

Spinaalisten leikkaukset ORTONissa 2000–2010

*Christa Pyy^{1,2}, Timo Laine¹, Teija Lund¹, Heikki Österman¹, Dietrich Schlenzka¹,
Timo Yrjönen¹, Timo Nyysönen² ja Heikki Kröger²*

1) Sairaala Orton, Helsinki

2) Kuopion Yliopistollinen Sairaala, Itä-Suomen Yliopisto

Mini-invasiiviset leikkaustekniikat ovat yleistyneet lannerangan dekompressioleikkauksissa viime vuosina. Teoriassa mini-invasiivinen leikkaus säilyttää selän stabiiliteettia, mistä voi olla etua perinteiseen laminektomiaan verrattuna. Halusimme selvittää sairaala Ortonin potilasaineistossa, miten mini-invasiivisten tekniikoiden käyttö on lisääntynyt perinteiseen tekniikkaan verrattuna, minkälaisia potilaita leikattiin eri tekniikoilla, onko tekniikoissa nähtävissä oppimiskäyrän vaikutus, sekä millaisia komplikaatioita eri tekniikoihin liittyi.

Tutkimukseen otettiin mukaan potilaat joille 01.01.2000–31.08.2010 välisenä aikana oli tehty lannerangan dekompressioleikkaus. Sisäänottokriteerit täytti 635 potilasta. Potilaista selvitettiin retrospektiivisesti leikkauksen kesto, leikkauksen vuoto, ASA-luokka, BMI, ikä, sukupuoli, leikkaustekniikka, leikkauksen aikaiset komplikaatiot, sairaalassaoloaika, kauanko oire/oireet olivat kestäneet, aikaisemmat selkäleikkaukset, lihasteikkoudet alaraajoissa, spondylolisteesi, skolioosi, selkäsäryn määrä, jalkäsäryn määrä, sekä Oswestry-indeksi.

Tutkimusjakson aikana mini-invasiivisten tekniikoiden käyttö Sairaala Ortonissa lisääntyi selvästi. Alussa leikkaukset kestivät pidempään, mutta oppimiskäyrä ei vaikuttanut vuotta pidemmältä. Useamman nikamasegmentin mini-invasiivinen dekompressio vie hiukan enemmän leikkaussaliaikaa kuin perinteinen laminektomia, mutta yksittäisen nikamavälin leikkauksissa eroa ei ollut. Eritekniikoilla leikattujen potilaiden tiedoissa ei ollut merkittäviä eroja lähtötilanteessa iän, sukupuolen tai Oswestry-indeksin suhteen. Perinteisellä tekniikalla leikatusta 35% oli kärsinyt oireistaan yli kaksi vuotta (vrt. mini-invasiivinen 29%) ja 28%:lle perinteisellä tekniikalla leikatusta oli historiassa aiempi selkäleikkaus (vrt. mini-invasiivinen 15%). Tilastollisesti merkittäviä eroja ryhmien komplikaatiofrekvensseissä ei tullut esiin. Tulosten mukaan sekä perinteinen että mini-invasiivinen dekompressio ovat käyttökelpoisia lanneselän dekompressiovaihtoehtoja, mutta tulee muistaa, että leikkausten pitkäaikaistuloksia tässä tutkimuksessa ei arvioitu.

Lannerangan spinaalistennoosin leikkaushoito on perusteltua valikoiduilla potilailla (1,2). Ensimmäisessä satunnaistetussa tutkimuksessa, jossa verrattiin konservatiivisen ja operatiivisen hoidon vaikuttavuutta lumbaalisen spinaalistennoosin hoidossa, operatiivisesti hoidetut potilaat raportoivat saaneensa keskimäärin suurempaa apua alaraaja- ja alaselkäsärkyyn, sekä kokonaisvaivaansa verrattuna konservatiivisesti hoidettuihin potilaisiin (3,4). Mini-invasiiviset leikkaukset spinaalistennoosin hoidossa ovat viime vuosina yleistyneet johtuen niiden tarjoamista eduista perinteiseen laminektomiaan verrattuna (5–7). Kadaveritutkimuksessa ns. ”over-the-top” mikrodekompression todettiin jättävän selän teoreettisesti tukevammaksi (80% leikkaamattoman selän rigiditeetistä) kuin ns. perinteiset tekniikat sillä se säästää fasettiniveliä perinteisiä tekniikoita enemmän (8). Mini-invasiiviseen tekniikkaan ei myöskään ole todettu liittyvän enempää

