

MUDr. Marcel Mitták, Ph.D., F.E.T.C.S.

VIDEOTORAKOSKOPICKÉ A ROBOTICKÉ PLICNÍ RESEKCE

1 ÚVOD

Tato publikace je prezentací vlastních zkušeností autora s miniinvazivními torakoskopickými a nově robotickými anatomickými plicními resekcemi. Anatomické videotorakoskopické plicní resekce provádí od roku 2006. Věnuje se indikacím, předpokladům technickým a přehledným popisům základních technik anatomických videotorakoskopických a robotických resekcí plic. Nečiní si nárok na vyčerpávající úplnost. Zobrazovací metody nebo funkční vyšetření zmiňuje jen stručně na odpovídajících místech. Práce je určena chirurgům, kteří začínají svou působnost na poli hrudní chirurgie a videotorakoskopické chirurgie plic a potřebují základní zasloučení do problematiky. Rovněž tak je určena pokročilým chirurgům, kteří si jen chtějí konfrontovat své vlastní postupy.

Slovo miniinvazivní je v medicíně propagačním pojmem. Nejen ve vztahu k laické, ale i k odborné veřejnosti. V operativě tříselných kýl, dnes prováděné většinou laparoskopicky, pokládáme na vnitřní stranu břišní stěny přes její defektní místo umělohmotnou sítku. Jde o principiálně jiný výkon než tkáň břišní stěny zatěžující klasická otevřená plastika tříselného kanálu. Laparoskopie je zde miniinvazivním přístupem k patologickému místu minimálními bodovými řezy břišní stěny i miniinvazivním minimálním výkonem na cílové struktuře těla proti tradiční operační technice.

Miniinvazivní chirurgie ale ještě automaticky neznamená, že chirurgický výkon je vždy na cílovém orgánu minimální, jako je v případě typické laparoskopicky operované tříselné kýly. Miniinvazivní chirurgie obecně znamená minimalizaci operačního traumatu tkáni, přes které se k operovanému orgánu dostáváme. Dobře je to patrné na příkladu srovnání klasické laparotomické cholecystektomie ze subkostálního řezu a cholecystektomie laparoskopické. Výkon na žlučníku, jeho odstranění, je u obou operací stejný. Operační trauma svalové stěny břišní z důvodu rozdílných přístupů podstatně jiné.

Pro primární nádorová onemocnění plic je indikována anatomická lobektomie plicní. Při splnění určitých podmínek může být provedena jako radikální výkon i anatomická segmentektomie plíce. Resekce plíce představuje pro nemocného značnou operační i pooperační zátěž. Klasická anterolaterální či posterolaterální torakotomie k této zátěži dále značně přispívá. Na rozdíl od stěny břišní, kterou klidem na lůžku může nemocný po laparotomii šetřit, hrudní stěnu po torakotomii zatěžuje každým nádechem. Pokud za něj po operaci nedýchá plicní ventilátor, což ovšem není ideální situace. Proto v hrudní chirurgii miniinvazivní videotorakoskopický nebo robotický přístup hrudní stěnou krátkými incizemi představuje značnou výhodu.

Resekční výkon na samotných plicích, zejména pro nádorová onemocnění, však zůstává i u videotorakoskopických operací nadále výkonem velmi rozsáhlým a komplikovaným terénem jemných funkčních anatomických struktur. Miniinvazivní resekční chirurgie plic je proto dobrým příkladem, že miniinvazivní neznamená v chirurgii malý a tedy nenáročný. Ale naopak může jít, a v plicní chirurgii jde, o výkon technicky komplikovaný. Pokud je ale chirurgem dobře zvládnut, je benefit miniinvazivní hrudní operace pro pacienta nezpochybnitelný.

2 HISTORIE

Obvykle jsou prvenství, nejen v medicíně, připisována těm, kteří dokázali danou metodu publikovat anebo představit světu, dostatečně zpopularizovat a uvést do praxe. Zajímavá je v tomto ohledu historie parního stroje, pokud se chceme podívat mimo medicínu.

Jedna z prvních torakoskopií byla provedena v Dublinu Francisem Richardem Cruisem v roce 1865 [1]. Pravděpodobně ani tato nebyla zcela první. Pojem torakoskopie je dohledatelný v písemných zmínkách už v časném 19. století [2, 3]. Za zakladatele torakoskopie je ale považován švédský internista Hans Christian Jacobeus, který publikoval využití cystoskopu k přístupu do pleurální dutiny v roce 1910 [4, 5, 6, 7]. Svou praxi a zkušenosti podpořil dalšími publikacemi. Jacobeus byl asi první, který začal používat endoskop k pohledu do intrapleurálního prostoru rutinně.

Nejprve používal jen jeden vstup pro optiku. Poté přidal ke své technice vstup druhý, kterým do pleurální dutiny vkládal drátěnou smyčku elektrokauteru. Metodu využíval převážně k přerušení intrapleurálních srůstů při zakládání terapeutického pneumotoraxu v léčbě tuberkulózy. Procedura získala i Jacobeovo jméno. Jacobeus prováděl také laparoskopie. S nástupem antibiotik po druhé světové válce ztratil uměle navozený pneumotorax v léč-

bě tuberkulózy význam a torakoskopie byla upozaděna. Torakoskopie přímým pohledem se stala nástrojem spíše diagnostickým. Přetrvávala převážně v Evropě [8, 9, 10, 11]. Zlomem rozvoje endoskopické chirurgie se stal rok 1989, kdy byla provedena videotorakoskopická (laparoskopická) cholecystektomie již s endoskopickou kamerou, zdrojem silného světla a monitorem moderního principu (obr. 2.1). Endoskopické výkony v hrudní dutině následovaly.

První publikovaná videotorakoskopická lobektomie plicní byla provedena v roce 1991 Lewisem v New Jersey [12, 13]. Od počátku devadesátých let se videoskopie začala v hrudní chirurgii pravidelněji uplatňovat u výkonů jednoduchých i komplexnějších [14, 15, 16, 17], včetně tak komplikovaných operací plic, jakými jsou resekce bronchoplastické [18], vaskuloplastické [19] nebo resekce karinální [20]. V hrudní chirurgii se pro označení videotorakoskopicky prováděného operačního výkonu ustálily pojmy VATS (video assisted thoracic surgery – video asistovaná hrudní chirurgie) a VTS (video thoracoscopic surgery – videotorakoskopická chirurgie). Tyto pojmy ve všeobecném povědomí chirurgů již vlastně splývají. O počátku nového tisíciletí se datují první zmínky o videotorakoskopických operacích



Obr. 2.1 Videoskopická věž v moderním provedení s obrazem o vysokém rozlišení je v našich podmínkách všeobecně dostupným chirurgickým vybavením. Je kompaktní a jednoduchá pro manipulaci. Nevyžaduje podrobné speciální zaškolení pro používání



Obr. 2.2 Systém v současnosti nejrozšířenějšího robotického manipulátoru (DaVinci, Intuitive) vyžaduje speciální podrobné zaškolení lékařského i nelékařského personálu. Je komplikovanější pro použití než tradiční operační videoskopie. Umožňuje ale mnohem jemnější a přesnější operační techniku u zaškoleného a zkušeného operátora

v hrudníku prováděných jen a pouze jedním malým vstupem a k ustálenému pojmu torakoskopický či videotorakoskopický přibýlo adjektivum uniportální (uniportal video thoracoscopic surgery – uniportální videotorakoskopická chirurgie) [21]. První uniportální torakoskopická lobektomie byla publikována v roce 2011 [22].

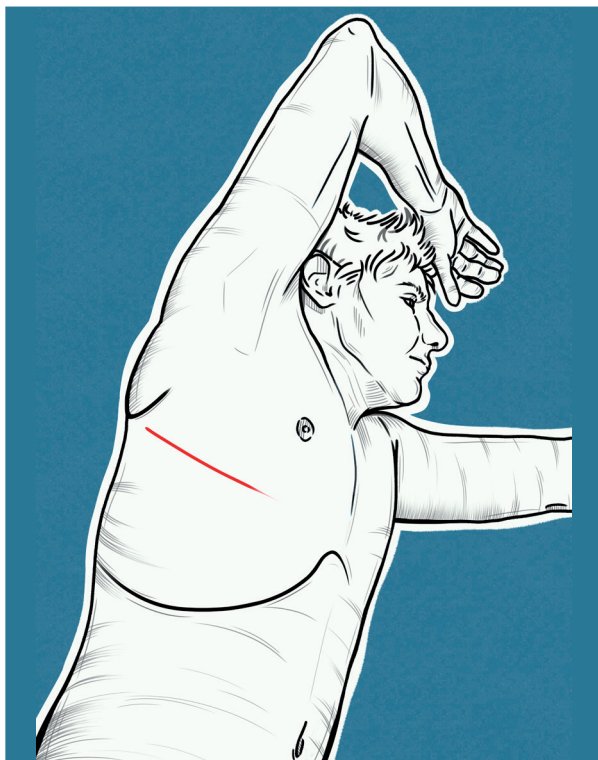
S nezadržitelným rozvojem robotické chirurgie a roboticky asistovaných hrudních chirurgických výkonů

(RATS – robotic assisted thoracic surgery, robotic thoracic surgery) (obr. 2.2), včetně anatomických resekcí plic, se techniky a názvosloví dále rozvíjejí. Vnímat v dnešním digitálním světě záplavu informací je nesnadné a časově náročné [23].

Přesto, dle našeho názoru, základní principy operativy videoskopické, včetně robotické, zůstávají a do budoucna s vysokou pravděpodobností zůstanou stejné.

3 INDIKACE K PLICNÍ RESEKCI A VÝBĚR PACIENTŮ

Torakoskopická plicní resekce znamená provedení resekčního výkonu na plicích bez klasické torakotomie nebo sternotomie. Přístup z torakotomie mezižebřím (obr. 3.1) nebo sternotomií u klasické otevřené hrudní operace vyžaduje založení hrudního rozvěrače k zvětšení rány odtažením jejích kostěných okrajů. To znamená okrajů žeber nebo přerušené hrudní kosti. Přes opracovanou techniku a pečlivé provedení je otevřený přístup výrazným operačním traumatem. Vyžaduje značnou analgetizaci k zvládnutí bolesti operační rány. Je potřeba přiznat hned na začátku, že tyto historicky dané a opracované otevřené přístupy jsou a dále budou v mnohých situacích urgentní i elektivní operativy nadále potřebné a nenahraditelné. Přesto zmírnit principiálně pooperační bolest v ráně po hrudní operaci lze jen videotorakoskopickým výkonem [24, 25].



