

Přední přístup k cervikotorakálnímu přechodu částečnou sternotomií s použitím operačního mikroskopu

Anterior Cervicothoracic Junction Surgery with Partial Sternotomy Using an Operative Microscope

L. HRABÁLEK¹, M. VAVERKA¹, J. KLEIN²

¹ Neurochirurgická klinika LF UP a FN Olomouc

² I. chirurgická klinika LF UP a FN Olomouc

SUMMARY

The anterior cervical approach with partial sternotomy allows exposure of the lower cervical and upper thoracic spine. The use of an operative microscope provides a better view of the spine and safer and more radical performance while the surgical approach remains minimal. The authors describe this surgical procedure and present the illustrative histories of three patients with tumors between the first and the third thoracic vertebra. A good knowledge of upper mediastinum anatomy and magnetic resonance examination are the basic prerequisite for a successful operation without complications. On approach from the right side, the right recurrent laryngeal nerve should be protected, on approach from the left side of the esophagus, the thoracic duct should be identified and protected. The procedure is well tolerated by patients. For this surgery, co-operation of the spinal surgeon with thoracic or cardiovascular surgeons is recommended.

Key words: cervicothoracic junction, tumors, anterior cervical approach, sternotomy, operative microscope.

ÚVOD

Přední expozice cervikotorakálního přechodu a horní hrudní páteře představují pro chirurga obtížnou situaci, která vyžaduje zvládnutí techniky předního přístupu ke krční páteři a přístupu do horního mediastina. Klasický přístup ke krční páteři popsany Smithem a Robinsonem v roce 1955 umožní sice expozici cervikotorakálního přechodu (25), ale zvláště instrumentace zasahující až k horní hrudní páteři není již obvykle možná (6, 9). Kompletní sternotomie za účelem operace na páteři, popsaná a provedená poprvé Cauchoux a Binetem v roce 1957, umožní expozici a instrumentaci i na kyfóze horní hrudní páteře (5).

Cílem této práce bylo popsat a na kazuistikách demonstrovat výhody i úskalí spojeného předního přístupu ke krční páteři a částečné sternotomie s využitím operační mikrotechniky a poukázat na složité topografické vztahy anatomických struktur zejména v horním mediastinu.

TECHNIKA OPERACE

Asi 30 minut před incizí dostal každý pacient intravenózně první dávku antibiotické profylaxe. Intubace byla vždy orotracheální. Operovaný byl na operačním sále připraven v supinační poloze s mírným záklonem hlavy, podložením krku a se stažením ramen kaudálně.

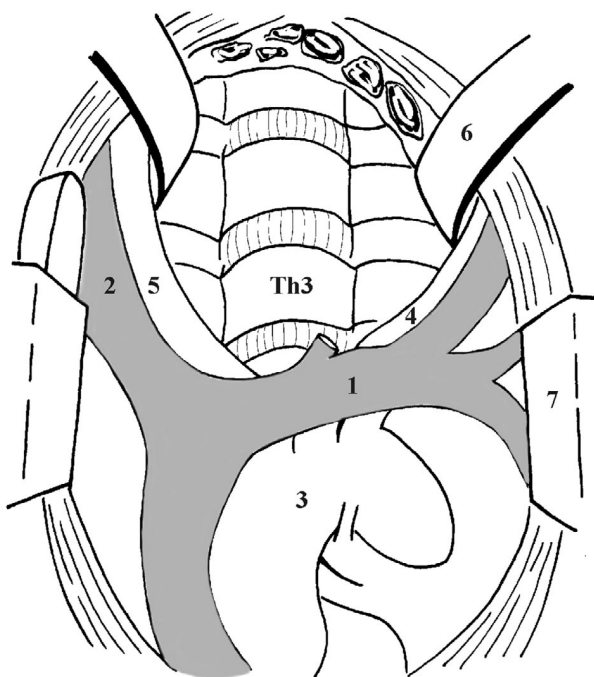
Tím byla většinou dána možnost provést bočnou rentgenovou kontrolu během operace.

Incize na krku byla vedena podél vnitřního okraje levého m. sternocleidomastoideus kaudálně až k incisura jugularis a dále ve střední čáře do poloviny sternu po úroveň třetího sternokostálního skloubení. Celková délka incize nepřesáhla patnáct centimetrů.

Preparace na krku byla zahájena discizí m. platysma v linii incize a odsunutím m. sternocleidomastoideus sinister laterálně. M. omohyoideus byl většinou přerušen. Pochva levé a. carotis communis (ACC) byla retrahována laterálně, zatímco průdušnice s jícnem mediálně a takto se otevřel krční prevertebrální prostor.

