

Nádory nadledvin v praxi a jejich léčba

**MUDr. František Hruška, FEBU¹, MUDr. Igor Hartmann, Ph.D.¹, MUDr. Milan Král, Ph.D.¹,
prof. MUDr. Vladimír Študent, Ph.D.¹, MUDr. Filip Čtvrtlík, Ph.D.², MUDr. Paulína Szász²,
doc. MUDr. Zdeněk Fryšák, CSc.³**

¹Urologická klinika, FN Olomouc a LF UP Olomouc

²Radiologická klinika, FN Olomouc a LF UP Olomouc

³3. interní klinika NRE, FN Olomouc a LF UP Olomouc

S onemocněním nadledvin se můžeme setkat v denní praxi urologa, přičemž jeho role je podstatná v rámci multidisciplinární spolupráce především s radiologem a endokrinologem. V současné době díky dostupnějším zobrazovacím a laboratorním vyšetřovacím metodám může být efektivnější stanovení hlavní diagnózy, a tedy i následné řešení ve formě sledování, farmakoterapie nebo operačního řešení. K úspěšné diagnostice případného maligního potenciálu nádoru nadledviny pomocí zobrazovacích metod je především potřeba zkušeného radiologa, vzhledem k tomu, že častým nálezem při vyšetření bývají incidentalomy nadledvin. Nezastupitelnou roli dále hraje i endokrinolog, který k diagnostice přispívá vyšetřením hormonální aktivity.

Klíčová slova: nadledvina, nádor, adrenalectomie.

Tumours of adrenal glands in practise and their treatment

Disease of adrenal glands can be met in daily practise of an urologist whereas his or her role is significant within multidiscipline cooperation with, in particular, a radiologist and endocrinologist. Nowadays, determination of the main diagnosis can be more effective thanks to more available displaying and laboratory examination methods. Consequently, this also contributes to a better subsequent solution in a form of monitoring, pharmacotherapy or a surgical solution. Given that the common findings of examination are incidentalomas of adrenal glands, in particular, an experienced radiologist is necessary for successful diagnosis of a possible malignant potential of tumour of adrenal glands made by displaying methods. In addition, an endocrinologist has also an irreplaceable role because he or she contributes to diagnosis by examination of hormonal activity.

Key words: adrenal gland, tumor, adrenalectomy.

Anatomie a fyziologie nadledviny

Nadledviny se nacházejí v oblasti retroperitonea. Každá nadledvina obsahuje dvě embryologicky a fyziologicky odlišné části, kůru a dřeň. Znalost krevního zásobení je klíčová pro plánování operačního výkonu. Arteriálním zdrojem nadledviny jsou zpravidla tři tepny, a to arteria suprarenalis superior, a. suprarenalis media a a. suprarenalis inferior. Žilní systém se spojuje do v. suprarenalis, která vystupuje ze suprarenálního hilu na ventrolaterální straně. Vpravo ústí do v. cava inferior a vlevo do v. renalis (1).

Kůra nadledviny tvoří zhruba 80 % jejího objemu. Produkuje dvě skupiny steroidních hormonů, patří mezi kortikosteroidy, a to glukokortikoidy (např. kortizol) a mineralokortikoidy (např. aldosteron), dále pak i androgeny. Kůra nadledviny se dělí do tří koncentrických vrstev – zona glomerulosa, zona fasciculata a zona reticularis. V zona glomerulosa je nejdůležitější z mineralokortikoidů zastoupen aldosteron, jehož sekrece je ovlivňována angiotenzinem II. Aldosteron ovlivňuje zpětné vstřebávání vody a sodíku v ledvinách a vylučování draslíku, přičemž tak ovlivňuje hladiny těchto minerálů v krvi

a s tím související i krevní tlak (2). Zona fasciculata je nejsilnější vrstvou, tvoří 75 % objemu kůry nadledvin. Produkuje glukokortikoidy, zejména kortizol, a v malém množství i androgeny. Procesy v této zóně jsou řízené adrenokortikotropním hormonem hypofýzy (ACTH). Kortizol zvyšuje celkovou pohotovost organismu při zátěžových situacích. Zona reticularis produkuje především androgeny a v menší míře také glukokortikoidy. Dřeň nadledviny, pocházející původem z neurální lišty, produkuje katecholaminy, mezi které patří adrenalin, noradrenalin, dopamin a jejich deriváty. Působení derivátů má vliv na hemodynamiku

