

# Minimalno invazivna kirurgija u liječenju hernije intervertebralnog diska slabinske kralježnice

## Minimally invasive surgery in treatment of lumbar disc herniation

Krešimir Rotim\*, Marta Borić, Tomislav Sajko

**Sažetak.** Diskektomija slabinske kralježnice i dalje je zlatni standard u liječenju simptomatske hernije diska u slučaju refrakternosti bolova na konzervativno liječenje. Uz klasične operacijske tehnike, unazad više od 20 godina, istražuju se i uvode metode s minimalnim oštećenjima neuromuskularnih struktura kralježnice u svrhu smanjenja česte pojave poslijeoperacijske bolnosti slabinske kralježnice. Kao prednosti minimalno invazivne kirurgije kralježnice ističu se: mogućnost izvođenja u lokalnoj anesteziji, skraćeni poslijeoperacijski boravak u bolnici (2 – 3 dana), značajno manji gubitak krvi te smanjeno posljedično stvaranje ožiljnog tkiva. Nadalje, bolesnici su značajno brže sposobni za povratak na posao te svakodnevnim životnim aktivnostima. S ekonomske točke gledišta, ovakav pristup liječenju hernije intervertebralnog diska bitno pridonosi smanjenju troškova liječenja bolesnika. Perkutana laserska dekompresija diska (PLDD), sustav tubularnih retraktora i selektivna endoskopska diskektomija (SED) minimalno su invazivne metode liječenja hernije diska slabinske kralježnice koje se u Hrvatskoj primjenjuju od 2008. g. na Klinici za neurokirurgiju KBC "Sestre milosrdnice". PLDD temelji se na upotrebi laserske zrake diodnog lasera pomoću koje se reducira intradiskalna masa i smanjuje intradiskalni tlak. Sustav tubularnih retraktora kombinira pouzdanost konvencionalnih metoda mikrokirurgije s prednostima minimalno invazivne tehnike, a temelji se na sprečavanju resekcije hvatišta paravertebralne muskulature te boljem održavanju stabilnosti kralježnice. SED obilježavaju posebno dizajnirani endoskopi koji, zbog iznimno dobrih mogućnosti vizualizacije, omogućavaju ciljano uklanjanje uzroka boli, dok se preostali zdravi dio diska očuva. Iako se navedene metode koriste u svakodnevnoj praksi, još uvijek nedostaju konkretne prospektivne studije koje bi donijele čvrste zaključke o prednostima minimalno invazivne kirurgije u liječenju hernije intervertebralnog diska slabinske kralježnice.

**ključne riječi:** kirurške tehnike, PLDD, SED, tubularni retraktori

**Abstract.** Lumbar discectomy is still considered the gold standard in surgical management of symptomatic disc herniation after conservative treatment has failed. Along with conventional surgical techniques, different methods with minimal damage to neuromuscular spine structures have been developed and introduced in the last 20 years, all with the purpose to reduce the postoperative back pain. Advantages of the minimally invasive spine surgery include the possibility of performing procedures under local anaesthesia, reduced hospital stay, limited blood loss with consecutively reduced fibrous tissue development, a quick return to work and everyday activities. From the economical point of view, this kind of treatment is considered to be a cost-effective intervention. Percutaneous laser disc decompression (PLDD), tubular retractor system and selective endoscopic discectomy (SED) are minimally invasive methods used in the treatment of lumbar disc hernia that have been used in Croatia from 2008 in the Department of neurosurgery of Sestre milosrdnice University Hospital Center. PLDD is based on a laser beam causing reduction of the intradisc mass and therefore intradisc pressure. The tubular retractor system combines reliability of conventional microsurgical methods with advantages of minimally invasive techniques and is based on preventing detachment of paraspinous muscles and consequently preserving spine stability. SED includes specially designed endoscopes that provide excellent visualisation and enable pain cause removal with preserving the healthy part of the disc. Although all these methods are used in the everyday practice, there is still a lack of controlled prospective studies for evidence-based conclusions on benefits of minimally invasive spine surgery for lumbar disc hernia treatment.

**Key words:** PLDD, SED, surgical techniques, tubular retractors

Klinika za neurokirurgiju,  
KBC "Sestre milosrdnice"

Prispjelo: 15. 1. 2011.

Prihvaćeno: 15. 3. 2011.

