



FAKULTNÍ NEMOCNICE  
OLOMOUC

# Robotické výkony a anestezie – máme něco dělat jinak?

Kateřina Dostálová

KARIM FN Olomouc a LF UP v Olomouci



XXII. kongres České společnosti anesteziologie,  
resuscitace a intenzivní medicíny

24.–26. 9. 2015  
Parkhotel Congress Center Pilsen



# 7 center robotické chirurgie v ČR

- Nemocnice Na Homolce
- Ústřední vojenská nemocnice Praha
- Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně
- Nemocnice Svaté Zdislavy Mostiště
- Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem
- Nemocnice s poliklinikou v Novém Jičíně
- Fakultní nemocnice Olomouc



# Spektrum operačních výkonů

- Urologie
- Chirurgie GIT
- Gynekologie
- Neurochirurgie
- Ortopedie
- Oftalmologie
- Maxilofaciální chirurgie
- Kardiochirurgie
- Otorinolaryngologie



# Výhody robotických výkonů

- 3D zobrazení, unikátní kloubový systém nástrojů (jemný pohyb, optimální přístup)
- Odfiltrovaný třes ruky operátora
- Minimální invazivní přístup, ↓krevní ztráty
- ↓pooperační bolest, lepší hojení
- Kratší rekonvalescence
- Rychlejší návrat k aktivitám běžného života
- Kratší trvání pracovní neschopnosti

# Nevýhody robotických výkonů

- Časová náročnost
- Edukace personálu
- Omezený přístup k pacientovi
- Vysoká pořizovací a provozní cena



XXII. kongres České společnosti anesteziologie,  
resuscitace a intenzivní medicíny

24.–26. 9. 2015  
Parkhotel Congress Center Plzeň



# Robotem asistovaná laparo/ torakoskopie

- Extrémní Trendelenburgova či anti-Trendelenburgova poloha, event. litotomická
- Kapnoperitoneum, kapnotorax



# Anesteziologické výzvy

- Dlouhá operace
- Kapnoperitoneum/ kapnotorax
- Extrémní Trendelenburova/ anti-Trendelenburgova poloha
- Omezený přístup k pacientovi (dýchací cesty, invazivní vstupy)
- Komplikace
  - Dislokace endotracheální kanyly (zkrácení délky trachey až 1 cm)
  - Regurgitace a aspirace do plic
  - Otok laryngu
  - Hypotermie
  - Riziko poškození nervových pletení (brachiální plexus), zranění rameny robota, poziční trauma

Review Article

Korean J Anesthesiol 2014 January 66(1): 3-11  
<http://dx.doi.org/10.4097/kjae.2014.66.1.3>

Anesthetic considerations for robotic surgery

Jeong Rim Lee<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Yonsei University College of Medicine, <sup>2</sup>Anesthesia and Pain Research Institute, Seoul, Korea

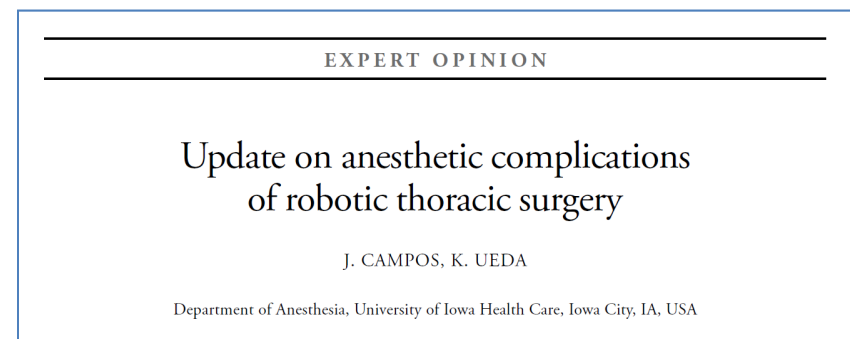
Gainsburg, D., M. Anesthetic concerns for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Minerva Anesthesiol*, 2012, 78(5), p. 596–604

Jurenka, B. et al. Robotem asistovaná laparoskopie z pohledu anesteziologa. *Anest. intenziv. med.*, 20, 2009, 1, p. 8–12



# Hrudní robotické výkony

- operační poloha dle výkonu
- management ventilace jedné plíce (DLT, bronchoblokr)
- insuflace CO<sub>2</sub>
  - ↓žilní návrat, ↓TK, ↓CO, dysrytmie
  - ↑peak airway pressure
  - plynová embolie, progresivní arteriální desaturace, tenzní pneumothorax
- krvácení z velkých cév
- poranění n. phrenicus