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

MUDr. František Hruška, FEBU, HruskaF@seznam.cz

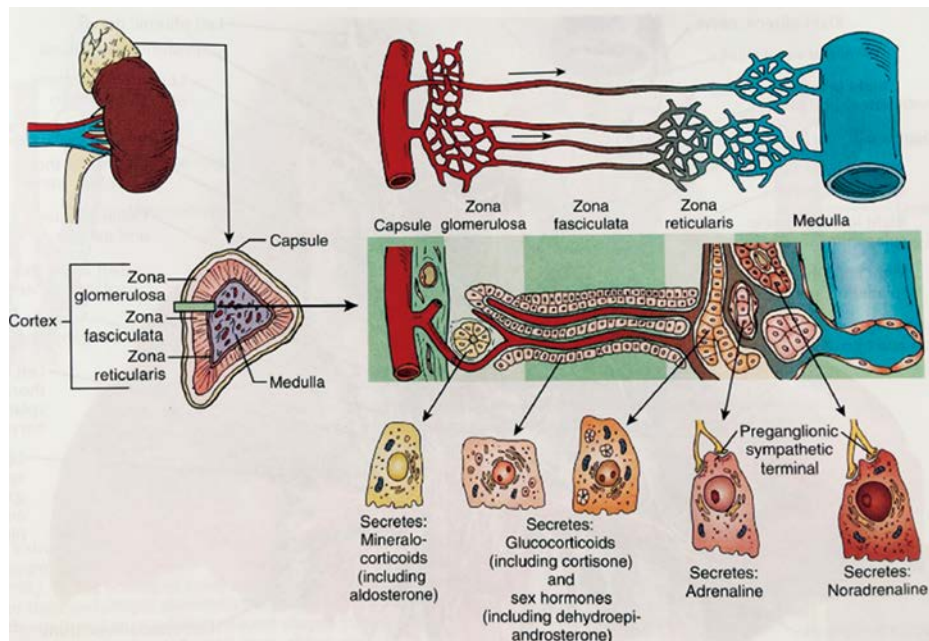
Urologická klinika, FN Olomouc a LF UP Olomouc, I. P. Pavlova 6, 779 00 Olomouc

Cit. zkr: Urol. praxi 2019; 20(5): 224–229

Článek přijat redakcí: 19. 3. 2019

Článek přijat k publikaci: 16. 9. 2019

Obr. 1. Celkové cévní zásobení nadledviny (Zdroj: Gray H, Williams PL, Bannister LH. *Gray's anatomy: the anatomical basis of medicine and surgery*. New York: Churchill Livingstone; 1995)



(vazokonstrikce, vazodilatace) a metabolismus, např. glykogenolýza ve svalcích či játrech nebo lipolýza v tukové tkáni (3).

Typy nádorů nadledviny

Podle nové klasifikace Světové zdravotnické organizace (WHO) o rozdělení endokrinních nádorů z roku 2017 došlo k překlasičování nádorů nadledvin dle histologie.

Nádory kůry

Adrenokortikální karcinom je maligní epitelální nádor z adrenokortikálních buněk, který je vysoce agresivní. Onemocnění postihuje více ženy oproti mužům (2,5 : 1) (4). Největší výskyt může být spojen s první a druhou dekadou života, nebo v období čtvrtého a pátého desetiletí života. Z nejasných příčin bývá postižena více levá nadledvina. Mezi základní zobrazovací metody k detekci karcinomu nadledviny nebo jeho metastatické

generalizaci využíváme počítačovou tomografii (CT) břicha a hrudníku, magnetickou rezonanci (MR) vyšetření břicha nebo PET/CT za použití fluorodeoxyglukózy značené radioizotopem fluoru (18F-FDG). Obě metody, CT nebo MR, pokud jsou provedeny řádně, jsou rovnocenné. Avšak dnes je CT zlatým standardem pro jeho dobrou dostupnost, rychlost zpracování a výpovědní schopnost o charakteru vyšetřovaných tkání (5) (obr. 2).

Adrenokortikální adenom je benigní epitelální nádor, který je nejčastějším nádorem nadledvin. Skutečná incidence není zcela známa. Jejich počet vzrůstá s dokonalejšími zobrazovacími metodami a postupným stárnutím populace. Častěji bývají detekovány u osob starších 55 let, u pacientů s primární arteriální hypertenzí, u diabetiků a dalších onemocnění. Vyskytuje se u obou pohlaví bez většího rozdílu (6). Adenom bývá často jednostranný a bývá mnohdy náhodným nálezem při vyšetření duti-

ny břišní ať už pomocí ultrazvuku, CT, MR, nebo 18FDG – PET/CT (obr. 3).

Gonadostromální nádor je nádor z buněk granulózy, do roku 2017 byl popsán v šesti případech, a to u velmi nízkého počtu postmenopauzálních žen. Příčina vzniku není známa (7).

Adenomatoidní tumor patří mezi benigní nádory mezoteliálního původu. Neoplázie se vykytuje mezi dvacátým a šedesátým pátým rokem života. Dominantně jsou postiženi muži oproti ženám, a to v poměru 10 : 1. Častěji je postižena levá nadledvina. Odhalení nádoru bývá většinou náhodně při jiném vyšetření (8).