komplikaatioita (9). Uni- ja bilateraalista laminektomiaa vertailevassa tutkimuksessa oli unilateraalisen tekniikan keskimääräinen vuoto pienempi kuin bilateraalisen tekniikan ja vastaavasti leikkauksen kesto oli lyhyempi kuin bilateraalisella tekniikalla (10). Bilateraaliseen laminektomiaan toisaalta liittyi satunnaistetussa tutkimuksessa vähemmän komplikaatioita ja paremmat kliiniset pitkäaikaistulokset kuin unilateraaliseen laminektomiaan tai perinteiseen laminektomiaan (11). Tätä taustaa vasten on tutkimuksemme tavoitteena ollut selvittää Sairaala Ortonin leikkaushoitokäytäntöä. Tutkimuksessa selvitettiin minkälaisia potilaita kunkin tekniikan piiriin kuului ja miten tekniikoiden käyttö on muuttunut ajan funktiona. Tarkoitus oli myös selvittää uusien tekniikoiden oppimiskäyrää ja sen kestoa.

Aikavälillä 01.01.2000–31.08.2010 Sairaala Ortonissa leikattiin 792 spinaalistennoosipotilasta. Suu-

Taulukko 1. Sairaala Ortonissa 1.1.2000 - 31.8.2010 leikattujen spinaalistennoosipotilaiden perustiedot.

Perinteinen avoin dekompressio ilmaisee niiden potilaiden lukumäärän, joille on tehty perinteinen laminektomia ja subartikulaaritalan dekompressio ilman mikroskooppia. Over-the-top-dekompressio tarkoittaa niitä potilaita, joille on tehty mikroskooppiavusteinen molemminpuolinen dekompressio joko oikealta tai vasemmalta lähestyen. VAS = Visual Analogue Scale, arvo 0-100 mm, suureneva arvo ilmaisee suurempaa kipua. Oswestry = selkäkipuun liittyvä haitta Oswestryn indeksillä mitattuna; 100% on suurin mahdollinen kipuun liittyvä haitta. n = potilaiden lukumäärä. BMI = Body Mass Index, kg/m².

	Kaikki tekniikat (635)	Over-the-top dekompressio (144)	Perinteinen avoin dekom- pressio (444)
Ikä (ka±sd)	67±12	67±11	67±12
Naissukupuoli (%)	49	51	49
Miessukupuoli (%)	51	49	51
ASA 1&2 (%)	47	48	47
ASA 3&4 (%)	53	52	53
BMI (ka±sd)	28±4	27±4	28±4
Jalkakipu (VAS, mm, ka±sd)	63±26	64±25	63±26
Selkäkipu (VAS, mm, ka±sd)	59±27	60±27	58±27
OSWESTRY (%), ka±sd)	43±17	44±16	43±18
Aiemmat selkäleikkaukset (N)	156	22	125
Oireiden kesto tli 2v. (N)	214	42	156
Sairaalassaoloaika (vrk), yhden tason operaatio (ka±sd)		5±2	5±3
Sairaalassaoloaika (vrk), kahden tason operaatio (ka±sd)		5±2	6±3
Sairaalassaoloaika (vrk), kolmen tai useamman tason operaatio (ka±sd)		7±1	6±2

rimmalle osalle tehtiin perinteinen laminektomia avotekniikalla. Osa potilaista leikattiin mikrokooppia käyttäen ja dekompressio tehtiin joko unilateraalisella, bilateraalilla tai ns. over-the-top tekniikalla. Tätä potilasjoukkoa ei ole aiemmin systemaattisesti tutkittu.

Aineisto ja menetelmät

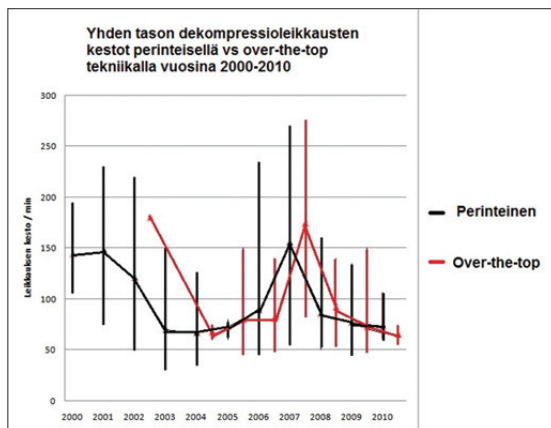
Potilaat ja tutkimuskriteerit

Tutkimuksessa käytiin läpi sairaala Ortonissa spinaalisten vuosien 01.01.2000-31.08.2010 leikatut potilaat. Potilaat valittiin Ortonin potilastietojärjestelmästä toimenpidekoodi ABC36:lla. Toimenpidekoodi piti sisällään kaikki selän dekompressioleikkaukset.

