



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



ZÁKLADY LAPAROSKOPIE U MALÝCH ZVÍŘAT

MVDr.Michal Crha, Ph.D.

MVDr.Lucie Urbanová

Prof.MVDr.Alois Nečas, Ph.D.,MBA

ZÁKLADY LAPAROSKOPIE U MALÝCH ZVÍŘAT

Hlavní předností miniinvazivních operačních zákroků je malá operační rána a s ní spojená menší pooperační bolestivost. Mezi výhody endoskopicky asistovaných zákroků patří také menší krevní ztráty během operace, tak jako nižší riziko pooperačních komplikací v podobě infekce operační rány a jejího prodlouženého hojení. Kromě kratší pooperační morbiditý a zkrácení doby hospitalizace po endoskopických operacích, sehrává důležitou roli u lidí, ale i některých krátkosrstých plemen psů estetické hledisko, kdy malá operační rána znamená vytvoření malé jizvy.

Díky rozvoji technického vybavení a systémů přenosu obrazu došlo v posledních letech k rychlému rozvoji miniinvazivních endoskopicky asistovaných zákroků. V současné medicíně si tak laparoskopické a torakoskopické operace našly své místo mezi standardními zákroky a v některých indikacích jsou považovány za metody „první volby“ ošetření pacienta.

LAPAROSKOPIE U MALÝCH ZVÍŘAT

INDIKACE

První publikace zabývající se užitím laparoskopie u malých zvířat vyšla v roce 1972, kdy Dalton J.F.R. a Hill F.W.G. popsali techniku laparoskopického vyšetření jater a slinivky u psů. Od té doby bylo publikováno několik prací zabývající se využitím laparoskopie jak k diagnostickým, tak terapeutickým účelům.

Laparoskopie má na rozdíl od tradiční laparotomie řadu výhod, mezi něž patří již zmíněná menší pooperační bolestivost, rychlejší zotavení po operaci a s tím související kratší doba hospitalizace a lepší vizualizace orgánů dutiny břišní. V onkologii umožňuje laparoskopie lépe posoudit rozsah procesu, rozšíření metastáz na peritoneu nebo rozsev po jiných orgánech dutiny břišní. Laparoskopií můžeme odhalit i velmi malé metastázy (v průměru několika mm

i menší), které jsou běžnými diagnostickými metodami jen těžko prokazatelné. Dalšími výhodami je menší riziko pooperační infekce a srůstů.

Z laparoskopicky asistovaných zákroků se v praxi malých zvířat nejčastěji provádí ovariektomie či ovariohysterektomie, odstranění kryptorchidního varlete a preventivní gastropexe. Mezi další zákroky patří například laparoskopicky asistovaná cystoskopie, cystopexe, adrenalektomie, korekce hiátové hernie, nefrektomie, zavedení jejunální nebo gastrostomické sondy a zavedení břišního drénu. Jsou popsány i případy vyjmutí insulinomu laparoskopicky nebo exstirpace granulomů či zbytků vaječníku jakožto komplikace po předchozí kastraci. Laparoskopické výkony nacházejí uplatnění především v oblasti diagnostiky či terapie onemocnění gastrointestinálního či urogenitálního traktu. Přehled některých laparoskopických výkonů uvádí tabulka 1.

DIAGNOSTICKÁ LAPAROSKOPIE	LAPAROSKOPICKÁ OPERATIVA
Biopsie <ul style="list-style-type: none"> • jater • slinivky • ledvin • střeva • mizních uzlin • tumorů Cholecystocentéza Vyšetření reprodukčních orgánů Vyšetření GIT traktu a sleziny Zhodnocení rozsahu patologického procesu (diseminace) na peritoneu a orgánech dutiny břišní	<ul style="list-style-type: none"> • OE, OHE, kryptorchismus • gastropexe • enterostomie • laparoskopicky asistovaná cystotomie, gastrotomie • portosystémový zkrat • cholecystektomie • adrenalektomie • nefrektomie, splenektomie • prostatektomie • exstirpace tumorů, granulomů

Tabulka 1: Laparoskopicky asistované zákroky u malých zvířat

ANESTÉZIE A PŘÍPARAVA PACIENTA

Laparoskopické zákroky provádíme v celkové inhalační anestézii, určitou alternativu představuje užití sedace v kombinaci s epidurální analgezií. Zvláštní důraz před laparoskopicky asistovaným zákrokem klademe na vyšetření dutiny hrudní, zejména kardiovaskulárního aparátu, protože kapnoperitoneum vzniklé v důsledku insuflace CO₂ do dutiny břišní vede ke zvýšení tlaku na bránici a omezení dechové činnosti pacienta. Pro zajištění dostatečného dechového objemu je často nutné přistoupit k umělé plicní ventilaci. Pro základní monitoring pacienta během zákroku doporučujeme měření periferní saturace tkání O₂, hladiny parciálního tlaku CO₂ ve vydechovaném vzduchu, EKG a měření arteriálního tlaku. Z hlediska monitoringu je velmi důležitým ukazatelem měření hodnoty tlaku CO₂ v peritoneální dutině, neboť překročení tlaku přes 20 mmHg omezuje srdeční výdej a vede k rozvoji kardiopulmonálních komplikací. Některými autory je obecně doporučován tlak kapnoperitonea 12-14 mmHg. Podle našich zkušeností považujeme tlak mezi 10-12 mmHg za bezpečný a současně dostatečný z hlediska docílení optimálního prostoru pro manipulaci v dutině břišní. U malých zvířat pod 10 kg doporučujeme spíše nižší hodnoty tlaku kapnoperitonea, tj. 8-10 mmHg.

