 0,00000001$). Smanjenje bola kretalo se u rasponu 0–100%, u proseku za $57,58 \pm 18,30\%$ (Me = 50,0%).

Intenzitet bola nije bio statistički značajno različit u različitim periodima posle terapije EPSI (Friedman test: $\chi^2 = 1,368$; $p = 0,504$; $p > 0,05$).

Bol najmanjeg intenziteta registrovan je pet dana posle EPSI. On se održavao na gotovo identičnom nivou 30 i 90 dana posle primene EPSI (Wilcoxonov test ekvivalentnih parova: $Z = 0,557$; $p = 0,577$; $p > 0,05$).

Na početku studije intenzitet bola bio je procenjen ispitivanjem Lazarevićevog znaka i kretao se između 0 i 2. Prosečna vrednost skora u ispitivanoj grupi bila je $1,93 \pm 0,97$ (Me = 2,0; 25–75 percentil = 1,0–2,25), a petog dana po završetku sedmodnevne terapije nesteroidnim antiinflamatornim lekovima i miorelaksantima $1,83 \pm 0,91$ (Me = 2,0; 25–75 percentil = 1,0–2,0). Razlika u vrednostima skora pre i posle terapije nije bila statistički značaj (Wilcoxonov test ekvivalentnih parova: $Z = 1,414$; $p = 0,157$; $p > 0,05$). Smanjenje intenziteta bola, odnosno skora izvedenog ispitivanjem Lazarevićevog znaka, kretalo se između 0 i 66,7%, u proseku svega $2,85 \pm 12,86\%$ (Me = 0%).

Petog dana posle EPSI intenzitet bola varirao je od 0 do 2. Prosečna vrednost bila je znatno niža, $0,29 \pm 0,64$ (Me = 0,0; 25–75 percentil = 0,0–0,0) u odnosu na vrednosti posle primene konzervativne terapije. Razlika u vrednostima skora pre i posle terapije EPSI bila je statistički visoko značajna (Wilcoxonov test ekvivalentnih parova: $Z = 5,093$; $p = 0,0000004$; $p < 0,000001$). Smanjenje bola bilo je 0–100%, u proseku $74,60 \pm 42,81\%$ (Me = 100%). Intenzitet bola bio je identičan pet, 30 i 90 dana posle EPSI i nije bio povećan ni nakon 90 dana od primene EPSI.

Rezultati našeg istraživanja pokazali su da je kod 92% bolesnika došlo do smanjenja bola tokom tri meseca, kod 4,8% smanjenje bola tritrajalo je jedan mesec, ali su posle primene druge injekcije i oni imali smanjenje bola tri meseca. Jedan bolesnik (2,3%) imao je smanjenje bola tokom mesec dana.

Diskusija

Degenerativna spinalna stenoza je oboljenje koje obično zahvata više nivoa LSK sa prisutnim bolom u lumbalnoj regiji koji se širi u jednu ili obe noge. Bol je posledica hronične kompresije na korenove izlazećih živaca. Sama kompresija dovodi do venske staze, intraneuralnog edema i usporenog aksonskog transporta. Pored toga dolazi do oslobađanja neurotoksičnih supstancija, medijatora zapaljenskog procesa kao što su prostaglandini, što sve dodatno dovodi do progresije bola¹⁴.

Kortikosteroidi mogu dovesti do redukcije bola na nekoliko načina: smanjenjem edema korena nerva, povećanjem protoka krvi u nerv sprečavajući ishemijski neuritis, kao i antiinflamatornim efektom jer blokiraju sintezu neurotoksičnih supstancija¹⁵.

Epiduralne injekcije steroida koriste se od 1952. godine u terapiji radikularnog bola¹⁶. Upotreba epiduralne injekcije steroida za tretman oboljenja lumbalne kičme uključujući i stenoze po nekim autorima je kontroverzna^{17,18}.

Radene su brojne studije koje nisu bile standardizovane u pogledu dijagnostike degenerativnog procesa, jer u mnogima degenerativni proces kao uzrok bola nije bio tačno određen MR pregledom. Korišćene su različite količine injekcionog sredstva koje su iznosile 20–40 ml¹⁹. U nekima korišćene su kombinacije kortikosteroida i anestetika, u drugima rastvor steroida i fiziološki rastvor²⁰. Negde su koristili različite pristupe za plasiranje igle u epiduralni prostor, a postojala je razlika i u broju datih injekcija.