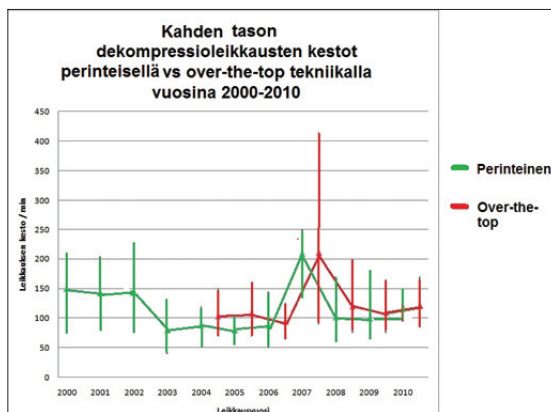
Sisäänottokriteerit edellyttivät, että potilaalta dekomprimoitii yhden tai useamman segmentin alue L1-S1-tasolta perinteisellä avoimella tai mikrokooppiavusteisella tekniikalla. Leikkaustekniikoita oli neljä; perinteinen avoin laminektomia ja subartikulaaritalan dekompressio ilman mikrokooppia, unilateraalinen mikrokooppiavusteinen dekompressio, bilateraalinen mikrokooppiavusteinen dekompressio (erillinen avaus kummallekin puolelle) ja over-the-top mikrokooppiavusteinen dekompressio, jossa avaus tehdään vain joko oikealla tai vasemmalla, mutta spinaalikalvava dekomprimoidaan molemmiin puoliin. Potilaita, joille tehtiin samassa leikkauksessa spondylodeesi tai instrumentaatio, tai joille ne oli tehty aiemmin, ei sisällytetty tutkimuksen piiriin.

Menetelmä

Tiedot kerättiin retrospektiivisesti potilasasiakirjoista. Leikkauksertomuksesta selvitetiin leikkauksessa käytetty tekniikka, leikkauksen kesto (min), leikkauksenvuoto (ml), segmentti jota operoitiin (tasojen määrä ja sijainti), potilaan BMI, ASA-luokka, ikä, sekä sukupuoli. Sairauskertomuksesta selvitetiin kuinka kauan potilaan oireet olivat kestäneet ennen hoitoon hakeutumista (jakaen potilaat oireen keston mukaan ryhmiin 0-6kk, 6kk-2v, yli 2v), potilaalla mahdollisesti ilmennyt alaraajan lihasheikkous (ilmoitettiin muodossa: ei lihasheikkoutta, lihasheikkous, tai ei tietoa), aiemmat selkäleikkaukset, kuinka kauan potilas viipy sairaalassa leikkauksen jälkeen (vrk), mahdollinen spondylolisteesi, mahdollinen skolioosi, sekä mahdolliset leikkauksessa esiintyneet, tai sen jälkeen ilmi tulleet komplikaatiot. Selkäkipuun liittyvä haitta arvioitiin pre-operatiivisen Oswestryn indeksin avulla. Indeksi ilmaistaan prosentteina, jolloin 100% kuvaa maksimaalista selkäkipuun liittyvää haittaa. Pre-



Kuva 1. Perinteisen ja over-the-top dekompression kesto yhden tason leikkauksissa. Kuvaaja edustaa leikkausten keskimääräistä kestoja, vuosittainen keston vaihteluväli on esitetty pystysuoralla viivalla.



Kuva 2. Perinteisen ja over-the-top dekompression kesto kahden tason leikkauksissa. Kuvaaja edustaa leikkausten keskimääräistä kestoja, vuosittainen keston vaihteluväli on esitetty pystysuoralla viivalla.



Kuva 3. Eri tekniikoilla leikattujen potilaiden vuosittaiset lukumäärät.

operatiivinen selkä- ja jalkakipu ilmaistiin VAS-janalla (0-100 mm kipujana, jossa 100 mm edustaa pahinta mahdollista kipua).

Tulokset

Toimenpidekoodi ABC36:lla löytyi kaikkiaan 792 potilasta, joista aiemmin esitettyjen kriteerien mukaisesti poissuljettiin 157.

