

# Operace degenerativní spondylolistézy lumbosakrální páteře dekompresí a dynamickou transpedikulární stabilizací

## Treatment of Degenerative Spondylolisthesis of the Lumbosacral Spine by Decompression and Dynamic Transpedicular Stabilisation

L. HRABÁLEK<sup>1</sup>, T. WANEK<sup>1</sup>, M. ADAMUS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Neurochirurgická klinika FN a LF UP Olomouc

<sup>2</sup> Klinika anesteziologie a resuscitace FN a LF UP Olomouc

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

The aim of the study was to present the effect and advantages of surgical decompression and dynamic transpedicular stabilisation in patients with degenerative spondylolisthesis of the lumbosacral spine.

#### MATERIAL AND METHODS

This prospective study involved patients undergoing dynamic transpedicular stabilisation using Isolock or Isobar TTL (Scient X, France) systems. Between June 2003 and June 2009, 65 patients were treated and followed-up. They were aged 35 to 75 years (average, 57.17 years), and there were 32 men and 33 women. Follow-up ranged from 1 to 6 years. Based on indications for surgery they fell into two groups. Group 1 included 52 patients with grade I or II degenerative spondylolisthesis or retrolisthesis. Group 2 (control) consisted of 13 patients with degenerative disc disease or failed back surgery syndrome. The disorder had always been manifested by combined axial and radicular symptoms. Treatment included posterior decompression of nerve structures by laminectomy in conjunction with semi-rigid stabilisation, without fusion. Follow-up clinical (VAS, ODI), neurological and radiographic examinations were carried out at 6 weeks, 6 months and 1 to 6 years after surgery. The VAS and ODI results of both groups were statistically analysed and compared.

#### RESULTS

During follow-up the ODI values decreased by 54 % (from 58.4 % to 26.8 %) and VAS values by 62 % (from 7.9 to 3.0) as compared with the pre-operative values, and this was statistically significant. When both groups were compared, the VAS values decreased significantly (by 5.61) in Group 1, as compared with Group 2 (decrease by 3.54).

#### DISCUSSION

In the treatment of pseudospondylolisthesis, the semi-rigid stabilisation with spinal decompression, as presented here, is a convenient alternative to simple decompression without fixation or to various forms of instrumented or non-instrumented arthrodesis. A disadvantage associated with arthrodesis is a higher risk of ASD development; dynamic systems do not allow for reduction of spondylolisthesis and involve a change in sagittal spinal balance, and simple decompression carries the risk of slip progression and recurrent problems.

#### CONCLUSIONS

The authors demonstrated that decompression combined with semi-rigid stabilisation had a very good effect on the clinical state of patients with degenerative spondylolisthesis (retrolisthesis) at medium-term follow-up. The procedure was less effective in other indications.

Semi-rigid stabilisation with Isobar TTL or Isolock systems prevented the progression of anterolisthesis or retrolisthesis; none of the patients experienced instrumentation failure. Neither symptomatic stenosis nor disc herniation was found in the instrumented segment.

Semi-rigid stabilisation can, if necessary, be converted to fusion or disc replacement.

**Key words:** degenerative spondylolisthesis, decompression, laminectomy, instrumentation, dynamic stabilisation.

## ÚVOD

Všechna degenerativní onemocnění lumbosakrální (LS) páteře, zejména pseudospondylolistéza (degenerativní spondylolistéza) jsou provázena určitým stupněm segmentální nestability (6, 10, 26, 27, 34). V případech, kdy je indikována chirurgická léčba proto často zvažujeme nejen dekompresi nervových struktur, ale i současnou stabilizaci páteře. Optimální způsob stabilizace přitom není stanoven. Stojí proti sobě dvě metody, na jedné straně artrodézy vedoucí v ideálním případě k definitivní kostní fúzi segmentu a na druhé straně dynamické techniky, které zachovávají pohyb v operovaném segmentu páteře a přitom redukuje míru a projevy nestability (2).

Cílem této studie bylo prokázat efekt a výhody operační dekomprese se současnou dynamickou transpedikulární stabilizací u pacientů s degenerativní spondylolistézou LS páteře.

