

Az ERAS

Aneszteziológiai szempontjai

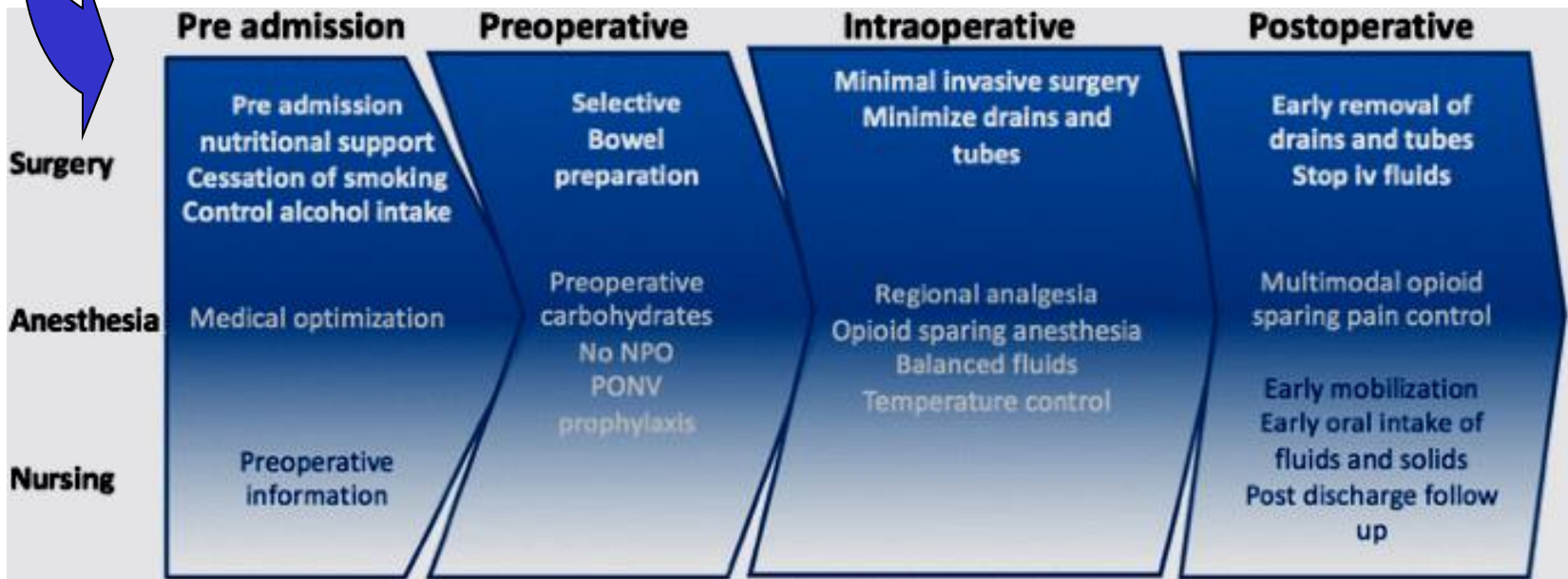
Mühl Diana
PTE AITI
2023. Február 17.



1980-1990-es évek: Colorectalis resectio után 7.-10. postop napon
 20-25%-ban alakult ki szövődmény ⇒
 mortalitás, intézeti kezelés ideje (LOSH) ↑

ERAS

Prehabilitáció



AUDITÁLÁS

Pillérek:

