

Dlouhodobé výsledky operačního řešení cervikální spondylogenní myelopatie pomocí "open-door" laminoplastiky

Long-Term Results of Surgery for Cervical Spondylotic Myelopathy Using Open-Door Laminoplasty

L. RYBA, R. CHALOUPKA, M. REPKO, J. CIENCIALA

Ortopedická klinika LF MU Brno a FN Brno

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Cervical spondylotic myelopathy (CSM) is a serious disease which, in its advanced form, can markedly disable the patient. The aim of the present work was a prospective evaluation of a group of CSM patients treated by open-door laminoplasty.

MATERIAL AND METHODS

We evaluated 89 patients (59 men and 30 women; average age, 62 years; range, 39 to 81 years) who underwent surgery in the years 2001 to 2011. The average follow-up was 76 months. The patients were examined neurologically, radiologically, by magnetic resonance imaging (MRI) or CT. All of them had quadruparetic disability and showed signs of myelopathy on MRI examination. We used a modified Hirabayashi technique of open-door laminoplasty. We evaluated the surgery time, intra-operative blood loss, neurological deficit on the modified Japanese Orthopaedic Society (mJOA) scale, intra- and post-operative complications, neck pain (NP) and extremity pain (EP) on the visual analogue scale (VAS) and a radiographic sagittal profile change after laminoplasty.

RESULTS

The average operative time was 117 minutes and the average intra-operative blood loss was 330 ml. The average mJOA score of 12.7 before surgery improved to 14.4. Two patients (2.25 %) showed persisting deterioration of neurological symptoms, conditions of six patients (6.75 %) were assessed as stable and the remaining 81 patients (91 %) showed varying degrees of both subjective and objective amelioration/improvement. Infection was recorded as the most frequent complication (7.8 %). C5 paresis reported in the literature did not occur in our group. One patient (1.1 %) had a moderate epidural haemorrhage. The pre-operative VAS NP score of 5.4 improved to 3.2 and the VAS EP score of 7.7 improved to 4.4. The average value for the radiographic sagittal profile changed from –18.2 pre-operatively to –16.5 post-operatively.

CONCLUSIONS

Laminoplasty remains the basic surgical option for CSM treatment, particularly in progressive cases of the disease, in multi-segmental disease, and in need to preserve or restore cervical spine alignment

Key words: cervical spondylotic myelopathy, laminoplasty, Hirabayashi open-door technique, mJOA score, complications, VAS.

Práce nebyla sponzorována žádným grantem, ani jinou formou.

ÚVOD

Cervikální spondylogenní myelopatie (dále CSM) je nejčastější onemocnění krční míchy u starších pacientů (34). CSM začíná většinou pozvolně, s různou intenzitou příznaků a jejich kolísáním (14). Ze subjektivních příznaků začíná CSM nejčastěji bolestí krční páteře vlivem

degenerativních změn. Objektivní nález začíná na horních končetinách postupně slabostí stisku, neobratností prstů, ruky, poruchou cití. Na dolních končetinách je častým a jedním z prvních příznaků porucha chůze, která je nejistá, neobratná. Při progresi postupně rozvíjející se

spasticita na horních i dolních končetinách s poruchou chůze a různě těžké formy para- a kvadruparézy s hyperreflexií a klony (14).

V etiopatogenezi CSM je udáváno několik faktorů. Degenerativní onemocnění páteře a primární stenóza páteřního kanálu jsou dvě hlavní příčiny vzniku CSM (14). Primární stenóza páteřního kanálu je hodnocena podle indexu Pavlovové (24), kde normální hodnota je 1 (0,8–1,2) a více. Cévní poškození míchy jako další příčina může být dána jak poškozením cév, tak vlivem zúžení a kompresí spondylofyty (3, 5).

Často nemusí první příznaky směřovat ke správné diagnóze a pacienti jsou vyšetřováni na revmatologii, ortopedii i neurologii a příznaky mohou být v počátku zaměněny za systémové onemocnění, sclerosis multiplex, nádorové postižení, syringomyelii či jiná onemocnění míchy. Základem pro diagnózu CSM jsou klinické, rentgenové a elektrofyzilogické známky cervikální myelopatie. Dále komprese krční míchy a známky myelopatie na magnetické rezonanci (MRI) a vyloučení jiné diagnózy.

Základním radiologickým vyšetřením jsou klasické rentgenové snímky předozadní a boční, doplněné o funkční snímky v maximální flexi a extenzi páteře. Zde hodnotíme hlavně segmentovou nestabilitu a posun obratlů. Pokud není kontraindikace, je vždy nutná MRI. Ta nám jednak vyloučí jiné postižení míchy, ukáže útlak míchy a důležité pro diagnózu i v T2 vážených obrazech změnu signálu míchy (18, 22, 29). Měříme současně kompresivní poměr a plochu míchy (2). V případě kontraindikace MRI doplňujeme CT vyšetření, lépe myelo-CT.

Progrese neurologického nálezu nereagující na konzervativní terapii je jasnou indikací operačního řešení. Principem operační terapie je odstranění útlaku nervových struktur, z předního, zadního, nebo kombinovaného přístupu.

Cílem našeho částečně retrospektivního a od roku 2006 prospektivního sledování bylo zhodnotit pacienty po operaci CSM technikou laminoplastiky "open-door". Zaměřili jsme se na změnu neurologického obrazu, pomocí VAS hodnotili bolest krční páteře a končetiny, na rtg změnu v sagitálním postavení krční páteře.

