

Aktuální postupy léčby poranění páteře

Jan Soukup / Tomáš Novotný

Poranění páteře patří mezi závažnější typy poranění lidského těla. Lidská páteř je hlavní částí osového skeletu trupu, je umístěna přibližně v jeho středu v těsné blízkosti hlavních cévních struktur a obsahuje důležité nervové tkáně, jimž tvoří ochranu. Všechny tyto skutečnosti jsou důvodem, proč je chirurgické ošetření poranění páteře náročné a v určitých aspektech komplikované.

Poranění páteře mohou vést nejen k bolestivým stavům, deformitám, ale také především k nevratným závažným poruchám neurologických funkcí trupu a končetin. Trvalé poruchy hybnosti, citlivosti, doprovodné vegetativní poruchy a poruchy vyprazdňování včetně sexuálních funkcí jsou následky pro pacienta velmi závažné, v dlouhodobějším hledisku zvláště u starších pacientů mohou být i fatální. V posledních několika desítkách let došlo díky rozvoji technických možností medicíny k významnému vývoji léčby páteřních traumat. Tyto pokroky umožňují dosažení lepších výsledků a vypracování nových chirurgických metod. Méně invazivní operační techniky dovolují rychlejší pooperační adaptaci pacienta, jeho rychlejší návrat k běžným činnostem a minimalizují vedlejší následky operačního přístupu k páteři.

Obecné informace

Péče o spinální traumata je v České republice zajištěna soustavou spondylochirurgických pracovišť, kterých je

celkem 21 (tab. 1). Z důvodu nároků na příslušnou erudici a vybavení jsou většinou součástí větších nemocnic a center. Podle organizační struktury jednotlivých nemocnic je operativní péče součástí odborností ortopedie (ORT), neurochirurgie (NCH) nebo úrazové chirurgie. Ojedinelé jsou samostatné provozy spondylochirurgické (SCH).¹

Důležitým faktorem v péči o pacienta s poraněním páteře je přednemocniční péče, která je zajišťována integrovaným záchranným systémem, neboť je klíčové pacienta již na místě nehody nejen zajistit a zaléčit, ale i správně rozpoznat možnost poranění páteře a transportovat pacienta primárně na traumacentrum disponující spondylochirurgickým pracovištěm. Především v případě míšního poranění jde o čas, což vystihuje i anglické rčení „time is spine“, tedy čím dříve proběhne adekvátní operační výkon, tím větší šance na funkční úpravu pacient má.² V rámci triáže na urgentních příjmech patří rozvíjející se neurodeficit při poranění páteře mezi nejakutnější stavy hned po aktivním krvácení a stavech s ohrožením života.

Tab. 1 Seznam spondylochirurgických pracovišť v České republice

Brno - FN Bohunice (NCH + TRA + ORT)
Praha - Klinika spondylochirurgie, 1. LF UK a FN Motol (SCH)
Praha - Nemocnice Na Homolce (NCH + RTG)
Olomouc - FNOL (NCH)
Praha - Ústřední vojenská nemocnice (NCH)
Ostrava - FNO (NCH)
Hradec Králové - FN Hradec Králové (NCH)
Ústí nad Labem - Masarykova nemocnice (NCH + ORT)
Liberec - Krajská nemocnice Liberec (NCH + TRA)
České Budějovice - Nemocnice České Budějovice (NCH)
Zlín - Krajská nemocnice Tomáše Bati (NCH)
Plzeň - FN Plzeň (NCH + ORT)
Praha - FNKV (NCH + ORT)
Ostrava - Městská nemocnice Ostrava (NCH)
Pardubice - Pardubická nemocnice (NCH)
Praha - FN Bulovka (ORT)
Praha - FN Motol (NCH)
Brno - FN u sv. Anny (NCH)
Karviná - Nemocnice Karviná-Ráj (SCH)
Brno - Úrazová nemocnice Brno (TRA)
Znojmo - Nemocnice Znojmo (ORT)

ORT - ortopedie; NCH - neurochirurgie; SCH - spondylochirurgie; TRA - traumatologie; RTG - stereotaktická a radiační neurochirurgie

