

# Laparoscopos sebészeti beavatkozások anesztéziája

Dr. Kiss Julianna

Korszerű ismeretek az aneszteziológia és  
intenzív terápia területén

DE OEC Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás  
Tanszék 2008.

# Témák

- A minimál invazív sebészeti beavatkozások történeti háttere
- A minimál invazív beavatkozások jelene, jövője
- A minimál invazív beavatkozások főbb előnyei
- A laparoscopia élettana – a pneumoperitoneum
- A pneumoperitoneum szövődményei
- Preoperatív teendők, aneszteziológiai technikák
- Laparoscopos műtéti típusok, azok aneszteziológiai specialitásai
- Endotracheális tubus (ETT) versus LMA

# Alapvető megfontolások

- A sebészetben az elmúlt évtizedekben fokozódott a beavatkozások radikalizálódása, nőtt a műtéti trauma csökkentésének igénye.
- Ez utóbbi hívta életre a minimálisan invazív sebészetet, melynek célja a nyitott sebészi módszerek helyettesítése.
- Jellemzője a speciális instrumentárium.
- Laparoscopia = endoscopos módszer a hasüreg diagnosztikus megtekintésére, ill. hasüregi sebészetre.
- Kérdés? Milyen kihívást jelent a laparoscopos minimál invazív sebészet az aneszteziológus számára?

# A minimál invazív sebészeti beavatkozások történeti háttere

- **1706** A „trokár” első írott említése (trois = három + carre = oldal).
- **1806** Phillipp B. Bozzini (1773-1809) elkészíti a „Lichtleitert” (fényvezető).
- **1879** Maximilian Nitze drezdai orvos és Josef Leiter bécsi orvosi műszerész megalkotja a cystoscopot.
- **1938** Veres János (1903-1979) kapuvári orvos új típusú inszufflációs tűt szerkeszt.
- **1985** Dr. Erich Mühe (1938-2005) Böblingenben elvégzi az első laparoscopos cholecystectomiát.
- **1987** Phillip Mouret Lyonban elvégzi az első video technikával segített cholecystectomiát (LC).

# A minimál invazív beavatkozások jelene

## **Robot sebészet:**

Manipulátorokkal (lézer, diatermia) végzett, képkötőkkel megtervezett, számítógéppel vezérelt beavatkozás.

Műtéti típusok jelenleg: funduplicatio, cholecystectomy, szívsebészet.

A legnagyobb előnye az „emberi tényező” kikapcsolása (remegő kéz, szem-kéz koordinációs problémák).

## **Foetoscopos sebészet:**

In utero procedurák.

Gyakoribb műtétek: éranomáliák koagulálása, amnion szalagok átvágása, hydrothorax drainage.

# Minimál invazív beavatkozások jövője

## **Telesebészet:**

- minimál invazív módszer
- intelligens manipulátorok ( lézer, diatermia)
- információs (műholdas) kapcsolat az operatőr és a műtő/műtéti terület között
- 2D, 3D monitor – computer vezérlés

# A minimálisan invazív beavatkozások főbb előnyei

- A behatolási trauma jelentősen csökken.
- Egyesíti a diagnosztikus és terápiás beavatkozásokat.
- Kozmetikai előnyök.
- Csökken a sebfertőzések és a sérvképződések száma.
- Kevesebb a műtét utáni összenövés, mert
  - a vérzéses szövődmények száma kisebb,
  - a peritoneum dehidrációja kisebb,
  - a szövetek sérülése mérsékelhető,
  - a varróanyagok használatát csökkenteni lehet.

# A minimálisan invazív beavatkozások főbb előnyei

- Rövidebb posztoperatív gyógyulási idő, mert
  - a feltárással járó szöveti trauma minimális,
  - a szervezetet érintő stressz lényegesen kisebb.
- Kisebb posztoperatív fájdalom, jobb légzésfunkció (a jobb subcostális metszés 40%-al ronthatja a posztoperatív FEV1-et és FVC-t).
- A sebgyógyulás mechanizmusa ugyanaz, mint a nyitott műtétnél.
- A bélműködés korai beindulása, korai per os táplálhatóság.
- Rövidebb kórházi tartózkodás (gazdasági előny).