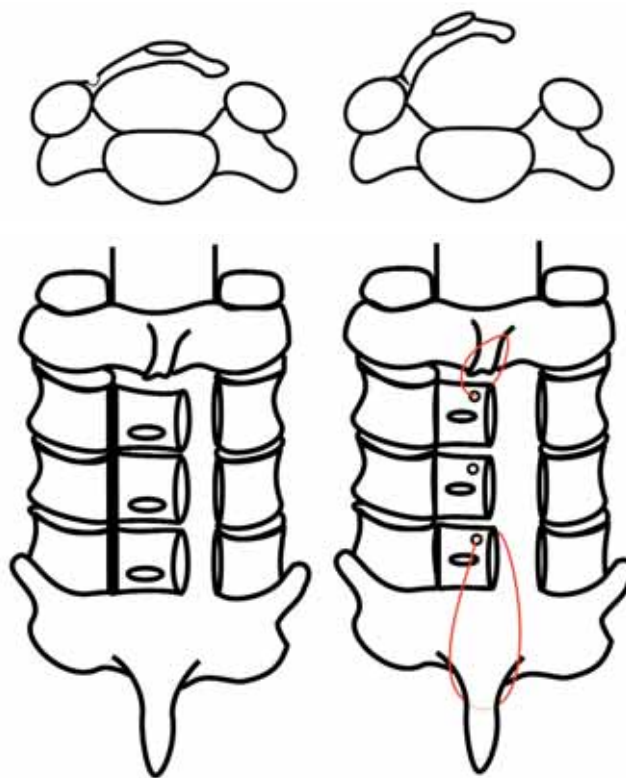
MATERIÁL A METODIKA

Soubor tvoří pacienti indikovaní k operaci a operovaní na pracovišti autorů od 1. 1. 2001 do 31. 12. 2011. V tomto období bylo indikováno k operačnímu řešení celkem 438 pacientů pro degenerativní onemocnění krční páteře, z toho 248 k přednímu a 190 k zadnímu výkonu.

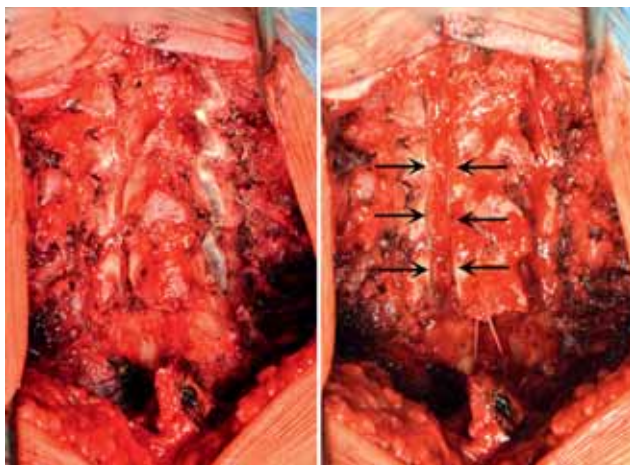
Celkem náš soubor obsahoval 89 pacientů, 59 mužů a 30 žen, kteří byli indikováni k "open-door" laminoplastice. Průměrný věk v době operace byl 62 let (39–81 let). K operaci byli indikováni pacienti odeslaní k nám z různých pracovišť s progredujícím neurologickým nálezem. Na rentgenových snímcích zachování nebo vyrovnaní krční lordózy, bez nestability na funkčních snímcích. Na MRI zadní event. kombinovaný zadní a přední útlak (bez výrazné hernie) a současně známky myelopatie.

Všichni byli operováni námi modifikovanou Hirabayashiho "open-door" laminoplastikou. Předoperační pří-

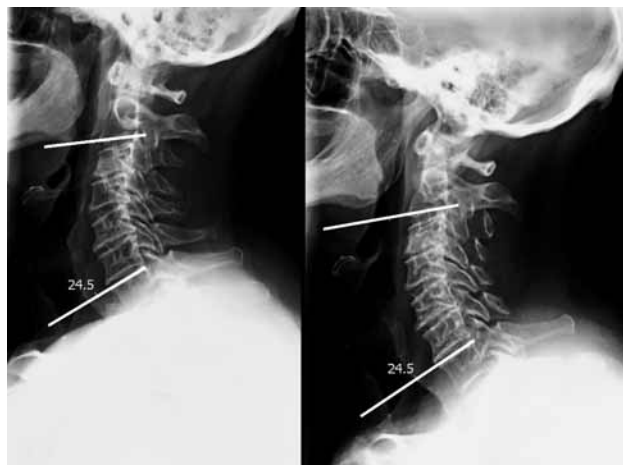
prava operačního pole s vyhlením hlavy do výšky uší. Na operačním sále nejprve naložena Bartonova svorka a přetočení pacienta do pronační polohy (na břiše). Tah hlavy 2 kg za svorku s polohou hlavy do flexe a současně stažení ramen pomocí širokých náplastí. Podložení bérců do lehké flexe kolen. Následuje zadní střední přístup a skeletizace určeného rozsahu krční páteře, kdy se snažíme zachovat svalové úpony na C2. Pokud není indikovaná laminoplastika C7 tak i spinózní výběžek a svalové úpony na C7. Vše v rámci prevence pooperační kyfotizace a axiálních bolestí krku. Samotná operace vychází z původní techniky Hirabayashiho laminoplastiky. Indikace rozsahu laminoplastiky určujeme předoperačně dle nálezu na rtg a MRI, s maximálním rozsahem C3–C7. Po odstranění trnových výběžků Luerovými kleštěmi protínáme pomocí tenké zubní frézkou na jedné straně kompletně obratlové oblouky co nejvíce u kloubních výběžků, které musí zůstat neporušeny. Ve stejném rozsahu širokou zubní frézkou na druhé straně děláme širší žlábek s přerušením pouze zevní kortiky. Raspatorií odklápíme en bloc oblouky na protilehlou stranu protnutí, po přerušení ligamentum flavum nad horním a pod dolním odklopeným obloukem. Tenkou zubní frézkou vyvrtáme otvory do krajních odklopených obratlových oblouků a pomocí pevné jehly protáhneme silné silonové stehy. Tyto stehy poté fixujeme za přilehlé spinózní výběžky a dotáhneme (obr. 1, 2). Do prostoru vzniklého odklopením vkládáme hemostatický materiál (Spongostan). K zabránění vzniku většího pooperačního hematomu a útlaku míchy vždy používáme pooperační podtlakovou



Obr. 1. Schéma "open-door" laminoplastiky, vlevo protnutí oblouků na jedné straně a protnutí zevní kortiky na druhé straně. Vpravo odklopení a fixace pomocí stehů k přilehlým processus spinosus – zvýraznění.



