

## بررسی کوتاه مدت نتایج لامینکتومی در بیماران بالای ۶۰ سال دچار تنگی کانال نخاعی کمری

ایرج لطفی نیا: گروه جراحی مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز (نویسنده رابط)

E-mail: lotfiniai@yahoo.com

هرمز آیرملو: گروه جراحی مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
فرهاد افسری: گروه جراحی مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دریافت: ۸۶/۱۲/۱۱، پذیرش: ۸۷/۶/۲۰

### چکیده

**زمینه و اهداف:** سندرم تنگی کانال نخاعی در نتیجه تنگی کانال نخاعی، کانال ریشه های عصبی یا سوراخ بین مهره ای ایجاد می شود و منجر به کمپرسن نخاع یا ریشه های عصبی می شود. سندرم تنگی کانال نخاعی بطور شایع موجب گرفتاری افراد در دهه ۵ و ۶ زندگی می شود. در بیماران مسن وجود بیماریهای همراه ممکن است موجب افزایش خطرات عمل جراحی گردد یا عاملی برای پیش آگهی بد باشد.

**روش بررسی:** در این مطالعه کوتاه مدت آینده نگر، نتایج لامینکتومی در ۵۰ بیمار متوالی با سن بالاتر از ۶۰ سال که دچار تنگی کانال نخاعی کمری بودند ارزیابی شدند. برای ارزیابی از نمره بندی انجمن اورتوپدی ژاپن (Japanese orthopaedic association score, JOA) استفاده شد. این نمره بندی قبل از عمل و حداقل شش ماه بعد از عمل انجام شد. JOA دو قسمت مجزا دارد که شدت علائم و یافته های فیزیکی بیمار را اندازه گیری می نماید. نمره حاصل با روش Hirabayashi به درصد تبدیل شد.

**یافته ها:** گروه مورد مطالعه شامل ۲۵ مرد و ۲۵ زن بود که میانگین سنی آنها بترتیب ۶۷/۲۸ و ۶۶/۸۴ سال بود. در کل ۸۶٪ از بیماران نتایج عالی یا خوب داشتند. بیشترین سطح گرفتار L4 و L5 بود. در هیچیک از بیماران مرگ رخ نداد. عارضه عمده در یک بیمار به صورت پارگی دورمر مشاهده شد.

**نتیجه گیری:** لامینکتومی دکمپرسیو در برخی از بیماران مسن مبتلا به تنگی کانال نخاعی و علائم شدید که به درمان کونسرواتیو جواب نمی دهند می تواند موجب بهبود علائم شود. در نتیجه، جراحی باید در این بیماران به عنوان یک روش درمان در نظر گرفته شود.

**کلمات کلیدی:** لامینکتومی، تنگی کانال نخاعی، سن بالا، نتایج

### مقدمه

تنگی کانال نخاعی لومبر اشاره به هر گونه تنگی در خود کانال مرکزی نخاع یا کانال ریشه های عصبی دارد که موجب ایجاد علائم و نشانه های بسیار متفاوتی مانند کمر درد، درد انتشاری به اندامهای تحتانی و کاهش ظرفیت راه رفتن و ناتوانی می شود (۱). تنگی کانال نخاعی اساساً بیماری افراد مسن است (۲) و بطور شایع دهه سنی ۵ و ۶ را گرفتار می کند (۳) و با افزایش سن تشخیص آن بیشتر می شود (۴، ۵) که بدلیل اضافه شدن تغییرات دژنراتیو با افزایش سن میباشد. درمان تنگی کانال نخاعی هنوز به صورت مشکل باقی مانده است (۶). اگر چه در برخی از بیماران مداخلات غیر جراحی مانند دارو درمانی، فیزیوتراپی و استفاده از کمربند موجب بهبود علائم می شود ولی نقش درمان کونسرواتیو