# A minimál invazív sebészet spektruma

- **Laparoscopos**
- Thoracoscopos
- Endoluminális
- Periviscerális
- Intraarteriális
- Izületi
- Kombinált

# A laparotomiát követő válaszreakciók

- Szöveti károsodás → interleukin-6 felszabadulása a makrophagokból és a monocytákból → stimulálja a májban az akut fázis proteinszintézist, az immunrendszert (a B- sejtek proliferációját és a T – sejtek differenciálódását), és a haematopoesist.
- A keringő interleukin-6 koncentráció közel arányos a sebészi beavatkozás súlyosságával.
- LC utáni első 12 órában a vér interleukin-6, és CRP (akut fázis protein) szintje, az fvs szám, a vvt-süllyedés, a glukóz koncentráció emelkedése alacsonyabb, mint laparotomiát követően.

# A pneumoperitoneum

- Biztosítja a megfelelő műtéti területet.
- Segíti a vénás és kapilláris vérzéscsillapítást.
- Létrehozása insufflátorral (nyomás-kontroll alatt álló zárt rendszerű gázadagoló műszer) történik, legtöbbször széndioxiddal.
- Az insufflátor biztonsági rendszere megakadályozza, hogy az intraabdominális nyomás (IAP) a beállított határ fölé emelkedjen.
- Felnőttekben a javasolt IAP  $< 15$  Hgmm, gyermekek esetén IAP  $< 6$  Hgmm legyen.

# A pneumoperitoneum kórélettani következményei

- IAP < 12-15 Hgmm = a vénás keringési zavar dominál.
- IAP > 12-15 Hgmm = CI csökken, gázcsere romlik.
- Tartósan magas IAP → szervsérülések.
- **Keringés:**
  - vénás visszaáramlás (preload)↓
  - CO↓
  - HR↑
  - MAP↑
  - afterload↑
  - fordított Trendelenburg helyzetben a változások kifejezettebbek, az alsóvégtagokban vénás pangás jön létre → a mélyvénás trombózis kockázata nő.

# A pneumoperitoneum kórélettani következménye

- **Mikrokeringés:** az intraabdominális nyomásfokozódás összenyomja a mesenteriális ereket, csökkenti a splanchnikus mikrokeringést.
- **Neurohormonális rendszer:** az IAP emelkedése stimulálja a vazopresszin és a renin-aldoszteron-angiotenzin szekréciót → vazokonstrikció.
- **Májfunkció:** a máj és a portális keringés progresszívan csökken az IAP fokozódásával → a máj enzimértékek emelkedhetnek.

# A pneumoperitoneum kórélettani következménye

- **Légzés:** az IAP növelése fokozza az intrathoracalis nyomást, a légúti ellenállást, a tüdő compliance csökken.  
Az alsó lebenyek komprimálódnak (IAP fokozódás + anesztézia által kiváltott rekesz relaxáció), ezért a tüdő volumen csökken, nő a holtter, a ventiláció/perfúzió arány eltolódik, a shuntkeringés fokozódik.
- **Artériás vérgáz:** insufflációkor a PaCO<sub>2</sub> és az etCO<sub>2</sub> nő, respiratorikus acidosis alakul ki.
- **Kiválasztás:** a veseperfúzió, és a GFR csökken (ha IAP < 15 Hgmm, nincs klinikailag jelentős következmény).

# A pneumoperitoneum szövődményei

- **Érsérülések:** a Veres-tű vagy a trokár bevezetésekor az epigastriális erek és a mesenterium erei sérülhetnek. A nagyerek sérülései ritkák, de csaknem minden második eset halállal végződik.
- **Zsigeri sérülések:** vékonybél, vastagbél, és májsérülés előfordulhat.  
Fel kell ismerni, mert sepsishez vezet!
- **Subcutan emphysema:** a nyomás alatt álló CO<sub>2</sub> a hasfal rétegei közé juthat. Véletlen vagy szándékos (extraperitoneális sebészet) is lehet.  
Legsúlyosabb az egész test emphysema.  
Következménye restriktív légzési elégtelenség.