Dalším krokem byla částečná sternotomie. Po incizi fascie sternu byla provedena jeho osteotomie ve střední čáře přes manubrium a horní třetinu těla sternu, tedy až na úroveň třetího sternokostálního skloubení. Infrahyoidní svaly upínající se ke sternu byly discidovány tak, aby byla možná jejich rekonstrukce při uzávěru operační rány, úpon m. sternocleidomastoideus přerušován nebyl. Tato parciální osteotomie sternu byla zajištěna malým hrudním rozvěračem a tak byl získán asi pět centimetrů široký vstup do horního mediastina.

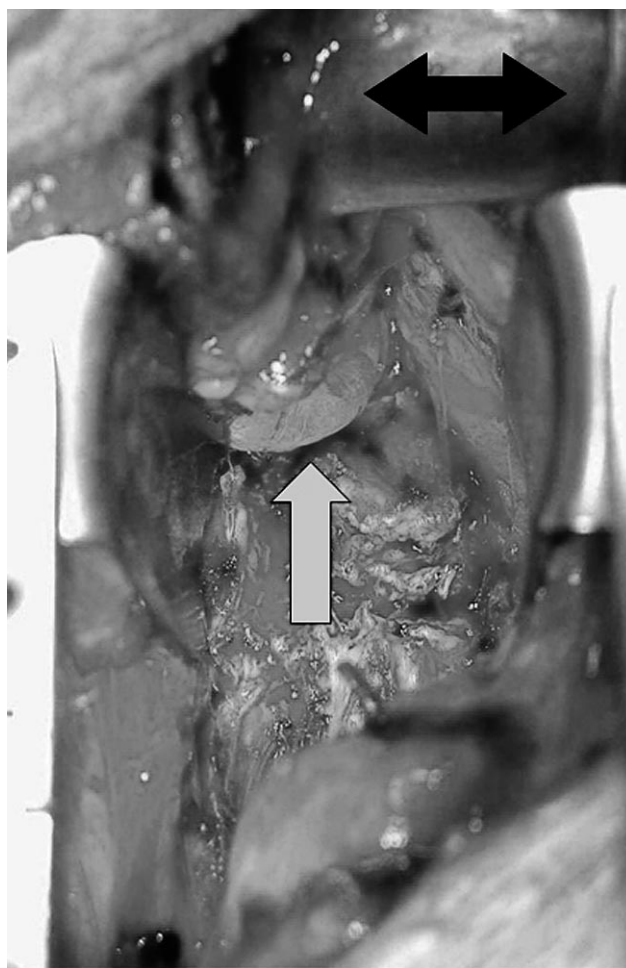
Po mobilizaci retrosternální vazivové tkáně a zbytku thymu následovala identifikace velkých cév. Středočárový prostor horního mediastina bývá ve tvaru písmene U s ohraničením zleva arteria carotis communis sinister, zprava vena brachiocephalica dextra a dorzálněji od



Obr. 1. Schematický náčrt předního pohledu do horního mediastina po sternotomii: 1 – v. brachiocephalica l. sin., 2 – v. brachiocephalica l. dx., 3 – arcus aortae, 4 – a. carotis communis l. sin., 5 – truncus brachiocephalicus, 6 – krční rozvěrač, 7 – hrudní rozvěrač, Th3 – třetí hrudní obratel.

ní ještě truncus brachiocephalicus a kaudálně vena brachiocephalica sinistra (obr. 1). Průdušnice a jícen společně s levostranným nervus laryngeus recurrens (NLR) na spodině tohoto prostoru byly retrahovány Casparovým rozvěračem ze střední čáry doprava a levá ACC společně s dorzálněji uloženým ductus thoracicus doleva. Zejména preparaci ductus thoracicus (DT) byla věnována zvýšená pozornost (obr. 2). Přední strana sedmého krčního obrátle a až třetího hrudního obrátle byly nyní přístupné přímo.