Obr. 2. Peroperační snímky, vlevo po protnutí oblouku na levé straně a žlábek na pravé straně. Vpravo po odklopení a šipky naznačují rozšíření páteřního kanálu, šedě prosvítající durální vak.



Obr. 4. Schéma měření sagitálního postavení krční páteře. Kolmice na spodní plochu C2 a horní plochu C7. Vlevo před operací, vpravo 3 roky po operaci bez výrazné změny v sagitálním postavení.

drenáž. Drén je uložen k páteři. Běžná antibiotická prevence je první dávka na sále a následně 24 hodin po operaci. K doléčení byl použit měkký límec do zhojení rány 2–3 týdny. Po zklidnění bolesti co nejdříve izometrické cvičení šíjového svalstva k zabránění hypotrofie. Díky nepřítomnosti kovového materiálu můžeme kdykoliv udělat kontrolní MRI bez rušivých artefaktů (obr. 3).

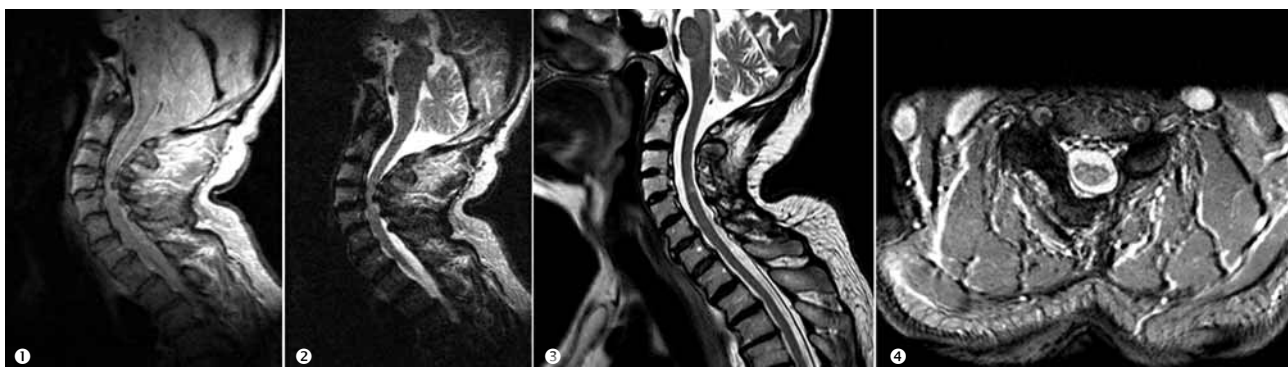
Hodnotili jsme rozsah laminoplastiky, lokalizaci, peroperační a pooperační komplikace, krevní ztráty a délku operace. Efekt operace jsme hodnotili pomocí škály Japonské ortopedické asociace modifikované evropskou kulturou – mJOA (2). Ta hodnotí bodově čtyři základní schopnosti – poruchu hybnosti horních končetin (0–6 bodů), poruchu hybnosti dolních končetin (0–7 bodů), poruchu senzitivity na horních končetinách (0–3 body) a poruchu sfinkterových funkcí (0–3 body). Maximum je 17 bodů (tab. 1). Změnu v sagitálním postavení a event. vznik postlaminoplastické deformity jsme hodnotili na bočním rtg snímku. Měřili jsme zakřivení mezi dolní krycí plochou C2 a horní krycí plochou C7 před operací a při poslední kontrole (obr. 4). Subjektivní hodnocení bolesti bylo dle VAS (0 žádná bolest, 10 maximální bolest). Bolest jsme rozdělili do dvou skupin. VAS pro bolest krku a šíje – VAS

NP (neck pain) a bolest končetin – VAS EP (extremity pain). Změnu na rtg a VAS jsme následně zvlášť zhodnotili pro laminoplastiky zahrnující laminu C7 a ostatní.

VÝSLEDKY

Průměrná doba sledování, follow up (FU), v době hodnocení byla 76 měsíců od operace.

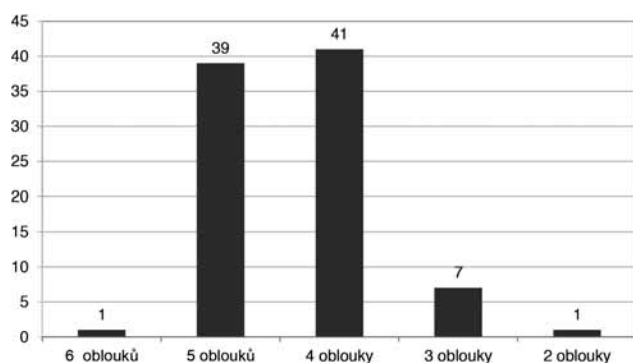
Počet odklopených oblouků, laminoplastik při operaci, jednou 6 oblouků (kdy byla laminoplastika i Th1), 39krát 5 oblouků, 41krát 4 oblouky, 7krát 3 a jednou 2 oblouky (graf 1). Nejčastěji byla odklopena lamina C5 89krát, následně C6 87krát, C4 84krát, C3 65krát a C7 62krát (graf 2). Jak již bylo zmíněno jednou byl odklopen i oblouk Th1. Průměrná doba operace včetně naložení Bartonovy svorky do zašití byla 117 minut a průměrné krevní ztráty byly 330 ml. Při sledování neurologické symptomatologie bylo použito základní neurologické vyšetření a ke zhodnocení následně mJOA skóre. U všech pacientů byla kvadrasympomatologie různého stupně. Průměrné mJOA skóre před operací bylo 12,7 a po operaci 14,4. Celkem u 51 (57 %) pacientů bylo mJOA skóre předoperačně menší než 14 a celkem