Neki autori su aplikovali EPSI bez fluoroskopske kontrole. Mnoge studije pokazale su da je bez fluoroskopske kontrole kod 40% slučajeva kaudalnog i 30% transfemoralnog pristupa igla bila van epiduralnog prostora²¹.

Rezultati studija u kojima je epiduralna terapija sprovedena bez fluoroskopije govore o niskom efektu terapije (smanjenje bola manje od 14%). Klinički nalaz bio je osnovni uslov za primenu EPSI u ovim studijama. Rosen i sar.²² objavili su retrospektivnu studiju na 40 bolesnika sa translaminarnim pristupom bez fluoroskopske kontrole. Prema ovoj studiji 60% bolesnika imalo je smanjenje bola posle EPSI koje je trajalo dva meseca, a kod 25% smanjenje bola trajalo je osam meseci.

Hoogmartens i Morelle²³ u studiji na 49 bolesnika kojima je pod fluoroskopskom kontrolom sprovedena EPSI kaudalnim pristupom daju podatak da je 48% bolesnika bilo zadovoljno terapijom.

U nekim studijama aplikovana je injekcija pod fluoroskopskom kontrolom transforaminalnim pristupom. Botwin i sar.²⁴ uradili su prospektivnu kohortnu studiju ovim pristupom u kojoj su u proseku po bolesniku davali 1,9 injekcija na više simptomatskih nivoa LSK. Po njima, 75% ispitanika imalo je smanjenje bola po vizuelno-analognoj skali (VAS) za više od 50% tokom godinu dana.

Delport i sar.²⁵ objavili su retrospektivnu studiju na grupi od 140 bolesnika starosti preko 55 godina, sa lumbalnom spinalnom stenozom dijagnostikovanom MR pregledom, koji su bili tretirani fluoroskopski kontrolisanom epiduralnom injekcijom. Oni su koristili dva pristupa, transforaminalni i kaudalni, sa infiltracijom 60–100 mg kortikosteroida u kombinaciji sa lokalnim anestetikom ili fiziološkim rastvorom. Prema ovim autorima, 32% bolesnika imalo je smanjenje bola tokom više od 2 meseca, 38% manje od 2 meseca, a 29% nije imalo smanjenje bola nakon injekcije; 20% ispitanika imalo je hirurške intervencije nakon terapije EPSI, a 53% imalo je poboljšanje funkcionalnog statusa.

Barre i sar.²⁶, u studiji na 80 bolesnika koji su imali bol u LSK i obe noge, aplikovali su EPSI kaudalnim putem u kombinaciji sa programom od četiri do pet nedelja fizikalne terapije. Oni su zaključili da je 50% bolesnika imalo smanjenje bola za dve tačke na VAS, a 42% su izjavili da su imali korist od procedure i da bi ponovo primili injekciju.

Po našem mišljenju, bolji rezultati našeg istraživanja posledica su precizno određenih degenerativnih promena kao uzroka bola, kao i sakralne aplikacije injekcije zbog polisegmentnih lezija. U našoj studiji aplikovana je uvek ista količina injekcionog rastvora, što nije bio slučaj u brojnim studijama. Dakle, mi smo potpuno standardizovali studiju u pogledu algoritma dijagnostike, pristupa aplikacije EPSI i količine injekcionog rastvora.

Zaključak

Fluoroskopski kontrolisana EPSI može pomoći u redukciji bola i poboljšati funkciju pokretljivosti lumbosakralne regije i donjih ekstremiteta kod bolesnika sa degenerativnom lumbalnom spinalnom stenozom.

Metoda EPSI daje dobar kratkoročan i ima dugotrajan efekat u kontroli lumbosakralnog bola degenerativnog porekla.

Epiduralna injekcija kombinacije prokain-kortikosteroidna mora se davati pod fluoroskopskom kontrolom u cilju eliminacije pogrešnog pozicioniranja igle, utvrđivanja anomalija u epidurogramu i postizanja efikasije terapije.

