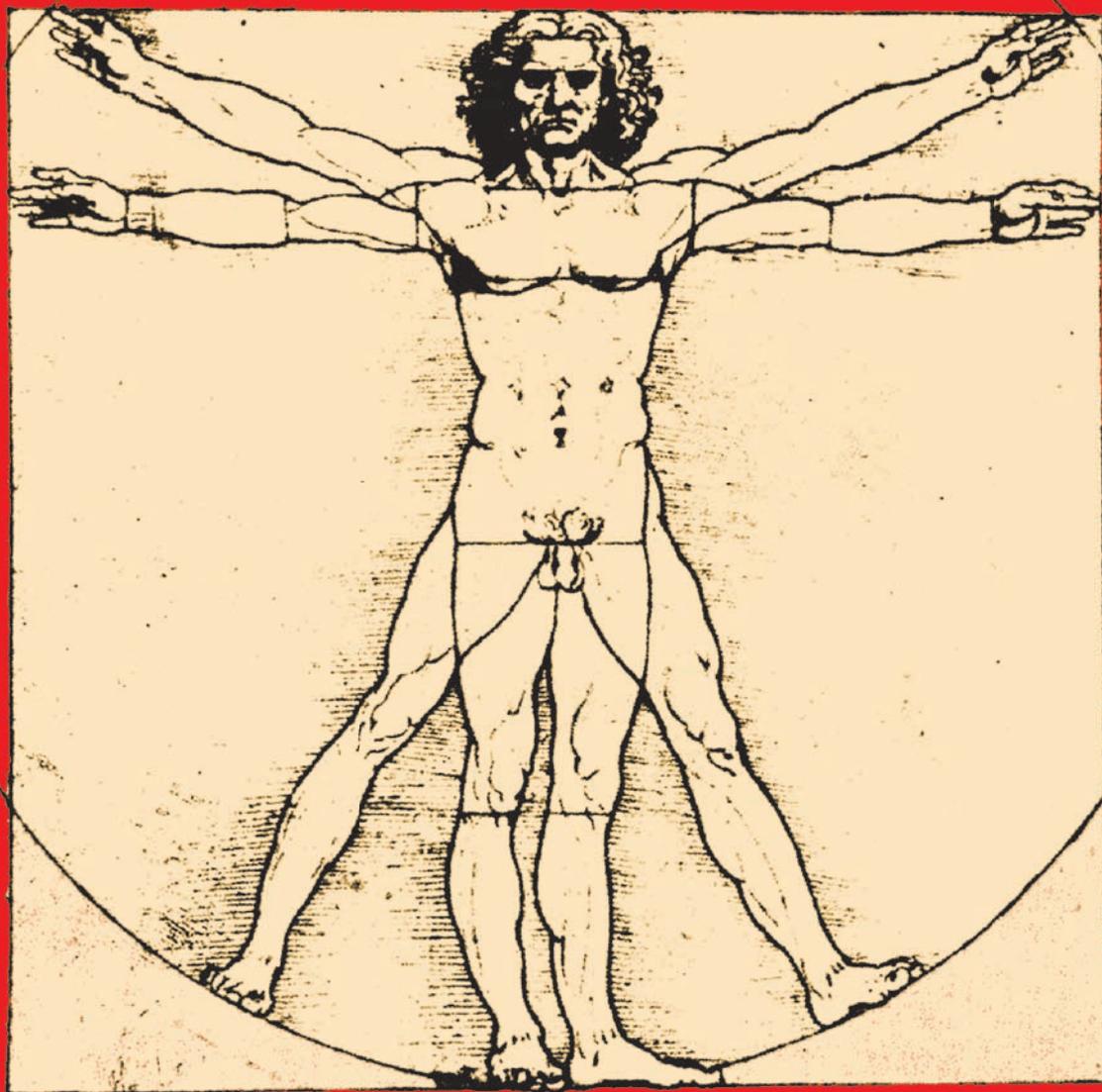


Miniinvazívna chirurgia a endoskopia chirurgia súčasnosti



Ročník XXV
2021

1

VISERA
4K UHD

4K

OLYMPUS Visera 4K UHD systém pre efektívnu a precíznu laparoskopickú operatívu

Revolučný systém Visera 4K UHD ponúka:

- revolučné rozlíšenie Full 4K 4096 x 2160 pixelov
- dvakrát vyššie horizontálne aj vertikálne rozlíšenie než u bežného HDTV systému
- monitory s veľkosťou 31" až 55"
- schopnosť reprodukcie a zobrazenia širšieho spektra farieb, hlavne červenej
- nové ultra HD teleskopy s použitými ED šošovkami, ktoré znižujú chromatickú aberáciu
- prvotriednu kvalitu obrazu nielen v 4K, ale aj pri použití súčasných HD optik

Miniinvazívna chirurgia a endoskopia

chirurgia súčasnosti

časopis

*Sekcie endoskopické chirurgie
Slovenskej chirurgickej spoločnosti
SECH pri SCHS*

*Sekce endoskopické a miniinvazivní chirurgie
při České chirurgické společnosti J.E. Purkyně
SEMCH pri ČCHS*

1/2021

Šéfredaktor : Prof. MUDr. Čestmír Neoral, CSc

Výkonný redaktor : Doc. MUDr. Ľubomír Marko, Ph.D.

Redakčná rada (abecedne):

MUDr. Marián Bakoš, PhD., MPH - Nitra, SR
Roberto Bergamaschi, MD, PhD, FRCS, FASCERS, FACS, New York, USA
MUDr. Peter Brunčák - Lučenec, SR
Prof. MUDr. Ivan Čapov, CSc. - Brno, ČR
Doc. MUDr. Jan Dostalík, CSc. - Ostrava, ČR
Prof. MUDr. Štefan Durdík, Ph.D., MHA, Bratislava, SR
Doc. PhDr. Beáta Frčová, PhD., MPH - SZU, Slovensko
Prof. MUDr. Alexander Ferko, CSc. - Martin, SR
Prof. MUDr. Martin Fried, CSc. - Praha, ČR
Doc. MUDr. Roman Havlík, PhD - Olomouc, ČR
MUDr. Pavol Holeczy, CSc. - Ostrava, ČR
MUDr. Martin Huťan, PhD. - Hainburg, Rakúsko
MUDr. Ján Janík, PhD. - Martin, SR
Doc. MUDr. Ing. Miroslav Janík, Ph.D., Bratislava, SR
Prof. MUDr. Zdeněk Kala, CSc. - Brno - Bohunice, ČR
Prof. MUDr. Mojmír Kasalický, PhD. - Praha, ČR
MUDr. Igor Keher - Trnava, SR
Doc. MUDr. Lubomír Martínek, PhD. - Ostrava, ČR
Prof. Paolo Miccoli, MD - Pisa, Taliansko
MUDr. Matěj Škrovina, PhD. - Nový Jičín, ČR
Doc. MUDr. Marek Šoltés, PhD. - Košice, SR
MUDr. Andrej Vrzgula, PhD. – Košice - Šaca, SR
Doc. MUDr. Pavel Zonča, PhD. - FRCS, Ostrava, ČR
Prof. Carsten Zornig, MD - Hamburg, Nemecko

ADRESÁR SPONZORUJÚCICH FIRIEM

JOHNSON & JOHNSON SLOVAKIA s. r. o.
Karadžičova 12, 821 08 Bratislava

Pharmeco, s. r. o.,
J. Cíkera 5, 974 01 Banská Bystrica

Ultramed, spol. s. r. o.,
Š. Moyzesa 431, 965 01 Žiar nad Hronom

OBSAH

Zbořil P., Řezáč T., Gregořík M., Starý L., Klementa I., Vomáčková K., Stašek M.: Chirurgické řešení pseudoobstrukčního defekačního syndromu pomocí TST stapleru.....	4
Kaňuch V., Grega R., Knorovský K., Sabo V., Bánoci J.: Minimálne invazívne operačné výkony pri liečbe degeneratívneho ochorenia driekovej chrbtice.....	10
Zachar B.: Mozgový absces a jeho komplikácie, intraventrikulárne podávanie antibiotík.....	17
D. Dyttert ¹ , Š. Kečkéš ^{2,3} , M. Sabol ¹ , Š. Nemergut ¹ , V. Rekeň ¹ , B. Špánik ⁴ , M. Mojtová ⁵ , T. Veselovský ⁶ , K. Kajo ⁷ , J. Palaj ¹ , R. Donát ¹ , Š. Durdík ^{1,3} : Perioperačný manažment feochromocytómu.....	23
Lajmonová N., Kureková B., Marko L.: Štandardný perioperačný manažment pacienta v kolorektálnej chirurgii	37
X. Kongres miniinvazívnej chirurgie - Tále, 3.-4.6.2021 - pozvánka.....	46

POKYNY PRE PRISPIEVATEĽOV :

Príspevok je potrebné zaslať v dvoch exemplároch v úprave :

1. Názov článku
2. Autori - krstné meno skratkou, priezvisko celé (pri autoroch z viacerých pracovísk označiť autorov číslami a potom rozpisat' pracoviská podľa čísiel)
3. Názov pracoviska
4. Súhrn - maximálne 10 riadkov
5. Kľúčové slová
6. Summary - anglický súhrn
7. Key words - kľúčové slová v angličtine
8. Úvod - uviesť v krátkosti problematiku, o ktorej bude článok pojednávať
9. Metodika a súbor pacientov
10. Výsledky
11. Diskusia
12. Záver
13. Literatúra - v texte číslami v zátvorkách, v zozname literatúry uvádzať všetkých autorov, názov citácie, názov časopisu, alebo knihy, rok, ročník, strany.

Adresa vydavateľa, distribútora a redaktora :

LuMa BB spol. s r.o.
IČO - 48 265 098
Sládkovičova 58, 974 05 Banská Bystrica
tel. č.: 048 - 441 2156, E-mail:
markolubo1@gmail.com

ADRESA REDAKCIE :

LuMa BB, spol. s r.o.
Sládkovičova 58, 974 05 Banská Bystrica

Adresa tlačiarne:

PRESS GROUP, s. r. o.
Sládkovičova 86, , 97405 Banská Bystrica

Registračné číslo ministerstva kultúry SR:
EV 5438/16

Medzinárodné číslo ISSN: ISSN 1336 – 6572
EAN - 9771336657008

Periodicita vydávania: 4x ročne
Dátum vydania: marec 2021

Časopis je recenzovaný

Časopis je indexovaný v
Slovenskej národnej bibliografii
Bibliographia medica Slovaca - BMS

Časopis je indexovaný v
Bibliographia medica Českoslovaca

a zaradený do citačnej databázy
CiBaMeD

Chirurgické řešení pseudoobstrukčního defekačního syndromu pomocí TST stapleru

Zbořil P., Řezáč T., Gregořík M., Starý L., Klementa I., Vomáčková K., Stašek M.

I. chirurgická klinika FN a LF UP Olomouc

Přednosta: doc. MUDr. JUDr. Dušan Klos, Ph.D., LL.M. Pověřen vedením kliniky

Abstrakt

Defekační obtíže postihují až 30% dospělé populace. Ženy jsou postiženy 3x častěji než muži. Diagnostika obtíží je komplexní, zahrnuje i přidružené obory, kterými jsou urologie, gynekologie a neurologie, nicméně základní impuls zpravidla vychází z proktologické ambulance. Léčba zahrnuje režimová opatření, rehabilitační techniky a chirurgické výkony. Mezi nejčastější nosologické jednotky, které způsobují defekační obtíže, patří zejména ventrální rektokéla, prolaps anorekta a rektorektální intususcepce. Ve většině případů se zároveň objevuje hemoroidální postižení třetího a čtvrtého stupně. V rámci řešení poruch statiky a dynamiky malé pánve je vypracována řada chirurgických technik. Jako slibná se ukazuje nová resekční technika pomocí velkokapacitního TST stapleru. Princip metody spočívá v segmentální resekci stěny rekta. Za období 1.2016 až 10.2017 jsme pomocí TST stapleru odoperovali 34 pacientů.

Použitím TST stapleru došlo u všech pacientů k úpravě základního onemocnění, a ani v jednom případě nedošlo k selhání přístroje. Zavedení velkokapacitních cirkulárních staplerů (TST 36) vytváří nové možnosti řešení anorektálních prolapsů a rektokél. Dle našich zkušeností lze takto korigovat prolabované rektum přesahující cca 3 cm před anus. K operaci využíváme výhradně jeden stapler.

Klíčová slova: prolaps rekta - rektální intususcepce - TST stapler - „parachute“ technika

Zbořil P., Řezáč T., Gregořík M., Starý L., Klementa I., Vomáčková K., Stašek M.

Surgical treatment of pseudo-obstructive defecation syndrome using TST stapler

Abstract

Defecation problems affect up to 30% of the adult population. Women are affected 3x more often than men. Diagnosis is complex, and is performed in cooperation with other medical specialties, such as urology, gynecology and neurology. Nonetheless, a proctologist is the first specialist, which patients with defecation problems most often seek out.

Treatment includes dietary measures, rehabilitation techniques, and surgical procedures. The most common causes include ventral rectocele, anorectal prolapse, and rectorectal intussusception. In the majority of cases, III. and IV. degree hemorrhoids also present. A number of surgical techniques have been developed to treat static and dynamic disorders of the small pelvis. The new resection technique using the TST high-capacity stapler seems promising. This method is based on segmental resection of the rectal wall. Between January 2016 and October 2017, 34 patients were operated on using the TST stapler.

Surgery using the TST stapler led to treatment of the underlying disease in all patients. Stapler failure did not occur in any of the cases. The introduction of high-capacity circular staplers (TST 36) creates new possibilities for treating anorectal prolapse and rectocele. Based on our experience, this method is able to treat rectal prolapse protruding 3cm past the anus. The surgery is always performed using only one stapler.

Key words: *rectal prolapse - rectal intussusception - TSTstapler (Tissue Selective Therapy) - parachute procedure*

Úvod

Poruchu evakuace stolice spôsobuje rada rozdielných príčin. V zásade se jedná o soubor funkčních poruch anorekta, poruch statiky a dynamiky malé pánve, vedoucí k defekacním obtížím. Tyto obtíže postihují až 30% dospělé populace. Ženy jsou postiženy 3x častěji než muži [1]. Na diagnostice a léčbě se podílí přidružené obory, zejména urologie, gynekologie a neurologie. Základní impulz pro vyšetřování defekacních obtíží ale zpravidla vychází z proktologické ambulance [2].

Vyjma pečlivé anamnézy se zaměřením na funkci distální části zažívacího traktu, je nezbytné doplnit další zobrazovací a funkční vyšetření. V první řadě je nezbytné odlišit, zda je příčina potíží v tračníku či anorektu. Součástí diagnostiky je koloskopické vyšetření k odhalení ev. organického postižení, zároveň splňuje i podmínky onkologické prevence. Nezřídka je vhodné doplnit RTG vyšetření na colonic transit time. Pakliže je tračník v pořádku, další vyšetření se zaměřuje na anorektum. Rektoskopie je zpravidla součástí koloskopického vyšetření, ale u této skupiny onemocnění zpravidla nepřináší další informace. Naopak anoskopické vyšetření nám lépe odhalí onemocnění análního kanálu, při zatlačení nemocného můžeme sledovat prolabování rekta, respektive rektorektální intususcepci. Pečlivé digitální vyšetření nám poskytne cenné informace o napětí a funkci svěračů anorekta, dále můžeme posoudit přední obvod stěny rekta stran případné rektokély. Jedním z nejdůležitějších zobrazovacích vyšetření je RTG defekografie. Tato vyšetřovací metoda nám poskytne objektivní informace o funkci anorekta. Ozřejmí zejména stupeň poklesu dna pánevního, velikost rektokély a zhodnotí schopnost evakuace rekta [6]. Mezi další specializované vyšetřovací metody patří endosonografie a manometrie. Zejména

v případě poruchy kontinence stolice ozřejmí stupeň a rozsah postižení svěračů.

Jak již bylo uvedeno v úvodu, poruchu defekace způsobuje řada příčin a nezřídka v jejich kombinaci. Mezi nejčastější nosologické jednotky, které se takto projevují, patří zejména ventrální rektokéla, prolaps anorekta a rektorektální intususcepcce. Ve většině případů se zároveň objevuje hemoroidální postižení, a to třetího a čtvrtého stupně. V rámci diagnostiky, zejména u významných poklesů svalového dna pánevního bývá přítomna enterokéla. Velmi závisí na zkušenosti vyšetřujícího chirurga posoudit, jakou měrou se enterokéla uplatňuje na vyprazdňovacích obtížích.

V rámci řešení poruch statiky a dynamiky malé pánve je vypracována řada chirurgických technik, které do jisté míry napravují narušenou funkci anorekta. Indikace k jednotlivým typům operací se navzájem prolínají a někdy je velmi obtížné zvolit optimální chirurgický postup. Operací navíc řešíme jen určitou část problému a zatím neexistuje metoda kompletně restorující porušenou funkci anorekta [3]. Jako slibná se ukazuje nová resekční technika pomocí TST velkokapacitního stapleru.

Metoda

TST stapler - princip metody spočívá v segmentální resekcii stěny rekta. Tato je umožněná velkokapacitním cirkulární staplerem, do jehož hlavice vtáhneme prolabovanou stěnu rekta. Tímto elegantně v jednom kroku řešíme rektální intususcepci-prolaps, kupírujeme rektokélu, provádíme lifting prolabovaného anu a zároveň řešíme hemoroidální nemoc, podobně jako u Longovy metody. Po technické stránce jsou dvě varianty metody. Parachute technika, kterou používáme nejčastěji, spočívá v naložení závěsných stehů do 6 sektorů prolabované stěny

rekta a to v místě vrcholu prolapsu. Poté do anorekta vložíme stapler a pomocí čtyř otvorů v hlavici stapleru do něj vtáhneme závěsné stehy spolu s prolabovanou tkání. Množství vtažené tkáně kontrolujeme tahem za závěsné stehy. Poté již následuje standardní odpálení stapleru a kontrola sutury. Druhá varianta postupu spočívá v naložení cirkulárního stehu cca 20-25 mm nad hemoroidální zónu. Jedná se o období Longovy metody. Využívá se spíše u menších prolapsů rekta a objemných hemoroidů s análním prolapsem, jejichž řešení je nad rámec použití standardního PPH stapleru (Longova operace). Obrázek (Obr.1) ukazuje staplerový resekat stěny rekta.

Tato technika se provádí již 5 let. Velké zkušenosti má prof. G. Naldini [4]. Na našem pracovišti jsme tuto operační techniku zavedli v r. 2016 a do listopadu 2017 jsme takto odoperovali 34 pacientů.

Postup vyšetření:

Standardní proktologické vyšetření včetně anoskopie následují další cílená vyšetření. RTG defekografie patří mezi nejdůležitější vyšetření v diagnostice funkčních poruch anorekta a pánve. Sledujeme zejména pokles svalového dna pánevního, rektální prolaps, přítomnost rektokély a schopnost anorekta evakuovat kontrastní látku. Při podezření na malfunkci svěračového aparátu doplňujeme endosonografii a manometrii anorekta. Koloskopické vyšetření provádíme u všech pacientů.

Soubor pacientů

Za období 1.2016 až 10.2017 jsme pomocí TST stapleru odoperovali 34 pacientů (Graf 1). Mužů bylo 8 a žen 26. Ve skupině mužů se jednalo o pacienty s objemnými hemoroidy gr. III a IV a rektorektální intususcepcí gr II. Ve skupině žen se jednalo především o ventrální rektokélu v kombinaci s prolapsem rekta různého stupně. Nicméně rektální prolaps přesahující 3 cm od anokutánního přechodu k této technice neindikujeme. Ventrální rektokéla se často vyskytuje společně

s různým stupněm prolapsu anorekta a nezdídky bývají přítomny hemoroidální uzly. Vždy je třeba komplexně zhodnotit nález na anorektu s ohledem na obtíže pacienta. Za stejné období jsme odoperovali 62 pacientů metodou dle Longa – kontrolní skupina. K této metodě byli indikováni především pacienti s hemoroidálními uzly.

Výsledky

Použitím TST stapleru došlo u všech pacientů k úpravě základního onemocnění. Ani v jednom případě nedošlo k selhání stapleru. Resekční linie byla celistvá bez defektu. Nicméně na základě špatných zkušeností s PPH staplery (krvácení z řezné linie, podslizniční hematomy), pojišťujeme staplerovou suturu opichovými ligaturami na č 3, 7 a 11. U žádného pacienta nedošlo ke krvácení, vyžadující další intervenci.

V porovnání s blízkou staplerovou metodou PPH sec. Longo, měla nadpoloviční většina pacientů dysurické obtíže ve smyslu retence (Graf 2). Jednalo se o 6 (75 %) mužů a 17 (65 %) žen. U Longovy metody (sledováno na 62 pacientech za stejné období) mělo 19 (48 %) mužů a 6 (27 %) žen přechodné dysurické obtíže. Proto v současné době u všech pacientů, indikovaných k resekcii TST staplerem, zavádíme peroperačně permanentní močový katetr. Tento je v rozmezí 24-48 hodin extrahován. V dalším sledování se již dysurické obtíže v souvislosti s operací nevyskytly.

Při sledování pooperační bolesti nebylo rozdílu mezi muži a ženami. Bezprostřední pooperační bolest odpovídala menším výkonům na konečníku (VAS 2-4), byla dokonce menší než po Longově operaci. To si vysvětlujeme zejména tím, že staplerová sutura je uložena dále od anokutánního přechodu (cca 4-6 cm), kde již nejsou nociceptivní receptory. Bolest během prvního pooperačního dne rychle odezněla a druhý pooperační den byla VAS 1-2. Rozmezí pooperační bolesti ukazuje graf (Graf 3).

Před operací byly všichni pacienti plně kontinentní. Nicméně u 16 žen v souvislosti

s vaginálními porody (2-3), jsme před operací pozorovali nižší tonus svěračů anorekta a stejně tak oslabenou volnou kontrakci. U těchto pacientek byla zároveň přítomna ventrální rektokéla II. a III. stupně. Právě v této skupině pacientek byla v 8 případech přechodně zhoršená kontinence stolice. Jednalo se o poruchu udržení střevních plynů a řídké stolice. Do 8 týdnů ale tyto obtíže u všech pacientek odezněly.