Příprava pacienta zahrnuje standardní antiseptickou přípravu operačního pole. Ostříhání srsti, tak jako antiseptickou přípravu operačního pole, provádíme ve stejném rozsahu jako při laparotomii. Nikdy nezapomeňte zkontrolovat naplnění močového měchýře, případně zajistit jeho vyprázdnění (katetrizací nebo manuální kompresí močového měchýře). Také žaludek musí být prázdný, neboť distenze žaludku či močového měchýře může jednak komplikovat zavedení kapnoperitonea, tak jako omezovat manipulační prostor v dutině břišní. Před zákrokem je vhodné premedikovat pacienty antibiotiky (např. cefalosporiny I. generace).

POTŘEBNÉ VYBAVENÍ A LAPAROSKOPICKÁ TECHNIKA

Základní vybavení nutné pro laparoskopii zahrnuje systém přenosu obrazu, insuflační přístroj, laparoskopické nástroje a přístroje.

Systém přenosu obrazu

Systém přenosu obrazu sestává z optiky (rigidního endoskopu; teleskopu), světelného zdroje se světlovodným kabelem, kamery a monitoru. K zajištění optimálního zobrazení v dutině břišní slouží čočkové optické systémy endoskopu. Endoskopy jsou dodávány v různých průměrech, a to 2,7 mm, 5 mm, 7 mm, 10 mm, 12 mm s úhlem optiky 0°, 25°, 30°, 50° a 90°.

Optiky většího průměru mají větší zorný úhel a současně také dodávají více světla. Největší uplatnění při laparoskopii a torakoskopii malých zvířat našly šikmé optiky o průměru 5 mm se sklonem 30°. Pro trénink a osvojení si operační techniky doporučujeme začátečníkům použití endoskopu s nulový sklonem optiky. Nulový sklon čočky optiky zajišťuje, že zobrazované pole odpovídá oblasti přesně před optikou. Naproti tomu „úhlové (lomené)“ optiky zobrazují pozorovanou oblast pod příslušným úhlem (např. pod úhlem 30°), což umožní operátorovi vyšetřit daný orgán i z odvrácené strany, ale současně vyžaduje větší zkušenost. V současné době je na trhu dostupný rigidní endoskop po názvem „Endocameleon Telescope“ (Karl Storz GmbH & Co. KG, Tuttlingen, Germany), u kterého lze pouhým otočením kruhového přepínače v proximální části teleskopu libovolně měnit zorný úhel teleskopu v rozsahu 0 až 120°, a tak lépe přizpůsobit zobrazení potřebám operátora.

K optice (endoskopu) je šroubovým nebo bajonetovým uzávěrem připojen světlovodný kabel, který přivádí světlo k čočkám endoskopu ze světelného zdroje (ideální je xenonový zdroj o síle min. 300W). Na optiku je dále připojena kamera, zajišťující přenos obrazu na monitor. Kvalita kamery odpovídá kvalitě obrazu. Dostupné jsou jednočipové (levnější) či tříčipové (dražší) kamerové systémy. Z vlastní zkušenosti mohu říci, že jednočipové kamery poskytují dostatečné zobrazení pro provedení běžných laparoskopicky asistovaných zákroků, nicméně chcete-li přece jenom kvalitnější zobrazení, a s tím také související kvalitnější obrazovou dokumentaci, poříďte si kameru tříčipovou. Nejnovější zobrazovací technika nabízená některými dodavateli již pracuje na

HD (high definition) rozlišení. Takovéto kamerové systémy mají přibližně 5krát větší rozlišovací schopnost oproti běžným systémům a pracují i při formátu 16:9. Širokoúhle zorné pole a kvalitní rozlišení obrazu má výhodu především v panoramatickému zobrazení, kdy je více „vidět do stran“ a mnohem lépe se tak pracuje na příklad při endoskopicky asistované sutuře, či uzlení. Obrazová dokumentace může být zaznamenána na videorekordér, nebo uložena do paměti počítače v případě, že je součástí záznamového zařízení.

Insuflační přístroj

Insuflační přístroj (insuflátor) je zařízení sloužící k vytvoření a udržování pneumoperitonea. Navíc kromě aktuálního a předvoleného intraabdominálního tlaku monitoruje i spotřebu resp. průtok dodávaného plynu. Většina dnes používaných insuflátorů má schopnost dodat plyn do dutiny břišní určitou rychlostí a automaticky zde udržovat předem nastavený tlak. Jednoznačně mohou doporučit výkonné typy insuflátorů, které jsou minutově schopny dodat více než 20l/min. Rychlost dodání resp. reakce insuflátoru na pokles tlaku kapnoperitonea je důležitá pro zajištění dostatečného operačního prostoru a přehledu v zorném poli. Jedině dostatečně výkonný insuflátor může zamezit nežádoucímu poklesu tlaku kapnoperitonea způsobeného například odsáváním tekutiny z dutiny břišní během zákroku. Pro insuflaci do dutiny břišní bylo experimentálně odzkoušeno několik plynů. Nejvíce používaným plynem v běžné klinické praxi je oxid uhličitý, zejména pro svou míru bezpečnosti vzhledem k riziku vzniku plynové embolie a minimálnímu riziku vzplanutí jiskry při kauterizaci. Z dalších plynů, které byly zkoušeny pro insuflaci dutiny břišní je to rajsý plyn a vzduch, které se však díky svým nežádoucím účinkům oproti oxidu uhličitému v praxi neuplatnily.