محدود بوده و در بیماران با علائم شدید قانع کننده نمی باشد (۶) و در برخی موارد نیاز به جراحی خواهد بود (۵). در افراد مسن درمان جراحی اغلب همراه با عوارض بیشتری می باشد (۳) و به دلیل وجود بیماریهای همراه خطرات عمل افزایش می یابد. از طرف دیگر، بالا بودن سن ممکن است عامل پیش آگهی بد باشد (۷). همچنین در بیماران مسن اغلب جراحی به دلیل ترس از مرگ و میر و عوارض توصیه نمی شود (۳). طبق گزارش Katz و همکاران (۸)، قویترین عامل پیش آگهی خوب بدنبال عمل وضعیت سلامت خوب یا عالی گزارش شده توسط بیمار در مرحله قبل از عمل می باشد. طبق بررسی Fokter (۹) بیماران با سن کمتر از ۶۵ سال با علائم شدید قبل از عمل و اختلال فیزیکی

نتایج بالای ۷۵٪ عالی، بین ۷۴-۵۰٪ خوب، بین ۴۹-۲۵٪ متوسط و زیر ۲۴٪ به عنوان بد تفسیر شد. جهت تعیین معنی دار بودن یافته ها از Fisher exact test و آزمون t برای گروههای مستقل استفاده شد. سطح معنی داری در این مطالعه  $P < 0/05$  در نظر گرفته شد.

## نتایج

سن بیماران بین ۶۰ تا ۸۴ سال بود، سن زنان بین ۶۰ تا ۸۰ سال و با میانگین ۶۶/۸۴ و سن مردان بین ۶۰ تا ۸۴ سال با میانگین ۶۷/۲۸ سال بود. از کل بیماران ۳۸٪ (۱۹ مورد) بهبود عالی، ۴۸٪ (۲۴ مورد) بهبود خوب، ۱۲٪ (۶ مورد) بهبود متوسط و ۲٪ (۱ مورد) بهبود بد داشتند در نتیجه در ۸۶٪ از بیماران در پیگیری ۶ ماهه بهبود عالی و خوب مشاهده شد. تفاوت بهبود قبل و بعد از عمل از نظر آماری ( $P < 0/0001$ ) محاسبه شد که معنی دار بوده و بدین معنی است که عمل جراحی موجب بهبود قابل توجه بیماران شده است. به تفکیک جنسیت، در مردان ۴۴٪ بهبود عالی، ۴۸٪ بهبود خوب و ۸٪ بهبود متوسط دیده شد. در نتیجه در مردان ۹۲٪ نتایج عالی و خوب بدست آمد. در زنان ۳۲٪ نتیجه عالی، ۵۲٪ نتایج خوب، ۱۲٪ نتایج متوسط و ۴٪ نتایج بد دیده شد در نتیجه در زنان در مجموع در ۸۰٪ نتایج عالی و خوب بدست آمد. میانگین JOA قبل از جراحی در مردان  $8/68$  با  $SD = 2/34$  و بعد از جراحی  $12/88$  با  $SD = 0/83$  و میانگین JOA قبل از جراحی در زنان  $8/72$  با  $SD = 1/86$  و بعد از جراحی  $12/48$  با  $SD = 1/50$  بود. در بررسی آماری بترتیب  $P = 0/947$  و  $P = 0/252$  محاسبه شد که از نظر آماری معنی دار نیست، یعنی تفاوت آماری معنی داری از نظر نتیجه جراحی بین زنان و مردان وجود نداشت. در هر دو جنس اغلب موارد تنگی در دو سطح بود و بیشترین مهره لامینکتومی شده در هر دو جنس مهره L4 و در مرحله بعد L5 و سپس L3 و L2 بود. در نهایت بیماران هر دو گروه به دو گروه کوچکتر تقسیم شدند: بین ۶۰ تا ۷۰ سال و بالای ۷۰ سال. زنان بین ۶۰ تا ۷۰ سال شامل ۱۵ نفر با میانگین سنی ۶۲/۶ سال بود، نتایج عالی و خوب در این گروه ۸۶/۶٪ بود. بیماران بالای ۷۰ سال ۱۰ نفر را شامل می شدند که میانگین سنی آنها ۷۳/۱ سال بود و درصد نتایج خوب و عالی در این گروه ۸۰٪ بود. مردان بین ۶۰ تا ۷۰ سال شامل ۱۶ نفر با میانگین سنی ۶۲/۱ سال بود، نتایج عالی و خوب در این گروه ۹۳/۷۵٪ بود. بیماران بالای ۷۰ سال ۹ نفر را شامل می شدند که میانگین سنی آنها ۷۴/۵ سال بود و درصد نتایج خوب و عالی در این گروه ۸۸/۸٪ بود. بررسی آماری در این دو گروه تفاوت آماری بین زن و مرد را از نظر میزان بهبود نشان نداد: بین ۶۰ تا ۷۰ سال  $P = 0/600$  و بالای ۷۰ سال  $P = 0/99$  که این امر نشانگر عدم وجود تفاوت در میزان بهبود بین زن و مرد در سنین ۶۰ تا ۷۰ و بالاتر از ۷۰ سال می باشد. در هیچیک از بیماران عفونتهای عمقی و عوارض عصبی مشاهده نشد. پارگی دورمر در حین عمل در یک بیمار رخ داد که با ترمیم مستقیم حین عمل و گذاشتن یک لایه ژل فوم بر روی آن و بدون عارضه بهبود یافت.