Adresa za dopisivanje:

**Prof. dr. sc. Krešimir Rotim**

Klinika za neurokirurgiju

KBC "Sestre milosrdnice"

Vinogradska cesta 29, 10 000 Zagreb

e-mail: neuroklinika@kbsm.hr

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

## UVOD

Jedan od najčešćih zdravstvenih problema kojim se u sklopu neurokirurgije bavi spinalna kirurgija je hernija intervertebralnog diska, prvenstveno slabinskog dijela kralježnice. Osnova ovog zdravstvenog entiteta je degenerativna bolest diska koja dovodi do slabljenja vezivnog prstena te posljedičnog izbočenja diskalne jezgre u kralježnički kanal, koja potom vrši pritisak na živčane elemente, posebice na korijene živaca, uzrokujući time

U velikom broju slučajeva bolesnici operirani zbog hernije intervertebralnog diska klasičnom metodom imaju problem s dugotrajnim povratkom radne sposobnosti te optimalnim svakodnevnim funkcioniranjem.

intenzivne, akutne bolove koji, ako se ne liječe, prijeđu u kronični bolni sindrom. Uzroci nastanka su multifaktorijalni, a uključuju naslijeđe te pojačano opterećenje kralježnice dugotrajnim sjedenjem ili obavljanjem teških fizičkih poslova. Iako se pripisuje starijoj populaciji, degenerativna bolest intervertebralnog diska u posljednje se vrijeme sve češće javlja u mlađoj, radno sposobnoj populaciji<sup>1-3</sup>.

Prije više od 70 godina Mixter i Barr detaljno su opisali tehniku slabinske diskektomije koja se od tada postepeno mijenjala, a uvođenjem mikroskopa u operacijske sale Yasargil, Casper i Williams su, 40 godina poslije, opisali i mikrokiruršku diskektomiju<sup>3-5</sup>. Unatoč tome što je prošlo nekoliko desetljeća, diskektomija slabinske kralježnice i dalje ostaje zlatni standard u liječenju simptomatske hernije diska u slučaju refrakternosti bolova na konzervativno liječenje (fizikalna terapija i primjena analgetika)<sup>6</sup>.

Klasična kirurška metoda diskektomije u području slabinske kralježnice temelji se na rezu u medijalnoj liniji, iznad trnastih nastavaka, nakon koje slijedi odvajanje paraspinalne muskulature od spinoznog nastavka i lamina kralježaka. Uz pomoć samostojećih retraktora ista se razmakne kako bi se vizualizirao žuti ligament. Opisanom tehnikom zabilježeni su visoki postoci u rješavanju radikularnih bolova (80 – 90 %), međutim, u većini slučajeva zaostaje bolnost u području slabinske kralježnice<sup>7</sup>. Kao mogući uzrok postoperativnog

bolnog sindroma slabinskog dijela kralježnice navodi se ijtrogena devaskularizacija i denervacija pravertebralnih mišića<sup>3,8</sup>. Naime, paravertebralni mišići obiluju proprioreceptorima koje lokalna ishemija uzrokovana retrakcijom može oštetiti. Ustanovljeno je da upravo ekstenzivna manipulacija mišića rezultira povećanim intraoperativnim gubitkom krvi, povećanim postoperativnim bolovima te sekundarnom slabošću mišića<sup>9,10</sup>. Posljedično navedenom, bolesnici operirani klasičnom metodom u velikom broju slučajeva imaju problema s dugotrajnim povratkom radne sposobnosti te optimalnim svakodnevnim funkcioniranjem. Upravo iz brojnih, gore navedenih razloga, unatrag više od 20 godina, teži se uvođenju novih tehnika kojima će se oštećenje tkiva svesti na minimalnu razinu<sup>11,12</sup>. Razvoj na polju mikroskopskog prikaza, endoskopije, upotrebe lasera, posebnih tubularnih retraktora i ostalog minimalno invazivnog instrumentarija sada omogućava izvođenje većine klasičnih, "otvorenih" operacija, na tzv. minimalistički način. Dakle, možemo zaključiti da se minimalno invazivna kirurgija kralježnice temelji na operacijskim zahvatima koji uzrokuju manje oštećenje tkiva i brži funkcionalni oporavak u usporedbi s klasičnim operacijskim metodama bez razlike u krajnjem cilju liječenja<sup>13,14</sup>.

Prednost minimalno invazivnih metoda prvenstveno se očituje u učinkovitom liječenju uz minimalno oštećenje anatomske strukture te minimalni rez kože, ostavljajući pritom "najmanji otisak"<sup>11</sup>. Možemo govoriti o nekoliko osnovnih znanstvenih principa minimalno invazivne kirurgije: izbjegavanje mišićnih oštećenja samostojećim retraktorima, očuvanje hvatišta tetiva paravertebralnih mišića, korištenje poznatih neurovaskularnih i mišićnih puteva te minimalno oštećenje okolnog mekog tkiva ograničavanjem širine operacijskog polja<sup>15</sup>.