## MATERIÁL A METODIKA

Ve studii byli prospektivně sledováni a hodnoceni pacienti s transpedikulární dynamickou stabilizací pomocí implantátů Isolock nebo Isobar TTL (Scient X, Francie). Implantáty jsou charakterizovány tyčí o průměru 5,5 mm (Isobar TTL, viz obr. 1) nebo dlahou (Isolock) opatřené jedním nebo dvěma semi-rigidními klouby (pro dynamickou stabilizaci jednoho nebo dvou segmentů), které plní funkci „shock absorberu“. Tento „shock absorber“ na sebe přenáší podstatnou část sil působících na segment, brání tak přetížení páteře a současně zabraňuje uvolnění nebo zlomení šroubů a tyče, nebo dlahy. Umožňuje zároveň minimální rozsah pohybu a tím se chová jako dynamický systém omezující přetížení sousedních segmentů. Tyč nebo dlahy se vychylují všemi směry o 2 stupně, je tak zajištěn pohyb z flexe do extenze v maximálním rozsahu 4 stupňů a „shock absorber“ dovolí kompresi i distrakci o 0,4 mm. Sortiment implantátů umožňuje současně fixovat další jeden nebo dva sousední segmenty rigidně.



Obr. 1. Isobar TTL: Mezi horním a středním pedikulárním šroubem je tyč přerušena semi-rigidním kloubem, mezi středním a dolním šroubem je rigidní část tyče.

K operaci byli indikováni nemocní s degenerativním onemocněním LS páteře, které se projevvalo vždy axiální bolestí a současně kořenovými příznaky (radikulopatií nebo neurogenní klaudikací) a příčinou byla degenerativní spondylolistéza se stenózou, retrolistéza se stenózou, DDD (Degenerative Disc Disease) a FBSS (Failed Back Surgery Syndrome) po předchozí exstirpaci hernie disku. Podmínkou operace byla neúspěšná konzervativní léčba v délce trvání minimálně 6 měsíců, která spočívala v analgetizaci, fyzioterapii a periradikulární terapii (PRT). Kontraindikováni byli nemocní s nádorem, frakturou, zánětem páteře nebo těžkou osteoporózou.

V období od června 2003 do června 2009 bylo operováno semi-rigidní stabilizací Isolock nebo Isobar TTL celkem 72 pacientů. Sedm pacientů se nedostavovalo po operaci na plánované kontroly a proto bylo prospektivně klinicky sledováno a vyhodnoceno 65 pacientů ve věku 35–75 let (v průměru 57,17 let), z toho bylo 32 mužů a 33 žen. Doba sledování byla 1–6 let.

Jednoprostorové stabilizaci se podrobilo 49 pacientů. Dvouprostorovou operací prodělalo 16 pacientů, z nichž 12 mělo oba segmenty zajištěny semi-rigidní stabilizací a 4 nemocní kombinací semi-rigidní a rigidní fixace. Důvodem pro rigidní fixaci segmentu byla vždy isthmická spondylolistéza doplněná současně náhradou disku. Stabilizováno tak bylo celkem 81 etáží, z toho 77 semi-rigidně. Etáž L5/S1 byla operována v 11 případech, L4/5 ve 49 a L3/4 ve 21 případech.

Před operací byli všichni nemocní podrobeni standardnímu klinickému a neurologickému vyšetření a pomocí „Visual Analogue Scale“ (VAS) hodnotil pacient stupeň axiální a kořenové bolesti v rozmezí 0–10 a pomocí dotazníku „Oswestry Disability Index“ (ODI) svůj funkční stav, vyjádřený skórem v rozmezí 0–100 procentních bodů. Současně byly provedeny statické a dynamické skiagrafické snímky LS páteře k průkazu míry nestability a pro ověření numerace. Část pacientů měla CT vyšetření (Computed Tomography) tří nejkauzálnějších meziobratlových plotének bederní páteře provedené na různých přístrojích obvykle ve spádové nemocnici. Všem nemocným byla doplněna magnetická rezonance (MR) na přístroji Magnetom Symphony 1.5T (Siemens, Německo), v sagitální rovině v sekvenci T2 tse – rst sag pat 2 (i PAT), v T1 tse – sag (i PAT) a ve STIR sag Hi Res (i PAT). Rozsah vyšetření byl biforamínální, s tloušťkou vrstvy 4 mm, TR/TE (msec) pro T2 bylo 3520/95, pro T1 bylo 564/14 a pro STIR 4500/70. V transverzální rovině bylo zobrazení jen v T2-váženém obraze. MR byla provedena z diagnostických důvodů s cílem prokázat degenerativní změny bederní páteře, zejména hernii disku, stenózu kanálu páteřního a diskopatii.