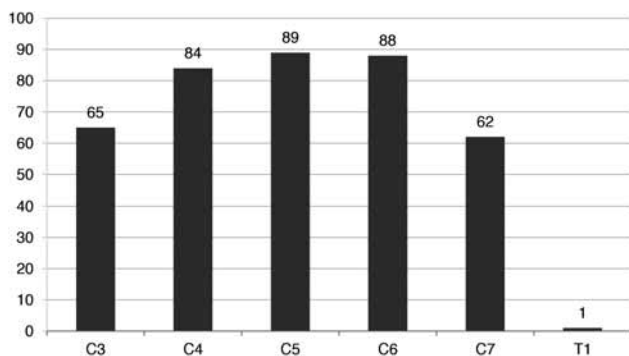
Obr. 3. 1 a 2 vlevo – sagitální MRI před operací, výrazný víceetážový útlak, zachovaná lordóza, 3 a 4 vpravo – MRI 3 roky po operaci s výrazným rozšířením páteřního kanálu. Přetrvává ložisko myelopatie, transverzální MRI po operaci s rozšířením páteřního kanálu.

Tab. 1. mJOA skóre

Motorická porucha na horních končetinách		Motorická porucha na dolních končetinách	
0	neschopnost pohybu rukama	0	úplná ztráta motorické a senzitivní funkce
1	neschopnost se najíst lžící, ale pohyb rukama je možný	1	zachovaná senzitivita, ale dolní končetiny bez pohybu
2	neschopnost si zapnout košili, ale může se najíst lžící	2	může pohybovat dolními končetinami, ale nemůže chodit
3	schopnost zapnout košili s velkými obtížemi	3	schopen chůze po hladké podlaze s podporou hole či berlí
4	schopnost zapnout košili s malými obtížemi	4	schopen chůze po schodech za přidržování zábradlí
5	bez poruchy funkce	5	stř. až výrazná ztráta stab., ale schopen chůze po sch. bez přidrž. zábradlí
		5	mírná porucha stability, ale chodí plynule bez dopomoci
		7	bez poruchy funkce
Porucha citlivosti na horních končetinách		Porucha sfinkterů	
0	úplná porucha citlivosti	0	neschopnost volní mikce
1	těžká porucha citlivosti a bolest	1	výrazná porucha močení
2	mírná porucha citlivosti	2	mírná až střední porucha močení
3	bez poruch citlivosti	3	bez poruchy močení

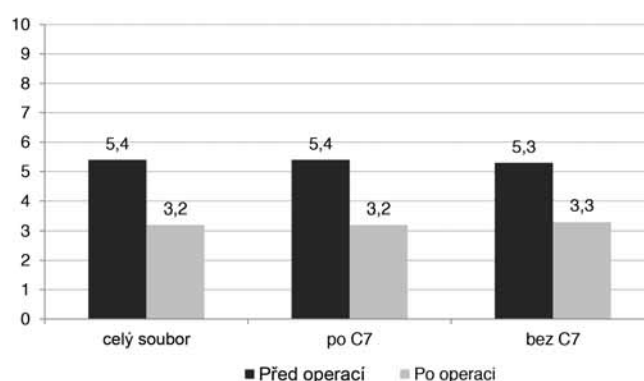


Graf 1. Počet odklopených oblouků v našem souboru pacientů (nejčastěji 4 a 5 laminoplastik).

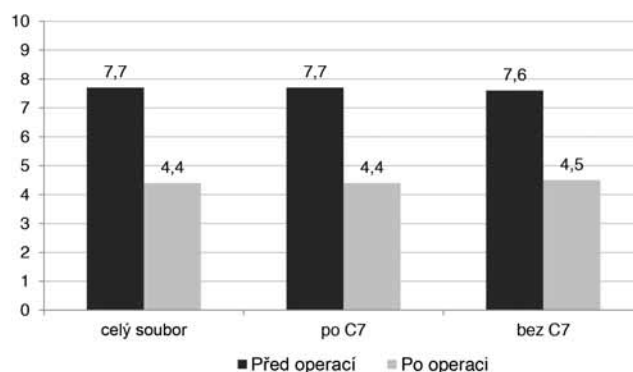


Graf 2. Lokalizace laminoplastiky v našem souboru (nejčastěji C5 a C6).

u 18 (22 %) pacientů 10 a méně. Ve většině těchto případů byla rychlá progresse neurologického nálezu v rámci dnů, maximálně týdnů bez jasné příčiny či úrazu. Subjektivně i klinicky celkem u 81 (91 %) pacientů došlo ke zlepšení, šestkrát (6,75 %) stav hodnotili jako stejný a dvakrát (2,25 %) jsme zaznamenali zhoršení v rámci operačních komplikací a přetrvávání i dlouhodobě. Z celkového souboru se u 82 (92 %) pacientů podařilo zhodnotit předoperační a pooperační VAS. Rozdělili jsme hodnocení VAS NP a VAS EP. VAS NP z předoperačních 5,4 ($\pm 0,81$ – standardní odchylka) zlepšeno na 3,2 ($\pm 1,7$), (graf 3). VAS EP z předoperačních 7,7 ($\pm 0,91$) zlepšeno na 4,4 ($\pm 1,9$), (graf 4).



Graf 3. VAS NP – rozdělení do 3 skupin, celkové VAS NP v celém souboru, uprostřed pacienti s odklopenou laminou C7 a vpravo pacienti bez laminoplastiky C7.



Graf 4. VAS EP – rozdělení do 3 skupin, celkové VAS EP v celém souboru, uprostřed pacienti s odklopenou laminou C7 a vpravo pacienti bez laminoplastiky C7.