Po expozici přední plochy horní hrudní páteře byl pro lepší přehled a osvětlení v hloubce nastaven operační mikroskop Zeiss NC 4 nebo Olympus 5000. Somatektomie postižených obratlových těl a tumoru včetně přilehlých meziobratlových plotének byla provedena pomocí klíčtek, lžiček, kyret a vzduchové nebo elektrické vysokoobrátkové mikrofrézy. Zadní podélný vaz byl kompletně odstraněn a takto byl exponován v plném rozsahu míšní durální vak i s kořeny. Krvácení zejména z epidurálních varixů bylo dobře kontrolované díky operační mikrotechnice a bipolární koagulaci. Pak již bez operačního mikroskopu a s pomocí mobilního rtg C-ramene byla obratlová těla nahrazena titanovým košíkem (Harms mesh, Johnson and Johnson) o průměru 14 nebo 16 mm s výplní metylmetakrylátem (Palacos, Schering-Plough). K fixaci byla použita krční titanová dlahy a šrouby zavedené bikortikálně do sousedních obratlových těl (Caspar evolution, B-Braun), nebo dlahy s uzamykatelnými a monokortikálně zavedenými šrouby (CSLP, Synthes).



Obr. 2. Preparace ductus thoracicus (záběr operačního mikroskopu): stav po sternotomii, bílá šipka ukazuje na ductus thoracicus, obousměrná černá šipka ukazuje na průběh v. brachiocephalica sinistra, na spodině je páteřní tumor.

Prevertebrálně byl umístěn Redonův drén a při otevření parietální pleury bylo nutné na příslušné straně zavést hrudní drén, s napojením na aktivní sání. Parciální sternotomie byla uzavřena stažením sternu pomocí drátěných kliček a celá rána rekonstrukcí měkkých tkání.

KAZUISTIKY

V průběhu srpna 2001 až června 2004 jsme z předního přístupu operovali 3 pacienty s tumorem horní hrudní páteře. Pacienty sledujeme do ledna 2007.

Kazuistika č. 1

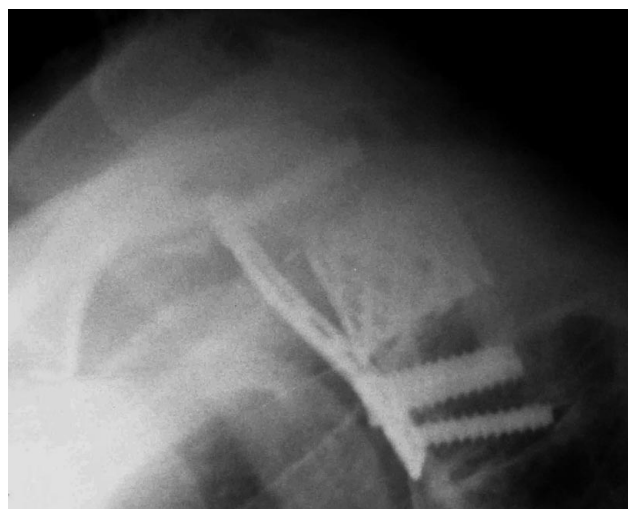
U padesátisedmileté ženy došlo k náhlé paraparéze dolních končetin (Frankel B). Magnetická rezonance (MR) prokázala tumor Th 2 s expanzí intraspinálně a kompresí míchy (obr. 3). Provedli jsme nejprve laminectomii Th 2 s odstraněním tumoru dostupného ze zadního přístupu. Pak následovala somatektomie z předního spojeného krčního přístupu a částečné sternotomie, s náhradou těla Harmsovým košíkem s Palacosem a fixovali jsme krční dlahou a šrouby zavedenými bikortikálně.



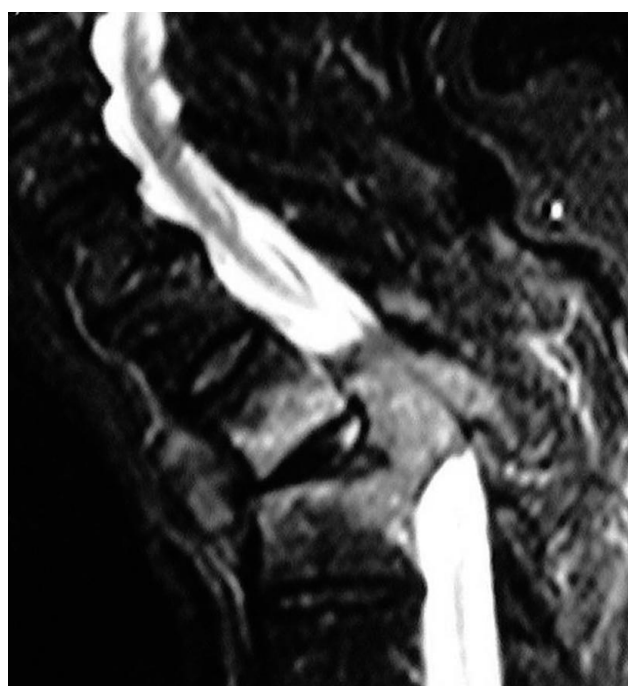
Obr. 3. Předoperační MR vyšetření cervikotorakálního přechodu (sagitální rovina v T1 modu): tumor obratle Th 2 s kompresí míchy. Žena, 57 let.