# Rizika kapnoperitonea

- $\uparrow$ paCO<sub>2</sub> (nutné zvýšení minutové ventilace)
- Poranění nitrobřišních orgánů trokarem či nástrojem
- Podkožní emfyzém v 0,3–3,9 %, PNO, pneumomediastinum, pneumoperikard
- Vzduchová embolie méně často u RALRP oproti RRP (insuflace, disekce dorsální venozní pleteně)
- Snížený průtok krve orgány břišní dutiny přímým tlakem +  $\uparrow$ IAP – komprese v. cava inf.,  $\downarrow$ žilní návrat,  $\uparrow$ afterload,  $\downarrow$ průtok krve ledvinami,  $\downarrow$ GF)
- Vznik arytmií (tachy-, bradyarytmie)

# Rizika operační polohy

- Extrémní Trendelenburgova poloha
  - Sesunutí pacienta z op. stolu
  - Otok obličeje, faryngu a laryngu
  - Abraze rohovky, chemóza, ischemická optická neuropatie
  - ↑CVP, ↑žilní návratu, ↑SVR
- Anti-Trendelenburgova poloha – venostáza DKK (trombóza, EAP)
- Obtížný přístup k pacientovi po „dokování“
- Malý prostor na operačním sále



Gainsburg, D., M. Anesthetic concerns for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Minerva Anesthesiol*, 2012, 78(5), p. 596–604

Jurenka, B., Lászková, E., Köhler, O. et al. Robotem asistovaná laparoskopie z pohledu anesteziologa. *Anest. intenziv. med.*, 20, 2009, 1, p. 8–12

# Pneumoperitoneum + Trendelenburgova poloha

- **Oběhové následky**
  - $\uparrow$ SVR a MAP,  $\downarrow$ splanchnického a portálního průtoku, vážná bradykardie v inic. fázi
- **Respirační účinky**
  - Zhoršení V/Q poměru,  $\downarrow$ C a FRC plic,  $\uparrow$ Pi (barotrauma), hyperkapnie, RAC, rozvoj atelektáz
- **Vliv na CNS**
  - $\uparrow$ ICP a průtoku krve mozem
- **Endokrinní důsledky**
  - Vyplavování katecholaminů, aktivace systému renin-angiotenzin,  $\uparrow$ vazopresinu

Gainsburg, D., M. Anesthetic concerns for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy.  
*Minerva Anesthesiol*, 2012, 78(5), p. 596–604

Jurenka, B., Lászková, E., Köhler, O. et al. Robotem asistovaná laparoskopie z pohledu anesteziologa.  
*Anest. intenziv. med.*, 20, 2009, 1, p. 8–12



# Obézní pacient

- BMI [kg/m<sup>2</sup>] >35 u žen, > 40 u mužů
  - ↑Spotřeba O<sub>2</sub> u obézního pacienta
  - ↑Produkce CO<sub>2</sub>
  - ↓Compliance, ↑intrapulmonální zkrat
  - Potřeba ↑MV – riziko **barotraumatu** (navýšení DF efektivní jen dočasně, důležitý PEEP)
- + ↓ žilní návrat při vysokém nitrohručním tlaku ⇒ **oběhové selhání**

# Anesteziologický management

- Kontraindikace

- Kardiální insuficience, EF LK < 40 %, Stp. PCI s implantací stentu (BMS < 1 měsíc, DES 6–12m)
- Anémie s anemickým sy
- Hypovolémie
- CHOPN se střední až těžkou obstrukcí a restrikcí
- Obezita s BMI [kg/m<sup>2</sup>] > 35 u žen, > 40 u mužů ???
- Intrakraniální hypertenze
- Gravidita > 12. týden

## ANESTEZIOLOGIE

PŘEHLEDNÝ ČLÁNEK

### Robotem asistovaná laparoskopie z pohledu anesteziologa

Jurenka Božetěch<sup>1</sup>, Lásziková Eva<sup>1</sup>, Köhler Otto<sup>2</sup>, Langer Daniel<sup>3</sup>, Balcárek Lukáš<sup>1</sup>, Henlín Tomáš<sup>1</sup>, Netuková Daniela<sup>1</sup>, Ryska Miroslav<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Anesteziologicko-resuscitační oddělení ÚVN Praha

<sup>2</sup>Urologické oddělení ÚVN Praha

<sup>3</sup>Chirurgická klinika 2. LF UK Praha a ÚVN Praha

## GYNECOLOGY

### Obesity and perioperative pulmonary complications in robotic gynecologic surgery

Weiya Z. Wysham, MD; Kenneth H. Kim, MD; Jared M. Roberts, MD; Stephanie A. Sullivan, MD; Sukhmal B. Campbell, MD; Dario R. Roque, MD; Dominic T. Moore, PhD; Paola A. Gehrig, MD; John F. Boggess, MD; John T. Soper, MD; Warner K. Huh, MD