شدید که در یک یا دو سطح با لامینکتومی و فیوژن درمان شده اند بهترین نتیجه را می گیرند. ولی بنظر Shabat (۳) موفقیت جراحی در سنین خیلی بالا کاهش نمی یابد. هدف از مطالعه حاضر تعیین نتایج لامینکتومی در بیماران مستتر از ۶۰ سال می باشد.

## مواد و روش

برای این منظور از اول شهریور ۱۳۸۴ بیماران بالای ۶۰ سال که به علت دردهای مقاوم به درمان طبی، درد شدید، اختلال راه رفتن یا عوارض عصبی که کاندید جراحی شده بودند مورد مطالعه قرار گرفتند. بیماران ابتدا جهت معاینه عصبی دقیق توسط همکاران نورولوژیست مورد بررسی شدند و بدون رویت بررسی های رادیولوژیک انجام شده، مورد معاینه قرار گرفتند. در این بررسی وضعیت عصبی بیمار مشخص شده و با استفاده از سیستم نمره دهی (Japanese orthopedics association score, JOA) (۱۰) و با توجه به علائم و نشانه های بیمار نمره ای برای وی مشخص شد (جدول ۱). بدین ترتیب معاینه کننده اطلاعی از وضعیت رادیولوژیک بیمار نداشت و نمره دهی فقط با توجه به وضعیت بالینی و معاینه بیمار انجام شد. بیمارانی که بعد از توضیح کافی جهت همکاری رضایت نداشتند، بیماران با سابقه قبلی عمل جراحی، بیماران دچار تروما و شکستگی مهره، بیماران دچار پلی نوروپاتی و بیماریهای اعصاب محیطی، اسپوندیلیت و بیماریهای عفونی، بیماران دچار بی ثباتی مشخص ستون فقرات و اسپوندیلولیسیتزیس که نیازمند فیوژن بودند و بیماران دچار مشکلات قلبی و خطر بالای بیهوشی از مطالعه حذف شدند. بیماران بعد از تزریق آنتی بیوتیک پروفیلاکتیک زیر بیهوشی عمومی در وضعیت خوابیده به شکم قرار گرفته و لامینکتومی متداول بعمل آمد. در تمام بیماران بعد از برداشتن لامینا، در صورت لزوم فوران های عصبی با برداشتن لیگامانهای هیپرتروفیه و قسمت مدیال فاستها دکمپرس شد و در مواردی که دیسک برجسته بود اقدام به دیسکتومی نیز در فضای مزبور گردید. در تمام بیماران قبل از انتقال به اتاق عمل از جوراب های آنتی ترومبوفلیت استفاده شد و در بیماران چاق و بیماران دچار پلی سیمتی بلافاصله بعد از عمل دوز پایین هپارین بصورت زیرجلدی شروع شد و تا بحرکت در آمدن کامل بیمار ادامه یافت. حداقل شش ماه بعد از عمل به صورت تلفنی از بیماران خواسته شد جهت بررسی بالینی مجدد حضور یابند و بعد از تکمیل ۲۵ مورد مرد و ۲۵ مورد زن نتایج مورد ارزیابی قرار گرفت. در بررسی بیمار بعد از حداقل شش ماه (بین ۶ تا ۱۵ ماه و بطور متوسط ۸/۷) مجدداً ارزیابی بیماران توسط همکاران نورولوژیست و بدون اطلاع از سطح عمل شده و بدون اطلاع از نمره JOA قبلی بیمار و دسترسی به رادیوگرافی ها، بعمل آمد و مشابه با روش قبل نمره JOA مشخص گردید. در این مرحله نمره JOA با استفاده از روش Hirabayashi