Pacienti byli operováni v celkové anestezii, v pronační poloze, pod clonou antibiotik ve standardním profylaktickém antibiotickém režimu a po aplikaci nízkomolekulárního heparinu k prevenci hluboké žilní trombózy. Kožní řez byl veden ve střední čáře v místě postižené etáže páteře, discize fascie podél spinózních výběžků a následná skeletizace páteře byly oboustranné. Násle-

dovala revize kanálu páteřního. V případě recidivy hernie disku byl z původní flavektomie zvykle odstraněn sekvestr. V případech spondylolistézy a retrolistézy autoři z důvodů provázející stenózy kanálu vždy provedli laminektomii s částečnou oboustrannou facetektomií a foraminotomií v rozsahu nezbytném pro spolehlivou dekompresi vaku a kořenů. Pod skiagrafičnou kontrolou C-ramenem byly transpedikulárně zavedeny šrouby průměru 6 mm a spojeny semi-rigidní, u části segmentů rigidní tyčí (Isobar TTL) nebo dlahou (Iso-lock). Segmenty byly vždy distrahovány o 2–3 mm. Následovalo vložení Redonova drénu a uzávěr operační rány po vrstvách.

Po operaci byli pacienti vertikalizováni druhý den, aniž by potřebovali bederní korzet a za 2 týdny zahájili ambulantní rehabilitaci.

Kontrolní klinické, neurologické a skiagrafičké vyšetření bylo prováděno 6 týdnů, 6 měsíců a 1–6 let po operaci. Současně při poslední kontrole v odstupu 1–6 let od operace hodnotili pacienti VAS pro axiální a kořenovou bolest a ODI. Chirurg hodnotil efekt zvláště na axiální bolesti a kořenové obtíže po 1–6 letech jako: 1. kompletní úlevu (kompletní úleva od axiálních bolestí nebo kořenových obtíží), 2. částečnou úlevu (zůstala část axiálních bolestí nebo kořenových obtíží), 3. nezměněno (obtíže související s onemocněním LS páteře byly srovnatelné s předoperačním stavem) a 4. zhoršeno (obtíže související s onemocněním LS páteře byly horší jak před operací). Autoři vycházeli při tomto hodnocení z ODI, VAS, zhodnocení míry zlepšení neurologického stavu a názoru pacienta, jedná se členěním o období „Odomových kritérií“. U všech nemocných ohodnocených stupněm 3 a 4, nebo pokud udávali zhoršení původně dobrého stavu, byla doplněna i kontrolní MR LS páteře.

VAS a ODI celého souboru po 1–6 letech od operace byly srovnány s předoperačními hodnotami a podrobeny statistickému zpracování. Současně byly hodnoceny výsledky rozdílu VAS a ODI před a po operaci u všech nemocných podle pohlaví a věku, u jednoprostorových operací také podle etáže. Poté byli pacienti podle převažující indikace k operaci rozděleni do dvou skupin. První skupinu tvořili nemocní s degenerativní spondylolistézou I. a II. stupně nebo retrolistézou, druhou kontrolní skupinu nemocní s ostatními diagnózami (DDD, FBSS). Pro degenerativní spondylolistézu v jedné nebo dvou etážích bylo operováno 50 nemocných (46 s listézou I. stupně a 4 s II. stupněm), s retrolistézou 2 a celkem tedy tvořilo první skupinu 52 pacientů. Do druhé skupiny bylo zařazeno 13 nemocných, 6 z nich pro DDD, 7 pro FBSS, jehož příčinou byla recidiva hernie disku u 5 a instabilita u 2 pacientů. Výsledky VAS a ODI obou skupin byly statisticky srovnány.

Ke statistickému zpracování byly využity testy normality Shapiro-Wilk, Studentův dvouvýběrový t-test, analýza rozptylu (ANOVA), Pearsova korelační analýza, neparametrický Mann-Whitney test a neparametrický Wilcoxon W-test. Statisticky významné byly výsledky pod 0,05.

## VÝSLEDKY

### Celý soubor

Průměrné hodnoty ODI a VAS před a po operaci jsou uvedeny v tabulce 1.

Tab. 1.

Průměrné ODI před operací	58,40 %
Průměrné ODI po operaci	26,80 %
Procentuelní zlepšení ODI	<b>o 54 %</b>
Průměrný VAS před operací	7,9
Průměrný VAS po operaci	3
Procentuelní zlepšení VAS	<b>o 62 %</b>

Studentův párový t-test prokázal statisticky významné snížení hodnot parametru ODI po operaci ve srovnání s předoperačním stavem.

Wilcoxonův test prokázal statisticky významné snížení hodnot parametru VAS po operaci ve srovnání s předoperačním stavem.

Statisticky nebyly prokázány závislosti ODI a VAS na věku, pohlaví a operované etáži.

Výsledky hodnocení chirurgem pro axiální bolest a pro kořenové obtíže ve stupnici 1-4 (počty pacientů) jsou uvedeny v tabulce 2.

Tab. 2.

