

# Výsledky a komplikace po operačním řešení LSS v horizontu jednoho roku – prospektivní studie

## Outcomes and Complications of Surgical Treatment for LSS at 1-Year Follow-up – Prospective Study

J. JEŽEK<sup>1</sup>, P. WALDAUF<sup>2</sup>, M. KRBEČ<sup>1</sup>, P. DOUŠA<sup>1</sup>, J. SKÁLA-ROSENBAUM<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ortopedicko-traumatologická klinika, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

<sup>2</sup> Klinika anesteziologie a resuscitace, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

Lumbar spinal stenosis (LSS) is a serious and fairly frequent disorder with prevalence increasing with age which often results in a disability. The surgical procedures are often very risky due to the greater age of patients with severe stenosis and their comorbidities. The study aimed to assess the functional outcomes and complications in patients who underwent surgical treatment for LSS at one year postoperatively and to identify the differences in the functional outcomes, if any, in dependence on the number of operated segments.

#### MATERIAL AND METHODS

It was a prospective study which included 33 patients who underwent surgery at the authors' department from 1 November 2015 to 1 October 2016 for LSS, the mean age of patients was 69.5 (43–83) years. The surgery was indicated based on the clinical examination, radiography and MR imaging and consisted in posterior decompression with or without stabilisation and fusion. Pre- and post-operatively, a neurological examination and evaluation of patient difficulties were performed by: VAS – particularly for low back pain (VAS-LB) and lower limb pain (VAS-LL), Oswestry Disability Index (ODI) and Swiss Spinal Stenosis Questionnaire (SSSQ). The evaluation was done at a half year and one year after the surgery. The authors made comparisons in dependence on the number of treated segments (1-2, 3-5 and Th-S stabilisation).

#### RESULTS

A significant improvement of all the followed-up parameters was reported at one year postoperatively. At one year after the surgery, the VAS-LB score showed a decrease by 2.39 ( $p = 0.001$ ), the VAS-LL by 3.26 ( $p < 0.001$ ), while a decrease by 2 or more points is considered clinically significant. When evaluating the SSSQ questionnaire, a decrease in subjective difficulties (SSSQ-S) was by 0.89 ( $p < 0.001$ ), in physical function (SSSQ-F) by 0.87 ( $p < 0.001$ ). In this questionnaire, the satisfaction rate with the surgery was 2 – i.e. somewhat satisfied. Altogether 76% of patients were very or somewhat satisfied, no one was very dissatisfied. When evaluating the ODI, an improvement by 20.6% ( $p < 0.001$ ) was reported. The authors identified neither any significant differences in the outcomes at a one-year follow-up in dependence on the length of stabilisation, nor any significant differences between the six-months and one-year follow-up. Intraoperative complications occurred in 18%, early postoperative complications in 6% of patients. The ASD developed in 9% within one year.

#### DISCUSSION

The authors confirmed a significant improvement of the followed-up parameters (VAS-LB, VAS-LL, SSSQ, ODI) which corresponds with recent literature. The decrease in VAS and ODI in the authors' study is more marked than the outcomes stated in literature. The authors' outcomes clearly show that there is no correlation with the length of stabilisation and the number of decompressed segments. Conversely, the rate of complications was higher in this group than the rates stated in literature, but majority of complications had no consequences for the patients.

#### CONCLUSIONS

In the group of patients with a one-year follow-up the authors confirmed that surgical procedures will result in reduced subjective difficulties of patients, reduced pain and improvement of physical function. A significant improvement of all the followed-up parameters was reported. The authors did not confirm the correlation between the postoperative improvement and the number of treated segments.

**Key words:** lumbar spinal stenosis, quality of life, post-operative outcomes, complications.

Studie je podpořena Grantovou agenturou Univerzity Karlovy, projekt 100315 „Úloha vaskularizace v rozvoji hypertrofie *ligamentum flavum* a její vliv na jeho fyzikální vlastnosti u pacientů se spinální stenózou“.

### ÚVOD

Lumbální spinální stenóza (LSS) je jev provázející stárnutí. Začíná již po 30. roku věku, nejvíce postihuje segmenty L4/5/S1. Je definována jako nediskogenní degenerativní zúžení páteřního kanálu bederní páteře. V symptomatické formě je LSS závažné a relativně časté onemocnění, jehož prevalence stoupá s věkem.

U osob starších 65 let je to nejfrekvencovanější diagnóza používaná v souvislosti s chirurgií bederní páteře. Berney udává incidenci v Evropě 11,5/100 000 obyvatel (5). Stárnutí populace a lepší dostupnost diagnostických metod však vede ke zvyšování prevalence LSS.

Nejspecifičtější příznakem jsou neurogení kaudikace. Jejich vznik je vysvětlován vznikem vaskulárně-ischémického bloku na základě venózní kongesce peridurálních žilních pletení. Tato kongesce nastává mezi minimálně dvěma stenotickými místy – tzv. dvouetážová hypotéza (18). Výskyt neurogeních kaudikací se udává v 62 %. Mezi další příznaky patří lumbalgie (87 %), recidivující kořenové bolesti (84 %) a chronický syndrom cauda equina (senzorický deficit 52 %, slabosti 51 %) (21).

O přirozeném průběhu LSS je málo studií, neboť je neetické pacienty s těžší formou neléčit. Z provedených studií je patrné následující: přirozený průběh je pozvolný, plíživý, není výrazná ani rychlá progresie onemocnění. Velká část konzervativně léčených pacientů se nezhoršuje – Adamová a spol. uvedli u 12letého sledování pacientů s lehkou až střední formou LSS nezhoršení objektivního a subjektivního stavu u 55 %, nezhoršení subjektivního stavu u 43 % (2).

Operační léčba je řešením především pokročilejších stadií. Spočívá v dekompresi a dle rozsahu dekomprese i stabilizaci páteře. Čím pokročilejší stenóza je, tím rozsáhlejší a náročnější bývá operace. Vzhledem k přibývajícimu počtu pacientů vyššího věku s pokročilou stenózou a jejich komorbiditám se často jedná o velmi rizikové výkony. Spolu s narůstajícím věkem, rozsahem výkonu a zhoršováním kvality kostní hmoty v rámci osteoporózy se zároveň zvyšuje i procento komplikací u těchto operací.

Proto jsme se v naší prospektivní studii rozhodli zhodnotit funkční výsledky a komplikace u pacientů po operačním řešení LSS v horizontu jednoho roku od operace. Předpokládali jsme zlepšení klinického stavu oproti předoperačnímu nálezu. Dále jsme chtěli zhodnotit, zda se vyskytnou rozdíly ve funkčních výsledcích v závislosti na počtu stabilizovaných a dekomprimovaných segmentů.

