

ANATOMIE HLUBOKÝCH KRČNÍCH PROSTORŮ

ANATOMY OF DEEP NECK SPACES

přehledový článek

Lukáš Mikšík
Jiří Lisý
Pavla Polášková
Aleš Kavka
Miloslav Roček

Klinika zobrazovacích metod
 2. LF UK a FN Motol, Praha

Přijato: 9. 9. 2014.

Korespondenční adresa:

MUDr. Lukáš Mikšík
 Klinika zobrazovacích metod
 2. LF UK a FN Motol
 V Úvalu 84, 150 06 Praha 5
 e-mail: lukasmiksik@gmail.com

Konflikt zájmů: žádný.

SOUHRN

Mikšík L, Lisý J, Polášková P, Kavka A, Roček M. Anatomie hlubokých krčních prostorů

Tradiční anatomické a klinické dělení krku podle povrchově hmatných struktur jako jsou svaly a kosti je obtížné použitelné při obvyklém radiologickém hodnocení pomocí axiálních řezů. Navíc tento způsob nezohledňuje obvyklé šíření patologických procesů v hlubokých partiích krku. Z radiologického i patofyziologického pohledu je vhodnější členit krk na prostory ohraničené průběhem tří listů hluboké krční fascie, které představují částečnou bariéru proti šíření patologických procesů. Kraniokaudální průběh těchto fascií je také výhodnější k zobrazení jimi vymezených prostorů na axiálních řezech. Správným označením krčního prostoru, ze kterého patologická léze vychází, a při současných znalostech jeho fyziologického obsahu, je radiolog schopen výrazně zúžit diferenciální diagnostiku.

Krční oblast bývá pro svoji komplexní anatomii výzvou nejen pro začínající radiology. Cílem sdělení je usnadnit prostorovou orientaci v tomto anatomicky náročném terénu jeho rozdělením na jednotlivé prostory podle průběhu tří listů hluboké krční fascie, popsat jejich fyziologický obsah a vzájemnou interakci při šíření patologických procesů.

Klíčová slova: anatomie, krční prostory, zobrazovací metody, hluboká krční fascie.

SUMMARY

Mikšík L, Lisý J, Polášková P, Kavka A, Roček M. Anatomy of deep neck spaces

Traditional anatomical and clinical way of dividing neck using palpable surface structures such as muscles and bones is difficult to apply for cross-sectional imaging modalities like CT and MRI. Moreover, this method does not reflect the usual spread of pathological processes in deep regions of the neck. From a radiological and pathophysiological perspective, it is preferable to divide the neck using three layers of deep cervical fascia, which represent a partial barrier against the spread of pathological processes. Correct labelling of the cervical space from which pathological lesion arises and knowledge of its physiological content allows the radiologist to significantly narrow down possible differential diagnosis.

Neck anatomy is challenging not only for novice radiologist. The aim of this review article is to give guidance in this anatomically complex terrain by dividing neck into spaces separated by layers of deep cervical fascia, describe their physiological content and help understand the spread of pathological processes.

Key words: anatomy, neck spaces, diagnostic imaging, deep cervical fascia.

ÚVOD

Tradiční anatomické a klinické dělení krku podle povrchové hmatných struktur, jako jsou svaly a kosti, je obtížně použitelné při obvyklém radiologickém hodnocení axiálních řezů na CT a MR. Navíc tento způsob nezohledňuje obvyklé šíření patologických procesů v hlubokých partiích krku. Z radiologického i patofyziologického pohledu je vhodnější členit krk na prostory ohraničené průběhem tří listů hluboké krční fascie. Kraniokaudální průběh těchto fascií je taktéž výhodnější k zobrazení jimi vymezených prostorů na axiálních řezech. Správným označením krčního prostoru, ze kterého patologická léze vychází, a při současných znalostech jeho fyziologického obsahu, je radiolog schopen výrazně zúžit diferenciální diagnostiku.