Mezenchymové a stromální nádory

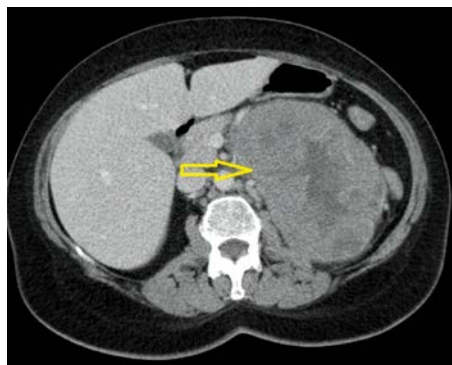
Myelolipom je benigní tumor, skládající se z buněk tukové tkáně a hematopoetické tkáně. Nejčastěji bývá zjištěn kolem padesátého až sedmdesátého roku života. Detekovaný bývá většinou náhodně, pacienti jsou zpravidla asymptomatictí. Růst myelolipomu je pomalý, obvykle nepřesahuje 5 cm (9). Mezi základní zobrazovací metody patří CT břicha, kdy denzita myelolipomu je vyšší než retroperitoneální tuk (obr. 4).

Schwannom je dobře diferencovaný nádor vycházející z buněk Schwannovy pochvy. Jeho detekce je kolem 50. roku. Více postihuje ženy oproti mužům 1,8 : 1 (10).

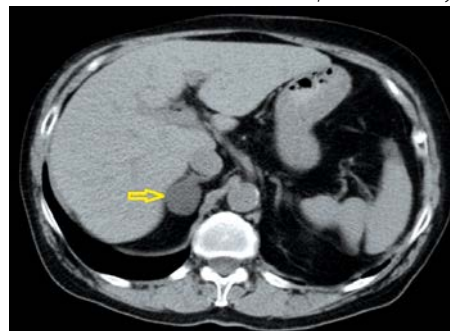
Hematolymfoidní nádory, které postihují nadledviny, jsou v podstatě lymfom a plasmocytom. Sekundární postižení nadledviny lymfomem nebo leukemií je kolem 20 %, zatímco primární postižení je vzácné, a to z důvodu sekrece endogenních steroidů, které mají supresivní vliv na lymfogenní proliferaci (11).

Sekundární nádory jsou nádory lokalizované mimo nadledviny, které se šíří metastaticky, anebo vrůstáním do nadledviny. Incidence vzrůstá s věkem, nejčastěji bývá diagnostiko-

Obr. 2. Adrenokortikální karcinom levé nadledviny



Obr. 3. Adrenokortikální adenom pravé nadledviny



Obr. 4. Myelolipom pravé nadledviny



vána mezi šedesátým a sedmdesátým rokem, mnohdy při dispenzárním sledování primárních malignit. Nadledvina bývá čtvrtým nejčastějším místem metastazování po generalizaci do plic, jater a kostí. Nejčastější primární karcinom metastazující do nadledviny je z plic, žaludku, ledviny a dalších (12).

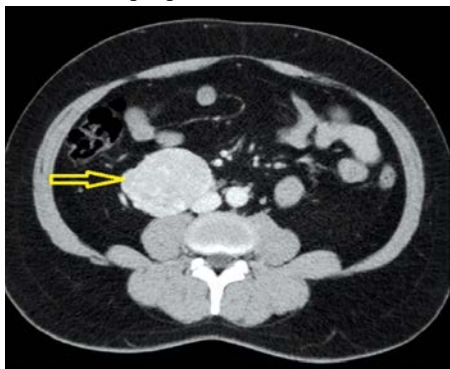
Nádory dřeně

Feochromocytom je tumor chromafinních buněk sympatoadrenálního systému s trvalou nebo paroxyzmální hypersekrecí katecholaminů způsobujících arteriální hypertenzi (obr. 5). Může se nacházet i extraadrenálně (tyto tumory jsou nazývány paragangliomy). Feochromocytom může být součástí syndromu familiární mnohočetné endokrinní adenomatózy typu II (MEN II), kde se vyskytují společně s medulárním karcinomem štítné žlázy a adenomy příštítných tělísek. Většina feochromocytomů je benigních. Nádor se nejčastěji objevuje mezi čtyřicátým až padesátým rokem života, bez rozdílu pohlaví. Pokud nejsou feochromocytomy správně léčeny nebo nejsou rozpoznány, pak následky mohou být až tragické (cévní mozková příhoda, infarkt myokardu) (13). Přibližně 10 % feochromocytomů metastazuje, zatímco extraadrenální paragangliomy metastazují až v 40 % případů. Nejčastěji metastazují do spádových uzlin, axiálního skeletu nebo do jater. Pokud dojde k neúpl-

Obr. 5. Feochromocytom levé nadledviny



Obr. 6. Paragangliom



né adrenalektomii, pak se může objevit recidiva nádoru do několika let, aniž by byly přítomné metastázy ostatních orgánů.