Jako zajímavý se jevil nárůst počtu stolic po operaci TST staplerem. Předoperačně byl počet stolic 2x týdně až 2x denně. Při ambulantní kontrole 2-3 týdny po operaci mělo 8 pacientů stolicí 1x denně, 14 pacientů mělo stolicí 2-3x denně a 12 pacientů mělo 4 a více stolic. Při ambulantní kontrole za 6 měsíců po operaci se počet stolic normalizoval na 1-2 denně u 23 pacientů. Nicméně u 9 pacientů přetrvávala frekvence stolic 3-5 x denně. Frekvenci stolic zachycuje graf (Graf 4). Tento jev si vysvětlujeme ztrátou rezervoárové schopnosti rekta v důsledku 4-5 cm segmentální resekce stěny. Předpokládáme, že stejně jako u přední nízké resekce rekta, kde pozorujeme obdobný problém, bude tato funkce postupně obnovena.

U dvou pacientů – mužů, jsme při ambulantní kontrole diagnostikovali v 5 ti cm, v místě staplerové anastomózy na prst prostupnou fibrózní stenózu. Tento stav se projevoval horší evakuací stolice, respektive nutností vyvinout větší úsilí pro nástup defekace. Pacientům byl vydán dilatační válec, který byl užít s dobrým efektem. Při kontrole za 6 měsíců byla staplerová sutura sice patrná, ale bez známek striktury a bez patologické klinické odezvy. Jiné komplikace se při použití této metody nevyskytly. U většiny pacientů, kde již proběhla kontrola za rok od operace, se nevyskytly žádné komplikace a funkce anorekta byla v pořádku.

Diskuze

V rámci diagnostiky defekačních obtíží se setkáváme s pojmy obstrukční

defekační syndrom, syndrom pseudoobturované defekace, pseudoobstrukční defekace či rectal outlet syndrom. V zásadě se jedná o synonyma pro funkční defekační obtíže. U těchto obtíží se nejedná o mechanickou poruchu pasáže, tak jak ji známe u ileosních stavů, ale o funkční poruchu (obstrukci) která vzniká v součinnosti s defekací. Tyto obtíže se léčí jinými postupy, oproti mechanickému ileu. Proto je třeba pečlivá diagnostika k zhodnocení příčiny obtíží [5]. Dále v souvislosti s danou problematikou se vyskytují pojmy rektorektální intususcepce, vnitřní prolaps rekta, prolaps rekta či anorekta. Nomenklaturně by se měl vnitřní prolaps rekta nazývat rektorektální intususcepce, protože rektum neprolabuje přes orificium či otvor, ale vzniká intususceptum a intususcipiens. Naopak, pokud rektum spolu s konečníkem vyhřezne přes anální otvor, zde již hovoříme o prolapsu rekta (anorekta).

Klasické operace v případě řešení prolapsů anorekta a rektokély jsou v současné době vytlačovány staplerovými technikami. Patří sem zejména technika STARR (staplerová transrektální resekce), využívající dvou cirkulárních PPH staplerů k vytěti prolabující tkáně [6]. Lze využít i modifikovaný postup s jedním staplerem, kdy je předilekčně resekován ventrální obvod stěny rekta. Nevýhodou je nutnost použití dvou staplerů, v případě využití levnější varianty s jedním staplerem je nevýhodou jeho nedostatečná kapacita pro množství tkáně vtažené do hlavičky stapleru. Takto lze korigovat jen časné prolapsy anu a rekta, respektive jen rektorektální intususcepce gr I-II. Stejně tak lze kupírovat jen menší rektokély I. stupně. Další staplerovou technikou, kterou lze využít i pro pokročilé prolapsy a rektokély, je resekce semicirkulárním staplerem (transtar contour). Pro optimální výsledky je nutné použití dvou staplerů [7].

Zavedení velkopacitních cirkulárních staplerů (TST 36) vytváří nové možnosti řešení anorektálních prolapsů a rektokél.

Tyto staplery poskytují dokonalý přehled o resekované tkáni a umožňují selektivní resekci potřebného množství tkáně v jednotlivých sektorech (asymetrická resekce). Touto technikou lze vytnout až 5 centimetrový válec stěny rekta – provést segmentální resekci. Dle našich zkušeností lze takto korigovat prolabované rektum přesahující cca 3 cm před anus.

Závěr

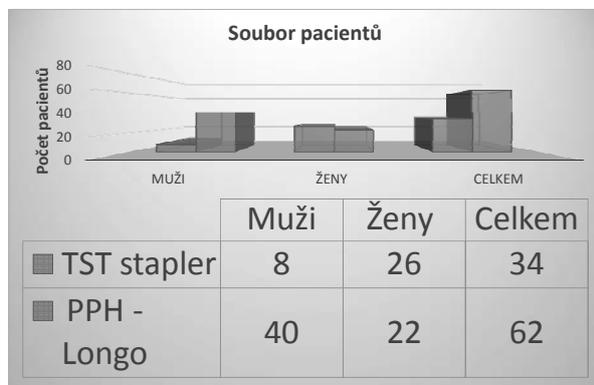
Resekční výkony pomocí TST stapleru jsou bezpečné a efektivní. V našem

souboru jsme u všech operovaných pacientů pozorovali zlepšení stavu. Přesto v pooperačním období jsou pacienti indikováni k posilování svalového dna pánevního. Toto cvičení má za cíl zlepšit funkci svěračů anorekta, které bývají zejména u žen oslabené, a navíc se příznivě projevují na funkčnosti svěračového aparátu. Odoperované pacienty budeme nadále sledovat ke zhodnocení dlouhodobých výsledků této nádejně operační metody.

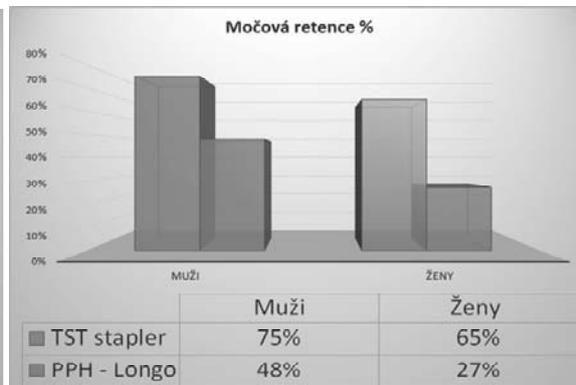


Obr.č.1: Resekát – segmentální resekce rekta v celé tloušťce stěny

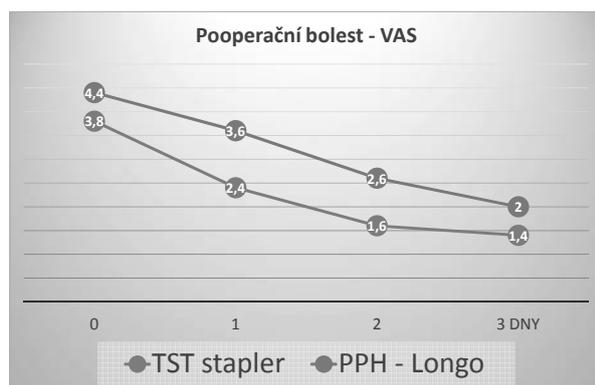
Fig. 1: The resected sample – segmental full-thickness resection of the rectal wall



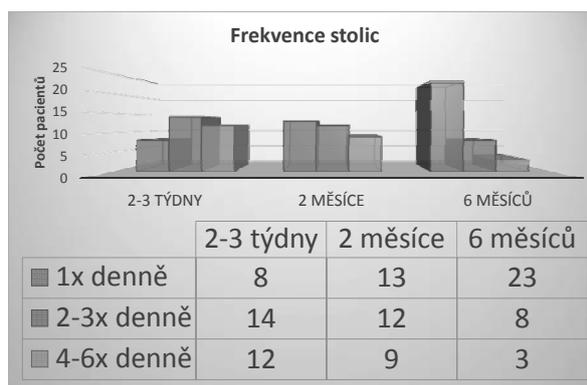
Graf 1: Soubor pacientů
Graph 1: Patient set



Graf 2: Močová retence
Graph 2: Urinary retention



Graf 3: Pooperační bolest - VAS (Visual Analogue Scale)
Graph 3: Postoperative pain - VAS (Visual Analogue Scale)



Graf 4: Frekvence stolic
Graph 4: Stool frequency

Literatura

1. Riss S, Stift A. Surgery for obstructed defecation syndrome - is there an ideal technique. World J Gastroenterol 2015; 21: 1-5.
2. Pucciani F, Bellini M, Battaglia E, et al. Consensus statement AIGO/SICCR: diagnosis and treatment of chronic constipation and obstructed defecation (part I: diagnosis). World J Gastroenterol 2012; 18: 1555-64.
3. Zbar AP, Lienemann A, Fritsch H, et al. Rectocele: pathogenesis and surgical management. Int J Colorectal Dis. 2003; 18: 369-84.
4. Naldini G, Fabiani B, Menconi C, et al. Treatment of obstructed defecation syndrome due to rectocele and rectal intussusception with a high volume stapler (TST STARR-plus). Tech Coloproctol 2017; 23: 1696-7.
5. Wijffels NA, Jones OM, Cunningham C, et al. What are the symptoms of internal rectal prolapse? Colorectal Dis. 2013; 15: 368-73.
6. Boccasanta P, Venturi M, Salamina G, et al. New trends in the surgical treatment of outlet obstruction: clinical and functional results of two novel transanal stapled techniques from a randomised controlled trial. Int J Colorectal Dis. 2004; 19: 359-69.
7. Renzi A, Brilliantino A, Di Sarno G, et al. Improved clinical outcomes with a new contour-curved stapler in the surgical treatment of obstructed defecation syndrome: a mid-term randomized controlled trial. Dis ColonRectum 2011; 54: 736-42.

Corresponding autor: MUDr. Tomáš Řezáč,

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

Konflikt zájmů: Autoři článku prohlašují, že nejsou v souvislosti se vznikem tohoto článku ve střetu zájmu, a že tento článek nebyl publikován v žádném jiném časopise.

Minimálne invazívne operačné výkony pri liečbe degeneratívneho ochorenia driekovej chrbtice

Kaťuch V., Grega R., Knorovský K., Sabo V., Bánoci J.

Neurochirurgická klinika LF UPJŠ a UNLP Košice

Prednosta : Doc.MUDr. M.Gajdoš, CSc., mim.prof.

Súhrn

Degeneratívne ochorenie driekovej chrbtice je v dospelosti najčastejšou príčinou bolesti driekovej chrbtice a obmedzenia aktivity ľudí. Pokiaľ je konzervatívna liečba neúčinná a bolesti v driekovej chrbtici pretrvávajú, a korelujú s grafickým nálezom na magnetickej rezonancii, je indikovaná neurochirurgická operačná liečba. Chirurgický manažment degeneratívneho ochorenia driekovej chrbtice historicky spočíval v dekompresii a /alebo stabilizácii driekovej chrbtice otvoreným spôsobom. Pokroky v technológii a v inštrumentáriu viedli posledné roky k výraznejšiemu používaniu miniinvazívnych výkonov na driekovej chrbtici, ktorých hlavnou výhodou sú menšie incízie, menšie krvné straty, menšie množstvo analgetík po operácii, kratšia doba hospitalizácie a rehabilitácie, rýchlejšie zotavenie a návrat do práce a k aktivite. Tento článok prehľadovo opisuje súčasné možnosti minimálne invazívnych prístupov a operačných výkonov na driekovej chrbtici pri liečbe degeneratívneho ochorenia.

Kľúčové slová: *degeneratívne ochorenie chrbtice, miniinvazívne operačné postupy, indikácie, výhody*

Kaťuch V., Grega R., Knorovský K., Sabo V., Bánoci J.

Minimálne invazívne operačné výkony pri liečbe degeneratívneho ochorenia driekovej chrbtice

Summary

Degenerative disc disease of the lumbar spine is the most common cause of low back pain and limited activity in people. If conservative treatment is ineffective and low back pain which radiates down one or both legs persists and correlates with magnetic resonance imaging findings, surgical treatment is indicated. Surgical management of degenerative disc disease of the lumbar spine has historically consisted of decompression and stabilization of the lumbar spine with open procedures. Advances in technology and instrumentation have led in recent years to greater use of mini-invasive procedures for the lumbar spine. The main advantages are smaller incisions, reduced blood loss, fewer analgesics after surgery, shorter hospital stays and rehabilitation, faster recovery, and return to work and activity. This article outlines the current possibilities of minimally invasive approaches and surgical procedures to the lumbar spine for treatment of lumbar degenerative disc disease.

Key words: *degenerative disc disease, lumbar spine, minimally invasive surgery, indications, advantages*

Úvod

Moderné minimálne invazívne operácie (MIS, minimally invasive surgery)

driekovej chrbtice sa začali vykonávať v deväťdesiatych rokoch minulého storočia s uvedením tubulárnych retraktorov

na prístup k drierkovej chrbtici a publikovaním prvej lumbálnej mikroendoskopickéj disektómie (1,2). Od tej doby, výrazný pokrok v technológii, ako spinálna navigácia či O-rameno a pokrok v chirurgickom mininvazívnom inštrumentáriu viedol k tomu, že miniinvazívna chirurgia drierkovej chrbtice predstavuje významnú časť neurochirurgických výkonov. Používa sa v celom spektre ochorení drierkovej chrbtice, a to nielen pri herniácii medzistavcových platničiek a degeneratívnych ochoreniach chrbtice, rôznych foriem instability, ale aj pri zlomeninách Th-L chrbtice, nádoroch či infekciách. V porovnaní s tradičnou otvorenou operáciou majú mininvazívne operačné výkony hlavné výhody v menších incíziách, menších krvných stratách, redukcii analgetík po operácii a včasnej rehabilitácii, ako aj skrátení dĺžky hospitalizácie a rýchlejšom návrate k aktivite a do zamestnania (3, 4). Všetky tieto výhody vyplývajú predovšetkým z toho, že je výrazne redukovaná morbidita zo samotného operačného prístupu k drierkovej chrbtici, keďže nedochádza k výraznému poškodeniu lumbálneho svalstva ako pri otvorenej operácii, a taktiež je výrazne redukovaná aj nepriama iatrogénna destabilizácia drierkovej chrbtice, ktorá je veľmi častá pri otvorenom prístupe, hlavne pri výraznejšej dekompresii (5).

Vzhľadom na rapídne starnúcu populáciu vo vyspelej západnej spoločnosti, a s tým spojený oveľa častejší výskyt ťažších foriem degeneratívnych zmien drierkovej chrbtice, adekvátne rastie počet a potreba rozličných mininvazívnych, perkutánných či endoskopických procedúr drierkovej chrbtice. Tento prehľadový článok opisuje súčasne dostupné mininvazívne neurochirurgické operačné výkony pri liečbe herniácii a degeneratívneho ochorenia drierkovej chrbtice.

Miniinvazívne operačné výkony

Minimálne invazívne operačné výkony degeneratívneho ochorenia drierkovej chrbtice môžeme rozdeliť na dve veľké skupiny podľa toho, či sa zachováva funkčný spinálny segment tzv. MIS non-fusion procedures, alebo pri výkonoch dochádza ku fixácii a fúzii, tzv. MIS lumbar fusion procedures.

MIS non-fusion procedures

K minimálne invazívnym výkonom, pri ktorých sa zachováva funkčný spinálny segment a nedochádza ku fúzii, patria MIS mikrodisektómia, event. endoskopická disektómia, MIS priama dekompresia, a MIS nepriama dekompresia.

MIS mikrodisektómia

Herniácia drierkovej medzistavcovej platničky, ktorá nereaguje na konzervatívnu liečbu je pri adekvátnom a korelujúcom grafickom náleze na magnetickej rezonancii hlavnou indikáciou k operačnej liečbe. Dlhé roky zlatým štandardom bola mikrodisektómia otvoreným spôsobom. V súčasnosti sa vzhľadom na svoje výhody už viac využíva MIS mikrodisektómia s použitím sériových tubulárnych retraktorov, ktoré dilatujú paraspínálne svalstvo namiesto odseparovania svalstva od processus spinosus. Následne sa na vizualizáciu operačného poľa použije operačný mikroskop (MIS mikrodisektómia) alebo endoskop (endoskopická disektómia).

Výsledky nedávnych štúdií, ktoré porovnávali otvorenú mikrodisektómiu (OM) s minimálne invazívnou tubulárnou mikrodisektómiou (TM) a endoskopickou disektómiou (EM) boli prakticky rovnaké, hlavne pri porovnaní otvorenej a mininvazívnej tubulárnej mikrodisektómie. V prípadoch endoskopickéj mikrodisektómie boli niektoré klinické výsledky lepšie, avšak rozsah týchto rozdielov bol veľmi malý (6,7). Samotný princíp mikrodisektómie spočíva hlavne v sekvestrektómii, teda odstránení vyklenutej časti medzistavcovej platničky pri maximálne možnom zachovaní zvyšnej

hmoty jadra. Riziko recidívy herniácie neprevyšuje negatívne dôsledky extenzívneho odstránenia intervertebrálneho disku a vzniku prípadnej postoperačnej instability a kolapsu disku. V súčasnosti sa na väčšine neurochirurgických pracovísk vykonáva mikrodisektómia zo značnej časti miniinvazívne s prístupom pomocou tubulárnych rozvieračov alebo endoskopicky. Hoci publikované výsledky medzi týmito skupinami sú rovnaké, v súčasnosti sa mininvazívne a endoskopické disektómie tešia väčšej obľube aj u pacientov. Ponúkajú im viaceré výhody ako je skrátenie dĺžky rehabilitácie a skorší návrat do zamestnania. Presné zindikovanie konkrétneho typu mikrodisektómie však zostáva na zvážení neurochirurga, po dôkladnom vyšetrení a rozhovore s pacientom. Dôležité sú aj skúsenosti pracoviska a konkrétneho neurochirurga, ako aj technické vybavenie pracoviska. Pri mininvazívnych a endoskopických disektómiách je určitou nevýhodou spočiatku dlhší čas a relatívne vyššie percento komplikácií vzhľadom na tzv. krivku učenia (learning curve). Jej dĺžka môže byť zredukovaná tréningami na kadáveroch, operáciami pod vedením skúseného neurochirurga a po vykonaní určitého počtu operácií (8,9).

MIS priama dekompresia

Stenóza spinálneho kanála v driekovej oblasti je častou indikáciou k neurochirurgickej operačnej liečbe, hlavne u starších pacientov nad 65 rokov, kde je často prítomná kombinácia ťažkých degeneratívnych zmien a spinálnej stenózy. U starších pacientov dochádza s vekom ku hypertrofii facetových kĺbov s alebo bez tvorby synoviálnej cysty. Taktiež vzniká zhrubnutie ligamentum flavum s centrálnou kompresiou a kompresiou laterálneho recesu, zníženie výšky medzistavcového priestoru a tým foraminálna stenóza a protrúzia či herniácia intervertebrálneho disku. Všetky tieto faktory prispievajú ku lumbálnej spinálnej stenóze. Klasickou operáciou, ktorá

je dlhé roky indikovaná v liečbe spinálnej stenózy, je otvorená priama dekompresia spočívajúca v širokej bilaterálnej laminektómii s mediálnou facetektómiou a prípadne aj foraminotómiou. V súčasnosti je už priama dekompresia spinálneho kanála vykonávaná alternatívne aj miniinvazívne (MIS direct decompression) cez malú paramediálnu incíziu s použitím tubulárnych dilatátorov, čo redukuje poranenie svalstva a zároveň zabezpečuje dostatočný prehľad na dekompresiu spinálneho kanála. Umožňuje bilaterálnu dekompresiu jediným rezom z jednej strany (10). Dekompresia kontrolaterálnej časti z jedného paramediálneho rezu, umožňuje ponechať processus spinosus, supraspinózne a interspinózne ligamentá, kontralaterálnu laminu a facetový kĺb, čo minimalizuje iatrogénnu destabilizáciu chrbtice. Zachovaná je dostatočná dekompresia tak, aby ustúpila klinická symptomatológia. Navyše ďalšie použitie operačného mikroskopu, alebo endoskopu na osvetlenie a zväčšenie operačného poľa umožňuje adekvátnu vizualizáciu anatómie chrbtice (11). Pri porovnávaní miniinvazívnej priamej dekompresii a otvorenej dekompresii pre driekovú stenózu spinálneho kanála viaceré štúdie zaznamenali kratšie operačné časy, menej komplikácií, menej infekcií a rýchlejšie zotavenie u pacientov po miniinvazívnej dekompresii spinálneho kanála (12,13,14,15).

MIS nepriama dekompresia

Miniinvazívne nepriame dekompresívne metódy sú využívané pri liečbe degeneratívnej lumbálnej stenózy a neurogénnych klaudikácií. Tieto nepriame dekompresívne metódy poskytujú nepriamu dekompresiu nervových štruktúr. Patria k nim najmä interspinózne implantáty zavedené miniinvazívne (X-Stop a DIAM od Medtronic, Coflex od Paradigm, Wallis od Zimmer). Uvedené implantáty pôsobia po zavedení nepriamo tak, že odľahčujú facetové kĺby, napravujú foraminálnu

výšku, znižujú intradiskálny tlak a zamedzujú nadmernej extenzii. Samotný operačný výkon je jednoduchý, s minimom komplikácií. Pri dlhodobom sledovaní sa však zistilo, že pacienti so zavedeným interspinóznym implantátom majú signifikantne vyššiu mieru reoperácii a z dlhodobého hľadiska sú klinické výsledky horšie (16).

MIS Lumbar Fusion Procedures

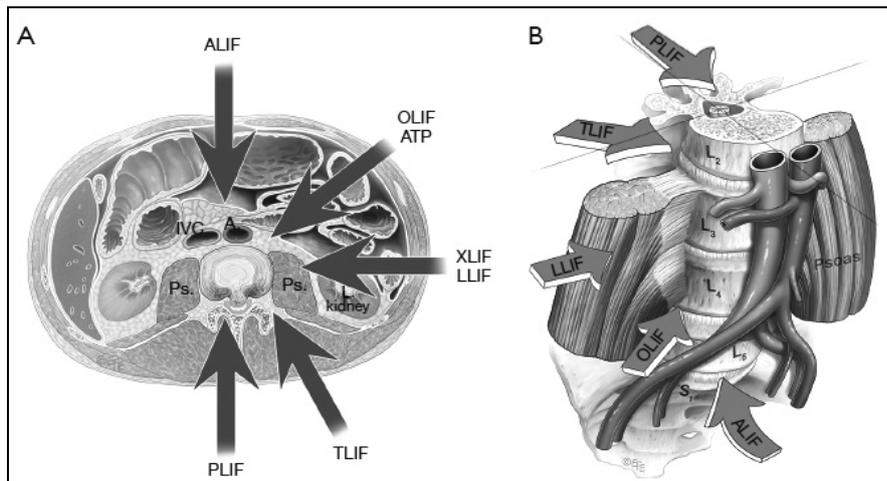
Miniinvazívne výkony s medzitelovou fúziou (posterior lumbar interbody fusion -PLIF, transforaminal lumbar interbody fusion-TLIF a extreme lateral lumbar interbody fusion XLIF) a transpedikulárnou fixáciou umožňujú solídnu a biomechanicky rigidnú konštrukciu pre zabezpečenie fúzie v operovaných úrovniach. Samotná miniinvazívna transpedikulárna fixácia sa používa najmä pri úrazových ochoreniach a zlomeninách Th-L chrbtice. Pri degeneratívnych ochoreniach sa využíva kombinácia medzitelovej fúzie a zadnej fixácie, tzv. 360 stupňová fúzia.