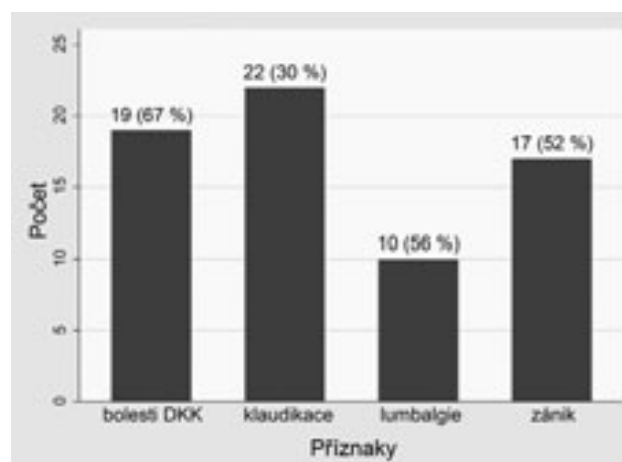
## MATERIÁL A METODIKA

Jednalo se o prospektivní studii, zařazeno bylo 33 pacientů operovaných na naší klinice pro symptomatickou LSS v období od 1. 11. 2015 do 1. 10. 2016. Průměrný věk byl 69,5 (43–83) let. V souboru bylo 21 (64 %) žen – průměrný věk 70,6 (48–83) let a 12 (36 %) mužů – průměrný věk 67,6 (43–82) let.

Operace byla indikována na základě klinického vyšetření (včetně neurologického), rtg (33 pacientů), MR (32 pacientů) a CT (3 pacientů). MR nebyla provedena u pacienta s kardiostimulátorem, bylo provedeno CT. Klinické symptomy vedoucí k indikaci operačního řešení v našem souboru jsou uvedeny v grafu 1. Etiologicky jasně dominovalo degenerativní postižení bederní páteře – 27 (82 %) prosté degenerativní změny, 4 (12 %) degenerativní skolióza a 2 (6 %) případy FBSS.

Operace byla provedena u všech pacientů ze zadního přístupu. Operace byla prováděna v poloze na břiše, podélným středním řezem a skeletizací v potřebném úseku. Poté byly standardně zavedeny transpedikulární šrouby, u 22 (71 %) pacientů za pomoci peroperačního CT – O arm a peroperační navigace, u 9 (29 %) pacientů za kontroly rtg zesilovače. Dále byla provedena u všech

Graf 1. Zastoupení jednotlivých příznaků v našem souboru



pacientů zadní dekomprese v požadovaném rozsahu (tab. 2). U těchto pacientů byla dekomprese provedena z laminektomie, jen u dvou pacientů byla provedena pouze selektivní dekomprese bez stabilizace. Z celkového počtu 33 pacientů byla u 29 (88 %) provedena stabilizace a fúze. U 25 (76 %) to byla pouze posterolaterální děza (PLD), u 4 (12 %) PLD v kombinaci s PLIF. U 2 (6 %) pacientů byla dekomprese kombinována s dynamickou stabilizací, u 2 (6 %) byla provedena pouze selektivní dekomprese bez stabilizace. Po provedení dekomprese byla dokončena montáž fixátoru, provedena dekortikace transversálních výběžků, zrušení intervertebrálních kloubů v rozsahu fúze a aplikace kostních štěpů (autoštěpy, alloštěpy). Poté byl zaveden odsavný drén a provedena sutura svalové fascie, podkoží a kůže. Operace byly prováděny čtyřmi spondylochirurgy, každý operoval při-

Tab. 1. Oswestry Disability Index (ODI)

0–20 %	Minimální disabilita	Může vykonávat většinu aktivit, léčba většinou režimová opatření a redukci váhy.
21–40 %	Střední disabilita	Cestování a společenský život obtížnější, osobní život a spánek nebývají výrazně postiženy, léčba většinou konzervativní.
41–60 %	Těžká disabilita	Hlavním problémem jsou bolesti, postiženo je také cestování, osobní péče, sexuální i společenský život a spánek. Podrobné komplexní vyšetření a dle výsledků konzervativní či operační léčba.
61–80 %	Ochromení	Bolesti ovlivňují všechny aspekty života. Obvykle operační řešení.
81–100 %	Lůžko Agravace	Pacient připoután na lůžko nebo zveličuje obtíže – k odlišení nutné pečlivé pozorování během vyšetření. Pokud je vyloučena agravace, tak obvykle operační řešení.

Tab. 2. Počty dekomprimovaných a stabilizovaných segmentů (procenta jsou z celkového počtu 33 pacientů)

Počet segmentů	1	2	3	4	5	7: Th-S
dekomprese	10 30 %	13 39 %	6 18 %	2 6 %	2 6 %	
stabilizace	6+1 21 %	7+1 24 %	7 21 %	3 9 %	1 3 %	5 15 %

bližně čtvrtinu pacientů. Antibiotika byla podávána profylakticky předoperačně a dále 24 hodin pooperačně u 27 (82 %), prodloužené podávání 5–7 dní u 6 (18 %). Vertikalizace začínala od 1. do 2. dne, s podpažními berlemi, na 6 týdnů byl omezen sed. Pooperačně bylo u všech pacientů provedeno rtg vyšetření, u jednoho MR a u dvou CT vyšetření.

Vyšetření potřebné ke zhodnocení souboru jsme prováděli předoperačně, dále půl roku a rok po operaci. Sestávalo se z klinického vyšetření, neurologického vyšetření a dále vyhodnocení bolesti a obtíží pacientů pomocí dotazníků: VAS, Oswestry Disability Index (ODI), (tab. 1) a Swis Spinal Stenosis Questionnaire (SSSQ) (6, 7, 19). U VAS jsme hodnotili zvlášť bolesti lokalizované v bederní páteři (lumbalgie) – VAS-LS a zvlášť bolesti vystřelující do dolních končetin – VAS-DK. Při vyhodnocení VAS jsme použili již přímo zjištěné hodnoty (0–10), u ODI to bylo procentuální vyjádření disability (0–100 %). U SSSQ jsme použili průměrných hodnot pro každou jeho ze tří částí zvlášť (1–5, resp. 1–4).

Na pooperačních rentgenových kontrolách jsme sledovali postavení fixátoru a prohojení spondylodézy. Rentgenové kontroly jsme prováděli první den po operaci, dále tři měsíce, půl roku a rok po operaci. V neposlední řadě jsme hodnotili vzniklé komplikace. Rozdělili jsme je na peroperační a pooperační, ty na časné a pozdní. Pooperační pozdní dále na: vznik ASD (adjacent segment disease), selhání fixace a rozvoj dalších klinických obtíží. Sledovali jsme i nutnost operačních revizí a reoperací.