1

2

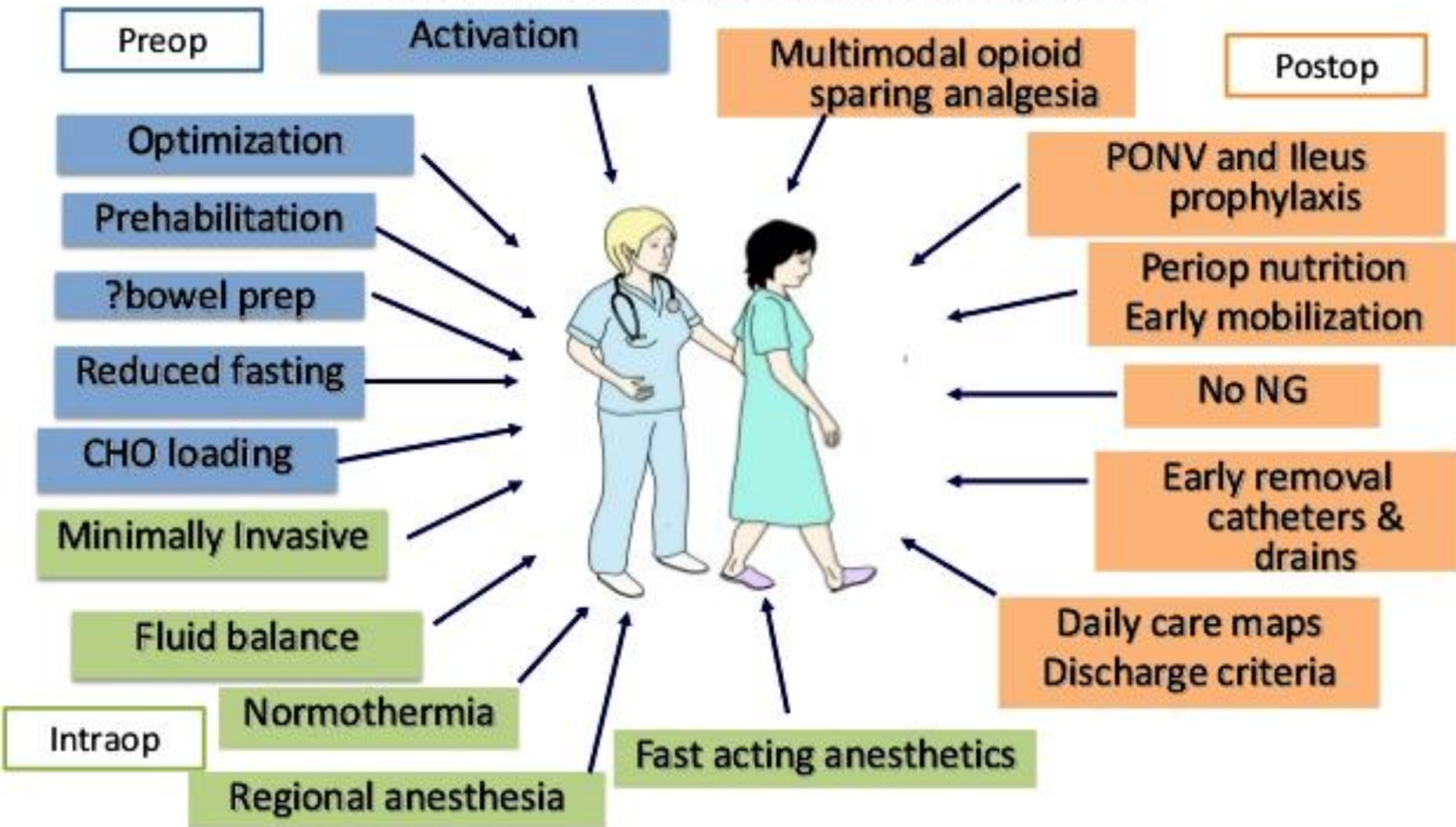
3

4

5

Team munka: háziorvos + sebész + aneszteziológus + szakápoló + dietetikus + gyógytornász

Components of an Enhanced Recovery Program



Preoperatív (Prehabilitáció) ellátás

(**tervezett műtét előtt hetekkel**)

Sebész feladatai: felvilágosítás...műtét, stoma, komplikációk, táplálás (mikor ?, mit?), periop fizioterápia, mobilizálás,.....

Aneszteziológus - aggodalom, szorongás csökkentése

- Anesztéziai rizikó felmérés (ASA)
- Társbetegségek ? – sze. szakkonzílium, kontroll vizsgálat
- Pontos gyógyszerelés, élvezeti szerek, függőség ismerete
- Érzéstelenítés technikája („generál” anesztézia, „loko-regionális”:
gerincközeli /EDA/ előnyei, régionál kiegészítés, CVK, AK
nyereség – szövődmény)
- Premedikáció megbeszélése

DE Közös feladat:

- Anaemia rendezése
- Tápláltsági állapot felmérése (sze.opus halasztása, „előtáplálás”)

PBM 1. Pillére hgb optimalizálás, **vas**pótlás

célérték: **120** g/l, ESA: cél: **100-110** g/l \Rightarrow vaspótlás (1500 mg)
per os?, iv + fólsav, Vit B12

Ganzoni-képletből iv. vas pótláshoz (hgb és ttkg alapján)

Hemoglobin (g/l)	A beteg testsúlya (kg)		
	35–60	60–80	80–100
	A hiányzó, így a műtéig pótlendő vas összmenyiségének (mg) becsült értéke		
70–80	900–1400	1200–1700	1400–2000
80–90	800–1200	1050–1500	1250–1700
90–100	750–1100	900–1250	1050–1500
100–110	650–950	750–1100	850–1250
110–120	600–800	650–900	700–1000
120–130	500–650	500–700	500–750

PBM 1. Pillére hgb optimalizálás, **EPO**

műtét előtt > 3 hét: 600 NE/ttkg/nap hetente 1x, max. 4 alkalommal

műtét előtt < 3 hét: 300 NE/ttkg/nap naponta 1x, max. 15 alkalommal

ESA: **Sell Saver** ér-, szívseb IA, hasi sebészet IC evidencia

ASA = American Society of Anesthesiology

Osztály	Preoperatív állapot	Magyarázat
ASA 1	Egészséges egyén	Nincs szervi vagy pszichiátriai betegség, jó terhelhetőség (kivéve gyermekek és nagyon idősök)
ASA 2	Enyhe rendszerbetegség	Egy szervrendszer enyhe, jól kezelt betegsége (pl. hypertonia, diabetes mellitus, dohányzás COPD nélkül, enyhe obesitas, terhesség), amelyek nincsenek általános következményei
ASA 3	Súlyos rendszerbetegség	Súlyos krónikus betegség, amelyet egynél több szervrendszer vagy egy vitális szerv okoz közvetlen életveszély nélkül (pl. krónikus szívelégtelenség, stabil angina pectoris, régi AMI, kontrollálatlan hypertensio, morbid obesitas, krónikus veseelégtelenség, fel-fellángoló bronchospasmus)
ASA 4	Súlyos rendszerbetegség állandó életveszéllyel	Legalább egy, elégtelenül kezelt, súlyos, végállapotú betegség életveszéllyel, (pl. instabil angina pectoris, súlyos COPD, nem megfelelően kezelt krónikus veseelégtelenség, hepatorenalis szindróma)
ASA 5	Moribund, műtét nélkül menthetetlen	Közvetlen életveszély, az exitus 24 órán belül várható (pl. többszervi elégtelenség, széptikus hemodinamikai instabilitás, hypothermia, súlyos coagulopathia)
ASA 6	Izolált agyhalál szervnyerés előtt	–

+ egyéb rizikó pl. Goldmann, NYHA, SAS-I stb.



