

Laparoskopická adrenalektomie v dětském věku

Laparoscopic adrenalectomy in childhood

Marcela Pýchová¹, Štěpán Veselý², Luboš Zeman¹, Marek Schmidt²

¹Klinika dětské chirurgie, 2. LF UK a FN Motol, Praha

²Urologická klinika, 2. LF UK a FN Motol, Praha

Došlo: 11. 7. 2024

Přijato: 9. 9. 2024

Kontaktní adresa:

MUDr. Marcela Pýchová

Klinika dětské chirurgie 2. LF UK a FN Motol

V Úvalu 84, 150 06 Praha

e-mail: marcela.pychova@fnmotol.cz

Střet zájmů: Žádný.

Prohlášení o podpoře: Zpracování článku nebylo podpořené žádnou společností.

SOUHRN

Pýchová M, Veselý Š, Zeman L, Schmidt M. Laparoskopická adrenalektomie v dětském věku.

Cíl: Cílem této retrospektivní studie je zhodnocení výsledků laparoskopických adrenalektomií u dětských pacientů. Laparoskopická adrenalektomie u dětí je indikována vzácně – nejčastěji u benigních lézí, feochromocytomů nebo malých ohraničených neurogenních tumorů.

Materiál a metody: Do retrospektivní studie byli zařazeni pacienti, kteří podstoupili transperitoneální laparoskopickou adrenalektomii v letech 2012–2023. Data byla získána z elektronické zdravotní dokumentace FN Motol.

Výsledky: Bylo provedeno 14 laparoskopických adrenalektomií (9 vpravo, 5 vlevo) u 13 pacientů

(8 dívek a 5 chlapců), průměrný věk byl 14,6 roku (11–17,2 let). Průměrná velikost nádoru byla 45 mm (20–106 mm). Průměrná doba operace byla 109 minut (53–231 min), průměrné krevní ztráty 30 ml (0–300 ml). Statisticky byla prokázána korelace mezi časem operace a velikostí nádoru ($p < 0,001$). Nebyly zaznamenány žádné pooperační komplikace $\geq$ III klasifikace Clavien-Dindo. Všechny nádory byly odstraněny radikálně bez porušení pouzdra. Žádný výkon nebyl konvertován. Histologicky se jednalo o feochromocytom (6 pacientů, 43 %), ganglioneurom (4 pacienti, 29 %), adenom (2 pacienti, 14 %), adenokarcinom (1 pacient, 7 %), pseudocystu nadledviny (1 pacient, 7 %). Průměrná doba hospitalizace byla 4,6 dní (4–6 dní). Pacientka s maligním onemocněním zemřela, průměrná doba sledování je 5,7 roku (3 měs – 11 let).

Závěr: Laparoskopická adrenalektomie u dětí je bezpečný operační výkon. Miniinvazivní přístup, minimální krevní ztráta a krátká doba hospitalizace jsou benefitem této techniky pro pacienta.

KLÍČOVÁ SLOVA

Laparoskopická adrenalektomie, děti, nádor.

SUMMARY

Pýchová M, Veselý Š, Zeman L, Schmidt M. Laparoscopic adrenalectomy in childhood.

Aim: The aim of this retrospective study is to evaluate the results of laparoscopic adrenalecto-

mies in pediatric patients. Laparoscopic adrenalectomy in children is rarely indicated, most often for benign lesions, pheochromocytomas, or small circumscribed neurogenic tumors.

Materials and methods: Patients who underwent transperitoneal laparoscopic adrenalectomy between 2012 to 2023 were included in this retrospective study. The data were obtained from the electronic medical records of Motol university hospital.