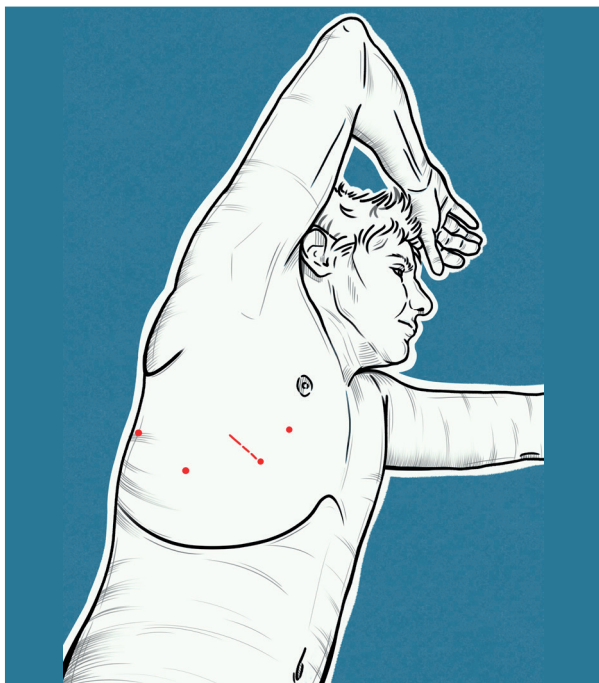
Obr. 3.1 Umístění obvyklé laterální torakotomie na hrudní stěně pro otevřený přístup do hrudní dutiny

Torakoskopický přístup znamená, že pronikáme do hrudního koše přes malý řez nebo vícečetné miniincize interkostálními prostory, kterými zavádíme do operačního pole optiku kamery a operační nástroje (obr. 3.2). Miniincizí vytahujeme také resekovanou tkáň. Například plicní lalok. Dřívější přímý pohled operátora optickým kanálem torakoskopu nahradil pohled na monitor. Pohodlný pohled na monitor s přehledným obrazem z kamery umožňuje provádět i složitější resekční výkony. Nejen základní diagnostiku aspekci či jednoduché biopsie.

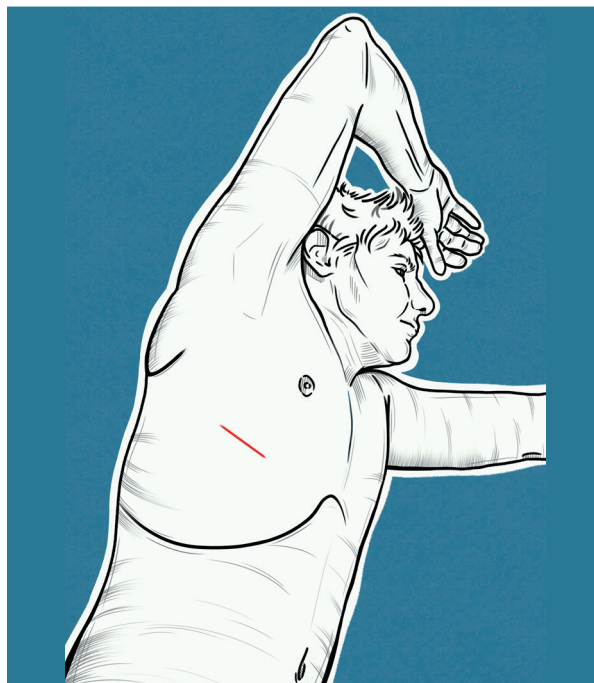
Indikace k videotorakoskopickému výkonu musí splňovat některé základní podmínky. Operující chirurg a asistující personál jsou seznámeni s touto technikou. Pracoviště je odpovídajícím způsobem vybaveno. Operující chirurg a klíčový asistující personál jsou zblhlí v otevřených chirurgických postupech. Jsou schopni řešit složité komplikace, které mohou při torakoskopii nastat. Další obecnou podmínkou indikace torakoskopie je, že zamýšlená operace nesmí být pro pacienta větší zátěží než otevřený výkon. Z hlediska časové, operační i anestetické zátěže. Změřit pro porovnání operační zátěž, kterou podstupuje nemocný je obtížné. Srovnání otevřených a videotorakoskopických výkonů je prováděno většinou až na podkladě důsledků operačního výkonu [26, 27, 28, 29]. Pro operátora musí být videoskopická operace jen cestou k dosažení cíle. Nikoli cílem k dosažení.

Kromě splnění těchto obecných podmínek, kritérií, musí být pro videotorakoskopii splněny podmínky týkající se samotného patologického nálezu plic a kritéria týkající se celkového stavu nemocného.

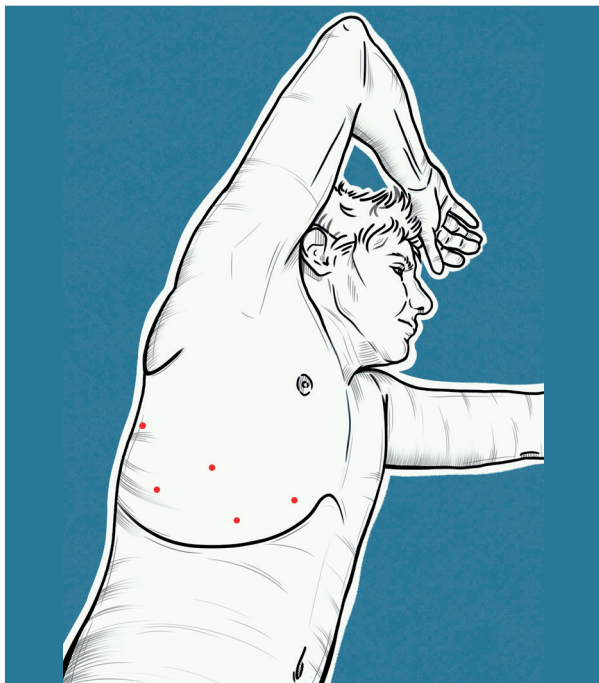
Kritérium patologického nálezu na plicích je složeno z podmnožiny dalších dílčích podmínek. Ty se budou lišit svou vahou podle toho, jestli chceme videotorakoskopickou operaci provést jen jednoduchý diagnostický výkon periferní resekci plíce nebo chceme-li provést výkon komplexní v rozsahu anatomické lobektomie plicní nebo větší. Obdobně to platí i u nemocného. Kritéria posuzujeme komplexně. Pro jejich rozbor je nutno je uvést zvlášť. Jejich výběr a seřazení je vždy zjednodušením skutečnosti, tak aby mohla být srozumitelně prezentována. Podmínky, kritéria, indikace videotorakoskopické anatomické plicní resekce jsou, dle našeho názoru, zejména následující.



Obr. 3.2a Umístění jednotlivých vstupů (portů) u multiportálního torakoskopického přístupu. Čárkovane vyznačena minitorakotomie k vytažení objemnějšího resekatu



Obr. 3.2b Místo vedení operační minitorakotomie u uniportálního přístupu odpovídá zhruba místu vedení závěrečné extrakční minitorakotomie u multiportálního videotorakoskopického přístupu



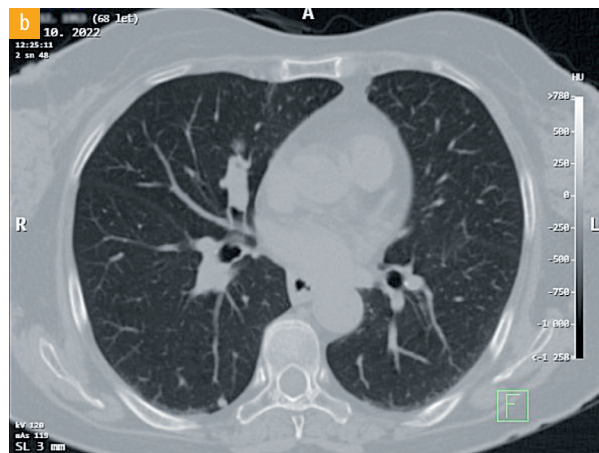
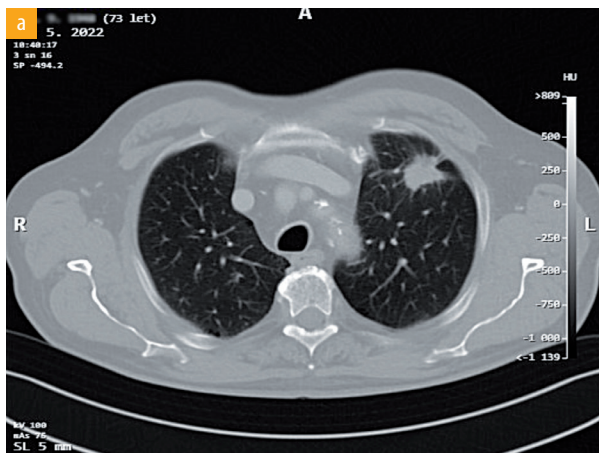
Obr. 3.2c Nyní nejčastěji používaná místa vstupů pro porty u videorobotické operativy plic zohledňují prevenci kolize nástrojů uvnitř pleurální dutiny a zevních částí jednotlivých ramen robotického manipulátoru (DaVinci) navzájem

3.1 KRITÉRIUM NÁDORU

Velikost, umístění nádoru a sekundární změny okolní plicní tkáně jsou rozhodující pro posouzení technické proveditelnosti, onkologické bezpečnosti a smysluplnosti torakoskopického výkonu.

3.1.1 Velikost nádoru

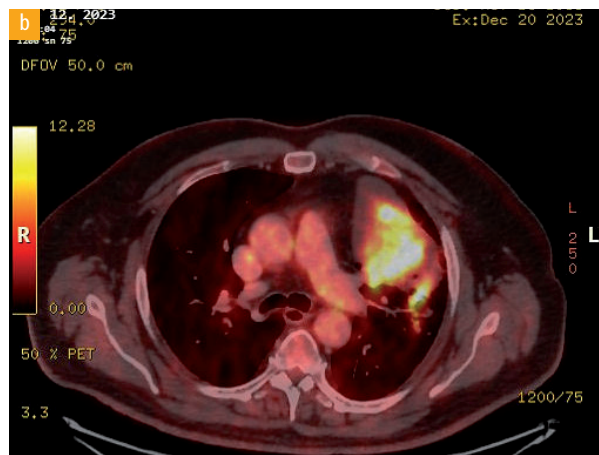
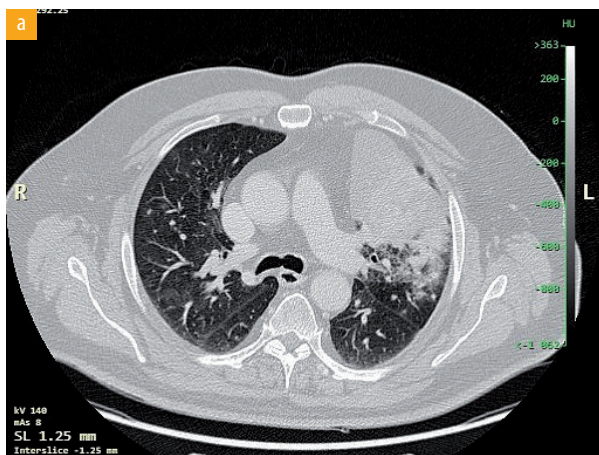
Rozhodující výhoda videotorakoskopických operací vychází z miniinvazivity. Proto vyjmutí resekovaného orgánu z dutiny hrudní, v případě anatomických resekcí plic nejčastěji laloku plicního s nádorem, musí být provedeno incizí charakteru svaly šetřící minitorakotomie. Okrajovou technikou je čistě subxifoideální přístup [30, 31, 32]. Minitorakotomií myslíme operační přístup s délkou kožního řezu 5–6 cm. Vytažení resekatu minitorakotomií by se mělo z principu šetrnosti k svalům a skeletu s citlivým periostem obejít bez použití hrudního rozvěrače. Umístění minitorakotomie je ideální ve ventrolaterální části hrudního koše zhruba v úrovni pátého nebo šestého mezižebří. Zde pronikáme pouze mezi snopci musculus serratus anterior a interkostálními svaly. Interkostální prostor je zde relativně nejširší.