Otvorené operácie využívajú stredový prístup s rozsiahlou incíziou, širokým odseparovaním paraverebrálneho svalstva na dostatočnú vizualizáciu miesta vstupu skrutky do pedikla (entry point) a adekvátnu laterálno-mediálnu orientáciu pre optimálnu trajektóriu skrutky. Výhodou je priama vizualizácia, nevýhodou rozsiahla disekcia svalstva, ktorá môže mať za následok svalovú denerváciu, narušenie facetového púzdra, poškodenie proximálnych facetových klbov, oslabenie ďalších ligamentózných štruktúr. Následkom môže byť až dlhotrvajúcu pooperačná bolesť a morbidita (17). Otvorené operačné zákroky sú taktiež spojené s dlhším operačným časom, vyššími krvnými stratami a vyšším rizikom postoperačnej infekcie. Vzhľadom na uvedené komplikácie, miniinvazívne a perkutánne transpedikulárne fixácie,

spojené s mininvazívnym zavedením medzistavcovej náhrady na vytvorenie medzitelovej fúzie, v ostatných rokoch nadobudli výrazne vyššiu popularitu pri liečbe degeneratívnych ochorení driekovej chrbtice. Ich hlavnou výhodou je minimálna devastácia paraspínálneho svalstva, menšie krvné straty, menšie pooperačné užívanie analgetík a nižšie riziko infekcie. Nevýhodou je väčšinou dlhší operačný čas a vyššie dávky ionizujúceho žiarenia, najmä v čase learning curve. Neskoršie spolu s nárastom skúseností neurochirurgia sa operačný čas a dávka ionizujúceho žiarenia skracujú.

Nedá sa úplne súhlasiť, že miniinvazívne metódy pri operáciách driekovej chrbtice kompletne nahrádzajú otvorené techniky. Obe tieto techniky sa vzájomne dopĺňajú. Otvorená medzitelová fúzia vo forme PLIF spolu s transpedikulárnou fixáciou sa využíva hlavne u pacientov s mnohoúrovňovou centrálnou stenózou a prípadnou instabilitou, alebo pri vysokostupňových spondylolistézach s výrazným sklzom tela stavca. Miniinvazívna fixácia s mininvazívnou medzitelovou fúziou (vo forme TLIF alebo XLIF) sa používa v prípadoch, ak je útlak najmä laterálne v oblasti laterálneho recesu alebo foramina, bez výraznejšej centrálnej stenózy, čo je prítomné častokrát u mladších pacientov (obr.1a, 1b).

MIS TLIF prvýkrát opísali Foley a kol. v roku 2003 a odvtedy sa stáva čoraz populárnejšou metódou MIS na dosiahnutie driekovej fúzie (18). Ukázalo sa, že MIS TLIF má krátkodobé a dlhodobé klinické výsledky porovnateľné s otvoreným TLIF s ďalšími výhodami zníženej pooperačnej bolesti, menších krvných strát, rýchlejších časov zotavenia, zníženého pooperačného užívania analgetík a rýchlejšom návrate k bežnej aktivite (19, 20, 21).



Obr. 1 A. Chirurgické prístupy k driekovej chrbtici pre vykonanie medzitelovej fúzie – ALIF (anterior lumbar interbody fusion), PLIF (posterior lumbar interbody fusion), TLIF (transforaminal lumbar interbody fusion), XLIF (extreme lateral interbody fusion) a OLIF (oblique lumbar interbody fusion)

B. Chirurgické prístupy k driekovej chrbtici pre medzitelovú fúziu – anatómia psoasu a veľkých ciev v rozličných úrovniach driekovej chrbtice, modifikované podľa Mobbsa (29).

Pri MIS TLIF je incízia 4-5 cm od stredovej čiary, čo umožňuje šikmo pristupovať k spinálnemu kanálu a zároveň ľahko umiestniť pedikulárne skrutky. Po disekcii svalstva pomocou postupne sa zväčšujúcich dilatátorov, je tubulárny retractor umiestnený tak, aby bol vizualizovaný facetový komplex. Po otvorení púzdrovej kapsuly je najskôr zresekovaná dolná faceta vysokootáčkovou vrtačkou, následne horná faceta. Po resekcii ligamentum flavum je vizualizovaný intervertebrálny disk. Po disektómii je zavedený podľa veľkosti vhodný TLIF implantát do medzistavcového priestoru na medzitelovú fúziu a operačný výkon je doplnený perkutánne zavedený transpedikulárnymi skrutkami a tyčkami. Nevýhodou MIS TLIFu je predovšetkým strmá krivka naučenia sa procedúry, a s tým spojený dlhší čas operácie a vyššia dávka žiarenia personálu a pacienta.

Z miniinvazívnych medzitelových fúzií sa využíva tiež laterálny retroperitoneálny transpoatický prístup, označovaný ako DLIF (direct lateral interbody fusion) alebo XLIF (extreme lateral interbody fusion). Tento MIS prístup

bol najskôr popísaný Pimentom (DLIF) v roku 2001 a neskôr Ozgurom (XLIF) v roku 2006 (22, 23). Tento prístup vyžaduje pacienta v laterálnej polohe, neustále neurofyziologické monitorovanie, a fluoroskopické sledovanie počas fázy prístupu k chrbtici vzhľadom na možné poranenie lumbálneho plexu, čo by mohlo viesť k slabosti musculus psoas a necitlivosti stehna (24,25). Hlavnou nevýhodou tohto prístupu je signifikantne vyššie riziko komplikácií a poranenia nervových štruktúr, predovšetkým lumbálneho plexu a vzniku nového neurologického deficitu, ktorý je po tejto procedúre udávaný až v 30-40 % prípadov (26).

Záver

Pokroky v technológii a v inštrumentáriu za ostatné dve desaťročia viedli k výraznejšiemu používaniu miniinvazívnych výkonov v driekovej chrbtici. Hlavnou výhodou pre pacientov sú menšie incízie, menšie krvné straty, menšie množstvo analgetík po operácii, kratšia doba hospitalizácie a rehabilitácie, rýchlejšie zotavenie a návrat do práce a k aktivite.

Počiatkové dlhšie časy operácie a vyššie dávky ionizujúceho žiarenia sa redukujú postupnými skúsenosťami operujúceho personálu na časy, ktoré sú porovnateľné s otvorenými operáciami. Postupným

zdokonaľovaním operačného inštrumentária a operačných postupov sa rozširuje aj indikačné spektrum pre vykonávanie operácii miniinvazívnym prístupom v oblasti driekovej chrbtice.

Konflikt záujmov

Autori článku prehlasujú, že nie sú v súvislosti so vznikom článku v konflikte záujmov, a že tento článok nebol publikovaný v žiadnom inom časopise.

Literatúra

1. Faubert C, Caspar W. Lumbar percutaneous discectomy. Initial experience in 28 cases. *Neuroradiology* 1991;33:407-410.
2. Foley KT, Smith MM. Microendoscopic discectomy. *Tech Neurosurg.* 1997;3:301–307.
3. Barbagallo GM, Yoder E, Dettori JR et al. Percutaneous minimally invasive versus open spine surgery in the treatment of fractures of the thoracolumbar junction: a comparative effectiveness review. *Evid Based Spine Care J* 2012;3:43-49.
4. Skovrlj B, Gilligan J, Cutler HS et al. Minimally invasive procedures on the lumbar spine. *World J Clin Cases* 2015;3(1):1-9.
5. Kim CW, Siemionow K, Anderson DG et al. The current state of minimally invasive spine surgery. *Instr Course Lect* 2011;60:353-370.
6. Kim M, Lee S, Kim HS et al. A Comparison of Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy and Open Lumbar Microdiscectomy for Lumbar Disc Herniation in the Korean: A Meta-Analysis. *Biomed Res Int.* 2018;2018:9073460.
7. Barber SM, Nakhla J, Konakondla S et al. Outcomes of endoscopic discectomy compared with open microdiscectomy and tubular microdiscectomy for lumbar disc herniations: a meta-analysis. *J Neurosurg Spine* 2019;6:1-14.
8. Kamper SJ, Ostelo RW, Rubinstein SM et al. Minimally invasive surgery for lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J* 2014;23:1021-1043.
9. Sharif S, Afsar A. Learning Curve and Minimally Invasive Spine Surgery. *World Neurosurg* 2018;119:472-478.
10. Alimi M, Hofstetter CP, Torres-Campa JM et al. Unilateral tubular approach for bilateral laminotomy: effect on ipsilateral and contralateral buttock and leg pain. *Eur Spine J* 2017;26:389-396.
11. Rihn JA, Currier BL, Phillips FM et al. Defining the value of spine care. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21:419-426.
12. Anderson DG, Patel A, Maltenfort M et al. Lumbar decompression using a traditional midline approach versus a tubular retractor system: comparison of patient-based clinical outcomes. *Spine (Phila Pa 1976).* 2011;36:E320-25.
13. Palmer S, Turner R, Palmer R. Bilateral decompression of lumbar spinal stenosis involving a unilateral approach with microscope and tubular retractor system. *J Neurosurg* 2002; 97:213-217.
14. Peng H, Tang G, Zhuang X et al. Minimally invasive spine surgery decreases postoperative pain and inflammation for patients with lumbar spinal stenosis. *Exp Ther Med* 2019;18:3032-3036.
15. Polikandriotis JA, Hudak EM, Perry MW. Minimally invasive surgery through endoscopic laminotomy and foraminotomy for the treatment of lumbar spinal stenosis. *J Orthop*

- 2013;10:13-16.
16. Poetscher AW, Gentil AF, Ferretti M et al. Interspinous process devices for treatment of degenerative lumbar spine stenosis: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2018;13:e0199623.
 17. Stokes IA, Gardner-Morse M, Henry SM et al. Decrease in trunk muscular response to perturbation with preactivation of lumbar spinal musculature. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000;25:1957-1964.
 18. Foley KT, Holly LT, Schwender JD. Minimally invasive lumbar fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003 Aug 1;28:S26-35.
 19. Kambin P. Re: Foley KT, Holly LT, Schwender JD. Minimally invasive lumbar fusion. *Spine* 2003;28:S26-35. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004 Mar 1;29(5):598-9.
 20. Seng C, Siddiqui MA, Wong KP et al. Five-year outcomes of minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: a matched-pair comparison study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38:2049-2055.
 21. Lee KH, Yue WM, Yeo W et al. Clinical and radiological outcomes of open versus minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion. *Eur Spine J* 2012;2:2265-2270.
 22. Adogwa O, Parker SL, Bydon A et al. Comparative effectiveness of minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: 2-year assessment of narcotic use, return to work, disability, and quality of life. *J Spinal Disord Tech* 2011;24:479-484.
 23. Pimenta L. editors. Lateral endoscopic transpoas retroperitoneal approach for lumbar spine surgery. Paper presented at the VIII Brazilian Spine Society Meeting. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil: 2001. p.
 24. Ozgur BM, Aryan HE, Pimenta L et al. Extreme Lateral Interbody Fusion (XLIF): a novel surgical technique for anterior lumbar interbody fusion. *Spine J* 2006;6:435-443.
 25. Knight RQ, Schwaegler P, Hanscom D et al. Direct lateral lumbar interbody fusion for degenerative conditions: early complication profile. *J Spinal Disord Tech* 2009;22:34-37.
 26. Benglis DM, Vanni S, Levi AD. An anatomical study of the lumbosacral plexus as related to the minimally invasive transpoas approach to the lumbar spine. *J Neurosurg Spine* 2009;10:139-144.
 27. Epstein NE. Review of Risks and Complications of Extreme Lateral Interbody Fusion (XLIF). *Surg Neurol Int* 2019;10:237.
 28. Schnake KJ, Rappert D, Storzer B et al. Lumbale Spondylodese – Indikationen und Techniken [Lumbar fusion-Indications and techniques. *Orthopade* 2019;48:50-58.
 29. Mobbs RJ, Phan K, Malham G et al. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF. *J Spine Surg* 2015;1:2-18.

MUDr. Vladimír Kačuch, PhD, MBA, Neurochirurgická klinika LF UPJŠ a UNLP
Tr. SNP 1, 040 11 Košice, e mail: vladimir.katuch@upjs.sk

Mozgový absces a jeho komplikácie, intraventrikulárne podávanie antibiotík.

Zachar B.

Neurochirurgická klinika SZU, FNŠP F.D. Roosevelta Banská Bystrica

Prednosta: MUDr. Ján Šulaj, PhD.

Súhrn

Medzi závažné infekcie centrálnej nervovej sústavy patrí meningitída, bakteriálna cerebritída, vírusová encefalitída, mozgový absces intracerebrálny a epidurálny - empyém. Základom liečby týchto ochorení je ich včasná diagnostika na základe klinických, zobrazovacích a laboratórnych vyšetrení, na ktorú nadväzuje cieleňá antibiotická terapia a prípadná chirurgická intervencia odôvodnená pri mozgovom abscese a empyéme. Medzi najzávažnejšie komplikácie spojené s vysokou úmrtnosťou patrí prevalencia hnisavého obsahu mozgového abscesu do komorového systému mozgu – pyocefalus. Pri nedostatočnom účinku vysokých dávok systémovo podávaných antibiotík je možné liečbu intenzifikovať ich podávaním priamo do likvorových priestorov - intratekálne alebo intraventrikulárne s cieľom dosiahnuť ich vyššiu koncentráciu a tým aj účinnosť.

Kľúčové slová: mozgový absces, intraventrikulárne podávanie antibiotík

Zachar B.

Brain abscess and its complications, intraventricular administration of antibiotics.

Summary

Serious infections of the central nervous system include meningitis, bacterial cerebritis, viral encephalitis, intracerebral and epidural brain abscess - empyema. The goal of the treatment of these diseases is their early diagnosis on the basis of clinical, imaging and laboratory examinations, followed by targeted antibiotic therapy and possible surgical intervention justified in the case of brain abscess and empyema. One of the most serious complications associated with high mortality is the deflation of the purulent content of the brain abscess into the ventricular system of the brain - pyocephalus. In case of insufficient effect of high doses of systematically administered antibiotics, it is possible to intensify the treatment by injecting them directly to the cerebrospinal fluid - intrathecally or intraventricularly in order to achieve their higher concentration and thus effectiveness.

Key words: brain abscess, intraventricular administration of antibiotics

Úvod

Mozgový absces je ohraničené hnisavé ochorenie mozgového tkaniva, bez liečby spojené s vysokou úmrtnosťou. Výskyt kolísá medzi 1 až 8% intrakraniálnych lézií (1), môže sa vyskytovať kdekoľvek v mozgu, najčastejšie vo frontálnom a temporálnom laloku na rozhraní sivej a bielej hmoty. Príčina vzniku

môže mať úrazový charakter - fraktúra lebečnej spodiny s likvoreou a pneumocefalom, penetrujúce poranenie mozgu s porušením dura mater, neodstránené cudzie teleso. Infekcia sa môže šíriť per continuitatem – pri sinusitíde do frontálneho laloka, pri otitíde do temporálneho laloka. Prognosticky menej priaznivé sú abscesy rhinogénne komplikované často subdurálnym

alebo epidurálnym empyémom. Vysoké riziko vzniku abscesu je pri chronickej mastoiditíde na podklade cholesteatomu. Infekčné agens môže do mozgu preniknúť hematogénnou cestou cez hematoencefalickú alebo hematolikvorovú bariéru pri bakteriálnej endokarditíde, mediastinitíde, pľúcnom abscese alebo pľúcnnej artériovenóznej fistule, hnisavých kožných a zubných procesoch - pulpítide, či pri rôznych septických stavoch. Typickou lokalizáciou je povodie arteria cerebri media na hranici sivej a bielej hmoty. Pri septickej embolizácii je zvýšené riziko vzniku abscesu v ischemických oblastiach (1,2,3). U detí býva podkladom pre vznik abscesu kongenitálne cyanotické srdcové zlyhávanie, Fallotova tetralógia s pravo - ľavým skratom obchádzajúcim filtračnú funkciu pľúc (2).

Infekčné agens

V mikrobiologickom náleze môžu byť prítomné aeróbne i anaeróbne baktérie, zmiešaná flóra bakteriálna aj plesňová. Ak bola antibiotická liečba podávaná pred inokuláciou vzorky, môže byť výsledok kultivácie negatívny. Aj bez predchádzajúcej liečby bývajú kultúry mozgového abscesu v 25% sterilné (1). Medzi najčastejšie vykultivované aeróby patria streptokoky, stafylokoky - *Staphylococcus aureus*, koaguláza negatívne stafylokoky, *Enterobacteriaceae* - *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus species*, ďalej *Pseudomonas aeruginosa*, *Haemophilus species*, *Nocardia species*, z anaeróbov *Peptostreptococcus species*, *Bacteroides species*, *Fusobacterium species*, *Propionibacterium species*, ne bakteriálne agens - *Aspergillus species*, *Candida species*, *Toxoplasma species*, *Taenia solium*, *Echinococcus species* vyskytujúce sa u imunokompromitovaných pacientov (1,3,4). Spočiatku je mozgový absces tvorený zmäknutím a následnou kolikváciou mozgového tkaniva - štádium „cerebritídy“ pri bakteriálnom alebo „encefalitídy“ pri vírusovom pôvodcovi, v priebehu dvoch

týždňov sa vytvára pyogénna membrána tvorená granulačným tkanivom - púzdrom abscesu (1). V posledných rokoch sa klinickou entitou značného významu stala ventrikulitída / meningitída spôsobená multirezistentným *Acinetobakterom baumannii* (12).

Klinický nález

Mozgový absces sa môže prejavovať horúčkou, bolesťami hlavy, ložiskovým neurologickým nálezom, príznaky sa môžu prejavovať len čiastočne alebo jednotlivo. Absces v štádiu opúzdrenia už neprodukuje zápalové produkty, markery zápalu v čase skôr odzrkadľujú efekt liečby ako závažnosť infekcie. Bolesť hlavy sú spôsobené zvýšením intrakraniálneho tlaku na podklade ezpazívneho správania sa abscesu a opuchu mozgu až po edém papil zrakového nervu. Medzi celkové príznaky ďalej patrí somnolencia, zmätenosť, nauzea a zvracanie, meningizmus, epileptické záchvaty. Ložisková symptomatológia zahŕňa podľa lokalizácie hemiparézy, fatické poruchy, pri infratentoriálnej lokalizácii parézy hlavových nervov a mozočkové príznaky, nystagmus. Závažnou komplikáciou spojenou s dramatickým zhoršením klinického stavu je prevalencia abscesu do likvorových priestorov. Lumbálna punkcia je pri podozrení na absces kontraindikovaná pre značné riziko zhoršenia stavu rozvojom mozgového konusu (1,2,6).

Zobrazovacia diagnostika

Na nekontrastnom CT sa mozgový absces zobrazí ako hypodenzné ložisko s mierne hyperdenznou kapsulou, postkontrastne sa vysýti hyperdenzný prstenec s perifokálnym edémom. Spočiatku je kapsula širšia, nepresne ohraničená, následne sa stenčuje s presnejším ohraničením. Senzitívnejšou diagnostickou metódou je MR vyšetrenie, nekrotické jadro býva v T1W obraze zníženej intenzity, v T2W obraze zvýšenej, kapsula je izosignálna až mierne hypersignálna v T1W

a hyposignálna v T2W obraze, po aplikácii KL sa zobrazí prstenčítý enhancement. Na DWI je patrná reštrikcia difúzie - absces je charakteristicky hyperintenzívny, na ADC mape je znížený signál vnútri abscesu. Diferenciálne diagnosticky je nápomocná MR spektroskopcia, ktorá preukáže asi v 80% in vivo aminokyseliny (5), spektrálna analýza pri abscese odhalila zvýšený signál sukcinátu, acetátu, alanínu a laktátu, aminokyseliny z rozkladu proteínov riadeného neutrofilmi podporujú diagnózu pyogénneho abscesu, zvýšené vrcholy sukcinátu a acetátu sú pozorované iba pri anaeróbných infekciách v dôsledku glykolýzy a následnej fermentácie, laktátové vrcholy sú najnižšie u prísnych anaeróbov z dôvodu metabolickej spotreby laktátu (15).

Komplikácie

Sekundárna epilepsia môže byť prvotným príznakom ale aj komplikáciou mozgového abscesu, záchvaty pretrvávajú aj napriek úspešnej liečbe v 50%. Medzi ďalšie komplikácie patrí reakumulácia hnisu v dutine abscesu po jeho punkcii, vznik dcérskych abscesov, progresia mozgového edému, hydrocefalus. Pri presakovaní hnisu do subarachnoidálneho alebo komorového priestoru vzniká meningitída alebo ventrikulitída, pri prevalení abscesu do mozgových komôr vzniká pyocefalus. Táto závažná komplikácia je obtiažne riešiteľná a obvykle končí smrťou (1,2,3).