Tutkimuskriteerit täytti 635 potilasta (taulukko 1). Näistä 314 (49%) oli naisia ja 321 (51%) miehiä. Leikkauspotilaiden ikä oli keskimäärin 67 vuotta ja heidän painoindeksinsä oli keskimäärin 28 kg/m². Selkäkipuun liittyvä haitta Oswestryn indeksillä arvioituna oli 43%, mikä kuvastaa vaikeaa selkäkipuun liittyvää haittaa. Selkä- ja jalkakivun intensiteetti oli 59 ja 63 mm 100 mm:n kipujanalla arvioituna. Anestesiakelpoisuutta kuvaavan ASA-luokan mukaan hyväkuntoisten (ASA 1 ja 2) ja huonokuntoisten (ASA 3 ja 4) potilaiden määrissä ei ollut merkitsevää eroa (281 vs. 311 potilasta). Aiempi selkäleikkaus oli tehty 156:lle potilaalle (25%). Suurella osalla (39%) potilaista oli oireiden kesto ennen leikkausta ollut yli kaksi vuotta. Perinteisellä tekniikalla ja over-the-top tekniikalla leikattujen potilaiden tiedot eivät eronnet toisistaan merkittävästi iän, ASA-luokan, BMI:n, Oswestryn, VAS-janojen, tai sairaalassaoloaikojen suhteen. Over-the-top tekniikalla leikatuista vain 15%:lle oli tehty aiempi selkäleikkaus (vrt. perinteinen 28%) ja 29% oli kärsinyt operaatioon johtaneista oireista yli 2 vuotta (vrt. perinteinen 35%).

Over-the-top ja perinteisellä tekniikalla suoritettujen leikkausten keskimääräisissä kestoissa ei ole tapahtunut merkitsevää muutosta tutkimusajakavallilla (kuvat 1 ja 2). Vuonna 2007 leikkaukset kestivät keskiarvoa pidempään. Tuolloin molemmilla tekniikoilla kahden tason leikkauksien kestojen keskiarvot olivat 210 minuuttia. Muina vuosina over-the-top tekniikalla vastaava arvo on ollut 94-121 ja perinteisellä tekniikalla 80-209 minuuttia. Yhden tason leikkauksissa 2007 perinteisellä tekniikalla leikkauksen keskimääräinen kesto oli 156 minuuttia (muina vuosina vaihteluväli 70-148 min), over-the-top tekniikalla 174 minuuttia (muina vuosina vaihteluväli 66-180 min).

Toipumisaika sairaalassa vaihteli tekniikkakohtaisesti (taulukko 2). Bilateraalinen mini-invasiivinen dekompressio, joita suoritettiin 13 kappaletta, vaati pisimmän sairaalahoitojakson (7 vrk). Vähiten sairaalassaolopäiviä liittyi pienimpään leikkaukseen, unilateraaliseen dekompressioon (4 vrk) joita vastaavalla

ajanjaksolla toteutettiin 31 kappaletta. Vastaavasti sairaalahoitojakson pituus sekä perinteisissä dekompressioissa että over-the-top dekompressioissa oli 5 vuorokautta.

Keskimääräisen leikkausvuodon määrä vaihteli unilateraalisen mikrodekompression vuotomäärästä 135 ml bilateraalisen mikrodekompression 346 ml:aan. Leikkauksia ei tässä yhteydessä rajattu segmenttien määrän mukaan, vaan arvot vastaavat kaikkien tekniikalla leikattujen leikkauksien vuotomääräen keskiarvoa. Perinteisen ja over-the-top tekniikan vuotomäärien keskiarvot sijoittuivat uni- ja bilateraalisen tekniikan välimaastoon.

Komplikaatioita ei esiintynyt unilateraalisella tekniikalla yhtään. Bilateraalisella tekniikalla leikatuista 7.7% sai duuraleesion, 7.7%:lla operoitiin väärä segmentti ja 15.4% sai medisiinisen komplikaation. Over-the-top tekniikkaan liittyi suurin post-operatiivisen hematooman esiintyvyys (2.1%). Duuraleesioita esiintyi eniten perinteisellä tekniikalla leikatuilla (8.1%). Medisiinisiä komplikaatioita esiintyi eniten bilateraalisella tekniikalla leikatuilla potilailla (15.4%). Varmennettuja hermovaurioita oli koko aineistossa kolme kappaletta, kaikki liittyivät perinteiseen dekompressioon. Komplikaatioiden esiintyvyyden erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Pohdinta

Mini-invasiivisen over-the-top dekompressiotekniikan käyttö on tutkimusvuosina yleistynyt sairaala Ortonissa perinteisen dekompressiotekniikan kustannuksella. Vastoin aiempaa oletusta over-the-top tekniikka ei ole osoittautunut perinteistä dekompressiotekniikkaa hitaammaksi yhden välin dekompressiossa.