Obr. 3.3 Nádory anatomicky vhodné pro videotorakoskopické nebo videorobotické operační řešení; a) potvrzený 2,5cm nemalobuněčný plicní karcinom v S3 levé plíce u 73letého muže, b) endobronchiální karcinoid středního lobárního bronchu u 68leté ženy

Pokud musíme uvažovat o minitorakotomii, jsou pro videotorakoskopickou plicní resekci ideální nádory o velikosti do 5 cm (obr. 3.3). Tedy malignity o klasifikaci do T2b tumoru dle 8. vydání TNM klasifikace v české verzi z roku 2018 [33]. Minitorakotomií lze odstranit i nádory a nenádorové infiltrace větší, než je rozměr kožního řezu minitorakotomie [34]. Stlačitelnost a elasticita tkáně postižené nádorem je velmi malá. Průchodnost nádoru minitorakotomií se odvíjí od rozměrů nejmenšího příčného průřezu afekce. Nejmenší příčný průměr kombinace nádoru s případným zánětlivým infiltrátem v okolí by neměl přesahovat rozměry minitorakotomie.

Velký nádor nebo infiltrát (obr. 3.4) zhoršuje možnost manipulace s plící a přístup k důležitým strukturám. To může být kritické pro vznik a ošetření komplikujících poranění. Malý intraluminální karcinoid, ale s postobstrukční pneumonií a infiltrací laloku je lépe odoperovat otevřeně z torakotomie. Přílišná snaha o vytažení nádoru větších rozměrů z minitorakotomie, například s použitím techniky nastřihávání resekátu, vede k poškození preparátu pro správné patologické posouzení. Při užití excesivní síly tahu za extrakční vak s resekátem zvyšujeme riziko jeho roztržení a implantace nádorových buněk do operační oblasti a minitorakotomie. Resekovaná plíce není vždy dokonale desuflovaná, což dále zvětšuje



Obr. 3.4 Adenokarcinom plicní po neoadjuvanci indikovaný k operačnímu řešení u 65letého muže na CT (a) a PET CT (b) obraze je masou nádoru natolik objemný (v největším rozměru prakticky 10 cm), že postihuje více než objem jednoho segmentu horního laloku levé plíce. Pro bezpečné vyjmutí resekátu nádoru, laloku plicního, je v tomto případě nutná regulérní torakotomie. Nádor dosahuje blízkosti odstupe tepenných větví pro horní lalok. Takový nález není vhodný pro videoskopické řešení. Výkon z torakotomie v takových případech upřednostníme. Po otevření horní lobektomií vlevo a kompletní spádové lymfadenektomií nebylo patologem u pacienta nalezeno žádné nádorové postižení uzlin

masu, kterou musíme minitorakotomií protáhnout. Blíže k technice vytažení preparátu z dutiny hrudní minitorakotomií uvádíme v oddílu 6.4 *Chirurgické nástroje a pomůcky*.

3.1.2 Tvar nádoru

Tvar maligního nádoru je v časném stadiu růstu při malých rozměrech obvykle kulovitý, ovoidní. Nepravidelné tvary se týkají pokročilejších nádorů, někdy infiltrativních forem malignit s převahou lepidického (po povrchu se plazícího) růstu. Nepravidelnost může být dána postobstrukční infiltrací celého segmentu nebo více segmentů nebo rozpadem (obr. 3.5). U nepravidelného tvaru nádoru či infiltrátu můžeme, s určitým zjednodušením, při předoperačním posuzování jeho průchodnosti minitorakotomií považovat za směrodatný rozměr jeho nejmenšího příčného průřezu, jak jsme již zmínili výše.

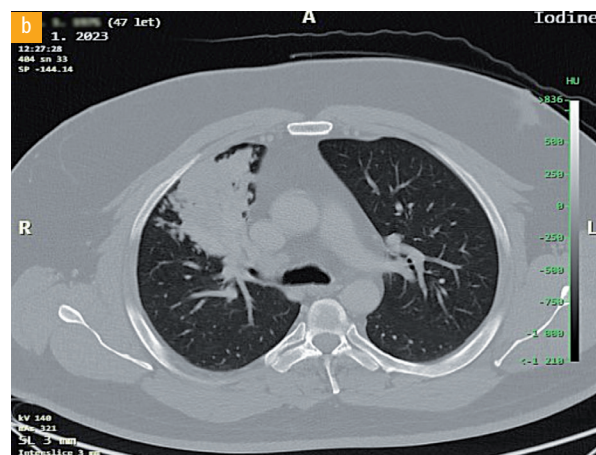
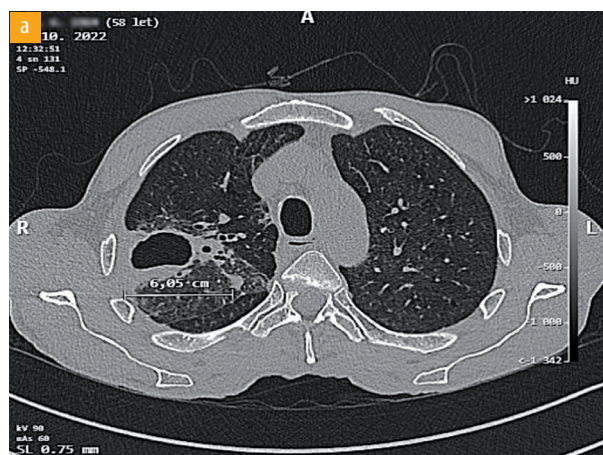
3.1.3 Anatomická pozice nádoru

Poloha či pozice nádoru mohou být problematické pro torakoskopické resekce ze dvou základních příčin.

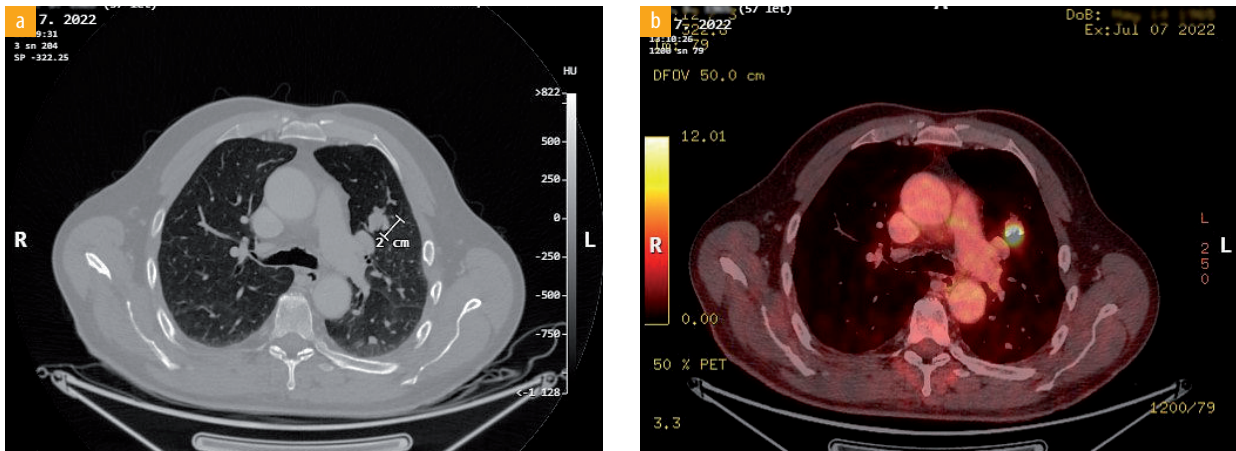
První příčinou je centrální pozice nádoru. Myslíme tím pozici nádoru, který je sice příznivé velikosti pro vytažení minitorakotomií, viz výše, ale je uložen příliš centrálně v blízkosti kritických anatomických struktur (obr. 3.6). Například při odstupech tepenných větví, bronchů

a jiných struktur. Abychom dosáhli radikální R0 resekce, je nutno dodržet makroskopicky dostatečný odstup resekční linie od nádoru. Posouzení resekability a nutného rozsahu resekce okolí takového centrálního nádoru je při otevřeném výkonu kombinací taktilního hodnocení situace rukou operátora při pokračující preparaci anatomických struktur směrem k a od nádoru. U centrálních nádorů indikovaných k operaci by mělo obecně platit pravidlo, že definitivní posouzení onkologicky smysluplné, potenciálně radikální resekability R0 je možné až po vypreparování struktur sousedících s nádorem. U videotorakoskopického výkonu palpační vjem rukou možný není. Opakovaná manipulace s plící a preparace z různých směrů a cest je při videotorakoskopii možná, ale může být časově náročná a prodlouží výkon natolik, že se výhoda miniinvazivního přístupu vytratí. Snaha o videoskopickou preparaci za každou cenu může vést při porušení celistvosti nádoru k mechanickému rozsevu nádorových buněk. Nebo vede k vynucení neradikální resekce, která je pro pacienta onkologicky nepřínosná až kontraproduktivní.

