

Roboticky asistovaná radikální prostatektomie z pohledu anesteziologa a intenzivisty

MUDr. Václav Kokoška¹, MUDr. Jan Schraml², MUDr. Daniel Nalos³, MUDr. David Bejšovec³,
MUDr. Věra Vondráková³, MUDr. Miloš Bočan⁴, MUDr. Marek Broul²

¹OIM, COS a CS, K. Z. a.s., Masarykova nemocnice, o. z., Ústí nad Labem

²ORCHUS, K. Z. a.s., Masarykova nemocnice, o. z., Ústí nad Labem

³OIM, K. Z. a.s., Masarykova nemocnice, o. z., Ústí nad Labem

⁴Urologické oddělení, K. Z. a.s., Nemocnice Most, o. z., Most

Roboticky asistovaná radikální prostatektomie (da Vinci prostatektomie dVP) je v současnosti v ČR nejčastěji prováděnou roboticky asistovanou operací. Při nekomplikovaném průběhu výkonu mohou pacienti profitovat ze všech pooperačních výhod miniinvasivní chirurgické techniky. Poměrně dlouhá operace probíhá se založeným kapnoperitoneem a ve strmé Trendelenburgově poloze. Následné patofyziologické děje mohou být rizikem pro pacienty s přidruženými chorobami a významným omezením orgánových funkcí. Avšak při respektování kontraindikací, snaze o co nejlepší předoperační kompenzaci přidružených chorob, znalostech patofyziologických změn při dVP a jejich akceptaci při vedení celkové anestezie, je množství peroperačních anesteziologických komplikací minimální.

Klíčová slova: roboticky asistovaná radikální prostatektomie, miniinvasivní chirurgie, kapnoperitoneum, Trendelenburgova poloha, intraabdominální tlak.

Robot assisted radical prostatectomy from the view of anesthesiologic and emergency care

Robot-assisted radical prostatectomy (da Vinci prostatectomia dVP) is currently the most often performed robotic operation in Czech Republic. After uncomplicated surgery patients may benefit from all post-operative advantages of minimally invasive surgery. Relatively long operation takes place with capnoperitoneum and in a steep trendelenburg position. Subsequent pathophysiological changes may cause a risk for patients with associated diseases and significant restrictions of organ functions. However on the set of 500 dVP performed in the Masaryk Hospital in Ústí nad Labem (3) it is seen, that in respect of contraindications, by preoperative trying to compensate associated diseases and by a knowledge of pathophysiological changes and their acceptance in course of general anesthesia, then the number of peroperative complications is minimal.

Key words: robot-assisted radical prostatectomy, mini-invasive surgery, capnoperitoneum, Trendelenburg position, intra-abdominal pressure.

Urol. praxi, 2012; 13(1): 17–21

Úvod

Roboticky asistovaná operativita znamená doslova revoluci v operační technice. Robotické systémy zatím sice nedosáhly úrovně umělé inteligence, jsou však dokonalým, člověkem ovládaným, manipulátorem, zlepšujícím techniku operace a posunujícím minimálně invazivní laparoskopickou operativu na novou, kvalitativně vyšší, úroveň. První roboticky asistovaná procedura byla provedena v USA roku 1985 – šlo o užití robotického systému Puma 560 pro jehlovou mozkovou biopsii pod CT navigací. Od té doby došlo k mohutnému rozvoji techniky a v současnosti je nejrozšířenějším robotický systém da Vinci americké společnosti Intuitive Surgical, uplatňující se takřka ve všech chirurgických oborech. První robotický výkon v České republice byl proveden 31. 10. 2005 v Nemocnici na Homolce. Šlo o výkon bariatrické chirurgie robotickým systémem da Vinci. Od té doby bylo do října 2011 provedeno v České republice celkem 5 111 robotických výkonů. Z toho dVP, která se stala v současnosti u nás

nejčastějším robotickým výkonem, byla provedena v 3 023 případech. V ČR nyní roboticky operuje 7 pracovišť na 8 robotických systémech da Vinci. Celosvětově bylo například v roce 2010 evidováno téměř 100 000 dVP a jejich počet meziročně stále stoupá. S tím, jak se robotika stává postupně každodenní praxí, setkává se s ní profesně také stále více anesteziologů. Pro bezpečné provedení pacienta celým perioperačním obdobím se proto anesteziolog musí seznámit se všemi aspekty robotiky, včetně vlastního chirurgického postupu a peroperačními patofyziologickými změnami lidského organismu.