	Lumbágo	Radikulopatie
1. kompletní úleva	20	29
2. částečná úleva	39	32
3. nezměněno	4	3
4. zhoršeno	2	1

### Srovnání obou skupin

Průměrné hodnoty ODI a VAS před a po operaci v první a druhé skupině pacientů (dělení podle diagnóz) jsou uvedeny v tabulce 3.

Tab. 3.

	1. skupina	2. skupina
Průměrné ODI před operací	57,70 %	61,23 %
Průměrné ODI po operaci	25,12 %	33,46 %
Procentuelní zlepšení ODI	<b>o 56,5 %</b>	<b>o 45 %</b>
Průměrný VAS před operací	7,92	7,69
Průměrný VAS po operaci	2,71	4,15
Procentuelní zlepšení VAS	<b>o 66 %</b>	<b>o 46 %</b>

Dvouvýběrovým t-testem bylo prokázáno, že u první skupiny pacientů došlo ke statisticky významnému snížení hodnot VAS ve srovnání s druhou skupinou pacientů.



### Operační a pooperační komplikace

V průběhu operace nedošlo k poranění tvrdé pleny ani cév. V jednom případě nastala přechodná jednostranná akroparéza při operaci L3/4 segmentu aniž se prokázala zjevná příčina. U jednoho pacienta došlo k rozvoji hematomu v ráně s projevy syndromu kaudy, po akutní chirurgické evakuaci se stav normalizoval. U jiné pacientky po dvouetážové operaci došlo v odstupu 2 týdnů od operace (po dimisi) k rozvoji jednostranné hluboké flebotrombózy dolní končetiny bez dalších doprovodných projevů. Po antikoagulační terapii se stav upravil. Infekční komplikace u žádného nemocného nenastaly.

### Selhání stabilizace

U jedné nemocné nastalo zlomení šroubu v křížové kosti atypicky v jeho periferní části, zcela mimo pedikl. V době průkazu (mezi 6. a 12. měsícem od operace) udávala pacientka pád v láních, indikací k operaci byla DDD ve dvou etážích. V tomto jediném případě jsme v odstupu 6 let implantáty odstranili a při revizi byly všechny šrouby stabilní. Laterální pozici šroubu (v pediklu, ale mimo obratlové tělo), bez atakování cévních struktur (ověřeno na CT nebo MR) jsme prokázali u 3 pacientů.

Nedošlo k progresi operované spondylolistézy u žádného nemocného. Nebyla prokázána symptomatická restenóza ani hernie disku ve stabilizovaném segmentu.

### Konverze na fúzi

U 10 operovaných pacientů (v 15,4 %) jsme v časovém odstupu minimálně 12 měsíců indikovali doplnění náhrady disku z předního přístupu. Důvodem pro ALIF (Anterior Lumbar Interbody Fusion) nebo XLIF (Extreme Lateral Interbody Fusion) byl menší klinický efekt operace, než operátor nebo pacient očekával. Tato konverze na fúzi nebyla nikdy indikována z důvodů selhání implantátů nebo progresu grafického skiagrafického a MR nálezu. Pět z těchto deseti nemocných udávalo další mírné zlepšení stavu, zejména v toleranci zátěže, 5 pacientů hodnotilo stav jako dále nezměněný. Ve všech případech nastala artrodéza.

### Onemocnění přilehlého segmentu

Zhodnotili jsme onemocnění přilehlého segmentu s klinickými projevy, které si vyžádalo operaci. U 4 nemocných (6 % z celého souboru) jsme podle MR, skiaografie, klinického a neurologického vyšetření prokázali symptomatické DDD. Jednalo se o bezprostředně sousedící segmenty, vždy ve dvou případech kraniálního a kaudálního. Operace byla indikována v odstupu jednoho roku, ve dvou případech po dvou letech a u jednoho nemocného po pěti letech od semi-rigidní stabilizace. Vždy se provedla náhrada disku z předního přístupu (ALIF nebo XLIF) bez doplnění další fixace.

### DISKUSE

Pseudospondylolistéza byla popsána jako spondylolistéza bez defektu pars interarticularis poprvé Jung-

hannsem v roce 1930 (13). V roce 1950 popsal klinický syndrom spojený s „pseudo-spondylolistézou“ McNab (23). Termín „degenerativní spondylolistéza“ vytvořil Newman v roce 1955 a vznik vysvětloval degenerativní artritidou meziobratlových kloubů (28). Dnes víme, že etiologie je multifaktoriální a vedle degenerace meziobratlové ploténky a kloubů se na jejím vzniku podílí sagitální orientace kloubních facet, ženské pohlaví, iliolumbální konfigurace, vazivová hyperelastická a fyzická hyperaktivita (9). Rothman et al prokázali, že přední subluxace je primárně způsobena onemocněním meziobratlových kloubů, nejčastěji v etáži L4/5, zatímco retrolistéza postižením meziobratlové ploténky a je sledována zejména v etáži L3/4 (30).