Extraadrenální paragangliomy jsou non-epiteliální nádory vznikající z paraganglií, šířící se podél parasympatického nervu do oblasti hlavy, krku a mediastina. Jejich výskyt je velmi vzácný. Klinicky funkčních bývá kolem 1 %. Ze zobrazovacích metod se k diagnostice využívá CT nebo MR, sonografie nebo scintigrafie za použití 123I-MIBG (metaiodobenzylguanidinu).

Paragangliom v topografické oblasti hlavy a krku se dělí na níže uvedené paranagliomy, které jsou typické pro danou oblast. Většinou jsou hormonálně inaktivní, katecholaminy vylučují vzácně. Vyskytují se častěji u žen v poměru 8 : 1 oproti mužům (obr. 6). Metastatický potenciál má 4–6 %. *Paragangliom karotidy* derivující se z karotického tělíska je lokalizovaný do oblasti bifurkace a. carotis communis. Je pro něj typický pomalý růst, bolest bývá lokalizována do oblasti sternocleidomastoidního svalu ve střední či vyšší části krku. *Paragangliom jugulárního bulbu nebo glomu tympanicus* bývá často lokalizován jako drobný tumor v promontoriu středního ucha nebo jako větší tumor v dutině středního ucha vyčnívající z tympanické membrány, proto mezi nejčastější potíže patří poruchy sluchu a tinnitus. *Paragangliom nervus vagus* vycházející z paranaglií do oblasti gangliom nodosum. Vzhledem k míře destrukce bloudivého nervu může pacient trpět až paralýzou hlasivek nebo poruchou polykání. *Paragangliom laryngeální* se šíří okolo laryngu. Nejčastějším symptomem bývá chrapot, méně často pak bolest nebo poruchy polykání. *Paragangliom sympatiku* vzniká v extraadrenálních paragangliích šířící se podél prevertebrálních a paravertebrálních sympatických drah a sympatického nervu inervující pánev, retroperitoneum a hrudník (7).

Neuroblastické nádory nadledviny

Neuroblastické nádory se řadí mezi třetí nejčastější maligní tumory u dětí po leukemii a nádoru mozku, u dospělých je jejich výskyt vzácnější. Mohou se manifestovat kdekoli v průběhu parasympatického plexu (14). Nejčastější primární lokalizace nádoru je nadledvina (40 %), dále ganglia břišního (25 %), hrudního (15 %), krčního (5 %) a pánevního sympatiku (5 %). Dle klasifikace patologů je nádor rozdělen na čtyři typy – *neuroblastom*, *smíšený ganglioneu-*

roblastom, *nodulární ganglioneuroblastom* a *ganglioneurom*. K diagnostice se využívá vyšetření moči, pro detekci zvýšeného vylučování katecholaminů, respektive jejich metabolitů, ze zobrazovacích metod opět 123I-MIBG scintigrafie (7).

Kombinovaný feochromocytom je tvořen kombinací feochromocytomu s neurogenním nádorem, jako ganglioneuromem, a to v 70–80 %, ganglioneuroblastomem v 10–20 % nebo nádorem periferního nervu, avšak zde je jeho nález minimální. Výskyt těchto kombinací je u 3–9 % všech feochromocytomů (15). Metastatické postižení může být šířeno lymfatickým a hematogenním způsobem do lymfatických uzlin, plic, kostí nebo jater.

Kombinovaný paragangliom je tvořen kombinací paragangliomu s neurogenním nádorem, jako je ganglioneurom, ganglioneuroblastom, neuroblastom nebo nádor periferního nervu. Tento typ nádoru je velmi vzácný, v mírné dominanci je tvořen u žen. Může se vyskytnout například v oblasti močového měchýře nebo v retroperitoneu. Dosud nebylo popsáno metastatické postižení (16).

Základní syndromy spojené s hyperfunkcí ledvin

Syndromy a jejich základní popis ukazují tabulky 1, 2, 3.