Roboticky asistovaná radikální prostatektomie Patofyziologické změny při dVP

1. Uvedení do celkové anestezie

Celková anestezie (CA) vede ke zhoršení funkcí hrudní stěny, bránice a plic. Ihned po úvodu do CA dochází k cca 20 % snížení funkční

reziduální kapacity plic a k vytvoření atelektatických plicních okrsků.

2. Založení kapnoperitonea

I. Hemodynamické změny zvýšeného intraabdominálního tlaku

Insuflace dutiny břišní oxidem uhličitým (CO₂) vede ke zvýšení intraabdominálního tlaku (IAP). Již při jeho zvýšení o 10 mmHg (vůči tlaku atmosférickému) dochází přechodně ke zvýšení krevního návratu (preloadu – předpětí) k srdci a srdečnímu výdeji. Při následném rychlém zvýšení systémové vaskulární rezistence (SVR) a dotížení myokardu (afterloadu) se zvyšuje srdeční práce a srdeční výdej klesá. U chronicky nemocného srdce tak hrozí jeho selhání.

Vysoký IAP vede ke zvýšení renální vaskulární rezistence s následným snížením průtoku krve ledvinami, ke snížení glomerulárního filtračního tlaku a glomerulární filtrace a následně k oligurii. Tento stav je většinou přechodný a do 24 hodin se spontánně upraví. Nebezpečí rozvoje akut-

ní renální insuficience hrozí při preexistujícím chronickém omezení renálních funkcí a užití vysokého IAP (20 mmHg a více).

Snížení krevního průtoku nitrobršními orgány (vyjma dřeně nadledvin) je následkem kombinace sníženého srdečního výdeje a zvýšeného IAP.

V plicích dochází vlivem vysokého IAP ke zvýšení mrtvého alveolárního prostoru (ventilované ale neperfundované plicní sklípky) a zvýraznění nepoměru ventilace/perfuze. Zvláště u pacientů s kardiálním onemocněním se zvyšuje rozdíl tlaku kyslíčnicku uhličitého v arteriální krvi (PaCO_2) a v plicních alveolech (respektive ve vydechovaném vzduchu – ETCO_2). Podíl má i vyšší nálož CO_2 vstřebávaného z dutiny břišní.

Na cerebrální krevní průtok nemá zvýšené IAP významnější vliv.

II. Transport kyslíku a respirační změny zvýšeného IAP

Snížení srdečního výdeje vede k poklesu dodávky kyslíku tkáním, současně však redukci metabolismu v celkové anestezii jeho spotřeba klesá. Plazmatická hladina laktátu a saturace kyslíku ve smíšené žilní krvi tak zůstávají během kapnooperitonea v normálních mezích. Nebezpečí kyslíkového deficitu hrozí např. u pacientů se srdečním onemocněním, anémií, při hypovolemii.

Zvýšený IAP akcentuje změny vzniklé po úvodu do CA, vede k posunu bránice směrem kranálním, ke sníženým bráničním exkurzím, k vyšším inspiračním tlakům při umělé plicní ventilaci, k prohloubení nepoměru ventilace/perfuze (vyšší procento tzv. plicního zkratu = zvýšená perfuze

neventilovaných okrsků plic). Následkem může být rozvoj hypoxemie a hyperkapnie.

III. Účinek insuflovaného CO_2

K založení kapnooperitonea se v současnosti používá medicínální oxid uhličitý, splňující základní bezpečnostní kritéria – je netoxický (do 10 objemových % ve vdechovaném vzduchu), nehořlavý, netěkavý, dobře rozpustný v krvi a odventilovatelný plicemi.

Dlouhý výkon, nedostatečné ohřátí plynu event. jeho vysoká minutová spotřeba se podílejí na podchlazení anestezovaného organismu. Vzhledem ke vstřebávání a dobré rozpustnosti CO_2 v krvi je nutno, pro udržení normokapnie, zvýšit minutovou plicní ventilaci. U pacientů s výrazně omezenými plicními funkcemi hrozí riziko nekontrolovatelného nárůstu PaCO_2 se všemi jeho následky (respirační acidóza, arytmie, oběhové selhání, zvýšení intracerebrálního tlaku (ICP), edém mozku...).

3. Uvedení do strmé Trendelenburgovy polohy

DVP se provádí v supiní litotomické poloze s cca 40 stupňovým sklopením hlavou dolů (strmá Trendelenburgova poloha). Obrázek 1 – poloha pacienta při dVP.