Degenerativní spondylolistéza se projevuje bolestí typu neurogení klaudikace, radikulární a axiální bolestí. Neurogení klaudikace je důsledek stenózy páteřního kanálu způsobené posunem obratle, hypertrofií lig. flavum nebo osteofyty z kloubních facet. Radikulární bolest vzniká při mechanické kompresi nervového kořene v laterálním recesu nebo foramen intervertebrale, nebo v důsledku působení chemických mediátorů zánětu (4). Axiální bolest vychází z disku nebo kloubků. Diskogenní bolest se zhoršuje v předklonu a projevuje se typickým ručkováním po stehnech při napřimování trupu. Zatímco kloubní bolest se zhoršuje v záklonu nebo rotaci páteře a je provázána většinou paravertebrálním spazmem.

Základní léčba pseudospondylolistézy je konzervativní (14). Studium přirozeného vývoje degenerativní spondylolistézy prokázalo, že axiální bolest se snížila s kolapsem disku, přitom progresi posunu obratle lze očekávat jen ve 30 % případů a 76 % pacientů neurologicky intaktních se v průběhu dalších let klinicky nezhoršilo (22). U těch ostatních s progresí neurologických obtíží nebo bolesti je indikována chirurgická léčba. Vzhledem k přítomné stenóze bývá součástí operace dekomprese. Lombardi et al prokázali velmi dobré výsledky po samotné laminektomii s totální facetektomií jen ve 33 %, zatímco při šetření kloubních facet v 80 % a po doplnění posterolaterální intertransverzální kostní fúze v 90 % případů (20). Abumi et al demonstrovali na biomechanických modelech, že při odstranění více jak 50 % kloubních facet dochází k rozvoji neakceptovatelné mobility a lze očekávat progresi olistézy (1). Herkowitz s Kurzem popsali lepší výsledky ve skupině nemocných s provedenou laminektomií s posterolaterální neinstrumentovanou fúzí ve srovnání se skupinou po prosté laminektomii (11). Vyšší stupeň fúze a lepší klinické výsledky (v 87 %) při současné instrumentaci demonstroval v prospektivní randomizované studii Zdeblick (37). Naproti tomu ale Mardjetko et al v metaanalýze 25 publikací neprokázali statisticky významné rozdíly mezi instrumentovanými a neinstrumentovanými fúzemi (21). Fischgrund et al dospěli k závěru, že instrumentace zvyšuje poměr fuzovaných segmentů, to se ale neprojevuje na zlepšení klinického stavu (8). Dokonce Thomsen et al v těchto případech v prospektivní randomizované studii nenašli rozdíly ve frekvenci fúze ani v klinickém výsledku (35). Ovlivnit

segmentální nestabilitu a provést jen nepřímou dekompresi nervových struktur izolovanou přední náhradou disku (ALIF) je možné v případech počínající degenerativní spondylolistézy. Důvodem je nižší stupeň stenózy, spíše dynamické z posunu než z hypertrofií zadních struktur (32). V pozdějších stádiích se přímé dekompresi zejména kostních osteofytů již nelze vyhnout.

Alternativou léčby pseudospondylolistézy se staly také dynamické interspinózní nebo transpedikulární stabilizace (7, 12, 16). Systém dynamické stabilizace páteře je definován jako technika, která změní příznivě pohyb i přenos zátěže v pohybovém segmentu aniž by bylo nezbytné provést fúzi (34). Každá dynamická stabilizace by tedy měla zachovat určitý rozsah pohybu v operovaném segmentu a přitom redukovat zatížení disku a meziobratlových kloubů (24, 33). Mnozí autoři se dále domnívají, že dynamické techniky oproti fúzím sníží pravděpodobnost rozvoje degenerace sousedního prostoru (3, 17). Naproti tomu dynamické stabilizace obecně neumožňují repozici skluzu a výraznější úpravu sagitálního profilu páteře (15). Menší stupeň bolesti bývá sledován v případech fúze LS páteře v horizontálnější pozici sakra a při zachování lumbální lordózy (19).

Konno a Kikuchi v prospektivní studii srovnali klinický efekt prosté dekomprese s dekompresí při současné dynamické stabilizaci pomocí Grafova ligamenta. Po operaci došlo k statisticky významnému zmírnění bolesti v obou skupinách. Po 1–3 letech nastala srovnatelná míra recidiv kořenových obtíží (10 % resp. 12 % pacientů), zatímco míra lumbagií byla výrazně nižší ve skupině se stabilizací (16). Stejnou metodu dynamické stabilizace u degenerativní spondylolistézy použili i Mochida et al a jejich výsledky byly srovnatelné se skupinou s rigidní fixací v případech menšího stupně instability (25).