Diagnostika

Před operačním výkonem je potřeba vždy provést podrobné laboratorní vyšetření. Nejdříve je nutné vyloučit feochromocytom, u kterého je nutná příprava alfablokádou, a to v délce 10–14 dnů před zákrokem. Vyšetřujeme nadprodukcí kortizolu, periferní hyperkortisolismus, je nutné odlišit Cushingův syndrom od centrálního hyperkortisolismu. V diagnostice využíváme vyšetření hladiny plazmatického kortizolu v 8.00–16.00–24.00 hod., vyšetření slinného kortizolu ve 23.00 hod., anebo 2–3x vyšetření volného kortizolu v moči během 24 hod. Výpovědní hodnotu má i krátký dexametazonový test s 1 mg dexametazonu podaného ve 23.00 hod. navečer s ranním odběrem kortizolemie následující den ráno v 7.00 hod. U zdravé osoby by mělo dojít k supresi. Ukončení autonomní hypersekrece kortizolu bývá doprovázeno pooperační adrenální insuficiencí s rizikem vývoje addisonské krize. V přechodném pooperačním období je pak nutno s pacientem

Tab. 1. Cushingův syndrom – hyperkortizolismus

Nadměrné působení kortizolu v organismu		
Endogenní		exogenní
ACTH dependentní	ACTH independentní	-
↑ produkce ACTH v hypofýze	↑ produkce kortizolu adenomem nebo karcinomem kůry nadledvin	Užívání steroidů při nemocech
Symptomy: zvýšená chuť k jídlu – centrální obezita měsíčkovitý obličej, hypertenze, diabetes mellitus (17)		
Vyšetřovací metody: sérový kortizol, volný močový kortizol/24 hod., dexametazonový supresní test (18)		
Zobrazovací metody: CT břicha, MR břicha, ¹⁸ FDG-PET/CT		

Tab. 2. Feochromocytom

Rozlišení biologické povahy feochromocytomu pouze na základě zobrazovacích metod bývá ve většině případů nemožné. Odlišení benigního a maligního feochromocytomu je velmi obtížné i pro histopatologa.
Vyšetřovací metody: průkazu nadprodukce katecholaminů je stanovení plazmatického normeta-nefrinu a metanefrinu. Před vlastním operačním řešením feochromocytomu je velmi důležitá řádná příprava alfa-blokátorem (14 dní před operací užívat doxazosin) (19).
Zobrazovací metody: CT břicha, MR břicha, MIBG scintigrafie

Tab. 3. Hyperaldosteronismus

Onemocnění je spojené s nadměrnou sekrecí aldosteronu v kůře nadledvin
Příčina: unilaterální adenom (Connův syndrom), bilaterální hyperplazie nadledvin, familiární hyperaldosteronismus
Symptomy: hypernatremie – zvýšení krevního tlaku, hypokalemie – poruchy srdečního rytmu, zácpa, svalová slabost (17)
Vyšetřovací metody: separovaná katetrizace nadledvinových žil metodami intervenční radiologie (20)
Zobrazovací metody: CT nadledvin, MRI nadledvin (21)

zacházet jako s Addisonem. Tento stav může trvat i řadu měsíců. Monitorace hormonálních hladin v pooperačním období je cennou známkou eventuální nádorové recidivy. Příčinou primárního hyperaldosteronismu bývá benigní adenom, naopak karcinom je velmi vzácný. Průkaz klasického primárního hyperaldosteronismu při dostupnosti vyšetření aldosteronu (ALDO) a plazmatické reninové aktivity (PRA) není složitý. Složitější však může být potvrzení lateralizace sekrece (separované odběry z adrenálních žil) (22).

Zobrazovací metody

Výhodou ultrasonografického vyšetření u nadledvin je neinvazivnost, dostupnost, snadná proveditelnost a opakovatelnost. Má však určité limity – obezita, výrazná plynová náplň GIT a nedostatek zkušeností vyšetřujícího, velikost patologické léze. U dospělých se navíc na rozdíl od malých dětí nadledviny diferencují obtížně.

CT vyšetření je zlatým standardem v zobrazování onemocnění nadledvin díky dobré dostupnosti a výpovědní schopnosti o charakteru vyšetřovaných tkání. Hodnocení složení tkání provádíme měřením denzity v Hounsfieldových jednotkách. Vyšetření začínáme nativní sérií s transverzálními skeny. Při nálezů expanze můžeme provést rekonstrukci s intravenózní jodovou kontrastní látkou, případně provést pozdní skeny. Výtěžnost CT nadledvin je téměř 100 %.

MR má široké využití v diagnostice adrenálních expanzí, pro vynikající kontrast měkkých tkání umožňující dobré ohraničení ložisek v nadledvinách. Ve strukturálním hodnocení MR může přispět k rozlišení mezi benigní a maligní etiologií. Jako kontrastní látka se podávají cheláty obsahující gadolinium.

PET/CT patří mezi zobrazovací metody, které využívají radiofarmaka ¹⁸FDG či ¹⁸F-fluorodopamin. Nevýhodou je jeho vysoká cena, radiační zátěž a omezená dostupnost. Výhodou je prostorové rozlišení, neboť vyšetření poskytuje informaci o funkci a morfologii.

