

Současné možnosti operačního řešení krční spondylogenní myelopatie

MUDr. Luděk Ryba, Ph.D., doc. MUDr. Richard Chaloupka, CSc., MUDr. Dušan Matějčka

Ortopedická klinika MU LF Brno, FN Brno

Principem operačního řešení spondylogenní krční myelopatie je odstranění útlaku nervových struktur nebo zvětšení prostoru páteřního kanálu. Operační možnosti se dělí na přední, zadní a kombinované výkony. Při předním výkonu se odstraňují struktury komprimující nervové struktury – meziobratlové ploténky, event. obratlové tělo – dorzální osteofyty, zadní podélný vaz. Kromě dříve používaného kostěného štěpu, většinou autoštěpu z pánve, zde došlo k výraznému pokroku v rámci možnosti náhrady různými materiály – kov, titan, PEEK, Trabecular Metal – vyplněné umělou kostí se snahou rychlého prorůstání do sousedních obratlových těl. Velký rozvoj je i při použití předních dlah, v současné době již 3. generace, s úhlově nastavitelnými a zamykatelnými šrouby v dlaze. U zadních výkonů máme možnost laminektomie a laminoplastiky, s možností fixace lamin speciálními dlažkami. Při snaze o šetření svalových úponů je možnost laminoplastiky s jednostranným přístupem.

Klíčová slova: krční myelopatie, přední krční disektomie a fúze, laminoplastika, krční spondylochirurgie, autoštěp, klec.

Current options for surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy

The principle of the surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy is to eliminate the compression of nerve structures or increase the diameter of the spinal canal. Surgery options are divided into anterior, posterior, and combined approaches. Through the anterior approach, the intervertebral discs are removed, and if necessary also vertebral body. In addition to the previously used bone graft, mostly an autologous graft from the pelvis, there has been significant progress in the possibility of using various materials, metal, titanium, PEEK, Trabecular Metal, filled with artificial bone with the aim of rapid growth into neighboring vertebral bodies. There is also great development in the use of front plates, currently already 3rd generation, with angle-adjustable and lockable screws in the plates. For the posterior approach, laminectomy and laminoplasty are used, with the possibility of fixing the laminae with special plates. In an effort to save muscle attachments, there is the possibility of unilateral laminoplasty.

Key words: cervical myelopathy, anterior cervical disectomy and fusion, laminoplasty; cervical spine stenosis; cervical spine surgery, autograft, cage.

Současné možnosti operačního řešení krční spondylogenní myelopatie

Cervikální spondylogenní myelopatie (CSM) je nejčastější příčinou krční myelopatie u pacientů nad 50 let (Kadaňka et al., 2009) a nejčastější příčinou onemocnění krční míchy na světě (Fehlings et al., 2013). Rizikové

faktory rozvoje CSM se v poslední době dělí na statické a dynamické (Matsunaga et al., 2015). Ze statických faktorů je to hlavně primární (vrozená) a sekundární stenóza páteřního kanálu. V asijských zemích dále osifikace zadního podélného vaz (OPLL). Dynamické rizikové faktory jsou dány pohybem krční páteře a tzv. „pincer“ mechanismem, po-

kud dochází k posunu obratlů při flexi a extenzi, způsobujícímu dynamickou stenózu (Breig et al., 1966). Další sledované faktory jsou genetické a cévní, s poruchou zásobení nervových struktur. Budoucnost se zaměřuje na biomechanické markery sledující změny na buněčné a molekulární úrovni, kde lze nalézt zánětlivé intradurální změny při CSM



MUDr. Luděk Ryba, Ph.D.
Ortopedická klinika FN Brno
ryba.ludek@fnbrno.cz

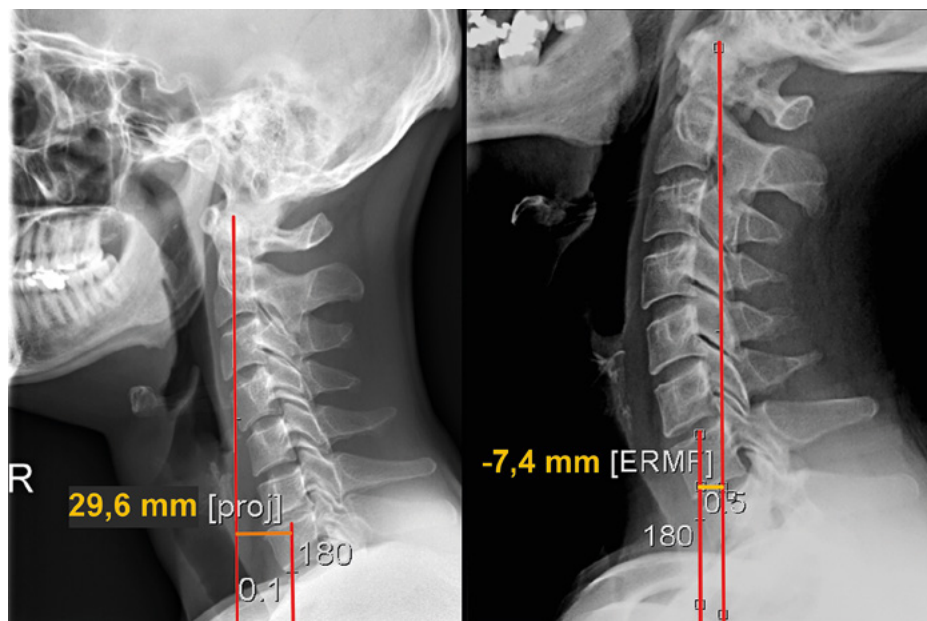
Cit. zkr: *Neurol. praxi.* 2023;24(1):32-38