Soubor pacientů jsme dále rozdělili na tři podskupiny podle délky stabilizace, která koreluje s délkou dekomprese (graf 2). Ve skupině „krátké“ – stabilizace 1 a 2 segmentů, ve skupině „střední“ stabilizace 3 až 5 segmentů a ve skupině Th-S – stabilizace z oblasti dolní hrudní páteře až do sakra (S1). Počty dekomprimovaných a stabilizovaných segmentů shrnuje tabulka 2. V těchto třech podskupinách jsme se snažili najít rozdíly či společné znaky ve výsledcích léčby a výskytu komplikací.

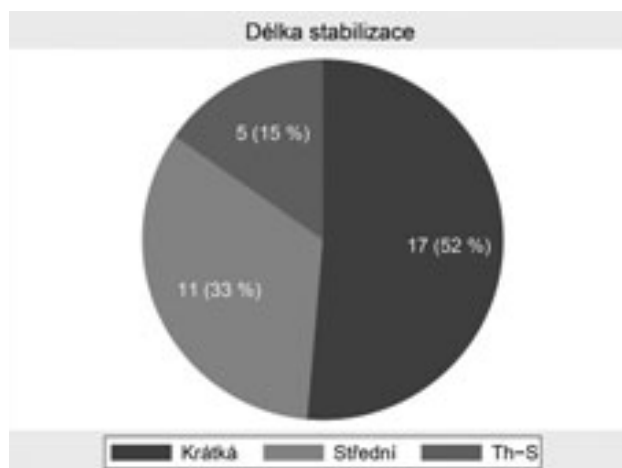
Pro statistickou analýzu jsme použili software Stata 15.1 StatCorp, Texas, USA.

V deskriptivní statistice jsou kontinuální parametry popsány průměrnou hodnotou, směrodatnou odchylkou (SD). Kategorické parametry počtem a procentuálním zastoupením.

Přestože se v případě VAS a SSSQ jedná o kategorické parametry, přistupovali jsme k nim, vzhledem k počtu kategorií (10 resp. 5), jako k parametrům kontinuálním. Oba parametry nevykazovaly výraznou deviaci od normálního rozložení.

Vývoj VAS, SSSQ a ODI v čase byl analyzován prostřednictvím lineárního mixed efekt modelu. V jeho fixní části (odpovídající prosté lineární regresi) je závislou proměnnou příslušné skóre a jako nezávislé proměnné jsme použili interakci mezi dvěma kategorickými parametry: typ stabilizace páteře (krátká, střední a Th-S) a intervalem měření (baseline, 6 m a 12 m). Random část modelu je tvořena random interceptem (ID pacienta) a nestruturovanou kovariancí reziduí. Random část modelu má za úkol vzít v potaz autokorelaci daného skóre (VAS, SSSQ a ODI) při opakovaném měření

Graf 2. Rozdělení dle délky stabilizace



v čase (interval baseline, 6 m a 12 m) u každého pacienta. Tento model byl statisticky signifikantně lepší než prostá lineární regrese a než lineární mixed effect model pouze s random interceptem (likelihood ratio test). Jako estimátor modelu jsme použili maximum likelihood nikoliv restricted maximum likelihood, tak aby bylo možno porovnávat vnořené modely (nested models) prostřednictvím maximum likelihood testu.

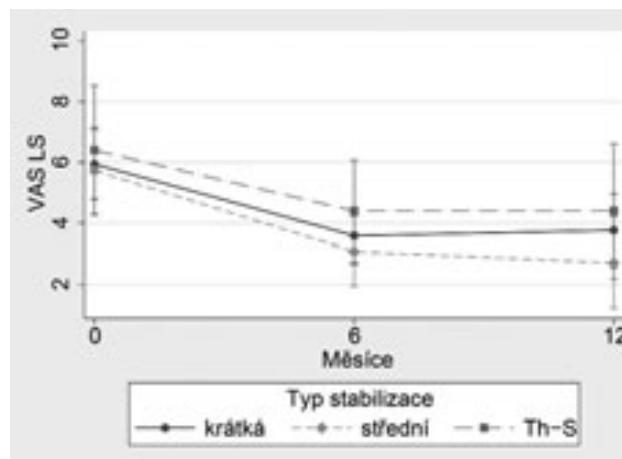
Všechny výpočty byly provedeny na hladině statistické významnosti  $p = 0,05$ .

## VÝSLEDKY

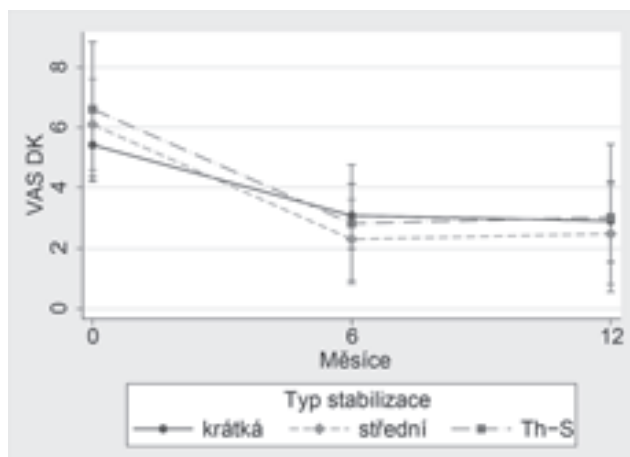
Při statistickém vyhodnocení VAS pro bederní páteř (VAS-LS) jsme zjistili, že ve 12 měsících je pokles VAS-LS o 2,39 ( $p = 0,001$ ). Při rozdělení na krátkou, střední a Th-S skupinu došlo k signifikantnímu poklesu u krátké a střední, u Th-S nikoliv (graf 3).