Celkem v šesti případech (6,7 %) došlo v pooperačním období ke zhoršení neurologické symptomatologie. Doplněna byla vždy kontrolní MRI. Ve čtyřech (4,5 %) případech byla indikovaná operační revize. Jednou byla zlomená lamina C3 s tlakem na míchu a nutností odstranění oblouku. Ve zbývajících třech (3,4 %) případech byl tlak způsoben hematomem, ošetřený revizí a zadrénováním. Ve dvou případech (2,2 %) na MRI nebyl jasný útlak. Byla nasazena antiedematózní terapie a konzervativní postup. Ve čtyřech případech došlo k úpravě do

předoperačního stavu, dvakrát přetrvává zhoršení neurologie. Z ostatních komplikací bylo v jednom případě (1,1 %) výrazné krvácení z epidurálních cév, celkové krevní ztráty byly 5 800 ml. Další nejčastější komplikací byla časná infekce. Celkem v sedmi (7,8 %) případech z toho pětkrát (5,6 %) byla indikována revize a proplachová drenáž. V ostatních případech konzervativní terapie antibiotiky a lokální terapie. Ve všech případech došlo následně ke zhojení bez dalších následků.

Na rtg jsme hodnotili změny v sagitálním profilu. Podařilo se zhodnotit celkem 76 pacientů (85 %), kde byl FU od operace 53 měsíců. Z předoperačních $-18,2^\circ$ ($\pm 9,4$) se krční lordóza zmenšila na $-16,5^\circ$ ($\pm 9,7$). Průměrná změna $+1,6^\circ$ ($\pm 6,4$). Celkem v 51 (67 %) případech byla změna v rozmezí $\pm 5^\circ$, z toho v 10 případech beze změny, ve 13 případech zvýraznění lordózy a ve 28 případech lehké snížení lordózy. Ve 23 (30 %) případech došlo ke změně v rozmezí $+6$ až 10° , z toho v 10 případech opět k zvýraznění lordózy a ve 13 případech ke snížení. Jednou byla změna $+13^\circ$, z předoperačních -26° na -13° . Je to žena, v době operace 66 let, rozsah laminoplastiky C3–C6. Po roce dále již bez progresu snižování krční lordózy. FU 38 měsíců. Jednou došlo ke změně profilu o 25° , z předoperačních -15° na $+10^\circ$. Muž 45 let v době operace, rozsah C3–C6, výrazný abusus alkoholu, nenosil límec, nedodržel pooperační režim. Opět do roku od operace, následně FU 53 měsíců již bez progresu kyfotizace. V obou případech bez zhoršení neurologického nálezu v pooperačním sledování.

Hodnotili jsme dva soubory pacientů. První, kde laminoplastika zasahovala po C7, a druhý končící výše. V prvním souboru jsme zhodnotili celkem 52 pacientů, FU 53 měsíců, z předoperačních $-17,3^\circ$ ($\pm 8,9$) na $-16,3^\circ$ ($\pm 8,8$), VAS NP 5,4 (± 1) na 3,2 ($\pm 1,8$) a VAS EP 7,7 ($\pm 0,9$) na 4,4 ($\pm 1,9$). Ve druhém souboru jsme zhodnotili 24 pacientů, FU 54 měsíců, z předoperačních $-19,8^\circ$ ($\pm 10,0$) na $-17,2^\circ$ ($\pm 12,2$), VAS NP 5,3 ($\pm 0,64$) na 3,3 ($\pm 1,5$) a VAS EP 7,6 ($\pm 0,9$) na 4,5 ($\pm 1,8$), (graf 3 a 4). Průměrný rozdíl v kyfotizaci byl v prvním souboru $1,0^\circ$ a v druhém $2,6^\circ$ ($p > 0,14$). VAS NP zlepšen v prvním souboru o 2,2, ve druhém 2,0 ($p > 0,75$). VAS EP v prvním souboru zlepšen průměrně o 3,3, ve druhém o 3,1 ($p > 0,63$). Ve všech případech bez statisticky významného rozdílu ve změně sagitálního profilu a axiálních bolestí krku či končetin.

Hodnotili jsme i přítomnost lumbální stenózy, která byla diagnostikována již před operací krční páteře nebo v průběhu hodnocení souboru. Celkem u 28 pacientů (31,5 %) byla zjištěna tandemová stenóza krční a bederní páteře. Ve 12 případech byla ošetřena bederní páteř v druhé době operací.

DISKUSE

Spondylogenní cervikální myelopatie je závažné onemocnění. Jeho výskyt se zvyšuje s věkem nad 60 let. Výsledky konzervativní i operační terapie jsou hodnoceny v mnoha studiích. V literatuře se setkáváme s různými

mi hodnoceními. Často jsou hodnoceny rizikové faktory pro vývoj CSM (27). Singh et al. hodnotili celkem 486 prací. Jako jeden z hlavních faktorů je uváděn vrozeně úzký páteřní kanál, a to jak v sagitální, tak v transverzální rovině (12, 34). Základem hodnocení je index Pavlovové, poměr šířky páteřního kanálu k šíři těla obratle, kdy hodnota pod 0,82 je brána jako kongenitální stenóza. Nebyl prokázán větší výskyt u žen a pouze ve dvou studiích vliv stárnutí na vznik CSM (30, 34). V našem souboru jsme měli nejmladšího pacienta ve věku 39 let a průměrný věk 62 let. Náš soubor potvrzuje vliv věku na výskyt CSM. Osifikace zadního podélného vazů, která je popisovaná hlavně u asijské populace (11) může být další příčinou zúžení, ale my jsme se s tímto nálezem u našich pacientů nesetkali.

Při indikaci operačního řešení máme možnost předního, zadního nebo kombinovaného výkonu. Dekompresi můžeme docílit buď přímo – odstraněním vyhrzlé ploténky, spondylofytů při přední dekompresi, laminektomií s odstraněním žlutého vazů při zadní dekompresi. Principem nepřímého odstranění útlaku je rozšíření páteřního kanálu pomocí laminoplastiky.