Článek přijat redakcí: 15. 6. 2022

Článek přijat k publikaci: 22. 9. 2022

Tab. 1. Rozsah pohybů v jednotlivých pohybových segmentech krční páteře

Etáž	Flexe – extenze	Úklony	Rotace
	úhel (stupně)	úhel (stupně)	úhel (stupně)
Okciput-C1	13	8	8
C1–C2	10	0	47
C2–C3	8	10	9
C3–C4	13	11	11
C4–C5	12	11	12
C5–C6	17	8	10
C6–C7	16	7	9
C7–T1	9	4	8

Obr. 1. Vlevo pozitivní hodnota, dekompenzace krční páteře ventrálně, vyrovnaná krční lordóza; vpravo negativní hodnota, dekompenzace lehce dorzálně

(Fehlings et Skaf, 1998). Nejdůležitějším faktorem v Evropě je progredující degenerativní postižení krční páteře s následnou sekundární stenózou. Velký význam má i primární stenóza páteřního kanálu, kde již menší sekundární změny mohou vést k neurologickému postižení. Z pohledu spondylochirurga je nutné hodnotit nejen každý pohybový segment páteře, ale komplexně celou páteř jak ve frontální, tak hlavně v sagitální rovině. Pohybový segment obsahuje dva přilehlé obratle s meziobratlovou ploténkou, jejich vzájemné skloubení a spojení pomocí vazů, kloubních pouzder a svalových úponů. Degenerace postihuje většinou celý pohybový segment – meziobratlovou ploténku, horní a dolní krycí ploténky obratlů, se vznikem okrajových osteofytů. Výraznější ventrální osteofyty mohou působit polykací potíže. Dorzální osteofyty směřující do páteřního kanálu působí sekundární stenózu a kompresi nervových struktur. Snížením meziobratlového prostoru dochází současně k přetížení intervertebrálních

kloubů, zmenšení jejich pohyblivosti a rozvoji spondylartrózy, způsobující laterální a dorzální stenózu. Degenerace postihující unkovertébrální klouby vede k laterální stenóze a současně může působit kompresi a. vertebralis a vertebrálních věn. Vlivem snížení celého pohybového segmentu dochází k nařasení a zduření ligamentum flavum, které vede k tlaku na nervové struktury ze zadní strany. Degenerativní změny nejčastěji postihuje subaxiální krční páteř C3–7. Je to dáno rozsahem pohybů v jednotlivých segmentech a silovým působením. Maximální rozsah pohybů je v segmentu C5/6, následují přilehlé segmenty C4/5 a C6/7 (Tab. 1).

Pro předoperační plánování je nutné důkladné zhodnocení radiologické dokumentace. Základem jsou klasické rentgenové snímky v předozadní (AP) a boční projekci, které informují o statickém nálezu, včetně dlouhých formátů celé páteře. Je potřeba vždy dělat tyto snímky ve stoje. O dynamických vlastnostech krční páteře informují funkční snímky v předklonu a záklonu, kde se hod-

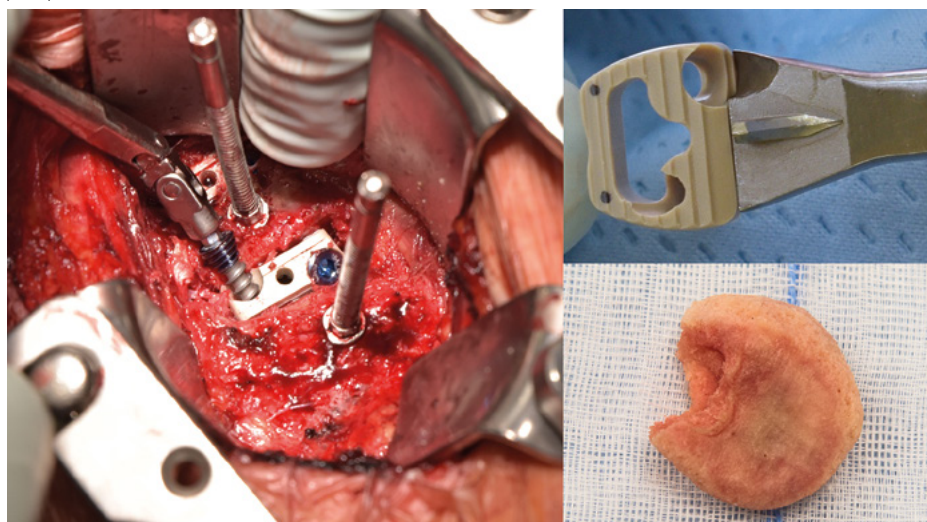
notí posuny obratlů, rozevírání v jednotlivých pohybových segmentech, subluxace v intervertebrálních kloubech, a to vše k vyloučení nestability páteře. Dále se hodnotí velikost lordózy celé krční páteře, event. její kyfotizace a současně i jednotlivé pohybové segmenty (Obr. 1). Nezbytným vyšetřením, pokud není kontraindikace, je magnetická rezonance (MRI), která ukáže lokalizaci útlaku nervových struktur – přední, zadní, kombinovaný útlak a rozsah myelopatických ložisek (Kovalová et al., 2016). Pokud je kontraindikace MRI, doplňuje se výpočetní tomografie (CT), lépe myelo CT.