# A pneumoperitoneum szövődményei

**Légembólia /széndioxid embólia:** ritka (0,6%), de potenciálisan halálos szövődmény. Leggyakoribb a tüdőembólia, ritkább a coronária és az agyi embolizáció.

- **Megelőzése:**
  - biztonságos trokár használat,
  - IAP megfelelő szintje, jól oldódó gáz (CO<sub>2</sub>) használata.
- **Diagnóziisa:**
  - trans-oesophageális Doppler UH (nem rutin),
  - capnographia: a csökkenő CO és a holttér növekedése miatt az etCO<sub>2</sub> csökken.  
Párhuzamos PaO<sub>2</sub> csökkenés fokozza a gyanút.
  - EKG változások csak kiterjedt embólia esetén láthatók.



# Teendő légembólia gyanúja esetén

- Az insufflációt le kell állítani, a pneumoperitoneumot le kell engedni!
- Bal oldalra fordított Trendelenburg helyzetben a jobb szívfélből a kisvérkörbe jutó embolizáció csökken.
- A N<sub>2</sub>O alkalmazását le kell állítani + 100% oxigénnel hyperventilálás javasolt.
- CV katéter az artéria pulmonálisba, és a gáz aspirációja.

# A pneumoperitoneum szövődményei

## **Pneumothorax:**

Oka: a fokozódó IAP miatt az embrionális peritoneo-pleurális összeköttetések kinyílnak („spontán” ptx). Főleg a rekeszhez közeli beavatkozások esetén fordul elő (pl. funduplicatio).

Következményei:

- fokozott légúti nyomás, pulmonális rezisztencia ↑
- PaCO<sub>2</sub> ↑, PaO<sub>2</sub> ↓
- CO ↓, kompenzációs HF ↑

# A pneumothorax kezelése

- PEEP (5 vízcm) alkalmazása a tüdő reinfláció és a CO<sub>2</sub> kiszellőztetésére.
- Az N<sub>2</sub>O alkalmazását abba kell hagyni, a FiO<sub>2</sub>-t növelni, a IAP- t csökkenteni kell.
- A thoracocentesis általában szükségtelen, a CO<sub>2</sub> kb. 30 perc alatt felszívódik, a ptx megszűnik.
- *Lényeges a CO<sub>2</sub> által okozott ptx és az emphysemás alveolusok ruptúrájának elkülönítése.*  
Ez utóbbi a PEEP következménye lehet!  
Emphysemás bulla ruptura esetén a PEEP rontja a helyzetet, a CO tovább csökken, a ptx nem eliminálódik → mellkas csövezés szükséges!

# A pneumoperitoneum szövődményei

**Laparoscopos fájdalom:** karaktere más.

A fájdalom mélyebb, zsigeri, jellemzően lapockatáji (rekesz dermatómája).

Oka a pneumoperitoneum által okozott rekesz feszülés, a CO<sub>2</sub> által okozott savas irritáció, vagy a benn rekedt CO<sub>2</sub>.

Csökkenhető a CO<sub>2</sub> teljes eltávolításával, a műtét végén meleg sós átöblítéssel, ill. helyi érzéstelenítő oldat (pl. bupivacain) subdiaphragmatikus alkalmazásával.

# A laparoscopia kontraindikációi

Abszolút:

- Hasfali infekció
- Generalizált peritonitis
- Mechanikus ileus
- Korrigálatlan coagulopathia

# Preoperatív teendők

- Aneszteziológiai ambulancia:
  - Rizikófelmérés:
    - kardiológiai (EKG, ECHO, konzílium)
    - pulmonológiai (képalkotók, konzílium)
- Műtéti előkészítés:
  - hypovolaemia rendezés
  - beállított gyógyszerek
  - rugalmas pólya, LMWH ( 2 óránál hosszabb műtét előtt)
  - premedikáció

# Aneszteziológiai technikák

- Általános érzéstelenítés intubációval, kontrollált lélegeztetéssel – gold standard
- TIVA
- Inhalációs/balanszírozott anesztézia
- Relaxáció
- Lélegeztetés
- Regionális érzéstelenítés
- Nasogastricus szonda
- Monitorizálás: EKG, T, NIBP, P, lélegeztetési paraméterek, SaO<sub>2</sub>, etCO<sub>2</sub>, sz.e. vérgáz