Páteř, jak již bylo řečeno, představuje hlavní součást osového skeletu propojující lebku s pánví. Tvoří hlavní oporu trupu a umožňuje vzpřímené postavení lidského těla. Připojením žeber k hrudnímu úseku páteře vzniká hrudní koš, který chrání životně důležité orgány v hrudníku. Krční, hrudní a bederní páteř je soustavou jednotlivých obratlů, které jsou vzájemně propojeny meziobratlovými ploténkami a klouby. Páteř je pohyblivá a umožňuje pohyby v trupu do všech směrů. Jednotlivé části páteře disponují různým rozsahem do určitých směrů pohybu podle anatomického uspořádání a tvaru kloubních spojení. Atypické je spojení v oblasti prvních dvou krčních obratlů, kde meziobratlový disk chybí. V kaudální části páteře křížové obratle u člověka srůstají v samostatnou kost křížovou, na kterou je dále kaudálně připojena kostrč jako rudiment ocasu. Páteř tedy zajišťuje vyztužení a nosnost celého trupu, musí být dostatečně pevná, zároveň ale musí splňovat nároky na pohyblivost. Její důležitou funkcí je mechanická ochrana nervových struktur (míchy a míšních kořenů), které zajišťují inervaci trupu a končetin. V případě poranění páteře posuzujeme především tzv. nestabilitu. Nestabilita páteře v důsledku traumatu je chápána ve dvou základních aspektech. Zaprvé jako neschopnost udržet tvar a postavení při fyziologickém zatížení a zadruhé jako riziko útlaku procházejících nervových struktur. V praxi hodnotíme traumatickou deformitu nebo riziko jejího rozvoje a současně riziko vzniku neurodeficitu. Tím se řídí určení vhodného způsobu léčby. Pokud nehrozí riziko deformity či patologického pohybu v páteři a není přítomno ohrožení nervových struktur, můžeme poranění páteře léčit konzervativně. V opačném případě může být indikováno operační řešení. V procesu indikace operačního výkonu hraje roli i množství dalších aspektů, jako jsou celkový stav a rezervy pacienta, jeho schopnost zvládnout výkon v anestezii a jeho kapacity k dosažení pooperační mobilizace. Indikace k operacím mohou být absolutní a relativní, přičemž v případě relativních indikací je potřeba dobře zvažovat možná rizika a vždy individuálně porovnávat u příslušného pacienta riziko versus benefit.

Etiologie a patogeneze

Mezi nejčastější příčiny úrazů páteře patří dopravní nehody a pády z výšky.³ Z toho je patrné, že u zdravého člověka je k fraktuře páteře potřeba vyvinutí vysokého stupně násilí. Hovoříme o vysokoenergetických traumatech, často s důsledkem vzniku polytraumatu či sdružených poranění. Odlišnou, ale velmi početnou skupinu tvoří pacienti s osteoporózou skeletu – zde se jedná o nízkoenergetické úrazy vedoucí ke vzniku osteoporotických obratlových kompresí z důvodu nízké kostní kvality a pevnosti.

Ne všechny úseky páteře vykazují stejnou míru pohyblivosti. Hrudní úsek, zpevněn hrudním košem, je výrazně méně pohyblivý než bederní a krční úsek. Při přenosu energie proto bývá páteř velmi často poraněna na rozhraní rigidního a pohyblivého úseku. Například u thorakolumbální páteře je, co se týče četnosti poranění, na prvním místě první bederní obratel.⁴

Klasifikace

Z pohledu biomechaniky na páteři rozlišujeme dva hlavní sloupce. Přední sloupec obratlových těl a meziobratlových disků je sloupec tlakový, který nese přibližně 80 % zátěže. Zadní sloupec páteře označujeme jako tahový – je tvořen klouby, obratlovými oblouky s výběžky a vazivovými strukturami. Někdy bývá ještě vyčleňován střední sloupec, obsahující zadní části obratlových těl spolu se zadním podélným vazem.⁵

Obecně lze konstatovat, že vazivové poranění na páteři je závažnější než poranění kostní, jelikož vazivové struktury na páteři se zhojí méněcennou jizvou. Z toho také vychází klasifikace fraktur páteře.