Při progresi neurologického nálezu nereagující na konzervativní terapii nebo výrazné stenóze páteřního kanálu způsobující kompresi nervových struktur, nestabilitě, po vyšetření neurologem a radiologickým došetření, je vhodné odeslat pacienta na spondylochirurgické pracoviště ke zvážení operačního řešení (Bakhsheshian et al., 2017; Fehlings et al., 2017). Principem chirurgické léčby je odstranění útlaku nervových struktur. Dekomprese nervových struktur může být přímá, kdy se odstraňují prominující a stenozující části, nebo nepřímá, kdy je principem zvětšení plochy páteřního kanálu. Operační přístupy a výkony se dělí na přední, zadní a kombinované (McCormick et al., 2020). Přední operační výkon je indikován v 80–90 % případů, hlavně u jedno- a dvousegmentového postižení s útlakem zepředu. Přední přístup popsali Smith a Robinson (Smith et Robinson, 1958). V poloze na zádech z pravostranného nebo levostranného přístupu, dle zvyku operátora, z podélného nebo příčného kožního řezu, který je kosmeticky výhodnější, a po protnutí m. platysma následuje většinou tupá preparace až k přední ploše páteře. Následuje kompletní odstranění meziobratlové ploténky a dorzálních osteofytů na zadním okraji obratlových těl, které způsobují útlak nervových struktur. Nyní již prakticky všechny pracoviště používají při dekompresi operační mikroskop, který kromě mnohem lepších světelných podmínek výrazně ozřejmuje dekompresi nervových struktur a ložiska krvácení. Pokud je příčinou útlaku měkký výhřez ploténky, nejsou přítomny větší degenerativní změny, je možné nahradit ploténku totální náhradou disku. To umožní zachování pohybu. V ostatních případech je principem

Obr. 2. *Různé typy moderních zamykacelných dlah, s možností zavedení šroubů pod různým úhlem*



Obr. 3. *PEEK klec vyplněná aloštěpy z pately, fixovaná dvěma šrouby zanořenými bez prominence – peroperační snímek*



operace fúze, zpevnění jednoho nebo více pohybových segmentů. Z počátku byla zlatým standardem náhrada meziobratlové ploténky kostěným štěpem, kterou popsal Cloward (Cloward, 1958). Používají se autogenní štěpy, nejčastěji z lopaty kyčelní, nebo alogenní štěpy z tkáňové banky. Nevýhodou autogenního štěpu je riziko z další operační rány, infekce, krvácení, při větším štěpu i zlomenina v oblasti lopaty kyčelní. Postupně byly kostěné štěpy nahrazeny klecemi, které jsou vyrobeny z různých materiálů – titanové, kar-

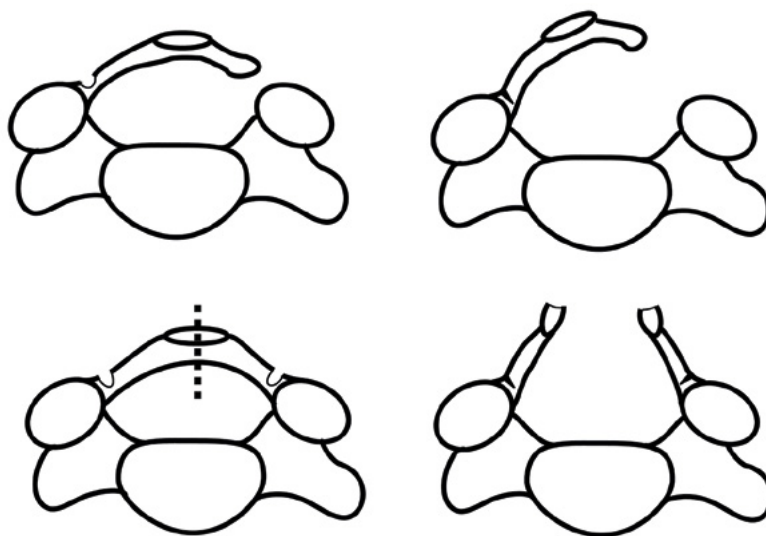
bonové, tantalové, PEEK (polyetherethereton), sklokeramické, ze vstřebatelných materiálů nebo z materiálů nahrazujících kost (bikalciumfosfát, trikalciumfosfát, hydroxyapatit). Je možné jednotlivé materiály kombinovat mezi sebou a vyplnit pevné klece kostními štěpy odebranými při dekompresi z osteofytů nebo umělou kostí. Urychlí a zlepši se kvalita prohojení. Klece se vyrábějí v různých velikostech šířky, délky, výšky a stupně lordotizace. Snahou je co nejlepší přizpůsobení meziobratlovému prostoru, kdy horní plocha je