L I T E R A T U R A

1. *Feurstein M.* Definition of pain. In: *Tollison CD, Satterwaite JR, Tollison JW*, editors. Handbook of pain management. 2nd ed. Baltimore: Williams-Wilkins; 1994. p. 3–6.
2. *Popović M, Stefanović D, Mitrović D.* Rheumatic and rheumatic-line disease, diagnosis, and therapy. Beograd: Vojnoizdavački zavod; 2000. (Serbian)
3. *Truumees E, Herkowitz HN.* Lumbar spinal stenosis: treatment options. *Instr Course Lect* 2001; 50: 153–61.
4. *Yuan PS, Albert TJ.* Nonsurgical and surgical Management of Lumbar Spine Stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 85: 2319–30.
5. *Modic MT, Masaryk TJ, Ross JS, Carter JR.* Imaging of degenerative disk disease. *Radiology* 1988; 168(1): 177–86.
6. *Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, Masaryk TJ, Carter JR.* Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology* 1988; 166(1 Pt 1): 193–9.
7. *Scott WA*, editor. Magnetic resonance imaging of the brain and spine. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1996.
8. *Kaplan PA*, editor. Muskuloskeletal MRI. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 2001.
9. *Roland M, Morris R.* A study of the natural history of back pain. Part I: development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. *Spine* 1983; 8(2): 141–4.
10. *Bartynski WS, Grabovac SZ, Rothfus WE.* Incorrect needle position during lumbar epidural steroid administration: inaccuracy of loss of air pressure resistance and requirement of fluoroscopy and epidurography during needle insertion. *AJNR Am J Neuroradiol* 2005; 26(3): 502–5.
11. *Silbergleit R, Mehta BA, Sanders WP, Talati SJ.* Imaging-guided injection techniques with fluoroscopy and CT for spinal pain management. *Radiographics* 2001; 21(4): 927–39.

12. Čulafić S. Significance of the fluoroscopic-guided epidural procein-corticosteroid injection in the treatment of the degenerative lumbosacral pain [thesis]. Belgrade: Military Medical Academy; 2006. (Serbian)
 13. Johnson BA, Schellhas KP, Pollei SR. Epidurography and therapeutic epidural injections: technical considerations and experience with 5334 cases. *AJNR Am J Neuroradiol* 1999; 20(4): 697–705.
 14. Olmarker K, Holm S, Rosenqvist AL, Rydevik B. Experimental nerve root compression. A model of acute, graded compression of the porcine cauda equina and an analysis of neural and vascular anatomy. *Spine* 1991; 16(1): 61–9.
 15. Johansson A, Hao J, Sjölund B. Local corticosteroid application blocks transmission in normal nociceptive C-fibres. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990; 34(5): 335–8.
 16. Robecchi A, Capra R. Hydrocortisone (compound F); first clinical experiments in the field of rheumatology. *Minerva Med* 1952; 43(98): 1259–63. (Italian)
 17. Nelson DA, Landan WM. Intraspinal steroids: history, efficacy, accidentality, and controversy with review of United States Food and Drug Administration reports. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001; 70(4): 433–43.
 18. Vad VB, Bhat AL, Lutz GE, Cammisa F. Transforaminal epidural steroid injections in lumbosacral radiculopathy: a prospective randomized study. *Spine* 2002; 27(1): 11–6.
 19. Burn JM, Guyer PB, Langdon L. The spread of solutions injected into the epidural space. A study using epidurograms in patients with the lumbosacral syndrome. *Br J Anaesth* 1973; 45(4): 338–45.
 20. Bush K, Hillier S. A controlled study of caudal epidural injections of triamcinolone plus procaine for the management of intractable sciatica. *Spine* 1991; 16(5): 572–5.
 21. Renfrew DL, Moore TE, Kathol MH, el-Khboury GY, Lemke JH, Walker CW. Correct placement of epidural steroid injections: fluoroscopic guidance and contrast administration. *AJNR Am J Neuroradiol* 1991; 12(5): 1003–7.
 22. Rosen CD, Kabanovitz N, Bernstein R, Viola K. A retrospective analysis of the efficacy of epidural steroid injections. *Clin Orthop Relat Res* 1988; (228): 270–2.
 23. Hoogmartens M, Morelle P. Epidural injection in the treatment of spinal stenosis. *Acta Orthop Belg* 1987; 53(3): 409–11.
 24. Botwin KP, Gruber RD, Bouchlas CG, Torres-Ramos FM, Sanelli JT, Freeman ED, et al. Fluoroscopically guided lumbar transformational epidural steroid injections in degenerative lumbar stenosis: an outcome study. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; 81(12): 898–905.
 25. Delpont EG, Cucuzella AR, Marley JK, Pruitt CM, Fisher JR. Treatment of lumbar spinal stenosis with epidural steroid injections: a retrospective outcome study. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85(3): 479–84.
 26. Barre L, Lutz GE, Southern D, Cooper G. Fluoroscopically guided caudal epidural steroid injections for lumbar spinal stenosis: a retrospective evaluation of long term efficacy. *Pain Physician* 2004; 7(2): 187–93.
- Rad je primljen 21. II 2008.