Historicky procházely klasifikace poranění páteře přirozeným vývojem od klasifikací funkčních po morfologické, dále dvousloupcové či třísoupcové teorie. V současné době je u dospělé populace užívána klasifikace dle AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, Pracovní spolek pro otázky osteosyntézy) z roku 2013.⁶ Jedná se o zjednodušení předchozí AO klasifikace dle Magerla z roku 1994,

kteří rozlišovala více než 50 typů poranění. Podle zmíněné klasifikace rozlišujeme poranění A (s kompresí), B (s distrakcí) a C (poranění s patologickou translací či rotací). Jednotlivé skupiny mohou být dále rozdělovány do podskupin určených číslem, přičemž závažnost poranění stoupá analogicky s vyšším stupněm v klasifikaci. V případě ligamentózního poranění páteře vzrůstá stupeň nestability a je nutné fúzní ošetření poraněného úseku páteře, tedy vytvoření kostního srůstu. Jedině tak odstraníme nestabilitu vzniklou méněcenným hojením poranění páteřních vazů. Meziobratlová fúze (kostní srůst) je tedy základním typem ošetření v případě závažnějších typů poranění. Samostatná odlišná klasifikační schémata jsou dále vypracována pro horní krční páteř a pro poranění sakra.

Přístup k pacientovi s poraněním páteře

Anamnéza

Kromě obligátních aspektů správného provedení anamnézy je v případě poranění páteře potřeba se specificky zaměřit na určité důležité informace. Zajímá nás mechanismus úrazu k rozpoznání vysokoenergetických traumat. Z chronických onemocnění nás zajímají ta, která ovlivňují jednak páteř, a také celkový stav pacienta. Například revmatická onemocnění a jejich farmakoterapie mohou mít vliv na stav měkkých i kostních tkání, schopnost hojení či poruchy stability páteře. Ankylozující choroby páteře (m. Bechtěrev, DISH/m. Forestier) mohou vzbudit podezření na extenční frakturu rigidní páteře. Interní onemocnění ovlivňují celkovou rizikovost pacienta. Abúzus návykových látek předpovídá možnou poruchu spolupráce pacienta v léčebném procesu. Chronický abúzus alkoholu či chronické renální onemocnění předpovídají špatnou kvalitu kostní tkáně. Chronické neurologické poruchy přítomné již před úrazem je nutné dokumentovat k odlišení od následků úrazu. Předchozí prodělané operační výkony mohou být příčinou jizvení v páteřním kanálu či v oblasti operačního přístupu k páteři a je potřeba o nich dopředu vědět, aby bylo možno předejít peroperačním komplikacím.

Z farmakologické anamnézy nás zajímají především antikoagulantia a imunosupresiva. Onkologická anamnéza nás může přivést k úvaze o patologické fraktuře na podkladě metastázy či hematologické choroby. Zásadní jsou údaje o samostatné mobilitě pacienta před úrazem, což nám podává informaci o stavu jeho svalové tkáně a schopnosti zvládnout pooperační stav.

Klinické vyšetření

U pacienta se spinálním traumatem se kromě základního klinického vyšetření zaměřujeme na neurologické funkce končetin. Vyšetření motorických funkcí spočívá ve zhodnocení síly základních svalových skupin, které jsou inervovány příslušnými míšními nervy. Oslabení určitého pohybu může být algické příčiny, ale může znamenat i parézu na podkladě traumatu. Stejně tak hodnotíme citlivost v dermatomech, což jsou okrsky povrchu těla inervované příslušnými míšními nervy. Dále je nutné vždy vyšetřit funkci svěračů a provést zhodnocení perianogenitálního cití. Při klinickém vyšetření můžeme odhalit poruchy kožního krytu či hmatnou dislokaci v oblasti páteře (**obr. 1**) V případě akutního míšního poranění může být přítomen priapismus či jiné vegetativní projevy.

Laboratorní vyšetření

Standardem je vyšetření krevního obrazu, základní biochemické vyšetření a koagulace. Hodnota albuminu, lymfocytů a dalších markerů (např. transferin, prealbumin) vypovídá o nutričním stavu pacienta a jeho hojivých a stavebních anabolických kapacitách. Nutriční stav úzce souvisí s celkovými rezervami pacienta a podává nám informaci o tom, jak pacient bude po operaci schopen rehabilitovat a vertikalizovat se, dále informaci o schopnosti zhojit operační ránu. Velmi důležité v tomto ohledu je především množství svalové tkáně, ze které pacient v pooperačním stresovém období čerpá energii. Proto kromě anamnézy předúrazové mobility pacienta může pouhé orientační vyšetření síly stisku odhalit celkový špatný stav svalové tkáně. Vysoká hladina myoglobinu může odhalit crush syndrom s rizikem poškození ledvinových funkcí.