Trendelenburgova poloha částečně působí proti změnám vyvolaným zvýšeným IAP při kapnooperitoneu. Dochází ke zvýšenému žilnímu návratu krve k srdci, a tím ke zvýšení centrálního žilního tlaku (CVP). Zvýšená aktivace baroreceptorů zodpovídá za snížení systémové vaskulární rezistence. Oba mechanismy vedou u zdravého

srdce ke zvýšení srdečního výdeje. Většinou dochází také k poklesu srdeční frekvence.

Sklopením se zvyšuje intracerebrální tlak a průtok krve mozkem. Esenciální pro udržení intracerebrální homeostázy je udržení normokapnie (normální hodnoty PaCO_2). Při monitoraci ETCO_2 , jako běžně dostupného přibližného ukazatele hodnoty PaCO_2 , je nutné počítat s již výše zmíněným zvýšením rozdílu $\text{PaCO}_2 - \text{ETCO}_2$.

Hlavními původci zvýšeného žilního nitroočního tlaku (IOP) jsou trvání Trendelenburgovy polohy, vysoké hodnoty ETCO_2 resp. PaCO_2 , MAP a vrcholového inspiračního tlaku (PiP) při umělé plicní ventilaci.

Odezvu v endokrinním systému nalezneme ve zvýšeném vyplavování katecholaminů, aktivaci systému renin-angiotenzin-aldosteron a zvýšené hladině vazopresinu (adiuretinu).

4. Obezita

Výše popsané patofyziologické změny při dVP se v plné míře týkají i extrémně obézních pacientů. Obézní pacient má navíc zvýšenou spotřebu O_2 , zvýšenou produkci CO_2 , v poloze vleže sníženou poddajnost respiračního systému, zvýšený plicní zkrat a nižší saturaci krve kyslíkem. K udržení normokapnie potřebuje vyšší minutovou plicní ventilaci. Stav je navíc modifikován vyšší hmotností břišní stěny a často nutností dosažení vyššího IAP pro dobrou viditelnost v operačním poli. U morbidně obézních pacientů tak může být zvýšení minutové plicní ventilace obtížné až nemožné, může vést k hypoxemii, hyperkapnii, event. barotraumatu při extrémně vysokých tlacích v dýchacích cestách. Vysoký nitrohruční tlak může výrazně zvýšit ICP, IOP, zhoršit žilní návrat a vést k oběhovému selhání. Indikace takového pacienta k dVP musí být uvážlivá, s přihlédnutím k přítomnosti dalších přidružených onemocnění.