(۱۱) به صورت زیر به درصد تبدیل و نتایج تفسیر شد:

$100 \times$  (نمره JOA قبل از عمل - ۱۵) : (نمره JOA قبل از عمل -

نمره JOA بعد از عمل)

جدول ۱: نمره بندی انجمن ارتوپدهای ژاپن، JOA (Japanese orthopaedic association) برای ارزیابی نتایج جراحی در بیماریهای ستون فقرات کمری  
علائم

|                 |   |                  |
|-----------------|---|------------------|
| ۳               | ندارد                                     | کمردرد           |
| ۲               | گاهی خفیف                                 |                  |
| ۱               | همیشه وجود دارد یا گاهی شدید              |                  |
| ۰               | همیشه شدید                                |                  |
| ۳               | ندارد                                     | درد پا یا بی حسی |
| ۲               | گاهی خفیف                                 |                  |
| ۱               | همیشه وجود دارد یا گاهی شدید              |                  |
| ۰               | همیشه شدید                                |                  |
| ۳               | طبیعی                                     | توان راه رفتن    |
| ۲               | بیشتر از ۵۰۰ متر با درد، بیحسی و ضعف      |                  |
| ۱               | کمتر از ۵۰۰ متر به علت درد، بیحسی و ضعف   |                  |
| ۰               | کمتر از ۱۰۰ متر به علت درد، بیحسی و ضعف   |                  |
| <b>نشانه ها</b> |   |                  |
| ۲               | نرمال (بیشتر از ۷۰ درجه)                  | لازک             |
| ۱               | ۳۰ تا ۷۰ درجه                             |                  |
| ۰               | کمتر از ۳۰ درجه                           |                  |
| ۲               | نرمال                                     | حس               |
| ۱               | اختلال حسی خفیف غیر قابل تشخیص توسط بیمار |                  |
| ۰               | اختلال حس مشخص                            |                  |
| ۲               | نرمال                                     | حرکت             |
| ۱               | اختلال حرکت جزئی                          |                  |
| ۰               | اختلال حرکت مشخص                          |                  |

## بحث

همچنان که گفته شد تنگی کانال نخاعی کمری عبارت است از تنگی کانال مرکزی نخاع، تنگی محل خروج ریشه های عصبی و یا سوراخ بین مهره ایی کانال نخاعی در ناحیه کمر (۴). با افزایش سن تشخیص تنگی کانال نخاعی نیز افزایش می یابد (۵، ۴) که به علت اضافه شدن تغییرات دژنراتیو می باشد همچنین پیشرفت روشهای تشخیصی منجر به افزایش قابل توجه در تشخیص تنگی کانال گردیده است (۵).