# Laparoscopia a sebészetben

- Epeműtét
- Appendectomia
- Sérvműtétek
- Rekeszsérv- és antireflux műtétek
- Gyomor-bél műtétek
- Májműtétek
- Pancreas műtétek
- Akut hasi műtétek
- Elhízás elleni műtétek



# Laparoscopia a nőgyógyászatban

- Laparoscopos meddővé tétel
- Salpingotomia, salpingectomy
- Jó indulatú petefészek cysták műtétei
- Infertilitás kivizsgálása és kezelése
- Myomectomy
- Laparoscopos hysterectomy
- Endometriosis diagnosztikája és sebészi kezelése
- Vizelet incontinentia laparoscopos műtétei

# Laparoscopia az urológiában

- Varicocelectomia
- Kismedencei lymphadenectomia
- Hernioplastica
- Ureterolysis
- Ureterectomia
- Pyelonplastica
- Nephrectomia
- Retropubicus cysto-urethropexia

# GERD, reflux gátló műtétek

- A műtét a rekeszszerák szűkítésével sufficiens nyomást hoz létre a distalis nyelőcsőben, a distális oesophagust pozitív nyomású zónában rögzíti, gyomormuff-képzéssel pneumatikus szelepet képez.
- Előkészítés: megegyezik az általános hasi műtétekével.
- Fektetés: "fél-kőmetsző", anti-Trendelenburg helyzet, 45 fokos megemelt combbal, lábtartóra helyezett vízszintes lábszárral.
- Érzéstelenítés: általános anesztézia, levezetett nasogastricus szondával.  
Hiatus herniáknál, ahol a mediastinumnál megnyílnak a mellüreg, célszerű dupla lumenű tubussal intubálni.

# Laparoscopos cholecystectomy

## **Előnyei :**

- rövid a műtéti idő és a hospitalizáció,
- kismértékű, és rövid ideig tartó a posztoperatív fájdalom,
- a hasfal struktúrája érintetlen marad (kicsi a sérv kialakulásának esélye),
- idős, rossz kardiorespiratórikus állapotú betegen is elvégezhető (sz.e. EDA megfontolandó), mert nem jelentkezik posztoperatív légzési nehezítettség,
- obes, vastag hasfalú betegek számára ideális,
- esztétikailag előnyös.

# Laparoscopos cholecystectomy

## **Hátrányai:**

- a műtét új mozgáskultúrát, szemléletet jelent,
- a tanulási időszak türelmet igényel,
- speciális műszerezettség szükséges,
- a kézi műszerek hamar elhasználódnak.

## **Contraindicatiók:**

- jelentős bél distenzióval járó állapotok,
- ismert hasüregi daganatos állapot (daganat szórás!).

# Laparoscopos appendectomia

## **Előnye:**

- rövid hospitalizáció (2-3 nap),
- a műtét előtti életvitel 10 nap múlva visszaáll,
- minimális a sebfájdalom,
- seb suppuráció gyakorlatilag nem fordul elő,
- obes, vastag hasfalú betegek esetén ideális műtéti beavatkozás.

# Laparoscopos adrenalectomia

- Transabdominális megközelítés:
  - a beteg oldal helyzetben fekszik → nagyobb a műtéti tér,
  - bármekkora elváltozás eltávolítható, a többi intraabdominális szerv is megtekinthető,
- Retroperitoneális megközelítés:
  - a beteg hason fekszik, csípője hajlított,
  - az üreg tágítása ballonos porttal történik,
  - előnye a rövidebb műtéti idő, valamint egy fektetésből mindkét oldali adrenalectomia elvégezhető,
  - a műtéti tér szűkös, 5-6 cm-nél nem nagyobb tumorok eltávolítására alkalmas,
- Feladat lehet az esetleges extrém hormonkiáramlás következményeinek elhárítása.