Funkční scintigrafie nadledvin stojí na rozhraní zobrazovacích a funkčních vyšetření. Pomocí této metody lze samostatně zobrazit dřeň i kůru nadledvin. Při vyšetření se používá

radioaktivním jodem značený metajodobenzylguanidin (MIBG), který je syntetickým analogem noradrenalinu (23).

Adrenalektomie

Adrenalektomie je indikována pro celou řadu patologických stavů, které způsobují klinickou symptomatologii, nebo při podezření z možné maligní povahy. Cílem je odstranění nadledviny po přerušení jejího cévního zásobení. Indikace adrenalektomie ukazuje tabulka 4.

Laparoskopická adrenalektomie byla zavedena v roce 1991 (25). Retroperitoneální přístup byl popsán o 7 let později. V současné době je laparoskopická adrenalektomie považována za metodu volby pro tumory nadledvin do velikosti 6 cm, kde je malá pravděpodobnost maligní povahy nádoru. Otevřená adrenalektomie je absolutně indikována v případech, v nichž je zobrazovacím vyšetřením vysloveno podezření na maligní nádor s invazivním růstem do okolních orgánů, kdy může pacient profitovat z maximálně možného extenzivního výkonu nebo při nádorovém trombu v dolní duté žíle. Nádory větší než 6 cm, u nichž není prokázán infiltrativní růst, je možné v návaznosti na zkušenosti pracoviště doporučit laparoskopickou operaci, jako limitní velikost pro laparoskopii se většinou považuje velikost 12 cm (26). Při větší velikosti nádoru je třeba již delšího řezu, který se blíží délce řezu při otevřeném přístupu. Z estetických důvodů je možné umístit řez pro extrakci preparátu do méně viditelného místa, například do podbřišku. Použití robotického systému da Vinci při adrenalektomii je možné, výkon je obdobný jako při laparoskopickém přístupu. Avšak vzhledem k vysoké ceně je málo využíván. Dle studií nepřináší zásadní benefity oproti přístupu laparoskopickému (27).

Tab. 4. Indikace adrenalektomie (24)

Hormonálně aktivní nadledviny
■ Hypersekrece kortizolu
■ Feochromocytom – katecholaminy produkující tumor dřeň nadledvin
■ Hypersekrece aldosteronu
Velikost nadledviny > 4 cm a po došetření hormonální aktivity
Při známkách malignity
Incidentalom nadledviny rostoucí rychlostí > 1 cm a více za rok (25)
Symptomatologický myelolipom, nebo velikostí rupturou hrozící myelolipom 10 cm
Izolovaná metastáza nadledviny
Při operaci karcinomu ledviny, kdy nadledvina je obtížně detekovaná, nebo je přítomen trombus v nadledvinové žíle
U pacientů s ACTH syndromem vyžadující oboustrannou adrenalektomii
ACTH – independentní adrenální hyperplazie
PPNAD – primární pigmentovaná nodulární adrenokortikální choroba

Otevřená adrenalektomie

Adrenalektomie

ze subkostálního přístupu

Pacient je uložen v poloze na zádech v mírném záklonu. Kožní řez se vede od mečičku cca 2 cm pod žeberním obloukem laterálně. Jeho délka záleží na konstituci pacienta a velikosti tumoru. Po přerušení m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis externus, internus a m. transversus je ostře incidován parietální list peritonea. Vlevo je provedena incize v tzv. Toldově linii, přerušeno splenokolické ligamentum a mobilizováno colon descendens s lienální flexurou. Vpravo je postupu obdobný, většinou je třeba mobilizovat duodenum Kocherovým manévrem.

Adrenalektomie z lumbotomie

Výhodou přístupu je malá pravděpodobnost poranění intraperitoneálních orgánů, nevýhodou je poměrně vysoká pooperační bolestivost a častý vznik ochabnutí břišní stěny, tzv. relaxační kýly.

Laparoskopická adrenalektomie

Častěji je používán transperitoneální než retroperitoneální či manuálně asistovaný přístup.

Transperitoneální přístup

Pacient je umístěn do pozice na boku jako při lumbotomické poloze. Po zavedení Veressovy jehly nebo provedení open access a zajištění pneuoperitonea je vějířovitě rozmístěno 3–5 trokarů. Přístup k nadledvině je pak podobný jako při otevřené přední subkostální adrenalektomii. Vlevo je důležité identifikovat renální hilus a průběh aorty. Při tom dochází často k obnažení ocasu pankreatu, který může být zaměněn za nadledvinu. Výhodné je vždy nejdříve vypreparovat levou renální žílu a odstup centrální suprarenální žíly, která bývá ze všech levostranných suprarenálních žil nejsilnější. Tuto žílu mezi klipy přerušit a po ní postupovat proximálně až ke tkáni nadledviny. Při takovém postupu je riziko záměny nadledviny za jiný orgán menší. Je velmi výhodné přerušit centrální supra-