Obr. 4. Pooperační MR vyšetření cervikotorakálního přechodu (sagitální rovina v T2 modu): dekomprese kanálu páteřního s náhradou obratlového těla Th 2 a přední fixací. Žena, 57 let.



Obr. 5. Pooperační skiagrafie cervikotorakálního přechodu (boční snímek): bikortikální fixace dlahou a šrouby (B-Braun) do Th 1–3, náhrada těla Harms mesh (Johnson and Johnson) s Palacosem (Schering-Plough). Žena, 57 let.



Obr. 6. Předoperační MR cervikotorakálního přechodu (sagitální rovina v T2 modu): patologická fraktura obratle Th 2 s infiltrací Th 1 a Th 3 tumorem. Muž, 50 let.

ně do Th 1–3 (obr. 4 a 5). Po těchto dekompresích došlo k úpravě neurologického deficitu a pacientka byla schopna chůze (Frankel E). Podle histologického vyšetření se jednalo o světlobuněčný chondrosarkom.

Kazuistika č.2

Padesátiletý muž prodělal operaci pro Grawitzův tumor ledviny a za 2 měsíce byl pro bolest v oblasti cervikotorakálního přechodu a se známkami lehké myelopatie (Frankel D) vyšetřen MR (obr. 6). Byla prokázá-

na pravděpodobná metastáza druhého hrudního obratle infiltrující zčásti i první a třetí hrudní obratel. Z kombinovaného krčního přístupu a částečné sternotomie jsme exstirpovali tumor Th 1-3 s náhradou pomocí Harmsova košíku a Palacosu, stabilitu jsme zajistili přední fixací dlahou a zamykatelnými šrouby unikortikálně zavedenými do zbytků těla Th 1-3. Neurologický stav pacienta se krátce upravil (Frankel E), histologicky byla potvrzena metastáza světlobuněčného AdenoCa.

Kazuistika č.3

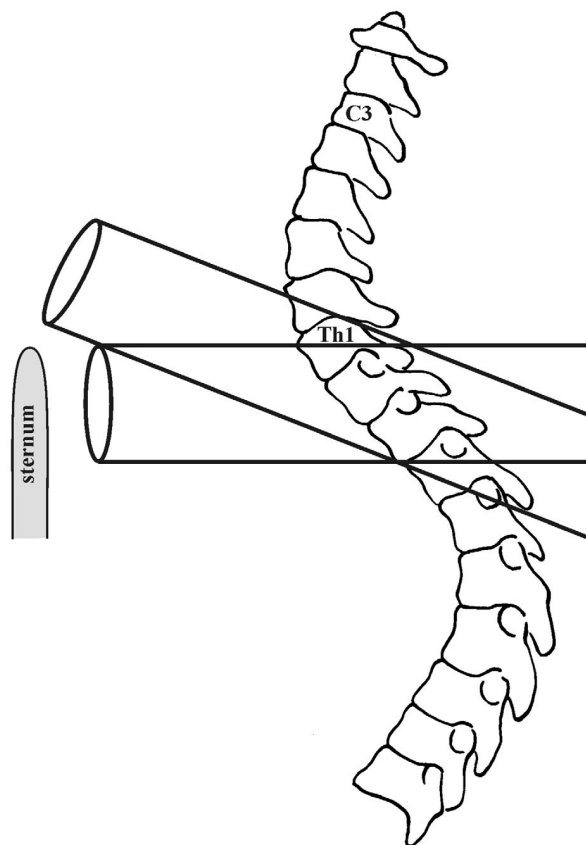
Šedesátisedmiletý muž byl vyšetřován pro bolesti cervikotorakálního přechodu s postupným rozvojem paraparézy dolních končetin (Frankel A). MR prokázala expanzi těla Th 1 a částečně i Th 2 zasahující do kanálu páteřního s kompresí míchy. Bylo pátráno po eventuálním primárním zdroji, ale bezvýsledně. Provedli jsme somatektomii těla Th 1 a Th 2 přední cestou kombinací krčního přístupu a částečné sternotomie a obratlová těla nahradili Harmsovým košíkem s Palacosem a stabilitu jsme zajistili krční dlahou a šrouby zavedenými bikortikálně do C6,7 a Th3. Již během týdenní hospitalizace se neurologický stav pacienta zlepšil (Frankel B). Podle histologického vyšetření se jednalo o plazmocytom a pacient byl předán na hematologickou léčbu.