Semi-rigidní fixace pomocí Isolock nebo Isobar TTL prezentovaná v tomto sdělení stabilizovala segment dostatečně. Navzdory zadní dekompresi zabránila progresi posunu obrátle v celém sledovaném střednědobém horizontu a byla provázena velmi dobrými klinickými výsledky. V celém souboru se v odstupu 1–6 let statisticky významně zlepšilo ODI o 54 % a VAS o 62 % ve srovnání s předoperačním stavem (ve skupině nemocných operovaných pro degenerativní spondylolistézu bylo ODI zlepšeno dokonce o 56 % a VAS o 66 %). Kompletní nebo částečná úleva od lumbagií nastala u 59 nemocných, tedy v 91 % případů, obdobná úleva od radikulopatií u 61 pacientů, tedy v 94 %.

Není proto možné tvrdit, že zejména u operace degenerativní spondylolistézy I. stupně je vždy nezbytné provést rigidní fixaci s artrodézou. Výhodou semi-rigidní techniky je i skutečnost, že pokud se později vyskytne potřeba posílit stabilitu páteře, lze operovaný segment kdykoliv konvertovat na fúzi náhradou disku z předního nebo laterálního přístupu. V této souvislosti se někdy zmiňuje princip „dynamické fúze“, který předpokládá dokonce posílení kostních hojivých tendencí intersomatických spacerů při dynamické stabilizaci (36). Tuto skutečnost jsme ale blíže neposuzovali. Přesto lze na základě příznivého zhojení artrodézou u našich deseti

pacientů připustit jeho existenci. Semi-rigidní transpedikulární instrumentaci (Domino) po dekompresi laminektomií a v kombinaci s fúzí segmentu použili úspěšně Rousseau et al (31). Ve srovnání s technikou PLIF nebo TLIF představuje semi-rigidní fixace menší rozsah operace a s tím souvisí potenciálně kratší operační čas, menší krevní ztráta a téměř odpadá i ohrožení nervových kořenů. Pacienti s pseudospondylolistézou bývají vyššího věku, jsou rizikovější a pro ně se tak kratší operační čas stává výhodou. Operační nebo pooperační komplikace v našem souboru nastaly jen u 3 pacientů (v 5 %) a byly vždy přechodného rázu. Metodu lze proto považovat za bezpečnou a šetrnou. Dynamické systémy stabilizace tak umožňují získat větší stabilitu páteře než prostá dekomprese a současně jsou méně invazivní než instrumentované fúze (18).

Podle meta-analýzy 22 prací referovali Park et al v případě artrodézy v různých indikacích na úseku LS páteře rozvoj onemocnění přilehlého segmentu (adjacent segment disease – ASD) mezi 5,2 % a 18,5 %, v období 45–164 měsíců od operace. Přitom byl ASD vyšší u transpedikulárních instrumentací (12,2 % – 18,5 %) ve srovnání s jinými formami instrumentace nebo neinstrumentovanými fúzemi (5,2 %–5,6 %) (29). Cheh et al později udávali dokonce 30 % riziko vzniku symptomatického ASD (v 82,5 % ve formě stenózy) po více jak 5 letech od operace transpedikulární fixací. Vyšší výskyt byl u pacientů nad 50 let věku, u delších stabilizací a v etážích L1-3 ve srovnání s L4-5 (5). V našem souboru po semi-rigidní formě stabilizace nastalo symptomatické onemocnění přilehlého segmentu jen v 6 % případů, tedy na dolní hranici ve srovnání s fúzemi. Přitom se jednalo ve všech případech o lehčí formy projevující se diskopatií, které mohly být také jen výrazem přirozeně postupující degenerace.

## ZÁVĚR

1. Autoři prokázali velmi dobrý efekt kombinace dekomprese a semi-rigidní stabilizace na klinický stav pacientů s degenerativní spondylolistézou (retrolistézou) ve sledovaném střednědobém horizontu. V jiných indikacích byl tento postup méně efektivní.

2. Semi-rigidní stabilizace Isobar TTL nebo Isolock zabránila progresi anterolistézy nebo retrolistézy a u těchto nemocných nedošlo ani k jinému selhání instrumentace. Nebyla prokázána symptomatická restenóza ani hernie disku ve stabilizovaném segmentu.