Results: Fourteen laparoscopic adrenalectomies were performed (9 right, 5 left) in 13 patients (8 girls and 5 boys) with an average age of 14.6 years (11–17 years). The mean tumor size was 45 mm (20–106 mm). The average operation time was 109 minutes (53–231 min), and the average blood loss was 30 ml (0–300 ml). A correlation between the size of the tumor and the time of surgery was statistically proven. There were no postoperative complications classified as Clavien-Dindo grade III or higher. All tumors were removed radically without capsule rupture and no procedures required conversion. Histological analysis revealed pheochromocytoma (6 patients, 43%), ganglioneuroma (4 patients, 29%), adenoma (2 patients, 14%), adenocarcinoma (1 patient, 7%), and adrenal pseudocyst (1 patient, 7%). The mean hospital length of stay was 4.6 days (4–6 days). One patient with a malignant disease died. The average follow-up period was 5.7 years (3 months–11 years).

Conclusion: Laparoscopic adrenalectomy in children is a safe procedure. The benefits of this technique include a minimally invasive approach, minimal blood loss, and a short hospital stay.

KEY WORDS

Laparoscopic adrenalectomy, children, tumor.

.....

ÚVOD

Laparoskopická adrenalectomie, poprvé popsána Gagnerem v roce 1992 u dospělých pacientů s Cushingovým syndromem a feochromocytomem (1),

je dnes považována za metodu volby. U dětských pacientů byla v literatuře poprvé publikována o čtyři roky později (2). Od té doby si postupně získává stále pevnější místo v chirurgické léčbě nádorů nadledvin u dětí. Nejčastějším nádorem nadledvin u dětí je neuroblastom (2). Vychází ze sympatické neurální lišty a z dřene nadledvin a představuje asi 10 % všech solidních nádorů u dětí (3). V nadledvině se nachází asi 50 % neuroblastomů (4). Neuroblastom je maligní tumor, většinou dosahující relativně velkých rozměrů, metastazující, s tendencí infiltrovat okolní struktury. Feochromocytom je nádor z chromafinních buněk dřene nadledvin produkujících katecholaminy, vyvolávající sekundární hypertenzi. Může se vyskytovat ve spojitosti s některými genetickými syndromy, jako např. mnohočetná endokrinní neoplazie typu 2, von Hippel Lindau, Sturge-Weber, von Recklinghausen, Li Fraumeni (2, 3). Nádory kůry nadledvin jsou u dětí velmi vzácné. Laparoskopický přístup je indikován nejčastěji u benigních lézí, feochromocytomů nebo malých ohraničených neurogenních nádorů.

MATERIÁL A METODY

Studie hodnotí retrospektivně soubor dětských pacientů s tumorem nadledviny operovaných laparoskopicky ve Fakultní nemocnici v Motole. Operace proběhly ve spolupráci Kliniky dětské chirurgie a Urologické kliniky FN Motol. Do souboru byli zařazeni pacienti mladší 18 let, operovaní od ledna 2012 do června 2023. Všichni pacienti v souboru podstoupili transperitoneální laparoskopickou adrenalectomii. Sledovanými parametry studie byly klinické příznaky, užití diagnostické metody, histologický výsledek, pooperační komplikace, krvní ztráta, čas operace, délka hospitalizace a následný follow up. Data byla použita z elektronické dokumentace Onkologické, Urologické kliniky a Kliniky dětské chirurgie.

Operační technika: Transperitoneální laparoskopická adrenalectomie byla provedena v semi-lumbotomické poloze na boku s laterální flexí. Veressho jehlou bylo založeno kapnoperitoneum 12 mm/Hg. Následně byl zaveden kamerový port

11 mm, pararektálně nad pupkem, a pracovní porty, 3–4 na straně pravé, 2 na straně levé. K disekci nádoru byla použita bipolární koagulace, nůžky, cévy byly ošetřeny s využitím titanových resp. Hem-o-lok polymerových klipů. Preparát byl po uvolnění vložen do extrakčního sáčku a rozšířenou incizí kamerového portu odstraněn.

VÝSLEDKY

Od roku 2012 do 2023 bylo provedeno 14 laparoskopických adrenalektomií, 9 na pravé, 5 na levé straně celkem u 13 pacientů. U jedné pacientky se jednalo o bilaterální onemocnění. Průměrný věk v době operace byl 14,6 let, v rozmezí 11 až 17 let. V souboru bylo 8 dívek a 5 chlapců. Nejčastějšími příznaky vedoucími k diagnóze byla hypertenze (7 pacientů), bolesti břicha (4 pacienti), profuzní pocení (4 pacienti), bolesti hlavy (3 pacienti). Dále se objevily bolesti na hrudi a palpitace (Tab. 1).