DISKUSE

Operační přístupy k horní hrudní páteři a cervikotorakálnímu přechodu lze rozdělit do 5 hlavních skupin: přední, anterolaterální, laterální, posterolaterální a zadní.

Přední dolní krční přístup k horní hrudní páteři a cervikotorakálnímu přechodu, bez nutnosti rozšíření sternotomií, poprvé publikovali Fielding a Stillwell v roce 1976 u pacienta s aneuryzmální kostní cystou C7-Th 2 (8). Tento přístup je běžně používán u afekcí cervikotorakální junkce až po Th 1, někdy i Th 2 (14, 23). Rozhodnutí, zda je krční expozice dostatečná nebo bude nutné doplnit transsternální přístup, usnadní předoperační magnetická rezonance cervikotorakálního přechodu (24).

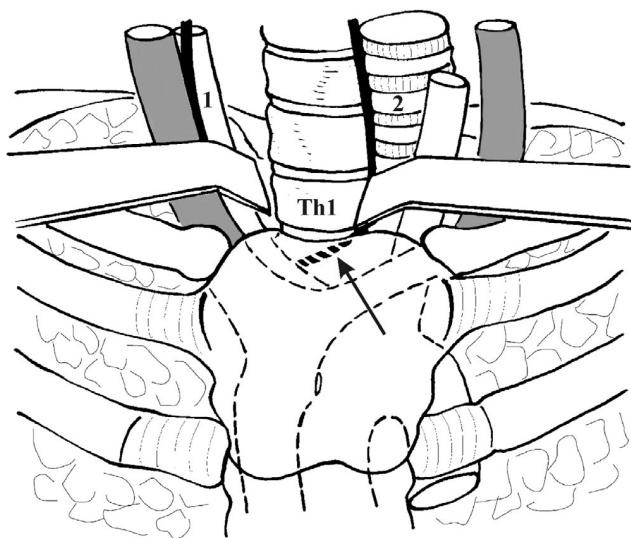
Horní mediastinum je uloženo nad perikardem mezi manubrium sterni a prvními čtyřmi obratli hrudními ve směru předozadním, mezi apertura thoracica superior a rovinou určenou dolním okrajem těla Th 4 a angulus sterni ve směru kraniokaudálním (3). Proto expozice horní hrudní páteře pro přímý přední pohled vyžaduje protěti celého sternu nebo jeho horní části (obr. 7). První přístup z kompletní sternotomie (sternum – splitting přístup) popsali Cauchoix a Binet v roce 1957 u pacienta s chondrosarkomem Th 3 (5). V roce 1960 použil tuto metodu Hodgson u 10 pacientů s tuberkulózou páteře, ale měl 40% mortalitu (11). Sternotomie tedy běžně umožňuje dekompresi míchy po Th 3 a někdy až po Th 4. Pokud by bylo zapotřebí exponovat čtvrtý a pátý hrudní obratel, tak se disekce v mediastinu může rozšířit podél pravého okraje ascendentní části aorty až k perikardu. Levá vena brachiocephalica může být přitom více



Obr. 7. Schematický náčrt pohledu operačního mikroskopu na kyfózu horní hrudní páteře: srovnání nepříznivého úhlu pohledu z krčního přístupu s příznivějším úhlem pohledu ze sternotomie.

retrahována kaudálně nebo pokud je to nezbytné, přerušena mezi ligaturami (7). Limitem pro kaudálnější přístup v mediastinu je aortální oblouk a perikard. Kompletní sternotomie tedy ve srovnání s jen částečnou nepřináší žádnou výhodu v rozsahu expozice páteře v kraniokaudálním směru (11). Orringer popsal přístup z částečné mediální sternotomie pro expozici horního hrudního jícnu (22). Pro operaci na páteři by ale tento přístup nebyl dostatečný, protože je příčně limitován příliš úzkým vstupem. Zatímco kompletní sternotomie zajistí po retrakci hrudním rozvěračem expozici širší minimálně 8 cm, tak u této částečné osteotomie sternu pouze 4-5 cm. Proto jsme u našich pacientů použili operační mikroskop, který umožnil dostatečné osvětlení a přehled a tím také bezpečný a maximálně radikální výkon v hloubce na páteři. Naproti tomu Darling pro zlepšení expozice laterálním směrem doplnil částečnou mediální osteotomii sternu ještě příčnou sternotomií laterálně přes synostózu mezi manubriem a tělem sternu (7). Později stejnou metodu použil ještě Luk u 5 pacientů s tumory Th 1-3 a podobně Štulík (18, 28).