HLUBOKÁ KRČNÍ FASCIE

Hluboká krční fascie sestávající z povrchového, středního a hlubokého listu prostupuje celým krkem, a odděluje tak od sebe jednotlivé krční prostory. Tím je umožněn vzájemný posun hlubokých partií krku během rotací a inklinací hlavy a v průběhu polykání. Zároveň listy hluboké krční fascie představují částečnou bariéru proti šíření zánětlivých či tumorózních procesů, a chrání tak důležité neurovaskulární struktury. V případě porušení těchto bariér se patologický proces může v určitých místech volně šířit mezi fasciemi z oblasti krku až do mediastina.

Povrchový list hluboké krční fascie

Povrchový list hluboké krční fascie obepíná celý krk jako límec (obr. 1 a 2). Dorzálně vychází ze spinózních výběžků obratlů a po obou stranách krku postupně obaluje musculus trapezius, musculus sternocleidomastoideus a na přední ploše krku suprahyoidní a infrahyoidní svaly. Horním okrajem se list upíná na dolní okraj mandibuly, mastoidální výběžky, parietální kosti ve výši horního okraje m. temporalis a dorzálně

na protuberantia occipitalis externa. Pod bází lební povrchový list obaluje žvýkácí svaly a parotické a submandibulární žlázy. Kaudálně se tento límec upíná na horní okraj sternu, klíční kosti, akromion a hřeben lopatky. Fascie se před úponem na sternum rozděluje na přední a zadní list, mezi kterými vzniká tzv. Burnsův prostor. Ten obsahuje kromě tuku i žilní spojku mezi pravou a levou v. jugularis anterior. Spojka je klinicky významná z důvodu možného krvácení při poranění během tracheostomie (1).

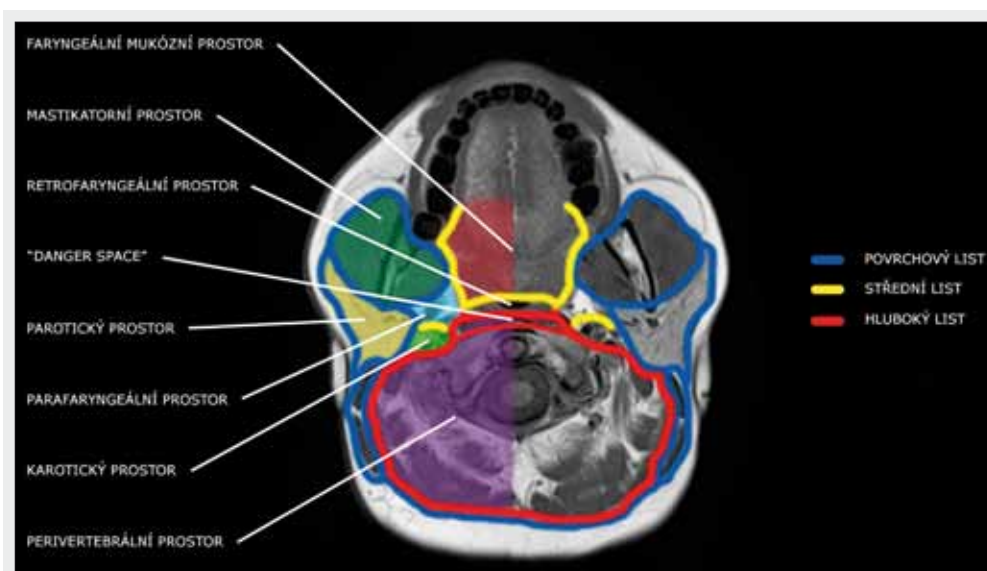
Střední list hluboké krční fascie

Nejvíce problematickou částí hluboké krční fascie je její střední list. Důvodem jsou rozdílné názory odborníků na jeho průběh, zejména v suprahyoidní části (2). Prostor vymezený středním listem leží ventrálně uvnitř límce z povrchového listu hluboké krční fascie (obr. 1 a 2). Velmi zjednodušeně, čistě pro diagnostické a klinické potřeby, obaluje jako rukáv celý krční a část mediastinálního úseku aerodigestivního traktu včetně štítnice a příštítných tělísek. Kraniálně se upíná na bází lební a kaudálně splývá retrosternálně s perikardem (2).