Druhým problémem vycházejícím z polohy nádoru u videotorakoskopii je potřeba peroperační histologizace, pokud je potvrzení malignity nutnou podmínkou rozsáhlejší resekce a předoperačně se nádorové ložisko nepodařilo verifikovat. Nádor velikosti kolem 3 cm umístěný v periférii, např. v laterobazálním segmentu dolního laloku – S9, je snadné odstranit klínovitou resekcí staplerem (obr. 3.7). Z ekonomických důvodů někdy zvažujeme při příznivé periferní lokalizaci a velikosti nádoru i resekci



Obr. 3.5 Příklady nádorů, které jsou k videotorakoskopickému operování z anatomického hlediska sice méně vhodné, ale videotorakoskopická operace by měla být proveditelná; a) nemalobuněčný plicní karcinom o větším průměru než 6,5 cm s centrální kavernou, abscesem, u 58letého muže, navíc s těsným vztahem k hrudní stěně, b) endobronchiální karcinom s přetrvávající objemnou postobstrukční infiltrací S3 u 47letého muže. Pohled na indikaci videotorakoskopického přístupu je relativní. Ovlivňuje jej technické vybavení, zkušenost i naturel operujícího. Pokud pomíneme velikost nádoru nad 6 cm (a), a tím možnou potřebu větší minitorakotomie, pak videorobotický přístup by zde mohl být naopak výhodou při oddělování nádoru od hrudní stěny nebo dokonce při její resekci



Obr. 3.6 Parahilózně a blízko tepenných struktur hilu lokalizované 2cm metabolicky aktivní ložisko v horním laloku vlevo na CT (a) a PET CT (b) obraze, které se opakovaně paraklinickými metodami nezdařilo mikromorfologicky určit. Bezpečná peroperační biopsie takto umístěného ložiska jeho kompletním vynětím neanatomickou (klínovitou) resekci je problematická či spíše nemožná videotorakoskopicky i otevřeně

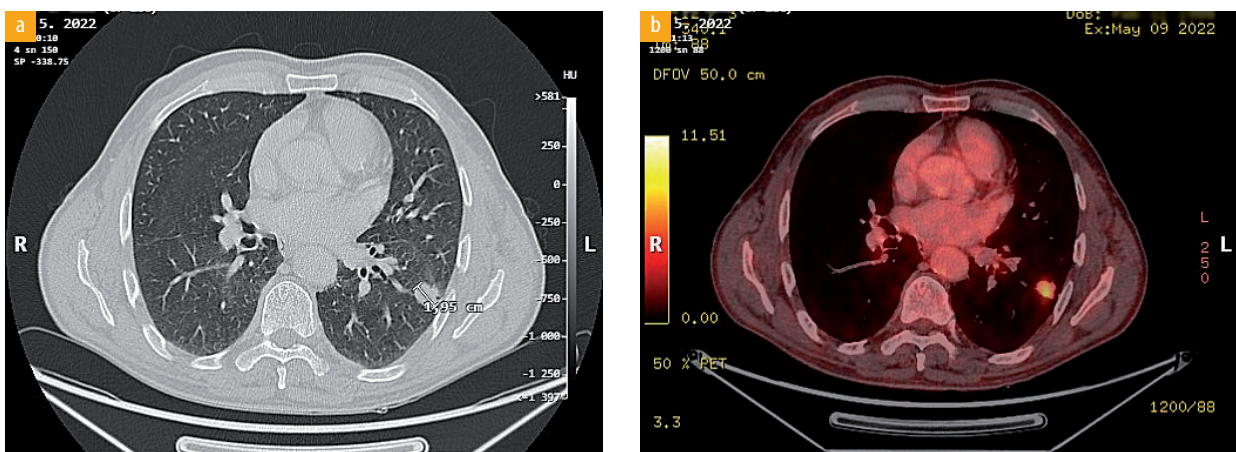
excizionální elektrokoagulací, harmonickým skalpelem nebo jinak. Pokud je ale nádor hlouběji v parenchymu, v poloze, která neumožňuje jeho snadnou lokalizaci palpací nástroji nebo za pomoci případných doplňkových technik, viz v oddílu 6.6 *Lokalizace a posouzení nádoru, biopsie*, pak je takový nádor nemožné cíleně bioptizovat torakoskopicky.

Staplerová resekce nádoru k bioptizaci také není možná, když stapler nelze nasadit tak, aby se dostal pod nádor, byť známe jeho polohu. Typickým případem mohou být nádory hlouběji v parenchymu v S1 + 2, S2, nádory na pomezí S6 a S9 nebo S10, viz obr. 3.7. Velký objem parenchymu pod hlouběji nebo nepříznivě lokalizova-

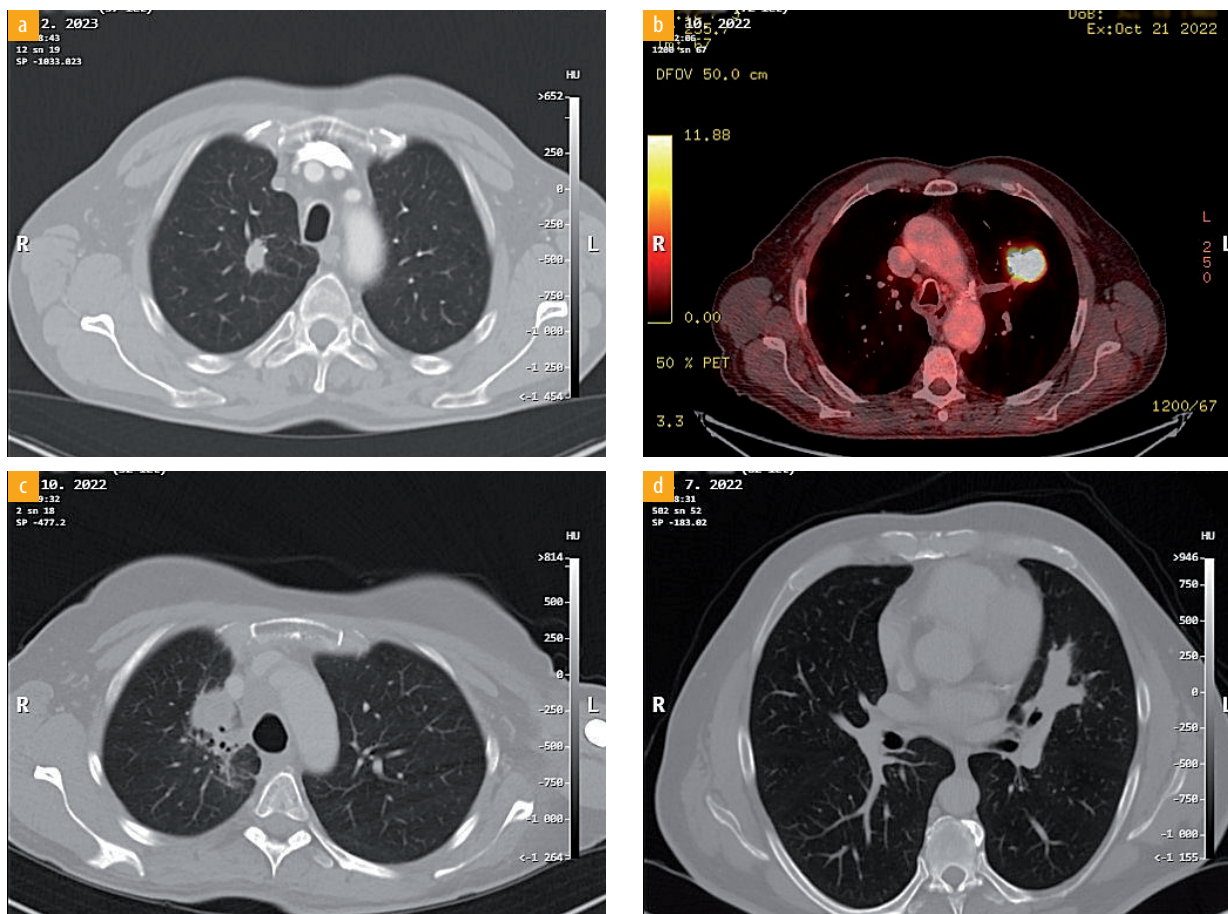
ným nádorem není možno dostat mezi branže stapleru. Parenchym při pokusech o nasazení z branže nástroje vyklouzává, je drcen a trhán mimo linii sutury. Nebo se linie staplerové sutury po prošíání pro velký tah rozpadá (obr. 3.8).

3.1.4 Histologické zařazení nádoru

Pro posouzení indikace k operaci je ideálním stavem nádor již histologicky verifikovaný jako maligní nemalobuněčný tumor plic a aktuální PET CT vyšetření zobrazující úroveň metabolické aktivity ve spádových lymfatických



Obr. 3.7 Metabolicky aktivní nádor periferně subpleurálně na konvexitě a při interlobiu dolního laloku vlevo (přechod S6 a S9) na CT (a) a PET CT (b) obraze je příkladem ideálního ložiska pro videotorakoskopickou excizionální biopsii klínovitým vytětím pomocí stapleru. Byl prokázán adenokarcinom. Po dolní lobektomii bylo patologem v parenchymu nalezeno ještě satelitní nádorové ložisko, které bylo pod detekčními možnostmi současných paraklinických vyšetřovacích metod

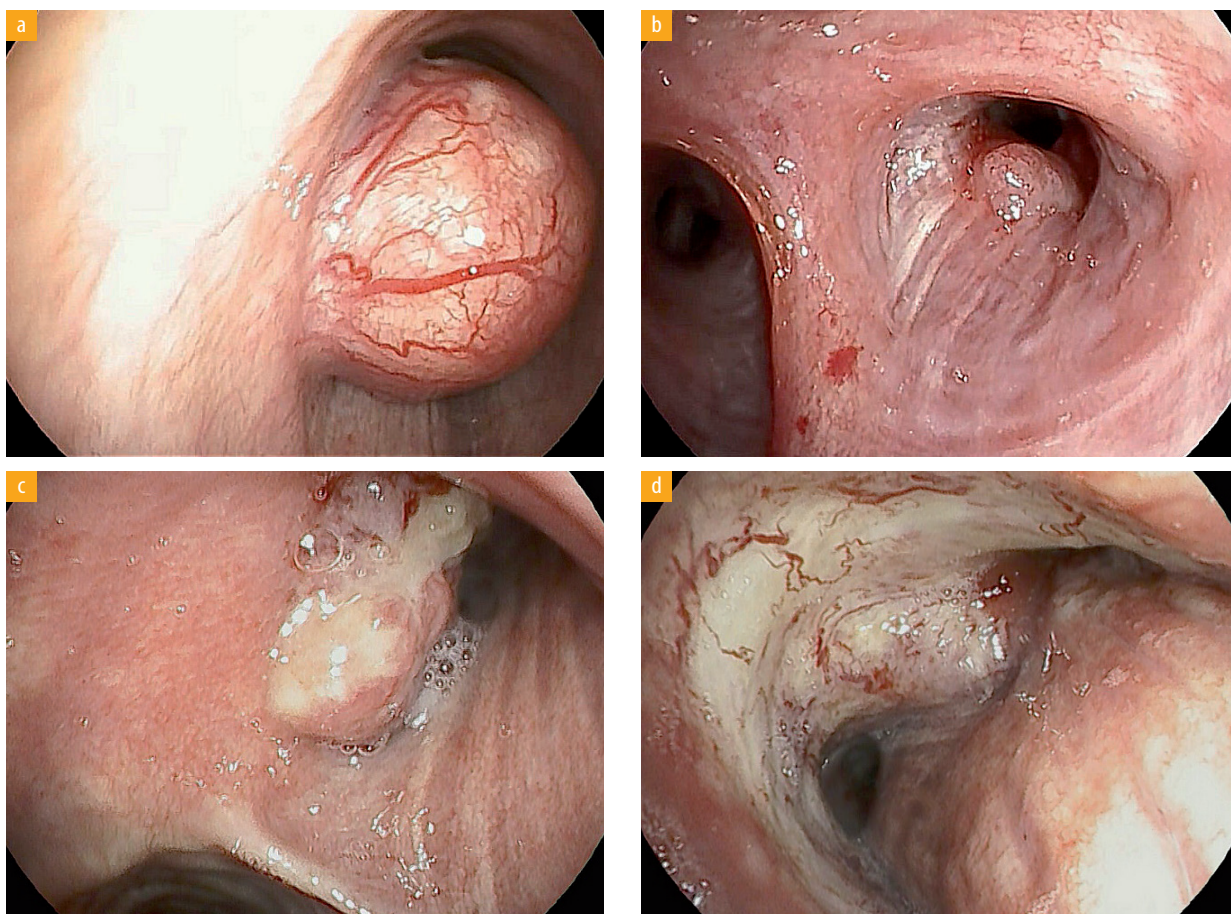


Obr. 3.8 Příklady nádorových lézí, které, pokud se je nezdařilo moderními dostupnými prostředky opakovaně histologicky verifikovat, nejsou vhodné pro videotorakoskopickou excizorní biopsii neanatomickou klínovitou resekci pro videotorakoskopicky nedetekovatelnou velikost (a), centrální (b) nebo paramedistální umístění v laloku plicním blízko hilu (c). Nepříznivé je také umístění v segmentálním větvení lobárního bronchu (d). V těchto případech přistupujeme k anatomické resekci (lobektomii) plicní jako k definitivnímu diagnostickému a terapeutickému chirurgickému výkonu