Při vyhodnocení VAS pro bolesti do dolních končetin (VAS-DK) jsme zjistili, že ve 12 měsících je pokles VAS-DK o 3,26 ( $p < 0,001$ ). Při rozdělení podle délky stabilizace jsme dospěli k odlišným výsledkům než při

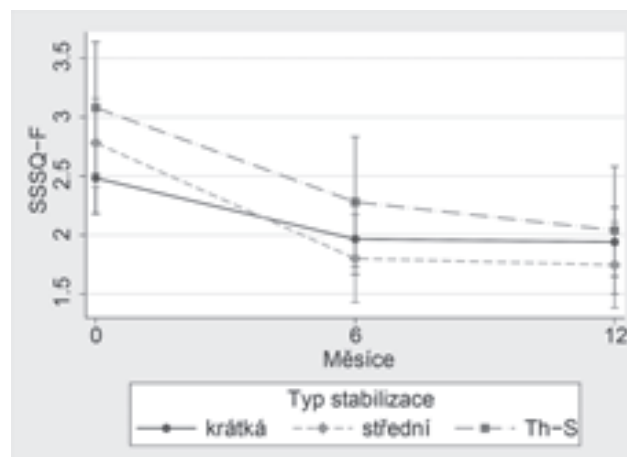
Graf 3. Vývoj průměrné hodnoty baseline VAS-LS s 95% intervalem spolehlivosti v 6 a 12 měsících v závislosti na délce stabilizace



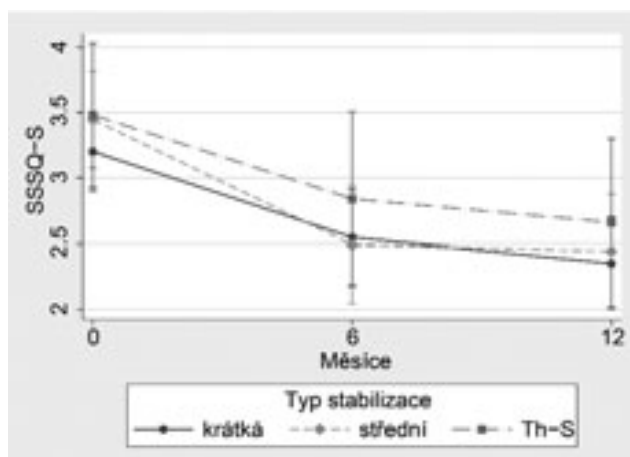
Graf 4. Vývoj průměrné hodnoty baseline VAS-DK s 95% intervalem spolehlivosti v 6 a 12 měsících v závislosti na délce stabilizace



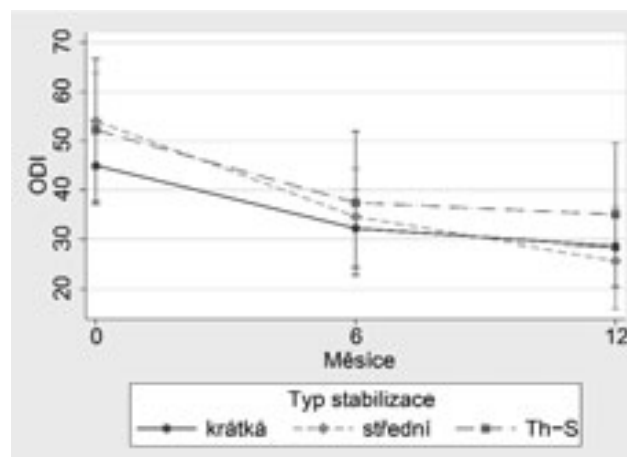
Graf 6. Vývoj průměrné hodnoty baseline SSSQ-F s 95% intervalem spolehlivosti v 6 a 12 měsících v závislosti na délce stabilizace



Graf 5. Vývoj průměrné hodnoty baseline SSSQ-S s 95% intervalem spolehlivosti v 6 a 12 měsících v závislosti na délce stabilizace



Graf 7. Vývoj průměrné hodnoty baseline ODI s 95% intervalem spolehlivosti v 6 a 12 měsících v závislosti na délce stabilizace



hodnocení VAS-LS, došlo k signifikantnímu poklesu u všech délek montáže (graf 4). Za klinicky významný rozdíl je považována změna VAS o 2 a více bodů.

Dotazník SSSQ jsme vyhodnocovali každou jeho část zvlášť. Zhodnocením první části, týkající se subjektivních obtíží – SSSQ-S, jsme zjistili, že ve 12 měsících je pokles SSSQ-S o 0,89 ( $p < 0,001$ ). Při rozdělení podle délky stabilizace došlo k signifikantnímu poklesu ve všech skupinách, mimo Th-S stabilizace v 6 měsících (graf 5).

Při zhodnocení druhé části, týkající se funkčního postižení – SSSQ-F, jsme došli k podobným výsledkům jako u SSSQ-S. Zjistili jsme, že ve 12 měsících je pokles SSSQ-F o 0,87 ( $p < 0,001$ ). Při rozdělení podle délky stabilizace došlo k signifikantnímu poklesu SSSQ-F již ve všech skupinách (graf 6).

Při vyhodnocení poslední části SSSQ dotazníku (týkající se spokojenosti s operací) jsme zjistili, že průměrná spokojenost je 2,0 (SD 0,7) – spíše spokojen. V jednom roce bylo spokojeno (úplně či spíše) 25 pacientů (76 %), spíše nespokojeno 8 pacientů (24 %). Žádný pacient

nebyl úplně nespokojen. Nebyly nalezeny signifikantní rozdíly ve spokojenosti mezi pacienty s různou délkou stabilizace navzájem, ani v 6 měsících, ani ve 12 měsících.

Při vyhodnocení dotazníku ODI jsme zjistili zlepšení disability = poklesu ODI (v procentech) ve 12 měsících o 20,60 ( $p < 0,001$ ) oproti předoperačnímu stavu (průměrná předoperační disability byla 49, SD 18). Při rozdělení podle délky stabilizace došlo k signifikantnímu poklesu ve všech skupinách (graf 7). Za minimální klinicky významný rozdíl považují různí autoři hodnoty 5,2–16,3 procentních bodů.

Ani u jednoho sledovaného z výše uvedených parametrů jsme nenalezli signifikantní rozdíl mezi jednotlivými skupinami (krátká – střední – Th-S) v hodnotách předoperačních, ani v 6 a ani v 12 měsících. To znamená, že předoperační obtíže byly srovnatelné u všech tří skupin. Stejně tak nedošlo k signifikantní změně v celkovém hodnocení parametrů mezi šestým a dvanáctým měsícem, pouze nesignifikantní náznaky zlepšení, nejvíce u ODI o 4,95 ( $p = 0,093$ ). Přehled předoperačních sledovaných



Graf 8. Změna neurologického stavu po operaci



hodnot a jejich následných změn v půl a jednom roce od operace je v tabulce 3.

Neurologická léze byla předoperačně přítomna u 21 pacientů (64 %) z 33 (11krát Frankel C (33 %), 10krát Frankel D (30 %)). Pooperačně se neurodeficit vyskytoval jen u 9 pacientů (27 %) – 4krát Frankel C (12 %), 5krát Frankel D (15 %), včetně dvou pacientů s nově vzniklým neurodeficitem po operaci. Pooperačně došlo ke zlepšení u 18 (55 %) pacientů, 13 (39 %) zůstalo beze změny a 2 (6 %) se zhoršili (jednou částečná pooperační léze L3 a jednou částečná pooperační léze L5) (graf 8).