Obr. 1 Patrná deformita páteře při nestabilní fraktuře (Ortopedická klinika FZS UJEP a MNUL)

Zobrazovací vyšetření

Provádějí se základní zobrazovací vyšetření spinálních traumat, výpočetní tomografie (CT) je zlatým standardem.

U vysokoenergetických traumat či v rámci polytrauma protokolu je automaticky provedeno spirální CT vyšetření hlavy a trupu, které odhalí většinu možných poranění páteře.

U nízkonoenergetických poranění je nejprve zjištěno podezření na zlomeninu na provedeném rentgenovém snímku a poté následuje CT vyšetření.

Indikace magnetické rezonance (MR) v případě akutního traumatu páteře je kontroverzní. Některá pracoviště provádějí MR vždy při poranění s neurodeficitem. Nevýhodou MR je delší doba vyšetření, což může odložit provedení léčebného operačního výkonu. U těžce traumatizovaných pacientů může být provedení MR vyšetření komplikovanější z důvodu možné přítomnosti kovových feromagnetických fixačních materiálů či nutnosti monitorace nestabilního pacienta. Naproti tomu benefitem MR oproti CT vyšetření je odhalení hemoragie, traumatické hernie disku či verifikace ligamentózního poranění.

Terapie

Konzervativní terapie je určena pro méně závažné typy poranění bez nestability. Možnosti konzervativní léčby zahrnují omezení vertikalizace

do určitého stupně zhojení, korzetoterapie, odlehčení páteře o podpažních berličích, analgetika a doprovodnou rehabilitaci k prevenci komplikací z omezení mobility.

Operační terapie je určena pro poranění s nestabilitou a pro pacienty s únosnou mírou rizika komplikací.

Základními typy operačních výkonů na páteři jsou stabilizace, repozice, dekomprese a meziobratlová fúze.

Stabilizace slouží k odstranění nestability. V poslední době se takřka výhradně používají jako fixační prvky pedikulární šrouby, které zavádíme ze zadní části páteře skrze pedikly do obratlových těl. Čím delší a silnější šroub je zaveden, tím lepší je jeho fixace v kosti. Zavádíme standardně dva pedikulární šrouby do jednoho obratle a zlomený obratel přemostujeme za pomoci tyčí, jimiž spojíme hlavy pedikulárních šroubů v přilehlých obratlích. Tím zajistíme přenesení zátěže mimo zlomený obratel a jeho možné zhojení.

Repozice představuje standardní součást provedení stabilizace, přičemž spočívá v obnovení původního postavení a tvaru páteře a poraněných obratlů do původního stavu, ve kterém se poté má opět zhojit. Předcházíme tím přetrvání úrazové deformity páteře a zároveň repozicí dosahujeme uvolnění nervových struktur. Nepřímá repozice využívá efekt ligamentotaxe, při které roztahujeme obratle od sebe za vyvinutí poměrně velkých sil a tím natahujeme meziobratlové vazy. Tento tah vazů, které jsou připojeny na okraje obratlových těl, následně reponuje kostní fragmenty do původního postavení, aniž bychom se jich přímo dotýkali nebo na ně přímo tlačili operačním nástrojem. Naproti tomu přímá repozice spočívá v odtlačení kostních fragmentů nástrojem (impaktorem) zpět do jejich původní pozice.