Operace a časné pooperační období

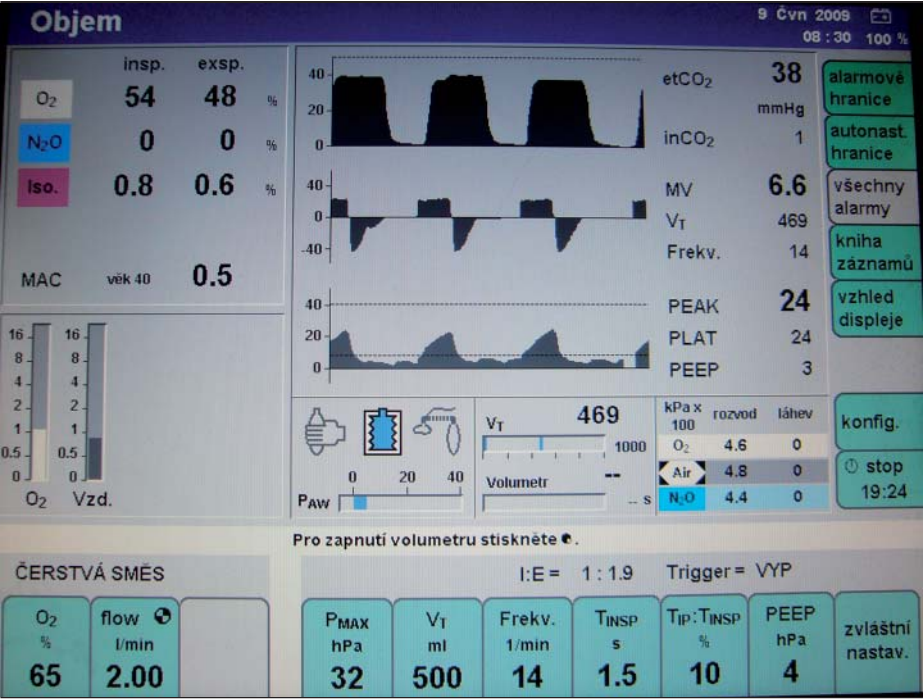
1. Předoperační příprava

Nevyžaduje speciální přístup. Rozsah předoperačního vyšetření a přípravy probíhá dle stupně anesteziologického rizika (ASA klasifikace). Standardně se provádí interní předoperační vyšetření, EKG, rtg S + P, KO, biochemické vyšetření. Dle přidružených chorob jsou volena další doplňková vyšetření (např. transtorakální kardioECHO, spirometrie). Výhodou je vyšetření pacienta ve specializované anesteziologické předoperační ambulanci. Zajištění centrálního žilního přístupu a arteriální linky, zavedení epidurálního katétru pro pooperační analgezii, či objednání krve k výkonu není běžně vyžadováno.

Obrázek 1. Poloha pacienta při dVP



Obrázek 2. Peroperační monitorace



2. Hlavní anesteziologické kontraindikace dVP

- a) Absolutní kontraindikace:
- chronická srdeční insuficience NYHA 3–4
 - ejekční frakce levé komory srdeční pod 40%
 - chronická obstrukční porucha plicní (COPD) s těžkou obstrukcí (jednosekundová vitální kapacita FEV1 pod 1 l/sec) a restrikcí
 - nitrolební hypertenze
 - ventrikuloperitoneální a peritoneojugulární shunt
 - anémie s vyjádřeným anemickým syndromem – nutná předoperační úprava
 - hypovolemie – nutná předoperační úprava

b) Relativní kontraindikace:

- chronická srdeční insuficience NYHA 1–2
- COPD se středně těžkou obstrukcí a restrikcí
- anémie
- pravostranné srdeční selhávání s ascitem
- revmatické chlopenní vady
- obezita s BMI nad 40 kg/m²

Poznámka: relativitu kontraindikace roboticky asistovaného výkonu u těžké obezity (výkonu otevřeným přístupem neproveditelného) s nutností individuálního posouzení každého případu ukazuje pacient s BMI 56,5, kterému byla bez komplikací provedena roboticky asistovaná resekce tumoru ledviny v Univerzitní nemocnici Olomouc (8).

3. Vedení anestezie

Premedikace je volena dle zvyklostí pracoviště. Standardem je miniheparinizace a operace v antibiotikem chráněném koagulu. Výkon probí-

há v celkové doplňované anestezii se zajištěním dýchacích cest orotracheální intubací, s umělou plicní ventilací a kvalitní myorelaxací. Za standard monitorace je považováno: EKG, neinvazivní krevní tlak, pulzní oxymetrie, kapnometrie (ETCO₂), spirometrie, tělesná teplota, stupeň relaxace příčně pruhovaných svalů (nejužívanější je metoda tzv. akcelerometrie při stimulaci nervus ulnaris), odhad diurézy a krevních ztrát. Výběrově lze monitorovat hloubku anestezie – tzv. BIS index odvozený od EEG. Rozšířené hemodynamické monitorování je indikováno u pacientů se závažnějším stupněm srdečního poškození. Obrázek 2 – peroperační monitorace.

Důležité aspekty vedení celkové anestezie při dVP

- kvalitní myorelaxace je zcela nezbytná (komfort operování, usnadnění UPV, nižší IAP)
- dosažení normokapnie úpravou UPV – důležité pro udržení intracerebrální a intrakulární homeostázy
- restrikce tekutin během Trendelenburgovy polohy pro zabránění vzniku edémů (např. dýchací cesty, obličej, jazyk, víčka, spojivky)
- aktivní zahřívání pacienta (teplota na operačním sále, systémy na ohřívání teplým vzduchem) vzhledem k délce výkonu a zavedenému kapnoperitoneu
- prevence rohovkových erozí (vykapání, kvalitní krytí víček)
- prevence mechanicko-ischemických poškození: pečlivé vypodložení trupu a končetin gelovými podložkami, fixace pacienta k operačnímu stolu, prevence

poškození pacienta (hlavy, krku, horních končetin) rameny robotického systému, event. odloženými nástroji

- monitorace krevních ztrát modifikována častými oplachy operačního pole (od celkových krevních nutno odečíst množství irigovaného roztoku)
- nemožnost rychlé změny polohy pacienta (např. ke KPR) po zadokování robota
- nedostatek místa, zhoršený anesteziologický přístup k pacientovi při řešení akutních situací