# Laparoscopos hernioplastica (LH)

- A LH a nyitott hálóimplantáció laparoscopos utánzata.
- A 2. leggyakoribb laparoscopos műtét.
- Előnye a korai terhelhetőség, és az alacsony recidiva.

Típusai:

1. Transabdominális praeperitoneális (TAPP)  
technika: intraabdominálisan a régió  
mindhárom sérvkapuját befedő hálót  
implantálnak.



# Laparoscopos hernioplastica (LH)

## 2. Totális extraperitoneális (TEP) technika:

a trokárokat nem vezetik a hasüregbe, a preparálás a praeperitoneális térben történik.

A teret tompa preparálással, CO<sub>2</sub> insufflációval, esetleg táguló ballonnal hozzák létre.

Anesztézia: általános, vagy gerincközeli érzéstelenítés.

A válltáji fájdalom epidurálisan adott kis dózisú Fentanylal megszüntethető.

# Endotracheális tubus (ETT) versus LMA

- Az endotracheális intubációt elsőként választandó légútbiztosítási eljárásnak tartják laparoscopiáknál, ugyanis lehetővé teszi magas légúti nyomások esetén is a pozitív nyomású lélegeztetést és véd a gyomor insufflációja és az aspiráció ellen.
- DE a sikertelen intubáció, az oropharyngeális struktúrák károsodásának lehetősége és az intubáció okozta haemodinamikai változások megkérdőjelezzik a trachea tubus globális alkalmazhatóságát és jobb alternatívát kívánnak.

# Endotracheális tubus (ETT) vs LMA

## LMA, CLMA, PLMA/PS-LMA

- Az 1990-es évek végén kifejlesztett Pro-Seal LMA véd a regurgitáció és a gyomor felfújódása ellen, lehetővé teszi magas légúti nyomások elérését levegő szivárgása nélkül.
- Csökkent tüdő compliance-ű betegek esetében ill. olyan műtéteknél, ahol intraoperatív gastricus decompressio igénye felmerül jobb, mint a klasszikus LMA.

# ETT vs LMA - Tanulmányok

## I. Prospektív, randomizált vizsgálat:

- 100 beteg: 18-55 év között, 40-70 kg, ASA I-II.
- Random módon két csoportba osztották őket.
- Az aneszt. technika standardizált volt: a praemed., az indukció és a fenntartás a két csoportban nem különbözött.
- Szignifikáns különbség az anesztézia és a peritoneális insuffláció hosszában nem volt.
- A tanulmány a két légútbiztosítási eszköz behelyezésének egyszerűségét, illetve a behelyezéssel járó haemodinamikai válaszokat vizsgálta a két csoportban.

# ETT vs LMA - Tanulmányok

- Kizáró kritériumok voltak:
  - obesitas
  - hypertensio
  - csökkent compliance-vel, illetve magas légúti ellenállással járó tüdőbetegségben szenvedők,
  - nehéz légútbiztosításra predisponált betegek.
- Konklúzió:

Az első légútbiztosítási kísérlet az intubációs csoportban 100%-ban, a PS-LMA csoportban 88%-ban volt sikeres. A szívfrekvencia és a MAP a kiinduláshoz képest mindkét csoportban szignifikánsan emelkedett, de az intubációs csoportban szignifikánsan magasabban, mint a PS-LMA csoportban.

# ETT vs LMA - Tanulmányok

II. Az LMA potenciális veszélye az elégtelen tömítés, ami levegőszivárgáshoz, vagy a gyomor felfújásához vezet. 30 beteget az anesztézia bevezetése után és a sebészeti manipuláció megkezdése előtt LMA-n keresztül egyre nagyobb tidal volumenekkel kezdték lélegeztetni, amíg a következő 3 végpont valamelyike nem teljesült:

1. Gyomor felfújása
2. 40 vízcm-nél nagyobb légúti nyomás
3. Levegő szivárgás

Meghatározták az ex- és inspirációs volumeneket, a Pmax-t, és azt a légúti nyomást, ahol a gyomor felfújása bekövetkezett.