Nástroje a přístroje

Veressova jehla slouží k prvotní insuflaci medicínálního plynu do břišní dutiny. Její popis a zavedení do dutiny břišní je popsán v textu níže (viz. techniky zavedení kapnoperitonea a polohování pacienta). Další laparoskopické nástroje jsou trokary a kanyly (rukávce), kleště (graspery), disektory, nůžky, nástroje k ligaturám a šití (svorkovače, jehelce, endoskopické

staplery). Velmi užitečným nástrojem je též odsávací zařízení s možností oplachu.

Systém kanyl a trokarů umožňuje vytvoření portů, přes které se do dutiny břišní zavádí optika nebo operační nástroje. Trokar je nástroj nejčastěji s ostrým hrotem, zavedený jako mandrén do kanyly, umožňující penetraci přes svalovou vrstvu stěny břišní a přes peritoneum. Z důvodu prevence poranění vnitřních orgánů doporučujeme při laparoskopii používat tzv. bezpečnostní trokary. U těchto trokarů je ostrý hrot po průniku do dutiny břišní okamžitě překryt plastovým chráničem a to pomocí pružinového mechanismu, který je součástí trokaru. Po vytažení trokaru kanyla zůstane zavedena a slouží jako nástrojový nebo optický port. Z důvodu zamezení uniku CO₂ zabezpečujeme kanyly bezprostředně po vytažení trokaru těsnící manžetou (plastová či silikonová membrána), který utěsňuje prostor mezi zavedeným nástrojem (optikou) a kónusem kanyly. Některé novější typy kanyl (např. firmy Ethicon Endosurgery) mají tyto těsnící manžety přímo zabudovány. Většina kanyl je vybavena rovněž bočním ventilem pro připojení přívodu CO₂. Z důvodu prevence mlžení optiky však nepřipojujte přívodní hadici s CO₂ ke kanyle soužící jako port pro optiku.

Nástrojů pro laparoskopii je celá řada, kromě mnoha typů nůžek a kleští lze instrumentárium rozšířit o klipovače, oplachovací a odsávací nástroje, palpační sondy, dilatátory, disektory a jehelce. Přehled nástrojového a přístrojového vybavení pro laparoskopii uvádí tabulka 2.

ZÁKLADNÍ VYBAVENÍ PRO LAPAROSKOPII

- 5 mm teleskop
- 2-4 kanyly*
- Veressova jehla
- světelný zdroj a kabel
- kamera a monitor
- insulátor
- palpační sonda
- bioptické kleště
- atraumatické (uchopovací) kleště „Babcock“
- nůžky
- vhodné elektrokoagulační zařízení (např. LigaSure) nebo Harmonický skalpel

NAVÍC PRO POKROČILOU LAPAROSKOPII

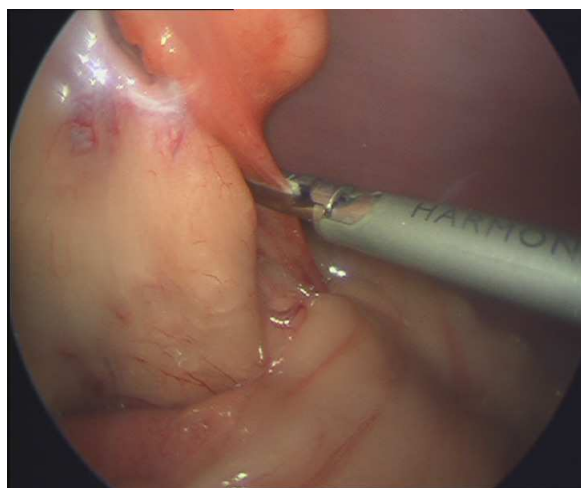
- jehelce
- disektory
- uchopovací kleště (různé typy)
- staplery, endoloopy
- svorkovače
- odsávací a proplachovací zařízení

Tabulka 2: Nástrojové vybavení pro laparoskopii malých zvířat

*počet kanyl závisí na potřebách operátéra a prováděném zákroku, pro zavedení kanyl je potřeba min. jednoho trokaru odpovídající velikosti

Z přístrojového vybavení je třeba zmínit elektrokoagulační jednotku a odsávací zařízení. Spolehlivou hemostázi považujeme za důležitý předpoklad bezpečného provádění laparoskopických i torakoskopických zákroků. Krvácení během operace zásadně omezuje přehlednost operačního pole a může vést v nutnost konverze na laparotomii. Na trhu je v současné době celá řada elektrokoagulačních přístrojů vybavených tzv. *endo*-módem, který umožňuje jak mono- tak i bipolární koagulaci během zákroků. Z hlediska bezpečnosti „popálení“ ostatních orgánů je při laparoskopických upřednostňována bipolární koagulace. Na našem pracovišti máme velmi dobrou zkušenost s přístrojem LigaSure® (ValleyLab), tento přístroj je schopen bezpečně uzavřít tepnu či žílu až do průměru několika milimetrů. Dle našich zkušeností ho lze bezpečně aplikovat při okluzi cév kolem 3-4 mm, i když výrobce uvádí možnost uzavření cév v průměru až do 7 mm. Předností tohoto

přístroje je kromě bezpečnosti také rychlost s jakou pracuje, neboť uzavření cévy je otázkou několika vteřin. Další výhodou je, že můžete současně po uzavření cévy stejným nástrojem přerušit koagulovanou tkáň. Tímto způsobem je možné postupně odstranit např. vaječník z mesovaria, aniž byste byli nuceni měnit nástroje v pracovním portu.