Vybrané možné peroperační komplikace dVP

- korneální abraze
- ischemická optická neuropatie s pooperační ztrátou zraku v důsledku snížené oční perfuze, zvýšeného intraokulárního tlaku a event. krvácení s poškozením sítnice a n. opticus
- dislokace orotracheální kanyly do pravého bronchu – po zavedení kapnoperitonea a uložení pacienta do Trendelenburgovy polohy
- regurgitace žaludečního obsahu
- podkožní emfyzém při dislokaci operačních portů nebo traumatizaci tkání s následným únikem CO₂ do podkoží
- edém obličeje, víček, spojivek, horních cest dýchacích a jazyka s nebezpečím rozvoje dechové tísně po extubaci – pooperační odstranění orotracheální kanyly
- podchlazení pacienta
- pneumotorax, pneumomediastinum, pneumoperikard – vzácně při anatomických abnormalitách bránice
- mechanicko-ischemická poškození z nevhodné polohy pacienta: poškození plexus brachialis, nervus ulnaris, n. radialis, n. peroneus communis, n. saphenus, akcentace diabetické neuropatie dolních končetin
- plynová embolie při průniku plynu z dutiny břišní do cévního systému; zvýšený IAP, napomáhající kolapsu poraněné žíly, snižuje riziko této komplikace; navíc, vzhledem k vyšší rozpustnosti CO₂ vůči vzduchu, je udávána letální dávka 5x vyšší, to znamená cca 250 ml; klinický obraz odpovídá množství embolizovaného plynu a toleranci pacienta a kolísá od mírného poklesu ETCO₂ (senzitivní časná známka embolizace) až k náhlé zástavě oběhu s nutností kardiopulmonální resuscitace (KPR)
- bradykardie z podráždění nervus vagus při rychlém zvyšování IAP a dilataci peritonea, drážděním trokary, při embolizaci CO₂
- hyperkapnie neregulovatelná úpravou řízené ventilace a zvýšením minutové ventilace hlavně u pacientů s těžšími poruchami plicních funkcí (COPD, intersticiální plicní proces)

4. Pooperační období

Po vyvedení z celkové anestezie je doporučeno přechodné umístění pacienta na monitorované lůžko dospávacího pokoje (recovery room). Obrázek 3 – na dospávacím pokoji.

S výhodou je umístění dospávacího pokoje v rámci operačního traktu. Anesteziolog předává pacienta trvale přítomné anesteziologické sestře, indikuje následný režim péče o pacienta a je na vyžádání dostupný k osobní konzultaci u lůžka.

Základní schéma péče na dospávacím pokoji:

- monitorace základních vitálních funkcí, včetně eventuálních známek nedostatečně odeznělé svalové relaxace a nadměrného účinku peroperačně podaných opiátů na dýchání, oběh a vědomí pacienta
- oxygenoterapie kyslíkovou maskou, je-li indikována
- zvýšený infuzní příjem tekutin (po období peroperační restrikce v Trendelenburgově poloze) dle tolerance pacienta, diurézy a ordinace lékaře
- slovní kontakt, informování a uklidnění pacienta při nabývání vědomí a orientace
- monitorace tělesné teploty, zahřívání pacienta
- monitorace diurézy, přítomnosti makroskopické hematurie, kontrola průchodnosti permanentního močového katétru, monitorace časných krevních ztrát do drénu
- aktivní kontrola úrovně pooperační analgezie, případně její doplnění dle instrukcí lékaře
- kontrola přítomnosti pooperační nauzey a vomitu, časné zatížení gastrointestinálního traktu malými dávkami tekutiny – vody
- po „stabilizaci“ na dospávacím pokoji je pacient předán na jednotku intenzivní péče (následující den je, v případě absence vážných komplikací, přeložen na standardní

lůžko) nebo na lůžko intermediální péče domovského oddělení

- v této fázi nastupují pro pacienta, zdravotní personál i zdravotnické zařízení výhody minimálně invazivní chirurgie: obrázek 4 – nejpoužívanější analgetika
- nižší bolestivost, analgezie většinou dostatečná při kombinaci neopiátových analgetik, svodné techniky (kontinuální epidurální analgezie) nejsou rutinně indikovány
- rychlejší hojení rány, nižší výskyt ranných infekcí
- významné snížení perioperačních krevních ztrát a nutnosti podání krevních derivátů, užití zásad tzv. bezkrevné operativy
- preciznější, jemnější operativa s následnou redukcí těžších forem močové inkontinence a poruch erekce
- časnější mobilizace gastrointestinálního traktu s rychlejší obnovou perorálního příjmu
- časnější vertikalizace a mobilizace do chůze a běžných aktivit (již v den operace), a tím nižší výskyt komplikací – tromboembolická choroba, infekce dolních dýchacích cest
- rychlejší obnova běžných aktivit včetně návratu do zaměstnání
- zkrácení hospitalizace, zkrácení event. eliminace pobytu na JIP – snížení finančních nákladů