Terapia

Základom liečby je včasné rozpoznanie, že sa jedná o mozgový absces. Cieľom chirurgickej liečby je čo najšetrnejšia evakuácia s mikrobiologickou diagnostikou infekčného agens, následnou cieleňou antibiotickou liečbou a sanáciou primárneho extracerebrálneho ložiska. Pri subdurálnom empyéme pokrývajúcom mozgovú hemisféru je preferovaný radikálny prístup z kraniotómie ako prevencia vzniku sepsy. Pri mozgovom abscese sepsa zvyčajne nevzniká, v prvom kroku preferujeme punkciu a

evakuáciu abscesu z trepanačného návrtu so stereotaktickým alebo neuronavigačným zameraním. Ak aj po opakovaných punkciách abscesu dochádza k doplneniu jeho objemu, je vhodná radikálna operácia z kraniotómie (1,2). Konzervatívna liečba je odôvodnená v štádiu cerebritídy, keď ešte nie je vytvorené kolagénne púzdro alebo pri malých abscesoch do dvoch centimetrov. Zásadný význam má systémová terapia antibiotikami rozpustnými v tukoch, schopnými prejsť lipidovou membránou hematoencefalickej bariéry, optimálne v trvaní štyroch až šiestich týždňov (1,3,4). Pri nedostatočnom účinku maximálne potencovanej intravenózne antibiotickej liečby meningitídy alebo pyocefalu je možné určité antibiotiká podávať do subarachnoidálneho priestoru - intratekálne alebo priamo do mozgových komôr - intraventrikulárne. Intratekálna aplikácia zvýši koncentráciu antibiotika v lumbálnom likvore, menej už v cisternách a ešte menej v komorách (3,4). Preto je pri pyocefale vhodnejšia priama intraventrikulárna aplikácia prostredníctvom externej ventrikulárnej drenáže. Aj keď väčšina antibiotík nemá túto formu aplikácie uvedenú v oficiálnej dokumentácii a doporučené dávkovanie nie je zjednotené, obvykle sa antibiotiká podávajú raz denne v malom množstve fyziologického roztoku s cieľom zvýšiť ich koncentráciu v likvore a tým ich účinnosť (1,2,13,14). Súčasné podávanie kortikoidov síce redukuje edém okolo abscesu a tým zmierňuje klinické príznaky, ale zhoršuje prestup antibiotík (3,4). Napríklad pri liečbe závažných grampozitívnych infekcií CNS možno systémovo a lokálne podávať Vankomycin, za kontroly terapeutického hladiny (v sére 15-20 mg/l). V našej kazuistike sme Vankomycin podávali intravenózne v maximálnej dávke 2g každých šesť hodín a intraventrikulárne 20 miligramov raz denne - 1g Vankomycinu sa rozriedi v 100ml fyziologického roztoku, do komorového systému sa podajú dva mililitre.

Akútnou komplikáciou intraventrikulárneho podávania antibiotík môže byť epileptický záchvat, intracerebrálne krvácanie s prevalením do komorového systému – hemocefalus (8), chronickou komplikáciou

vznik zrastov v likvorových priestoroch na podklade chemického dráždenia. Do likvorových priestorov nie je vhodné podávať penicilíny a cefalosporíny pre ich neurotoxicitu.

Príklady intraventrikulárneho podávania antibiotík:

Odporúčané denné dávky:	
Vankomycin	5 - 20mg
Gentamycin	1 - 2mg u detí, 4 - 8mg u dospelých
Amykacin	30mg (5 - 50mg)
Polymixin B	2mg u detí, 5mg u dospelých
Kolistin	10mg raz denne alebo 5mg dvakrát denne

Tab.č.1 Treatment of Bacterial Meningitis, Rodrigo Hasbun, Section of Infectious Diseases, University of Texas Medical School at Houston, Jul 16. 2019 (13,14).

Odporúčané denné dávky:	
Vankomycin	30 – 40mg raz denne v 5-10ml FR
Gentamycin	5 – 10mg raz denne 5-10ml FR
Amykacin	20mg raz denne v 5ml FR
Kolistin	125 000 IU raz denne v 5ml FR

Tab.č.2 Jindrák V, Antibiotická politika a prevence infekcí v nemocnici, Mladá fronta 2014, s268 (4).

Kazuistika

Naše pracovisko sa podieľalo na liečbe sedemdesiat ročného pacienta s neliečenou artério - venóznou malformáciou pľúc oblasti S4/5 vpravo plnenou z artéria pulmonalis, ktorého na urgentný príjem priviedla akútna bolesť hlavy so subfebríliami 37,8°C. Pacient bol vyšetrený neurológom a navrhovanú hospitalizáciu odmietol, no pre opakované zvracanie bol na druhý deň prijatý na II. Neurologickú kliniku. Natívne CT mozgu preukázalo rozšírený okcipitálny roh pravej postrannej komory, laboratórne stanovené CRP malo hodnotu 239mg/l, na MR mozgu sa zobrazilo drobné abscesové ložisko ľavej cerebelárnej hemisféry (Obr.1), echokardiografia bez známok endokarditídy. Pacientovi bola nasadená empirická antibiotická liečba Ceftriaxon a Metronidazol. Nasledujúci deň sa zhoršil jeho stav vedomia na úroveň 7 bodov GCS, na kontrolnom CT mozgu bol prítomný akútny hydrocefalus – pacient bol preložený

na naše pracovisko, v celkovej anestézii bola zavedená externá ventrikulárna drenáž do ľavej postrannej komory. Kultivačne v likvore preukázané gram pozitívne koky, gram pozitívne paličky, ojedinele gram negatívne paličky - cielene nasadený intravenóznym Vankomycin, Meropenem, Metronidazol. Nasledujúci deň bol z externej ventrikulárnej drenáže derivovaný makroskopicky skalený hnisavý likvor, z postrannej komory aspirovaný hustý hnis. Kontrolné CT mozgu zobrazilo difúzne zahustený likvor vo všetkých mozgových komorách so sedimentáciou hnisavého obsahu - obraz pyocefalu (obr.2). Po konzultácii s anestéziológmi a infektológmi bola maximalizovaná intravenózna antibiotická liečba Meropenem, Vankomycin, Metronidazol, Penicilin, pričom Vankomycin sme začali podávať aj intraventrikulárne v dávke 20mg/24hod. Nasledujúce dni dochádzalo k redukcii hnisavej zložky a vyčíreniu likvoru, všetky ďalšie kontrolné aeróbne a anaeróbne

kultivácie likvoru boli negatívne. V celkovej anestézii bola u pacienta vykonaná neuroendoskopická laváž pravej postrannej komory s parciálnou evakuáciou purulentného sedimentu obturujúceho foramen Monroi, so zavedením obojstrannej externej ventrikulárnej drenáže a ďalším podávaním Vankomycínu do oboch postranných komôr. Pre prehlbenie respiračnej insuficiencie bol pacient preložený na II. Klinikum anestéziológie a intenzívnej medicíny. Kvôli pretrvávajúcej hyposaturácii bola intervenčnými rádiológmi vykonaná endovaskulárna liečba artériovenózne malformácie pľúc - embolizácia dvoma Amplatzovými okludermi s bezprostredným zlepšením oxygenácie. Na kontrolnom MR mozgu bol prítomný obraz purulentnej ventrikulitídy a meningitídy (obr.3), stacionárny drobný absces ľavej cerebellárnej hemisféry. Napriek multioborovému úsiliu pacient po niekoľkotýždňovej liečbe zomrel.

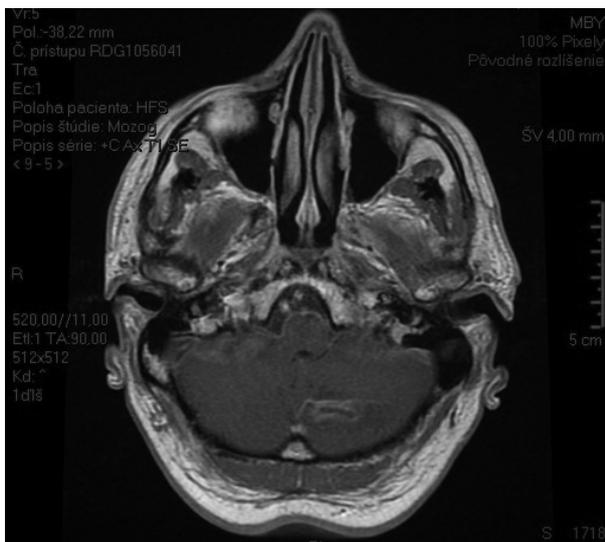
Záver

Intraventriculárne podávanie antibiotík je odôvodnené u dospelých pacientov so závažnou infekciou centrálného nervového systému spôsobenou multirezistentnými kmeňmi a nedostatočne reagujúcou na intravenózne podávanie. I keď niektorí autori spochybňujú vyššiu úspešnosť kombinovanej intravenózne a intraventriculárnej antibiotickej liečby oproti štandardnej, podávanej výhradne do žilového systému (7), intraventriculárna liečba vedie k rýchlemu dosiahnutiu dlhodobej sterility mozgovomiechového moku (9) s nízkym rizikom relapsu (10), bezpečne a efektívne (11). Doporučené dávkovanie nie je zjednotené a väčšina antibiotík nemá intratekálnu a intraventriculárnu aplikáciu uvedenú v oficiálnej dokumentácii (SPC), ale v klinickej praxi je tento spôsob liečby často nevyhnutný pre riešenie ťažkej infekčnej komplikácie a predstavuje neraz ultimum refugium.

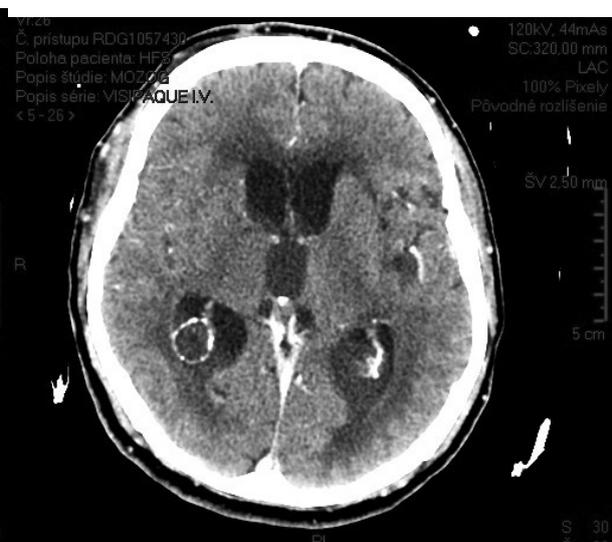
Literatúra

1. Náhlovský J. et al., Neurochirurgie, Galén 2006, 255-274
2. Greenberg S. M., Handbook of neurosurgery, Thieme 2016, s 321-329
3. Beneš J., Antibiotika – systematika, vlastnosti, použitie, Grada Publishing 2018, s218-222
4. Jindrak V, Antibiotická politika a prevence infekci v nemocnici, Mladá fronta 2014, s268
5. Seidl Z., Vaněčková M., Diagnostická radiologie, Neuroradiologie, Grada 2014, s226-228
6. Ambler Z., Základy neurologie, Galén 2011, s 209-210
7. Karvouniaris M, Brotis AG, Tsiamalou P, Fountas KN, The role of intraventricular antibiotics in the treatment of nosocomial ventriculitis/meningitis from Gram-negative Pathogens: a systematic review and meta-analysis, World Neurosurgery, 29 Aug 2018, 120:e637-e650
8. Intraventricular Bleed Secondary to Intraventricular Antibiotics: A Case Report, Nikhat Sultana, K Subba Reddy, Munshi I Alam, Indian J Crit Care Med. 2019 Oct; 23(10): 484–485. doi: 10.5005/jp-journals-10071-23268
9. Khan SA, Waqas M, Siddiqui UT, et al. Intrathecal and intraventricular antibiotics for postoperative Gram-negative meningitis and ventriculitis. Surg Neurol Int 2017; 8: 226.
10. Remes F, Tomas R, Jindrak V, et al. Intraventricular and lumbar intrathecal administration of antibiotics in postneurosurgical patients with meningitis and/or ventriculitis in a serious clinical state. J Neurosurg 2013; 119: 1596–1602.
11. Ng K, Mabasa VH, Chow I, Ensom MH., Systematic review of efficacy, pharmacokinetics, and administration of intraventricular vancomycin in adults, Neurocrit Care. 2014 Feb;20(1):158-71. doi: 10.1007/s12028-012-9784-z.
12. Karaiskos I, Galani L, Baziaka F, Giamarellou H., Intraventricular and intrathecal colistin

- as the last therapeutic resort for the treatment of multidrug-resistant and extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* ventriculitis and meningitis: a literature review, *Int J Antimicrob Agents*. 2013 Jun;41(6):499-508. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2013.02.006. Epub 2013 Mar 16.
13. Hasbun Rodrigo, MD, MPH Meningitis Treatment & Management, *Medscape Neurology*, Jul 16, 2019,
14. Alexandropoulos P., Intrathecal administration of colistin, vancomycin and amikacin for central nervous system infections in ICU neurosurgical patients, P. Alexandropoulos, Saint Savvas Oncology Hospital, Athens, Greece, 16 Mar 2015
15. Maria R. Bokhari, Fasil B. Mesfin, Brain Abscess, In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan., Bookshelf ID NBK 441841



Obr.č. 1 Vstupné MR vyšetrenie s abscesom mozočka vľavo



Obr.č.2 Prevalenie abscesu do mozgových komôr na CT



Obr.č. 3 MR obraz následnej purulentnej ventrikulitídy a meningitídy

Konflikt záujmov: Autor článku prehlasuje, že nie je v súvislosti so vznikom článku v konflikte záujmov a že tento článok nebol publikovaný v žiadnom inom časopise.

Perioperačný manažment feochromocytómu

D. Dyttert¹, Š. Kečkéš^{2,3}, M. Sabol¹, Š. Nemergut¹, V. Rekeň¹, B. Špánik⁴, M. Mojtová⁵, T. Veselovský⁶, K. Kajo⁷, J. Palaj¹, R. Donát¹, Š. Durdík^{1,3}

1, Klinika onkologickej chirurgie LF UK a OÚSA, Bratislava

Prednosta: prof. MUDr. Štefan Durdík, PhD., MHA

2, Oddelenie hematológie a transfuziológie OÚSA, Bratislava

3, Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, Bratislava

4, II. Onkologická klinika LF UK a NOÚ, Bratislava

Prednosta: prof. MUDr. Michal Mego, DrSc.

5, Endokrinologická klinika SZU a OÚSA, Bratislava

Prednosta: doc. MUDr. Ján Podoba, CSc.

6, Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny LF UK a OÚSA, Bratislava

Prednosta: doc. MUDr. Roman Záhorec, CSc.

7, Ústav patológie SZU a OÚSA, Bratislava

Abstrakt

Feochromocytómy (FCC) sú zriedkavé neuroendokrinné nádory z chromafinných buniek nadobličiek charakterizované produkciou katecholamínov. Závažné kardiovaskulárne komplikácie pri nepoznanom priebehu FCC môžu končiť letálne. Takmer 40% FCC je spojených s germinatívnymi mutáciami. Podľa recentnej WHO klasifikácie endokrinných nádorov (2017) sú všetky FCC zaradené medzi nádory s metastatickým potenciálom. Kvalitná predoperačná diagnostika, medikamentózna príprava a perioperačná liečba pacientov vytvorila podmienky pre úspešnú chirurgickú liečbu s mortalitou pod 1%. Štandardom terapie FCC je dnes mini invazívna chirurgia. Otvorené chirurgické prístupy ostávajú vyhradené pre pacientov s podozrením na malignitu resp. pri prerastaní tumoru do okolitých štruktúr.

V článku sa autori venujú niektorým aspektom diagnostiky, perioperačného manažmentu a vlastným skúsenostiam s liečbou pacientov s FCC. V období od roku 2008 do 2021 bolo v Onkologickom ústave sv. Alžbety vykonaných 332 operácií nadobličiek, z toho 65 operácií nadobličiek u 63 pacientov s FCC. Sledovaný bol výskyt perioperačných hypertenzných epizód v závislosti na predoperačnej medikácii, potreba perioperačnej volumoterapie, inotropnej podpory a výskyt chirurgických a nechirurgických komplikácií.

Kľúčové slová: *Feochromocytóm, adrenalektómia, perioperačný manažment, metastatický potenciál*

D. Dyttert¹, Š. Kečkéš^{2,3}, M. Sabol¹, Š. Nemergut¹, V. Rekeň¹, B. Špánik⁴, M. Mojtová⁵, T. Veselovský⁶, K. Kajo⁷, J. Palaj¹, R. Donát¹, Š. Durdík^{1,3}

Perioperative management of Pheochromocytoma

Summary

Pheochromocytomas are rare neuroendocrine tumors arising from adrenal chromaffin cells characterized by production of catecholamines. Serious cardiovascular complications with an unknown pheochromocytoma can end lethally. Almost 40% of pheochromocytomas are associated with germline mutations. According to recent WHO classification of endocrine tumors (2017), all pheochromocytomas are considered as tumors with metastatic potential. Good preoperative diagnostics, preoperative medication and perioperative treatment of patients created the conditions for successful surgical treatment with a mortality below 1%.

Nowadays mini-invasive surgery represents a procedure of choice. Approaches of open surgery remain reserved for patients with suspected malignancy or in cases of tumor overgrowth into the adjacent structures.

In this article, authors deal with some aspects of diagnostics, perioperative management and their experience with the treatment of patients with pheochromocytomas. In the period between 2008 to 2021, we performed 65 adrenalectomies in 63 patients with pheochromocytoma at Saint Elizabeth Cancer Institute. We monitored the occurrence of perioperative episodes of hypertension depending on preoperative medication, the need for perioperative volume therapy, inotropic support and the rate of surgical and non-surgical complications.

Key words: Pheochromocytoma, adrenalectomy, perioperative treatment, metastatic potential

Úvod

Feochromocytómy (FCC) a paragangliómy (PGG) sú zriedkavé neuroendokrinné neoplázie pochádzajúce z chromafinných buniek sympatického a parasympatického nervového systému. (1,2) Pokiaľ FCC nevznikajú z buniek drene nadobličky (80 – 85%), tak predstavujú PGG odvodené z chromafinných buniek sympatikových ganglií (15 – 20%) vyskytujúcich sa pozdĺž paravertebrálnej osi od mediastína až po pelvické dno, alebo z parasympatikových ganglií, a to najčastejšie v oblasti hlavy a krku (70%) alebo v hrudníku. (3–5) PGG sa môžu vyskytovať aj v netypických lokalitách ako orbita, nazofarynx, alebo cauda equina. (4) Približná incidencia FCC je 0,8 – 1,0/100 000 obyvateľov v USA. (4,6) Od pôvodného delenia FCC na benígne a maligne bolo upustené a podľa recentnej WHO klasifikácie endokrinných nádorov z roku 2017 sa všetky FCC zaraďujú medzi nádory s metastatickým potenciálom (MKCH10 C74.1). (7,8) Do 40% FCC je geneticky podmienených prítomnosťou patogénnych mutácií (variantov) zdedených alebo vzniknutých *de novo*. (9,10) FCC postihujú pacientov všetkých vekových skupín, no predovšetkým v 3. až 5. dekáde. Symptómy z hypersekrécie katecholamínov môžu napodobňovať širokú škálu ochorení, preto FCC býva niektorými autormi nazývaný ako „*veľký imitátor*“. (11) Tieto zriedkavé tumory môžu byť pre

pacientov letálne, ak nie sú včas rozpoznané. Skorá diagnostika a dôkladná príprava sú kľúčom k úspešnej chirurgickej liečbe. V našom článku sa budeme venovať niektorým aspektom diagnostiky a chirurgickej liečby vrátane jej prípravy u pacientov s FCC nadobličiek na základe našich skúseností.

Symptomatológia

FCC sa môže manifestovať rozmanitou symptomatológiou vyplývajúcou z produkcie katecholamínov. Najčastejším symptómom býva intermitentná, epizodická (48%) alebo trvalá (29%) hypertenzia. Približne 13% pacientov je normotenzných. (12) Pokiaľ tumory produkujúce noradrenalín obvykle spôsobujú trvalú hypertenziu, tak nádory so sekréciou adrenalínu aj noradrenalínu spôsobujú paroxyzmálnu hypertenziu. Niektoré FCC produkujúce len adrenalín sa môžu dokonca prejavovať hypotenziou. Pre FCC je patognomická triáda: cefalea (80%), potenie (70%) a palpitácie (64%). (13) Medzi ďalšie príznaky patrí aj bledosť (42%), tachykardia, reflexná bradykardia, posturálna hypotenzia, ataky úzkosti, strata hmotnosti či tremor. FCC sa môže zriedkavo prejavovať aj ako Cushingov syndróm. (4,13)

Príznaky sa vyskytujú záchvatovito a trvajú od niekoľkých minút do hodiny typicky 15 – 20 minút. Záchvaty môžu vzniknúť spontánne alebo sú vyprovokované

zmenou polohy, strachom, liekmi, fyzickou záťažou, cvičením, defekáciou, graviditou, ale aj palpáciou brucha či invazívnymi vyšetreniami. Pri ťažkom priebehu vznikajú hypertenzné krízy, ktoré môžu spôsobiť NCMP, alebo infarkt myokardu s fatálnymi následkami. (14,15)

Na druhej strane PGG sú funkčne približne v 40% prípadov, ide predovšetkým o sympatikové PGG, kým parasympatikové PGG sú typicky bez sekrečnej aktivity.(16) Sekrečná aktivita závisí aj od lokality tumoru, napr. PGG hlavy a krku sú funkčne približne v 1-3% prípadov a typicky vylučujú dopamín.(17)

Diagnostika

Diagnostika FCC je založená na dôkaze plazmatického metanefrínu a normetanefrínu, pričom senzitivita vyšetrenia dosahuje 97% a špecificita 93%.(18) Senzitivita vyšetrenia hladín adrenalínu, noradrenalínu a dopamínu je nižšia, avšak dvojnásobné zvýšenie hladín svedčí pre diagnózu FCC. (19,20) Mierne zvýšenie plazmatických hladín metanefrínov a katecholamínov sa môže vyskytnúť aj v prípade bežnej populácie. Niektoré lieky (napr. tricyklické antidepresíva, SSRI, levodopa a ďalšie) môžu spôsobiť endogénnu eleváciu katecholamínov s následnou falošnou pozitivitou testov, preto tieto lieky je potrebné vysadiť dva týždne pred plánovaným odberom.(20) Zo zobrazovacích vyšetrení je obvykle dostatočné vyšetrenie pomocou počítačovej tomografie (CT), resp. magnetickej rezonancie (MRI). Pri nejasnom náleze je potrebné doplniť funkčné vyšetrenie. V súčasnosti je metódou voľby pozitronová emisná tomografia (PET) v kombinácii s CT (PET/CT) s ^{18}F -dihydroxy-fenylalanínom (^{18}F -DOPA). (21) Scintigrafia s ^{123}I -metajódobenzyguanidínom (MIBG) sa využíva najmä v prípade metastatického ochorenia, kedy je možné liečebné podanie MIBG.(22) Komplexnú diagnostiku

a indikáciu k operácii stanovuje endokrinológ.