Nadalje, za razliku od klasičnih metoda koje se većinom izvode u općoj endotrahealnoj anesteziji, minimalno invazivne metode omogućuju izvođenje u spinalnoj anesteziji, čime se smanjuje operacijski rizik u bolesnika te poslijeoperacijske komplikacije. Ovim metodama također su omogućene operacije svih oblika hernije diska. Za vrijeme izvođenja operacije dolazi do minimalnog gubitka krvi, što je osobito važno u bolesnika starijih dobnih skupina, posebice onih koji boluju od kardiorespiratornih bolesti, a uz to je smanjeno i

posljedično stvaranje ožiljnog tkiva. Vrijeme poslijeoperacijskog boravka u bolnici svedeno je na svega 2 – 3 dana. Na osnovi svega gore navedenog, bolesnici operirani po principima minimalno invazivne kirurgije značajno su brže sposobni za provođenje fizikalne rehabilitacije te povratka svakodnevnim životnim aktivnostima<sup>13-17</sup>. S ekonomske točke gledišta, suvremene operacijske metode operacijskog liječenja hernije i.v. diska značajno pridonose smanjivanju troškova liječenja bolesnika zbog manjeg broja komplikacija, kraćeg boravka u bolnici, bržeg povratka na posao te posljedične produktivnosti<sup>18,19</sup>.

## METODE

Minimalno invazivne metode liječenja hernije diska slabinske kralježnice u Hrvatskoj se primjenjuju od 2008. g. u KBC-u "Sestre milosrdnice". Metode izbora su sljedeće: perkutana laserska dekompresija diska, sustav tubularnih retraktora i selektivna endoskopska diskektomija.

### Perkutana laserska dekompresija diska (PLDD)

PLDD je postupak koji se temelji na perkutanoj upotrebi laserske energije putem zrake diodnog lasera. Pod kontrolom RTG-a postavi se igla u područje intervertebralnog diska, koja služi kao vodič vlakna koje potom prenosi energiju lasera na jezgru diska. Energija se otpušta postepeno u intervalima kako bi se izbjeglo zagrijavanje okolnog tkiva. Dekompresijski učinak postiže se isparavanjem vode u kombinaciji sa stvaranjem proteinskih, strukturalnih promjena jezgre te posljedičnim smanjenjem intradiskalnog tlaka. Prvu kliničku lasersku dekompresiju diska izveli su 1986. g. Choy i Ascher<sup>12,20</sup>.

Iako još uvijek ne postoje adekvatne prospektivne studije vezane uz izvođenje PLDD-a, rezultati objavljeni do sada pokazuju vrlo visok postotak dugotrajnog izostanka bolova nakon navedenog zahvata (70 – 80 %) s postotkom komplikacija, najčešće discitisa, od svega 0,3 – 1%<sup>20,21</sup>. Indikacija za PLDD je diskalna dorzomedijalna hernijacija unutar fibroznog prstena ili ispod stražnjeg uzdužnog ligamenta<sup>12</sup>.

### Sustav tubularnih retraktora

Sustav tubularnih retraktora kombinira pouzdanost konvencionalnih metoda mikrokirurgije s

prednostima minimalno invazivne tehnike. Riječ je o manje invazivnoj metodi klasične kirurgije kralježnice koja se temelji na upotrebi posebnog sustava tubularnih retraktora čime se sprečava resekcija hvatišta paravertebralne muskulature, te pridonosi boljem održavanju stabilnosti kralježnice<sup>12</sup>.

Umjesto medijalnog, učini se lateralni, paraspinalni rez kože (1,5 cm od medijalne linije) na strani hernije diska te se kroz njega postepeno uvode tubularni retraktori različiti po duljini i širini. Uvo-

Prednost minimalno invazivnih metoda prvenstveno se očituje u učinkovitom liječenju uz minimalno oštećenje anatomskih struktura te minimalni rez kože, ostavljajući pritom "najmanji otisak".

de se od najužeg do najšireg, nakon kojeg se postavi trajni tubularni retractor fiksiran za operacijski stol. Na ovaj način se samo razmaknu mišićna vlakna, bez oštećenja. Daljnja vizualizacije postiže se pomoću mikroskopa<sup>12,3</sup>.