Vybrané možné pooperační komplikace:

- pooperační nauzea a vomitus: nejčastější komplikace
- zvýšené krvácení mimo močový trakt – možný zvýšený odpad krve do drénu
- zvýšené krvácení do močového traktu – zvýšený odpad krve do permanentního

močového katétru (PMK) s nebezpečím ucpání PMK koaguly a vzniku močové retence

- zvýšený únik moči netěsnou anastomózou – zvýšený a protrahovaný odpad tekutiny drénem
- infekce dutiny břišní, porucha motility GIT až paralytický ileus
- nutnost OP revize (krvácení, nitrobrášní infekce)
- hypertenze, hypotenze, arytmie, srdeční selhání, akutní koronární syndrom
- oligurie, renální selhání, multiorganové selhání

Vlastní soubor 500 pacientů indikovaných k dVP

V období VIII/2008 až VII/2011 bylo v Centru robotické chirurgie Masarykovy nemocnice o. z. v Ústí nad Labem indikováno k dVP 500 pacientů. Dokončeno nebylo 27 operací (21 x byl nález inoperabilní, 2 x byla nutná konverze na otevřený výkon, 1 x byl nalezen absces v malé pánvi, 2 x přítomna ventilační intolerance kapnoperitonea a Trendelenburgovy polohy, 1 x nemožnost zajištění dýchacích cest intubací).

Soubor pacientů byl rozdělen na dvě části: 1.–97. pacient a 98.–473. pacient. U obou těchto skupin byly sledovány a porovnávány: demografické parametry, přidružená onemocnění, délka výkonu a krevní ztráty, operační a pooperační komplikace v závislosti na narůstající erudici operatérů a ostatních zdravotníků, délka JIP hospitalizace a další parametry: demografické parametry a přidružené choroby bez statisticky významných rozdílů (průměrný věk 65,9 let x 64,2 let, nejčastější přidružené onemocnění – hypertenze 61,2 % x 57,7 %), v závislosti na zvyšující se erudici operačního a JIP týmu došlo mimo jiné ke snížení průměrné délky operace (252 minut x 177 minut),

Obrázek 3. Pacient na dospávacím pokoji



Obrázek 4. Nejpoužívanější analgetika

Tabulka 1. Vybrané peroperační komplikace

parametr	1. soubor	2. soubor	celkem	parametr
obtížná intubace	4 x 4,1 %	9 x 2,4 %	13 x 2,7 %	zvyš. pinsp., ETCO2
komplikace intubace	0 x 0 %	2 x 0,7 %	2 x 0,4 %	regurgitace, vomitus
hypotenze – noradrenalin	0 x 0 %	4 x 1,1 %	4 x 0,8 %	arytmie
podkožní emfyzém	8 x 8,1 %	5 x 1,3 %	13 x 2,7 %	v. s. alergická reakce
parestezie končetin	7 x 7,2 %	5 x 1,3 %	13 x 2,7 %	podány krev. deriváty
protrah. sval. relaxace	4 x 4,1 %	4 x 1,1 %	8 x 1,7 %	krev. ztráty nad 1 000 ml
zvyš. pinsp., ETCO ₂	2 x 2,1 %	3 x 0,8 %	5 x 1,1 %	
regurgitace, vomitus	1 x 1 %	3 x 0,8 %	4 x 0,8 %	
arytmie	0	9 x 2,4 %	9 x 1,9 %	
v. s. alergická reakce	1 x 1 %	2 x 0,5 %	3 x 0,6 %	
podány krev. deriváty	10 x 10,3 %	10 x 2,7 %	20 x 4,2 %	
krev. ztráty nad 1 000 ml	6 x 6,2 %	5 x 1,3 %	11 x 2,3 %	