renální žíly ještě před jakýmkoliv mechanickým tlakem na samotnou tkáň nadledviny u tumorů s hormonální nadprodukcí. Je tak snížena možnost náhlého přílivu adrenálních hormonů do krevního oběhu s následným kolísáním krevního tlaku. Při pravostranné adrenalektomii začínáme incizí parietálního peritonea nad dolní dutou žílou v úrovni odstupu renálních žil. Po uvolnění duodena mobilizujeme část renální žíly a dolní duté žíly až k dolní ploše jater. Harmonickým skalpelem či za pomoci klipů přerušujeme veškeré cévní zásobení nadledviny. Na pravé straně ústí centrální suprarenální žíla do dolní duté žíly velmi proximálně blízko dolní plochy jater, jejíž případné poranění může být laparoskopicky obtížně zvládnutelné. Žláza je z těla odstraněna v sáčku.

Retroperitoneální přístup

Tento endoskopický přístup kopíruje principy adrenalektomie z lumbotomie. Je zapotřebí insuflačního balónu, který umožňuje vytvoření pracovního prostoru.

Robotický přístup

Provedení je obdobné jako u laparoskopického přístupu. Oproti laparoskopii nevykazuje zásadní výhody.

Exkluzní kritéria operace

Kontraindikací k operačnímu výkonu je těžká koagulopatie či těžký kardiopulmonální stav. Dříve byly za relativní kontraindikaci laparoskopického výkonu považovány předchozí operační výkony v dutině břišní, srůsty v dutině břišní nebo těžká obezita. Při stále se zdokonalující operační technice dochází postupně k omezování limitů laparoskopických operací. V dnešní době je za relativní kontraindikaci považována těžká chronická obstrukční plicní nemoc u staršího pacienta, neboť elevace bránice při laparoskopii zhoršuje ventilaci plic.

Komplikace

Peroperační komplikace jsou poměrně málo časté, nicméně mohou být závažné. Mezi

hlavní patří krvácení, ligace nesprávných cévních struktur či poranění některého orgánu dutiny břišní (28). Se vzrůstajícími schopnostmi laparoskopistů je dnes již celá řada komplikací vyřešena laparoskopicky.

Časné pooperační komplikace nejčastěji vznikají na podkladě krvácení, iatrogenního poranění nitrobřišních orgánů, vzniklého zánětu nebo důsledkem nerovnováhy hormonální adrenální sekrece.

Poslední pooperační komplikace jsou vzácnější. Může dojít k herniaci po vpichu portu či v jizvě po otevřené operaci.

Pooperační péče

Po adrenalektomii je vždy důležité, aby byl pacient monitorován na jednotce intenzivní péče, kde je nutná pečlivá monitorace a případná korekce krevního tlaku a hladin minerálů.

Závěr

Indikace k provedení adrenalektomie jsou v dnešní době stále častější. Souvisí to s masivním používáním zobrazovacích vyšetření a s tím souvisejícím vzrůstajícím počtem nalezených incidentalomů nadledvin. Specializovaná centra pro léčbu hypertenze častěji diagnostikují její adrenální etiologii. Selektivní katetrizace suprarenálních žil umožňuje rozlišit jednostrannou hypersekreci od oboustranné, a to zvláště v případě hyperaldosteronismu.

Laparoskopická adrenalektomie se stala bezpečnou metodou s nízkým rizikem komplikací, která je pacienty díky nízké invazivitě dobře snášena. Stabilně dobrých výsledků je možné dosáhnout jen ve vysokoobjemových centrech, kde spolu úzce spolupracují specialisté na endokrinologii, radiologii, anesteziologii a chirurgii nadledviny. V České republice jsou adrenalektomie prováděny jak na urologických, tak na chirurgických pracovištích.

Podpořeno z programového projektu Ministerstva zdravotnictví ČR s reg. č. 17-31847A.

Veškerá práva podle předpisů na ochranu duševního vlastnictví jsou vyhrazena.

LITERATURA

1. Čihák R. Anatomie 2. upr. a dopl. vydání. Praha Grada 2002: 417.
2. Ganong WF. Přehled lékařské fyziologie. 20. vydání. Praha: Galén, 2005: 890.
3. Kondrádová V, Uhlík J, Vajner L. Funkční histologie. 1. vydání. Jinočany: H+H, 1998. 363.
4. Luton JP, Cerdas S, Billaud L, et al. Clinical features of adrenocortical carcinoma, prognostic factors, and the effect of

5. milotane therapy. N Engl. J. Med. 1990; 322: 1195.
5. Čtvrtilík F, Heřman M, Hartmann I, Tichý T. Diagnostika onemocnění nadledvin – nejvýznamnější klinické syndromy, biochemický průkaz a úloha zobrazovacích metod. Ces Urol 2013; 17(1): 18–27.
6. Pacák K, Lazúrová I. Endokrinní nádory nadledvin v současné klinické praxi. Praha Galén, 2011: 203.