Over-the-top dekompressiotekniikka otettiin Ortonissa käyttöön aluksi yhden segmentin dekompressioissa ja leikkausaika lyhenikin alkuvuosina. Useamman segmentin dekompressioissa vastaava oppimiskäyrä ei tullut näkyviin, ilmeisesti riittävä kokemus kertyi jo yhden segmentin leikkauksista. Vuonna 2007 leikkausajat kaikilla leikkaustekniikoilla olivat poikkeuksellisen pitkiä. Tälle ilmiölle emme ole löytäneet selvää selitystä ja leikkausten kestotietoon v. 2007 on syytä suhtautua varauksellisesti. Vuodesta 2008 alkaen leikkausten keston kehityksessä ei voida todeta enää merkitsevää lyhentymistä.

Retrospektiivisen tutkimuksen tuloksiin on syytä suhtautua varauksin. Leikkausten luokittelu jälkeenpäin ei ole aina aukotonta ja leikkaustekniset

Taulukko 2. Tekniikkakohtainen erottelu leikkausten komplikaatioista, toipumisajasta sekä leikkauksvuodosta.

Duuraleesiolla tarkoitetaan duuraan operaation yhteydessä tullutta reikää. Käsite kattaa sekä suturoidun että suturoimattoman duuraleesio. Post-operatiivinen hematooma viittaa operatiosta aiheutuneeseen, mutta myöhemmin todettuun verenvuotoon leikkausalueella. Väärässä segmentissä on operoitu taso joka eroaa ennaltamääritystä ja oireita aiheuttavasta tasosta. Muut ja medisiiniset komplikaatiot käsittää infektiot, kardiovaskulaariset komplikaatiot, post-operatiivisen sekavuuden, virtsatieinfektiot, keuhkoinfektiot, sekä muut edellämainsematot komplikaatiot.

	Perinteinen (444)	Unilateraalinen mikrodekompressio(31)	Bilateraalinen mikrodekompressio(13)	Over-the-top dekompressio (144)
Sairaalassaoloaika (vrk) keskiarvo	5	4	7	5
Leikkausvuoto (ml) keskiarvo	259	135	346	179
Duuraleesio N (%)	36 (8.1)	0	1 (7.7)	8 (5.6)
Post-operatiivinen hematooma N (%)	7 (1.6)	0	0	3 (2.1)
Hermovaurio N (%)	3 (0.7)	0	0	0
Väärä segmentti leikkattu N (%)	3 (0.7)	0	1 (7.7)	0
Muut, medisiiniset komplikaatiot N (%)	34 (7.7)	0	2 (15.4)	10 (6.9)

yksityiskohdat kirurgien välillä vaihtelevat. Sairauskertomukseen kirjatut tiedot eivät ole aina kattavia ja tulkintavirheitäkin voi tapahtua. Komplikaatiot joita esiintyi operaation tai sairaalassaoloajan aikana tulkittiin suoraan leikkaukskertomuksesta tai muualta potilaspapereista. Raportoimattomat ja mahdollisesti huomiotta jääneet komplikaatiot jäivät täten luonnollisesti pois. Lisäksi on mahdollista, että osa komplikaatioista on hoidettu muissa hoitolaitoksissa eikä siten ole tullut huomioitua.

Tutkimuksen vahvuutena on toisaalta iso potilasmäärä. Toimenpidetä ABC36 kattaa kaikki Ortonissa tehdyt dekompressiot. Poissulkukriteerit tarkistettiin sairauskertomuksista manuaalisesti, mikä lisää materiaalin homogeneisyyttä.

Satunnaistamattomien tutkimusten perusteella eri leikkaustekniikoiden vertailu on hankalaa. Over-the-top ryhmän potilaista 15%:lla oli tehty aiempi selkäleikkaus. Perinteisellä tekniikalla vastaava luku oli 28%. Valikoitumisen syyksi voidaan arvella perinteisen tekniikan tarjoamaa laajempaa näkymää segmentistä jossa stenoosia on, sekä edellisen leikkauksen jättämän arpikudoksen helpompaa tunnistamista ja tarvittaessa poistoa. Lisäksi kipuoireiston kesto oli perinteiseen leikkaustekniikkaan valikoituneiden ryh-

mässä hiukan pidempi kuin over-the-top ryhmässä.