Mérjük fel a tápláltsági állapotot

Praemedikáció – félelem, szorongás ↓

Benzodiazepin (BZ)

- Rövid hatású pl. alprazolam fiatal betegeknek regional / EDA előtt
- Hosszú hatású → po psychomotoros károsodás, korai mobilizáció és kooperáció hiánya
- >60 év → cognitív dysfunctio + delirium, adverz effektus

Legyen egyénre szabott (eddig szedett BZ, tiapridal, kvetiapin stb.)

- Aneszteziológus műtőben: kis dózis, rövid iv: midazolam, propofol
Van, de kevés evidencia, magas egyetértés!

De

- BZ szedőknél ne maradjon ki! Ne feledd – saját gyógyszerek fiókban!
- Alkohol élvezőknél adverz reakció

Alkohol, dohányzás időben (4 hét) történő elhagyása (Nikotin tapasz?)

Egyéb preop előkészítés

Sebészi feladat:

LMWH, „single shot” AB, bélrendszer tisztító előkészítése



DE: LMWH adása szerencsésebb este

- Magas trombotikus rizikó esetén – konszenzus: **post op éjjel**
- EDA kanül eltávolítás ! (vérzéses szövődemény 50%-ban kihúzáskor)
- Prev. LMWH után 12 órával, terápia után 24 órával.

TCT aggregáció gátlás

- ADP receptor antag 5 nappal, cilostasol, sulodexid (Vessel Due) 3 nappal
- Konszenzus (intevenciós, kardiológus) - sze. **ASA** átállítás!!! **NEM LMWH!!**

DOAC NEM KELL LMWH bridging (csak a K-vit antagonistáknál!)

Tiszta, CH tartalmú folyadék műtét előtt (I A)

Aneszteziológia és Intenzív Terápia 33 (2): 2003

Műtét előtt	fogyasztható
2-3 órával	Tiszta folyadék (De: alkohol, tej, kávé nem!)
4 órával	Anyatej
6 órával	Tej, könnyű táplálék
8 órával	Szilárd táplálék (hús, zsíros étel)

CAVE: lassult ürülés – trauma, jelentős stressz, DM, alkoholizmus, GI betegség!

Aspiráció DOGMA – gyomor 90 per alatt kiürül

Cél: metabolikus stresszválasz csökkentése, insulin rezisztencia kivédése, 2021: DM-ben is hasznos

Preop éjjel: 800 ml komplex szénhidrát (100 gr maltodextrin 12,5%)
Indukció előtt 2-3 órával 400 ml (50 gr)

Meglassult gyomor ürülésben: metoclopramide és/vagy domperidone

Absolut kontraindikáció esetén iv Isodex/Sterofundin B formában adható.

ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery[☆]

Clinical Nutrition 40 (2021) 4745–4761



3.1. *Is preoperative fasting necessary?*

Recommendation 1

Preoperative fasting from midnight is unnecessary in most patients. Patients undergoing surgery, who are considered to have no specific risk of aspiration, shall drink clear fluids until 2 h before anesthesia. Solids shall be allowed until 6 h before anesthesia.

Grade of recommendation **A – strong consensus (97% agreement)**

3.2. *Is preoperative metabolic preparation of the elective patient using carbohydrate treatment useful?*

Recommendation

In order to reduce perioperative discomfort including anxiety oral preoperative carbohydrate treatment (instead of overnight fasting, the night before and 2 h before surgery) should be administered (B). To impact postoperative insulin resistance and LOS, preoperative carbohydrates can be considered in patients undergoing major surgery (0).

Grade of recommendation **B/0 – strong consensus (100% agreement)**



PONV (postoperative nausea and vomiting)

1-2 Apfel rizikó pont esetén

Nitrogén-oxidul, sok ópiát kerülése, sze TIVA

– ondansetron 4 mg iv (6 óra múlva ismételhető)

-- droperidol 0.625–1.25 mg i.v.

(metoclopramid, scopolamin patch ?)

NG szonda csak ha indokolt !

Anesztézia betegre és műtétre szabottan az aneszteziológus feladata + kommunikáció a sebésszel

LC: kapnometria, teljes relaxáció (TOF: Post-Tetanic Count:1 or more;
but Train of Four Count: of 0)

- **Kilégzett inhalációs anesztetikum vol% mérése, javasolt MAC**
- **Alvásmélység** monitorozás (BIS: 40-60%)
- Izomrelaxáns – **TOF monitorozás**, extub: spont légzés + TOF >0.9
- rocuronium – sze **sugammadex** felfüggesztés
- **Kevés ópiát, kiegészítő UH vezérelt regional**
(pl. TAP=Transversus abdominis plane block)
- **Post op őrzés elengedhetetlen feladat**

Analgézia műtét előtt/alatt/után

Preemptív (=preventív) analgézia műtét előtt per os/iv non ópiát egyénre szabottan – legújabb vélemények megoszlanak