Obr.1. Harmonický skalpel, ovariectomie – pohled na mezovarium a pravostranný vaječník v ovariální burze

Z dalších přístrojů, které lze velmi efektivně využít nejen při laparoskopicky asistované operativě je Harmonický skalpel (Obr.1). Tento moderní přístroj pracuje na principu ultrazvukového kmitání operačního nástroje (s frekvencí více než 50tis. kmitů za vteřinu). Tepelná energie, která se uvolňuje při práci s Harmonickým skalpelem je v porovnání s přístroji založenými na elektrokoagulaci nižší (řádově se pohybuje mezi 50-100°C) a navíc se šíří do okolí aplikace minimálně, čímž se eliminuje tepelné poškození okolních tkání a odpadá reflexní dráždění nervů a svalů v okolí řezu. Přístroj umožňuje provedení jak bezpečného řezu, tak i koagulace a to na principu denaturace bílkovin. Při tomto procesu dochází k odpařování vody z tkání, při kterém vzniká pouze malé množství „mlhy“ na rozdíl od často velkého množství kouře, který se uvolňuje při použití elektrokoagulace. Naše praktické zkušenosti s tímto přístrojem jsou velmi pozitivní, nicméně plné využití potenciálu tohoto přístroje vyžaduje určitou zkušenost a praktický nácvik. Tento přístroj nachází uplatnění nejen v oblasti laparoskopie či minimálně invazivních zákroků, ale také v otevřené chirurgii (např. resekce parenchymatózních orgánů, střeva), onkologii a plastické chirurgii. Určitou nevýhodou pro jeho zařazení do běžné klinické praxe může být relativně vysoká pořizovací cena.

TECHNIKY ZAVEDENÍ KAPNOPERITONEA A POLOHOVÁNÍ PACIENTA

Pro laparoskopické výkony je velmi důležitý dostatečný operační prostor v dutině břišní, a to z důvodu zajištění přehlednosti operačního pole, tak jako adekvátního manipulačního prostoru pro práci s nástroji. Tento prostor nám zajistí distenze dutiny břišní, kterou nejčastěji provádíme insuflací oxidu uhličitého do peritoneální dutiny. Vytvoření kapnoperitonea můžeme provést v zásadě dvěma způsoby:

- 1) punkcí peritoneální dutiny Veressovou jehlou s následnou insuflací CO₂ do peritoneální dutiny
- 2) přímým zavedením trokaru přes incizi do dutiny břišní a následnou insuflací CO₂ do peritoneální dutiny tzv. Hassonova technika

Ad1) Na našem pracovišti nejčastěji zavádíme kapnoperitoneum po punkci dutiny břišní Veressovou jehlou. Tato jehla je upravena proti poranění orgánů dutiny břišní tak, že její ostrý hrot je pomocí pružinového mechanismu překryt tupým mandrénem bezprostředně po průniku jehly do peritoneální dutiny. Z důvodu prevence iatrogenního poranění některého z orgánů dutiny břišní (především sleziny) se doporučuje provádět punkci dutiny břišní mírně paramediálně vpravo 2-3cm za posledním žebrem. Předpokládanou oblast dutiny břišní, kde budeme punkci provádět předem ještě důkladně propalujeme, proto, abychom předešli poranění např. sleziny, zvětšených jater či tumoru v dutině břišní. Poté provedeme malou bodnou incizi kůže, přes kterou provádíme vlastní punkci. Tělo Veressovy jehly držíme mezi palcem a ukazovákem tak, aby hrot jehly směřoval kolmo na stěnu dutiny břišní



Obr.2. Punkce dutiny břišní Veressovou jehlou

(Obr.2). Při průniku jehly „cítíme“ dva větší odpory, nejprve zevní povázky a poté peritonea. Před insuflací CO₂ se

musíme přesvědčit, že nedošlo k punkci např. sleziny. Proto provádíme aspiraci, kdy sledujeme zda se do injekční stříkačky nedostává krev. V případě, že krev aspirujeme, došlo pravděpodobně k punkci sleziny. Není však nutné podléhat panice, jehlu pouze zčásti povytáhneme a aspiraci opakujeme. Pro ověření správné polohy jehly v dutině břišní provádíme test s kapkou vody. Ten provedeme tak, že kapku sterilního fyziologického roztoku aplikujeme na konus Veressovy jehly a sledujeme, zda dochází díky k podtlaku v dutině břišní k jejímu nasátí do peritoneální dutiny.

Ad2) Principem této metody je zavedení trokaru s kanylou přímo do dutiny břišní, a to bez její předchozí insuflace. Postupujeme tak, že nejprve založíme hluboko do břišní stěny dva fixační stehy, pomocí kterých stěnu břišní nadzvedneme tak, aby nebyla v kontaktu s vnitřními orgány. Poté mezi fixačními stehy provedeme incizi kůže a facie, přes kterou zavedeme trokar s kanylou. Získáme takto optický port, přes který insuflujeme dutinu břišní. V současné době jsou na trhu k dispozici speciálně upravené trokary, které dovolují zavedení optiky přímo do trokaru a následnou vizuální kontrolu průniku trokaru přes stěnu břišní, což přispívá k minimalizaci iatrogenního poranění vnitřních orgánů při zřizování portů.