7. Lloyd VR, Osamura YR, Klöppel G, Rosai J. WHO Classification of Tumours of Endocrine Organs 2017, WHO 2017.
8. Isolato PA, Keeney GL, Sebo TJ, et al. Adenomatoid tumor of the adrenal gland: a clinicopathologic study of five cases and review of the literature. Am J. Surg. Pathol. 2013; 27: 969–977.
9. Mansmann G, Lau J, Balk E, Rotherberg M, Miyachi Y, Bornstein SROV. The clinically inapparent adrenal mass:

- update in diagnosis and management. *Endocr. Rev.* 2004; 25: 309–340.
10. Mohiuddin Y, Gilliland MG. Adrenal schwannoma: a rare type of adrenal incidentaloma. *Arch. Pathol. Lab. Med.* 2013; 137: 1009–1014.
 11. Rashidi A, Fischer S. Primary adrenal lymphoma: a systematic review. *Ann. Hematol.* 2016; 92: 1583–1593.
 12. Lam K, Lo C. Metastatic tumours of the adrenal glands: a 30-year experience in a teaching hospital. *Clin. Endocrinol.* 2002; 56: 95–101.
 13. Neumann HP, et al. Germ-line mutations in nonsyndromic pheochromocytoma. *N. Engl. J. Med.* 2002; 346(16): 1459–1466.
 14. Franks LM, Bollen A, Seeger RC, et al. Neuroblastoma in adults and adolescents: an indolent course with poor survival. *Cancer* 1997; 79: 2028–2035.
 15. Khan A, Solomon SS, Childress RD. Composite pheochromocytoma-ganglioneuroma: a rare experiment of nature. *Endocr. Pract.* 2010; 16: 291–299.
 16. Chen Ch, Boag A, Beiko DT, et al. Composite paraganglioma-ganglioneuroma of urinary bladder: a rare neoplasm causing hemodynamic crisis at tumour resection. *Can. Urol. Assoc. J.* 2009; 3: E45–E48.
 17. Nečas E. Patologická fyziologie orgánových systémů. Část 2. Praha Karolinum, 2006: 578–580.
 18. Kršek K, Hána M, Hána V. Cushingův syndrom. Praha: Galén, 2006.
 19. Pacak K, Linehan WM, Eisenhofer G, Walther MM, Goldstein DS. Recent advances in genetics, diagnosis, localization, and treatment of pheochromocytoma. *Ann Intern Med* 2001; 134(4): 315–329.
 20. Kempers MJ, Lenders JW, van Oudehuden L, van der Wilt GJ, Schultze Kool LJ, Hermus AR, Deinum J. Systematic review: diagnostic procedures to differentiate unilateral from bilateral adrenal abnormality in primary aldosteronism. *Ann Intern Med* 2009; 151(5): 329–337.
 21. Čtvrtlík F, Köcher M, Černá M, Václavík J, Hartmann I. Současný stav v diagnostice primárního hyperaldosteronismu. *Ces Radiol* 2012; 66(2): 139–147.
 22. Hartmann I, Čtvrtlík F, Fryšák Z., Doležel M, Rajmon P, Študent V. Adrenokortikální karcinom. *Urol. praxi* 2016; 17(5): 206–209.
 23. Čtvrtlík F. Zobrazovací metody v diagnostice incidentalomů nadledvin. Univerzita palackého v Olomoci, 2008. 17–44.
 24. Campbell-Walsch AJ, Wein LR, Kavoussi AW, et al. *Urology*. 11th edition. Volume 2, part XI: 1576.
 25. Gagner M, Lacroix A, Bolte E. Laparoscopic adrenalectomy in Cushing's syndrome and pheochromocytoma. *N Engl J Med* 1992; 327(14): 1033.
 26. Henry JF, Defechereux T, Gramatica L, Raffaelli M. Should laparoscopic approach be proposed for large and/or potentially malignant adrenal tumors?. *Langenbecks Arch Surg* 1999; 384: 366.
 27. Brunaud L, Bresler L, Zarnegar R, et al. Does robotic adrenalectomy improve patient quality of life when compared to laparoscopic adrenalectomy? *World J Surg* 2004; 28: 1180.
 28. Vaughn ED. Complications of adrenal surgery. In: Taneja SS, Smith RB, Ehrlich RM, editors. *Complications of urologic surgery: prevention and management*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2001: 366.