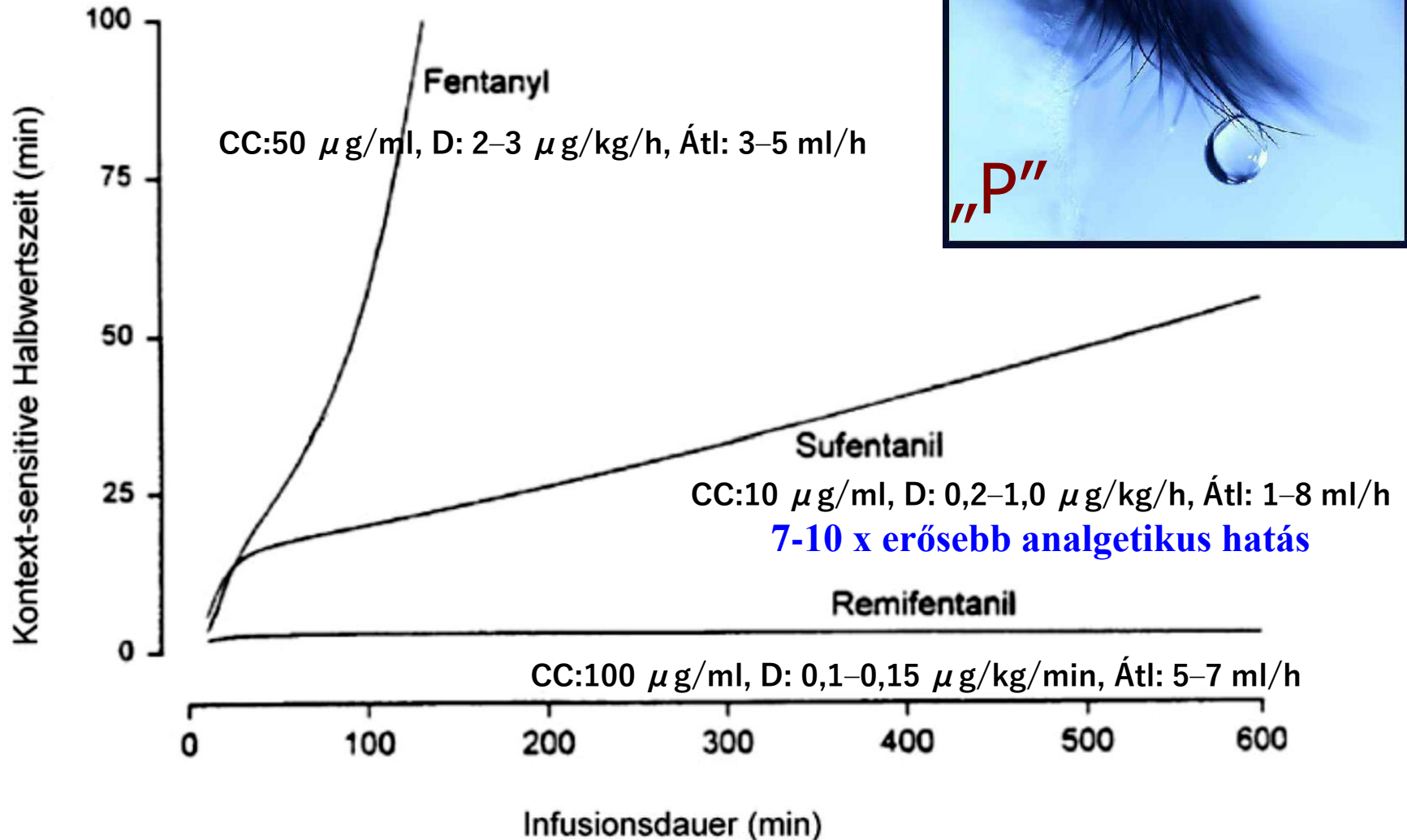
Thoracalis EDA műtét előtt (Th 6- Th12) \Rightarrow 40% mortalitás \downarrow (N^o: 4525)

- Éber állapotban, ülve, majd teszt elvégzése
- Intraop (postop) ópiát igény \downarrow
- „Koktél”: fentanyl/sufentanil + bupivacain/ropivacain + 0.9%NaCl)
- Postop 3 nap, max. 6 nap
- Előny: bélmotilitás \uparrow , kiegészítő analgetikum, ópiát \downarrow

De !!: Sterilitás, napi kötéscsere, gyors koktél csere, **PCA pumpa** előnyös, kihúzásnál \Rightarrow LMWH !, ópiát EDA térből is felszívódhat + iv kumuláció lehet



Opiátok



Analgézia műtét alatt/után

Multimodális analgézia

Iv. lidocain műtét előtt (telítés: 1,5 mg/kg 30 perccel az altatás előtt, anesztézia alatt 2 mg/ttkg/óra IBW-re műtét alatt) - **mérsékelt ajánlás**

Folyamatos lokál anesztetikum infúzió (fascial/subfascial katéter)
sebészi feladat: periperitonealis ropivacain 0,2% (10 ml/óra) 48-72 órán át (más amid típusú lokál aneszt is jó) – **gyenge ajánlás**

TAP blokk (transversus abdominis plane) több lúmenű katéteren át 48-72 órán keresztül helyi érzéstelenítő adása. - **mérsékelt ajánlás**

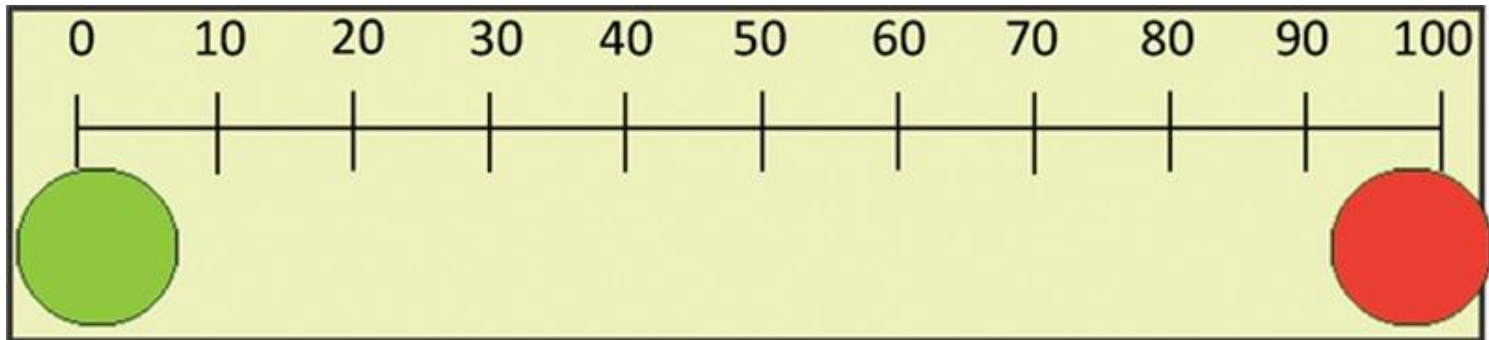
NSAID, COX₂ gátlók adása ópiát igényt 30%-al ↓, **de varrateelégtelesség ?**
Paracetamol gyengébb NSAID-okhoz képest + gasztrointesztinális, kardiovaszkuláris, hepatotoxicitás mellékhatás