konvexní, dolní je rovná. Štěpy a klece se dají použít samostatně, princip stand alone techniky. Menším rizikem je možnost vycestování klece nebo štěpu, než dojde ke zhojení, a také riziko nepříhojení a vzniku pseudoartrózy. I když některá pracoviště stále používají tuto techniku, ve většině případů se přemostuje štěp nebo klec dlahou. Přední dlahy dosáhly v průběhu let velkých změn ve smyslu zlepšení stability a možnosti dynamického využití dlah. První dlahy byly neuzamykatelné, bylo riziko vycestování šroubů z dlahy, jeho zlomení a pro fixaci bylo nutno použití bikortikální fixace, tzn. zavedení šroubů přes celé obratlové tělo, a penetrovat zadní hranu obratlového těla s rizikem iritace nervových struktur. Následovaly uzamykatelné dlahy, kde různými principy došlo k fixaci šroubu v dlahy, a poslední typ, nejmodernější, jsou dynamické dlahy. Tyto dlahy mají oválné otvory pro šrouby a postupně dochází k dosednutí obratlových těl na štěp nebo klec a tím k rychlejšímu prohojení. Další výhodou je možnost zavádění šroubů do dlahy pod větším úhlem sklonu a použití kratších dlah, díky kterému nedochází k dráždění sousedních meziobratlových plotének a jejich degeneraci (Obr. 2). Kromě použití štěpu, klece a dlahy je s výhodou použití stand alone klecí, které v sobě mají již fixační systém. K fixaci používají šrouby nebo kotvy s nízkým profilem, zanořené do implantátu. Výrazně se tím omezí prominence na přední ploše páteře, která může být nepříjemná při použití dlahy a působit pocit tlaku v krku a polykací potíže, dysfagie (Obr. 3). Pokud je výraznější deformace obratlového těla a delší rozsah stenózy, je z předního přístupu nutné odstranění celého obratlového těla, somatektomie, a přilehlých krycích obratlových plotének. Modifikací je subtotální resekce obratlových těl dle Boniho (Boni et al., 1984), která je indikována při nutnosti odstranění více obratlových těl. Při této technice se odstraňují střední 2/3 obratlových těl s dekompresí míchy. K náhradě může být použitý opět kostěný štěp nebo klec. Zde došlo také k výraznému pokroku, kdy dříve používané klece – košíky se zkrátily na požadovanou délku, vyplnily štěpy a vložily se do připraveného prostoru s přemostěním dlahou. Docházelo k neprohojení uvnitř klece a následnému selhání instrumentace. Novější klece jsou již expandibilní, na koncích

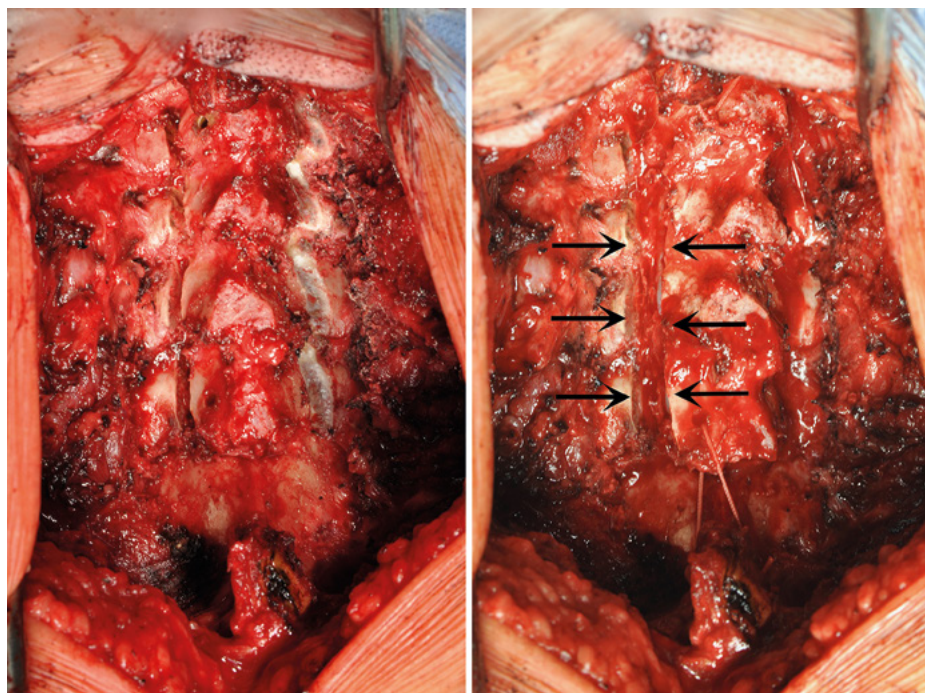
vyztužené, s úhlově částečně upravitelnými koncovkami a po vložení se roztáhnou do požadované délky. Komplikace při předních výkonech mohou být v rámci přístupu – poranění cév, nervů, orgánů dýchací a trávicí soustavy. Z dalších komplikací je nutné zmínit možnost vzniku pooperačního hematomu. Ten může být lokalizován do oblasti dekomprese v páteřním kanále, s následným útlakem nervových struktur a většinou postupným zhoršováním neurologického nálezu. K došetření je vhodná kontrolní MRI a dle nálezu operační revize, odstranění náhrady, vypuštění hematomu, stavění krvácení a opět vrácení náhrady a stabilizace. Druhou možností výskytu pooperačního hematomu je prevertebrální lokalizace v měkkých částech krku. Po operaci dochází k otoku krku, zhoršenému polykání a dýchání. Je hned indikovaná operační revize, výplach koagul, stavění krvácení a zavedení odsavné drenáže. Infekční komplikace mohou být časně, nebo pozdní. Oproti zadním výkonům jsou po předních výkonech velice vzácné. Nejvážnější komplikací může být zhoršení neurologického nálezu při malpozici štěpu, klece, šroubů a dlahy. Po MRI došetření je indikovaná okamžitá revize s úpravou implantátů a štěpů. Z pozdních komplikací se vyskytuje nezhojení fúze, poškození implantátů, vycestování šroubů, vzácně i polykací potíže při prominenci dlahy a implantátu. Principem operačního výkonu je pevná fúze. Časem může docházet u některých pacientů k přetížení sousedních segmentů, jejich degeneraci a vzniku tzv. adjacent segment disease (ADS). Prevencí je šetrná operační preparace, bez poškození přilehlých plotének, nepřekorigování výšky náhrady ploténky a tím opět zvýšení tlaku na přilehlé segmenty, a v rámci pooperační péče dbát na správnou rehabilitaci, instruktáž cvičení na uvolnění zkrácených šijových svalů a současně posílení oslabených svalů se snahou o obnovení fyziologického tvaru krční páteře.