V roce 1984 popularizoval modifikovaný **anterolaterální** transsternální přístup Sundaresan, který namísto podélného rozpolcení sternu odklopil pravoúhlý blok manubria sternu společně s mediální třetinou klíční kosti (26). Osteotomii klíční kosti se vyhýbá „trap door“ technika popsaná Nazzarem v roce 1994 u pěti pacien-



Obr. 8. Schematický náčrtek průběhu *n. laryngeus recurrens* l. dx. při preparaci zprava: šipka – příčná část *n. laryngeus recurrens* l. dx. křížící pravostrannou linii preparace, 1 – *a. carotis communis* l. dx., 2 – průdušnice.

tů s tumorem cervikotorakální junkce. Principem je kombinace krčního vstupu s částečnou sternotomií a anterolaterální torakotomií vedenou čtvrtým mezižebřím (21).

Laterální cervikotorakální expozice se získává ze dvou samostatných incizí spojením přístupu ke krční páteři a standardní torakotomie s resekci třetího žebra a s odklopením lopatky od hrudní stěny. Přístup dovolí instrumentaci v rozsahu C 3 – Th 10, popsal jej Micheli v roce 1983 u 6 pacientů s tumorem hrudní páteře (20).

Již historické jsou prezentace **posterolaterálních přístupů** (4, 16, 19). Tyto přístupy jsou méně extenzivní než torakotomie a měly by být preferovány pro biopsii, přístup do meziobratlové ploténky a léze laterálně od obratlových těl, nebo u pacientů, kteří netolerují klasickou torakotomii.

Zadní přístupy, tedy laminektomie a transpedikulární vstup lze využít pro biopsii z tumoru nebo dekompresi míchy tam, kde expanze postihuje zadní struktury.

Dokonalá znalost **anatomických poměrů**, zejména pak polohy velkých cév, nervů a ductus thoracicus, spolu s šetrnou preparací v horním mediastinu zásadně snižují četnost operačních komplikací.

Nervus laryngeus recurrens je jednou z větví NV a odděluje se v těch místech, kde NV při vstupu do hrudníku kříží velké tepny. Vpravo odstupuje těsně pod arteria subclavia dextra, podbíhá ji a míří šikmo mediálně a kranálně a pak vzhůru v rýze mezi průdušnicí a jícnem k hrtanu. Vlevo se odděluje NLR níže než vpravo, jeho klička podbíhá arcus aortae a vystupuje podél průdušnice před jícnem k hrtanu. Sestupná část NLR může být poraněna v iniciální fázi operace, když rovina disekce není vedena přísně mediálně od pochvy ACC nebo pokud je nepřiměřená retrakce ACC laterálně. Příčná část pravostranného NLR (podbíhající a. subclavia dextra a dále směřující mediálně) může být poraněna trak-



Obr. 9. Schematický náčrtek průběhu ductus thoracicus a anatomické situace na cervikotorakálním přechodu: 1 – ductus thoracicus, 2 – v. brachiocephalica l. sin., 3 – a. carotis communis l. sin., 4 – a. subclavia l. sin., 5 – truncus thyrocervicalis l. sin., 6 – n. vagus l. sin., 7 – průdušnice, 8 – m. scalenus anterior l. sin.

cí nervu způsobenou přílišným odsunutím průdušnice kontralaterálně od střední čáry nebo jeho přímým přerušením, protože nerv kříží rovinu disekce (obr. 8). V sestupné části NLR se poraní většinou kompresí rozvěračem nebo balónkem endotracheální kanyly, nejčastěji zřejmě kombinací obou faktorů. Komprese a trakce nervu rozvěračem z vnější strany hrtanu hrozí zvláště při přístupu na dolní etáž krční páteře a cervikotorakální přechod zprava (12). Při spojení dolního krčního přístupu a sternotomie proto většina autorů volí levou stranu preparace (5, 7, 10, 13, 17, 24).