Dexmedetomidin, ketamin

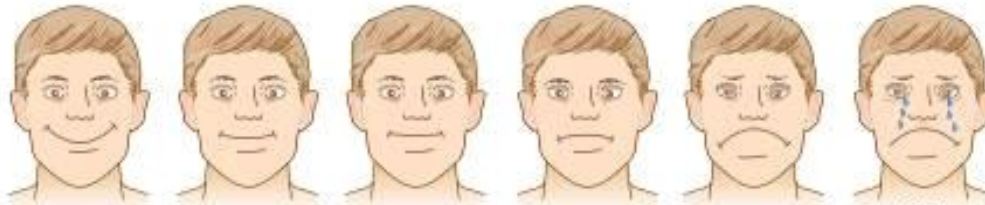
Per orális kiegészítés 2.-3. naptól hidrokodon/ibuprofen (7,5 mg/400 mg)
oxikodon/ibuprofen (5 mg/400 mg)

Analgézia műtét előtt/után

Rendszeres fájdalom kontroll \Rightarrow VAS \Rightarrow CÉL: ≤ 3



fájdalom arc skálájának értékelése



0-10 numerikus fájdalom skála értékelése



Miért nem működik a post op szakban ??

Kevesen vagyunk \Rightarrow **nincs „akut fájdalom kontroll/ambulancia”**

Glukóz kontroll műtét előtt/alatt/után



- Cél: 7-10 mmol/l (<4 mortalitás ↑, >10 gyull szövődmény ↑)
- Balanszírozott infúzió választandó
- Cukor értékek alapján módosítható, kiegészíthető
(„**Csúszóskála**”, sze. Sterofundin B, vc szerinti glukóz)
- DM gyakori kontroll – **vg/laktát**- (4 óránként) sz. 1-2 óránként

Izotermia műtét alatt/után

- Cél: 36°C maghő, hypothermia 50-90%-ban fordul elő
(**<35°C** vérzés ↑, hidegrázás, **>38°C** oxigén igény, anyagcsere ↑)
- MÉRNI!**
- Megelőzés megfelelő műtőasztalra helyezett melegítő matrac.
Légbefúvás (fej, láb), takaró **nem** megfelelő
- Hypotermiában melegített infúzió
- Hidegrázás prevenció **<35,5°C**: szedálás tovább (ajánlás: meperidine 0.25–0.5 mg/kg vagy clonidine 1–2 g/kg i.v./ midazolam/dexmedetomidin)



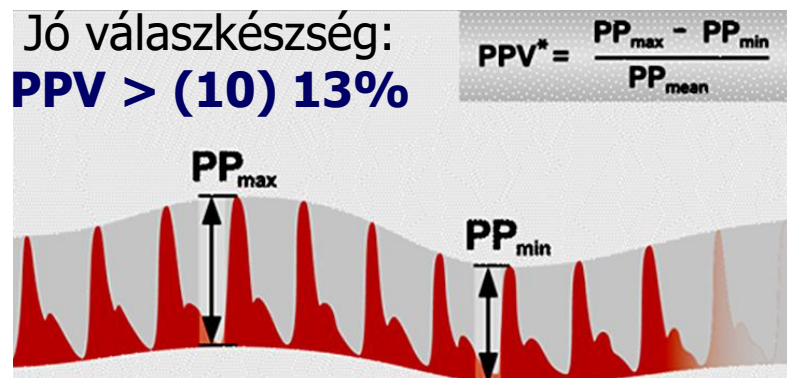
Folyadék terápia műtét előtt/alatt/után

- Már preop korrekció „zéró” egyenlegre (elektív), fenntartani a műtét alatt.
- Intraop: kerülni a > 2.5 kg testtömeg növekedést!
- **3 ± 2 ml/ttkg/óra max.** bevitel ⇒ restriktív folyadékterápia
 - Sok krisztalloid ⇒ pulmonális szövődmény ↑, prolongált ileus ↑
- **CAVE 0,9%-os NaCl** ⇒ hyperchloraemia, AKI, LOHS és 30 napos mort. ↑
 - Kolloid **csak** súlyos hypovolaemiában ⇒ AKI ↑ ↑, véralvadás ↓
- **„Goal-directed fluid therapy”** – fast UH, intraop TEE, PiCCO, TOE doppler

Kiterjeszhető: CO, a volument státusz dinamikus paramétereinek (**SVV, PPV**), és a **ScvO₂** (70%) követése. **1C**

Folyadékválasz készség megítélhető:
PP arányos a SV-el

- **Ritmuszavar nélkül !**
- Kontrollált gépi lélegeztetés és szedálás mellett



ALSO BRINGING YOU LiDCO^ounity

Minimally Invasive

- ✓ Plug and play from existing vital signs monitor
- ✓ Arterial line input without needing to change your pressure transducer
- ✓ Validated PulseCOTM algorithm reliably tracks hemodynamic changes in the presence of inotropes and vasoactive drugs
- ✓ Beat-to-beat analysis and display of hemodynamic parameters