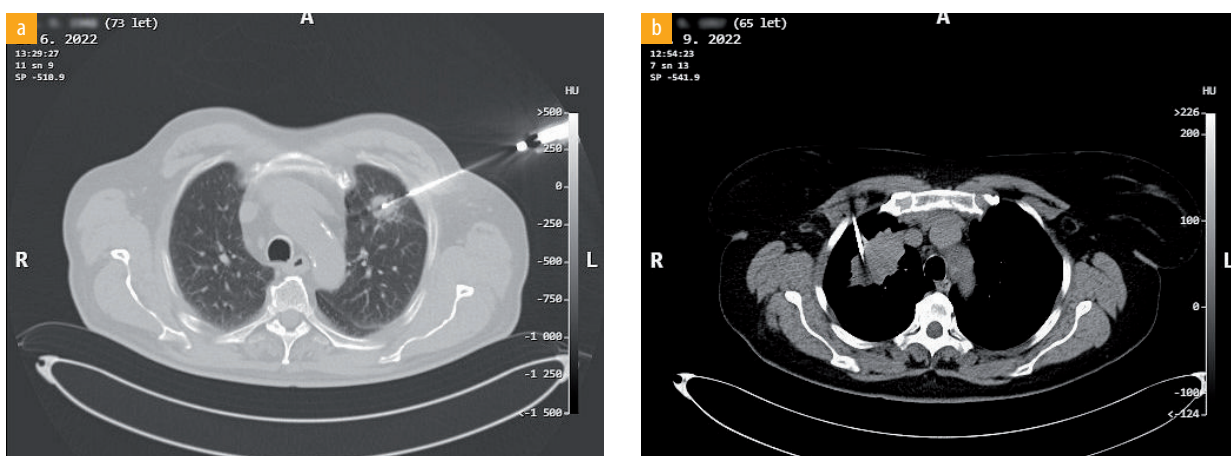
uzlinách. Indikující chirurg je však často v situaci, kdy se primární ložisko v plicí podezřelé z maligního původu nezdařilo verifikovat bronchoskopií s biopsií nebo kartáčkovou cytologií, ani punkční transparietální biopsií pod CT (obr. 3.9, 3.10).

Opakovat tato invazivní vyšetření a znovu čekat na výsledky donekonečna nelze. Známé nebo neznámé histologické zařazení nádoru a jeho typ sám o sobě nejsou indikací nebo kontraindikací videotorakoskopického výkonu. Rozhodující pro indikaci videotorakoskopické operace je videoskopická dostupnost patologické afekce k spolehlivé a bezpečné peroperační biopsii a peroperačnímu histologickému určení, pokud je nutné – jak bylo zmíněno v předchozím textu.

Na tomto místě je potřeba z praxe uvést, že výraznou pomocí pro předoperační posouzení, jestli je nádor plicí zhoubný nebo nezhojný, nemusí být ani PET CT [35, 36], které je v dnešní době jinak zásadním vyšetřením (obr. 3.11). Nevelké metabolicky aktivní ložisko i s aktivitou spádových uzlin může být počínající plicní malignitou, ale také zánětlivým procesem (obr. 3.12). Objemnější, asymptomatický, náhodně objevený, centrálně v laloku umístěný nádor s výraznou metabolickou aktivitou, včetně nepravidelné metabolické aktivity uzlin u uhlokopa, může být jen koniotickým uzlem (obr. 3.13). Naopak jako neaktivní nemusí být zobrazeny pouze zhoubné nádory pod aktuálním kritickým rozlišovacím objemem pro PET CT (průměr léze 8 mm).



Obr. 3.9 Při navrhování, hodnocení a korekci diagnostického a léčebného postupu je třeba vzít v úvahu, že někdy mohou zjevné nádorové léze, jak jsou zobrazeny zde ze záznamů bronchoskopie, vzdorovat správnému histologickému určení i po opakovaných biopsiích



Obr. 3.10 Transparietální biopsie plic je vedle bronchoskopie metodou volby u intervenční diagnostiky plicních nádorových afekcí (a, b). Výtěžnost rovněž nemusí být stoprocentní. Navíc tzv. negativní výsledek histologického vyšetření biopsického vzorku ještě nedává jistotu vyloučení malignity