Ovakvu operacijsku metodu uveli su u praksu Foley i Smith 1997. g. Indikacije za upotrebu tubularnih retraktora uglavnom su jednake onima za klasične, otvorene metode. Usporedbom rezultata ovih dviju metoda jedina razlika koja se ističe te podržava teorijsku prednost tubularnih retraktora je manja postoperacijska bol nakon operacije uz pomoć tubularnih retraktora. Ipak, za čvršće zaključke potrebne su relevantne prospektivne studije s dužim vremenom praćenja operiranih bolesnika<sup>22-24</sup>.

### Selektivna endoskopska diskektomija (SED)

SED se temelji na upotrebi posebno dizajniranih endoskopa koji omogućavaju iznimno dobre mogućnosti vizualizacije, a kao prednost imaju ciljano uklanjanje uzroka boli uz očuvanje preostalog zdravog dijela diska. Endoskopi su se počeli koristiti u spinalnoj kirurgiji ranih 80-ih godina za inspekciju intervertebralnog prostora nakon klasične diskektomije, dok su prve samostalne endoskopske operacije opisane kasnih 90-ih<sup>12</sup>.

Pristup endoskopom u spinalni kanal može biti transforaminalni (posterolateralni) ili interlaminarni. Uz odgovarajuće instrumente te pristup, indikacije za endoskopske operacije kralježnice također

odgovaraju onima klasične metode. Dosadašnji rezultati usporedbe klasične metode i endoskopskog pristupa nisu pokazali razlike u kliničkim rezultatima. Ipak, uz već navedene prednosti minimalno invazivne kirurgije, endoskopski pristup ima i dodatne: odlična vizualizacija i osvjetljenost, prošireno vidno polje te olakšane revizijske operacije<sup>25,26</sup>.

### ZAKLJUČAK

Svaka od navedenih metoda primjenjuje se u svakodnevnoj praksi, prema odgovarajućim indikacijama temeljenim na individualnom pristupu bolesniku uz zapažene pozitivne rezultate. Nastavkom prakse primjene minimalno invazivnih metoda te stjecanjem daljnjih iskustava i edukacijom neurokirurga, pridonosi se razvoju navedenih metoda uz poticanje njihove implementacije na širi spektar indikacija, kao i na njihovu primjenu u zdravstvenim ustanovama diljem Hrvatske.

Osim brojnih prednosti minimalno invazivne kirurgije kralježnice, potrebno je osvrnuti se i na potencijalne nedostatke. Minimalno invazivni pristupi zahtijevaju intraoperacijsku upotrebu slikovnih prikaza, najčešće RTG-a, čime se izloženost zračenju značajno povećava unatoč primijenjenoj zaštiti<sup>28</sup>. Također, izrazito brzi razvoj novih tehnologija zahtijeva i strmu krivulju učenja, što podrazumijeva intenzivnije praćenje literature te pohađanje praktičnih tečajeva kako bi se držao korak s novostima u području minimalno invazivne kirurgije<sup>29</sup>.

Budući da se radi o relativno novim kirurškim tehnikama, još uvijek nema dugoročnih kliničkih studija koje bi potvrdile ili odbacile pretpostavke na kojima se temelji minimalno invazivna kirurgija, a koje se možda smatraju preočitim. Svakako su potrebna daljnja istraživanja i dugoročno praćenje operiranih bolesnika kako bi se donijeli čvršći zaključci kojima bi se potaknula edukacija stručnjaka, a minimalno invazivna kirurgija kralježnice eventualno postavila u prvi plan spinalne kirurgije.