Nejčastější histologickou diagnózou byl feochromocytom u 5 pacientů, v jednom případě se jednalo o bilaterální metachronní nádor. Pacienti s feochromocytomem měli typické klinické příznaky – hypertenzi, pocení, bolesti hlavy, palpitace.

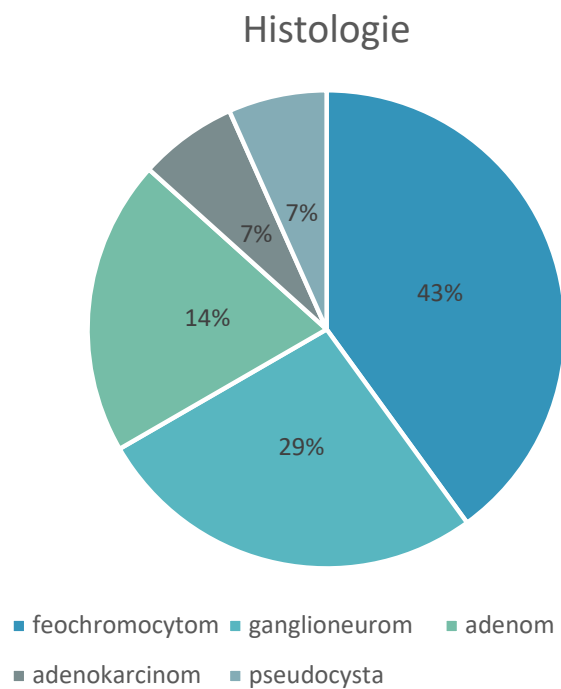
Dva pacienti (chlapec a dívka) měli diagnostikovaný von Hippel Lindau syndrom. Dívka udávala únavu, prekolapsové stavy, palpitace a bolesti na hrudi. Délka potíží byla 7 měsíců. Hypertenze byla před operací korigována alfa blokátory. Byla provedena pravostranná adrenalektomie. Jeden a půl roku po operaci se klinické obtíže a hypertenze objevily znovu. Na magnetické rezonanci bylo potvrzeno poškození i druhé nadledviny. Následně byla provedena laparoskopická adrenalektomie i na levé straně. Druhý pacient byl zcela asymptomatický a diagnóza byla stanovena v rámci přeshetření vzhledem k rodinné zátěži. Stejně onemocnění mají i matka a starší bratr. U chlapce byl na MR nález ložisek na obou nadledvinách. Operace byla indikována na levé straně v místě pokročilejšího nálezu. Byl odstraněn nádor v těsné blízkosti nadledviny, kterou se podařilo zachovat. Histologicky se jednalo o extraadrenální paragangliom. Na kontrolní MR rok po operaci došlo k progresi velikosti ložiska na pravé straně, zde byla indikována adrenalektomie, histologicky byl potvrzený feochromocytom. Chlapec je sledován, klinicky je bez obtíží.

U čtyř pacientů se jednalo o ganglioneurom. Dva z nich před operací udávali bolesti břicha. Jednou byla diagnóza stanovena při pravidelném

Tab.1. Přehled klinických projevů, histologických nálezů: D/Ch – dívka/chlapec, B – bilaterální, L – levá strana, P – pravá strana, Gen – genetické onemocnění, Ph – feochromocytom, Gn – ganglioneurom, Pc – pseudocysta, Ca – adenokarcinom, Ad – adenom

Tab. 1. Clinical symptoms, histology: D/Ch – girl/boy, B – bilateral, L – left side, P – right side, Gen – genetic disease, Ph – pheochromocytoma, Gn – ganglioneuroma, Pc – pseudocyst, Ca – adenocarcinoma, Ad – adenoma