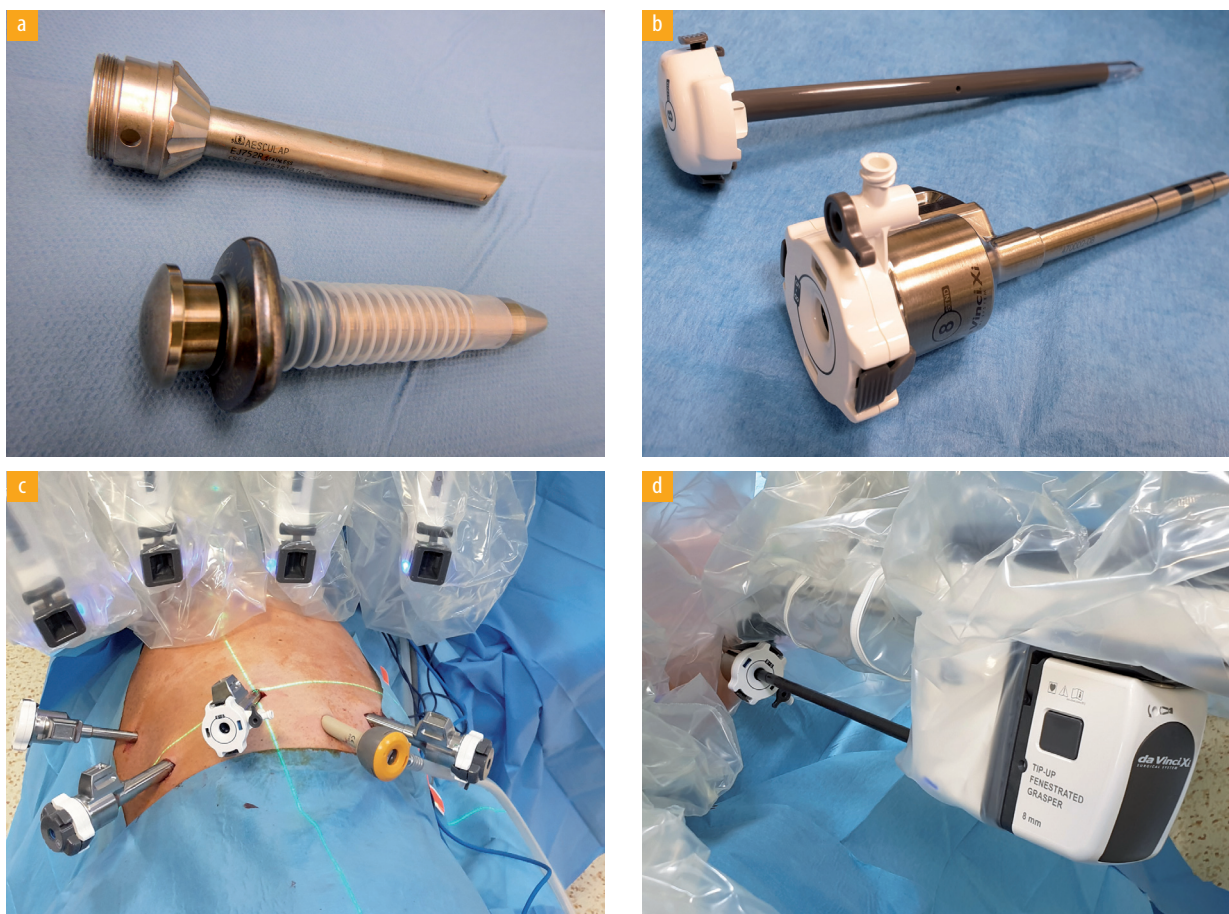
6.4 CHIRURGICKÉ NÁSTROJE A POMŮCKY

6.4.1 Porty a ochrana vstupů

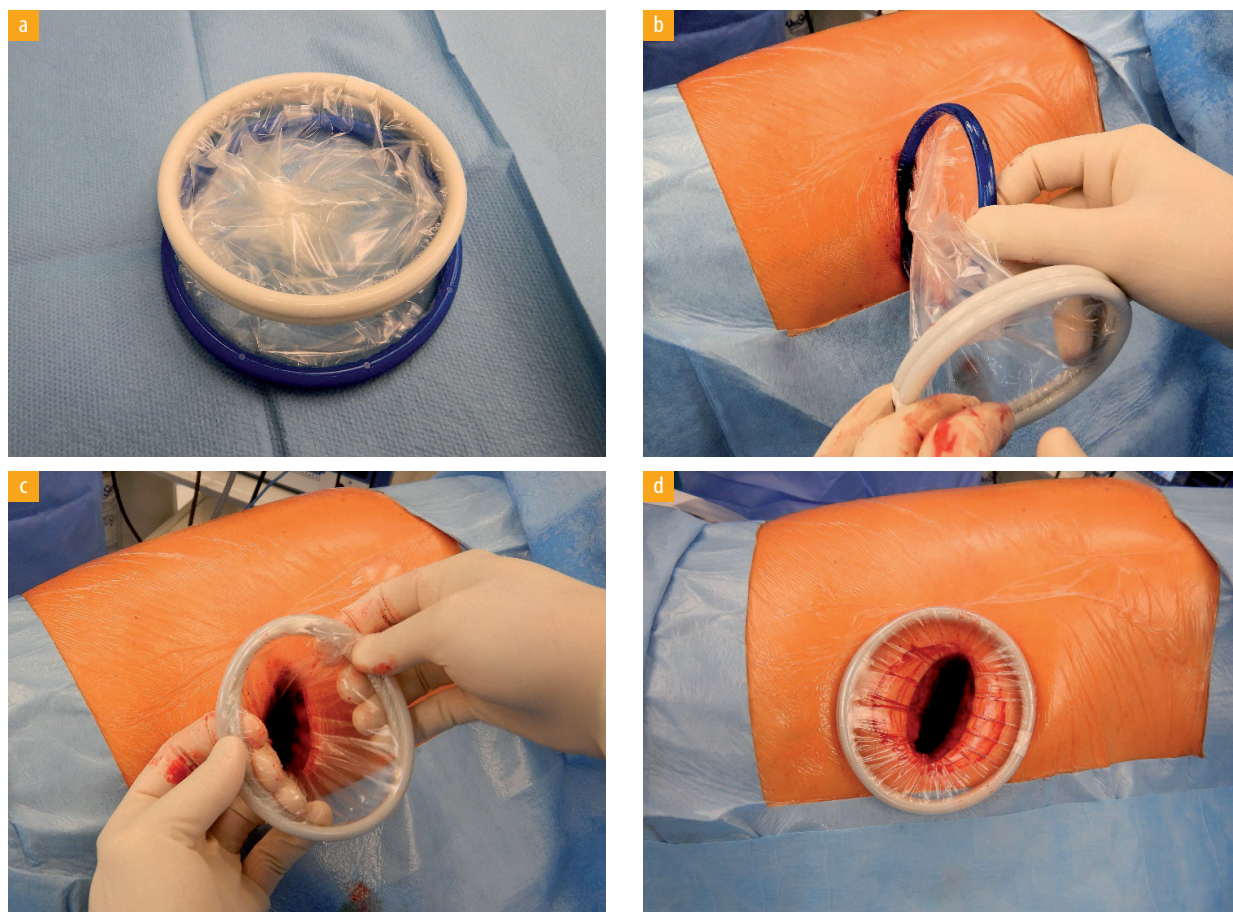
K zavedení videotorakoskopické kamery a operačních nástrojů, ochraně tkání hrudní stěny před poraněním, infekcí a maligní implantací slouží porty. Jde o kovové nebo plastové trubice šíře obvykle od 3 do 12 mm (obr. 6.12). U primárně laparoskopických typů jsou na zevním konci porty vybaveny chlopní zabraňující úniku pracovního plynu (CO₂), který tlakem udržuje dostatečný pracovní prostor pro práci v břišní dutině nebo retroperitoneu. I když v laparoskopii existují také techniky tzv. gasless operování [84]. U videoskopických operací v hrudní dutině odpadá potřeba udržovat pracovní prostor pomocí tlaku plynu. Po založení pneumotoraxu plíce kolabuje.

Porty pro videotorakoskopii nemusí být nutně opatřeny zpětnou chlopní proti úniku pracovního plynu, jako u laparoskopie. Z laparoskopických portů u videotorakoskopických operací odstraňujeme nastavbu s chlopní, aby se při použití endoskopického sání nevytvářel v pleurální dutině podtlak, který rozepíná plíci. U videorobotických technik hrudní operativy (DaVinci, Intuitive) naopak originální robotické porty s chlopněmi užíváme, protože pracovní prostor v pleurální dutině je pro robotickou manipulaci insulací CO₂ zvětšen. Již jen trochu větší sání u robotické operativy vede k nepříjemnému rozepínání plíce a je potřeba se zde s tím naučit pracovat.

Pro videotorakoskopie s oblibou užíváme kovové, primárně laparoskopické porty 10 mm a 5 mm. Mají příznivý průměr a odolnost i pro velký rozsah pohybů a užší mezižebří. Preferujeme porty s hladkou stěnou, protože se domníváme, že při manipulaci s nástroji vystouplá spirála u závitových portů vede posuny k traumatizaci tkání



Obr. 6.12 Nahoře na obrázku (a) je patrný laparoskopický kovový port (bez nastavby s chlopní). Je hladký, bez zraňující kovové šroubovice je dobře použitelný pro torakoskopii. Návěstava s chlopní je pro nerobotickou torakoskopii odstraněna. Pod ním je jeden z typů plastových vrapovaných portů. U zobrazeného typu je trubice z měkkého plastu a je vyměnitelná. Další obrázky (b, c, d) ukazují porty pro videorobotickou chirurgii a ukázkou jejich zapojení



Obr. 6.13 Ochranná manžeta pro minitorakotomii (minilaparotomii) s vnitřním a zevním jisticím kruhem z pevného, ale zároveň pružného plastu. Po vložení vnitřního kruhu minitorakotomií do pleurální dutiny manžetu namotáme na zevní kruh a tím celou ochranu zafixujeme

a hmoždění interkostálních nervů. Nevýhodou hladkých portů je jejich snadnější dislokace ze stěny. Videorobotické porty systému DaVinci firmy Intuitive jsou hladké a jsou na místě udržovány rameny manipulátoru, ke kterým jsou fixovány zamykacím mechanismem. U robotických portů je důležité jejich nastavení tak, aby osa otáčení portu byla v mezižebří a nebyla změnou polohy ramen portem zraňována žebra.

Kamerové, většinou 10mm vstupy zavádíme a znovuzavádíme pomocí originálního tupého zavaděče. Zavaděč nám slouží k tomu, aby se průsvit portu při průchodu stěnou nezanesl tukem nebo krví, což opakovaně znečišťuje objektiv kamery. Kovový 10mm port s malou hlavicí a bez nástavce s chlopní užíváme pro kameru v dorzálním pólu minitorakotomie i u uniportálního přístupu. Při vytažení a čištění kamery pod ní při opětovné inzerci nemusíme stále protahovat fixační elastickou smyčku. Elastická smyčka slouží fixaci kamery v zadním pólu uniportální minitorakotomie. Díky tomu má asistent

držící kameru uvolněnu jednu ruku k aktivní pomoci operatérovi dalším nástrojem (viz obr. 6.12).

Pro zavedení stapleru u torakoskopických výkonů lze použít krátké silnostěnné pro torakoskopii primárně určené plastové porty o vnitřním průměru 12 mm. Pro užší mezižebří se nám některé zdají pro svou tvrdost traumatizující. U obézních pacientů se silnou hrudní stěnou jsou někdy krátké a z mezižebří vypadávají. U primárně laparoskopického 12mm plastového portu pro zavádění stapleru jsme při hrubší manipulaci v mezižebří zaznamenali jeho prasknutí. V zavedení stapleru jen incizí bez ochrany portu u multiportálních torakoskopických výkonů nevidíme problém. V případě potřeby lze zavést rovněž tenký pracovní nástroj mezižebřím stejně jako stapler jen incizí bez portu. Pak ale nástrojem nesmíme manipulovat s nádorem nebo infiltrovanými uzlinami pro riziko implantace nádorových buněk do stěny hrudní. K dispozici jsou i krátké manžetové chrániče vstupních incizí z poddajnějšího plastu. Jakési měkké porty. Jsou

oválného tvaru a v dlouhé ose širší, než je průměr kruhových portů. Umožňují snadné zavedení a manipulaci staplerů a zalomených nástrojů mezižebřím.

U uniportálního přístupu minitorakotomií krátkou incizí mezižebří se k ochraně stěny hrudní používá umělohmotná tenkostěnná elastická manžeta s jisticími kruhy na obou koncích. Na zevní kruh manžetu narolujeme a tím ji zafixujeme v hrudní stěně a retrahujeme měkké tkáně minitorakotomie lehce do stran (obr. 6.13). Chrání měkké tkáně před traumatizací, zavlečením infekce a nádorových buněk. Manžeta slouží zároveň k tomu, aby měkké tkáně, tedy kůže, podkoží a svaly, byly částečně retrahovány do stran. Při manžetou zajištěné incizi uniportálního vstupu nemusíme pro kameru nutně používat port, protože objektiv kamery se při reinzerci o retrahované okraje nešpiní. I když my jej preferujeme, z důvodů uvedených výše. Jestliže nechceme použít manžetovou ochranu uniportální incize minitorakotomie, například u krátkého výkonu a kde nehrozí kontaminace rány, vložíme do ní kamerový port, který opět umístíme do dorzálního pólu. Objektiv kamery se díky zavedení portu nešpiní průchodem měkkými tkáněmi. Různé typy portů a chráničů vstupů je možné bez omezení kombinovat. Vše závisí na preferencích konkrétního pracoviště.

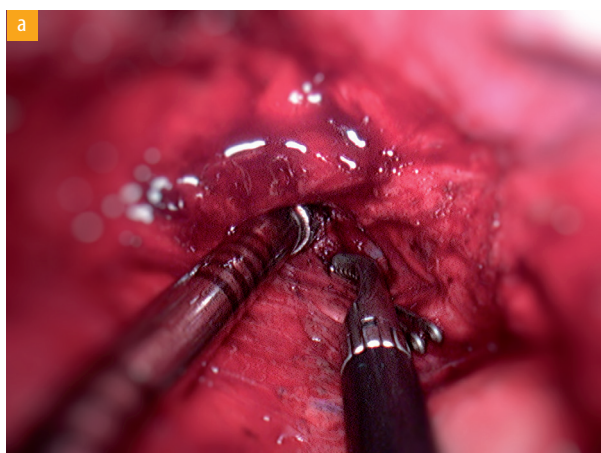
6.4.2 Kamera

Kamera pro videotorakoskopické operace by měla být s 30stupňovou úhlovou optikou. Úhlová optika je zřejmě již standardem, proto nemá smysl dále tento bod rozebí-

rat. S ohledem na světelnost jednoznačně doporučujeme použití 10mm kamery. Světlovodem 5mm kamery neosvítíme dostatečný prostor. Při nedostatečném jasu se ztrácí detail obrazu a nepomůže mít ani dnes už standardní kameru s vysokým rozlišením HD nebo 4K. Čím je obraz detailnější, tím je orientace snazší a únava očí operujících menší. V použití 3D systému zobrazení s použitím polarizačních brýlí jsme neshledali potíží, ale ani subjektivně větší výhodu. Přestože jej máme k dispozici, tak preferujeme u nerobotických resekcí kvalitní 2D obraz ve vysokém rozlišení. U robotických operací je principem vizualizace operačního prostoru 3D zobrazení v konzoli operátora. Zde je pro přehled v operačním poli prostorové zobrazení nutností a je velmi pohodlné. Technologicky jde o jiné řešení než na polarizačním principu založené 3D zobrazení u běžných obrazovek vyžadující nasazení brýlí. Do budoucna lze očekávat technologický rozvoj minimálně stran rozlišení obrazu.

6.4.3 Nástroje k videotorakoskopické operativě

Nástroje k videotorakoskopii lze rozdělit různými způsoby. Pro přehlednost je můžeme dělit na klasické laparoskopické a specializované, upravené pro specifické potřeby videotorakoskopií, včetně potřeb uniportálního přístupu. K torakoskopickým výkonům ale s úspěchem využijeme i některé nástroje určené primárně pro otevřenou operativu.