Hluboký list hluboké krční fascie

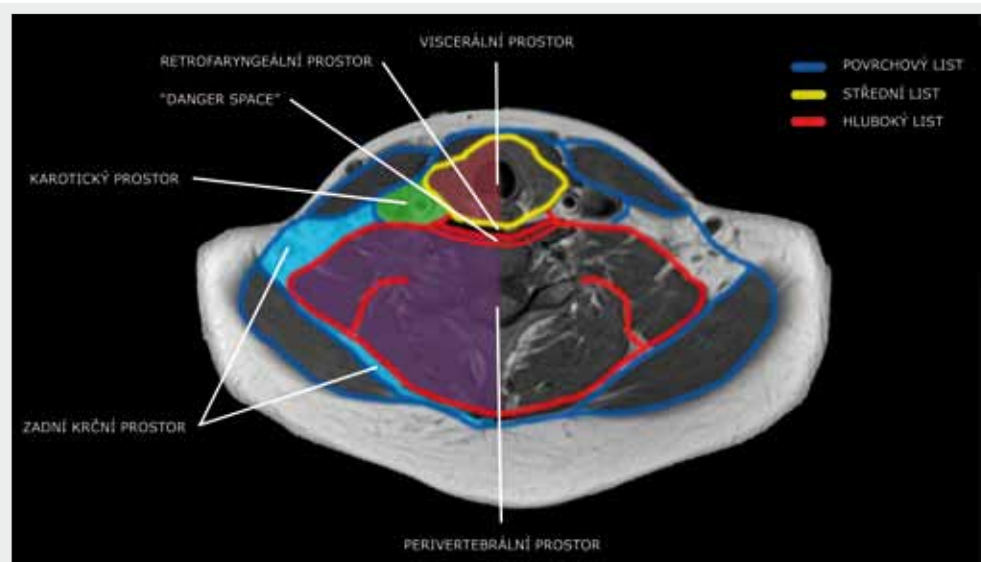
Cylindrický prostor ohraničený hlubokým listem hluboké krční fascie probíhá dorzálně uvnitř límce z povrchového listu, dorzálně od prostoru vymezeného středním listem (obr. 1 a 2). Vychází stejně jako povrchový list ze spinózních výběžků obratlů. Po obou stranách kryje paraspinnální svaly a upíná se na spinózní výběžky. Ventrálně od nich se list rozděluje na tzv. prevertebrální fascii kryjící povrch prevertebrálních svalů (m. longus capitis, colli) a ventrálněji paralelně probíhající tzv. alární fascii (obr. 3). Ta je od prevertebrální oddělena pouze tenkou vrstvou řídkého pojiva. Pokud do tohoto úzkého prostoru mezi fasciemi pronikne zánět, hrozí jeho rychlé šíření až do mediastina. Z tohoto důvodu dostal prostor název nebezpečný („danger space“) (3).

Výše zmíněná prevertebrální fascie probíhá od baze lební až ke kostrči. Alární fascie začíná taktéž na bází lební, ale její