Ductus thoracicus prochází ascendentně spolu s aortou přes hiatus aorticus bránice a probíhá zprvu po pravém boku aorty, ve výši C 7 – Th 2 ústí DT do levého angulus venosus, tj. do soutoku v. jugularis interna sinistra a v. subclavia sinistra (29). DT může být exponován při levostranném transsternálním přístupu (obr. 9) a můžeme jej nalézt v trojúhelníku ohraničeném mediálně m. longus colli a jícnem, laterálně m. scalenus anterior a kaudálně prvním žebrem, nejčastěji na etáži mezi C 7 a Th 1 (1). Jeho poranění vedoucí k chylothoraxu je nepříjemnou komplikací zejména operací plic a jícnu. To je často důvod, proč někteří autoři operující páteř ze sternotomie volí raději pravostranný přístup (2, 9).

Nejzávažnější **komplikací** je poranění velkých cév, DT nebo rozvoj infekce (15, 27). V našem souboru jsme

žádnou takovou komplikaci neměli. U prvního pacienta byla při sternotomii otevřena parietální mediastinální pleura oboustranně a u druhého pacienta jednostranně a to si vyžádalo ještě během operace zavedení hrudních drenů a sání.

ZÁVĚR

Přední krční přístup s částečnou sternotomií dovolí spojenou expozici dolní krční a horní hrudní páteře. Tento přístup je velmi flexibilní, neboť umožní rozšíření preparace kraniálně až po třetí krční obratel a kaudálně za příznivých anatomických podmínek až k pátému hrudnímu obratli. Diskce je prováděna mezi tkáněmi bez obětování velkých struktur. Kompletní sternotomie neumožní lepší expozici ve srovnání s částečnou sternotomií, protože kaudálním limitem předního přístupu je oblouk aorty a perikard. Při přístupu zprava musí být chráněn pravý n. laryngeus recurrens, naproti tomu při přístupu z levé strany musí být identifikován a šetřen ductus thoracicus. Dokonalá znalost anatomie horního mediastina a předoperační vyšetření magnetickou rezonancí jsou zásadní podmínkou. Použití operačního mikroskopu k práci na páteři zajistí lepší přehled, osvětlení, bezpečnost a radikalitu výkonu při minimalizaci operačního přístupu. Výkon je pacienty velmi dobře tolerován. Autoři doporučují, aby při tomto chirurgickém přístupu páteřní chirurg spolupracoval s hrudním chirurgem nebo kardiochirurgem.