	Gen	Hypertenze	Pocení	Bolesti břicha	Bolesti hlavy	Palpitace	Bolesti na hrudi	Histologie
D/B	+VHL	+	-	-	-	+	+	Ph/Ph
D/L	-	-	-	+	-	-	-	Gn
D/L	-	-	-	-	-	-	-	Pc
D/P	-	+	-	-	-	-	-	Ca
CH/P	-	-	-	+	-	-	-	Ad
D/P	-	-	-	-	-	-	-	Gn
CH/L	-	+	+	+	+	-	-	Gn
D/P	-	+	+	+	+	-	-	Ph
D/P	-	+	+	-	-	-	-	Ad
CH/P	-	+	-	-	+	-	+	Ph
CH/L	-	-	-	-	-	-	-	Gn
D/L	-	+	+	-	-	-	-	Ph
CH/L	+VHL	-	-	-	-	-	-	Ph



Graf 1. Grafické znázornění zastoupení histologických nálezů

Graph 1. Histological findings

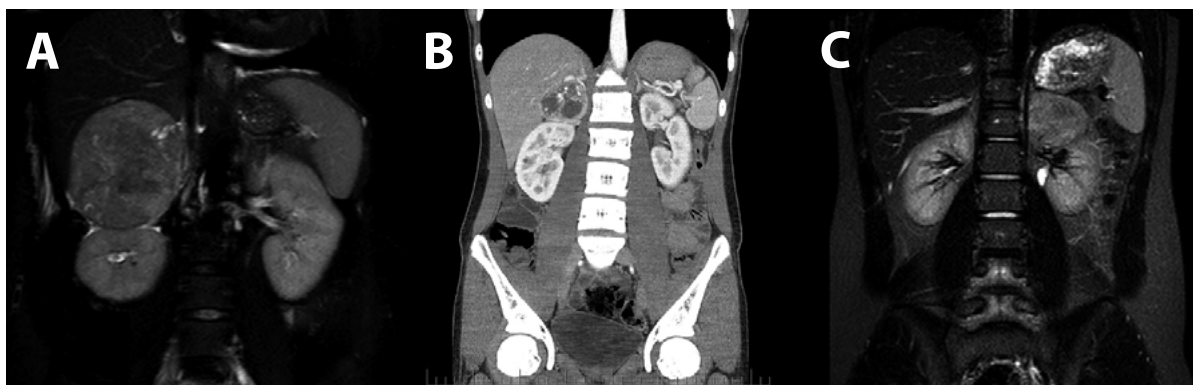
sonografickém vyšetření dispenzarizované onkologické pacientky. Jednou se jednalo o náhodný nález při vyšetření po úrazu. Jeden pacient s bolestmi břicha udával zároveň bolesti hlavy a pocení se současnou hypertenzí. Ostatní byli normotenzní.

U dvou pacientů byl histologicky popsán adenom. Jednou byla diagnóza stanovena na základně sonografického vyšetření pro bolesti břicha. Ve druhém případě se jednalo o dívku s primárním

aldosteronismem a sekundární hypertenzí. V rámci vyšetřování příčin hypertenze byl nádor zobrazen při ultrazvukovém vyšetření. Selektivní katetrizaci suprarenálních žil jsme neprováděli, rozhodující v indikaci byly morfologické změny na zobrazovacích vyšetřeních. V souboru byla jedna pacientka (17 let) s adenokarcinomem. Zde byla diagnóza stanovena při vyšetřování hypertenze během těhotenství. Jedna dívka měla endoteliální pseudocystu levé nadledviny, diagnostikovanou náhodně při sonografickém vyšetření po úrazu. Přehled všech histologických nálezů ukazuje graf 1.

Všichni pacienti měli vstupně sonografické vyšetření, ze zobrazovacích metod byla dále u deseti indikována magnetická rezonance, CT vyšetření a PET CT u dvou pacientů (Obr. 1). V dětském věku preferujeme MR, pokud není dostupná, volíme CT. Na základě výsledku histopatologického vyšetření je v rámci stagingu doplněno PET CT, případně MIBG scan. Hladiny metabolitů katecholaminů byly zvýšeny u všech pacientů s feochromocytomem. U ostatních byly hladiny v normě nebo nebyly vyšetřeny. U nádorů nadledvin vyšetřujeme standardně katecholaminy v moči (kyselinu vanilmandlovou a homovanilovou), při podezření na feochromocytom doplňujeme vyšetření hladin metanefrinů v séru a v moči. Velikost expanze v největším rozměru byla průměrně 45 mm v rozmezí 20–106 mm.