Zadní výkon zahrnuje laminektomii – odstranění celého obratlového oblouku včetně processus spinosus a žlutého vazů. Pokud je ve více než ve dvou segmentech nebo na funkčních snímcích nestabilita, měla by být doplněna i zadní stabilizace. Druhou možností je laminoplastika (20). V současné době jsou nejvíce používány dva typy laminoplastiky. "Open-door" laminoplastika, jejímž principem je protnutí obratlového oblouku na jedné straně úplně, obě kortiky, a na druhé straně pouze zevní kortika pomocí frézky a následně odklopení lamin díky pružnosti kosti (bez odlomení) na tuto stranu. Do prostoru je možnost vložení kostěných bločků a fixace pomocí šroubů, speciálních dlah nebo fixace oblouků pomocí drátěných kliček, stehů k přilehlým tkáním. Druhou možností je French door laminoplastika, kdy je principem opět přerušení zevní kortiky oblouku frézkou na obou stranách laterálně a následně uprostřed úplné protnutí a rozklopení obou částí laterálně. Do prostoru mezi obě části se opět vkládá kostěný bloček, který se následně fixuje. Podobně jako při laminektomii, pokud je výrazná nestabilita, kyfotizace, je vhodné doplnit operační výkon zadní stabilizací.

Jedna z největších systematických studií srovnává publikované výsledky mezi lety 1970 až 2013 v anglicky psané literatuře (8) a hodnotí dva základní ukazatele. První srovnává "open-door" a French door laminoplastiku a druhá použití minidlah k vnitřní fixaci se stavem bez fixace dlahou. Není preferováno použití "open-door" nebo French door laminoplastiky a většinou záleží na zkušenostech jednotlivých pracovišť, který typ laminoplastiky používá. Z komplikací uváděných při obou laminoplastikách (19, 23, 35) vychází lépe French door laminoplastika v počtu celkových komplikací. Uváděné komplikace jsou stejně jako v našem souboru v počtu jeden, maximálně dva případy na soubor pacientů. Z komplikací u "open-door" laminoplastiky jsou nejčastější C7 radikulopatie, přechodná C5 paré-

za, natržení durálního vaku – ani jedna z těchto komplikací se v našem souboru nevyskytla. Hemiparéza, hluboká infekce a krvácení byly i v našem souboru. Při srovnání počtu komplikací v našem a uváděných souborech jsou výsledky srovnatelné. Počet reoperací v našem souboru (celkem čtyřikrát, tj. 4,5 %) pro zhoršení neurologie je srovnatelný 6 % (23) a 4 % (35). Krevní ztráty větší než 500 ml, které se v našem souboru vyskytly jednou (1,1 %), jsou při srovnání 12 % (23) a 8 % (35) na počet pacientů v souboru srovnatelné nebo lepší.

V druhém bodě srovnávají použití minidlah k fixaci a bez fixace dlahou (13, 32), jež odpovídá i našemu souboru pacientů, kdy jsme nepoužívali žádný osteosyntetický materiál. Pouze Wang (32) ve svém souboru udává ve 13 % nutnost reoperace z důvodu restenózy v souboru pacientů bez použití dlah a ve stejném procentu i výskyt přechodné radikulopatie C5. V našem souboru pacientů jsme zatím neindikovali reoperaci z důvodu restenózy. Výskyt hluboké infekce by se dal očekávat větší u pacientů s použitím dlah, ale Wang (32) neudává výskyt hluboké infekce ani v jednom souboru a Jiang (13) dokonce o jednoho pacienta vyšší výskyt infekce u pacientů bez použití dlahy, udává 12 % výskytu hluboké infekce. Opět můžeme být ve srovnání spokojeni (v našem souboru 7,8 %). Závěr neprokázal významnou účinnost stabilizace minidlahou oproti souboru pacientů bez použití dlahy ve všech hlediscích, včetně časných mobilizací. I my se snažíme o co nejčasnější mobilizaci v měkkém krčním límci (většinou pouze do zhojení rány). Kládeme důraz na časnou mobilizaci, izometrická cvičení k zabránění dalšího oslabení krčního svalstva a jeho degenerace vlivem inaktivity.

V poslední době se u laminolastik a laminektomií věnuje pozornost vzniku kyfotické deformity. Klade se důraz na zachování a nepoškození kloubních výběžků a dále je snaha šetřit svalové úpony na C2 a C7. V našem souboru jsme neindikovali laminoplastiku C2 a snažíme se vždy zachovat nebo dobře na konci operace zrekonstruovat úpony na C2. Při hodnocení jsme nenašli statisticky významný rozdíl mezi souborem pacientů zahrnující laminoplastiku C7 a souborem nezahrnující laminu C7. Pouze u dvou pacientů (2,6 %) došlo k výraznější kyfotizaci nad 10°. Oba tito pacienti měli laminoplastiku C3–C6. V celkovém souboru došlo ke změně sagitálního profilu krční páteře o +1,6°. Podobný výsledek udává i Lee et al. (16), kdy z předoperačních –11,3° FU –8,4°, změna +2,9°.

V poslední době se věnuje pozornost axiální bolesti krku po laminoplastice. Vzhledem k věku pacientů byly přítomny již degenerativní změny na páteři, a proto již předoperační hodnota VAS v našem souboru byla 5,4. Operací nedošlo k celkovému zhoršení, pouze v jednotlivých případech. Ve většině případů při hodnocení FU došlo ke zlepšení na celkových 3,2. Podobný výsledek udává i Ara et al. (1), kde je mírné zvýraznění bolesti krční páteře u pacientů, kteří udávali před operací nullovo bolest krční páteře. Na druhou stranu mírné zlepšení u pacientů s předoperační bolestí krční páteře.