### LITERATURA

- Adams MA, Roughley PJ. What is intervertebral disc degeneration and what causes it? *Spine* 2006;21:51-61.
- Schizas C, Kulik G, Kosmopoulos V. Disc degeneration: Current surgical options. *European Cells and Materials* 2010;20:306-15.
- Armin SS, Holly LT, Khoo LT. Minimally invasive decompression for lumbar stenosis and disc herniation. *Neurosurg Focus* 2008;25:1-4.
- Mixer WJ. Rupture of the lumbar intervertebral disk: an etiologic factor for so-called "sciatic" pain. *Ann Surg* 1937;106:777-87.
- Williams RW. Microlumbar discectomy: a conservative surgical approach to the virgin herniated lumbar disc. *Spine* 1978;3:175-82.
- Riesenburger RI, David CA. Lumbar microdiscectomy and microendoscopic discectomy. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2006;15:267-70.
- Asch HL, Lewis PJ, Moreland DB, Egnatchik JG, Yu YJ, Clabeaux DE et al. Prospective multiple outcomes study of outpatient lumbar microdiscectomy: should 75-80% success rates be the norm? *J Neurosurg* 2002;96:34-44.
- Sihvonen T, Herno A, Paljarvi L, Airaksinen O, Partanen J, Tapaninaho A. Local denervation atrophy of paraspinal muscles in postoperative failed back syndrome. *Spine* 1993;18:575-81.
- Brock M, Kunkel P, Papavero L. Lumbar microdiscectomy: subperiosteal versus transmuscular approach and influence on the early postoperative analgesic consumption. *Eur Spine J* 2008;17:518-22.
- Arts M, Brand R, van der Kallen B, Lycklama à Nijeholt G, Peul W. Does minimally invasive lumbar disc surgery result in less muscle injury than conventional surgery? A randomized controlled trial. *Eur Spine J* 2011;20:51-7.
- Oppenheimer JH, DeCastro I, McDonnell D. Minimally invasive spine technology and minimally invasive spine surgery: a historical review. *Neurosurg Focus* 2009;27:E9.
- Thongtrangan I, Le H, Park J, Kim DH. Minimally invasive spinal surgery: a historical perspective. *Neurosurg Focus* 2004;16:Article 13.
- McAfee P, Phillips FM, Andersson G, Buvenenadran A, Kim CW, Laurysen C et al. Minimally Invasive Spine Surgery. *Spine* 2010;35:S271-3.
- Kanter AS, Mummaneni PV. Minimally invasive spine surgery. *Neurosurg Focus* 2008;25:E1.
- Kim CW. Scientific Basis of Minimally Invasive Spine Surgery. *Spine* 2010;35:S281-6.
- German JW, Adamo MA, Hoppenot RG, Blossom JH, Nagle HA. Perioperative results following lumbar discectomy: comparison of minimally invasive discectomy and standard microdiscectomy. *Neurosurg Focus* 2008;25:E20.
- Ryang YM, Oertel MF, Mayfrank L, Gilsbach JM, Rohde V. Standard open microdiscectomy versus minimal access trocar microdiscectomy: results of a prospective randomized study. *Neurosurgery* 2008;61:174-82.
- Allen RT, Garfin SR. The Economics of Minimally Invasive Spine Surgery. *Spine* 2010;35:S375-82.
- Arts MP, Peul WC, Brand R, Koes BW, Thomeer RT. Cost-effectiveness of microendoscopic discectomy versus conventional open discectomy in the treatment of lumbar disc herniation: a prospective randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2006;7:42.
- Choy DS, Case RB, Fielding W. Percutaneous laser nucleolysis of lumbar disks. *N Engl J Med* 1987;317:771-2.
- Choy DS, Hellinger J, Hellinger S, Tassi GP, Lee SH. 23rd Anniversary of Percutaneous Laser Disc Decompression (PLDD). *Photomed Laser Surg* 2009;27:535-8.

22. Schizas C, Tsiridis E, Saksena J. Microendoscopic discectomy compared with standard microsurgical discectomy for treatment of uncontained or large contained disc herniations. *Neurosurgery* 2005;57:357-60.
23. Palmer S. Use of a tubular retractor system in microscopic lumbar discectomy: 1 year prospective results in 135 patients. *Neurosurg Focus* 2002;13:Article 5.
24. Moliterno JA, Knopman J, Parikh K, Cohan JN, Huang QD, Aaker GD et al. Results and risk factors for recurrence following single-level tubular lumbar microdiscectomy. *J Neurosurg Spine* 2010;12:680-6.
25. Ruetten S, Komp M, Merk H, Godolias G. Full-Endoscopic Interlaminar and Transforaminal Lumbar Discectomy Versus Conventional Microsurgical Technique. *Spine* 2008;33:931-9.
26. Righesso O, Falavigna A, Avanzi O. Comparison of Open Discectomy with Microendoscopic Discectomy in Lumbar Disc Herniations: Results of a Randomized Controlled Trial. *Neurosurgery* 2007;61:545-9.
27. Jhala A, Mistry M. Endoscopic lumbar discectomy: Experiences of first 100 cases. *Indian J Orthop* 2010;44:184-90.
28. Mariscalco MW, Yamashita T, Steinmetz MP, Krishnaney AA, Lieberman IH, Mroz TE. Radiation exposure to the surgeon during open lumbar microdiscectomy and minimally invasive microdiscectomy: a prospective, controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011;36:255-60.
29. Benzel EC, Orr RD. A steep learning curve is a good thing. *The Spine Journal* 2011;11:131-2.