در افراد پیر علائم بالینی ممکن است برجسته تر باشد (۳)، ولی باید در نظر داشت تمام بیماران دچار تنگی کانال نخاعی علامت دار نیستند (۴). بویژه افراد پیر ممکن است با درد قابل توجه و گاهی ناتوانی مراجعه نمایند (۴). از علائم شایع در این بیماران کمردرد و درد پا است: تنگی کانال ممکن است عامل ایجاد کمردرد مزمن باشد (۱۲) و ۹۰٪ از بیماران از درد یکطرفه و یا دو طرفه شاکی می باشند (۴). در ۶۵٪ از بیماران لنگش متناوب نخاعی یا پسودوکلودیکاسیون ممکن است دیده شود که با دردهای کمتر لوکالیزه، پارستزی و کرامپ یک یا هر دو پا مشخص می شود که با راه رفتن ایجاد و با استراحت بهبود می یابد (۱۳، ۴). این وضعیت در نتیجه فشار بر روی المانهای عصبی ایجاد شده (۵) و اختصاصی ترین علامت تنگی کانال نخاعی می باشد (۱۳، ۵). لازم است لنگش عصبی را از لنگش عروقی تمایز دهیم، در لنگش

عروقی درد بلافاصله بعد از استراحت بهبود می یابد و نیازی به تغییر وضعیت نیست ولی در لنگش عصبی علاوه بر استراحت جهت کاهش درد نیاز به تغییر وضعیت و فلکشن ستون فقرات می باشد تا میزان تنگی کانال نخاعی و در نتیجه کمپرسن عصبی کاهش یابد (۳). اگر چه علائم تنگی کانال نخاعی کمری به طور مشخص متغیر است ولی این علائم تمایل دارد وابسته به وضعیت باشد و با اکستنشن کمر و تحمل وزن بدتر شده و با نشستن، دراز کشیدن یا ایستادن همراه با فلکشن کمر بهتر می شود (۴). باید این نکته تاکید شود که در افراد پیر معمولاً تشخیص دشوارتر است و علائم معمول تنگی کانال نخاعی اغلب توسط پزشک و یا خود بیمار به عنوان قسمتی از روند طبیعی پیری در نظر گرفته می شود (۳). تنگی کانال نخاعی براحتی با استفاده از روشهای تشخیصی غیرتهاجمی مانند MRI قابل تایید می باشد. اگر چه در تعدادی ارتباط قطعی بین علائم بالینی و یافته های رادیولوژیک نشان داده شده است. در بقیه بررسیها رابطه برعکس بوده است (۱۳). در اغلب موارد یافته های تصویربرداری بسیار وسیعتر از علائم بالینی موجود گزارش میشود (۵) حتی در مواردی که علائم ظاهر می شود ممکن است همراهی بین شدت درد و میزان استنوز وجود نداشته باشد (۴) و میزان تنگی دلالت بر شدت علائم نخواهد داشت (۵). در نتیجه ارتباط اندکی بین یافته های رادیولوژیک و وضعیت بالینی بیمار دیده می شود (۱۴).

منجر به نتایج نامطلوب خواهد شد (۱۷). به همین جهت در بیماران مسن اغلب جراحی به دلیل ترس از عوارض و مرگ و میر جراحی توصیه نمی‌شود (۳) و در صورت اقدام، جراح در بسیاری از موارد در تعیین وسعت جراحی بسیار محتاط خواهد بود (۱۸). همچنین، تنگی کانال نخاعی و عدم پاسخ به درمان کنسرواتیو بدون اقدام جراحی می‌تواند منجر به کاهش فعالیت، بیحرکتی و عوارض ناشی از آن و در نهایت کاهش کیفیت زندگی شود.

اگر چه در برخی از گزارش‌ها مانند Katz و همکاران (۸) سلامت خوب یا عالی قبل از عمل را نیازمند نتیجه خوب بعد از عمل می‌دانند ولی در برخی دیگر (۳) موفقیت جراحی در سنین بالا کاهش نمی‌یابد و جراحی در سنین بالا در اغلب موارد با نتایج قابل قبول و عوارض همراه است (۱۸).