Potilaita, joille tehtiin joko uni- tai bilateraalinen dekompressio oli niin vähän, että näiden ryhmien suhteen ei voi tehdä johtopäätöksiä. Sitä vastoin perinteisellä dekompressiotekniikalla (444) ja over-the-top tekniikalla leikattuja potilaita (144) oli merkittävä määrä. Duuraleesioita ja hermovaurioita ilmeni suhteessa enemmän perinteisissä dekompressioleikkauksissa. On kuitenkin pidettävä mielessä, että uusintaleikkaukspotilaat valikoituivat noin kaksi kertaa useammin kuin over-the-top ryhmään ja uusintaleikkauksiin liittyy tunnetusti enemmän hermo- ja duuravaurioita.

Tutkimuksen perusteella vaikuttaa siltä, että kliinisesti merkittäviä eroja sairaalahoidoajassa tai operaation aikana tai sen jälkeen ilmenneiden komplikaatioiden esiintymisessä ei perinteisen lannerangan dekompressiotekniikan ja over-the-top tekniikan välillä ole. Kummankin tekniikan käyttö näyttää oikeutetulta tästä näkökulmasta, mutta täytyy muistaa, että tutkimuksemme ei anna tietoa leikkausten pitkäaikaisista tuloksista.

Kirjallisuus

1. Malmivaara A, Van tulder M, Seitsalo S, Koes B. Outcome of

invasive treatment modalities on back pain and sciatica: an evidence-based review. *Spine*. 2005;15:82-92.

2. Yuan PS, Booth RE Jr, Albert TJ. Nonsurgical and surgical management of lumbar spinal stenosis. *Instr Course Lect*. 2005;54:303-312. Review.

3. Malmivaara A, Slati P, Heliövaara M, Sainio P, Kinnunen H, Kankare J, Dalin-Hirvonen N, Seitsalo S, Herno A, Kortekangas P, Niinimäki T, Ronty H, Tallroth K, Turunen V, Knekt P, Härkänen T, Hurri H. Surgical or Nonoperative Treatment for Lumbar Spinal Stenosis? A randomized controlled trial. Finnish Lumbar Spinal Research Group. *Spine*. 2007;32:1-8.

4. Malmivaara A, Slati P, Heliövaara M, Sainio P, Kankare J, Seitsalo S, Herno A, Tallroth K, Turunen V, Knekt P, Hurri H. Long-term results of surgery for lumbar spinal stenosis: a randomized controlled trial. *European Spine journal*. Epub 15.01.2011.

5. Costa F, Sassi M, Cardia A, Ortolina A, De Santis A, Luccarell G, ym. Degenerative lumbar spinal stenosis: analysis of results in a series of 374 patients treated with unilateral laminotomy for bilateral microdecompression. *J Neurosurg Spine*. 2007;7(6):579-586.

6. Weiner BK, Walker M, Brower RS, McCulloch JA. Microdecompression for lumbar spinal canal stenosis. *Spine*. 1999;24(21):2268-2272.

7. Orpen NM, Corner JA, Shetty RR, Marshall R. Micro-decompression for lumbar spinal stenosis: the early outcome using a modified surgical technique. *J Bone Joint Surg Br*. 2010 Apr;92-B(4):550-554.

8. Hamasaki T, Tanaka N, Kim J, Okada M, Ochi M, Hutton WC. Biomechanical assessment of minimally invasive decompression for lumbar spinal canal stenosis: a cadaver study. *J Spinal Disord Tech*. 2009;22(7):486-491.

9. Podichetty VK, Spears J, Isaacs RE, Booher J, Biscup RS. Complications associated with minimally invasive decompression for lumbar spinal stenosis. *J Spinal Disord Tech*. 2006;19(3):161-166.

10. Hong Soon-Woo, Choi Ki Young, Ahn Yong, Baek, Oon Ki, Wang Jeffrey, Lee Sang-Ho, Lee Ho-Yeon. A Comparison of Unilateral and Bilateral Laminotomies for Decompression of L4-L5 Spinal Stenosis. *Spine*. 2011;36:E172-E178.

11. Thomé C, Zevgaridis D, Leheta O, Bänzner H, Pöckler-Schöniger C, Wöhrle J, ym. Outcome after less-invasive decompression of lumbar spinal stenosis: a randomized comparison of unilateral laminotomy, bilateral laminotomy, and laminectomy. *J Neurosurg Spine*. 2005;3(2):129-141.