Komplikace jsme rozdělili na peroperační, pooperační časné (vzniklé během hospitalizace či prvních deseti pooperačních dnů) a pooperační pozdní. Nezaznamenali jsme komplikace obecné (kardiovaskulární, plicní ...). Během operace došlo třikrát k trhlíně durálního vaku, bylo ošetřeno vždy suturou vaku a aplikací tkáňového

lepidla (Tachosil). K dalšímu úniku mozkomíšního moku či jiným následným komplikacím nedošlo. U dvou pacientů byly větší krevní peroperační ztráty (2 000–2 500 ml). U jednoho pacienta byl pooperačně zjištěn nový neurodeficit – parciální motorický L3, během 6 týdnů došlo k úpravě motorického deficitu, přetrvávají radikulární bolesti L3 (u tohoto pacienta nebyla malpozice šroubu). Malpozici šroubů jsme zaznamenali u jednoho pacienta (celkem dva šrouby), došlo k postupnému vytržení fixátoru a rozvoji parézy kořene L5. V devíti měsících po operaci byla provedena reoperace, postupně došlo k ústupu neurodeficitu.

Pooperační časné komplikace jsme zaznamenali u dvou pacientů. U jednoho to byl rozvoj pooperačního hematomu v ráně, následovaný zhoršením neurodeficitu. Komplikace byla verifikována pomocí MR, byly nutné celkem dvě operační revize, došlo k postupné normalizaci neurologického deficitu. U jednoho pacienta došlo k dehiscenci rány, kulturačně byl potvrzen povrchní infekce (*S. aureus*), po revizi rány již došlo ke zhojení.

V rámci pozdních komplikací došlo u tří pacientů k rozvoji ASD. U jednoho z těchto pacientů (stabilizace 4 segmentů) došlo ke zlomenině obratle nad montáží (L1) s následnou kyfotizací. Tato komplikace byla asymptomatická, bez nutnosti dalšího řešení. U druhého pacienta došlo k rozvoji stenózy a mikronestability proximálně i distálně od stabilizace (stabilizace jednosegmentová L3/4), také bez klinické symptomatologie. U třetího pacienta (stabilizace 4 segmentů) došlo k proximální stenóze a junkční kyfotizaci (obr. 1), dále i uvolnění šroubů v S1. Bylo zjištěno v roční kontrole, byla provedena reoperace.

K selhání fixace došlo u dvou pacientů. U prvního (stabilizace Th-S) došlo v 6 měsících k uvolnění šroubů a v jednom roce ke zlomení tyčí fixátoru. Vzhledem k polymorbiditě, stáří pacienta a minimálním klinickým

Tab. 3. Souhrn rozdílů průměrných hodnot daného skóre v půl roce a v jednom roce oproti baseline se směrodatnou odchylkou, s 95% intervalem spolehlivosti a hladinou statistické významnosti

	Baseline	roku	1 rok
<b>VAS-LS</b>	<b>5,9 (2,5)</b>	<b>-2,3 (-3,5; -1,0), p&lt;0,001</b>	<b>-2,4 (-3,7; -1,0), p=0,001</b>
krátká	5,9 (2,7)	-2,4 (-3,9; -0,8), p=0,003	-2,2 (-3,8; -0,5), p=0,011
střední	5,7 (2,6)	-2,6 (-4,6; -0,7), p=0,008	-3,0 (-5,1; -0,9), p=0,005
Th-S	6,4 (2,0)	-2,0 (-5,1; 1,1), p=0,172	-2,0 (-5,1; 1,1), p=0,203
<b>VAS-DK</b>	<b>5,8 (2,6)</b>	<b>-3,3 (-4,3; -3,4), p&lt;0,001</b>	<b>-3,3 (-4,4; -2,1), p&lt;0,001</b>
krátká	5,4 (2,9)	-2,4 (-3,5; 1,2), p<0,001	-2,5 (-3,9; -1,1), p<0,001
střední	6,1 (2,6)	-3,8 (-5,3; -2,4), p<0,001	-3,6 (-5,4; -1,9), p<0,001
Th-S	6,6 (1,8)	-3,8 (-6,0; -1,6), p=0,001	-3,6 (-6,1; -1,1), p=0,006
<b>SSSQ-S</b>	<b>3,3 (0,7)</b>	<b>-0,7 (-1,1; -0,4), p&lt;0,001</b>	<b>-0,9 (-1,2; 0,6), p&lt;0,001</b>
krátká	3,2 (0,7)	-0,6 (-1,0; -0,3), p=0,001	-0,8 (-1,2; -0,5), p<0,001
střední	3,5 (0,6)	-1,0 (-1,4; -0,5), p<0,001	-1,0 (-1,5; -0,5), p<0,001
Th-S	3,5 (0,7)	-0,6 (-1,4; 0,1), p=0,086	-0,8 (-1,5; -0,1), p=0,024
<b>SSSQ-F</b>	<b>2,7 (0,7)</b>	<b>-0,8 (-1,0; -0,5), p&lt;0,001</b>	<b>-0,9 (-1,2; -0,6), p&lt;0,001</b>
krátká	2,5 (0,7)	-0,5 (-0,8; -0,2), p=0,001	-0,5 (-0,9; -0,2), p=0,002
střední	2,8 (0,7)	-1,0 (-1,4; -0,6), p<0,001	-1,0 (-1,5; 0,6), p<0,001
Th-S	3,1 (0,2)	-0,8 (-1,4; -0,2), p=0,007	-1,0 (-1,7; -0,4), p=0,002
<b>ODI (%)</b>	<b>49,1 (18,1)</b>	<b>-15,7 (-21,4; -9,9), p&lt;0,001</b>	<b>-20,6 (-26,3; -14,9), p&lt;0,001</b>
krátká	44,9 (19,2)	-12,8 (-19,8; -5,7), p<0,001	-16,4 (-23,5; -9,3), p<0,001
střední	54,0 (18,6)	-19,5 (-28,2; -10,7), p<0,001	-28,2 (-37,0; -19,4), p<0,001
Th_S	52,2 (11,5)	-14,8 (-27,8; -1,8), p=0,026	-17,2 (-30,2; -4,2), p=0,010



Obr. 1. ASD - rozvoj nestability a stenózy nad stabilizací v oblasti L1-2.

obtížím již nebyla indikována reoperace. U druhého pacienta (také se stabilizací Th-S) došlo k vytržení tyčí ze šroubů L5 a S1. Bylo zjištěno v jednom roce po operaci, byla provedena reoperace.