◀ Obr. 1

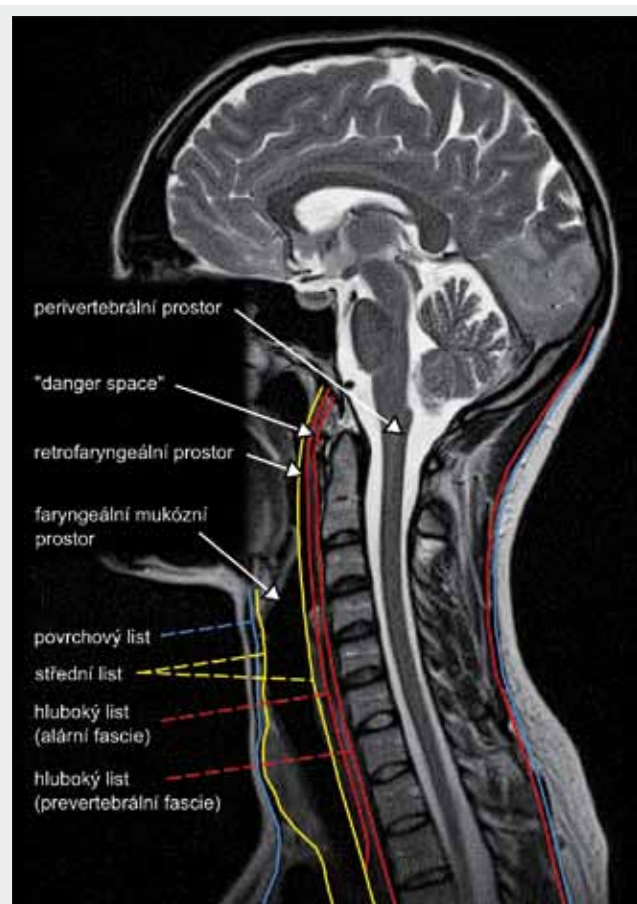
Obr. 1. Suprahyoidní krční prostory a listy hluboké krční fascie, axiální T1
Fig. 1. Suprahyoid neck spaces and layers of deep cervical fascia, axial T1



Obr. 2

Obr. 2. Infrahýoidní krční prostory a listy hluboké krční fascie, axiální T1

Fig. 2. Infrahoid neck spaces and layers of deep cervical fascia, axial T1



Obr. 3

Obr. 3. Krční prostory a listy hluboké krční fascie, sagitální T2
Fig. 3. Neck spaces and layers of deep cervical fascia, sagittal T2

kaudální okraj končí již v úrovni šestého krčního až čtvrtého hrudního obratle, kde splývá s ventrálněji probíhajícím středním listem hluboké krční fascie (4).

KRČNÍ PROSTORY

Výše popsané tři listy hluboké krční fascie svým průběhem ohraničují jednotlivé krční prostory (tab. 1). Jazyka tvoří horizontální hranici mezi některými prostory v přední části krku, a rozděluje tak krk na suprahýoidní a infrahýoidní část.

Nad úrovní jazyky, tedy v suprahýoidní části krku, se ventrálně nachází nepárový faryngeální mukózní prostor a po obou stranách krku ventrálně a laterálně párový parafaryngeální, mastikatorní a parotický prostor. V infrahýoidní části krku je uložen ventrálně ve střední čáře nepárový viscerální prostor, který je kaudálním pokračováním faryngeálního mukózního prostoru. Celým průběhem krku prochází karotický, perivertebrální, zadní krční, retrofaryngeální a nebezpečný prostor („danger space“).

Parafaryngeální prostor

Párový parafaryngeální prostor je uložen nad úrovní jazyky ventrálně po obou stranách krku (obr. 1). Je obklopen ostatními suprahýoidními prostory, a plní tak hlavní roli při odhalování expanzivních procesů v této komplexní části krku. Má tvar obrácené pyramidy nasedající kranálně na bazi lebni a vrcholem směřující kaudálně k jazyce. Mediálně s parafaryngeálním prostorem sousedí faryngeální mukózní prostor, ventrálně mastikatorní, laterálně parotický, dorzálně karotický a dorzomedianě retrofaryngeální prostor. Obsahuje zejména tuk, lze jej tak velmi snadno lokalizovat na axiálních řezech jako úzký hypodenzní trojúhelník na CT nebo hypersignální trojúhelník na MR. Kromě tuku prostor obsahuje pouze arteria maxillaris interna, arteria pharyngea ascendens, vzácně ektopické slinné žlázy a okrajově sem může z mastikatorního prostoru zasahovat žilní plexus pterygoideus. Patologické léze proto pouze velmi vzácně vycházejí primárně z tohoto prostoru. Daleko častěji se šíří z okolních suprahýoidních prostorů.