در بررسی ما نیز لامینکتومی در سنین بالا برای بیماران دارای علائم بالینی که به درمان کنسرواتیو پاسخ نمی‌دهد، با نتایج خوبی همراه بوده و از نظر جنس نیز تفاوت معنی داری بین زن و مرد مشاهده نمی‌شود. به همین جهت در بیماران مسن دچار تنگی کانال نخاعی با علائم ناتوان کننده که به درمان کنسرواتیو پاسخ نمی‌دهند و کاهش فعالیت در آنها می‌تواند منجر به ایجاد عوارضی مانند تحلیل عضلانی و استئوپروز و مشکلات ناشی از آن شود، باید جراحی به عنوان یکی از روشهای درمانی در نظر گرفته شود.

این روش با عوارض کم و نتایج قانع کننده همراه است. از اشکالات این مطالعه بررسی بیماران در کوتاه مدت می‌باشد و مطالعه با موارد بیشتر و برای مدت طولانیتر توصیه می‌شود.

### تقدیر و تشکر

در خاتمه لازم می‌دانیم از زحمات آقای مهندس عبدالرسول صفائیان که بررسی های آماری این مطالعه را انجام دادند تقدیر و تشکر نمایم.

هدف از درمان، تسکین درد و حفظ یا بهبود فعالیت بیمار می‌باشد (۵). درمان تنگی کانال نخاعی هنوز مشکل باقی مانده است و مناسبترین درمان ثابت نشده است (۶). در برخی از بیماران مداخلات غیرجراحی بهتر موجب بهبود علائم می‌شود (۵). برای درمانهای طبی از داروهای آنالژزیک، فیزیوتراپی، بربیس لومبوساکرال و تزریق اپیدورال استفاده میشود (۱۵) ولی باید در نظر داشت احتمال موفقیت درمان طبی محدود بوده و در بیماران با علائم بسیار شدید قانع کننده نمی‌باشد (۶) و اغلب موارد بهبود طولانی مدت با این نوع درمان حاصل نخواهد شد (۱).

در بیمارانی که درد موجب غیرممکن شدن فعالیت روزانه و شرکت در فعالیت‌های خانوادگی و اجتماعی بیمار می‌شود و به درمان طبی (به مدت ۱۲-۸ هفته) جواب نمی‌دهد (۵، ۶)، و بیمارانی که علائم و نشانه های سندرم دم اسب یا اختلال نورولوژیک پیشرونده دارند (۶) جراحی اندیکاسیون خواهد داشت.

تاثیر نسبی و عوارض روشهای مختلف دکمپرسیو برای تنگی کانال نخاعی هنوز مشخص نشده است (۵) و هیچ نوع توافق نظری در خصوص اینکه چه مقدار از ساختمانهای مهره باید خارج شود وجود ندارد (۱۵). ولی اغلب با این عقیده موافقت در بیمارانی که اندیکاسیون جراحی دارند لامینکتومی دکمپرسیو اقدام جراحی استاندارد برای بیماران مبتلا به تنگی کانال نخاعی است (۹، ۵، ۳) که با نتایج خوب و عوارض کم همراه می‌باشد (۳).

در افراد مسن این مسئله پیچیده تر است. علیرغم افزایش تشخیص تنگی کانال نخاعی در افراد مسن، در این بیماران مدارک تجربی اندکی برای حمایت از روشهای متعدد مداخله جراحی و غیر جراحی در بیماران مسن دچار تنگی کانال نخاعی علامت دار وجود دارد (۵). در ارزیابی بیماران جهت عمل جراحی، اغلب جراحان مواردی مانند علائم بیمار، تمایل وی برای اقدام جراحی یا طبی، وضعیت سلامت عمومی و بیماریهای همراه را مورد توجه قرار می‌دهند (۱۶) و وجود بیماریهای همراه از عواملی است که