Genetické testovanie

Väčšina FCC a PGG je sporadických, ale významná časť týchto nádorov (41%) je asociovaných s prítomnosťou patogénneho germinatívneho variantu niektorého z nižšie uvedených génov.(5,23) Tumory sa môžu vyskytovať v rámci hereditárnych syndrémov: viacpočetná endokrinná neoplázia 2A a 2B – MEN2A a MEN2B, neurofibromatóza typ 1 (NF1), von Hippel-Lindau (VHL) alebo syndróm Osler-Weber-Rendu. Okrem germinatívnych patogénnych variantov asociovaných so spomenutými syndrómami (*RET*, *NF1*, *VHL* a *ENG*), boli popísané patogénne varianty v ďalších génoch asociované s vyšším výskytom FCC a PGG (*SDHB*, *SDHA*, *SDHAF2*, *SDHD*, *SDHC*, *TMEM127*, *MAX*, *FH*, *HIF2A*, *MDH2*, *SMAD4*, *ALK1*, *EPAS1*, *DNMT3A*, *EGLN1*, *EGLN2*, *IDH1*, *KIF1B* a *SLC25A11*)(1,16,23–29).

Vďaka novým metódam molekulovej genetiky, predovšetkým masívnej paralelnej sekvenácii (NGS – Next-Generation Sequencing), možno očakávať ďalší nárast poznatkov o rizikových génoch v budúcnosti. Je potrebné zdôrazniť, že genetická konzultácia a následné testovanie by malo byť rutinnou súčasťou manažmentu pacientov s FCC a PGG.(2)

Metastatický potenciál

Približne 10 – 15% FCC a PGG má metastatický potenciál(1,2), pričom jednoznačné malígne FCC predstavujú približne 10% prípadov a malígne PGG 25% prípadov.(1,2) Medzi rizikové faktory malígneho potenciálu patria skorý nástup ochorenia, prítomnosť kauzálneho patogénneho variantu niektorého z opísaných génov (predovšetkým *SDHB* – gén Succinate Dehydrogenase B), objemný tumor, dopaminergný fenotyp, multifokálny nález, či extra-adrenálna lokalizácia (30,31). Stanovenie diagnózy malignity je pri FCC

problematické. Malignita je definovaná najmä vzdialenými metastázami v parenchýmových orgánoch alebo lymfatických uzlinách. Častými miestami metastázovania sú popri lymfatických uzlinách axiálny skelet, pečeň, pľúca a obličky.(32) Mikroskopický obraz malígnych tumorov zahŕňa častejšie nekrózy, vaskulárnu inváziu, nedostatok hyalínnych globúl, väčší počet mitóz, avšak rozdiely oproti benígnym tumorom nemusia byť významné.(4) Pri imunohistochemickej analýze býva prítomná pozitívita chromogranínu A, synaptofyzínu a neurón-špecifickej enolázy.(4)

Na odhad metastatického rizika sú používané rôzne skórovacie systémy. Medzi najčastejšie používané patrí PASS (Pheochromocytoma of Adrenal gland Scaled Score) (Tabuľka č.1) alebo GAPP skórovací systém (Grading System for Adrenal Pheochromocytoma and Paraganglioma).(33,34) PASS skóre ≥ 4 zodpovedá agresívnejším tumorom, kým skóre < 4 predpokladá benígnu neopláziu. Ako už bolo vyššie spomenuté podľa novej WHO klasifikácie endokrinných nádorov (2017) sa každý FCC považuje za nádor s potenciálom metastázovania.(7)

Základom terapie primárneho, recidivujúceho aj metastatického ochorenia je chirurgická liečba. Odpoveď FCC na chemoterapiu a rádioterapiu je minimálna.(32) Vysoko-dávková rádionuklidová terapia ^{131}I -MIBG dosahuje u vybranej časti pacientov zlepšenie, avšak jej vplyv na interval prežívania bez choroby alebo celkové prežívanie zatiaľ nie je známy.(6) V liečbe sa použili aj ablačné výkony ako rádionuklidová ablácia, kryoablácia, alebo perkutánne podanie etanolu.(6) Rovnako ako u benígnych foriem FCC je potrebná medikamentózna príprava.

Prognóza FCC závisí od štádia ochorenia. V prípade kompletnej chirurgickej resekcie sa kurabilita približuje k 90%. Metastázy vznikajú najčastejšie v prvých 5 rokoch od primárnej liečby, ale môžu sa

objaviť aj po 20 rokoch. Pri metastatickom ochorení je 5-ročné prežívanie popisované v širokom rozmedzí 12 – 84% a 10-ročné približne 25%.(6)

Európska endokrinologická spoločnosť odporúča kontroly pacientov po operáciách pre FCC a PGG najmenej 10 rokov na skrining lokálnej rekurencie, metastatického ochorenia alebo nových tumorov. U pacientov s vysokým rizikom rekurencie (mladý vek, genetická predispozícia, veľký tumor, PGG) odporúča ročné kontroly po celý život.(2)

Predoperačná príprava

Jedinou kuratívnu liečbou FCC, resp. PGG je chirurgická resekcia. V prípade hereditárnych syndrémov má liečba FCC prednosť pred liečbou iných malignít. V predoperačnom a perioperačnom období je mimoriadne dôležitá medikamentózna príprava pacienta vzhľadom na kolísanie tlaku krvi (TK) počas operácie, možný vznik arytmií a závažnej tachykardie s následnými kardiovaskulárnymi komplikáciami.(35) Cieľom je predchádzať hypertenznej kríze, normalizovať TK a srdcovú frekvenciu, predchádzať vyplaveniu nadbytku katecholamínov pri úvode do anestézie a počas operácie a tiež doplniť intravaskulárny objem, ako prevenciu pred hypotenziou, po ústupe vazokonstrikcie.(12,36)

Iniciálnou liečbou sú blokátory α -adrenergných receptorov, ktoré môžu byť neskôr podľa potreby doplnené β -blokátormi (korekcia tachykardie). β -blokátory sa iniciálne nepoužívajú pre možnosť vzniku hypertenznej krízy. Alternatívne sa v liečbe uplatňujú blokátory kalciového kanála, alebo metyrozín, ktorý blokuje syntézu katecholamínov.(22,37) Prehľad používaných liekov s ich dávkovaním a účinkom je uvedený v tabuľke č.2.

Fenoxybenzamín je ireverzibilný α -blokátor s dlhým účinkom často používaný u pacientov s FCC. Vzhľadom na to, že mimo USA nie je dostupný, používajú sa k príprave blokátory s krátkym účinkom.(22)

V našich podmienkach sa najčastejšie používa doxazosín (Kamiren, Cardura). Liečba začína s dostatočným odstupom pred operáciou (minimálne 7 – 14 dní) s postupnou titráciou dávky α -blokátorov tak, aby sa postupne dosiahla normotenzia alebo ľahká hypotenzia.(32) Po nastavení na α -blokátory sa môžu pridávať do liečby aj β -blokátory s cieľom korigovať tachykardiu. Preferované sú kardioselektívne β -blokátory. Pacientom s pretrvávajúcou hypertenziou aj pri podávaní α - a β - blokátorov alebo pacientom s intoleranciou α -blokátorov sa do liečby môžu pridať blokátory kalciových kanálov. Blokátory kalciových kanálov sú výhodné aj u pacientov s ľahkou hypertenziou, u ktorých by α -blokátory mohli spôsobiť hypotenziu.

U pacientov s nedostatočnou kompenzáciou vyššie uvedenými liekmi je možné použiť metyrozín, ktorý blokuje syntézu katecholamínov. Nevýhodou je jeho nízka dostupnosť a možné nežiaduce účinky ako depresia, úzkosť alebo ospalosť. Nežiaduce účinky vyplývajú z jeho schopnosti prechádzať hematoencefalickou bariérou, čo má za následok depléciu katecholamínov v mozgu.(22) Predoperačná príprava adrenergými blokátormi síce nedokáže úplne eliminovať peroperačnú hypertenznú krízu, ale významne redukuje jej závažnosť a uľahčuje jej prípadný manažment počas operácie.(22) Pred zavedením účinnej prípravy bola mortalita adrenalektómii približne 50%. Dnes sa udáva mortalita menej ako 1%.(6)

Chirurgická liečba

Prvé úspešné adrenalektómie pre FCC opísali Dr. César Roux a Charles Mayo v roku 1926. (6) V roku 1996 publikoval Gagner s kolegami prvé skúsenosti s laparoskopickými operáciami u 32 pacientov s FCC.(38) Chirurgická liečba je úspešná vo viac ako 90%.(32) Štandardom je miniinvazívny transperitoneálny, resp. retroperitoneálny prístup. Pre pacientov je výhodou kratší operačný čas, menšie krvné

straty, kratšia hospitalizácia a menej závažných perioperačných komplikácií.(39,40) Otvorená operácia je indikovaná v prípade prerastania tumoru do okolitých štruktúr, alebo pri veľkých nádoroch, t.j. pri vyššom riziku malígneho FCC (v literatúre sa obvykle udáva veľkosť viac ako 6 – 8 cm, ale nie je zriedkavá aj laparoskopická resekcia tumoru väčšieho ako 10 cm; pri hraničnej veľkosti nádoru je nutné zohľadniť skúsenosti chirurga a anatomické pomery).(6,41)

Pri bilaterálnom FCC je snaha o kôru šetriacu adrenalektómii s cieľom zachovania produkcie mineralokortikoidov a glukokortikoidov. Ponechanie približne jednej tretiny jednej nadobličky by malo postačovať.(42,43) Indikovaná je najmä u pacientov s familiárnym FCC (MEN2, VHL, NF1).(3,42,44,45)

Úspešná chirurgická liečba je závislá na dokonalej predoperačnej príprave endokrinológom a kvalitnej anestézii, vedenej skúseným anestéziológom. Komunikácia medzi chirurgom a anestéziológom je veľmi dôležitá. Nevyhnutný je intenzívny monitoring hemodynamiky a tekutinový manažment. Chirurg musí minimalizovať manipuláciu s tumorom. Potrebné je skoré ligovanie vény. Anestéziologický tím musí byť pripravený korigovať hypertenziu, tachykardiu (α - a β -blokátory), ale aj hypotenziu (tekutiny, vazopresory) po prerušení adrenálnej vény.(32) Následná manipulácia s nádorom musí byť naďalej opatrná z dôvodu možného výskytu akcesórnych vén, ktoré sú prítomné v 5 – 10% prípadov.(46) Prípadná ruptúra púzdra by mohla viesť k rekurencii a metastázovaniu tumoru.(47)

Riziko komplikácií spojených s resekciami tumorov produkujúcich katecholamíny nemožno podceňovať. Medzi rizikové faktory hemodynamickej instability patria: väčšie tumory (>4 cm), vyššie plazmatické koncentrácie noradrenalínu a výskyt závažnej posturálnej hypotenzie po nasadení α -blokátorov.(48) Pre komplexnosť

manažmentu pacientov s FCC je potrebné výkon realizovať na pracovisku so skúsenosťami v danej problematike.(36)

Naše skúsenosti

Od roku 2008 do roku 2021 sme na Klinike onkologickej chirurgie LFUK a OÚSA realizovali 332 operácií pre nádory nadobličiek. Pre FCC bolo realizovaných 65 (19,6%) adrenalektómii u 63 pacientov. Laparoskopické (LSK) operácie vykonávame transperitoneálne v laterálnej dekubitálnej polohe z troj- resp. štvorportového prístupu. Laparotomické (LPT) adrenalektómie realizujeme z litotomickej polohy obvykle z priečného rezu.

Retrospektívnu analýzu sme vykonali na súbore 54 pacientov operovaných na našom pracovisku v období 2008 – 2018. (Tabuľka č. 3) Išlo o pacientov vo vekovom rozpätí 25 až 83 rokov (priemer 51 rokov, medián 54 rokov). Nádor na pravej strane malo 34 pacientov (63%) a vľavo 20 (37%). Priemerná veľkosť tumoru v definitívnej histológii bola 40,5 mm (5 – 90 mm) a medián 38 mm.

Všetci pacienti mali predoperačnú prípravu α -blokátormi samostatne alebo v kombinácii s ďalšími antihypertenzívami (β -blokátor, blokátor kalciového kanála alebo inhibítor enzýmu konvertujúceho angiotenzín – ACEI).

LSK operácií bolo v tejto skupine realizovaných 48 (88,9%), u dvoch pacientov bol operačný výkon konvertovaný na LPT (4,2%). LPT operácií bolo vykonaných 6 (11,1%). V rámci LSK skupiny tvorila parciálna adrenalektómia 6 prípadov (12,5%). Priemerný operačný čas bol 104 minút (40 – 280 minút) v LSK skupine a 146 minút (85 – 283 minút) v LPT skupine. Priemerná krvná strata bola pri LSK 90 ml (rozsah 10 – 700 ml, medián 20 ml) a 297 ml (rozsah 100 – 800 ml, medián 200 ml) pri LPT. Priemerná doba hospitalizácie bola po LSK 5,5 dní (3 – 14), a 8,2 dní (5 – 12) po LPT. Malígne boli jeden PGG a jeden FCC. U šiestich pacientov bol potvrdený

familiárny syndróm, z toho u troch pacientov MEN 2A, po jednom boli zastúpené syndrómy MEN 2B, VHL a NF1.

U pacientov sme ďalej retrospektívne sledovali charakter predoperačne podávanej adrenergnej blokády, výskyt intraoperačných epizód hypertenzie s nutnosťou farmakologickej intervencie, výskyt hypotenzie, potrebu pooperačnej objemovej a farmakologickej terapie hypotenzie a výskyt perioperačných a pooperačných komplikácií.

Všetkých 54 pacientov malo v predoperačnej príprave α_1 -blokátory. Najčastejšie bol použitý doxazosín (Kamiren – 44, Cardura – 2 pacienti), uradipil (3 pacienti), prazosín (1 pacient), tamsulozín (4 pacienti) 20 pacientov malo pridaný do liečby aj β -blokátor, najčastejšie metoprolol alebo bisoprolol. Niekoľko pacientov malo v liečbe blokátory kalciových kanálov (amlodipín) a ACEI (trandolapril).

Intraoperačne boli používané na korekciu hypertenzie izosorbit dinitrát, nitroprusid sodný, uradipil a metoprolol (tabuľka č. 4).

Priemerná infúzna objemová podpora počas operácie bola 1723 ml (1000 – 3000 ml). Pacienti mali monitorovaný arteriálny tlak krvi (aTK). V tabuľke č. 4 je uvedené rozdelenie pacientov podľa maximálneho intraoperačného aTK. Priemerný pulz počas maximálneho aTK bol 80/min. (52 – 110) Po zaklipovaní vény sa závažná hypotenzia \leq aTK 90/40mmHg vyskytla u 5 pacientov (9,2%).

Pooperačný priebeh na JIS sme vyhodnotili u 42 pacientov. Priemerná objemová substitúcia počas hospitalizácie na JIS bola 2275 ml (1500 – 3500 ml). Potrebu krátkodobej vazopresorickej podpory noradrenalinom sme zaznamenali u 3 pacientov (7,1%). Pooperačná hypertenzia bola zaznamenaná u 4 pacientov (9,5%). V užívaní antihypertenznej terapie pri prepustení z nemocnice pokračovalo 14 (25,9%) z 54 pacientov. Pooperačné komplikácie sme zaznamenali u 7 pacientov

s LSK výkonom (14,6%). U jedného pacienta sa počas operácie rozvinula Takotsubo kardiomyopatia, 2 pacienti mali infekciu v rane, 2 pacienti mali pooperačnú dyzúriu, 1 pacient mal plášťový pneumothorax po zavedení centrálného venózneho katétra a 1 pacient mal flebitídu po zavedení kanyly.

Po LPT adrenalektómii sme zaznamenali komplikácie u 2 pacientov (33,4%). Jeden pacient mal herniu v rane a u ďalšieho pacienta sa vyskytla ischémia horného pólu obličky v dôsledku trombózy segmentálnej vény. Celkovo sme komplikácie zaznamenali u 9 (16,7%) z 54 pacientov. V perioperačnom období sme nezaznamenali infarkt myokardu, náhlu cievnou mozgovú príhodu ani úmrtie v 30 dňovom pooperačnom období.

V analýze 36 pacientov sme nedokázali štatisticky významné rozdiely vo výskyte intraoperačných hypertenzných kríz ($p=0,8206$), krvných strát ($p=0,1079$) v závislosti od typu farmakologickej blokády. Častejší výskyt hypertenzných kríz je štatisticky nevýznamne asociovaný s nádormi s veľkosťou ≥ 50 mm ($p=0,1824$). Veľkosť tumoru nemala vplyv na objem krvných strát ($p=0,1852$) ani na dĺžku trvania operácie ($p=0,1029$). Hodnota BMI (angl. **Body Mass Index**) nemala v našom súbore štatisticky významný vplyv na výskyt hypertenznej krízy ($p=0,9469$), aj keď istý trend častejšieho výskytu sme pozorovali so zvyšujúcim sa BMI. Pacienti s obezitou mali väčšie krvné straty, ktoré však neboli štatisticky významné. Doba operácie nebola dlhšia v skupinách pacientov s nadváhou a obezitou v porovnaní so skupinou s normálnym BMI ($p=0,4213$). Vyšší vek mal štatisticky nevýznamný vplyv na častejší výskyt hypertenznej krízy ($p=0,3507$) a tiež štatisticky nevýznamne predlžoval hospitalizáciu ($p=0,3391$). Tieto výsledky môžu byť spôsobené malou vzorkou pacientov zahrnutou do štatistickej analýzy.

Diskusia

Napriek svojej zriedkavosti je FCC závažným medicínskym problémom. Kardiovaskulárne komplikácie sú príčinou úmrtia až u 71% pacientov s nepoznaným FCC.(49) Už 5 rokov pred stanovením diagnózy majú pacienti s FCC 14-krát vyššie riziko kardiovaskulárnych komplikácií oproti populácii s esenciálnou hypertenziou.(50) V prípade FCC je kľúčová skorá diagnostika. Po stanovení diagnózy je potrebné realizovať genetické testovanie, ktoré môže mať významný vplyv na rozhodovanie o rozsahu ďalšieho operačného výkonu.(20)

V súlade s odporúčaniami odborných spoločností mali všetci pacienti nášho súboru predoperačnú prípravu α_1 -blokátormi v monoterapii alebo kombinácii s β -blokátormi.(51) V našom súbore sme nezaznamenali štatisticky významný rozdiel vo výskyte hypertenzných epizód podľa typu predoperačnej blokády. Zaznamenali sme trend častejších hypertenzných kríz u pacientov s nádormi väčšími ako >5 cm.

Štatisticky nevýznamný trend častejších hypertenzných kríz sme zaznamenali u pacientov s tumormi väčšími ako >5 cm. Podobne stúpajúci vek zvyšoval riziko hypertenzných epizód. Napriek tomu, že viac ako polovica pacientov mala počas operácie krátke epizódy aTK nad 180/100 mmHg, v perioperačnom období sme zaznamenali len jeden prípad pacientky s Takotsubo kardiomyopatiou (TS). U ostatných pacientov sme nezaznamenali závažnejšie kardiovaskulárne komplikácie, v období 30 dní od operácie sme nezaznamenali úmrtie pacienta v našom súbore.

V roku 2017 bola publikovaná observačná štúdia porovnávajúca 110 pacientov s predoperačnou α_1 -blokádou a 166 pacientov bez α_1 -blokády. Medzi oboma skupinami bol zistený len malý rozdiel v priemernom maximálnom systolickom TK, pričom nebol významný rozdiel vo výskyte hypertenzných epizód a nevyskytli sa žiadne závažnejšie

komplikácie.(52)

Je pravdepodobné, že otázka predoperačnej prípravy pacientov bude v nasledujúcom období predmetom ďalších štúdií a diskusií. V súčasnosti je platné odporúčanie konsenzu endokrinologických spoločností z roku 2014, ktoré odporúča u všetkých pacientov s hormonálne aktívnym FCC predoperačnú prípravu α -blokátormi v trvaní 7 – 14 dní pred operáciou.(51)

Takotsubo syndróm (TS), tiež známy ako syndróm zlomeného srdca, je stresová kardiomyopatia. Ide o veľmi vzácnu, väčšinou reverzibilnú kardiomyopatiu s nejasnou etiológiou, ktorá postihuje najmä ženy – tvoria až 90% prípadov s TS. Približne 70% prípadov TS je podmienených emocionálnym alebo fyzickým stresovým faktorom. Klinický obraz TS je dramatický, s obrazom kardiálnej insuficiencie až šoku alebo ventrikulárnej arytmie a hemodynamickej instability.

FCC je už vyše 70 rokov uvádzaný ako rizikový faktor kardiomyopatií. V posledných dvoch desaťročiach boli popísané asociácie FCC aj s TS.(53) Predpokladá sa, že prudké zvýšenie hladín katecholamínov prostredníctvom hyperaktívacie sympatika pôsobí ako patogenetický spúšťač TS. U jednej našej pacientky prebiehal TS pod obrazom kardiálnej insuficiencie a pľúcneho edému postupne sa rozvíjajúcich od začiatku manipulácie v retroperitoneu. Pacientka mala dokončenú inak nekomplikovanú LSK adrenalektómiu a s odstupom času po operácii došlo k úplnej reštitúcii kardiálneho nálezu.