Ze zadního přístupu je operace většinou indikovaná při víceetážovém postižení, primární stenóze a zachované krční lordóze. Operační výkon se dělí na laminektomii, odstranění celého obratlového oblouku, a laminoplastiku, otevření obratlového oblouku a tím rozšíření páteřního kanálu. Při deformitě, kyfotizaci, nestabilitě je nutná zad-

Obr. 4. Nahoře Hirabayashiho jednostranná, open door, laminoplastika, dole Kurokawova oboustranná, french door, laminoplastika



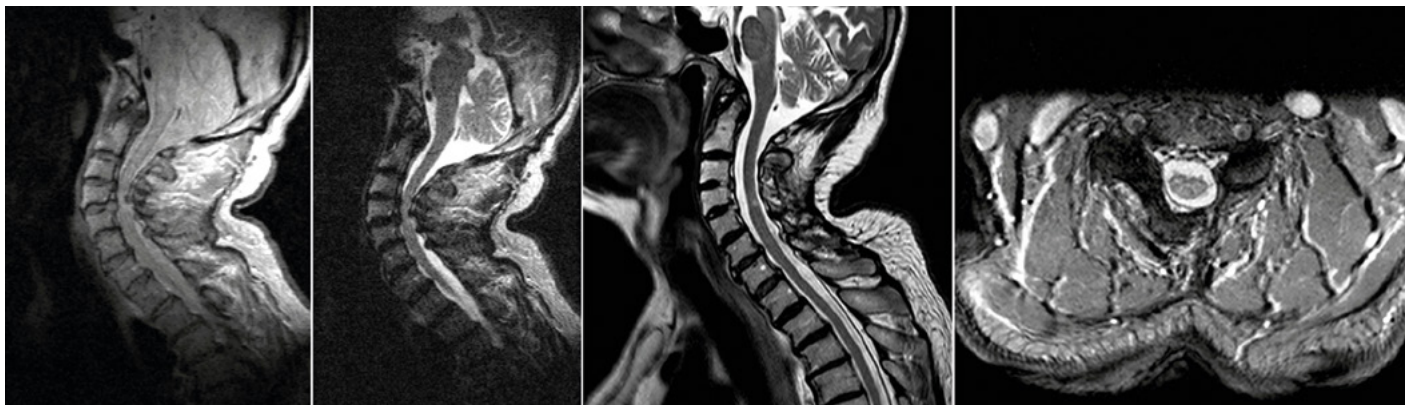
Obr. 5. Peroperační snímky, vlevo po protnutí oblouku vlevo a žlábek vpravo, vpravo po odklopení a šipky naznačují rozšíření páteřního kanálu, šedě prosvítající durální vak



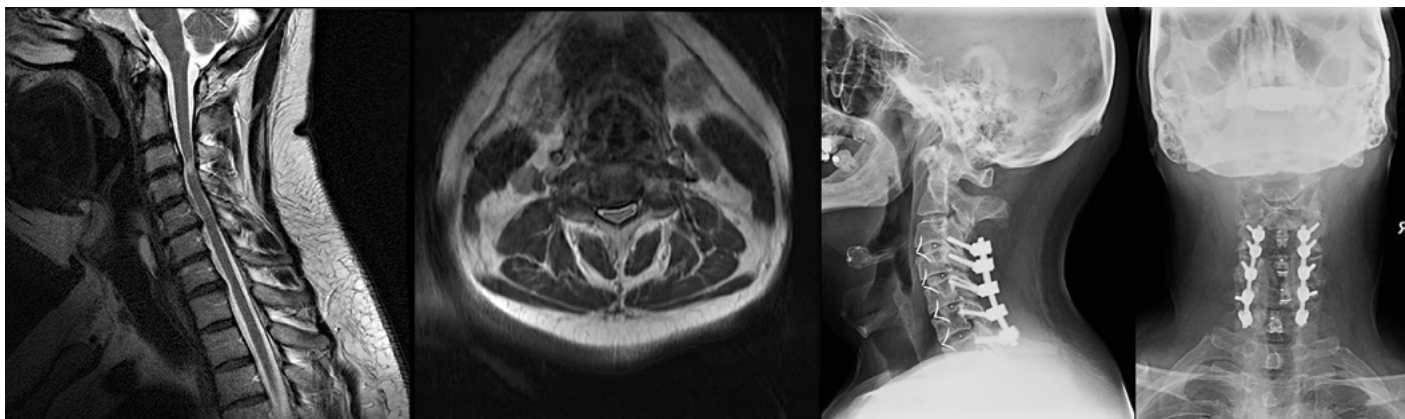
ní stabilizace. Laminektomie je indikovaná spíše u jedno- až dvouetážového postižení. Principem je částečné nebo úplné odstranění obratlového oblouku, laminy, s dekompresí nervových struktur a ve většině případů je doplněná zadní stabilizací páteře. Při zadní stabilizaci se použijí šrouby implantované do kloubních masivů. Druhou možností v oblasti dolní krční páteře je zavedení pedikulárních

šroubů. Velice vzácně se dají použít i speciální háčky, zavedené za obratlové oblouky, nebo drátěné kličky podvlečené opět pod obratlové oblouky. Vše se spojuje pomocí tyčí. Zadní stabilizace umožňuje udělat částečnou kompresi, stažení, nebo distrakci, roztažení pohybového segmentu. Chirurgické řešení CSM má za úkol dekompresi nervových struktur a co nejméně poškodit stabilitu páteře. V oblasti krční páteře

Obr. 6. Vlevo sagitální MRI před operací, výrazný víceetážový útlak, zachovaná lordóza, uprostřed MRI tři roky po operaci s výrazným rozšířením páteřního kanálu, přetrvává ložisko myelomatie, vpravo transverzální MRI po operaci s rozšířením páteřního kanálu