Tabulka 2. Vybrané pooperační komplikace

parametr	1. soubor	2. soubor	celkem	parametr
analgie opiáty	48 x 49,5 %	75 x 21 %	123 x 32 %	infekce dutiny břišní
dren průměr 1. den	224 ml	128 ml	148 ml	akut. srdeční infus.
podány krevní deriváty	4 x 4,1 %	11 x 2,3 %	15 x 3,2 %	akut. renální infus.
OP revize – krvácení	2 x 2,1 %	4 x 1,1 %	6 x 1,3 %	arytmie
OP revize – infek	0 x 0 %	2 x 0,55 %	2 x 0,4 %	paralyt. sub/ileus
hypotenze – katechol.	3 x 3,1 %	5 x 1,3 %	8 x 1,7 %	rehospitalizace
furosemid	34 x 35 %	34 x 9 %	68 x 14,4 %	MOF
nauzea, vomitus	30 x 31 %	71 x 19 %	101 x 21 %	exitus
přechodná zmatenost	3 x 3,1 %	6 x 1,6 %	9 x 1,9 %	
infekce dutiny břišní	2 x 2,1 %	2 x 0,5 %	4 x 0,8 %	
akut. srdeční insuf.	1 x 1 %	2 x 0,5 %	3 x 0,6 %	
akut. renální insuf.	1 x 1 %	1 x 0,3 %	2 x 0,4 %	
arytmie	0 x 0 %	4 x 1,1 %	4 x 0,8 %	
paralyt. sub/ileus	0 x 0 %	1 x 0,3 %	1 x 0,2 %	
rehospitalizace	1 x 1 %	4 x 1,1 %	5 x 1,1 %	
MOF	0 x 0 %	2 x 0,5 %	2 x 0,4 %	
exitus	0 x 0 %	2 x 0,5 %	2 x 0,4 %	

snížení peroperačních krevních ztrát (312 ml x 239 ml), snížení počtu operačních a pooperačních komplikací (viz tabulka 1 a 2).
Podobné údaje uvádí i MUDr. Ivan Kolombo, FEBU (6) na svém souboru 27 dVP: průměrný věk 64 let, BMI nad 30 ve 33%, průměrná krevní ztráta 290 ml, krevní deriváty v 7,4%, průměrná délka hos-

pitalizace 2,8 dne. Uvádí však také 1 x rehospitliza-ci s operační revizí pro ileus a 1 x laparoskopickou revizí pro ileus 3. pooperační den.

Závěr

Při znalosti patofyziologických souvislostí robotické operativy (kapnoperitoneum, délka

výkonu, poloha pacienta) a z nich vyplývajících možných peroperačních komplikací a stejně tak i při respektování kontraindikací robotic-ké operativy, se roboticky asistovaná radikální prostatektomie stává bezpečnou alternativou otevřených metody tohoto výkonu.

Navíc lze plně uplatnit zásady tzv. bezkrevní medicíny s vyloučením všech komplikací aplika-ce krve a jejích derivátů. Pooperačně pak pacient plně profituje z výhod minimálně invazivního operování. Kratší doba hospitalizace a redukce pooperačních komplikací též významně snižují celkové finanční náklady. Vždy je však nutno pomýšlet a včas odhalit eventuální rozvoj nejzá-vážnější pooperační komplikace – náhlé příhody břišní (krvácení, ileus, peritonitis).

Literatura

1. Jurenka B. Robotem asistovaná laparoskopie z pohledu anes-teziologa. Anesteziologie a intenzivní medicína 2009; 1: 8–12.
2. Ročeň M, a kol. Anesteziologie a neodkladná péče: Suplemen-tum 2. Anestezie k laparoskopickým výkonům 1999/ročník X.
3. Kokoška V. Bezkrvsná medicína v éře robotické chirur-gie. XV. Žaludovy dny Ústí nad Labem, sborník přednášek DVD 7.–8. 4. 2011.
4. Kokoška V. Roboticky asistovaná radikální prostatektomie z pohledu anesteziologa a intenzivisty. 55. výroční konference České urologické společnosti Praha, 8.–10. 10. 2009.
5. Kolombo I. Karcinom prostaty v éře da Vinci robotické ra-dikální prostatektomie. Praktický lékař 2009; 89(8): 420–428.
6. Kolombo I. Da Vinci robotická prostatektomie-naše současn-á technika a výsledky. Endoskopie, 2009; 18(1): 28–36.
7. Smith JA. Začlenění robotické radikální prostatektomie do praxe provádění běžné otevřené operativy. Urologické listy 2005; 3(3): 5–11.
8. Špaňhel J. Roboticky asistovaná resekce ledviny u mor-bidně obezního pacienta-poster. XVIII. kongres České spo-lečnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Praha 6.–8. 10. 2011.