V štúdií 143 pacientov z Mayo Clinic v Rochestri predstavovala veľkosť tumoru, prolongovaná anestézia, zvýšené hladiny katecholamínov v moči a zvýšené hladiny metabolitov katecholamínov rizikové faktory perioperačných komplikácií (hypertenzia, hypotenzia, prolongovaná intubácia). Systolický TK >180 mmHg bol zaznamenaný u 51% pacientov, TK >220 mmHg u 14% pacientov.(54) V rámci ďalšej multicentrickej štúdie z USA bol reportovaný

súbor 81 pacientov s LSK adrenalektómiami, u ktorých bol systolický TK >170 mmHg v 53% prípadoch a <90 mmHg u 28% pacientov. V univariačnej analýze zistili pozitívnu koreláciu medzi veľkosťou tumoru a operačným časom a krvnými stratami. Nádory s veľkosťou >6 cm signifikantne predlžovali operačný čas, zvyšovali krvné straty a boli spojené s hemodynamickými zmenami.(55) Naopak Conzo s kolektívom opisujú súbor 60 pacientov s LSK adrenalektómiou pre FCC, v ktorom veľkosť tumoru >6 cm nespôsovovala signifikantne viac komplikácií z pohľadu hemodynamických zmien, konverzií, morbidita a dĺžky hospitalizácie.(41)

Najmä pre pacientov s dedičnými mutáciami je benefitom parciálna adrenalektómia, vďaka ktorej časť pacientov s potrebou bilaterálneho výkonu nepotrebuje trvalú substitúciu mineralokortikoidmi a glukokortikoidmi. V štúdií 179 pacientov s parciálnou adrenalektómiou pre familiárny FCC, až 86% pacientov nevyžadovalo pooperačné podávanie kortikosteroidov a rekurencia bola pozorovaná len u 5% počas 20-mesačného sledovania.(42) Celkovo sa rekurencia po parciálnej adrenalektómii v literatúre udáva do 17%.(45)

Riziko rekurencie existuje aj po totálnej adrenalektómii. Metaanalýza z roku 2016 zahŕňajúca 34 štúdií udáva 5-ročné kumulatívne riziko rekurencie 4,7%. Z toho nové tumory predstavovali 22% prípadov, lokálna rekurencia 23% a metastázy 55% prípadov. Dáta jednotlivých štúdií však nie sú koherentné.(56)

Jedným z dôvodov lokálnej rekurencie môže byť rozsev buniek pri ruptúre púzdra počas operácie. Autori z Francúzska reportujú 5 pacientov s LSK alebo LPT výkonom s ruptúrou púzdra, resp. fragmentáciou nádoru. Recidíva u pacientov vznikla v čase 24 až 106 mesiacov po operácii, a to v mieste adrenalektómie, v okolitom peritoneu, omente, v hile sleziny alebo na peritoneu bránice. U dvoch pacientov sa vyvinuli vzdialené metastázy

v pečeni, kostiach a pľúcach.(57) Tieto závery sú v zhode s prácou opisujúcou asociáciu excesívnej manipulácie s nádorom, prípadne fragmentácie a diseminácie nádorových buniek počas operácie s recidívou tumoru v lôžku po nadobličke.(58) Riziko rekurencie v závislosti od charakteru nádoru, formy genetickej alterácie a typu operácie v našom súbore bude predmetom našich ďalších retrospektívnych analýz.

Záver

FCC ako zriedkavý tumor s rôznorodou symptomatológiou je diagnostickou a terapeutickou výzvou. Pokroky v modernej perioperačnej príprave a chirurgickej liečbe umožnili pacientov operovať bezpečne, s nízkym rizikom komplikácií. Poznatky získané z genetických analýz poskytujú cenné informácie pre stratifikáciu pacientov s vyšším rizikom rekurencie, resp. metastázovania z hľadiska indikácie rozsahu chirurgickej liečby a pooperačného manažmentu. Komplexný manažment pacientov s FCC si vyžaduje úzku spoluprácu multidisciplinárneho tímu.

Znak	Skóre
Veľké hniezda alebo difúzny rast (>10% objemu tumoru)	2
Centrálne (stredné alebo veľké hniezda) alebo splývajúce nekrózy tumoru	2
Vysoká celularita	2
Bunková monotónnosť	2
Vretenovitý tvar buniek	2
>3 mitózy na 10 veľkých zorných poli	2
Atypické formy mitóz	2
Propagácia do periadrenálneho tukového tkaniva	2
Vaskulárna invázia	1
Kapsulárna invázia	1
Výrazný jadrový pleomorfizmus	1
Jadrová hyperchromázia	1

Tabuľka č. 1 Pheochromocytoma of adrenal gland scale score (PASS) (prevzaté z Thompson LD, 2002)(34)

Liek	Účinok	Dávkovanie	Odporúčané použitie
α-blokátory			
Fenoxybenzamín	dlhotrvajúci ireverzibilný nekompetitívny	10 mg 1-3 x denne	Prvá voľba pre blokovanie α -adrenergných receptorov
Prazosín	krátko účinkujúci, špecifický, kompetitívny	2-5 mg 2-3 x denne	Pokiaľ nie je dostupný fenoxybenzamín
Terazosín	krátko účinkujúci, špecifický, kompetitívny	2-5 mg/d	Pri intolerancii fenoxybenzamínu
Doxazosín (Cardura, Kamiren)	krátko účinkujúci, špecifický, kompetitívny	2-8 mg/d	Vhodný pre pacientov s miernou hypertenziou

β-blokátory			
Atenolol	kardioselektívny	12,5-25mg 2-3 x denne	Kontrola tachyarytmie spôsobenej katecholamínmi, alebo α-blokátormi
Metoprolol	kardioselektívny	25-50 mg 3-4x denne	
Propranolol	neselektívny	20-80mg 1-3 x denne	
Blokátory kalciových kanálov			
Amlodipín		10-20mg/d	Dodatočná kontrola TK u pacientov s α-blokátormi
Nikardipín		60-90mg/d	
Nifedipín	s predĺženým uvoľňovaním	30-90mg/d	Pre pacientov s intoleranciou α-blokátorov
Verapamil	s predĺženým uvoľňovaním		Pre pacientov s intermitentnou hypertenziou
Inhibítory syntézy katecholamínov			
Metyrozin		250 mg á 8-12 h v celkovej dávke 1,5-2g/d	Zabezpečenie dodatočnej kontroly TK u pacientov s blokátormi adrenergnych receptorov

Tabuľka č. 2 Prehľad liekov používaných k liečbe symptómov a v predoperačnej príprave pacientov s feochromocytómom (Prevzaté podľa Martucci V, Pacak K, 2014)(22)

Sledovaná premenná			
Pohlavie	Ženy 32 (59,3%)	Muži 22 (40,7%)	
Stranová lokalizácia	Vpravo 34 (63%)	Vľavo 20 (37%)	
Vek	51 (25-83) medián 54		
ASA	ASA 2: 34 (63%)	ASA 3: 20 (37%)	
BMI	27 (16-38,5) medián 26,4		
Veľkosť tumoru (mm)	40,5 (5-90), medián 38		
Typ operácie	LSK	Konverzia	Laparotomicky
	48 (88,9%)	2 (4,2%)	6 (11,1%)
Priemerný operačný čas (min)	104 (40-280)		146 (85-235)
Priemerná krvná strata (ml)	90 (5-700)		297 (100-800)
Priemerná dĺžka hospitalizácie (d)	5,5 (3-14)		8,2 (5-12)

Tabuľka č. 3 Charakteristiky súboru a rozdelenie podľa typu operácie.

Arteriálny tlak krvi počas operácie	N = 54
max aTK ≥ 200/100 mm Hg	10 (18,5%)
max aTK > 180/100 mm Hg	19 (35,2%)
max aTK ≤ 180/100 mm Hg	35 (64,8%)
max P/min (pri max TK)	80 (52-110)
min aTK po zaklipovaní vény ≤ 90/40 mm Hg	5 (9,2%)
Intraoperačne použitá antihypertenzná terapia	
Nitroprusid (nitroprusid)	10 (18,5%)
Isoket (izosorbiddinitrát)	8 (14,8%)
Ebrantil (urapidil)	27 (50%)
Betaloc (metoprolol)	11 (20,4%)
Objemová substitúcia intraoperačne (ml)	1723 (1000-3000)

Tabuľka č. 4 Rozdelenie pacientov podľa maximálnych nameraných aTK a podľa potreby podania antihypertenznej terapie počas operácie.

Sledovaná premenná	Počet pacientov (%)
Pooperačná hypotenzia	11/42 (26,2%)
Objemová substitúcia pooperačne na JIS (ml)	2275 (1500-3500)
Vazopresorická podpora NA	3/42 (7,1%)
Pooperačná hypertenzia	4/42 (9,5%)
Antihypertenzná terapia pri prepustení	14/54 (25,9%)

Tabuľka č. 5. Výskyt pooperačnej hypotenzie a potreba objemovej substitúcie. NA - noradrenalín

Literatúra

1. Lenders JWM, Eisenhofer G. Update on modern management of pheochromocytoma and paraganglioma. Vol. 32, *Endocrinology and Metabolism*. Korean Endocrine Society; 2017. p. 152–61.
2. Plouin PF, Amar L, Dekkers OM, Fassnach M, Gimenez-Roqueplo AP, Lenders JWM, et al. European Society of Endocrinology Clinical Practice Guideline for long-term follow-up of patients operated on for a pheochromocytoma or a paraganglioma. *Eur J Endocrinol*. 2016 May;174(5):G1–10.
3. Germain A, Klein M, Brunaud L. Surgical management of adrenal tumors. *J Visc Surg*. 2011 Sep;148(4):e250–61.
4. Weiss LM, Lau SK. *Modern Surgical Pathology*. Modern Surgical Pathology. Elsevier; 2009. 1686–1714 p.
5. Lenders JWM, Eisenhofer G. Update on Modern Management of Pheochromocytoma and Paraganglioma. *Endocrinol Metab*. 2017; 32:152–61.
6. Hodin R, Lubitz C, Phitayakorn R, Stephen A. Diagnosis and management of pheochromocytoma. *Curr Probl Surg*. 2014 Apr; 51(4):151–87.
7. Lam AK-Y. Update on Adrenal Tumours in 2017 World Health Organization (WHO) of Endocrine Tumours. *Endocr Pathol*. 2017 Sep; 28(3):213–27.
8. Kimura N, Takekoshi K, Naruse M. Risk Stratification on Pheochromocytoma and Paraganglioma from Laboratory and Clinical Medicine. *J Clin Med*. 2018 Aug 27; 7(9).
9. Favier J, Amar L, Gimenez-Roqueplo A-P. Paraganglioma and pheochromocytoma: from genetics to personalized medicine. *Nat Rev Endocrinol*. 2015 Feb 11; 11(2):101–11.
10. Liu P, Li M, Guan X, Yu A, Xiao Q, Wang C, et al. Clinical Syndromes and Genetic Screening Strategies of Pheochromocytoma and Paraganglioma. *J kidney cancer VHL*. 2018; 5(4):14–22.
11. Farrugia F, Martikos G, Tzanetis P, Charalampopoulos A, Misiakos E, Zavras N, et al. Pheochromocytoma, diagnosis and treatment: Review of the literature. *Endocr Regul*. 2017 Jul 1;51(3):168–81.
12. Tsirlin A, Oo Y, Sharma R, Kansara A, Gliwa A, Banerji MA. Pheochromocytoma: a review. *Maturitas*. 2014 Mar; 77(3):229–38.
13. Kosmálová V. Feochromocytóm. *Vaskulárna medicína*. 2013;5(2):70–3.
14. Pacák K et al. Endokrinní nádory nadledvin v současné klinické praxi. *Galen*; 2011. 240s p.
15. Zeiger MA, Thompson GB, Duh Q-YY, Hamrahian AH, Angelos P, Elaraj D, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American Association of Endocrine Surgeons Medical Guidelines for the Management of Adrenal Incidentalomas: Executive Summary of Recommendations. *Endocr Pract*. 2009 Jul 1; 15(5):450–3.
16. Else T, Greenberg S, Fishbein L. Hereditary Paraganglioma-Pheochromocytoma Syndromes. *GeneReviews®*. University of Washington, Seattle; 1993.

17. Offergeld C, Brase C, Yaremchuk S, Mader I, Rischke HC, Gläsker S, et al. Head and neck paragangliomas: clinical and molecular genetic classification. *Clinics (Sao Paulo)*. 2012; 67 Suppl 1(Suppl 1):19–28.
18. Lenders JWM, Pacak K, Walther MM, Linehan WM, Mannelli M, Friberg P, et al. Biochemical Diagnosis of Pheochromocytoma. *JAMA*. 2002 Mar 20; 287(11):1427–34.
19. Sawka AM, Jaeschke R, Singh RJ, Young WF. A Comparison of Biochemical Tests for Pheochromocytoma: Measurement of Fractionated Plasma Metanephrines Compared with the Combination of 24-Hour Urinary Metanephrines and Catecholamines. *J Clin Endocrinol Metab*. 2003 Feb 1; 88(2):553–8.
20. Neumann HPH, Young WF, Eng C. Pheochromocytoma and Paraganglioma. Longo DL, editor. *N Engl J Med*. 2019 Aug 8; 381(6):552–65.
21. Balogova S, Talbot J-N, Nataf V, Michaud L, Huchet V, Kerrou K, et al. 18F-fluorodihydroxyphenylalanine vs other radiopharmaceuticals for imaging neuroendocrine tumours according to their type. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2013 Jun; 40(6):943–66.
22. Martucci VL, Pacak K. Pheochromocytoma and paraganglioma: diagnosis, genetics, management, and treatment. *Curr Probl Cancer*. 2014 Jan; 38(1):7–41.
23. Fishbein L, Merrill S, Fraker DL, Cohen DL, Nathanson KL. Inherited mutations in pheochromocytoma and paraganglioma: Why all patients should be offered genetic testing. *Ann Surg Oncol*. 2013 May;20(5):1444–50.
24. Burnichon N, Cascoñ A, Schiavi F, Morales NP, Comino-Méndez I, Abermil N, et al. MAX mutations cause hereditary and sporadic pheochromocytoma and paraganglioma. *Clin Cancer Res*. 2012 May;18(10):2828–37.
25. Cascón A, Comino-Méndez I, Currás-Freixes M, De Cubas AA, Contreras L, Richter S, et al. Whole-exome sequencing identifies MDH2 as a new familial paraganglioma gene. *J Natl Cancer Inst*. 2015 May;107(5).
26. Pacak K, Jochmanova I, Prodanov T, Yang C, Merino MJ, Fojo T, et al. New syndrome of paraganglioma and somatostatinoma associated with polycythemia. *J Clin Oncol*. 2013 May;31(13):1690–8.
27. van Hulsteijn LT, Dekkers OM, Hes FJ, Smit JWA, Corssmit EPM. Risk of malignant paraganglioma in SDHB-mutation and SDHD-mutation carriers: A systematic review and meta-analysis. *J Med Genet*. 2012 Dec;49(12):768–76.
28. Zhuang Z, Yang C, Lorenzo F, Merino M, Fojo T, Kebebew E, et al. Somatic HIF2A Gain-of-Function Mutations in Paraganglioma with Polycythemia . *N Engl J Med*. 2012 Sep;367(10):922–30.
29. Eng C. Multiple Endocrine Neoplasia Type 2. GeneReviews®. University of Washington, Seattle; 1993.
30. Amar L, Servais A, Gimenez-Roqueplo AP, Zinzindohoue F, Chatellier G, Plouin PF. Year of diagnosis, features at presentation, and risk of recurrence in patients with pheochromocytoma or secreting paraganglioma. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005 Apr; 90(4):2110–6.
31. Ayala-Ramirez M, Feng L, Johnson MM, Ejaz S, Habra MA, Rich T, et al. Clinical risk factors for malignancy and overall survival in patients with pheochromocytomas and sympathetic paragangliomas: Primary tumor size and primary tumor location as prognostic indicators. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011 Mar; 96(3):717–25.
32. Duh Q-Y, Yeh MW. The adrenal glands. In: Townsend CM, Beuchamp RD, Evers MB, Mattox K, editors. *Sabiston textbook of surgery: the biological basis of modern surgical practise - 18th Edition*. 18th ed. Philadelphia: SAUNDERS ELSEVIER; 2008. p. 997–

1030. 33. Kimura N, Takayanagi R, Takizawa N, Itagaki E, Katabami T, Kakoi N, et al. Pathological grading for predicting metastasis in pheochromocytoma and paraganglioma. *Endocr Relat Cancer*. 2014 Jun; 21(3):405–14.
34. Thompson LDR. Pheochromocytoma of the Adrenal gland Scaled Score (PASS) to separate benign from malignant neoplasms: a clinicopathologic and immunophenotypic study of 100 cases. *Am J Surg Pathol*. 2002 May; 26(5):551–66.
35. Patel D. Surgical approach to patients with pheochromocytoma. *Gland Surg [Internet]*. 2020 Feb; 9(1):32–42.
36. Kiňová S. Endokrinné formy hypertenzie. *Via Pract*. 2011; 8(3):119–23.
37. Garg MK, Kharb S, Brar KS, Gundurthi A, Mittal R. Medical management of pheochromocytoma: Role of the endocrinologist. *Indian J Endocrinol Metab*. 2011 Oct; 15 Suppl 4:S329-36.
38. Gagner M, Breton G, Pharand D, Pomp A. Is laparoscopic adrenalectomy indicated for pheochromocytomas? *Surgery*. 1996 Dec 1; 120(6):1076–9; discussion 1079-80.
39. Kim HH, Kim GH, Sung GT. Laparoscopic Adrenalectomy for Pheochromocytoma: Comparison with Conventional Open Adrenalectomy. *J Endourol*. 2004 Apr 29; 18(3):251–5.
40. Walz MK, Alesina PF, Wenger FA, Koch JA, Neumann HPH, Petersenn S, et al. Laparoscopic and retroperitoneoscopic treatment of pheochromocytomas and retroperitoneal paragangliomas: results of 161 tumors in 126 patients. *World J Surg*. 2006 May; 30(5):899–908.
41. Conzo G, Musella M, Corcione F, De Palma M, Ferraro F, Palazzo A, et al. Laparoscopic adrenalectomy, a safe procedure for pheochromocytoma. A retrospective review of clinical series. *Int J Surg*. 2013 Jan; 11(2):152–6.
42. Walz MK. [Adrenalectomy for preservation of adrenocortical function. Indication and results]. *Der Chirurg*. 2009 Feb; 80(2):99–104.
43. Colleselli D, Janetschek G. Current trends in partial adrenalectomy. *Curr Opin Urol*. 2015 Mar; 25(2):89–94.
44. Hardy R, Lennard TWJ. Subtotal adrenalectomy. *Br J Surg*. 2008 Sep; 95(9):1075–6.
45. Mirallié E, Cariou B, Kraeber-Bodéré F. Bilateral pheochromocytoma. Genetics and treatment. *Ann Chir*. 2005 Apr; 130(4):273–6.
46. Uludağ M, Aygün N, İşgör A. Surgical Indications and Techniques for Adrenalectomy. *Sisli Etfal Hastan tip Bul*. 2020; 54(1):8–22.
47. Rafat C, Zinzindohoue F, Hernigou A, Hignette C, Favier J, Tenenbaum F, et al. Peritoneal implantation of pheochromocytoma following tumor capsule rupture during surgery. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014 Dec; 99(12):E2681-5.
48. Bruynzeel H, Feelders RA, Groenland THN, van den Meiracker AH, van Eijck CHJ, Lange JF, et al. Risk Factors for Hemodynamic Instability during Surgery for Pheochromocytoma. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010 Feb; 95(2):678–85.
49. Sutton MG, Sheps SG, Lie JT. Prevalence of clinically unsuspected pheochromocytoma. Review of a 50-year autopsy series. *Mayo Clin Proc*. 1981 Jun 1; 56(6):354–60.
50. Stolk RF, Bakx C, Mulder J, Timmers HJLM, Lenders JWM. Is the excess cardiovascular morbidity in pheochromocytoma related to blood pressure or to catecholamines? *J Clin Endocrinol Metab*. 2013 Mar; 98(3):1100–6.
51. Lenders JWM, Duh Q-Y, Eisenhofer G, Gimenez-Roqueplo A-P, Grebe SKG, Murad MH, et al. Pheochromocytoma and Paraganglioma: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014 Jun 1; 99(6):1915–42.

52. Groeben H, Nottebaum BJ, Alesina PF, Traut A, Neumann HP, Walz MK. Perioperative α -receptor blockade in pheochromocytoma surgery: an observational case series. *Br J Anaesth.* 2017 Feb; 118(2):182–9.
53. Y-Hassan S, Falhammar H. Pheochromocytoma- and paraganglioma-triggered Takotsubo syndrome. *Endocrine.* 2019 Sep 9; 65(3):483–93.
54. Kinney MAO, Warner ME, VanHeerden JA, Horlocker TT, Young WF, Schroeder DR, et al. Perianesthetic Risks and Outcomes of Pheochromocytoma and Paraganglioma Resection. *Anesth Analg.* 2000 Nov; 91(5):1118–23.
55. Kercher KW, Novitsky YW, Park A, Matthews BD, Litwin DEM, Heniford BT. Laparoscopic curative resection of pheochromocytomas. *Ann Surg.* 2005 Jun; 241(6):919–26; discussion 926-8.
56. Amar L, Lussey-Lepoutre C, Lenders JWM, Djadi-Prat J, Plouin P-F, Steichen O. Management of endocrine disease: Recurrence or new tumors after complete resection of pheochromocytomas and paragangliomas: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Endocrinol.* 2016 Oct; 175(4):R135-45.
57. Rafat C, Zinzindohoue F, Hernigou A, Hignette C, Favier J, Tenenbaum F, et al. Peritoneal Implantation of Pheochromocytoma Following Tumor Capsule Rupture During Surgery. *J Clin Endocrinol Metab.* 2014 Dec 1; 99(12):E2681–5.
58. Li ML, Fitzgerald PA, Price DC, Norton JA. Iatrogenic pheochromocytomatosis: a previously unreported result of laparoscopic adrenalectomy. *Surgery.* 2001 Dec; 130(6):1072–7.

Konflikt záujmov: Autori článku prehlasujú, že nie sú v súvislosti so vznikom článku v konflikte záujmov, a že tento článok nebol publikovaný v žiadnom časopise.

Štandardný perioperačný manažment pacienta v kolorektálnej chirurgii

Lajmonová N., Kureková B., Marko Ľ.

II. chirurgická klinika SZU, FNŠP F.D. Roosevelta, Banská Bystrica

Prednosta: doc. MUDr. Ľubomír Marko, Ph.D.

Abstrakt

ERAS protokoly sú založené na dôkazoch a sú určené na štandardizáciu lekárskej starostlivosti, zlepšenie výsledkov a zníženie nákladov na zdravotnú starostlivosť. Tieto protokoly zahŕňajú techniky založené na dôkazoch, ktoré minimalizujú pooperačné bolesti, znižujú komplikácie, zlepšujú výsledky a skracujú dĺžku pobytu v nemocnici s urýchlením zotavenia pacienta. Zavedenie ERAS protokolu vyžaduje veľkú zmenu v doterajších klinických rutinách a v niektorých prípadoch môže byť veľmi obtiažne implementovanie všetkých zmien naraz. Výhodou sledovania účinku zavedených jednotlivých postupov je pomoc k lepšiemu vyhodnocovaniu účinnosti ERAS protokolu aj na konkrétnom pracovisku. Nasledujúci článok sa venuje zhrnutiu v akom rozsahu sa uplatnili jednotlivé štandardy na našej klinike.