Hypertenze u všech pacientů byla před operací korigována. U čtyř pacientů stačila medikace alfa



Obr. 1. A – MR zobrazení u pacientky s adenokarcinomem, B – CT zobrazení u pacienta s feochromocytomem, C – MR zobrazení u pacienta s ganglioneuromem

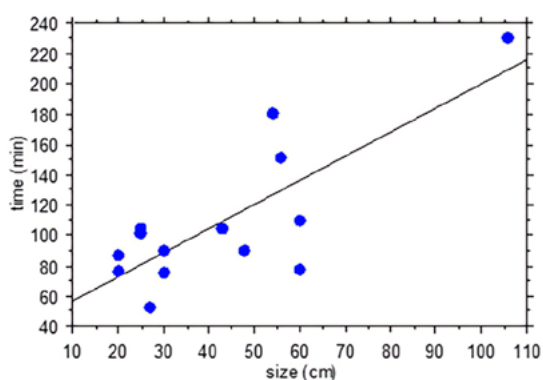
Fig. 1. A – MRI of a patient with adenocarcinoma, B – CT scan of a patient with pheochromocytoma, C – MRI of a patient with ganglioneuroma

blokátory (doxazosin, urapidil). U ostatních pacientů byla ke korekci hypertenze nutná kombinace s betablokátory (amlodipin, metoprolol). Za optimální délku předoperační léčby alfa blokátory považujeme 14 dní. Peroperačně docházelo při manipulaci s nádorem k intermitentnímu zvýšení krevního tlaku, ale k závažné hypertenzní krizi nedošlo. Průměrný operační čas byl 109 min (53–231 min). Statisticky byla prokázána korelace mezi časem operace a velikostí nádoru ($p < 0,001$) (Graf 2). Nejdelší operace (231 min) byla u pacientky s karcinomem nadledviny, kde byl v rámci jedné anestezie proveden gynekologický zákrok – přerušení těhotenství. Tato operace byla jako jediná spojena s vyšší krevní ztrátou 300 ml, jinak byly krevní ztráty minimální – v průměru 30 ml (0–300 ml). Průměrná doba hospitalizace byla 4,6 dní (4–6 dní). Pooperační komplikace jsme hodnotili dle klasifikace Clavien-Dindo. Komplikace $\geq$ III jsme nezaznamenali. Pacienti byli bezprostředně po operaci monitorováni na jednotce intenzivní péče. Dva pacienti měli po operaci přechodně hypertenzi. Jeden měl komplikované hojení operační rány, kosmetický výsledek byl velmi dobrý (Obr. 2). Pacientka s karcinomem nadledviny byla krátce po operačním výkonu přijata na onkologickou kliniku, kde bylo zahájeno další vyšetřování a adjuvantní systémová terapie v kombinaci cisplatina, etoposid, doxorubicin, mitotan. Výsledek histologie potvrdil maligní infiltrativní onemocnění ve III. klinickém stadiu (T4NXM0). I přes intenzivní léčbu pacientka po

roce zemřela. Všichni ostatní pacienti žijí, průměrný follow up je 5,7 roku.