Literatura

- AKCALI, O., KIRAY, A., ERGUR, I.: Thoracic duct variations may complicate the anterior spine procedures. *Europ. Spine J.*, 15: 1347–1351, 2006.
- BOOCKVAR, J. A., PHILIPS, M. F., TELEFEIAN, A. E.: Results and risk factors for anterior cervicothoracic junction surgery. *J. Neurosurg. Spine*, 94: 12–17, 2001.
- Borovanský, L.: *Soustavná anatomie člověka díl I.* Praha, Avicenum 1972, 497.
- CAPENER, N.: The evolution of lateral rhacotomy. *J. Bone Jt Surg.*, 36-A: 173–179, 1954.
- CAUCHOIX, J., BINET, J. P.: Anterior surgical approaches to the spine. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.*, 27: 237–243, 1957.
- COMEY, C. H., MCLAUGHLIN, M. R., MOOSSY, J.: Anterior thoracic resection without sternotomy: a strategy for malignant disease of the upper thoracic spine. *Acta Neurochir. (Wien)*, 139: 712–718, 1997.
- DARLING, G. E., MCBROOM, R., PERRIN, R.: Modified anterior approach to the cervicothoracic junction. *Spine*, 20: 1519–1521, 1995.
- FIELDING, J. W., STILLWELL, W. T.: Anterior cervical approach to the upper thoracic spine. *Spine*, 1: 158–161, 1976.
- GIEGER, M., ROTH, P. A., WU, J. K.: The anterior cervical approach to the cervicothoracic junction. *Neurosurgery*, 37: 704–710, 1995.
- GOKASLAN, Z. L., YORK, J. E., WALSH, G. L., MCCUTCHEON, I. E., LANG, F. F., PUTNAM, J. B., WILDRICK, D. M., SWISHER, S. G., ABI-SAID, D., SAWAYA, R.: Transthoracic vertebrectomy for metastatic spinal tumors. *J. Neurosurg.*, 89: 599–609, 1998.
- HODGSON, A. R., STOCK, F. E., FANG, H. S. Y.: Anterior spinal fusion. The operative approach and pathological findings in 412 patients with Pott's disease of the spine. *Brit. J. Surg.*, 48: 172–178, 1960.
- HRABÁLEK, L., VAVERKA, M., KŘUPKA, B., HOUDEK, M.: Komplikace operací z předního přístupu pro degenerativní onemocnění krční páteře. *Cesk. Slov. Neurol. N.*, 70/103: 201–206, 2007.
- CHARLES, R., GOVENDER, S.: Anterior approach to the upper thoracic vertebrae. *J. Bone Jt Surg.*, 71-B: 81–84, 1989.
- KAYA, R. A., TURKMENOVU, O. N., KOC, O. N., GENC, H. A., CAVUSOGLU, H., ZKYSL, I. M., AYDM, Y.: A perspective for the selection of surgical approaches in patients with upper thoracic and cervicothoracic junction instabilities. *Surg. Neurol.*, 65: 454–463, 2006.
- KLÉZL, Z., ŠTULÍK, J., KRYL, J., ŠEBESTA, P., VYSKOČIL, T., BOMMIREDDY, R., CALTHORPE, D.: Operační léčení infekčního postižení páteře. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 74: 305–317, 2007.
- LARSON, S. J., HOLST, R. A., HEMMY, D. C.: Lateral extracavitary approach to traumatic lesions of the thoracic and lumbar spine. *J. Neurosurg.*, 45: 628–637, 1976.
- Le HUEC, J. C., ESPRIT, E., GUIBAUD, J. P.: Minimally invasive endoscopic approach to the cervicothoracic junction for vertebral metastases: report of two cases. *Europ. Spine*, 10: 421–426, 2001.
- LUK, K. D., CHEUNG, K. M., LEONG, J. C.: Anterior approach to the cervicothoracic junction by unilateral or bilateral manubriectomy. A report of five cases. *J. Bone Jt Surg.*, 84-A: 1013–1017, 2002.
- MEDARD, V.: Causes de la paraplegie dans le mal de Pott. *Rev. Orthop.*: 547–564, 1894.
- MICHEL, L. J., HOOD, R. W.: Anterior exposure of the cervicothoracic spine using a combined cervical and thoracic approach. *J. Bone Jt Surg.*, 7: 992–997, 1983.
- NAZZARO, J. M., ARBIT, E., BURT, M.: „Trap door“ exposure of the cervicothoracic junction. *J. Neurosurg.*, 80: 338–341, 1994.
- ORRINGER, M. B.: Partial median sternotomy: Anterior approach to the upper thoracic esophagus. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 87: 124–129, 1984.
- PRABHAKAR, M. M., THAKKER, T.: Anterior decompression for cervicothoracic pathology: A study of 14 patients. *J. Spinal Cord Med.*, 29: 163–166, 2006.
- SHARAN, A. D., PRZYBYLSKI, G. J., TARTAGLINO, L.: Approaching the upper thoracic vertebrae without sternotomy or thoracotomy. A radiographic analysis with clinical application. *Spine*, 25: 910–916, 2000.
- SMITH, G. W., ROBINSON, R. A.: Anterolateral cervical disc removal and interbody fusion for cervical disc syndrome. *Bull. Johns Hopkins Med. Soc.*, 96: 223–224, 1955.
- SUNDARESAN, N., SHAN, J., FOLEY, K. M.: An anterior surgical approach to the upper thoracic vertebrae. *J. Neurosurg.*, 61: 686–690, 1984.
- ŠTULÍK, J., VYSKOČIL, T., BODLÁK, P., ŠEBESTA, P., KRYL, J., VOJÁČEK, J., PAFKO, P.: Poranění velkých cév v předním přístupu k hrudní a bederní páteři. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 73: 92–98, 2006.
- ŠTULÍK, J., VYSKOČIL, T., ŠEBESTA, P., KRYL, J., PAFKO, P.: Operační léčba onemocnění cervikotorakálního přechodu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 72: 213–220, 2005.
- XU, R., GRABOW, R., EBRAHEIM, N. A., DURHAM, S. J., YEASTING, R. A.: Anatomic considerations of a modified anterior approach to the cervicothoracic junction. *Amer. J. Orthop.*, 29: 37–40, 2000.

MUDr. Lumír Hrabálek, Ph.D.,
Neurochirurgická klinika LF UP a FN,
I. P. Pavlova 6,
775 20 Olomouc

Práce byla přijata 1. 4. 2008.

Poděkování paní Mgr. Zdeně Michalíkové za zhotovení schematických nákrešů.