Článek přijat redakcí: 8. 11. 2011
Článek přijat k publikaci: 15. 12. 2011

MUDr. Václav Kokoška
OIM, COS a CS, K. Z. a.s.
Masarykova nemocnice, o.z.
Sociální péče 3316/12A
401 13 Ústí nad Labem
vaclav.kokoška@mnul.cz



Komentář

Komentář k článku dr. Kokošky, a kol. „Roboticky asistovaná radikální prostatektomie z pohledu anesteziologa a intenzivisty“, Urol. praxi, 2012; 13(1): 17–21

Roboticky asistované operace patří k „mladším“ operačním postupům. Z pohledu anesteziologa není perioperační péče zásadně odlišná od o něco starších operací laparoskopických. K nejčastějším roboticky asistovaným operačním zákrokům patří asistovaná radikální prostatek-tomie, nazývaná podle robotického systému daVinci.

Urol. praxi, 2012; 13(1): 21–22

Patofyziologické změny, zejména oběhu a respiračního systému, vyvolává již úvod do celkové anestezie. Dobře zmapován je taktéž negativní dopad kapnoperitonea na respiraci, oběh a vylučovací systém. Dalším specifikem je nutnost někdy až extrémní polohy, v případě prostatektomie – strmé modifikované Trendelenburgovy, mající vliv opět zejména na oběh, ale i na nitrolební či nitrooční tlak. Z předchozího je jasné, že kombinace celkové anestezie, kapnoperitonea, Trendelenburgovy polohy a délky výkonu má komplexní dopad zejména na oběh a ventilaci a může tak mít, prostřednictvím ovlivnění dodávky kyslíku, vliv na v podstatě všechny orgánové systémy. Delší doba operace, ve srovnání s klasickými i laparoskopickými postupy, pro roboticky asistované výkony typická, tyto nežádoucí účinky přirozeně prohlubuje. Uvědomění si jmenovaných problémů, spolu se znalostí konkrétního pacienta je samozřejmě zásadní ve volbě anesteziologického postupu (včetně volby monitorace, předoperační přípravy), včetně event. rozhodnutí o kontraindikaci tohoto výkonu, vyloučit nelze ani konverzi během operace.

Proč je tato operační technika na vzestupu? Důvod je nasnadě, je to zejména snížení invazivity vybraných operačních zákroků, umožněné zejména posunutím hranice „zručnosti“, které už lidská ruka není schopna. S následným dopadem na perioperační komplikace, délku hospitalizace a cenu. Posledně jmenovaná výhoda je, alespoň v našich podmínkách, převážena vysokými náklady na pořízení robota a spotřební materiál.

V práci dr. Kokošky, a kol. „Roboticky asistovaná radikální prostatektomie z pohledu anesteziologa a intenzivisty“ je popsán soubor téměř pětiset pacientů podstoupivších tuto operaci. Z publikovaných výsledků je zejména zřejmé, že narůstající zkušenosti operátora vedou k redukci délky operačního zákroku ruku v ruce se snížením výskytu perioperačních komplikací a délky hospitalizace. Tato skutečnost společně se správně vedenou perioperační péčí zpřístupní tuto operační techniku i pacientům s komorbiditami a vyšším předpokládaným „anesteziologickým“ rizikem.

Závěrem lze říci, že přes občasné výhrady plátců zdravotní péči, je zavádění robotických systémů logickou součástí rozvoje medicíny. V případě operačních robotů je součástí déle dobého trendu k méně invazivním operačním zákrokům (endovazálním, endoskopickým apod.). V řadě tuzemských nemocnic jsou chirurgické robotické systémy v rutinním provozu. Ač je robotický anesteziologický systém považován za technicky i softwarově snadněji realizovatelný, na své rozšíření u nás i v zahraničí stále čeká. Na to, jak dopadne sázka z roku 2002, že v roce 2030 budou všechny anestezie k operačním výkonům podávány a monitorovány počítačem, pod supervizí chirurga, si musíme počkat. Osudu štrajchpudlíků se zatím, žádná ze stran oddělených na operačním sále barierou rouškování, obávat nemusíme.

Literatura

1. Kokoška, et.al. Roboticky asistovaná prostatektomie z pohledu anesteziologa a intenzivisty. Urol. praxi, 2012; 13(1): 17–21.
2. Herold I. Robotická medicína, anesteziolog a automatizace anestezie, Anest. intenziv. Med., 20, 2009, č. 1.

MUDr. Tomáš Tyll, Ph.D.

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny 1. LF UK a ÚVN
U Vojenské nemocnice 1200, 160 00 Praha, tomas.tyll@uvn.cz