3. Semi-rigidní stabilizaci lze v případě potřeby konvertovat na fúzi náhradou disku.

4. Autoři doporučují u pacientů s degenerativní spondylolistézou I. stupně (nebo retrolistézou) se stenózou páteřního kanálu zadní dekompresi laminektomií se současnou stabilizací semi-rigidním systémem Isobar TTL (Isolock již není v nabídce).

*Poděkování paní Mgr. Kateřině Langové za provedení statistických výpočtů.*

## Literatura

1. ABUMI, K., PANJABI, M. M., KRAMER, K. M.: Biomechanical evaluation of lumbar spinal stability after graded facetectomies. *Spine*, 15: 1142–1147, 1990.
2. ANDERSON, G. B. J., BURKUS, J. K., FOLEY, K. T., HAID, R. W., NOCKELS, R. P., POLLY, D. W., SONNTAG, V. K. H., TRAYNELIS, V. C., WEINSTEIN, J. N.: Summary Statement: Treatment of the painful motion segment. *Spine*, 30: 1, 2005.
3. AOTA, Y., KUMANO, K., HIRABAYASHI, S.: Postfusion instability at the adjacent segments after rigid pedicle screw fixation for degenerative lumbar spinal disorders. *J. Spinal Disord.*, 8: 464–473, 1995.
4. BRISBY, H.: Nerve root injuries in patients with chronic low back pain. *Orthop. Clin. North Am.*, 34: 221–230, 2003.
5. CHEH, G., BRIDWELL, K. H., LENKE, L. G., BUCHOWSKI, J. M., DAUBS, M. D., KIM, Y., BALDUS, CH.: Adjacent segment disease following lumbar/thoracolumbar fusion with pedicle screw instrumentation. A minimum 5-year follow-up. *Spine*, 32: 2253–2257, 2007.
6. CHRISTIE, S. D., SONG, J. K., FESSLER, R. G.: Dynamic interspinous process technology. *Spine*, 30: 73–78, 2005.
7. CIENCIALA, J., CHALOUPKA, R., REPKO, M., KRBEK, M.: Ošetření degenerativního onemocnění bederní páteře metodou dynamické neutralizace systémem Dynesys. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 203–208, 2010.
8. FISCHGRUND, J. S., MACKAY, M., HERKOWITZ, H. N., BROWER, R., MONTGOMERY, D. M., KURZ, L. T.: Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective, randomized study comparing decompressive laminectomy and arthrodesis with and without spinal instrumentation. *Spine*, 22: 2807–2812, 1997.
9. FITZGERALD, J. A., NEWMAN, P. H.: Degenerative spondylolisthesis. *J. Bone Jt Surg.*, 58-B: 184–192, 1976.
10. HEMMERBERG, K. W.: New concepts on the pathogenesis and classification of spondylolisthesis. *Spine*, 30: 4–11, 2005.
11. HERKOWITZ, H. N., KURZ, L. T.: Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective study comparing decompression with decompression and intertransverse process arthrodesis. *J. Bone Jt Surg.*, 73-A: 802–808, 1991.
12. HRABÁLEK, L., MACHÁČ, J., VAVERKA, M.: Implantace interspinózní rozpěrky DIAM u pacientů s degenerativním onemocněním lumbosakrální páteře. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 417–423, 2009.
13. JUNGHANS, H.: Spondylolisthesen ohne Spalt im Zwischen-gelenkstück (Pseudospondylolisthen). *Arch. Orthop. Unfallchir.*, 29: 118–127, 1930.
14. KALICHMAN, L., HUNTER, D. J.: Diagnosis and conservative management of degenerative lumbar spondylolisthesis. *Eur. Spine J.*, 17: 327–335, 2008.
15. KAWAKAMI, M., TAMAKI, T., ANDO, M., YAMADA, H., HASHIZUME, H., YOSHIDA, M.: Lumbar sagittal balance influences the clinical outcome after decompression and posterolateral spinal fusion for degenerative lumbar spondylolisthesis. *Spine*, 27: 59–64, 2002.
16. KONNO, S., KIKUCHI, S.: Prospective study of surgical treatment of degenerative spondylolisthesis. *Spine*, 25: 1533–1537, 2000.
17. KUMAR, M. N., JACQUOT, F., HALL, H.: Long-term follow-up of functional outcomes and radiographic changes at adjacent levels following lumbar spine fusion for degenerative disc disease. *Eur. Spine J.*, 10: 309–313, 2001.