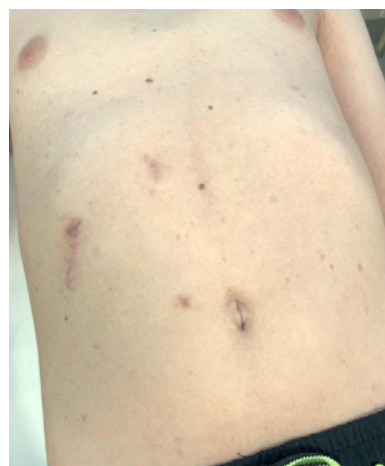
DISKUZE

Laparoskopická adrenalektomie byla v literatuře poprvé popsána v roce 1992 a dnes je již standardem v operativě adrenálních nádorů u dospělých. U dětí popsal poprvé tento přístup Yamamoto v r. 1996 (2) a v r. 2001 Mirrallie publikoval první zkušenosti s laparoskopickou adrenalektomií na souboru šesti pacientů (5). S postupně se zdokonalující technikou a přibývajícimi zkušenostmi se indikace k laparoskopickým operacím stále rozšiřují a patří jí stále důležitější místo v operativě nádorů nadledvin dětí. V případě laparoskopické techniky adrenalektomie patří mezi často diskutovaná kritéria velikost dítěte, rozměry nádoru a onkologická bezpečnost. Výsledky multicentrické studie (6) hodnotí tyto aspekty. Podle některých autorů nejsou limity ani ve věku ani ve váze pacienta. Sami autoři studie mají v souboru šest dětí mladších jednoho roku, nejmladší pacient byl starý 6 dní a vážil 3,4 kg. Další diskuze je ohledně maximální velikosti nádoru. U nádorů dospělých větších než 6 cm je větší riziko malignity (6). Důležitou roli v rozhodování hrají zobrazovací metody. Zejména MR, CT a PET CT vyšetření zobrazí velikost nádoru, upřesní vztah k okolním strukturám a diagnostikuje metastatické postižení. Všeobecně k laparoskopickému výkonu indikujeme



Graf 2. Velikost nádoru (největší rozměr v mm) a délka operačních výkonů

Graph 2. Size of tumor (maximal diameter) and operative time



Obr. 2. Pacient po laparoskopické adrenalektomii
Fig. 2. Patient after laparoscopic adrenalectomy

nádory ohraničené, nepřesahující středové struktury, neinfiltující okolí a dále tumory, u kterých předpokládáme benigní charakter. Většina neuroblastomů je v době diagnózy neohraničená, velkých rozměrů, často již ve stadiu diseminace. Primární resekce není indikovaná. K určení diagnózy a zahájení léčby podle protokolu je třeba biopsie z nádoru. Tu je možné provést jehlovou biopsií otevřeně nebo laparoskopicky (2). Někteří autoři uvádí zkušenosti s laparoskopickou biopsií u větších nádorů. Vzhledem k tomu, že neuroblastomy jsou nádory často nehomogenní, z velké části již nekrotické či prokrvácené, bývá i otevřená biopsie dostatečně reprezentativního vzorku velmi problematická. V našem souboru jsme u žádného pacienta biopsii neprováděli. K laparoskopické resekci jsou vhodné nádory menší než 6 cm a dále nádory, u kterých předpokládáme benigní povahu nádoru, a to i tehdy, když velikost nádoru je větší. Younes et al. ve své práci týkající se operační léčby feochromocytomů udávají průměrnou velikost 7 cm (4–9 cm) (7). Další studie porovnávala výsledky pacientů s feochromocytomy většími a menšími než 5 cm. Operační čas a doba hospitalizace byla prakticky identická, krevní ztráta byla u větších nádorů vyšší, avšak rozdíl nebyl statisticky významný (8). Multicentrická studie srovnávající výsledky operací udává přímou úměrnost mezi velikostí nádoru a délkou operace, u nádorů větších než 6 cm byl průměrně 172 min oproti 123 min u nádorů menších než 6 cm. Také konverze na otevřený výkon byl u nádorů větších rozměrů častější 17,4 % oproti 7,7 % (6). V našem souboru byla velikost nádoru v průměru 4,5 cm. Většina nádorů byla menší nebo dosahovala 6 cm, pouze v jednom případě se jednalo o větší rozměr nádoru – u pacientky s maligním adrenálním karcinomem. U všech ostatních byla velikost nádoru menší než 6 cm. U nádorů větších rozměrů jsme z klinických projevů a z předoperačních vyšetření předpokládali feochromocytom. Všechny tyto nádory byly odstraněny radikálně a histologicky byla potvrzena jejich benigní povaha. Další studie porovnávala výsledky 22 prací, které čítají více jak pět pacientů (9). Ve srovnání s nimi je průměrná velikost nádoru u našeho souboru 4,5 cm (2–10 cm) srovnatelná 4,2 cm (1–10 cm). Odlišný je průměrný