Ohraničení parafaryngeálního prostoru listy hluboké krční fascie je komplexní. Povrchový list jej ventrolaterálně ohraničuje od mastikatorního a laterálně od parotického. Střední list prostor mediálně vymezuje od faryngeálního mukózního

Tab. 1. Přehled hlubokých krčních prostorů

Table 1. Summary of deep neck spaces

Název prostoru	Fyziologický obsah	Projev expanze
parafaryngeální	tuk, a. maxillaris int., a. pharyngea asc., a. maxillaris	expanze je lemována tukem
faryngeální mukózní	farynx, larynx, polykací svaly, Waldeyerův lymfatický okruh, drobné slinné žlázy, Eustachova trubice, m. levator veli palatini	odtláčuje parafaryngeální tuk laterálně
mastikatorní	žvýkací svaly, ramus mandibulae včetně dorzální části těla, n. mandibularis, žilní plexus pterygoideus	odtláčuje parafaryngeální tuk dorzálně
parotický	glandula parotis, n. facialis, v. retromandibularis, arteria carotis externa	odtláčuje parafaryngeální tuk mediálně
karotický	suprahyoidně – a. carotis interna, v. jugularis interna, IX.–XII. hlavový nerv infrahyoidně – a. carotis communis, v. jugularis interna, n. vagus	odtláčuje parafaryngeální tuk ventrálně
retrofaryngeální	řídke pojivo, v horní části Rouvierovy lymfatické uzliny	odtláčuje parafaryngeální tuk anterolaterálně a prevertebrální svaly dorzálně
viscerální	trachea, jícen, štítná žláza, příštítná tělíska, lymfatické uzliny, n. laryngeus recurrens	–
perivertebrální	prevertebrální část – obratlové tělo, m. longus colli et capitis, mm. scaleni, plexus brachialis, n. phrenicus, vertebrální cévy paraspinnální část – dorzální části obratlů, paraspinnální svaly	odtláčuje prevertebrální svaly ventrálně
zadní krční	tuk, lymfatické uzliny, n. accessorius, plexus brachialis	–

prostoru. Hluboký list tvoří dorzomediální hranici oddělující parafaryngeální prostor od retrofaryngeálního. Zadní stěnou parafaryngeálního prostoru je pak karotická pochva ohraničující karotický prostor, na které se podílejí všechny tři listy hluboké krční fascie. Parafaryngeální prostor kaudálně volně komunikuje se submandibulárním a sublinguálním prostorem. Zánětlivé procesy se proto mohou jako šachta šířit parafaryngeálním prostorem pod jazyk či do oblasti submandibulární žlázy.

Pro správné určení, ze kterého prostoru této části krku patologická léze vychází, je vždy nutné rozeznat směr, kterým od svého středu odtlačuje tuk parafaryngeálního prostoru (5, 6). Pouze pokud je ložisko ze všech stran lemováno parafaryngeálním tukem, může být označeno jako primárně vycházející z parafaryngeálního prostoru (7).

Faryngeální mukózní prostor

Faryngeální mukózní prostor je ze všech stran ohraničen středním listem hluboké krční fascie (obr. 1). Stropem tohoto tubulárního prostoru je baze lební, kaudálně v úrovni jazyčky přechází volně ve viscerální prostor. Obsahuje farynx, larynx, polykací svaly, drobné slinné žlázy a Waldeyerův lymfatický okruh. Eustachova trubice a m. levator veli palatini z obou stran ústí do tohoto prostoru přes otvor sinus Morgagni (2).

Ventrolaterálně od faryngeálního mukózního prostoru se nachází mastikatorní, laterálně parafaryngeální a dorzálně retrofaryngeální prostor.

Expanze vycházející z faryngeálního mukózního prostoru odtlačuje tuk parafaryngeálního prostoru laterálně (5, 6).

Mastikatorní prostor

Povrchovým listem hluboké krční fascie ohraničený párový mastikatorní prostor obsahuje žvýkací svaly (m. masseter, m. temporalis, m. pterygoideus medialis et lateralis), část

mandibuly, třetí větev n. trigeminus (n. mandibularis) a žilní plexus pterygoideus, který probíhá mezi m. temporalis a m. pterygoideus lateralis (obr. 1). Třetí větev n. trigeminus vstupuje do mastikatorního prostoru bází lební přes foramen ovale. Horní hranici mastikatorního prostoru tvoří úpon m. temporalis na parietální kost. Dolní hranicí je úhel mandibuly.