Důležitou otázkou je volba správného operačního přístupu. Ten rozhoduje hlavně u víceetážového postižení s myelopatií. Přední, zadní a kombinované výkony mají jiné indikace, proto je jejich srovnání obtížné. Přední výkony jsou indikovány při jedno- až tříetážovém předním útlaku. Přední výkon zahrnuje odstranění jedné či více meziobratlových plotének, současně odstranění dorzálních spondylofytů a do vzniklého prostoru vložení trikortikálního alo-, autoštěpu nebo speciálních klecí (materiál – např. peek, titan), do kterých vkládáme štěpy nebo osteokonduktivní umělý materiál (4, 10). Ve většině případů následuje přemostění dlahou. Při výrazné deformitě obratlových těl je indikováno subtotální odstranění obratlového těla s ponecháním pouze krajních částí a vložení kostěného štěpu nebo expanzivní klece.

Kombinované výkony indikujeme u víceetážového postižení, s předním i zadním útlakem, zvláště pokud je výraznější kyfotizace krční páteře. Zhu (36) ve své práci zhodnotil celkem 2 171 studií zabývajících se terapií a léčbou CSM. Následně vybral celkem 8 studií srovnávajících přední a zadní přístup při víceetážovém postižení a CSM (6, 7, 9, 15, 17, 26, 31, 33). Hodnotil JOA skóre, reoperace, komplikace, krevní ztráty a operační čas. Vše jsme hodnotili i v našem souboru pacientů. Výsledky ukazují lepší pooperační JOA skóre u předních výkonů, ale vyvážené větším množstvím komplikací – větší krevní ztráty, nezhojení, nepříhojení štěpu i větší množství neurologických komplikací při předním přístupu s korporektomií. Stejně tak Sherief (25) srovnává výsledky předního a zadního operačního výkonu a komplikace chirurgické léčby. Neurologii hodnotil pomocí Nurickovy škály a udává pro přední přístup zlepšení o 1,1 a pro zadní přístup 0,8. Snahou je kromě objektivního klinického zhodnocení i zhodnocení funkčního vyšetření míchy pomocí evokovaných potenciálů na horních i dolních končetinách. V našem souboru byli většinou pacienti odesláni z různých pracovišť a pouze malé množství mělo předoperační vyšetření SEP a MEP, a proto nebylo možné komplexní zhodnocení. Navíc bylo potvrzeno, že korelace mezi grafickými a elektrofyziologickými známkami CSM se dle jednotlivých studií různí, podle některých autorů dosahují pouze 50 % (21, 28). Je kladen větší důraz na zhodnocení JOA skóre.

Bylo publikováno mnoho doporučení při operačním řešení CSM a opět zde záleží na mnoha aspektech – rozsah postižení, deformita, kyfotizace, nestabilita, věk a interní stav pacienta, operační zkušenosti pracoviště a cit operátora zvolit to neoptimálnější operační řešení.

ZÁVĚR

Laminoplastika patří k základním operačním výkonům při CSM a možnost nepoužití kovového materiálu nám umožňuje využití kontrolní MRI bez rušivých artefaktů. Při srovnání je počet komplikací v našem souboru nižší nebo srovnatelný s podobnými studiemi. Naši indikací pro izolované použití zadního přístupu je víceetážové postižení při zachované nebo vyrovnané krční lordóze. Indikací pro operační řešení jsou hlavně progredující formy CSM.