Obr. 6.14 Disektor používaný běžně v laparoskopii se dobře hodí i v pokročilé videotorakoskopii zejména pro preparaci v úzkých prostorech v přímém směru. Na obrázku spolu s preparační savkou (a). Stejně tak rovné laparoskopické nůžky jsou efektivně použitelné v torakoskopii pro přerušování tkání stříhem, koagulací nebo, přirozeně, jejich kombinací (b). Protože s nimi lze i disekovat, mají univerzálnější použití než tradiční videoskopický koagulační háček

7 ANATOMICKÉ POZNÁMKY VZTAHUJÍCÍ SE K PLICNÍ RESEKCI

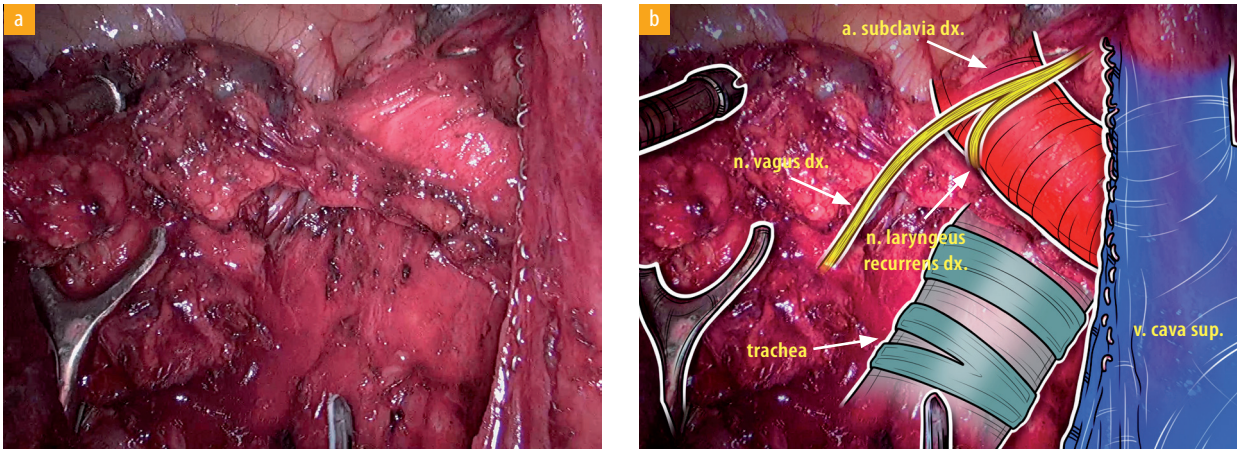
Základní strukturální stavba plic je dobře popsána v učebnicích anatomie [125]. V hrudní chirurgii je potřeba podrobnějších znalostí o větvení a vzájemných vztazích bronchů, plicních tepen a žil. Z chirurgického hlediska je proto dobré si na úvod stručně připomenout několik základních okolností.

Z praktické anatomie bronchů (obr. 7.1) bychom zmínili odstup středního lobárního bronchu, který je pravidelně překryt z ventrolaterální strany lymfatickou uzlinou. Uzlinu lze s určitým zjednodušením považovat za vodící bod. Dolní lobární bronchus vpravo je před vyvětvením krátký a při jeho přerušování staplerem je nutno dbát na to, aby nebyl zúžen odstup středního lobárního bronchu (obr. 7.2).

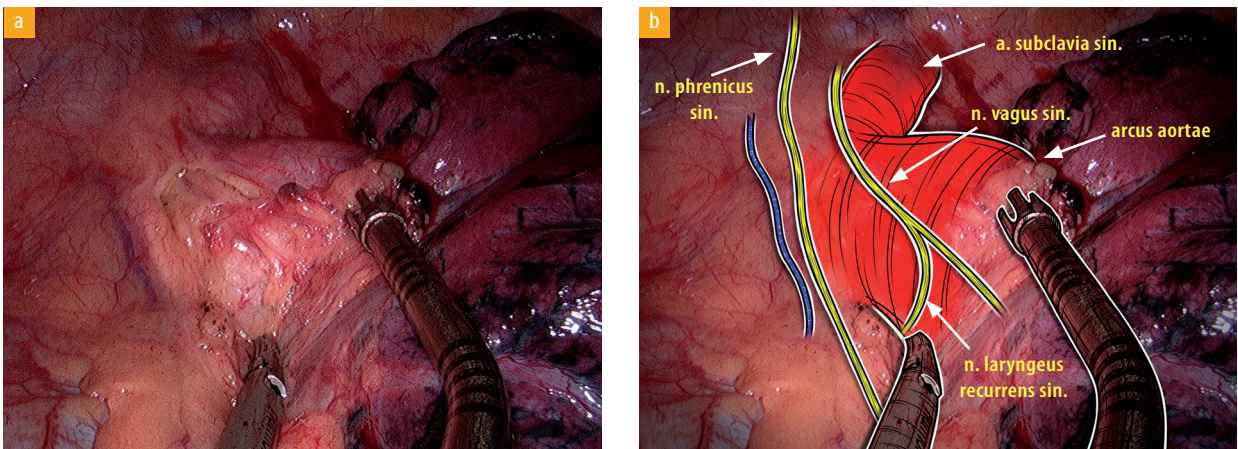
Anatomie větvení plicních tepen je jen relativně stálá (obr. 7.3). Pro bezpečný chirurgický výkon musíme znát možné variability. Vpravo jako první z arteria pulmonalis dextra odstupuje silnější tepenná větev, kterou nazýváme truncus anterior. Je konstantním kmenem. Truncus anterior se záhy vyvětňuje do dvou (A1, A3) až tří tepen zásobujících dominantně apikální S1 a pektorální S3 segment. Po odstupu truncus anterior následuje v průběhu pravé hlavní plicní tepny periferněji, v úrovni dolního okraje horního lobárního bronchu, odstup tepny (A2) pro dorzální segment horního laloku S2. Tato tepna může být vyvinutá výrazně, ale také může být redukována na minimální průsvit, až zcela chybět. S2 horního laloku je zásobován také takzvanou rekurentní větví z větvení truncus anterior (obvykle z A1). Distálně od ní na předním obvodu pokračování arteria pulmonalis dextra odstupují dvě větve (A4, A5) pro segmenty středního laloku S4 a S5. Tyto dvě větve rovněž mohou mít společný odstup. Pod odstupem A2 na laterální až zadní ploše pokračování arteria pulmonalis dextra odstupuje tepenná větev (A6) pro apikální segment (S6) dolního laloku. Odstupuje zhruba v úrovni odstupu A4 či lehce periferněji. Někdy peroperačně dochází k záměně A6 za A2. Při špatné anatomické orientaci a při nedostatečném vyvinutí A2. Nechtěným přerušením A6 poškodíme funkční krevní zásobení tohoto objemově významného segmentu. Po krátkém průběhu za odstupem A6 následuje vyvětvení pokračování pulmonální tepny (A7, A8, A9, A10) pro bazální segmenty vpravo (S7, S8, S9, S10).

Vlevo z arteria pulmonalis odstupují rovněž jako první tepenné větve A3 a A1+2 pro S3 a S1+2. Většinou jsou samostatné, ale odstupují hned vedle sebe. Někdy jsou tak natěsně, že tvoří krátký kmen. Při většinově samostatných odstupech A3 a A1+2 o truncus anterior nehovoříme, neformálně v praxi tyto sousedících odstupy jako truncus anterior vlevo ale chápeme. Staplerem větve většinou přerušujeme společně. Ošetření těchto krátkých větví vlevo je ovšem složitější s možnými komplikacemi z natržení cévní stěny v jejich odstupu s krvácením, které je zde technicky obtížněji řešitelné. Distálněji a laterodorzálněji od prvních dvou větví odstupuje většinou samostatně tepna pro dorzokaudální část S1+2. Analogicky s A2 vpravo může být jasně vyvinutá, gracilní nebo může chybět. Jen lehce periferněji od ní odstupuje tepna (A6) pro apikální segment dolního laloku (S6). Vlevo by k záměně mezi samostatnou A2 a A6 při operaci nemělo docházet. Po odstupu A6 pokračuje levostranná arteria pulmonalis průběhem v interlobiu ventrálně a na své spodní straně již vydává větve (A8, A9, A10) pro bazální segmenty dolního laloku vlevo (S8, S9, S10). Protiv tomuto bazálnímu větvení na spodní straně tepny vystupuje na horní straně v interlobiu tepenné zásobení pro lingulu (A4, A5). Obvykle ve dvou větvích. Ale může být přítomen i jeden krátký kmen. Na tento protilehlý výstup větví pro dolní lalok a lingulu myslíme při dolní lobektomii, abychom pulmonální tepnu nepřerušili nad odstupem lingulárních větví nebo jejich odstup nijak netangovali. Proto si při nejistotě odstup A4, A5 raději vypreparujeme.

U plicních žil (obr. 7.4) z anatomického a funkčního hlediska myslíme zejména na vztah k probíhajícím nervům (obr. 7.5) a plicním tepnám (obr. 7.6). Horní plicní žíla vpravo má kaudálně přítok žilní větví přivádějící okysličenou krev ze středního laloku a tento přítok je nutno při horní lobektomii vpravo vypreparovat a zachovat. U střední lobektomie naopak samostatně přerušit. Vpravo si dále musíme uvědomit, že dorzálně na horní plicní žílu naléhá řídkým vazivem oddělené pokračování pravostranné arteria pulmonalis (viz obr. 7.5). Toto řídké vazivo je u kraniálního okraje mezi žílou a pulmonální tepnou v hilu zesíleno na výraznější vazivový pruh, který je musíme překonat. Dále je dobré vědět, že dorzální



Obr. 7.7 Průběh nervus laryngeus recurrens dexter, jež po odstupu z nervus vagus dexter zepředu dozadu obtáčí arteria subclavia dextra, pokračuje vzestupně a přiklání se postupně k průdušnici. Nebezpečí poranění tohoto nervu je u lymfadenektomie uzlin stanice 2R. Zejména při vinutém průběhu tepny vlivem hypertenzních aterosklerotických změn, který ji anatomicky posouvá nečekaně distálně. Na obrázku je preparační odsávачkou a prstencovou cévní svorkou zachycena masa paratracheálních uzlin



Obr. 7.8 Nervus laryngeus recurrens sinister bývá při lymfadenektomii uzlin na aortálním oblouku a v aortálním okně (stanice 6, 5 a případně 4L) vystaven vyššímu riziku poranění než zvrtný nerv vpravo. Mohou být poraněna jeho vlákna v průběhu levostranného vagu, stejně jako jeho samostatný průběh pod aortálním obloukem. Levý rekurent se přiklání k průdušnici a stoupá vzhůru po její levé ploše. Z tohoto důvodu může být poraněn zde i při mediastinoskopii. Na fotce a schématu harmonický skalpel stlačuje levostrannou arteria pulmonalis a jeho špička ukazuje na levý rekurent. Ventrálně je dobře vidět průběh levostranného nervus phrenicus

větev horní plicní žíly se může vnořovat centrálněji a při obcházení žíly se můžeme dostat periferně od ní a z primárního přerušení žíly dorzální větev tak nechtě vynecháme. V takové případě ji přerušíme samostatně. Horší variantou je krvácení, pokud při obcházení žíly uvedenou dorzální větev natrheme nástrojem. Dolní plicní žíla vpravo i vlevo je na preparaci snadná. Jen někdy projdeme nechtěně periferněji od vstupu žilní větve drénující S6 a následně tuto větev musíme přerušit separátně. Cíleně větev žilní drenáže pro S6 hledáme při anatomické segmentektomii. Dorzálně od horní plicní žíly vlevo je

ve většině prostoru bronchus, proto můžeme postupovat při preparaci a obcházení žíly s relativně větším bezpečím než vpravo. Jen u kraniálního okraje horní plicní žíly vlevo je opět nutno myslet na větev A3, která je spolu s levostrannou pulmonální tepnou v blízkém anatomickém kontaktu s horním okrajem levostranné horní plicní žíly. Jak jsme již uvedli, odstup A3 s krátkým kmenem je velmi choulostivý na manipulaci a hrozí jeho snadné poranění.