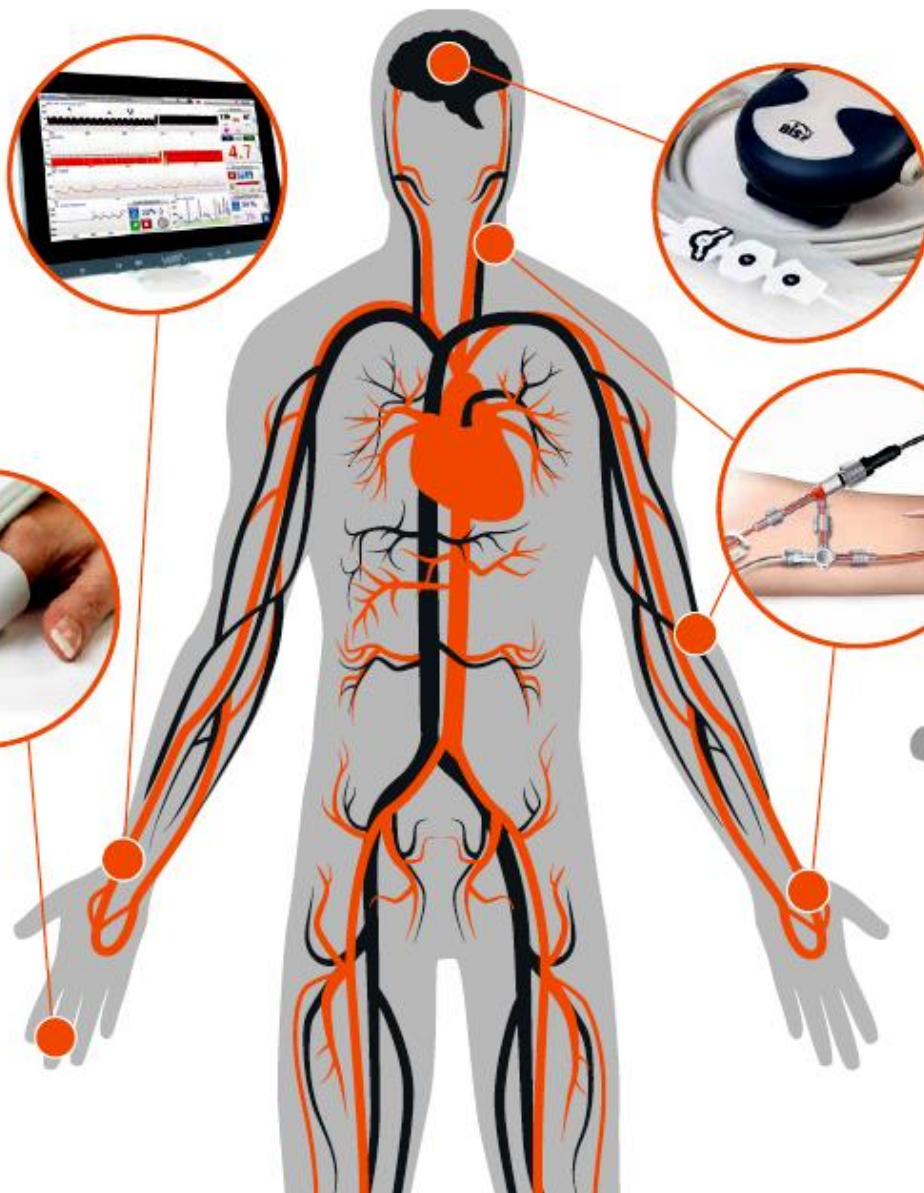
LiDCO^orapid



Non Invasive

- ✓ Quick and easy to set-up
- ✓ Real-time continuous non invasive blood pressure (CNAPTM) and hemodynamic parameters
- ✓ Proven to be as effective as an arterial line to monitor fluids when used with the PulseCOTM algorithm
- ✓ Dual finger sensor with automatic finger switching for safer non invasive use
- ✓ Ability to calibrate with a BP cuff measurement

LiDCO^oMCNAP



Depth of Anesthesia

- ✓ Integrated into the LiDCO
- ✓ Enables clinicians to titrate anesthesia with its hemodynamic effects
- ✓ Stops over-anesthetising, nor under-anesthetising
- ✓ Stops dramatic falls in blood pressure and flow

LiDCO^oBIS

Calibrate

- ✓ Continuous real-time measurement with lower risk and high precision
- ✓ Calibrate using LiDCO Lithium technology or another absolute cardiac output measurement value
- ✓ Reduced infection risk with less invasive catheters with use of existing arterial lines and peripheral venous access



LiDCO^o+plus

One Disposable

- ✓ Switch monitoring seamlessly with one disposable Smartcard
- ✓ Smartcard carries key patient information between different LiDCO Monitors to ease set-up and monitoring



Continuous intra-arterial versus intermittent oscillometric arterial pressure monitoring and hypotension during induction of anaesthesia: the AWAKE randomised trial

Karim Kouz^{1,†}, Mirja Wegge^{1,†}, Moritz Flick¹, Alina Bergholz¹, Parisa Moll-Khosrawi¹, Rainer Nitzschke¹, Constantin J. C. Trepte¹, Linda Krause², Daniel I. Sessler^{3,4}, Christian Zöllner¹ and Bernd Saugel^{1,4,*}

doi: [10.1016/j.bja.2022.06.027](https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.06.027)

Monocentrikus, Hamburg, 6 hónap

Non-cardiac ASA: 2-3, No: 112 ↔ 112

1/ **Folyamatos ABP**, 2/ **Oscillometria/2,5 min**

Mind MAP < 65,60,50,40 Hgmm előfordulás és időtartama, NA dózis (ugr/kg) szignifikánsan alacsonyabb volt folyamatos ABP-nál (**P < 0,005 – 0.001**)