Kľúčové slová: štatistika, ERAS protokol, miniinvazívny prístup, kolorektálna chirurgia, CRP, drenáž, stómia

Lajmonová N., Kureková B., Marko Ľ.

Perioperative Management in Colorectal Surgery

Abstract

ERAS protocols are evidence-based and are designed to standardize medical care, improve surgical outcomes, and reduce healthcare costs. These protocols include evidence-based techniques that minimize postoperative pain, reduce complications, improve outcomes, and shorten hospital stays while accelerating patient recovery. The implementation of the ERAS protocol requires a major change in existing clinical routines, and in some cases it can be very difficult to implement all the changes at once. The advantage of monitoring the effect of the established standardized procedures leads to a better evaluation of the effectiveness of the ERAS protocol at a specific workplace. The following article summarizes the extent of application of the individual standards that have been set in our clinic.

Key words: statistics, ERAS protocol, miniinvasive approach, colorectal surgery, CRP, drainage, stomy

Úvod

Naším cieľom celoročného manažmentu bolo implementovať ERAS protokol do perioperačnej starostlivosti o pacienta podstupujúci kolorektálnu operáciu. U všetkých pacientov, ktorí boli indikovaní na elektívny operačný zákrok boli zaznamenávané vybrané údaje týkajúceho sa perioperačného manažmentu a pooperačného

obdobia. Na základe týchto údajov sme vyhodnocovali účinnosť a rozsah štandardných postupov ktoré boli postupne zavádzané na našom pracovisku s porovnaním výsledkov svetovej literatúry.

Perioperačný manažment a dátová analýza

Za rok 2020 sme na pracovisku

II. Chirurgickej kliniky SZU vykonali 176 plánovaných resekčných výkonov na hrubom čreve. V našom súbore sa nachádza 108 mužov (61,36%) a 68 žien (38,64 %). Vekový rozsah v čase operácie bol od 29 do 89 rokov, priemerný vek pacientov bol 65,8 rokov. Rozsah hodnôt BMI bol od 17,6 do 46,80. Priemerná hodnota BMI bola 24,7. BMI nad 35 malo 12 pacientov (6,82 %).

Perioperačný manažment sa u väčšiny pacientov riadi ERAS protokolom. Počas predoperačnej prípravy je pacient na ambulancii informovaný ohľadom operačného zákroku, možných komplikácií, možnosti vyvedenia stómie. V prípade potvrdeného zhubného nálezu na hrubom čreve, u pacienta indikujeme vo väčšine prípadov enterálnu výživu (sipping), ktorú odporúčame užívať mesiac pred operáciou. Z nášho súboru pacientov malo predpísaný sipping predoperačne 49 (27,84%). Nižší počet je zapríčinený aj histologicky nepotvrdenou malígnou diagnózou predoperačne. V rámci prevencie tromboembolickej choroby odporúčame kompresné pančuchy a predpisujeme nízkomolekulový heparín, ktorý začínajú pacienti užívať týždeň pred zákrokom (okrem pacientov s kardiologickou komorbiditou, u ktorých prevencia tromboembolickej choroby je v režii kardiológov/internistov). Do operácie je odporúčané zvýšiť fyzickú aktivitu (pacienti sú odosielaní na ambulanciu rehabilitácie za účelom prehabilitácie), nefajčiť a nepožívať žiadne alkoholické nápoje. Deň pred príjmom je odporúčaná tekutá strava v rámci prípravy čreva.

V deň príjmu pacienti pokračujú v tekutej diéte, v sippingu so zvýšeným obsahom bielkovín. Štandardná je u nás predoperačná príprava čreva (MgSO₄, klyzma) a oholenie operačného poľa. Od 18 hodiny večer je pacient napojený aj na podpornú parenterálnu výživu s nočnou prestávkou, ktorá pokračuje ráno až do operácie (Nutriflex peri 2000 ml).

V deň operácie pacienti dostávajú per os príjem tekutín do troch hodín pred operačným výkonom (200 ml izotonický drink alebo sladený čaj). Z nášho súboru pacientov dostalo v deň operácie pred operáciou tekutiny 159 pacientov (90,3%). U niektorých pacientov nebol dodržaný štandardný postup z dôvodu postupného prijímania niektorých ERAS opatrení v priebehu roka.

Na našom pracovisku je u všetkých pacientov podstupujúcich operačný výkon indikovaná prevencia stresových vredov podávaním inhibítorov protónovej pumpy. Hodinu pred výkonom podávame profylaktickú antibiotickú terapiu. U nás sú schválené antibiotickou komisiou na účel antibiotickej profylaxie pred resekčným výkonom na hrubom čreve Cefuroxime 1,5g a Metronidazole 500mg. Ďalšie podávanie antibiotík je len v odôvodnených prípadoch. Všetci pacienti v deň operácie majú bandáž dolných končatín a takisto prevenciu tromboembolických komplikácií formou nízkomolekulového heparínu. Prevencia stresových vredov, tromboembolických operácii a sipping je pacientovi podávaná počas celej dĺžky hospitalizácie.

Čo sa týka samotného operačného zákroku je preferovaný miniinvazívny prístup (laparoscopia, laparoskopicky asistovaná a robotická chirurgia). Z celkového počtu operácii v našom súbore je 143 miniinvazívnych operácií (81,25 %), z toho laparoskopických 108 (75,52%) a robotických 35 (24,48%). Klasický operačný prístup bol použitý u 33 pacientov (18,75%). Konverzia z laparoskopického prístupu na klasický bola v 4 prípadoch (2,8%).

Celkový počet resekcii c. sigmoideum bol 43 (24,43%). Z toho laparoskopicky prevedených operácií bolo 30 (69,76%), roboticky 4 (9,30%) a klasickým prístupom 9 (20,93%).

Pravostranných hemikolektómii bolo 9 (5,11 %). Z toho laparoskopických operácii bolo 6 (66,67%) a klasických operácii 3 (33,34%).

Ľavostranných hemikolektómii bolo 45 (25%). Z toho laparoskopicky 35 (77,78%), roboticky 2 (4,45%), klasicky 8 (17,78%). Na našom pracovisku sa vykonali 2

laparoskopické resekcie c. transversum a 2 laparoskopické subtotálne kolektómie. Ileocekálna resekcia bola zrealizovaná 1x a to laparoskopicky.

	Klasicky	dVR	LSK	Celkový počet
Resekcia c. sigmoideum	9	4	30	43
Pravostranná hemikolektómia	3		6	9
Ľavostranná hemikolektómia	8	2	35	45
Resekcia c. transversum			2	2
Subtotálna kolektómia			2	2
Ileocekálna resekcia			1	1

Tabuľka č.1- prehľad výkonom na hrubom čreve

Celkový počet resekcii rekta bolo 74 (42,05%). V oblasti rekta vykonávame niekoľko typov operácii. Najčastejším operačným výkonom je nízka predná resekcia rekta (sec. Dixon), ktorá bola zrealizovaná laparoskopicky v 25 prípadoch (33,78%), roboticky 19x (25,68%) a klasicky 9x (12,16%). Protektívna ileostómia bola zrealizovaná v 8 prípadoch, najčastejšie z dôvodu ultranízkyh resekcii rekta.

Ďalším typom operácii bola abdominoperineálna excízia rekta (amputácia podľa Milesa), ktorá bola zrealizovaná laparoskopicky v 7 prípadoch (9,46%), roboticky 10 krát (13,51%) a klasicky 1 krát (1,35%). V 3 prípadoch bola vykonaná laparoskopická resekcia rekta podľa Hartmanna (4,05%).

	Dixon LSK	Dixon dVR	Dixon Klasika	Miles dVR	Miles klasika	Miles LSK	Hartman LSK	Celkový počet
Resekcia rekta	25	19	9	10	1	7	3	74

Tabuľka č.2- prehľad výkonov na konečníku

Permanentný močový katéter zavádzame podľa predpokladanej dĺžky operačného výkonu, typu výkonu, urologických komorbidít a podľa zvyklosti operátora. V našom súbore bol zavedený permanentný močový katéter predoperačne v 138 prípadoch (78,41%). U väčšiny pacientov bol katéter extrahovaný na prvý pooperačný deň, iba v indikovaných prípadoch bol ponechaný dlhšie.

Počas operácie je snaha vyhnúť sa hypotermii, čo zabezpečujeme použitím napríklad warmtouch.

Súčasťou operácie je štandardne drenáž dutiny brušnej, pri rektách v niektorých prípadoch pertubácia anastomózy. Dĺžka ponechania drénu po operácii je štandardne pri nekomplikovanom priebehu do 2 pooperačného dňa, v našom súbore pacientov bol časový rozsah extrakcie drénu od 1. po 17. pooperačný deň, priemerná dĺžka ponechania drénu bola 2,97 dní.

Po operácii pokračujeme aj v podpornej parenterálnej výžive all-in-one vakom na 24hod. - Nutriflex peri z predchádzajúceho dňa, následne pacientovi

podávame ďalšiu nutričnú výživu, u nás v podobe Oliclinomelu N4 s aditívami a analgetickú terapiu. Večer v deň operácie je u pacienta zahájený per os príjem, priemerne na našom pracovisku 200 ml tekutín. V rámci prevencie pooperačného ileu je snaha o primeraný intravenózný príjem peroperačne, skorý per os príjem, skorá mobilizácia (všetci pacienti by mali byť mobilizovaní do 12 hodín od operácie), v prípade potreby suplementácia kálie.

Na prvý pooperačný deň kontrolujeme laboratórne odbery aj odber obsahu z drénov na kultiváciu. V laboratórnych odberoch sa zameriavame hlavne na CRP, celkové bielkoviny a albumín, čo nám poukáže na nutričný status pacienta a takisto aj hodnoty minerálov. Rozsah hodnôt CRP na 1. pooperačný deň bol od 0,2 do 180 mg/l, priemerné CRP na 1. pooperačný deň u našich pacientov bolo 62,3 mg/l. CRP nad 150 mg/l bolo zaznamenané len u 4 pacientov.

U každého pacienta s diabetes mellitus je kontrola glykémie formou glykemického profilu.

Pacienti majú na prvý pooperačný deň štandardne čaj s bujónom a sippingom (u pacientov s DM je podávaný diabetický sipping). Z predchádzajúceho dňa pokračuje parenterálna výživa, v prípade potreby hydratácie sú indikované balancované roztoky, suplementácia minerálov a úprava terapie podľa ranných odberov. Pokračujeme v mobilizácii pacienta, ak je to možné extrahujeme permanentný močový katéter.

Na druhý pooperačný deň majú pacienti tekutú stravu so sippingom. Infúzne roztoky len v nevyhnutných prípadoch.

Na tretí pooperačný deň pacienti prijímajú už kašovitú stravu, analgetiká v perorálnej forme.

Na 4. pooperačný deň indikujeme kontrolné odbery (CRP, krvný obraz). V prípade stúpania CRP nad 150, v korelácii s klinickým stavom pacienta indikujeme prípadne antibiotickú terapiu v závislosti od

výsledku kultivácii. Nasleduje diferenciálna diagnostika príčiny stúpajúcich zápalových parametrov. V našom súbore pacientov bol rozsah hodnôt kontrolného CRP od 5 do 550 mg/l, nad 150 mg/l malo 43 pacientov, čo predstavuje 24,43 %. Zvýšené kontrolné CRP v korelácii s klinickým stavom, pooperačnou komplikáciou predĺžilo celkovú hospitalizáciu od príjmu po prepustenie v prieme o 4,77 dňa. V 3 prípadoch bola potrebná rehospitalizácia po prepustení.

Peroperačné a pooperačné komplikácie sa vyskytli u 48 pacientov, čo predstavuje 27,27%. Medzi komplikácie sme zaradili 11 ranových infekcií (z celkového počtu operácií 6,25%), 9x dehiscencia anastomózy (z celkového počtu operácií 5,11%), 8x tekutinové kolekcie diagnostikované zobrazovacím vyšetrením (z celkového počtu operácií 4,55%), 5x paralytický ileus (z celkového počtu operácií 2,84%), 3x enterorágie (z celkového počtu operácií 1,70%), 2x dehiscencie fascie (z celkového počtu operácií 1,14%), 2x hematóm perinea a skróta (z celkového počtu operácií 1,14%).

2x perforácia čreva (z celkového počtu operácií 1,14%), 2x vnútorná hernia (z celkového počtu operácií 1,14%), 1x krvácanie do dutiny brušnej (z celkového počtu operácií 0,57%), 1x peroperačná lézia AMS a VMS (z celkového počtu operácií 0,57%). 1x ledovaný ureter (z celkového počtu operácií 0,57%) a 1x peroperačný pneumotorax (z celkového počtu operácií 0,57%).

V rámci manažmentu komplikácií sme v prípade ranových infekcií indikovali antibiotickú terapiu podľa výsledku kultivácii a pravidelné preväzy rán s prípadnou vlhkom terapiou.

Z 9 pacientov, u ktorých bola diagnostikovaná dehiscencia anastomózy sa v 8 prípadoch indikovala revízia a konštrukcia predradenej stómie, v 1 prípade s mikrodehiscenciou bola indikovaná len antibiotická terapia. V 2 prípadoch sa anastomotický leak riešil aj pomocou

endoskopickéj intervencie sa zavedením endoVAC systému. V 7 prípadoch z 9 (77,77%) pri dehiscenciách išlo o pacientov po ultranízkych resekciiach rekta, v 1 prípade (11,11 %) išlo o resekciu nádoru rekta v strednej tretine a v 1 prípade (11,11%) v hornej tretine rekta.

Tekutinové kolekcie diagnostikované USG alebo CT vyšetrením v 7 prípadoch boli riešené antibiotickou terapiou, v 1 prípade aj CT punkciou.

Paralytický ileus bol vo všetkých prípadoch riešený konzervatívne. Enterorágie boli zvládnuté konzervatívne hemostyptickou liečbou a v 1 prípade endoskopickou intervenciou pri krvácaní v oblasti anastomózy. V 2 prípadoch dehiscencie fascie bola indikovaná operačná revízia s resuturou rany. Vnútorňa hernia spôsobovala mechanický ileus a v oboch prípadoch boli pacienti indikovaní na operačnú revíziu. V 1 prípade bola laparoskopická revízia s repozíciou tenkého čreva. V druhom prípade bola vykonaná laparotómia s resekciiou ileo-sigmoideo anastomózy a de novo vytvorenou anastomózou.

Hematóm perinea a skróta bol v jednom prípade riešený konzervatívnu hemostyptickou liečbou, v druhom prípade bola revízia s perianálneho prístupu, evakuácia a drenáž. Iatrogénna perforácia čreva bola v 1 prípade riešená operačnou revíziou a resekciiou postihnutého úseku, v druhom bola sutura lézie a predradená stómia. Hemoperitoneum bolo indikované na laparoskopickú revíziu s konverziou bez nálezu aktívneho krvácania, realizovaná toaleta dutiny brušnej a drenáž, takisto nasadená hemostyptická terapia.

Pri robotickej pravostrannej hemikolektómii bola iatrogénne prerušená AMS, VMS. Následne bol privolaný cievny chirurg, výkon sa konvertoval na klasický prístup a bola zrealizovaná anastomóza AMS a VMS.

Peroperačná lézia ureteru bola diagnostikovaná až na 10 pooperačný deň.

Pacient bol indikovaný na operačnú revíziu s nálezom kompletnej lézie pravého ureteru s pelveoperitonitídou, urológom bola indikovaná ligatúra proximálneho konca ureteru a pooperačne nefrostómia. Pneumotorax zistený peroperačne bol riešený hrudnou drenážou.

Pri nekomplikovanom priebehu sú pacienti prepustení do ambulantnej starostlivosti na 4. pooperačný deň. Celková dĺžka hospitalizácie, ktorá zahŕňa aj deň prijmu pacienta, operačný deň a deň prepustenia sa pohybovala od 5 do 28 dní, čiže priemerná dĺžka hospitalizácie na našom pracovisku za rok 2020 bola 7,73 dňa. Dĺžka hospitalizácie po operácii bola priemerne 5,73 dňa. Na 4-5. pooperačný deň bolo prepustených 134 pacientov, čo predstavuje 76,14%. Prípady, v ktorých bola nevyhnutná predĺžená hospitalizácia, boli hlavne pacienti s CRP nad 150 mg/l, u ktorých bola potrebná ďalšia diagnostika príčiny vzostupu zápalových parametrov, prípadne ďalšia nevyhnutná terapia a manažment komplikácii.

Diskusia

Na našom pracovisku sa snažíme v čo najväčšom rozsahu aplikovať ERAS protokol. Niektoré body museli byť upravené aby vyhovovali podmienkam na našom pracovisku.

Minimálne invazívne techniky sú pre v ERAS protokole kľúčové, pretože znižujú tvorbu a uvoľňovanie zápalových mediátorov, zlepšujú pľúcne funkcie, urýchľujú návrat funkcie čriev a skracujú dĺžku pobytu v nemocnici (1-5).

U pacientov s malígnym ochorením je onkologická radikalita laparoskopického chirurgického zákroku na hrubom čreve porovnateľné s výsledkami otvoreného chirurgického zákroku. Niekoľko randomizovaných štúdií porovnávalo laparoskopickú a otvorenú kolorektálnu chirurgiu s využitím protokolu ERAS. Metaanalýza týchto štúdií dospela k záveru, že laparoskopická chirurgia znížila

dĺžku pobytu v nemocnici aj mieru komplikácií (6).

Podľa posledných ERAS štandardov je odporučená mechanická príprava čreva s perorálnymi antibiotikami (7).

Použitie drénov pri kolorektálnej chirurgii je dlho diskutovanou témou a ešte aj dlho bude. Aj keď niekoľko štúdií, vrátane metaanalýz a randomizovaných štúdií, neprinesli žiadny klinický prínos ohľadom drenáže v kolorektálnej chirurgii, veľa chirurgov z celého sveta sa rozhodli používať štandardne drény najmä pri nízkych a ultranízkych anastomózach. Medzi dôvody štandardného používania drénov patrí ich profylaktická funkcia, ktorá predstavuje zabránenie hromadenia tekutín (profylaxia vytvoreniu abscesov/hematómov), detekcia leaku pri anastomóze a taktiež samotná terapeutická funkcia čiže drenáž samotnej tekutinovej kolekcie (8).

Aj keď drenáž nezabráni vzniku leaku, znižuje riziko reoperácie pri verifikovanom leaku (9).

Bolo zaznamenané, že konzervatívny postup pri asymptomatickom leaku po nízkej prednej resekcii rekta má úspešnosť až 48% (10).

Na druhej strane existujú štúdie, ktoré poukazujú na to, že drény neredukujú vznik leaku ale môžu viac poškodiť ako pomôcť. Avšak vo väčšine metanalýz alebo randomizovaných štúdií, kde poukazovali na väčšiu incidenciu leaku pri drénových pacientoch, bol súbor pacientov nesúrodý (napríklad iný typ výkonu a anastomózy, vzdialenosť tumoru od análneho kanála (11-12).

V prípade jednorázovej analýzy u pacientov s kolorektálnou anastomózou so zadrenovaním bol významný prediktor vzniku leaku, tj 8,5% drénových oproti 5,1% nedrénovým (13).

Dôležitá je aj dĺžka ponechania drénu. Čím dlhšie je ponechaný drén, tým vyššie je riziko vzniku fistúl, infekcií či pomalého rozbehu pasáže (14).

Z uvedeného vyplýva, že základom je správna indikácia drenáže a z nej vyplývajúci benefit (15).

Podľa posledných štandardov ERAS protokolu, rutinné používanie drenáže v elektívnej kolorektálnej chirurgii nie je indikované. Drenáž neznižuje morbiditu a mortalitu ani nezlepšuje efekt pri leaku anastomózy (7).

V súčasnom trende skorej demisii pacientov po kolorektálnej operácii je veľmi dôležité si ustanoviť skorý prediktor septických komplikácií, čím by sa mohlo vyhnúť readmisii a zároveň znížiť morbiditu. Septické komplikácie sú zodpovedné za väčšinu morbiditu po chirurgickom zákroku. Leak anastomózy spôsobuje zvýšenú chorobnosť, úmrtnosť a nepriaznivo ovplyvňuje dĺžku pobytu a celkové náklady (16).

CRP sa používa pre diagnostikovanie intraabdominálnej infekcie, ako aj všeobecný znak nepriaznivého pooperačného priebehu, vrátane chirurgických a nechirurgických komplikácií (17).

CRP bolo ohodnotené ako skorý prediktor septického stavu komplikácii po operáciách na pažeráku, pankrease alebo v kolorektálnej chirurgii (18,19).

Deballon a kolektív vo svojej prospektívnej štúdií zahrnuli dokopy 133 pacientov. Bolo zaznamenaných 15,5% leakov z anastomózy a mortalita 4,5%. Dobrý prediktor leaku bol odber CRP druhý a štvrtý pooperačný deň (hranica 125 mg /l CRP na 4. pooperačný deň poskytla citlivosť 81,8% v detekcii leaku. Zo štúdie vyplýva, že pacient, ktorý mal na 4. pooperačný deň hladinu CRP vyššiu ako 125 mg/l, by nemal byť prepustený domov pre riziko možného rozvoja septickej komplikácie (20).

Lane a kolektív udávajú za významný prognostický faktor rozvoja septickej komplikácie hodnotu CRP vyššiu ako 150 mg /l na 2. pooperačný deň a stúpajúca hladina CRP na 3. deň (21). Niektorí chirurgovia preferujú protektívnu stómiu s nádejou, že znížia riziko leaku.

Možné nevýhody protektívnej stómie zahŕňajú potrebu ďalšej operácie, dlhšie pobyty v nemocnici a stomické komplikácie (prolaps, retrakcia, nekróza, stenóza, peristomálny absces, parastomálna hernia, dermatologické problémy). Výhody stómie z dôvodu zníženia možného leaku musia byť v rovnováhe s pacientovým celkovým stavom a s posúdením pacientovej schopnosti podstúpiť zanorenie stómie. Treba mať na mysli, že aj keď je prítomná stómia, zostáva značné riziko vzniku leaku (22).

V prípade nízkej prednej resekcii mnohé štúdie dokázali podstatné vyššie riziko vzniku leaku (23).

Podľa Sheng-Wen Wu a kol. protektívna stómia znížila výskyt anastomotického leaku a takisto reoperácie a odporúča sa u pacientov podstupujúcich nízku prednú resekcii pri kolorektálnej chirurgii (24).