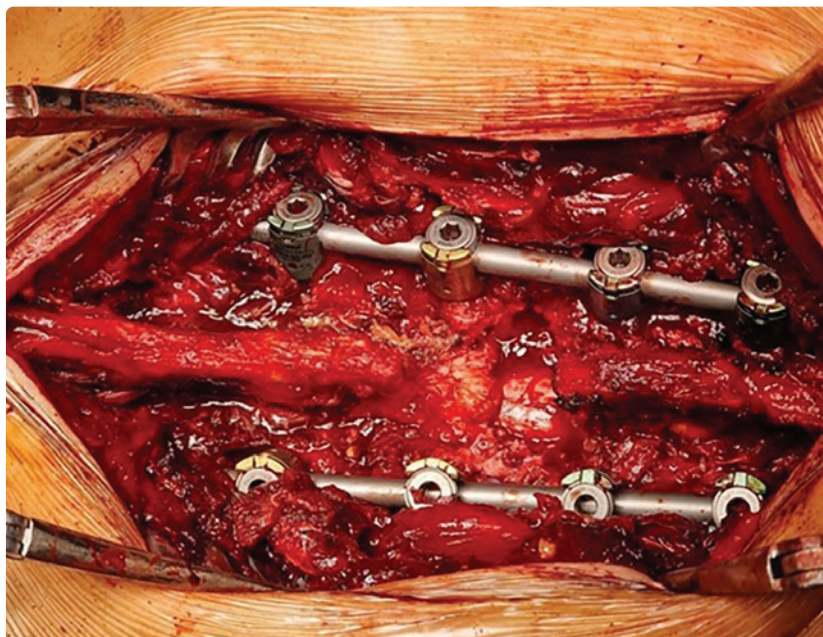
S repozicí úzce souvisí i dekomprese nervových struktur a obnovení průsvitu páteřního kanálu, jichž dosahujeme buď pouze provedením repozice, nebo odstraněním kostních fragmentů či jiných tkání z páteřního kanálu, nebo resekci obratlového oblouku (laminektomie).

Provedení meziobratlové fúze je základní metodou k prevenci budoucího vzniku poúrazové deformity, nestability či selhání instrumentace a dosažení



Obr. 2 **Příklad nestabilního poranění typu C dle AO, luxační fraktura TH11/12 (Ortopedická klinika FZS UJEP a MNUL)**

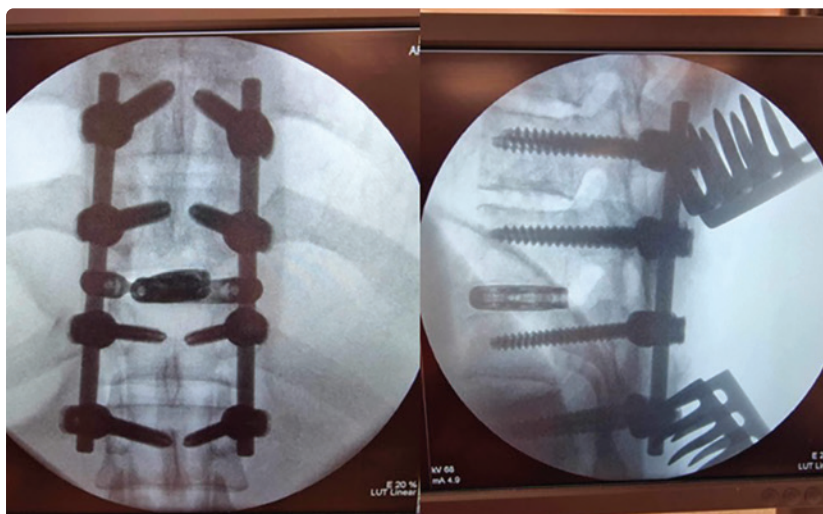
AO - Pracovní spolek pro otázky osteosyntézy (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen)



Obr. 3 **Otevřená metoda operačního ošetření s odtáženým paravertebrálním svalstvem. Patrná instrumentace a uvolněná mícha (Ortopedická klinika FZS UJEP a MNUL)**

repozice. Kostního srůstu sousedních obratlů dosahujeme provedením resekce meziobratlového disku a aplikací autologního či alogenního kostního materiálu do meziobratlového prostoru za účelem kostního srůstu. Alternativou jsou arteficiální kostní náhrady nejčastěji na bázi kalciumfosfátu, biokeramiky či bioaktivního skla. Za účelem udržení rozestupu obratlů do vytvoření srůstů bývají aplikovány také meziobratlové klece. Klece jsou nejčastěji titanové, z polyetherketonových vláken (PEEK) či karbonové.