U jednoho pacienta (také s Th-S stabilizací) došlo k rozvoji poruchy sagitální balance (chůze v předklonu), v devíti měsících po operaci byla provedena reoperace – PSO L4, po které došlo ke zlepšení klinického stavu i rtg nálezů.

## DISKUSE

Klinické symptomy vedoucí k indikaci operačního řešení odpovídaly v našem souboru obecně udávaným, vyskytovaly se klaudikace, lumbalgie, kořenové bolesti a zánikové kořenové syndromy.

Při naší analýze jsme zjistili signifikantní pokles VAS větší než uváděné poklesy v literatuře, kde se autoři zabývají krátkodobými výsledky. Paulsen a spol. analýzou dat cca 2600 pacientů zjistili pokles VAS-LS o 1,2 (ze 4,6 na 3,4) a VAS-DK o 1,8 (z 5,4 na 3,6) (17). Větší pokles VAS-DK oproti VAS-LS je v souladu s našimi výsledky. Munting a spol. také udávají v multicentrické studii založené na datech z mezinárodní databáze TANGO snížení jak VAS LS, tak VAS DK (15). Naopak Němec a spol. ve studii 1- až 3letého sledování neudává signifikantní snížení VAS LS ani VAS DK (16). V dotazníku SSSQ (který je považován za nejcitlivější k diagnostice obtíží spojených se spinální stenózou (19), došlo u našich pacientů ke zlepšení o necelý jeden bod na čtyř- resp. pětibodové stupnici v obou částech (SSSQ-S i SSSQ-F). Výrazný pokles jsme zaznamenali u indexu ODI v jednom roce (spokojenost se oproti vyšetření v půl roce se sice ještě zvýšila, ale nesignifikantně). ODI je parametr sledovaný ve většině studií zabývajících se výsledky LSS. Paulsen a spol. (17) udávají pokles ODI o 16 (ze 40 na 24), Němec a spol. (16) o 14 (z 53 na 39), Weinstein a spol. ve studii SPORT (23) udávají v jednom roce pokles ODI o 21. Stran neurologické léze došlo u více než poloviny našich pacientů ke zlepšení.

V našem souboru jsme se snažili zjistit, zda funkční výsledek závisí na délce stabilizace. V předoperačních hodnotách VAS-LS i VAS-DK je patrný jistý náznak k větším bolestem u delších postižení, nikoli však signifikantně, což je v souladu s literaturou (1). Při rozdělení dle délky montáže jsou patrné nejhorší výsledky u Th-S skupiny, kdy pokles VAS-LS není signifikantní. Pokles VAS-DK je již signifikantní pro všechny tři skupiny. Rozdíl v poklesu ODI mezi jednotlivými skupinami také nebyl signifikantní. Pouze je vidět náznak zlepšení průměrného ODI mezi půl a jedním rokem, ale nesignifikantně. Nepotvrdili jsme, že by byl signifikantní rozdíl ve zlepšení u některé skupiny dle počtu ošetřených segmentů a délky stabilizace, jak uvádějí i Adamová a spol. (1).

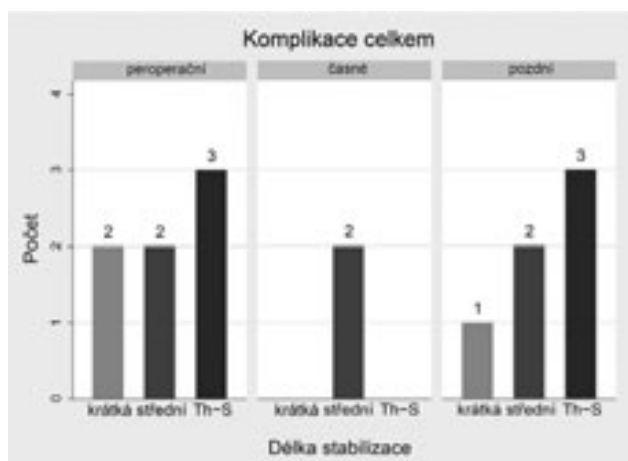
Literatura se v rámci operační léčby LSS zabývá dalšími faktory, které by mohly mít vliv na úspěch operační léčby. Nebyl prokázán vztah mezi počtem stenotických segmentů a tíží klinických obtíží, naopak

bylo poukázáno na korelaci mezi tíží obtíží a stupněm stenózy nejvíce postižené etáže (1). Ve studii čerpající data z norského registru (Norwegian Registry for Spinal Surgery) zjistili signifikantní vliv BMI, kdy u pacientů s obezitou II. a III. st. došlo k menšímu pooperačnímu zlepšení než u neobézních pacientů (pokles ODI o 14 % vs. o 17 %) (8). Naopak nebylo zjištěno (z dat ze stejného registru), že by měl věk nad 80 let vliv na výskyt komplikací ani na výsledek operace pro LSS (9). Nebyl potvrzen ani vliv tzv. „pain catastrophizing“ na výsledek operace v jednom roce, ačkoliv předoperačně měli pacienti s vyšším PCS signifikantně větší bolesti i vyšší hodnotu ODI (11). Na úlohu předoperační hodnoty ODI ukazují Kim a spol., zjistili, že pacienti s hodnotou nad 45 % mají lepší pooperační výsledky (12). Zweig a spol. (na základě dat z TANGO registru) uvádějí, že ani délka předoperační konzervativní léčby nemá vliv na výsledek operace (25).