S mastikatorním prostorem dorzálně sousedí parafaryngeální, laterodorzálně parotický a mediálně faryngeální mukózní prostor.

Léze vycházející z mastikatorního prostoru odtlačuje parafaryngeální tuk dorzálně (8). Vždy je nutné posoudit možnost perineurálního šíření tumoru podél třetí větve nervus trigeminus přes foramen ovale intrakraniálně (8) (obr. 4).

Jako pseudoléze mastikatorního prostoru může imponovat jednostranně varietně objemnější žilní plexus pterygoideus, jednostranná hypertrofie (bruxismus) či atrofie (denervace) žvýkacích svalů nebo akcesorní parotická žláza na povrchu m. masseter (9).

Parotický prostor

Párový parotický prostor ohraničený povrchovým listem hluboké krční fascie zaujímá oblast mezi zevním zvukovodem a processus mastoideus, kaudálním okrajem dosahuje k dolnímu okraji ramus mandibulae (obr. 1). Mediálně od parotického prostoru leží parafaryngeální a ventrálně maseterický prostor. Kromě příušní žlázy obsahující lymfatické uzliny je součástí parotického prostoru n. facialis, v. retromandibularis a arteria carotis externa. Průběh lícního nervu rozděluje příušní žlázu na menší povrchový a větší hluboký lalok. Nerv není na CT ani MR diferencovatelný. Oblast jeho průběhu lze ale odvodit od pozice vena retromandibularis, která se nachází dorzálně od ramus mandibulae, těsně mediálně od nervu. Pro chirurga je důležitý vztah případné expanze k průběhu lícního nervu. Tato informace by proto měla být v radiologickém popisu vždy zmíněna.

Expanze vycházející z parotického prostoru odtlačuje parafaryngeální prostor mediálně (8). Perineurálním šířením podél nervus facialis se může tumor šířit přes foramen styloideum intrakraniálně.

Viscerální prostor

Viscerální prostor je kaudálním pokračováním faryngeálního mukózního prostoru pod úrovní jazyčky (obr. 2). Je také ze všech stran ohraničen středním listem hluboké krční fascie. Obsahuje tracheu, jícen, štítnou žlázu, příštítná tělíska, lymfatické uzliny a n. laryngeus recurrens. Dorzálně probíhá retrofaryngeální a po obou stranách karotický prostor.

Patologická léze vycházející ze štítnice bývá alespoň zčásti ohraničena jejím parenchymem a při dostatečné velikosti odtlačuje karotický prostor zevně a tracheu s jícnem na opačnou stranu. Expanze vycházející z tracheoezofageálního žlábků (příštítná tělíska, n. laryngeus recurrens, paratracheální lymfatické uzliny) odtlačuje karotický prostor laterálně, tracheu a štítnici ventromediálně a jícen dorzomediálně (2). Tumórní ložisko krčního úseku jícnu odtlačuje tracheu a štítnici ventrálně (2) a prevertebrální svaly dorzálně (4).

Karotický prostor

Tento úzký tubulární prostor, na jehož obalu se podílejí všechny tři listy hluboké krční fascie, probíhá po obou stranách krku (obr. 1 a 2). Jeho strop tvoří baze lební a dno oblouk aorty.