věk pacientů, ten je v našem souboru 14,6 let v. s. 6,2 let. Většina studií zahrnuje i pacienty s neuroblastomem, tudíž diagnózou typickou pro nízký věk. V našem souboru jsou pouze čtyři pacienti s ganglioneuromem, t. j. s vyzrálou formou neuroblastomu, diagnostikovaného ve vyšším věku. Nezralé formy neuroblastomu typické pro nižší věk se v našem souboru nevyskytují. S laparoskopickou biopsií neuroblastomů či resekci reziduí neuroblastomu po chemoterapii nemáme zkušenosti.

Z non-neurogenních nádorů je nejčastěji zastoupen feochromocytom. Je to je nádor z chromaffinních buněk dřeně nadledvin produkující katecholaminy nebo jejich metabolity. Při manipulaci s nadledvinou se vyplavují katecholaminy do oběhu a následně dochází ke zvýšení krevního tlaku až k vyvolání hypertenzní krize, oběhovou nestabilitou a většímu peroperačnímu krvácení. Naopak odstraněním nádoru může dojít k hypotenzi s nutností oběhové podpory (8, 10). Korekce hypertenze, příprava alfa blokátory, případně v kombinaci s beta blokátory před operací, je všeobecně doporučováno. Younes (7) doporučuje vysadit alfa blokátory 12 hod před operací, aby se minimalizovalo riziko pooperační hypotenze. U bilaterálních nádorů je velké riziko adrenální insuficience z nedostatku kortikoidů a nutnost celoživotní substituce (11). Z tohoto důvodu je dobré pokusit se o zachovný výkon na nadledvinách nebo alespoň na jedné straně. Rubiclava et al. uvádějí zkušenosti s parciální adrenalectomií u osmi pacientů s von Hippel-Lindau syndromem a s bilaterálním feochromocytomem. Toto familiární autozomálně dominantně dědičné onemocnění je spojeno s vyšším výskytem nádorů, včetně feochromocytomu nebo paragangliomu, a to velmi často oboustranným (12). Také v našem souboru byli dva pacienti s tímto syndromem a oba měli oboustranné postižení. Přítomnost jednostranného nádoru vyžaduje podrobné vyšetření nejen případných metabolicky aktivních ložisek (MIBG, PET CT), ale také genetické vyšetření a v případě potvrzení dědičného onemocnění i celoživotní sledování a vyšetření dalších členů rodiny.

Většina pracovišť užívá transperitoneální přístup v semilumbotomické poloze, některá pracoviště

i retroperitoneální přístup. Transperitoneální přístup se ukazuje jako výhodnější. Poskytuje adekvátní operační prostor, lepší přehled, optimální přístup k nadledvině a okolním strukturám. Umožňuje případnou resekci lymfatických uzlin. V případě nádorů nadledvin u dětí je doporučován pouze sampling zvětšených lymfatických uzlin v rámci stagingu. Z těchto důvodů je transperitoneální technika více akceptovaná v operativě adrenálních tumorů včetně maligních (8, 11). Retroperitoneální přístup je časově náročnější. Při operaci bilaterálních nádorů v jedné době se však retroperitoneální přístup z hlediska délky výkonu jeví jako výhodnější. Není potřeba změna polohy pacienta (13). Umístění zejména pracovních portů se u jednotlivých autorů liší. Záleží na zvyklostech pracoviště a zkušenostech chirurga (2, 5, 11). K zavedení kamerového portu lze užít také periumbilikální nebo transumbilikální incizí (2) a jejím rozšířením pak extrahovat resekovaný

preparát. Tato incize má lepší kosmetický výsledek a je vhodná zejména u malých dětí.