Sakra et al. z dôvodu početných komplikácií súvisiacich s protektívnou ileostómiou, indikujú stómiu pri nízkej prednej resekcii len v prípade, že majú jasné rizikové faktory vzniku možného leaku. Indikovanie protektívnych stómií pri každej nízkej prednej resekcii pre kolorektálny karcinóm je spojené s vyšším rizikom vzniku komplikácií hlavne spojených s oklúziou stómie (25).

V randomizovanej kontrolovanej štúdií Thoker M. a kolektív napriek komplikáciám, ktoré sú spojené so stómiou, považujú nízku prednú resekcii s protektívnou ileostómiou za výhodnú, čo sa týka prevencie leaku, pooperačného ileu, takisto aj mortality (26).

Cieľom programu ERAS je zrýchlenie zotavenie a návrat k normálnej činnosti.

Pobyty v nemocnici (zvyčajne ≤ 5 dní) sa často používa ako nepriamy ukazovateľ rekonvalescencie, nie je však jediným cieľom ERAS protokolu (27).

Na porovnanie, priemerná dĺžka pobytu v tradičnej praxi je > 5 až 9 dní. V mnohých protokoloch ERAS už nie je potrebná obnova pasáže čriev pred prepustením z nemocnice. V multicentrickej európskej prospektívnej nerandomizovanej štúdií s viac ako 3 000 pacientmi, ktorí podstúpili elektívny kolorektálny chirurgický zákrok, bolo 9% prepustených pred obnovením funkcie čriev [71]. Títo pacienti nemali vyššiu mieru readmisie alebo komplikácií v porovnaní s pacientmi, ktorí boli prepustení po obnovení pasáže čriev. Priemerná doba hospitalizácie bola v priemere 5 dní (prepustenie pred obnovením pasáže) oproti 7 dňom (prepustenie po obnovení pasáže) (28).

Záver

ERAS protokoly sú založené na dôkazoch a sú určené na štandardizáciu lekárskej starostlivosti, zlepšenie výsledkov a zníženie nákladov na zdravotnú starostlivosť. Boli vyvinuté pre pacientov indikovaných na kolorektálny chirurgický zákrok s cieľom znížiť nemocničné náklady vylepšením predoperačných, intraoperačných a pooperačných stratégií. Efektívnosť protokolu ERAS si vyžaduje účasť multidisciplinárneho tímu vrátane chirurgov, anesteziológov a ošetrovateľského personálu. Na našom pracovisku sa neustále snažíme o napredovanie a uplatnenie súčasných vedeckých poznatkov v starostlivosti o pacienta.

Literatúra

1. Lourenco T, Murray A, Grant A, et al. Laparoscopic surgery for colorectal cancer: safe and effective? - A systematic review. *Surg Endosc* 2008; 22:1146.
2. Kehlet H. Surgical stress response: does endoscopic surgery confer an advantage? *World J Surg* 1999; 23:801.
3. Fleshman J, Sargent DJ, Green E, et al. Laparoscopic colectomy for cancer is not inferior to open surgery based on 5-year data from the COST Study Group trial. *Ann Surg* 2007; 246:655.
4. King PM, Blazeby JM, Ewings P, et al. Randomized clinical trial comparing laparoscopic

- and open surgery for colorectal cancer within an enhanced recovery programme. *Br J Surg* 2006; 93:300.
5. Mamidanna R, Burns EM, Bottle A, et al. Reduced risk of medical morbidity and mortality in patients selected for laparoscopic colorectal resection in England: a population-based study. *Arch Surg* 2012; 147:219.
 6. Lei QC, Wang XY, Zheng HZ, et al. Laparoscopic Versus Open Colorectal Resection Within Fast Track Programs: An Update Meta-Analysis Based on Randomized Controlled Trials. *J Clin Med Res* 2015; 7:594.
 7. Rocco Ricciardi, MD, MPH, Graham MacKay, MBChB, FRCS, FFST, MD, Girish P Joshi, MB, BS, MD, FFARCSI. Enhanced recovery after colorectal surgery. Literature review current through: Jan 2021.
 8. S. Tsujinaka and F. Konishi, "Drain vs no drain after colorectal surgery," *Indian Journal of Surgical Oncology*, vol. 2, no. 1, pp. 3–8, 2011
 9. K. C. Peeters, R. A. Tollenaar, C. A. Marijnen et al., "Riskfactors for anastomotic failure after total mesorectal excision of rectal cancer," *The British Journal of Surgery*, vol. 92, no. 2, pp. 211–216, 2005
 10. S. Tsujinaka, Y. J. Kawamura, F. Konishi, T. Maeda, and K. Mizokami, "Pelvic drainage for anterior resection revisited: use of drains in anastomotic leaks," *ANZ Journal of Surgery*, vol. 78, no. 6, pp. 461–465, 2008
 11. H. Petrowsky, N. Demartines, V. Rousson, and P. A. Clavien, "Evidence-based value of prophylactic drainage in gastrointestinal surgery," *Annals of Surgery*, vol. 240, no. 6, pp. 1074–1084, 2004.
 12. A. Karliczek, E. C. Jesus, D. Matos, A. A. Castro, A. N. Atallah, and T. Wiggers, "Drainage or nondrainage in elective colorectal anastomosis: a systematic review and meta-analysis," *Colorectal Disease*, vol. 8, no. 4, pp. 259–265, 2006
 13. M. A. Boccola, P. G. Buettner, W. M. Rozen et al., "Risk factors and outcomes for anastomotic leakage in colorectal surgery: a single-institution analysis of 1576 patients," *World Journal of Surgery*, vol. 35, no. 1, pp. 186–195, 2010
 14. C. W. Manz, C. LaTendresse, and Y. Sako, "The detrimental effects of drains on colonic anastomoses," *Diseases of the Colon and Rectum*, vol. 13, no. 1, pp. 17–25, 1970)
 15. Sameh Hany Emile and Tito M. Abd El-Hamed. Routine Drainage of Colorectal Anastomoses: An Evidence-Based Review of the Current Literature. *Gastroenterology Research and Practice* Volume 2017, Article ID 6253898, 7 pages
 16. Alves A, Panis Y, Mathieu P, Manton G, Kwiatkowski F, Slim K et al (2005) Postoperative mortality and morbidity in French patients undergoing colorectal surgery. *Arch Surg* 140:278–283
 17. Karamarkovic A, Radekovic D, Milic N et al (2005) Protein C as an early marker of severe septic complications in diffuse secondary peritonitis. *World J Surg* 29:759–
 18. Matthiessen P, Henriksson M, Hallböök O, Grunditz E, Nore´n B, Arbmán G (2008) Increase of serum C-reactive protein is an early indicator of subsequent symptomatic anastomotic leakage after anterior resection. *Colorectal Dis* 10:75–80
 19. Welsch T, Müller SA, Ulrich A, Kischlat A, Hinz U, Kienle P et al (2007) C-reactive protein as early predictor for infectious postoperative complications in rectal surgery. *Int J Colorectal Dis* 22:1499–1507.
 20. Deballon et al. C-Reactive Protein Is an Early Predictor of Septic Complications After Elective Colorectal Surgery. *World J Surg* (2010) 34:808–814
 21. Lane JC, Wright S, Burch J, Kennedy RH, Jenkins JT. Early prediction of adverse events in enhanced recovery based upon the host systemic inflammatory response. *Colorectal Dis*

- 2013;15(2):224–230
22. Pakkaste TE, Ovaska JT, Pekkala ES, Luukkonen PE, Järvinen HJ. A randomised study of colostomies in low colorectal anastomoses. *Eur J Surg* 1997; 163: 929-933 [PMID: 9449446]
23. Lipska MA, Bissett IP, Parry BR, Merrie AE. Anastomotic leakage after lower gastrointestinal anastomosis: men are at a higher risk. *ANZ J Surg* 2006; 76: 579-585 [PMID: 16813622 DOI: 10.1111/j.1445-2197.2006.03780.x]
24. Sheng-Wen Wu, Cong-Chao Ma, Yu Yang. Role of protective stoma in low anterior resection for rectal cancer: A meta-analysis. *World J Gastroenterol* 2014 December 21; 20(47): 18031-18037 ISSN 1007-9327 (print) ISSN 2219-2840 (online)
25. Lukas Sakra, MD, PhD, Veronica Prochazkova, MD, PhD, Jan Flasar, MD, Jiri Sller, MD, PhD. Surgical Dept. Pardubice. Importance of protective ileostomy during rectal resection <https://www.sages.org/meetings/annual-meeting/abstracts-archive/importance-of-protective-ileostomy-during-rectal-resection>
26. Thoker M. et al. Role of diversion ileostomy in low rectal cancer: A randomized controlled trial. *International Journal of Surgery* 12 (2014) 945e951
27. Hendren S, Morris AM, Zhang W, Dimick J. Early discharge and hospital readmission after colectomy for cancer. *Dis Colon Rectum* 2011; 54:1362.
28. EuroSurg Collaborative. Safety of hospital discharge before return of bowel function after elective colorectal surgery. *Br J Surg* 2020; 107:552.

Konflikt záujmov: Autori článku prehlasujú, že nie sú v súvislosti so vznikom článku v konflikte záujmov, a že tento článok nebol publikovaný v žiadnom časopise.

Organizátori:

Fakultná nemocnica F.D.Roosevelta Banská Bystrica
 II. Chirurgická klinika SZU
 Slovenská chirurgická spoločnosť
 Sekcia endoskopickéj chirurgie pri SCHS
 Slovenská zdravotnícka univerzita
 Sekcie endoskopické a miniinvazívnej chirurgie pri ČCHS
 LuMa BB

Poriadajú

**X. Kongres miniinvazívnej chirurgie
 s medzinárodnou účasťou
 XXXVI. Stredoslovenské chirurgické dni**

Téma:

**Videokazuistiky - "Ako to robím ja" 1.deň
 Zaujímavé kazuistiky + live prenos - 2.deň**

**Miesto: Hotel Partizán, Tále
 Termín konania: 3. - 4. jún 2021**

Prezident kongresu:

Doc. MUDr. Ľubomír Martínek, Ph.D.

Vedecký sekretariát:

Doc. MUDr. Ľubomír Marko, Ph.D.
 Doc. MUDr. Ľubomír Martínek, Ph.D.

Organizačný výbor:

Doc. MUDr. Ľubomír Marko, Ph.D.
 Doc. MUDr. Ľubomír Martínek, Ph.D.
 MUDr. Barbara Mrázová
 Erika Kubeková

Registračné poplatky:

Lekári	-	50,- Eur
Lekári do 35 rokov	-	30,- Eur
Sestry - nečlen SKSaPA	-	15,- Eur
Sestry - člen SKSaPA	-	10,- Eur
Prezentujúci autor prednášky	-	15,- Eur

Kongres registrovaný EthicalMedTech - EMT22726 - is: [COMPLIANT](#).

Elektronický kreditný systém CME - aktivita zaevidovaná - CZ834SK:

Kredity za pasívnu účasť:

3.6.2021 - 7 kreditov

4.6.2021 - 7 kreditov

Kredity za aktívnu účasť: jeden autor 10 K a dvaja spoluautori 5 k za každú prednášku

Prihlášky na aktívnu účasť zasielajte prosím do 10. mája 2021, na nasledovný mail:

markolubol@gmail.com

Prihlášky na pasívnu účasť zasielajte do 20.5.2021 na mail: endotouch@gmail.com, resp. cez on-line prihlášku na www.sech.sk/kongres

www.sech.sk, www.laparoskopia.info

O podujatí Vás budeme informovať podľa aktuálnej situácie na Slovensku.

ECHELON CIRCULAR™

Powered Stapler



ETHICON
PART OF THE *Johnson & Johnson* FAMILY OF COMPANIES

CZ-2020-07-98
SK-2020-07-54
HU-2020-07-115

SURGICEL™ Powder
Absorbovateľné hemostatikum

Predstavujeme SURGICEL™ Powder

Vyrobený na zastavenie
kontinuálneho, rozsiahleho
presakovania* - rýchlo**,#,1-4

*Kontinuálne presakovanie definované ako krvácanie,
ktoré nezastaví kompresia/jednoduchý obväz

**TTH štúdia chirurgického prášku ukázala priemerný
čas hemostázy 30 sekúnd

možno ho bez prípravy použiť rovno z balenia

Medtronic

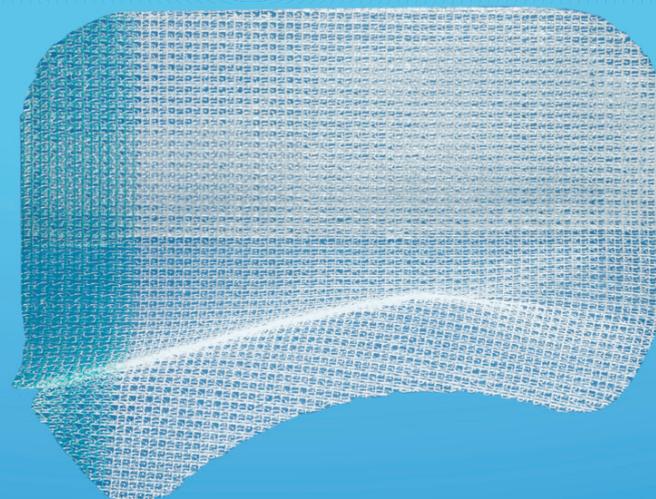
THE FUTURE OF FIXATION IN LAPAROSCOPIC INGUINAL REPAIR

ProGrip™ Laparoscopic Self-Fixating Mesh

HERNIA CARE Mesh. Fixation. Biologics. Dissection.

Our comprehensive product portfolio can enhance your hernia repair procedures.

- Increases the security of the laparoscopic inguinal hernia repair ^{†, Ω, 1, 2, 3}
- Eliminates the pain associated with traditional tack fixation ^{Ω, 4, 5}
- Is easy to use ^{†, 2}
- Potentially lowers the cost of the laparoscopic inguinal procedure by combining mesh and fixation into one device and reducing the pain management costs ^{6, 7}



1. Kolbe, T, Hollinsky, C, Walter, J, Joachim, A, and Rüllicke, T. Influence of a new self-gripping hernia mesh on male fertility in a rat model. *Surgical Endoscopy* 2010; 24: 455-461.
2. Covidien Internal Test Report 0902CR123 (June 2012).
3. Covidien Internal Test Report 0902CR114 - In vivo pre-clinical pig study at 4 and 8 weeks: comparing ProGrip™ laparoscopic self-fixating mesh fixation strength to Bard™ soft mesh with SorbaFix™ fixation system and Baxter Tisseel™ fibrin sealant (October 2011). Bard™ soft mesh and Bard 3DMax™ light mesh have the same textile base.
4. Laxa, B and Jacob, B. An ongoing prospective study evaluating self-gripping mesh (Parietex ProGrip™) without additional fixation during laparoscopic total extraperitoneal (TEP) inguinal hernia repair: initial analysis. *IHS 2012* P1620.
5. Birk, D. Self-gripping mesh in laparoscopic inguinal hernia repair. Technique and clinical outcome of 96 operations. *IHS 2012* P-1654.
6. Edwards, C. Self-fixating mesh is safe and feasible for laparoscopic inguinal hernia repair. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*. Conference: 2011 Scientific Session of the Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons, SAGES San Antonio, TX United States. Conference Start: 20110330 Conference End: 20110402. 25: S324.
7. Jacob, B, Morseon, M. Post Inguinal Hernia Repair Pain Management Costs: Survey of physicians regarding costs of pain management strategies. *IHS 2012*. ^ΩProGrip™ laparoscopic self-fixating mesh and ProGrip™ self-gripping mesh have equivalent gripping and mechanical properties. [†] Based on preclinical animal and/or benchtop studies.

IMPORTANT: Please refer to the package insert for complete instructions, contraindications, warnings and precautions.

© 2016 Medtronic. All rights reserved. Medtronic, Medtronic logo and Further, Together are trademarks of Medtronic. All other brands are trademarks of a Medtronic company.
16-eu-lpg-advert-918078

Pharmeco

ŠTYRI VEĽKOSTI. NULA KÁBLOV. MNOHO APLIKÁCIÍ.

Medtronic



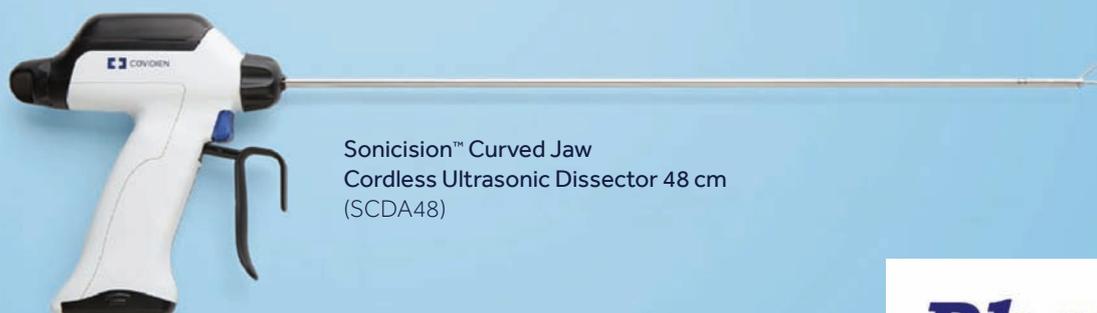
Sonicision™ Curved Jaw
Ultrasonic Dissector 13 cm
(SCDA13)



Sonicision™ Curved Jaw
Cordless Ultrasonic Dissector 26 cm
(SCDA26)



Sonicision™ Curved Jaw
Cordless Ultrasonic Dissector 39 cm
(SCDA39)



Sonicision™ Curved Jaw
Cordless Ultrasonic Dissector 48 cm
(SCDA48)

Ultrazvukový,
bezdrôtový Disektor
Sonicision™ teraz aj so
zahnutými čelustami
spĺňa väčšinu vašich
nárokov pre použitie pri
rozličných
procedúrach.



Pharmeco

JASNÝ PRÍSTUP[†] NEPREKONATEĽNÁ SLOBODA[‡]

Bezdrôtový ultrazvukový zatavovací a disekčný nástroj
teraz aj s klinovitými a zahnutými čelustami
a zjednodušeným čistením a sterilizáciou[‡]



Sonicision™
Curved Jaw
Dissector
Disektor Sonicision™
bezdrôtový, ultrazvukový
a so zahnutými čelustami

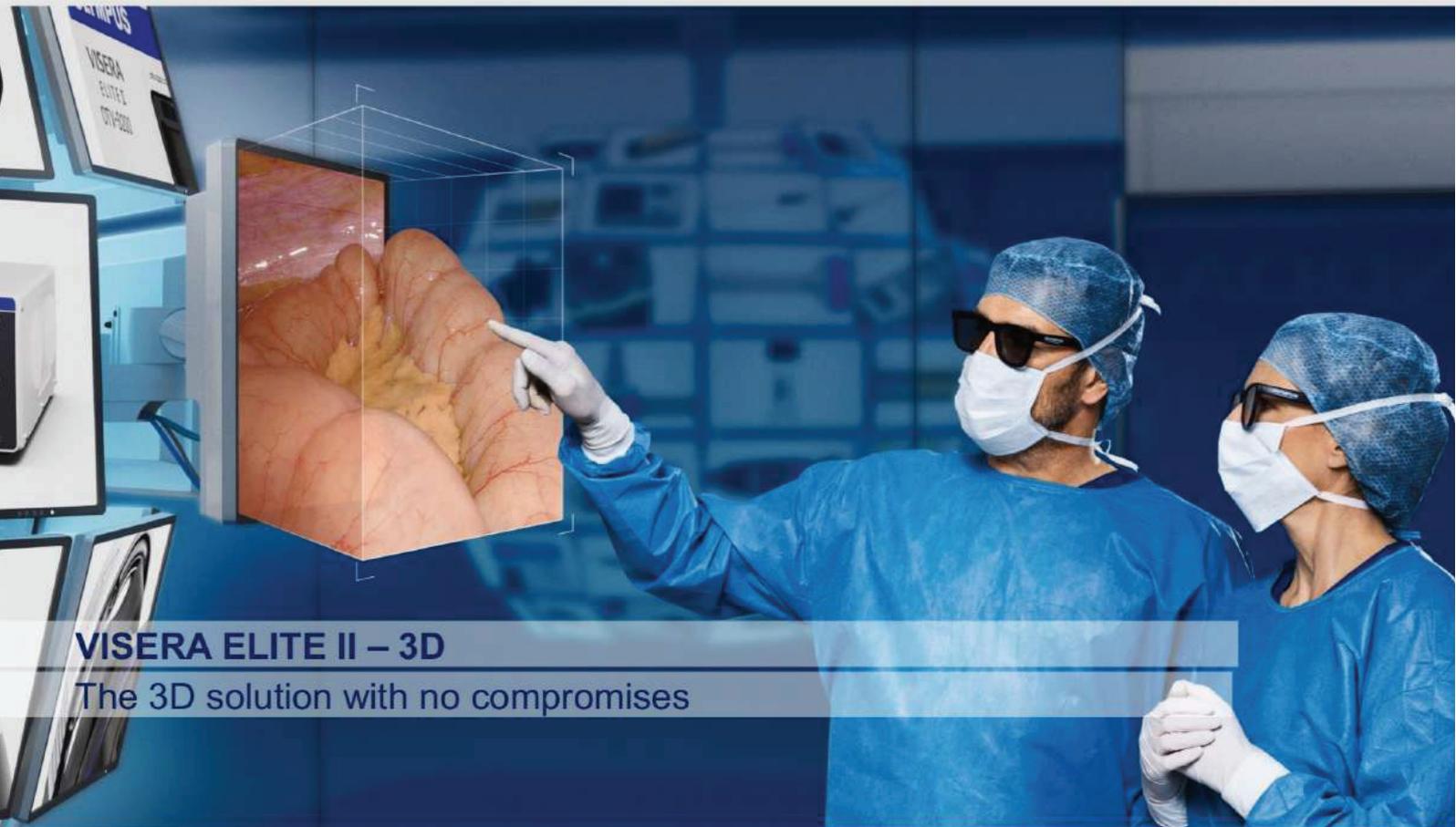
Pharmeco

Medtronic

Further, Together

[†] 30 out of 33 surgeons agreed

[‡] Compared to the first-generation Sonicision™ system.



VISERA ELITE II – 3D

The 3D solution with no compromises

**STAPLE
LINE
SECURITY.
TIMES
THREE.**



The proven performance of
Tri-Staple™ technology, now
on the EEA™ circular stapler

Pharmeco

Medtronic
Further. Together