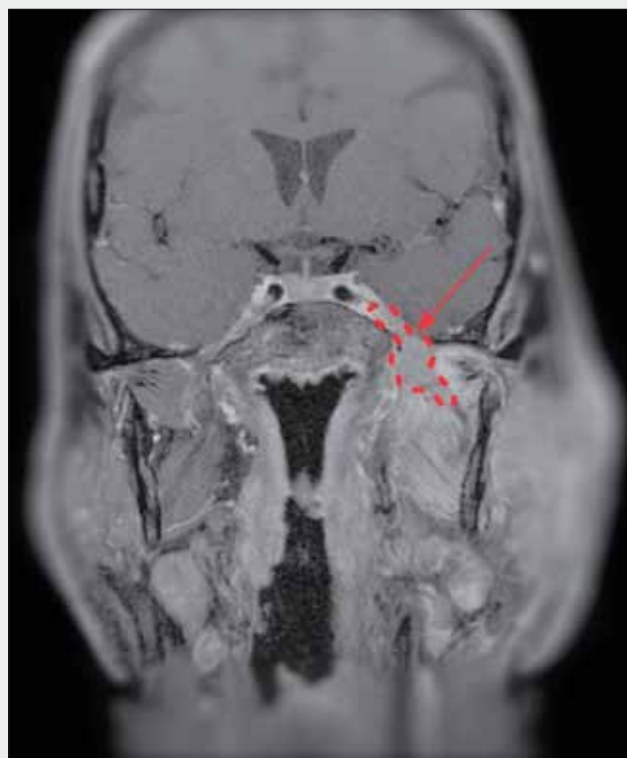
Nad úrovní jazyčky karotický prostor obsahuje arteria carotis interna, vena jugularis interna a IX. Až XII. hlavový nerv. Pod úrovní jazyčky prostorem probíhá arteria carotis communis, vena jugularis interna a z hlavových nervů pouze n. vagus. Truncus sympathicus není součástí karotického prostoru, ale prochází těsně při jeho laterálním okraji. Stejně tak řetězec vnitřních jugulárních lymfatických uzlin probíhá těsně podél jeho laterální kontury.

S karotickým prostorem v celé délce krku mediálně sousedí retrofaryngeální a dorzálně perivertebrální prostor. V suprahyoidním úseku ventrálně naléhá parafaryngeální a laterálně parotický prostor. V infrahyoidním úseku je laterálně uložen zadní krční prostor.

Patologická léze vycházející nejčastěji ze suprahyoidního úseku karotického prostoru odtlačuje tuk parafaryngeálního prostoru ventrálně (8).

Retrofaryngeální a nebezpečný prostor („danger space“)

Jako retrofaryngeální se označuje hluboký krční prostor uložený uprostřed krku mezi faryngeálním mukózním/viscerálním prostorem a dorzálněji uloženým perivertebrálním prostorem (obr. 1 a 2). Ventrálně jej tak ohraničuje střední list hluboké krční fascie a dorzálně alární fascie z hlubokého listu hluboké krční fascie (4). Bočními stěnami jsou karotické pochvy. Retrofaryngeální prostor prochází celou délkou krku. Jeho strop tvoří baze lební a dno vzniká přibližně v úrovni C6 až Th4 splynutím středního listu hluboké krční fascie s alární fascií (6). Kromě několika laterálně uložených tzv. Rouvierových lymfatických uzlin v suprahyoidním úseku obsahuje retrofaryngeální prostor pouze řídké pojiv-



▲ Obr. 4

Obr. 4. Perineurální intrakraniální šíření tumoru z mastikatorního prostoru podél n. submandibularis, postkontrastní T1 FS

Fig. 4. Intracranial spread of tumor from masticator space along submandibular nerve, coronal fat saturated post gadolinium T1

vo. Z tohoto důvodu se jím mohou zánětlivé procesy šířit do mediastinu velmi rychle.

Expanze v pravé či levé polovině suprahyoidního úseku retrofaryngeálního prostoru představuje nejčastěji zánětlivé či nádorově změněné Rouvierovy lymfatické uzliny, které tak odtlačují karotický a parafaryngeální prostor anterolaterálně (8). Rozšířením celého retrofaryngeálního prostoru např. abscesem jsou prevertebrální svaly odtlačeny dorzálně (8).

Mezi zadní plochou středního listu a alární fascií hlubokého listu se nachází prostor označovaný jako nebezpečný („danger space“). Ten je kraniálně ohraničen bází lební a kaudálně končí v mediastinu až nad bránicí. Ze dna retrofaryngeálního prostoru se do nebezpečného prostoru může zánětlivý proces dostat rozrušením tenké alární facie s následným šířením řídkým pojivem až do mediastinu.