Operačních přístupů k páteři je v zásadě několik, v rámci primárního ošetření je nejčastější zadní přístup. Ze zadního přístupu zavádíme pedikulární šrouby, stabilizujeme, provádíme repozici, dekompresi, je možné i současné provedení meziobratlové fúze (obr. 2, 3, 4, 5). Vytvoření meziobratlové fúze bývá častěji prováděno až při přední operaci ve druhé době, většinou z předního či bočního přístupu k páteři. Vytvoření intervertebrální fúze, tedy kostního srůstu obratlových těl, je ze zadního přístupu sice možné (transpedikulárně či transforaminálně), ale může být technicky složitější, jelikož se musíme vyhýbat nervovým strukturám – míše a míšním kořenům. Nezanedbatelnou

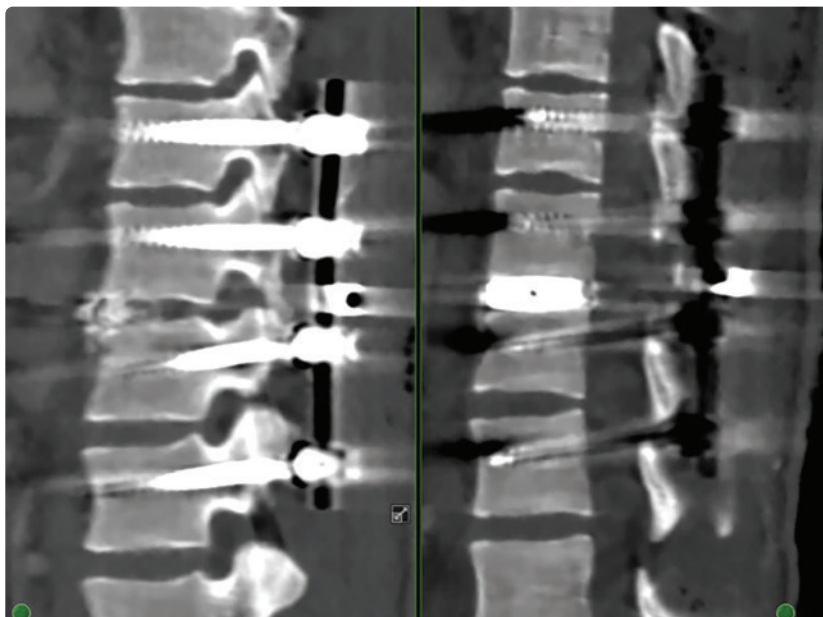


Obr. 4 **Peroperační rtg kontrola – provedená repozice, dekomprese, zadní stabilizace a meziobratlová fúze poraněného segmentu Th11/12 (Ortopedická klinika FZS UJEP a MNUL)**

komplikací při proniknutí do páteřního kanálu je jizvení, které může být následnou příčinou chronických neurologických kořenových projevů – parestezie, iritační bolesti. Tento stav způsobuje tzv. failed back surgery syndrom (FBSS) a má jen velmi omezené možnosti další léčby. Proto je v dnešní době standardem dvoudobé ošetření poranění páteře, přičemž druhá

operace slouží k vytvoření kostní fúze v oblasti předního sloupce páteře samostatným přístupem.

Přední přístupy k páteři se liší podle úrovně a úseku páteře. V oblasti krční páteře je přední přístup daleko šetrnější než přístup zadní. V oblasti hrudní páteře je prováděn cestou thorakotomie, kdy mezi žebry pronikáme do pleurální dutiny a po kolapsu stejnostranné



Obr. 5 Pooperační zobrazení CT – instrumentace i páteř ve správném postavení, za účelem meziobratlové fúze v poraněném intervertebrálním prostoru viditelné aplikované autologní kostní štěpy (vlevo) a zavedená titanová klec (vpravo) (Ortopedická klinika FZS UJEP a MNUL)

CT – výpočetní tomografie

plice při selektivní ventilaci pohodlně přistupujeme k hrudní páteři. V oblasti L2–L3 je nutno provést lumbotomii z boku retroperitoneálním prostorem, v úseku L4–L5 je možno postupovat přístupem retroperitoneálním, např. pararektálním řezem, či přístupem transperitoneálním, např. Pfannenstielovým řezem, s nutností respektování magistrálních cévních struktur.

Miniin vazivní perkutánní metoda zadní stabilizace páteře

V rámci snahy o minimální traumatizaci paravertebrálního svalstva páteře při zadním operačním přístupu byly vypracovány miniin vazivní metody stabilizace a zavádění pedikulárních šroubů.