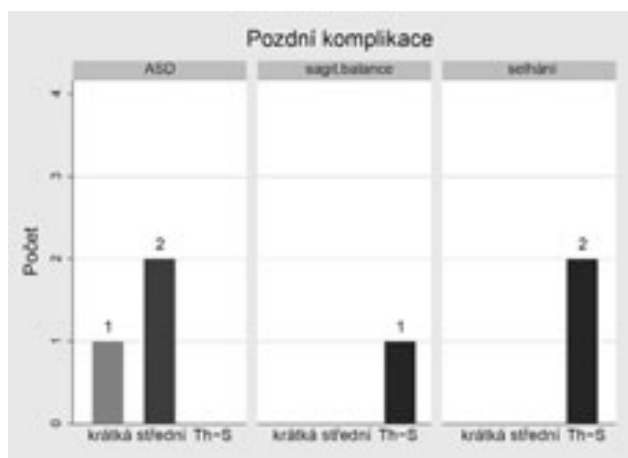
Celkový počet komplikací byl v našem souboru patnáct. Vysoké procento komplikací v našem souboru je dáno tím, že na rozdíl od ostatních autorů zahrnujeme i komplikace pozdní. V literatuře se procento komplikací pohybuje v širším rozmezí. Paulsen a spol. udávají 7,3 %, Němec a spol. 12,6 %, (oba pouze komplikace peroperační a během hospitalizace) (16, 17). Munting a spol. udávají 9–24 % dle typu výkonu (15). Pokud v našem souboru spočítáme procento peroperačních a časných komplikací, dostaneme se na jednu čtvrtinu, což se blíží 24 % komplikací, které udávají Munting a spol. (15) ve studii TANGO u skupiny pacientů, kteří podstoupili laminektomii s instrumentací (v našem souboru byla provedena instrumentace téměř u všech pacientů). V této multicentrické studii dále srovnávají výsledky jednotlivých typů operačních výkonů (laminotomie, hemilaminektomie, laminektomie a laminektomie s instrumentací) a ve 2 letech nacházejí signifikantní rozdíl pouze ve VAS-DK po operacích s instrumentací, ale zároveň i větší procento komplikací v této skupině (24 % vs. 10 %). Nejčastější peroperační komplikací byla v našem souboru trhlina durálního vaku. Její vliv na výsledek léčby je také diskutován, názory se ale různí. Kothe a spol. uvádějí, že zvyšuje riziko revize a zvyšuje riziko pooperačních perzistujících lumbagií (13), Ulrich a spol. naopak neshledávají negativní dopad této komplikace na výsledek léčby (22).

Pacientů, u kterých v našem souboru komplikace způsobily klinické obtíže, bylo pět. Z nich byli čtyři pacienti reoperováni. Revize pro poruchy hojení rány či pooperační hematom byly nutné u dvou pacientů. Z peroperačních komplikací přetrvávají u jednoho pacienta radikální bolesti L3, u jednoho s malpozicí šroubů byla nutná reoperace pro uvolnění fixátoru. Pooperační časné komplikace neměly následky, u jednoho pacienta byla dvakrát revidována operační rána pro hematom. Z pozdních komplikací bylo nutno provést tři reoperace (porucha sagitálního profilu, selhání fixátoru a vznik ASD). Většina komplikací tedy neměla žádné následky pro pacienty, což koresponduje s výsledky studie Juříčka a spol., kteří prokazují, že komplikace nemají vliv na

Graf 9. Počet komplikací v závislosti na délce stabilizace



Graf 10. Rozdělení pozdních komplikací dle typu a délky montáže



kvalitu života po operaci (10). Při rozdělení komplikací v našem souboru do tří skupin podle délky fixace (krátká, střední, Th-S) je patrné, že v počtu celkových komplikací dominuje především střední a Th-S stabilizace (graf 9). Při stejném rozdělení pouze pozdních komplikací je již zastoupení všech skupin podobné. Je zde patrna nerovnoměrnost ve výskytu jednotlivých druhů komplikací. ASD se vůbec nevyskytlo u Th-S fixací a naopak selhání fixátoru a porucha sagitální balance se vyskytly pouze u Th-S fixací (graf 10).

Sledování našeho souboru je zatím krátkodobé. V naší literatuře se dlouhodobým výsledkům věnují Adamová a spol., po dvanácti letech uzavírají, že 55 % pacientů má po operaci dobré klinické výsledky a 43 % je subjektivně zlepšeno (2). Poukazuje, že další komorbidity snižují subjektivní efekt léčby. K objasnění vhodného typu léčby se v zahraniční literatuře v poslední době věnuje několik RCT studií. V roce 2011 publikovali Slätis a spol. randomizovanou prospektivní studii, kde srovnávají operačně a konzervativně léčené pacienty, po 6 letech byl jediný signifikantní rozdíl v ODI (průměrný rozdíl 9,5 bodu ve prospěch operovaných (20). VAS-LS, VAS-DK i schopnost chůze byly mezi

skupinami bez signifikantního rozdílu. Uzavírají, že operační léčba má v kratším časovém horizontu lepší výsledky, ale časem se tyto rozdíly snižují. V roce 2015 publikovali Lurie a spol. osmileté výsledky studie SPORT (14) (navazuje na zhodnocení ve 2 letech, kdy bylo signifikantní zlepšení operovaných proti konzervativně léčeným). V 8 letech se výsledky v randomizované skupině srovnali mezi konzervativní a chirurgicky léčenou skupinou, v kontrolní skupině (kde se způsob léčby volil dle chirurga a pacienta) si signifikantně lepší výsledky udržuje chirurgicky léčená skupina. Nedostatkem je nízký počet dosledovaných pacientů, v 8 letech je zhodnoceno 55 % pacientů. Poslední přehled literatury Zainy a spol. však ukazuje, že nejsou silné důkazy pro užití určitého typu léčby a že typ léčby je vybrán po domluvě pacienta s lékařem (24). Ten dále poukazuje, že hodnocení dlouhodobých výsledků komplikují i pacienti, kteří z konzervativní léčby přejdou časem k operační léčbě (cross-over), což je až 57 %, a že většina randomizovaných studií je také příliš heterogenní, což u systematických přehledů činí statistickou analýzu složitou. Tento názor potvrzují v systematickém přehledu i Ammendolia a spol., kteří zjišťují, co může ovlivnit zlepšení chůze u klaudikačních obtíží pacientů s LSS (4). Z přehledu 18 studií shrnují, že je velmi špatná evidence, že by jakákoliv léčba (NSA, rehabilitace, epidurální injekce, dekompresní operace) měla signifikantní efekt. Adamová a spol. ve své monografii uzavírají, že konzervativní léčba bývá vyhrazena spíše pro starší a polymorbidní pacienty s lehkými a středními symptomy (3). Dále uvádějí, že operační léčba je indikována při výrazné (na konzervativní léčbu nereagující) bolesti zad či dolních končetin, výrazném zkracování klaudikační vzdálenosti, výrazném neurodeficitu či jeho progresi a akutním syndromu cauda equina. Důležité je operovat dříve, než dojde k zánikové neurologické symptomatologii s rozvojem nevratných paréz.

Z výše uvedeného je tedy patrné, že v posledních letech sice došlo k rozvoji nových metod konzervativní léčby i spondylochirurgických metod, stále však není prokázáno, jaký postup a jakou metodu kdy použít. Je potřeba dalších, dobře designovaných RCT studií a v naší republice by bylo z tohoto pohledu vhodné vytvoření národního registru jak konzervativně, tak operačně léčených pacientů s LSS k možnosti retrospektivního hodnocení prospektivně sbíraných dat.