Literatura

1. ARA, T., IIZUKA, H., SORIMACHI, Y., IIZUKA, Y., NAKAJIMA, T., NISHINOME, M., TSUTSUMI, S., TAKAGISHI, K.: Evaluation of neck pain by using a visual analog scale before and after laminoplasty in patients with cervical myelopathy: relationship with clinical results. *Spine*, 12: 635–640, 2010.
2. BENZEL, E. C., LANCON, J., KESTERSON, L., HADDEN, T.: Cervical laminectomy and dentate ligament section for cervical spondylotic myelopathy. *J. Spin. Disord.*, 4: 286–295, 1991.
3. BOHLMAN, H. H., EMERY, S. E.: The pathophysiology of cervical spondylosis and myelopathy. *Spine*, 13: 843–847, 1998.
4. CASPAR, W., GEISLER, F. H., PHITZER, T., JOHNSON, T. A.: Anterior cervical plate stabilization in one- and two-level degenerative disease: overtreatment or benefit?. *J. Spinal Disord.*, 11: 1–11, 1999.
5. DOPPMAN, J. L.: The mechanism of ischemia in anteroposterior compression of the spinal cord. *Invest. Radiol.*, 25: 444–452, 1990.
6. EDWARDS, C. C. II, HELLER, J. G., MURAKAMI, H.: Corpectomy versus laminoplasty for multilevel cervical myelopathy: an independent matched-cohort analysis. *Spine*, 27: 1168–1175, 2002.
7. GHOGAWALA, Z., MARTIN, B., BENZEL, E. C.: Comparative effectiveness of ventral vs dorsal surgery for cervical spondylotic myelopathy. *Neurosurgery*, 68: 622–630, 2011.
8. HELLER, J. G., RAICH, A. L., DETTORI, J. R., RIEW, K. D.: Comparative effectiveness of different types of cervical laminoplasty. *EBSJ*, 4: 105–115, 2013.
9. HIRAI, T., OKAWA, A., ARAI, Y.: Middle-term results of a prospective comparative study of anterior decompression with fusion and posterior decompression with laminoplasty for the treatment of cervical spondylotic myelopathy. *Spine*, 36: 1940–1947, 2011.
10. HIRSCH, C.: Cervical disk rupture: diagnosis and therapy. *Acta Orthop. Scand.*, 30: 172–186, 1960.
11. HYRABAYASHI, K., MIYAKAWA, J., SATOMI, K., MARUAYMA, T., WAKANO, K.: Operative results and postoperative progression of ossification among patients with ossification of cervical posterior longitudinal ligament. *Spine*, 6: 354–364, 1981.
12. CHEN, I. H., LIAO, K. K., SHEN, W. Y.: Measurement of cervical canal sagittal diameter in Chinese males with cervical spondylotic myelopathy. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)*, 54: 105–110, 1994.
13. JIANG, L., CHEN, W., CHEN, Q., XU, K., WU, Q., LI, F.: Clinical application of a new plate fixation system in open-door laminoplasty. *Orthopedics*, 35: 225–231, 2012.
14. KADAŇKA, Z.: Spondylogenní cervikální myelopatie. *Cesk. Slov. Neurol. N.*, 73/106: 209–226, 2010.
15. KRISTOF, R. A., KIEFER, T., THUDIUM, M.: Comparison of ventral corpectomy and plate-screw-instrumented fusion with dorsal laminectomy and rod-screw-instrumented fusion for treatment of at least two vertebral-level spondylotic cervical myelopathy. *Eur. Spine J.*, 18: 1951–1956, 2009.
16. LEE, S. E., CHUNG, C. K., JAHNG, T. A., KIM, H. J.: Long term outcome of laminectomy for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament. *Spine*, 18: 465–471, 2003.
17. LIU, T., YANG, H. L., XU, Y. Z., QI, R. F., GUAN, H. Q.: ACDF with the PCB cage-plate system versus laminoplasty for multilevel cervical spondylotic myelopathy. *J. Spinal Disord. Tech.*, 24: 213–220, 2011.
18. MEHALIC, T. F., PEZZUT, R. T., APPELBAUM, B. I.: Magnetic resonance imaging and cervical spondylotic myelopathy. *Neurosurgery*, 26: 217–227, 1990.
19. NAITO, M., OGATA, K., KUROSE, S., OYAMA, M.: Canal-expansive laminoplasty in 83 patients with cervical myelopathy. A comparative study of three different procedures. *Int. Orthop.*, 18: 347–351, 1994.
20. NAKAMURA, K., TOYAMA, Y., HOSHIMO, Y.: *Cervical Laminoplasty*. Tokyo, Springer-Verlag 2003.
21. NOVÉ-JOSSERAND, A., ANDRÉ-OBADIA, N., MAUGUIÉRE, F.: Cervical spondylotic myelopathy: motor and somatosensory evoked potentials, clinical and radiological correlation. *Rev. Neurolog.*, 158: 1191–1197, 2002.
22. OKADA, Y., IKATA, T., KATOH, S., YAMADA, H.: Morphologic analysis of the cervical spinal cord, dural tube, and spinal canal by magnetic resonance in normal adults and patients with cervical spondylotic myelopathy. *Spine*, 19: 2331–2335, 1994.
23. OKADA, M., MINAMIDE, A., ENDO, T.: A prospective randomized study of clinical outcomes in patients with cervical compressive myelopathy treated with open-door or French-door laminoplasty. *Spine*, 34: 1119–1126, 2009.
24. PAVLOV, H., TORG, J. S., ROBIE, B., JAHRE, C.: Cervical spinal stenosis: determination with vertebral body ratio method. *Radiology*, 164: 771–775, 1987.
25. SHERIEF, T., WHITE, J., BOMMIREDDY, R., KLEZL, Z.: Cervical spondylotic myelopathy: The outcome and potential complications of surgical treatment. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 80: 328–334, 2013.
26. SHIBUYA, S., KOMATSUBARA, S., OKA, S., KANDA, Y., ARIMA, N., YAMAMOTO, T.: Differences between subtotal corpectomy and laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy. *Spinal Cord*, 48: 214–220, 2010.
27. SING, A., TETREAULT, L., FEHLINGS, M. G., FISCHER, D. J., SKELLY, A. C.: Risk factors for development of cervical spondylotic myelopathy: results of a systematic review. *EBSJ*, 3: 35–42, 2012.
28. ŠTĚPÁNEK, D., ŽÍDEK, S., BLUDOVSKÝ, D., CHOC, M., PŘIBÁŇ, V., HOLEČKOVÁ, I.: Predikce pooperačního stavu u spondylogenní cervikální myelopatie. *Cesk. Slov. Neurol. N.*, 77/110: 39–46, 2014.
29. TAKAHASHI, M., SAKAMOTO, Y., MIYAWAKI, M., BUSSAKA, H.: Increased MR signal intensity secondary to chronic cervical cord compression. *Neuroradiology*, 29: 550–556, 1987.
30. TAKAMIYA, Y., NAGATA, K., FUKUDA, K.: Cervical Spine disorders in farm workers requiring neck extension actions. *J. Orthop. Sci.*, 11: 235–240, 2006.
31. WADA, E., SUZUKI, S., KANAZAWA, A., MATSUOKA, T., MIYAMOTO, S., YONENOBU, K.: Subtotal corpectomy versus laminoplasty for multilevel cervical spondylotic myelopathy: a long-term follow-up study over 10 years. *Spine*, 26: 1443–1448, 2001.
32. WANG, L., SONG, Y., LIU, L.: Clinical outcomes of different types of open-door laminoplasties for cervical compressive myelopathy: a prospective study. *Neurol. India*, 60: 210–216, 2012.
33. YONENOBU, K., HOSONO, N., IWASAKI, M., ASANO, M., ONO, K.: Laminoplasty versus subtotal corpectomy. A comparative study of results in multilevel cervical spondylotic myelopathy. *Spine*, 17: 1281–1284, 1992.
34. YUE, W. M., TAN, S. B., TAN, M. H.: The Torg-Pavlov ratio in cervical spondylotic myelopathy: a comparative study between patients with cervical spondylotic myelopathy and a nonspondylotic myelopathic population. *Spine*, 26: 1760–1764, 2001.
35. YUE, W. M., TAN, C. T., TAN, S. B., TAN, S. K., TAN, B. K.: Results of cervical laminoplasty and a comparison between single and double trapdoor techniques. *J. Spinal Disord.*, 13: 329–335, 2000.
36. ZHU, B., XU, Z., LIU, X., LIU, Z., DANG, G.: Anterior approach versus posterior approach for the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy: a systematic review and meta-analysis. *Eur. Spine J.*, 22: 1583–1593, 2013.

Korespondující autor:

MUDr. Luděk Ryba
FN Brno Ortopedická klinika
Jihlavská 20
625 00 Brno
E-mail: lryba@fnbrno.cz