18. LAWHORNE III, T. W., GIRARDI, F. P., MINA, C. A., PAPPOU, I., CAMMISA Jr, F. P.: Treatment of degenerative spondylolisthesis: potential impact of dynamic stabilization based on imaging analysis. *Eur. Spine J.*, 18: 815–822, 2009.
19. LAZENNEC, J. Y., RAMARÉ, S., ARAFATI, N., LAUDET, C. G., GORIN, M., ROGER, B., HANSEN, S., SAILLANT, G., MAURS, L., TRABELSI, R.: Sagittal alignment in lumbosacral fusion: relations between radiological parameters and pain. *Eur. Spine J.*, 9: 47–55, 2000.
20. LOMBARDI, J. S., WILTSE, L. L., REYNOLDS, J., WIDELL, E. H., SCHULTE, J. P. 2nd.: Treatment of degenerative spondylolisthesis. *Spine*, 10: 821–827, 1985.
21. MARDJETKO, S. M., CONNOLLY, P. J., SHOTT, S.: Degenerative lumbar spondylolisthesis: a meta-analysis of literature 1970–1993. *Spine*, 19(suppl): 2256–2265, 1994.
22. MATSUNAGA, S., IJIRI, K., HAYASHI, K.: Nonsurgically managed patients with degenerative spondylolisthesis: a 10- to 18-year follow-up study. *J. Neurosurg.*, 93: 194–198, 2000.
23. McNAB, I.: Spondylolisthesis with an intact neural arch: the so-called pseudospondylolisthesis. *J. Bone Jt Surg.*, 32-B: 325–333, 1950.
24. MINNS, R. J., WALSH, W. K.: Preliminary design and experimental studies of a novel soft implant for correcting sagittal plane instability in the lumbar spine. *Spine*, 22: 1819–1827, 1997.
25. MOCHIDA, J., SUZUKI, K., CHIBA, M.: How to stabilize a single level lesion of degenerative lumbar spondylolisthesis. *Clin. Orthop.*, 368: 126–134, 1999.
26. MULHOLLAND, R. C., SENGUPTA, D. K.: Rationale, principles and experimental evaluation of the concept of soft stabilization. *Eur. Spine J.*, 11: 198–205, 2002.
27. NĚMEC, F., CHALOUPKA, R., KRBEK, M., MESSNER, P.: Hodnocení kvality života pacientů s degenerativním onemocněním bederní páteře. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 20–24, 2009.
28. NEWMAN, P. H.: Spondylolisthesis: its cause and effect. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.*, 16: 305–323, 1955.
29. PARK, P., GARTON, H. J., GALA, V. C., HOFF, J. T., MCGILLICUDDY, J. E.: Adjacent segment disease (ASD) after lumbosacral fusion, review of the literature. *Spine*, 29: 1938–1944, 2004.
30. ROTHMAN, S. L., GLENN, W. V. Jr., KERBER, C. W.: Multiplanar CT in the evaluation of degenerative spondylolisthesis: a review of 150 cases. *Comput. Radiol.*, 9: 223–232, 1985.
31. ROUSSEAU, M. A., LAZENNEC, J. Y., BASS, E. C., SAILLANT, G.: Predictors of outcomes after posterior decompression and fusion in degenerative spondylolisthesis. *Eur. Spine J.*, 14: 55–60, 2005.
32. SATOMI, K., HIRABAYASHI, K., TOYAMA, Y., FUJIMURA, Y.: A clinical study of degenerative spondylolisthesis: radiographic analysis and choice of treatment. *Spine*, 17: 1329–1336, 1992.
33. SÉNÉGAS, J.: Mechanical supplementation by non-rigid fixation in degenerative intervertebral lumbar segments: the Wallis systém. *Eur. Spine J.*, 11: 164–169, 2002.
34. SENGUPTA, D. K.: Dynamic stabilization device in the treatment of low back pain. *Orthop. Clin. North Am.*, 35: 43–56, 2004.
35. THOMSEN, K., CHRISTENSEN, F. B., EISKJAER, S. P., HANSEN, E. S., FRUENSGAARD, S., BUNGER, C. E.: The effect of pedicle screw instrumentation on functional outcome and fusion rates in posterolateral lumbar spinal fusion: a prospective, randomized clinical study. *Spine*, 22: 2813–2822, 1997.
36. WENDSCHE, P.: „Dynammic fusion“ in lumbar spine degenerative disorders. Mid-term results. *ArgoSpine*, 22: 67–70, 2010.
37. ZDEBLICK, T. A.: A prospective, randomized study of lumbar fusion: preliminary results. *Spine*, 18: 983–991, 1993.

**Korespondující autor:**  
MUDr. Lumír Hrabálek, Ph.D.  
Neurochirurgická klinika FN a LF UP  
I. P. Pavlova 6  
775 20 Olomouc  
E-mail: lumir.hrabalek@seznam.cz