## ZÁVĚR

V našem souboru jsme potvrdili, že se jedná o operační výkony, které přinesou pacientům zmenšení subjektivních obtíží, zmenšení bolesti a zlepšení funkčního stavu. Došlo k signifikantnímu zlepšení všech sledovaných parametrů (VAS, SSSQ, ODI). Neprokázali jsme, že by zlepšení bylo závislé na počtu ošetřených segmentů. Většina komplikací, které se vyskytly, neměly následky pro pacienta. Větší procento komplikací bylo u středních a Th-S stabilizací.



## Literatura

- Adamová B, Vohánka S, Bednařík J, Kadaňka Z, Dušek L. Lumbar spinal stenosis: correlation between clinical and radiological data. *J Neurol*. 2001;248(Suppl 2):85.
- Adamová B, Vohánka S, Dusek L, Jarkovsky J, Chaloupka R, Bednarik J. Outcomes and their predictors in lumbar spinal stenosis: a 12-year follow-up. *Eur Spine J*. 2015;24:369–380.
- Adamová Mičánková B, Bednařík J, Chaloupka R, Mechl M, Ryba L, Vohánka S. Lumbální spinální stenóza. Galén, Praha, 2012.
- Ammendolia C, Stuber K, Tomkins-Lane Ch, Schneider M, Rampersaud YR, Furlan AD, Kennedy CA. What interventions improve walking ability in neurogenic claudication with lumbar spinal stenosis? A systematic review. *Eur Spine J*. 2014;23:1282–1301.
- Berney J. Epidemiologie des canaux lombaires étroits. *Neurochirurgie*. 1994;40:174–178.
- Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*. 1980;66:271–273.
- Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine*. 2000;25:2940–2953.
- Giannadakis Ch, Nerland US, Solheim O, Jakola AS, Gulati M, Weber C, Nygaard OP, Solberg TK, Gulati S. Does obesity affect outcomes after decompressive surgery for lumbar spinal stenosis? A multicenter, observational, registry-based study. *World Neurosurg*. 2015;84:1227–1234.
- Giannadakis C, Solheim O, Jakola AS, Nordseth T, Gulati AM, Nerland US, Nygaard OP, Solberg TK, Gulati S. Surgery for lumbar spinal stenosis in individuals aged 80 and older: a multicenter observational study. *J Am Geriatr Soc*. 2016;64:2011–2018.
- Juriček M, Rehák L, Tisovský P, Horváth J. Vplyv komplikácií na kvalitu života po stabilizačných operáciách degeneratívnych ochorení lumbálnej chrbtice. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2010;77:112–117.
- Kim HJ, Park JW, Chang BS, Lee CK, Yeom JS. The influence of catastrophizing on treatment outcomes after surgery for lumbar spinal stenosis. *Bone Joint J*. 2015;97-B:1546–1554.
- Kim HJ, Park JW, Kang KT, Chang BS, Lee CK, Kang SS, Yeom JS. Determination of the optimal cutoff values for pain sensitivity questionnaire scores and the Oswestry disability index for favorable surgical outcomes in subjects with lumbar spinal stenosis. *Spine*. 2015;40:E1110–1116.
- Kothe R, Quante M, Engler N, Heider F, Kneissl J, Pirchner S, Siepe C. The effect of incidental dural lesions on outcome after decompression surgery for lumbar spinal stenosis: results of a multi-center study with 800 patients. *Eur Spine J*. 2017;26:2504–2511.
- Lurie JD, Tosteson TD, Tosteson A, Abdu WA, Zhao W, Morgan TS, Weinstein JN. Long-term outcomes of lumbar spinal stenosis: eight-year results of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *Spine*. 2015;40:63–76.
- Munting E, Röder Ch, Sobottke R, Dietrich D, Aghayev E. Patient outcomes after laminotomy, hemilaminectomy, laminectomy and laminectomy with instrumented fusion for spinal canal stenosis: a propensity score-based study from the Spine Tango registry. *Eur Spine J*. 2015;24:358–368.
- Němec F, Ryba L, Repko M, Chaloupka R. Kvalita života u pacientů po operaci degenerativní spinální stenózy bederní páteře po 3 letech sledování. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2010;77:484–488.
- Paulsen RT, Bouknaitir JB, Fruensgaard S, Carreon L, Andersen M. Patient are satisfied one year after decompression surgery for lumbar spinal stenosis. *Dan Med J*. 2016;63:A5299.
- Porter RW. Spinal stenosis and neurogenic claudication. *Spine*. 1996;21:204–2052.
- Pratt RK, Fairbank JC, Virr A. The reliability of the Shuttle Waking Test, the Swiss Spinal Stenosis Questionnaire, the Oxford Spinal Stenosis Score, and the Oswestry Disability Index in the assessment of patients with lumbar spinal stenosis. *Spine*. 2002;27:84–91.
- Slätis P, Malmivaara A, Heliövaara M, Sainio P, Herno A, Kankare J, Seitsalo S, Tallroth K, Turunen V, Knekt P, Hurri H. Long-term results of Sumery for lumbar spinal stenosis: a randomised controlled trial. *Eur Spine J*. 2011;20:1147–1181.
- Turner JA, Ersek M, Herron L, Deyo R. Surgery for lumbar spinal stenosis: Attempted meta-analysis of the literature. *Spine*. 1992;17:1–8.
- Ulrich NH, Burgstaller JM, Brunner F, Porchet F, Farshad M, Pichierri G, Steuer J, Held U. The impact of incidental durotomy on the outcome of decompression surgery in degenerative lumbar spinal canal stenosis: analysis of the Lumbar Spinal Outcome Study (LSOS) data – a Swiss prospective multi-center cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:170.
- Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson NA, Blood E, Hanscom B, Herkowitz H, Cammisa F, Albert T, Boden SD, Hilibrand A, Goldberg H, Berven S, An H; SPORT Investigators. Surgical versus nonsurgical therapy for lumbar spinal stenosis. *N Engl J Med*. 2008;358:794–810.
- Zaina F, Tomkins-Lane C, Carragee E, Negrini S. Surgical versus nonsurgical treatment for lumbar spinal stenosis. *Spine*. 2016;41:E857–868.
- Zweig T, Enke J, Mannion AF, Sobottke R, Melloh M, Freeman BJ, Aghayev E. Is the duration of pre-operative conservative treatment associated with the clinical outcome following surgical decompression for lumbar spinal stenosis? A study based on the Spine Tango Registry. *Eur Spine J*. 2017;26:488–500.

## Korespondující autor:

MUDr. Jakub Ježek  
Ortopedicko-traumatologická klinika,  
3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy  
a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady  
Šrobárova 50  
100 34 Praha 10  
E-mail: drjezekjakub@gmail.com