Baseline risk factors (n)

- Chronic arterial hypertension
- Antihypertensive medication
- Chronic obstructive pulmonary disease
- Diabetes mellitus
- Chronic heart failure
- Liver disease
- Chronic kidney injury
- Peripheral artery occlusive disease
- Cerebrovascular disease

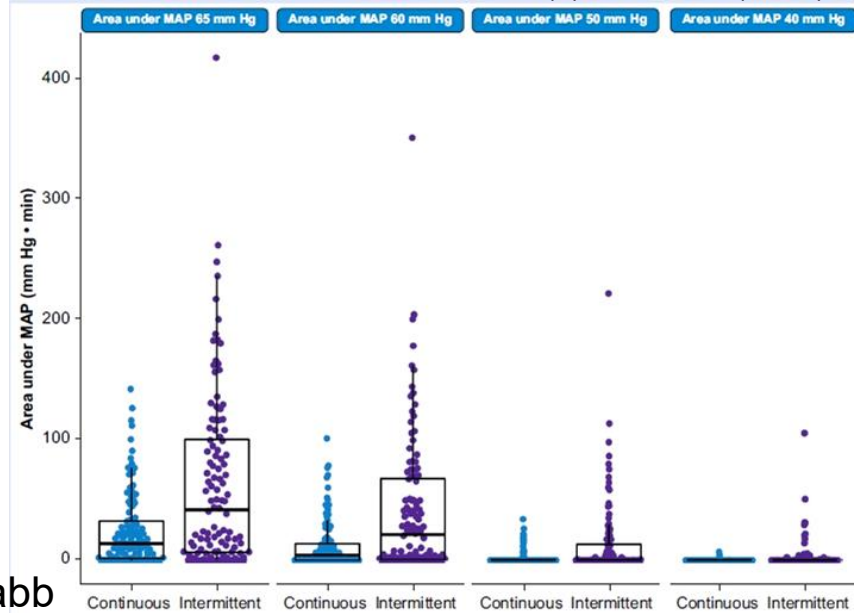


Fig 2. Boxplots with overlaying scatter plots illustrating areas under MAP values of 65, 60, 50, and 40 mm Hg in subjects assigned to continuous intra-arterial and intermittent oscillometric monitoring.

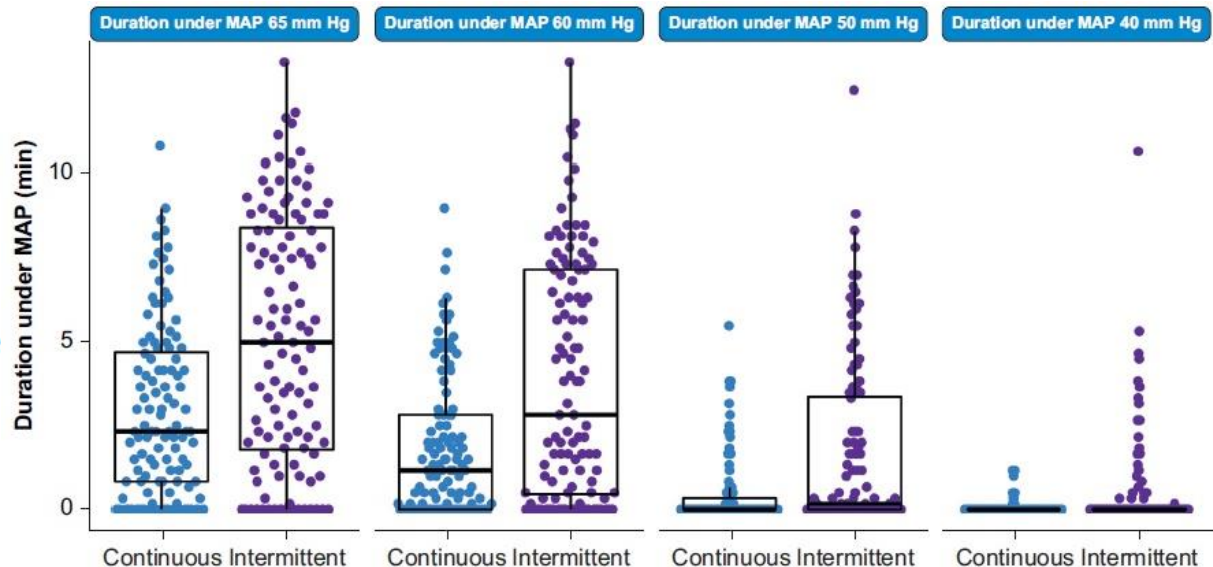


Fig 3. Boxplots with overlaying scatter plots illustrating durations of MAP values <65, <60, <50, and <40 mm Hg in subjects assigned to continuous intra-arterial and intermittent oscillometric monitoring.

Folyadék terápia műtét előtt/alatt/után

- Ha nem sikerül emelni a stroke volument $>10\%$ -al \Rightarrow vasopressor
- Ha cardiac index < 2.5 l/min/m² \Rightarrow inotróp támogatás