*N Weiler et al. Anaesthesia & Analgesia, 1997, Vol 84, 1025-1028*

# ETT vs LMA - Tanulmányok

## Eredmények:

1. 19-33 vízcm között a betegek 27%-nál a gyomor felfújása következett be.
2. 25-34 vízcm között több, mint 10%-os levegőszivárgás jelentkezett.
3. csak 3 betegnél érték el a 40 vízcm-t.

## Konklúzió:

Az LMA nem jobb a konvencionális arcmaszknál a gyomor felfújásának megakadályozására.

# ETT vs LMA - Tanulmányok

## III. Prospektív, kontrollált, randomizált vizsgálat:

- A torokfájdalom és a levegő szivárgás előfordulásának gyakoriságát vizsgálta PLMA és standard LMA használatával laparoscopos sebészet során.
- 60 felnőtt, ASA I-II, általános anesztézia, lélegeztetés TV:7 ml/kg, PEEP 10 vízcm, levezetett gyomor szonda.

## Eredmény:

- A szivárgási frakció  $7 \pm 3\%$  volt az LMA csoportban,  $7 \pm 4\%$  a PLMA csoportban. A különbség nem szignifikáns.
- A torokfájdalom a betegek 13% -nál fordult elő standard LMA mellett, a PLMA használata során ez 10% volt.



# ETT vs LMA - Tanulmányok

IV. Laparoscopos cholecystectomy során vizsgálták a gyomor distenzió és a lélegeztetés kapcsolatát LMA-Classic vagy ETT mellett.

Módszer: 101 felnőtt, ASA I-II.

Kizárás, ha BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>, hiatus hernia vagy GERD igazolható.

Anesztézia: isofluran, O<sub>2</sub> (FiO<sub>2</sub> 0,3- 0,5), N<sub>2</sub>O, rocuronium és fentanyl.

A gyomorfallal feszülést a sebész mérte, 0 –10-ig pontozta a sebészi beavatkozás elején és végén.

*J. Roger Maltby et al. Canadian Journal of Anesthesia, 2000, 47:622-626*

# ETT vs LMA - Tanulmányok

## Eredmények:

- Insuffláció alatt LMA és ETT mellett:

SpO<sub>2</sub> 98 ± 1 vs 98 ± 1,

etCO<sub>2</sub> 38 ± 4 vs 36 ± 4 Hgmm,

a légúti nyomás 21 ± 4 vs 23 ± 3 vízcm volt.

## Konklúzió:

- Az LMA-Classic-al végzett pozitív nyomású lélegeztetéssel megfelelő pulmonális ventiláció biztosítható.
- A gyomor distenzió mindkét légúti eszközzel ugyanolyan gyakorisággal fordult elő.

# ETT vs LMA - Tanulmányok

## Metaanalízis

- 35 study
- konklúzió:

13 esetén az LMA előnyös,  
10 esetén az eredmény semleges,  
2 esetén az LMA hátrányos.

## LMA hátrányos, mert

- rosszabb a tömítettség
- gyakoribb a gyomor felfújódás.

# ETT vs LMA - Tanulmányok

LMA előnyös, mert

- gyorsabb a behelyezés
- a haemodinamika stabilabb bevezetéskor és ébredéskor
- minimális az intraoculáris nyomásemelkedés
- kisebb az anesztetikum igény az eszköz toleranciájához
- kevesebb a köhögés ébredéskor
- kevesebb a torokfájás
- jobb a  $\text{SaO}_2$  ébredéskor

# LMA alkalmazása laparoscopiához

- Pro-Seal LMA (PLMA) előnye:
  - jobb pharyngeális tér-kitöltés,
  - jobb tömítettség( $\approx 30$  vízcm),
  - a gyomortartalom leszívható (drain tube)
- Leggyakoribb műtétek:
  - nőgyógyászat (cysta, sterilizáció, diagnosztika)
  - laparoscopos hernioplastica (extra és intraperit)
  - LC
  - appendectomia

# Contraindicatiók

- Fokozott aspiráció veszély: oesophagitis, gastritis, gyomor-dodenum fekély, pylorus stenosis, ileus, hiatus hernia, trauma, opioidok
- Fokozott regurgitáció veszély: felhasi műtétek
- Mellkasebészet
- A száj, a pharynx és a gége betegsége