Vždy začínáme zavedením optického portu. Ve většině indikacích ho zavádíme těsně před nebo za pupkem. Při chirurgické laparoskopii většinou používáme také dva pracovní porty, které zavádíme podle obecného principu triangulace laterálně od portu optického, tzn. že operovaný orgán by měl být přibližně uprostřed trojúhelníku vytýčeném optickým portem a pracovními porty. Velmi důležité je správné polohování pacienta během zákroku, které přímo ovlivňuje dostupnost operovaných orgánů. K tomuto účelu je důležité disponovat vhodným operačním stolem, který dovoluje naklánět pacienta během operace. Většinou pacienta polohujeme do hřbetní polohy, kdy v případě operací orgánů v kaudální části břišní dutiny volíme sklon hlavy pacienta dolů o 30° (Trendelenburgova pozice) v případě operací v kraniální části dutiny břišní volíme sklon opačný (obrácená Trendelenburgova pozice). V případě operací ledvin, nadledvin či vaječníků

je vhodné pacienta polohovat i do směru laterálního, což výrazně přispívá k vizualizaci operovaných orgánů.

STANDARTNÍ LAPAROSKOPICKY ASISTOVANÉ ZÁKROKY U MALÝCH ZVÍŘAT

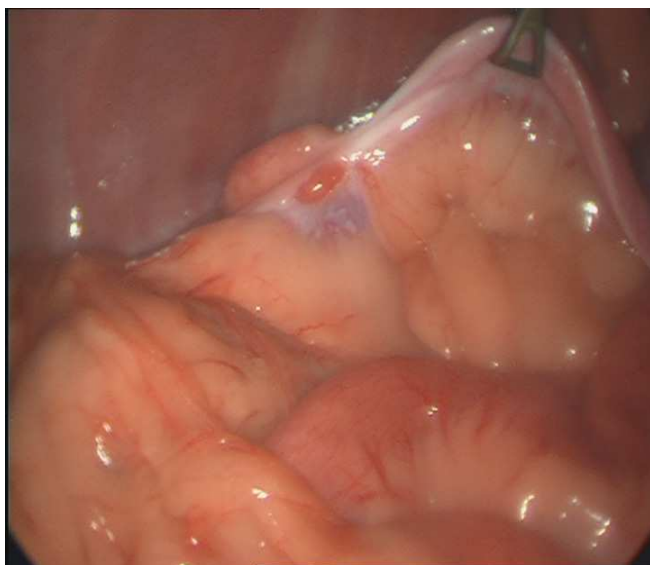
V současném pojetí moderní chirurgie sehrává laparoskopie nezastupitelnou roli. Například laparoskopicky asistovaná cholecystektomie či apendektomie je v humánní chirurgii považována za běžný standard. Také v oblasti veterinární chirurgie laparoskopicky asistované zákroky rapidně nabývají na významu. Například v praxi běžný zákrok jakou je sterilizace feny na našem pracovišti provádíme rutinně laparoskopicky.

Laparoskopicky asistovaná ovariektomie (OE) /ovariorhysterektomie (OHE)

V rámci předoperační přípravy pacientky premedikujeme antibiotikem (např. cefazolin v dávce 15 mg/kg i.v.). Z důvodu prevence poranění močového měchýře a zajištění dostatečného manipulačního prostoru v dutině břišní před zákrokem katetrizujeme nebo manuální kompresí vyprázdníme moč. Standardně připravíme operační pole k aseptickému zákroku ve stejném rozsahu jako při laparotomii. Pacientky pevně fixujeme ve hřbetní poloze vyvázáním všech čtyř končetin k operačnímu stolu. Provedeme krátkou (asi 1-2 mm dlouhou) incizi kůže v místě punkce dutiny břišní Veressovou jehlou. Namísto punkce v oblasti pupku upřednostňujeme paramediální punkci vpravo 2-3 cm za posledním žebrem, neboť tento přístup je bezpečnější z hlediska prevence poranění sleziny. Technika zavedení kapnoperitonea a kontroly polohy Veressovy jehly v dutině břišní již byla blíže zmíněna. Po dosažení optimálního tlaku plynu v dutině břišní (12 mm Hg) zavádíme nejprve v oblasti pupku optický port. Doporučujeme používat kanyly o průměru 5 mm a k tomu i průměrově odpovídající teleskop a nástroje. Po zavedení teleskopu provedeme revizi orgánů dutiny břišní. Vždy ověříme, zda nedošlo k poranění například sleziny při zavádění kapnoperitonea. Mlžení optiky může značně zneprůhledňovat vizualizaci orgánů. Předjetí tomu můžeme tím, že teleskop předejde v sušeném zvlhčeném zahřátým fyziologickým roztokem. Z naší zkušenosti vyplývá, že

stačí i počkat několik minut, než se optika v dutině břišní sama natemperuje a přestane se mlžít. Po zavedení optického portu zavádíme dva porty pracovní. Tyto porty slouží k zavedení atraumatických kleští a nástroje kterým odstraníme vaječník. Tímto nástrojem mohou být bipolární nůžky. Na našem pracovišti za tímto účelem používáme Harmonický skalpel či LigaSure. Pracovní porty zavádíme v případě OHE kaudálně za portem optickým (na pravé a levé straně) a laterálně od mléčné žlázy před odstupem předkolení řasy. V případě OE lze tyto porty zavést v mediální linii tak, že optický port zavádíme v oblasti pupku a pracovní porty pak několik centimetrů před a za pupek. Někteřími autory je též doporučováno použití pouze dvou portů tzv. *two port laparoscopic ovariectomy technique*. V tomto případě zavádíme port optický a pouze jeden port pracovní, který slouží k zavedení nástroje pro odstranění vaječníku. Vaječník resp. děložní roh je v tomto případě dočasně fixován stehem založeným přes stěnu břišní, kdy v podstatě nahrazuje uchopovací kleště a fixuje tak vaječník v poloze potřebné pro jeho bezpečné odstranění. Porty zavádíme do břišní dutiny pod kontrolou optiky přes malou incizi kůže. Poškození větších cév v podkoží se můžeme vyvarovat prosvícením stěny břišní v místě před zavedením portu.