Postop folyadékterápia

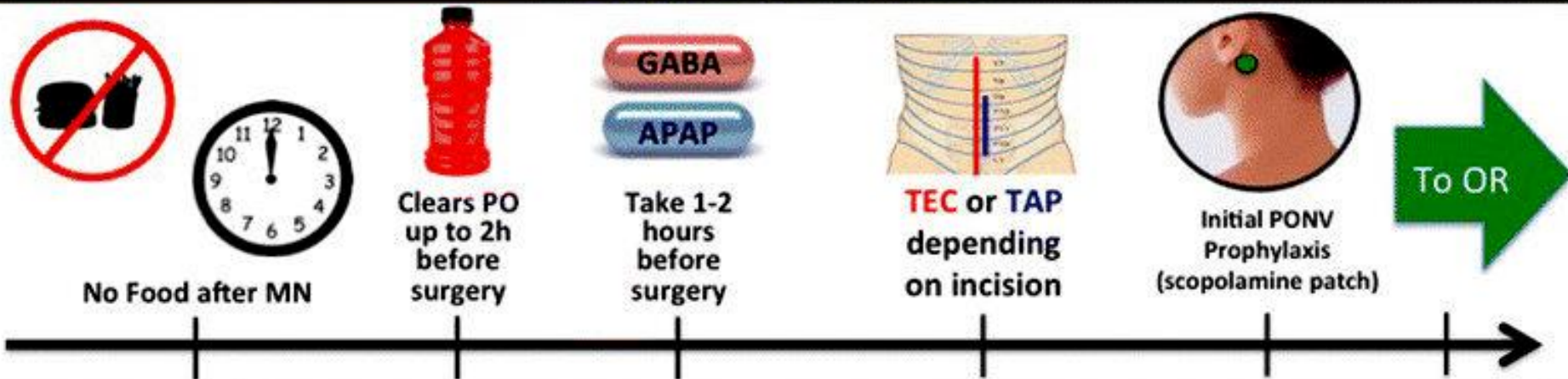
- Korai per oralis folyadék bevitel (1500 ml/nap) bélműtét után is
- Egyenleg számítás
- Veszteségek pótlása – 25-35 ml/kg víz/nap (átlagosan 1,75-2,75 l/nap)
- EDA + hypotensiv a normovolaemiás beteg \Rightarrow vasopressor

Gyomor / bélparalysis

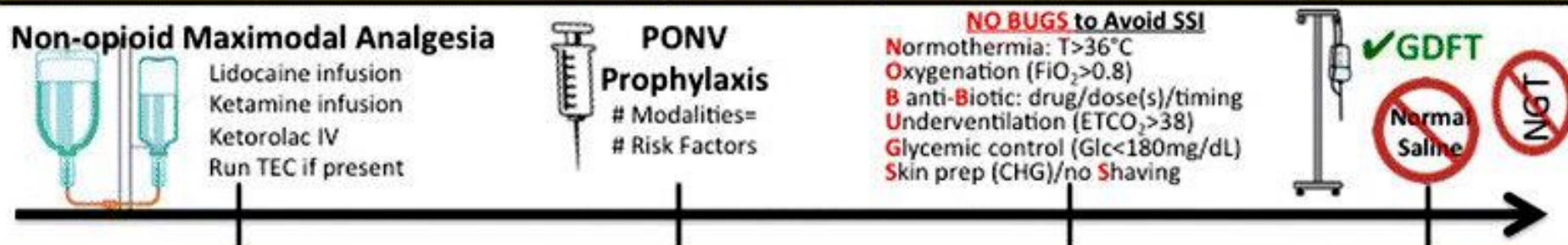
- Korai mobilizáció !! Korai enterális táplálás !!
- Erythromycin iv. 4x 250 mg (max. 1 gr iv.) **elsőként! I A** evidencia
- Metoclopramid 3x10 mg
- Neostigmin
- NG szonda (idős, somnolens, deliráló) \Rightarrow aspiráció veszély
- IAP** kontroll (> 20 vcm veszélyes, > 25 vcm kritikus)

Colorectal ERAS Perioperative Components

Preoperative Timeline



Intraoperative Components



Postoperative Components



PRE

INTRA

POST

Pre-hospital

Day of surgery
Admission

POD 0 POD 2 POD 3 POD X
← Discharge 0-X days →

Preoperative education and counseling

Early mobilization & in-hospital physical therapy

Patient optimization
- Smoking
- Alcohol
- Anemia

Preoperative nutritional evaluation & supplementation

Preoperative fasting

Early oral nutrition

Pre-anesthetic optimization of medication

Standard anesthetic protocol

Local anesthetic techniques

Multimodal opioid-sparing analgesia

Intraoperative hypothermia prevention

PONV prevention

Optimal fluid management

Antimicrobial prophylaxis

Surgical Techniques

Management of drains

Urinary drainage

Antithrombotic prophylaxis treatment

Audit compliance & outcomes

Optimization

Stress Minimization

Protocolized Normalization

Irodalom:

1. Gustafsson U.O. et al.: Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. Clin Nutr 2012; 31: 783-800
2. Feldheiser A. et al.: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: consensus statement for anaesthesia practice. Acta Anest Scand 2016; 60: 289-334
3. A perioperative consult service results in reduction in cost and length of stay for colorectal surgical patients: Evidence from a healthcare redesign project 2016 DOI:10.1186/s13741-016-0028-1
4. Ashok, Apurva et al. The enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol to promote recovery following esophageal cancer resection. Surgery Today (2020) 50:323-334. doi:10.1007/s00595-020-01956-1
5. Gustafsson U.O. et al.: Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations: 2018. World J Surg 2019; 43:659-595
6. Singer P. et al: ESPEN GL -ICU Clin Nutr 2019; 38(1): 48-79
7. Weimann A et al: ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. Clin Nutr 2021; 40(7), 4745-4761.
8. Kobayashi et al. Probability of Postoperative Complication after Liver Resection: Stratification of Patient Factors, Operative Complexity, and Use of Enhanced Recovery after Surgery. Journal of the American College of Surgeons (2021) 233 (3):357-368.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2021.05.020>
9. Zhou, Biao et al. ERAS reduces postoperative hospital stay and complications after bariatric surgery. Medicine (2021) 100 (47): e27831. doi: 10.1097/MD.00000000000027831