Obr. 7. Vlevo předoperační MRI s těžkou stenózou a ložiskem myelomatie C3/4, víceetážová degenerace; vpravo pooperační rtg po kombinovaném výkonu



se nabízí dvě možnosti. První je odstranění prominujících kostěných a vazivových struktur a druhá možnost je rozšíření páteřního kanálu, a tím nepřímo odstranit útlak. Laminoplastika odstraní dorzálně prominující části a současně i zvětší plochu páteřního kanálu. Pokud se nepoužije instrumentace, zůstane zachovaný pohyb krční páteře. Zatímco vývoj předních přístupů je hlavně v USA a v Evropě, zadní přístupy s laminektomií a laminoplastikou dominují v asijských zemích. Hlavní příčinou krční myelomatie je zde víceetážová komprese se spondylózou, primární stenóza páteřního kanálu a víceetážová osifikace zadního podélného vazy (OPLL). První typ, Z-laminoplastiku, zavedl Oyama a Hattori v roce 1972. V roce 1977 popisuje Hirabayashi (Hirabayashi et al., 1983) jednostrannou open-door laminoplastiku. Kurokawa et al. vyvinuli v roce 1980 oboustrannou, double-door, laminoplastiku, také zvanou „french door“ (Kurokawa et al., 1982). Podle typu osteotomie obratlového oblouku v současnosti dělíme laminoplastiky na dva základní typy, Hirabayashiho jednostranná, open door, a Kurokawova oboustranná, french door, laminoplastika (Obr. 4). Z těchto

metod následně vzniklo velké množství modifikací. Do rozevřeného prostoru je možné vložení kostěných auto-, aloštěpů, různých spacerů nebo pouze materiálů stavějících krvácení. K fixaci se používají silné stehy, šrouby a v poslední době modelované dlahy určené přímo k fixaci rozevřené laminy (Jiang et al., 2012). Prevenci pooperační kyfotizace je snaha chránit oboustranné úpony musculus semispinalis cervicis na spinózní výběžek C2, které hrají důležitou roli při udržování krční lordózy (Lin et al., 2015). Dále také kloubní pouzdra intervertebrálních kloubů a svalové úpony v oblasti C–T přechodu. Výhodou je použití kostěné frézky. Při Hirabayshiho open door laminoplastice rozlišujeme dvě strany, otevřenou a závěsnou. Frézou se na otevřené straně protíná lamina oblouku v celém rozsahu, na závěsné straně pouze zevní kortika. Na závěsné straně se zavedou silné stehy do kloubních pouzder a přilehlých měkkých tkání. Následuje odklopení lamin na závěsnou stranu a připravené silné stehy se dotahují přes odklopené spinózní výběžky (Ryba et al., 2015) (Obr. 5). Double door laminoplastika vychází z původní Kurokawovy metody. Na

obou stranách obratlového oblouku se udělá závěs, žlábek protínající pouze zevní kortiku. Osteotomie se dělá tenkou frézou ve střední rovině oblouku, po částečném snesení spinózního výběžku, a následně pomocí speciálního laminospreaderu dochází k rozevření oblouku na obě strany. Do vzniklého prostoru se původně vkládaly kostěné bločky z lopaty kosti kyčelní. Vzhledem k možným komplikacím v místě odběru štěpů byly opět nahrazeny aloštěpy nebo hydroxyapatitovými spacersy. Stehy se pak stahují rozpolcené spinózní výběžky. Při obou metodách je nutná důkladná rekonstrukce svalstva a ligamentum nuchae. Měkký límec se používá do zhojení rány. V rámci prevence kyfotizace a šetření svalových úponů se v poslední době začala dělat open door laminoplastika pouze s unilaterálním přístupem na straně odklopení (Schmeiser et al., 2021). Každá operace má svoje rizika, včetně laminoplastiky a laminektomie, a zde se přidávají i některé specifické komplikace, o kterých je nutné se také zmínit (Paracino et al., 2021; Sakaura et al., 2014). Pooperační hematoma s útlakem nervových struktur se projevuje různě rychlým nástupem

progrese neurologické symptomatologie po operaci. Příčinou může být nedokonalé stažení krvácení v průběhu operace, nepoužití pooperační odsavní drenáže, ale také hematologické poruchy, onemocnění jater a užívání léků ovlivňujících srážlivost krve. Při zhoršení neurologického nálezu v pooperačním období je nutné doplnění akutní MRI, která odhalí kompresi míchy hematodem. Základem terapie je akutní revize, odstranění hematomu, drenáž a současně při poruše koagulace její úprava. Při zhoršení neurologického nálezu po operaci můžeme najít na MRI intramedulární poškození míchy – myelomalacii, zvětšení ložiska myelopatie, otok... Ve většině případů jsou změny již na předoperační MRI a vlivem otoku, manipulace, cévních změn po laminoplastice může dojít k jejich progresi. Léčba je pouze symptomatická podáváním antiedematózní terapie a následná rehabilitace (Obr. 6). Při poškození durálního vaku dochází k liquorei. Je nutné důsledné zastavení liquorei, sutura, zalepení umělou durou nebo fibrinovým lepidlem. Další charakteristickou komplikací je opětovné zavření odklopeného oblouku. Příčinou je selhání fixace a také perioperační fixace v maximální flexi krční páteře a následné povolení do neutrální polohy. Zavření oblouku většinou nevede v pooperačním období ke zhoršení klinického nálezu. To se může projevit po delší době, kdy dochází k další progresi krční myelopatie a uzavření se ukáže na kontrolní MRI. Specifickou komplikací je vznik pooperačního kořenového oslabení horní končetiny, nejčastěji kořene C5. Toto postižení může být jak po zadní, tak i po přední dekompresi a při kontrolním vyšetření CT nebo MRI se nenajde útlak nervových struktur. Projevuje se různými příznaky, pouze motorický, senzitivní nebo smíšený deficit. Postihuje většinou jeden nebo dva kořeny a paréza je obvykle jednostranná, vzácně oboustranná. Může se postupně rozvíjet v pooperačním období. Uvádají se tři hlavní příčiny: 1) parenchymatózní poškození míchy dané rychlou expanzí objemu a náhlým zvýšením průtoku krve, 2) intradurální napnutí