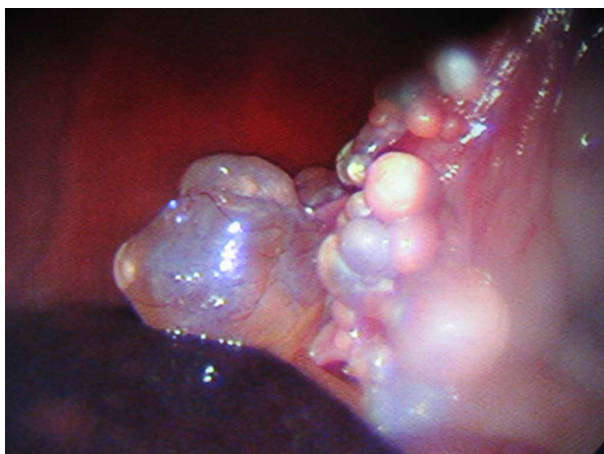
Polohování pacientky je důležité jak pro zpřístupnění vaječnicků v dutině břišní, tak pro náš komfort při operaci. Kličky tenkých střev a omentum mohou omezovat vizualizaci vaječnicků. Náklon operačního stolu (sklonění hlavy pacienta) přibližně o 15-30° gravitací posune střevní kličky více do epigastria, a tím usnadní vizualizaci vaječnicků a následně nám ulehčí manipulaci s nimi. Při lokalizaci vaječníku postupujeme tak, že nejprve identifikujeme děložní tělo, které se nachází mezi kolonem a močovým měchýřem. Pomocí atraumatických kleští potom uchopíme děložní roh a mírným tahem směrem kaudodorzálním zpřístupníme příslušné mesovarium a vaječník (Obr.3). Pravostranný vaječník je v porovnání s levostranným uložen o něco kraniálněji, a proto bývá hůře dostupný. Pomocným „grímem“ je mírné naklonění pacienta z hřbetní polohy směrem k operatérovi. Levostranný vaječník je zpravidla dostupný lépe a ani slezina nacházející se v této oblasti nečiní větší překážku jeho vybavení.



Obr.3. Levostranný vaječník uložený v ovariální burze, děložní roh uchopen do traumatických kleští

Vlastní exstirpaci vaječnicků provádíme Harmonickým skalpelem 5mm, nebo LigaSurou průměru 5 mm anebo 10 mm (v tom případě musíte použít pracovní port většího průměru). Postupujeme tak, že pomocí atraumatických klíštěk přidržujeme vaječník za ovariální burzu a současně Harmonickým skalpelem nebo LigaSurou přerušíme *lig. suspensorium ovarii*. Stejným

přístrojem poté oddělíme vaječník od mesovaria, v kterém prochází příslušná *a. ovarica* s cévní pletení, a následně oddělíme vaječník včetně ovariální burzy od konce děložního rohu. Někteří autoři doporučují pro exstirpaci vaječnicků použití bipolárních nůžek. Od monopolární elektrokoagulace se upouští z důvodu již zmíněného většího rizika poškození ostatních orgánů (např. stěny střevní) a pro nedostačující hemostatickou účinnost. K ošetření cév můžete použít i kovové svorky či provést ligaturu mesovaria smyčkou (endo-loop). Po exstirpaci vybavíme vaječnický z dutiny břišní přes pracovní porty. Pokud vybavení prvního vaječnicku vyžaduje rozšíření incize v místě portu, můžeme zabránit ztrátě kapnoperitonea odložením tohoto úkonu a vybavit oba vaječnický až najednou. Po vyjmutí vaječnicků provedeme kontrolu mezovarií, zda nedochází ke krvácení, a poté vypustíme plyn z peritoneální dutiny. Místa vpichů po portech uzavíráme suturou a místo vpichu po Veressově jehle můžeme ponechat bez sutury. Někteří autoři považují za dostatečné provedení sutury pouze podkoží a kůže při použití portů do 5mm. Naším doporučením je založit vždy alespoň jeden steh do zevní břišní povázky, dále pak sešít podkoží a kůži. K tomuto účelu nejčastěji používáme monofilamentní vstřebatelný šicí materiál průměru 2-0.