Perivertebrální prostor

Jako perivertebrální se označuje hluboký cylindrický prostor ze všech stran ohraničený hlubokým listem hluboké krční fascie, který obsahuje páteř s prevertebrálními a paraspinálními svaly (obr. 1, 2 a 3). Probíhá od baze lební až po kostrč. Lze jej rozdělit rovinou mezi příčnými výběžky na ventrální prevertebrální a dorzální paraspinální část.

Prevertebrální část obsahuje obratlová těla, prevertebrální svaly (m. longus colli et capitis) a mm. scaleni. Po obou stranách je jeho součástí plexus brachialis, frenický nerv

a vertebrální cévy. Tato oblast sousedí ventrálně s retrofaryngeálním, anterolaterálně s karotickým a laterálně se zadním krčním prostorem. Míšní kořeny plexus brachialis prochází mezi m. scalenus anterior a medius.

Paraspinnální část perivertebrálního prostoru obsahuje dorzální části obratlů a paraspinnální svaly. Laterálně s ní sousedí pouze zadní krční prostor.

Hluboký list hluboké krční fascie je velmi pevný, a tak většinou odolává šíření patologických procesů z okolí. Vychází-li léze z perivertebrálního prostoru, je vždy nutné posoudit možnost jejího šíření přes foramina do páteřního kanálu.

Směr odtlačení prevertebrálních svalů může pomoci odlišit, zda patologický proces vychází z perivertebrálního či retrofaryngeálního prostoru. Expanze perivertebrálního prostoru odtlačuje svaly ventrálně, zatímco expanze retrofaryngeálního prostoru je odtlačuje dorzálně (4).

Zadní krční prostor

Tento úzký párový prostor v dorzolaterální části krku je vmezežen mezi perivertebrální prostor a povrchový list hluboké krční fascie (obr. 2). Kraniálně dosahuje vrcholem k processus mastoideus. Kaudálním směrem se rozšiřuje a končí přibližně v úrovni klíční kosti. Vyplněn je převážně tukovou tkání. Z důležitých struktur obsahuje zejména řetězec lymfatických uzlin, n. accessorius a pokračování plexus brachialis z perivertebrálního prostoru.

ZÁVĚR

Počítačová tomografie a magnetická rezonance hrají nezastupitelnou roli při diagnostice patologických procesů v hlubokých partiích krku, protože tyto oblasti nelze spolehlivě zhodnotit pomocí fyzikálního či endoskopického vyšetření a sonograficky bývají zobrazitelné pouze v omezeném rozsahu.

LITERATURA

1. **Paff GH.** Anatomy of the head and neck. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co 1973; 1–3.
2. **Som PM.** Head and neck imaging. 4th ed. St. Louis, Mo.: Mosby 2003; 738–746.
3. **Grodinsky M, Holyoke EA.** The fasciae and fascial spaces of the head, neck and adjacent regions. American Journal of Anatomy 1938; 63: 367–408.
4. **Hollinsdhead WH.** Fascia and fascial spaces of the head and neck, Chapter 5. In: Anatomy for surgeons. Vol 1. The head and neck. New York: Hoeber-Harper 1954; 282–305.
5. **Harnsberger HR.** Handbooks in radiology, Head and neck radiology volume. St. Louis: Mosby 1990.
6. **Harnsberger HR.** CT and MRI of masses of the deep face. Current Problems in Diagnostic Radiology 1987; 16: 147–173.
7. **Som PM, Sacher M, Stolman AL, Biler HF, Lawson W.** Common tumors of the parapharyngeal space: refined imaging diagnosis. Radiology 1988; 169: 81–85.
8. **Osborn AG, Harnsberger HR.** Differential diagnosis of head and neck lesions based on their space of origin. 1. The suprahyoid part of the neck. American Journal of Roentgenology 1991; 157: 147–154.
9. **Harnsberger HR.** Brain, head & neck, spine. 1st ed. Salt Lake City, Utah: Amirsys. 2006; II126–II213.