kořene, způsobené dorzálním posunem míchy, 3) extradurální napnutí způsobené tahem tvrdé pleny (Sakara et al., 2003). Spontánní úprava trvá 1–2 roky, v některých případech, a více u těžkých forem, nemusí dojít ke zlepšení a může přetrvávat.

Poslední možností je kombinovaný výkon zahrnující zadní dekompresi s laminektomií nebo laminoplastikou, eventuálně zadní stabilizaci a současně v jedné době, nebo ve dvou dobách s různým časovým odstupem, i přední výkon s dekompresí a stabilizací. Tyto operace jsou indikovány při kombinovaném předním i zadním útlaku, většinou při těžké primární nebo sekundární stenóze a deformitě páteře. Začíná se zadním výkonem, kdy rozšíření páteřního kanálu umožní bezpečnější manipulaci a dekompresi u předního výkonu.

CSM má většinou chronický průběh a klinické příznaky mohou kolísat. Při konzervativní terapii lehčích a středních forem myelopatie je až v 80 % stav bez progrese. Při progresi onemocnění je indikováno operační řešení. Udávaná prevalence operovaných pro CSM je 1,6 osob na 100 000 obyvatel (Boogaarts et Bartels, 2015). Důležité je vždy hodnocení výsledků jak konzervativní, tak operační terapie. Hodnotí se neurologický nález, klinicky pomocí skórovacích systémů (Nurickova škála) (Nurick, 1972) a modifikované skóre Japonské ortopedické asociace (Japanese Orthopaedic Association score) mJOA skóre (Kadaňka, 2010), radiologický nález, kde se hodnotí zhojení fúze, změny výšky sousedních meziobratlových plotének, změna v sagitální rovině celé krční páteře i změny v jednotlivých segmentech, a subjektivní hodnocení pacientem Visual Analog Scale (VAS), zvlášť pro bolesti krční páteře a zvlášť pro bolesti končetin (Ara et al., 2010; Mesfin et al., 2015). Operační řešení se doporučuje většinou při poklesu pod 15 bodů mJOA (Kadaňka et al., 2010; Fehlings et al., 2017). Výsledky ukazují na lepší pooperační JOA skóre u předních přístupů, ale vyvážené větším množstvím komplikací – větší krevní ztráty, nezhojení,

nepřihojení štěpu, větší množství neurologických komplikací. V komplikacích byl větší výskyt u předních výkonů 16 % oproti 11 % po zadních výkonech (Kato et al., 2017). Rozdíl byl v typu některých komplikací, kdy dysfagie, dysfonie byly zjištěny pouze u předních výkonů, a naopak u zadních výkonů se vyskytují více infekce a radikulopatie C5, které nebyly u předních výkonů (Hashimoto et al., 2010). Fehlings et al. hodnotili 278 pacientů také v prospektivní multicentrické studii v Severní Americe. Hodnotili rozdíl mezi předními a zadními výkony. Zjistili, že přední byly indikovány u mladších pacientů, s méně závažným postižením, zadní u starších pacientů a výraznějším neurologickým nálezem. V každém případě u obou skupin ekvivalentní účinnost při léčbě CSM (Fehlings et al., 2013; Luo et al., 2015).

Závěrem, dle publikovaných výsledků i našich zkušeností s operačním řešením CSM, je přední výkon více indikován u mladších pacientů s předním útlakem v jednom až dvou segmentech. U starších pacientů jsou více indikovány zadní nebo kombinované výkony, vzhledem k víceetážovému postižení a kombinovanému útlaku. Vždy je nutné individuální komplexní zhodnocení subjektivních potíží, neurologického a radiologického nálezu. U progredujících forem neváhat včas indikovat operační řešení ve specializovaných centrech, zabývajících se spondylochirurgií. Nelze u těžkých nálezů, s výrazným myelopatickým ložiskem na MRI, očekávat výrazné zlepšení, ale spíše zastavení progrese.

Zkratky:

ADS – *adjacent segment disease*

AP – *předozadní*

CT – *výpočetní tomografie*

CSM – *cervikální spondylogenní myelopatie*

mJOA – *modifikované skóre Japonské ortopedické společnosti*

MRI – *magnetická rezonance*

NDI – *Neck Disability Index*

OPLL – *osifikace zadního podélného vazy*

VAS – *vizuální analogová škála*

LITERATURA

1. Ara T, Iizuka H, Sorimachi Y, et al. Evaluation of neck pain by using a visual analog scale before and after laminoplasty in patients with cervical myelopathy: relationship with clinical results. *Spine*. 2010;12(6):635–640.

2. Bakhsheshian J, Mehta VA, Liu JC. Current Diagnosis and Management of Cervical Spondylotic Myelopathy. *Global Spine J*. 2017;7(6):572–586.

3. Boni M, Cherobino P, Benazzo J. Multiple subtotal soma-

tectomy. Technique and evaluation in a series of thirty – nine cases. *Spine*. 1984;9(4):358–362.