ZÁVĚR

Laparoskopická adrenalectomie u dětských pacientů je bezpečný operační výkon, spojený s nízkou morbiditou, minimálními krevními ztrátami, kratší hospitalizací, rychlejší rekonvalescencí a vynikajícím kosmetickým výsledkem. Přístup vyžaduje úzkou multioborovou spolupráci, přesný postup a součinnost při stanovení diagnózy, stadia onemocnění a rizika malignity. Relativní kontraindikací miniinvasivního přístupu je podezření na infiltrativní proces. Záleží na zkušenostech a rozhodnutí chirurga, jaký přístup v rámci radikality výkonu zvolí. Laparoskopická adrenalectomie u dětských pacientů by měla být považována za zlatý standard.

LITERATURA

1. Gagner M, Lacroix A, Bolté E. Laparoscopic adrenalectomy in Cushing's syndrome and pheochromocytoma. *N Engl J Med*. 1992 Oct 1; 327(14): 1033. doi: 10.1056/NEJM199210013271417.
2. Oesterreich R, Varela MF, Moldes J, Lobos P. Laparoscopic approach of pediatric adrenal tumors. *Pediatr Surg Int*. 2022 Oct; 38(10): 1435–1444. doi: 10.1007/s00383-022-05188-x.
3. Fascetti-Leon F, Scotton G, Pio L et al. Minimally invasive resection of adrenal masses in infants and children: results of a European multi-center survey. *Surg Endosc*. 2017 Nov; 31(11): 4505–4512. doi: 10.1007/s00464-017-5506-0.
4. Šnajdauf J, Škába R, et al. Dětská chirurgie. Praha: Galén, 2005; p. 305–310.
5. Mirallié E, Leclair MD, de Lagausie P, et al. Laparoscopic adrenalectomy in children. *Surg Endosc*. 2001 Feb; 15(2): 156–60. doi: 10.1007/s004640000335.
6. St Peter SD, Valusek PA, Hill S, et al. Laparoscopic adrenalectomy in children: a multicenter experience. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2011 Sep; 21(7): 647–9. doi: 10.1089/lap.2011.0141.
7. Younes A, Elgendy A, Zekri W, et al. Operative management and outcomes in children with pheochromocytoma. *Asian J Surg*. 2022 Jan; 45(1): 419–424. doi: 10.1016/j.asjsur.2021. 07. 029.
8. Cicek MC, Gunseren KO, Ozmerdiven CG, et al. Should We Hesitate to Perform Laparoscopic Adrenalectomy for Pheochromocytomas Larger Than 5 cm in Diameter with No Pre-Operative Suspicious Criteria for Malignancy? *Sisli Etfal Hastan Tip Bul*. 2022 Jun 28; 56(2): 244–249. doi: 10.14744/SEMB.2021.81598.
9. Dokumcu Z, Divarci E, Ertan Y, Celik A. Laparoscopic adrenalectomy in children: A 25-case series and review of the literature. *J Pediatr Surg*. 2018 Sep; 53(9): 1800–1805. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017. 11. 055.
10. Traynor MD Jr, Sada A, Thompson GB, et al. Adrenalectomy for non-neuroblastic pathology in children. *Pediatr Surg Int*. 2020 Feb; 36(2): 129–135. doi: 10.1007/s00383-019-04589-9.
11. Catellani B, Acciuffi S, Biondini D, et al. Transperitoneal laparoscopic adrenalectomy in children. *JSLs*. 2014 Jul-Sep; 18(3): e2014.00388. doi: 10.4293/JSLs.2014.00388.

12. Rubalcava NS, Overman RE, Kartal TT, et al. Laparoscopic adrenal-sparing approach for children with bilateral pheochromocytoma in Von Hippel-Lindau disease. *J Pediatr Surg.* 2022 Mar; 57(3): 414–417. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2021. 04. 007.

13. Tuncel A, Langenhuijsen J, Erkan A, et al. Comparison of synchronous bilateral transperitoneal and posterior retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy: results of a multicenter study. *Surg Endosc.* 2021 Mar; 35(3): 1101–1107. doi: 10.1007/s00464-020-07474-y.