XXII. kongres České společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny

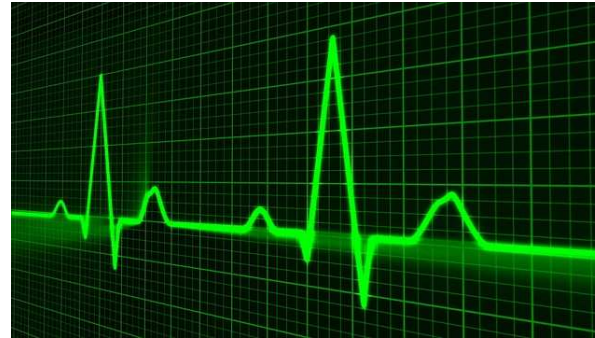
24.–26. 9. 2015  
Parkhotel Congress Center Plzeň



# Anesteziologický management

- předanestetické vyšetření
  - Optimalizace kardiovaskulárního, respiračního, metabolického a ostatních systémů
  - Krevní transfuze v rezervě
  - ED katetr (ne rutinně, spíše u pacientů obézních či s CHOPN)

# Anesteziologický management



- Monitorace
  - EKG, IBP, CVP (preload)
  - Hemodynamika (u rizikových pacientů s kardiálním a plicním onemocněním)
  - ETCO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub>
  - Hodinová diuréza (x urologické výkony)
  - Jícnová TT
  - Neuromuskulární monitorace (hypotermie)
  - NGS fakultativně (přání operátora, distenze žal.)

# Anesteziologický management

- Celková anestezie
  - N<sub>2</sub>O/AIR + O<sub>2</sub>, izofluran, sevofluran, desfluran, sufentanil, myorelaxans
  - UPV – protektivní ventilace (PCV, VCV, PC-VG), Pi < 35 cmH<sub>2</sub>O, V<sub>T</sub> < 6-8ml/kg, PEEP 5-7 cmH<sub>2</sub>O, úprava I:E

Gainsburg, D., M. Anesthetic concerns for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *Minerva Anesthesiol*, 2012, 78(5), p. 596–604

Campos, J. et al. Update on anesthetic complications of robotic thoracic surgery. *Minerva Anesthesiol*, 2014, 80(1), p. 83–88

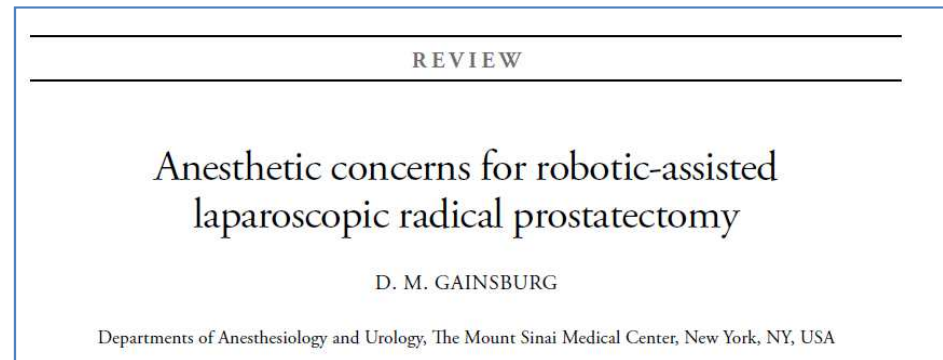
Lee, J. R. Anesthetic considerations for robotic surgery. *Korean J Anesthesiol*, 2014, 66(1), p. 3-11





# Anesteziologický management

- Normotermie
  - Zevní ohřev pacienta + ohřev infuzí + teplota op. sálu
  - Ohřívání insuflovaného CO<sub>2</sub>?
- Fluid management < 2000 ml
- ATB profylaxe
- Zajištění bezpečnosti pacienta
  - Pečlivá fixace ETK
  - Fixace invazivních vstupů a prevence jejich zalomení či rozpojení
- Extubace, odložená extubace



# Pooperační péče

- Intenzivní péče
- Analgezie s VAS < 4
  - Intravenózní (piritramid, paracetamol či metamizol, diclofenak)
  - Epidurální katetr – není rutinně používán

# Máme něco dělat jinak???

- **Bdělá monitorace** vitální funkcí – EKG, TK (IBP), CVP, hemodynamika
- Monitorace hloubky anestezie (EEG- BIS, NIRS), monitorace svalové relaxace
- **Protektivní ventilace** s dostatečnou MV a  $P_i < 35\text{cmH}_2\text{O}$ , při pooperačně přetrvávající hyperkapnii dop. UPV do normalizace hodnot  $\text{ETCO}_2$
- **Fluid management** (mírná restrikce tekutin, CVP 10–15 mmHg)
- Opatrné **polohování** (zarážky, měkké podložky, flexe končetin do  $90^\circ$ )
- Důsledná **kontrola** polohy a fixace **ETK a invazivních vstupů**
- **Ochrana očí**
- Úzká **spolupráce** s chirurgem

Děkuji 😊



XXII. kongres České společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny

24.-26. 9. 2015  
Parkhotel Congress Center Pilsen