4. Boogaarts HD, Bartels RHMA. Prevalence of cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J*. 2015;24(2):139–141.

5. Breig A, Turnbull I, Hassler O. Effects of mechanical stresses on the spinal cord in cervical spondylosis. A study on fresh cadaver material. *J Neurosurg.* 1966;25:45-56.
6. Cloward RB. The anterior approach for removal of ruptured cervical discs. *J Neurosurg.* 1958;15:602-614.
7. Fehlings MG, Skaf G. A review of the pathophysiology of cervical spondylotic myelopathy with insights for potential novel mechanisms drawn from traumatic spinal cord injury. *Spine.* 1998;23:2730-2737.
8. Fehlings M, Barry S, Kopjar B, Yoon ST, et al. Anterior versus posterior surgical approaches to treat cervical spondylotic myelopathy: outcomes of the prospective multicenter AOSpine North America CSM study in 264 patients. *Spine (Phila Pa 1976).* 2013;38(26):2247-52.
9. Fehlings MG, Wilson JR, Karadimas SK, et al. Clinical evaluation of a neuroprotective drug in patients with cervical spondylotic myelopathy undergoing surgical treatment: design and rationale for the CSM-protect trial. *Spine.* 2013;38:68-75.
10. Fehlings MG, Tetreault LA, Riew KD, et al. A Clinical Practice Guideline for the Management of Patients With Degenerative Cervical Myelopathy: Recommendations for Patients With Mild, Moderate, and Severe Disease and Nonmyelopathic Patients With Evidence of Cord Compression. *Global Spine J.* 2017;7(3 Suppl):70-83.
11. Hashimoto M, Mochizuki M, Aiba A, et al. C 5 palsy following anterior decompression and spinal fusion for cervical degenerative diseases. *Eur Spine J.* 2010;19:1702-1710.
12. Hirabayashi K, Watanabe K, Wakano K, et al. Expansive open-door laminoplasty for cervical stenotic myelopathy. *Spine.* 1983;8:693-699.
13. Jiang L, Chen W, Chen Q, et al. Clinical application of a new plate fixation system in open-door laminoplasty. *Orthopedics.* 2012;35(2):225-231.
14. Kadaňka Z, Benešová Y, Mechl M. Krční myelopatie – diagnostický souhrn. *Cesk Slov Neurol N.* 2009;72/105(2):110-114.
15. Kadaňka Z. Spondylogenní cervikální myelopatie. *Cesk Slov Neurol N.* 2010;73/106(3):209-226.
16. Kato S, Nouri A, Wu D, et al. Comparison of Anterior and Posterior Surgery for Degenerative Cervical Myelopathy. *JBJS Surgery.* 2017;99(12):1013-1021.
17. Kovalova I, Kerkovsky M, Kadanka Z, et al. Prevalence and imaging characteristics of asymptomatic and symptomatic spondylotic cervical spinal cord compression. *Spine.* 2016;41(24):1908-1916.
18. Kurokawa T, Tsuyama N, Tanaka H, et al. Enlargement of the spinal canal by the sagittal splitting of the spinous process. *Bessatsu Seikeigeka.* 1982;2:234-240.
19. Lin S, Zhou F, Sun Y, et al. The severity of operative invasion to the posterior muscular-ligament complex influences cervical sagittal balance after open-door laminoplasty. *Eur Spine J.* 2015;24:127-135.
20. Luo J, Cao K, Huang S, et al. Comparison of anterior approach versus posterior approach for the treatment of multilevel cervical spondylotic myelopathy. *Eur Spine J.* 2015;24:1621-1630.
21. Matsunaga S, Komiya S, Toyama Y. Risk factors for development of myelopathy in patients with cervical spondylotic cord compression. *Eur Spine J.* 2015;24:142-149.
22. McCormick JR, Sama AJ, Schiller NC, Butler AJ, Donnelly CJ 3rd. Cervical Spondylotic Myelopathy: A Guide to Diagnosis and Management. *J Am Board Fam Med.* 2020;33(2):303-313.
23. Mesfin A, Park MS, Piyaskulkaew Ch, Chuntarapas T, et al. Neck pain following laminoplasty. *Global Spine J.* 2015;5:17-22.
24. Nurick S. The natural history and the results of surgical treatment of the spinal cord disorder associated with cervical spondylosis. *Brain: J Neurol.* 1972;95(1):101-108.
25. Paracino R, Fasinella MR, Mancini F, et al. Review of laminoplasty versus laminectomy in the surgical management of cervical spondylotic myelopathy. *Surg Neurol Int.* 2021;12:44.
26. Ryba L, Chaloupka R, Repko M, Cienciala J. Dlouhodobé výsledky operačního řešení cervikální spondylogenní myelopatie pomocí „open-door“ laminoplastiky. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2015;3:209-215.
27. Sakara H, Hosono N, Mukai Y, et al. C5 palsy after decompression surgery for cervical myelopathy: review of the literature. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28:2447-2451.
28. Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, et al. C3-6 laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy maintains satisfactory long-term surgical outcomes. *Global Spine J.* 2014;4:169-174.
29. Schmeiser G, Bergmann JJ, Papavero L, Kothe R. Surgical Treatment of Multilevel Degenerative Cervical Myelopathy: Open-Door Laminoplasty and Fixation via Unilateral Approach. A Feasibility Study. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg.* 2021. doi: 10.1055/s-0041-1739224.
30. Smith GW, Robinson RA. The treatment of certain cervical spine disorders by the anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion. *J Bone Joint Surg.* 1958;40 A:607-624.