Miniin vazivní metoda (obr. 6, 7) přináší pro pacienta několik významných výhod. Operace je provedena pouze z několika drobných kožních řezů, přičemž je minimalizováno poškození svalstva páteře. Odpadá tedy tzv. skeletizace páteře, při které je nutné v rámci standardního otevřeného přístupu kompletně oddělit svalstvo páteře od kostních struktur, což vždy do jisté míry vede k jeho poškození a přispívá k pooperační bolestivosti.

Oproti tomu při miniin vazivní metodě je svalstvo narušeno jen minimálně, dále pak odpadá možné riziko poruchy hojení velké operační rány.

Pracoviště autorů textu provádí standardně miniin vazivní metodu stabilizace páteře již několik let

a výhody miniin vazivní metody stabilizace hrudní a bederní páteře objektivizujeme a analyzujeme na relevantním souboru pacientů v naší péči. Zejména v kombinaci s aktuálně intenzivně zaváděným protokolem ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) spočívá přínos miniin vazivní metody především v menší pooperační bolestivosti umožňující rychlejší pooperační adaptaci a v neposlední řadě i v minimalizaci rizik poruch hojení operační rány.⁷ Otevřená metoda nadále zůstává nezastupitelným postupem při ošetření závažnějších úrazů páteře s nutností provedení dekomprese nervových struktur či meziobratlové fúze.

Závěr

Poranění páteře jsou významnou jednotkou jak z pohledu medicínského, tak i socioekonomického. Bolestivé potraumatické stavy mohou dlouhodobě limitovat výkon a toleranci záteže pacienta, což může být příčinou pracovní neschopnosti či invalidity. Neurologické deteriorace často bývají ireverzibilní s výrazným negativním ovlivněním kvality života pacienta, navazující komplikace jsou příčinou vyšší morbidit a smrtelnosti. Je úkolem spondylochirurga správně vyhodnotit jednotlivé případy poranění páteře



Obr. 6 Miniin vazivní metoda ošetření, provedení nepřímé repozice a zadní stabilizace (Ortopedická klinika FZS UJEP a MNUL)



Obr. 7 **Miniinvasivní metoda ošetření – pouze miniincize kůže a podkoží (Ortopedická klinika FZS UJEP a MNUL)**

a zvolit optimální načasování a typ ošetření tak, aby tyto nežádoucí důsledky a komplikace bylo možno minimalizovat. Moderní metody, které snižují nutnou invazivitu a poskytují kvalitnější peroperační zobrazení, k tomu velkou měrou přispívají. Neméně důležitý je celý řetězec nastaveného systému péče o spinální traumata od přednemocniční péče a transportu přes všechny složky nemocničních týmů až po navazující rehabilitační a spinální jednotky a ambulantní péči praktických lékařů a specialistů.

MUDr. Jan Soukup,

MUDr. Tomáš Novotný, Ph.D., MBA

Ortopedická klinika Fakulty zdravotnických studií Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem a Krajské zdravotní, a.s. – Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.
Korespondenční adresa: tomas.novotny@kzcr.eu

Literatura

1. Česká spondylochirurgická společnost, <https://www.chirurgie-patere.cz>
2. Ahuja CS, Badhiwala JH, Fehlings MG. „Time is spine”: the importance of early intervention for traumatic spinal cord injury. *Spinal Cord* 2020;58:1037–1039. doi: 10.1038/s41393-020-0477-8. Epub 2020 May 11. PMID: 32393795; PMCID: PMC7471096.
3. Leucht P, Fischer K, Muhr G, et al. Epidemiology of traumatic spine fractures. *Injury* 2009;40:166–172.
4. den Ouden LP, Smits AJ, Stadhouders A, et al. Epidemiology of Spinal Fractures in a Level One Trauma Center in the Netherlands: A 10 Years Review. *Spine* 2019;44:732–739. DOI: 10.1097/BRS.0000000000002923
5. Miele VJ, Panjabi MM, Benzel EC. Anatomy and biomechanics of the spinal column and cord. *Handb Clin Neurol* 2012;109:31–43. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52137-8.00002-4>.
6. www.aospine.org/classification
7. Naftalovich R, Singal A, Iskander AJ. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) protocols for spine surgery – Review of literature. *Anaesthesiol Intensive Ther* 2022;54:71–79.