Obr.4. Cystické změny na levostranném vaječnicku u 8 let staré fenky německého ovčáka

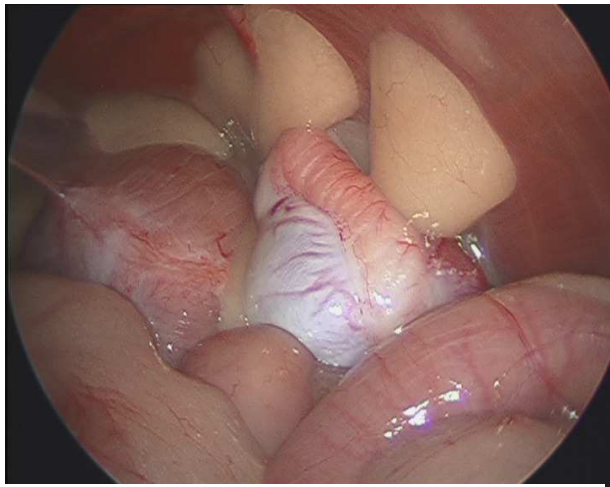
Laparoskopické odstranění patologicky změněných vaječníků (cysty, nádory) (Obr.4) vyžaduje určitou zkušenost, ale v zásadě není technicky náročné. Setkali jsme se případem adenomu na vaječnicku, který měl velikost 3,5x4 cm a bez větších obtíží jsme ho odstranili laparoskopicky.

Dle výsledků posledních renomovaných studií není při preventivní sterilizaci opodstatněné provádění OHE namísto OE, nicméně laparoskopicky asistovaná OHE je v porovnání s OE o málo technicky složitější. Postup operace je obdobný jako při OE s tím rozdílem, že musíme adekvátně ošetřit děložní krček. K bezpečné hemostázi velkých děložních cév můžeme u menších plemen psů použít LigaSuru o průměru 10 mm. V případě větších cév můžeme použít lineární stapler, či ligaci děložního krčku smyčkou endo-loop. Velmi efektivní je použití harmonického skalpelu při OHE, nicméně z důvodu vysokých pořizovacích nákladů je tento přístroj pro běžnou praxi zatím nedostupný.

Odstranění kryptorchidního varlete

Laparoskopicky lze velmi efektivně odstranit kryptorchidní varle. S trochou zkušenosti tento zákrok trvá pouze několik minut. Příprava pacienta je obdobná jako například při OE. Po docílení optimálního tlaku kapnooperitonea zavádíme optický port mírně kraniálně před pupek. Pracovní porty zavádíme pod optickou kontrolou, kaudálně za pupkem, laterálně od okrajů přímých břišních svalů. V některých případech postačuje pouze zavedení jednoho pracovního portu, ale pro lepší manipulaci je vhodné použití portů dvou. Skloněním pracovního stolu o 15° hlavou pacienta dolů docílíme lepší vizualizace vnitřních inkuinálních kanálů. Pečlivou revizí vnitřních tříselných kanálů se zaměříme na identifikaci chámovodu a *a. testicularis*. V případě, že tyto struktury v příslušném tříselném kanále nenalezneme,

znamená to že, se varle nachází v dutině břišní. Nesestouplé varle nejčastěji nalezneme v kaudální části břicha u močového měchýře (Obr.5), může být však uloženo kdekoliv v prostoru od příslušného inkuinálního kanálu, až ke



Obr.5. Kryptorchismus - varle přítomno vedle močového měchýře

kaudálnímu pólu na stejné straně ležící ledviny. V případě obtíží při lokalizaci varlete v dutině břišní můžeme uchopením a tahem za *gubernaculum testis* docílit jeho snazšího vybavení. Po lokalizaci varlete přerušíme *plexus pampiniformis*, tak jako chámovod pomocí ať již LigaSurou či po založení klipů nůžkami. Uvolněné varle

následně vybavíme přes jeden z pracovních portů, který je nutné v některých případech o něco rozšířit. Poté uzavřeme místa vpichů suturou zevní břišní povázky, podkoží a kůže.

KOMPLIKACE A KONTRAINDIKACE LAPAROSKOPIÍ

Četnost výskytu komplikací v souvislosti s provedením laparoskopického zákroku je obecně nízká. Studie 360 provedených diagnostických laparoskopií udává četnost komplikací nižší než 2 %. Hlavní komplikace jsou uváděny v souvislosti s anestézií, kardiovaskulárním selháním, krvácením nebo vzduchovou embolií.

Mezi komplikacemi vznikajícími následkem zavádění Veressovy jehly nebo trokaru do dutiny břišní patří poranění cév břišní stěny, penetrace orgánů dutiny břišní (nejčastěji sleziny) (Obr.6) nebo perforace dutých vnitřních orgánů. Vážnými komplikacemi spojenými s insuflací jsou plynová embolie a pneumotorax. Plynová embolie byla popsána u psů, u nichž byla Veressova jehla zavedena do sleziny. Pokud se větší množství plynu dostane krevním řečištěm do pravé srdeční komory, může zde způsobit zamezení toku krve s následným kardiovaskulárním kolapsem. K pneumotoraxu dochází při

penetraci bránice během zákroku nebo při výskytu brániční kýly. Méně závažné i když nepříjemné komplikace mohou vzniknout při insuflaci CO₂ do podkoží. Vzniklý podkožní emfyzém může znesnadnit orientaci a průnik Veressovy jehly do peritoneální dutiny. Také insuflace CO₂ pod omentum vedoucí k jeho vzedmutí, může zásadně znesnadňovat vizualizaci orgánů dutiny břišní a znemožňovat provedení zákroku. Správnou



Obr.6. Krvácení ze sleziny následkem její perforace trokarem při zřizování portů

laparoskopickou technikou a dostatečnou pozorností při provádění zákroku lze výskyt komplikací snížit na minimum.

Existují relativní či absolutní kontraindikace laparoskopických zákroků. U psů a koček je to například septická peritonitida. Relativní kontraindikací může být nízká hmotnost pacienta (méně než 2 kg) nebo naopak výrazná obezita.