Za velmi důležité v hrudní chirurgii považujeme uvědomění si průběhu frenických nervů. Vpravo jej lze

poranit na začátku preparace horní, méně často pak dolní plicní žíly, protože probíhá těsně ventrálně od nich. Snažíme se vyvarovat použití koagulačních nástrojů, zejména monopolárních elektrických, dokud nerv jasně neidentifikujeme a nemáme od něj bezpečný odstup. Vlevo nebezpečí poranění frenického nervu spíše hrozí v místě jeho průběhu nad obloukem a přes oblouk aortální při odstraňování spádových lymfatických uzlin (viz obr. 7.6).

Průběh nervus phrenicus sinister kraniokaudálně jde laterálně od tukového tělesa thymu, přes oblouk aortální, před levostrannou arteria pulmonalis a po perikardu před levostrannou horní plicní žílou (na obrázku je stlačená preparační savkou). Zde všude při preparaci cévních struktur a lymfadenektomii hrozí poranění levostranného frenického nervu. Riziko je zvýšeno tím, že nerv a jeho průvodné cévy jsou často výrazněji obklopeny okolní tukovou tkání

Vpravo bereme na vědomí průběh nervus laryngeus recurrens dexter předozadně kolem arteria subclavia dextra po jeho odstupu z nervus vagus dexter (obr. 7.7). Někdy se setkáváme s distálním průhybem subklaviální tepny při ateroskleróze (tzv. kinking), který posunuje průběh nervu nečekaně distálně. Vlevo vystupuje nervus laryngeus recurrens sinister z nervus vagus sinister na oblouku aortálním (obr. 7.8). Zvratný nerv míří pod oblouk mediálně a dále postupuje kraniálně podél levého okraje průdušnice. Poranění nervových vláken nervus laryngeus recurrens sinister je tedy možné v jejich průběhu v nervus vagus i po odstupu zvratného nervu a jeho samostatném průběhu v při odstraňování uzlin nebo při nešetrné preparaci levostranné pulmonální tepny.

Lymfatická drenáž plic se děje dostředným (centripetálním) způsobem. To znamená, že lymfa teče z periferie plic směrem do jejich hilů a dále do lymfatických cév a uzlin mediastina, směrem do skalenické oblasti a do hrudních mízovodů. Pro účely onkologické a chirurgické praxe je místo dělení uzlin podle nomina anatomica dnes používán dále upravovaný koncept původně navržený v roce 1977 Narukem, který rozděluje skupiny uzlin plic na každé straně do 15 samostatných stanic [99]. Přehled uvádí obrázek 6.40 a tabulka 6.1. Hranice stanic jsou definovány s ohledem na okolní anatomické struktury. I když v praxi se některé skupiny uzlin mohou přes konvencí určené hranice prolínat. Přesné stanovení hranic v reálu podléhá subjektivní interpretaci. Využití této klasifikace je přesto přehledné, praktické a dostatečně přesné. Skupiny uzlin plic a mediastina můžeme určit již podle CT a konfrontovat s ním peroperační stav a pooperační nález histologický. Vyžaduje to ale, aby chirurg uzliny při odběru do daných skupin zařadil. Metastatické postižení uzlin stanic 15–10, tedy uzlin, které můžeme považovat za intrapulmonální, odpovídá N1 postižení TNM klasifikace. Postižení mediastinálních uzlin homolaterálních (na stejné straně mediastina od čáry dělicí ve střední čáře podélně průdušnici jako je nádorem postižená plíce) stanic 9–2 odpovídá N2 postižení TNM. A postižení uzlin homolaterální stanice 1 (odpovídajících uzlinám skalenickým) nebo uzlin mediastina kontralaterálně (na druhé straně mediastina) odpovídá N3 postižení TNM.

Další anatomické okolnosti hodné většího zřetele uvedeme postupně v následujícím textu.

A

- adenokarcinom 17, 23, 66
 - nádorová infiltrace 26
 - postižení uzlin 24
 - rozsah resekce 23
- adheze 50, 61, 84
- algoritmus pro stanovení rizik 27
- analgezie 33, 127
- anatomické segmentektomie plic 119
- anatomie
 - bronchiální strom 74
 - horní plicní žíla 77
 - plicní hilus 75
 - větvení plicních tepen 75
 - větvení plicních žil 76
- anestezie 33
 - celková, s biluminální intubací 33
 - regionální bezintubační 33
- anesteziolog 82
- angulace nástrojů 45
- antibiotická příprava 127
- aortální oblouk 78, 106

B

- bifurkace trachey 36
- bilobektomie 84, 118
- biluminální intubace 33
- biopsie 60
 - transbronchiální 63
- bodypletysmografie 24
- bránice 33, 34, 64, 84
- bronchiektazie 83, 122
- bronchodilatační léčba 31
- bronchoplastické resekce 118
- bronchoplastika 47
- bronchoskopie 61

C

- cervikobrachiální plexus 51
- CyberKnife 122

D

- dehiscence 125
- drenáž pleurální dutiny 126

E

- EBUS-TBNA 63, 65
- elektrokauter 47, 50, 82
- elektrokoagulace 50
- endobronchiální ultrasonografie 67
- endoskopické výkony, historie 13
- endostapler 48, 54, 57, 104
- extrakční vaky 49

F

- fyzioterapie 127, 129

H

- hamartom 58, 62, 63
- hemostyptika 87, 88, 102
- histologie nádoru 19
- Histoplasma capsulatum 22
- historie 13

Ch

- chirurgická technika 50
 - elektrokoagulace 50
 - ošetření jednotlivých anatomických struktur plic 51
 - – bronchy 58
 - – plicní parenchym 58
 - – tepny a žíly 51
 - ultrakmitový (harmonický) skalpel 51
- chirurgické nástroje a pomůcky 42
- chlopně 42, 45

I

- indikace k plicní resekcii 15
 - kritérium funkční 24
 - kritérium nádoru 16
 - kritérium postižení uzlin u nádoru plic 24
 - kritérium preference pacienta 30
 - kritérium somatotypu 29

intubace

- biluminální 33
- selektivní 45, 82

K

kamera 44
 karcinoid 17, 23, 29
 konverze 123

L

laparoskopická chirurgie 94
 laparoskopická cholecystektomie 13
 laparoskopické nástroje 45
 – disektor 95
 ligamentum arteriosum Botalli 64, 104
 lobektomie, plicní 84
 – bilobektomie 118
 – levostranná dolní 102
 – levostranná horní 109
 – pravostranná dolní 84
 – pravostranná horní 90
 – pravostranná střední 100
 lymfadenektomie 63, 106, 123
 lymfatické uzliny plic a mediastina 64

M

mediastinoskopie 63, 123
 mediastinoskop, operační 106
 mikrometastázy 63, 66, 68
 miniincize 15
 minitorakotomie 16, 37, 80
 monitor 15
 multiportální torakoskopický přístup 16

N

nádor
 – anatomická pozice 18
 – biopsie 60
 – histologické zařazení 19
 – lokalizace a posouzení 60
 – lymfadenektomie 63
 – neuroendokrinní 23, 29
 – postižení uzlin 24
 – tvar 18
 – velikost 16
 nástroje 42
 – pro otevřenou operativu 46
 – pro videorobotickou operativu 44, 47
 nervus
 – laryngeus recurrens 78, 79, 88, 104, 106
 – phrenicus 77, 78, 79, 123

- vagus 34, 79, 102
- neuralgie 38

O

OctreoScan 23
 ochrana vstupů 42
 operace 35
 – chirurgické nástroje a pomůcky 42
 – poloha pacienta 35
 – přístupy do hrudní dutiny 35
 – rozestavení operačního týmu 40
 opioidy 127

P

pacient
 – poloha při operaci 35
 – poučení 31
 – preference 30
 – příprava k operaci 31
 – příprava na sále 80
 – rekonvalescence 128
 – výběr 15
 paraezofageální uzliny 90
 peritumorózní zánět 61
 peroperační komplikace 123
 plicní resekcce
 – anatomické poznámky 73
 – indikace 15
 – výběr pacientů 15
 pneumonektomie 61, 84, 118
 pneumotorax 42
 – spontánní 34
 pooperační období 127
 porty 42
 – nejčastěji používaná místa vstupů 16
 postobstrukční pneumonie 17
 posttorakotomický syndrom 38
 průdušnice viz trachea
 přístupy do hrudní dutiny
 – biportální 38
 – krční 39
 – multiportální 35
 – subxifoideální 39
 – uniportální 37
 – videorobotický 40

R

radioterapie 122
 RATS (robotic assisted thoracic surgery) 14
 rehabilitace 32, 127
 rekonvalescence 128

resekce plic
 – anatomické 84
 – neanatomické 83
 respirační zdatnost a rezerva 24

S

sampling 24
 segmentektomie 84
 sesterská příprava 32
 somatotyp 29
 staplery 47
 stereotaktická radioterapie 122
 subkarinální uzliny 64, 67

Š

šicí materiály 47

T

test výšlapu schodů 26
 TNM klasifikace 17
 torakoskopické nástroje 45
 torakoskopie 13
 torakotomie 15, 17, 55
 – interkostálním přístupem 35
 – laterální 15, 35
 trachea 78
 – bifurkace 36, 81
 trojitá ligace 52

U

ultrakmitový (harmonický) skalpel 51
 uniportální videotorakoskopická chirurgie 14
 uzlinové stanice 64
 uzliny, postižení 24

V

vaskuloplastické resekce 118
 vaskuloplastika 47
 VATS (video assisted thoracic surgery) 13
 vena brachiocephalica 93
 videorobotický přístup 40
 videotorakoskopická chirurgie
 – historie 13
 – chirurgická technika 50
 – nástroje 44
 – uniportální 14
 výběr pacientů 15

Z

zvrtný nerv viz nervus laryngeus recurrens

Ž

životospráva 31