### References:

- Gelalis I, Stafilas K, Korompilias A, Zacharis K, Berris A, Xenakis T. Decompressive surgery for degenerative lumbar stenosis: long-term results. *International Orthopedics* 2006; **30**: 59-63.
- Atlas S, Deyo R, Keller R, Chapin A, Patrick D, Long G, et al. The maine lumbar spine study, part III: 1-year outcomes of surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis. *Spine* 1996; **21**(15): 1787-1794.
- Shabat S, Leitner Y, Nyska M, Berner Y, Fredman B, Gepstein R. Surgical management of lumbar spinal stenosis in patients aged 65 years and older. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2002; **35**: 143-152.
- Bodack M, Monterio M. Therapeutic exercise in the treatment of patients with lumbar spinal stenosis. *Clinical orthopedics and related research* 2001; **384**: 144-152.
- Atlas S, Delitto A. Spinal stenosis surgical versus nonsurgical treatment. *Clinical orthopedics and related research* 2006; **443**: 198-207.
- Niggemeyer O, Strauss J, Schulitz K. Comparison of surgical procedures for degenerative lumbar spinal stenosis: a meta-analysis of the literature from 1975 to 1995. *Eur spine J* 1997; **6**: 423-429.
- Galiano K, Obwegeser A, Gabl M, Bauer R, Twerdy K. Long-term outcome of laminectomy for spinal stenosis. *Spine* 2005; **30**(3): 332-335.
- Katz J, Stucki G, Lipson S, Fossel A, Grobler L, Weinstein J. Predictors of surgical outcome in

- degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine* 1999; **24**: 2229-2233.
9. Fokter S, Yerby S. Patient-based outcomes for the operative treatment of degenerative lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J* 2006; **15**: 1661-1669.
  10. Lguchi T, Kurihara A, Nakayama J, Sato K, Kurosaka M, Yamasaki K. Minimum 10-year outcome of decompressive laminectomy for degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine* 2000; **25**(14): 1754-1759.
  11. Costanzo G, Cellocco P, Francesco A, Rossi C. The role of JOA scores as an indication for surgical or conservative treatment of symptomatic degenerative lumbar spinal stenosis. *J Orthopaed Traumatol* 2005; **6**: 150-153.
  12. Visuri T, Ulaska J, Eskelin M, Pulkkinen P. Narrowing of lumbar spinal canal predicts chronic low back pain more accurately than intervertebral disc degeneration: a magnetic resonance imaging study in young finnish male conscripts. *Military medicine* 2005; **170**(11): 926-930.
  13. Yukawa Y, Lenke L, Tenhula J, Bridwell K, Riew D, Blanke K. A comprehensive study of patients with surgically treated lumbar spinal stenosis with neurogenic claudication. *Journal of bone and joint surgery* 2002; **84**(11): 1954-1959.
  14. Herno A, Airaksinen O, Saari T, Pitkänen M, Manninen H, Sumalainen O. Computed tomography findings 4 years after surgical management of lumbar spinal stenosis. *Spine* 1999; **24**(21): 2234-2239.
  15. Quint U, Wilke H, Lör F, Claes L. Laminectomy and functional impairment of the lumbar spine: the importance of muscle forces in flexible and rigid instrumented stabilization- a biomechanical study in vitro. *Eur Spine J* 1998; **7**: 229-238.
  16. Shabat S, Folman Y, Arizon Z, Adunsky A, Catz A, Gepstein R. Gender differences as an influence on patients, satisfaction rates in spinal surgery of elderly patients. *Eur Spine J* 2005; **14**: 1027-1032.
  17. Rompe J, Eysel P, Zöllner J, Nafe B, Heine J. Degenerative lumbar spinal stenosis. *Neurosurg Rev* 1999; **22**: 102-106.
  18. Kalbarczyk A, Lukes A, Seiler R. Surgical treatment of lumbar spinal stenosis in the elderly. *Acta Neurochir (Wien)* 1998; **140**: 637-641.