U lidí patří mezi absolutní kontraindikace akutní glaukom, intrakraniální hypertenze, LeVeenův shunt, a vrozené srdeční vady s možností selhání krevního oběhu (např. *foramen ovale persistens*). Z relativních kontraindikací je to například recidivující pneumotorax, patologie srdečních chlopní, nebo respirační insuficience.

Obecnou podmínkou pro uskutečnění laparoskopických operací je absence kontraindikací k celkové anestézii a k zavedení pneumoperitonea. Někteří autoři popisují provedení laparoskopického zákroku pouze v lokální anestézii a sedaci u pacientů, u kterých je celková anestézie a laparotomie příliš riskantní. Laparoskopickou operaci lze provést i bez insuflace dutiny břišní („gasless laparoscopy“), při které je operační prostor zvětšen elevací přední stěny speciálním závěsným aparátem.

Literatura

1. Crha M., Urbanová L., Lorenzová J., Svoboda T., Kala Z., Nečas A. Současné možnosti laparoskopie u lidí a u malých zvířat. *Veterinářství* 2007; 57:733-737.
2. Dalton JFR, Hill FWG. A procedure for the examination of the liver and pancreas in dogs. *J. Small. Anim. Prac.* 1972; 13: 527-530.
3. Devitt CM, Cox RE, Hailey JJ. Duration, complications, stress, and pain of open ovariohysterectomy versus a simple method of laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2005; 227: 921-927.
4. Dostalík J, Martinek L, Gunkova P, Gunka I. Related Articles (Minimally invasive surgery in the Czech Republic). *Rozhledy v Chirurgii* 2006 Jul;85(7):361-4.
5. Duda M. Historie a rozvoj miniinvazivních metod. *Miniinvazivní terapie* 1996;1:9-14.
6. Gutt CN, Oniu T, Schemmer P, Mehrabi A, Büchler MW. Fewer adhesions induced by laparoscopic surgery? *Surg. Endosc.* 2004;18: 898-906.
7. Gyr T, Ghezzi F, Arslanagic S, Leidi L, Pastorelli G, Franchi M. Minimal invasive laparoscopic hysterectomy with ultrasonic scalpel. *Am J Surg.* 2001; 181:516-519.
8. Hancock RB, Lanz OI, Waldron DR, Duncan RB, Broadstone RV, Hendrix PK. Comparison of postoperative pain after ovariohysterectomy by harmonic scalpel-assisted laparoscopy compared with median celiotomy and ligation in dogs. *Vet. Surg.* 2005;34: 273-282.
9. Hendolin H, Paakonen M, Alhava EM. Laparoscopic or open cholecystectomy: a prospective randomized trial to compare postoperative pain, pulmonary function and stress response. *Eur J. Surg.* 2000;166:394-397.
10. Hewitt SA, Brisson BA, Sinclair MD, Foster RA, Swayne SL. Evaluation of laparoscopic-assisted placement of jejunostomy Frediny tubes in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2004; 225: 65-71.

11. McCarthy TC. *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner*. St. Louis, Elsevier, 1.Ed., 2005, 606 s.
12. Monnet E. Laparoscopy- minimally invasive surgery. Proceedings of the 12th Annual ECVS Meeting, Glasgow, Scotland, July 2003:9-10.
13. Rawlings CA, Howerth EW, Bement S, Canalis C. Laparoscopic-assisted enterostomy tube placement and full-thickness biopsy of the jejunum with serosa patching in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 2002; 63:1313-1319.
14. Rawlings CA, Mahaffey MB, Barsanti JA, Canalis C. Use of laparoscopic-assisted cystoscopy for removal of urinary calculi in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2003;222: 759-761.
15. Rawlings CA, Mahaffey MB, Bement S, Canalis C. Prospective evaluation of laparoscopic-assisted gastropexy in dogs susceptible to gastric dilatation. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2002; 221:1576-1581.
16. Richter KP. Laparoscopy in dogs and cats. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2001;31:707–727.
17. Spinella G, Valentini S, Spadari A, Fedrigo M. Laparoscopic ultrasonography in six dogs. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 2006; 47: 283-286.
18. Thiele S, Kelch G, Frank KG. Endoskopie der Körperhöhlen und minimal invasive chirurgie (MIC) bei Kleintieren. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.* 1996;109: 288–291.
19. Toman Z. Anestezie u laparoskopických operací. In: Pafko P. *Praktická laparoskopická a torakoskopická chirurgie*. Grada Publishing, 1998, ss.16-18.
20. Vaden SL. Renal biopsy of dogs and cats. *Clin Tech Small Anim Pract.* 2005; 20:11-22.
21. Van Goethem BE, Rosenveldt KW, Kirpensteijn J. Monopolar versus bipolar electrocoagulation in canine laparoscopic ovariectomy: a nonrandomized, prospective, clinical trial. *Vet. Surg.* 2003; 32:464-470.
22. Vasanjee SC, Bubenik LJ, Hosgood G, Bauer R. Evaluation of hemorrhage, sample size, and collateral damage for five hepatic biopsy methods in dogs. *Vet. Surg.* 2006;35: 86-93.

23. Wilson ER, Henderson RA, Montgomery RD, Kincaid SA, Wright JC, Hanson RR. A comparison of laparoscopic and belt-loop gastropexy in dogs. *Vet. Surg.* 1996;25: 221-227.
24. Willard MD, Crha M, Urbanová L, Nečas A. Endoskopie a minimálně invazivní chirurgické zákroky v dutině břišní a hrudní. VFU Brno, 1 vyd., 2009, 52s.