



KÖVESI TAMÁS
2023

38 éves nőbeteg (testsúly: 65 kg)

Dg: cysta ovarii

Műtét: laparoscopia

12 éves leány (testsúly: 36 kg)

Dg: torquatio (cysta?) ovarii

Műtét: laparoscopia



Életkora miatt nincs önálló döntési joga

Tájékoztatás: gyermek + szülő/gyám

Aláírás joga: szülő/ hivatalos gyám

A lelke még nagyon gyerek ám...

Kommunikáció, viselkedés

Betegvizsgálat

Műtőbe hozás (ruházat!)



Supracond. humerustörés

OMSZ: rögzítés, intézetbe szállítás

Radiális pulzus alig tapintható

Terv: repositio + K-drót tűzés



Cél a fájdalommentes gyógyszerelés (ha lehetséges)

Per os gyógyszerelés elégséges?

Ha nem elég:

Parenterális út: hatékony, de fáj

Intranazális adagolás

Regionális érzéstelenítés





HOGYAN KOMMUNIKÁLJUNK?



| kerülendő kommunikáció | javasolt kommunikáció |
|--|--|
| Minden rendben lesz, ne aggódj semmi miatt (megnyugtató) | Mi csináltál ma az iskolában? (disztrakció) |
| Ez most kicsit fájni fog/nem fog fájni (homályos, negatív fókusz) | Ezt most szűnyogcsípésként érezheted (szenzoros információ) |
| A nővér vért fog venni (homályos információ) | Először a nővér letisztítja a karodat, hideget érezhetsz, és aztán... (szenzoros és beavatkozási információk) |
| Úgy viselkedsz, mint egy csecsemő (kriticizmus) | Ne erre figyelj, inkább mesélj arról a filmről/könyvről... (disztrakció) |
| Sajnálom (elnézést kér) | Nagyon ügyes vagy (dicséret, biztatás) |
| Ne sírj (negatív fókusz) | Ez kemény volt, büszke vagyok rád (dicséret) |

Anamnézis

- 1 éves kor alatt: perinatális anamnézis, komplikációk
- Ismert krónikus belszervi elváltozás
- Gyógyszerszedés, allergia
- Előző műtétek, anesztéziák (komplikációk?)
- Védőoltás nem élő oltóanyag: 1-2 nap
 élő oltóanyag: 1-2 hét



| Oltás | Életkor |
|---------------------------|----------|
| BCG | 0-4 hét |
| DTPa + IPV + Hib + PCV-13 | 2 hónap |
| DTPa + IPV + Hib | 3 hónap |
| DTPa + IPV + Hib + PCV-13 | 4 hónap |
| MMR | 15 hónap |
| DTPa + IPV + Hib | 18 hónap |
| DTPa + IPV | 6 év |
| MMR emlékeztető | 11 év |
| dTAP emlékeztető | 11 év |
| Hepatitis B | 12 év |



Bakteriális vagy virális infekció?

Láz, rossz közérzet, elesett állapot?

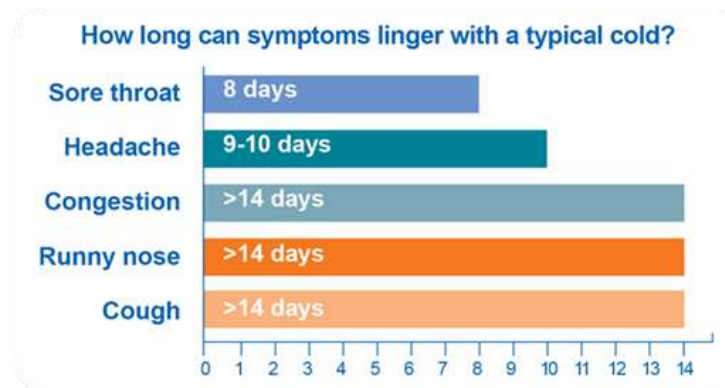
Hurutos, mélyről jövő köhögés?

Vízszerű vagy sűrű orrváladék?

AB kezelésben részesül?



Altatás mérlegekeltő



2 hét halasztás javasolt

Fizikális vizsgálat

- Általános állapot (közérzet, akut betegség jelei, tápláltság, anaemia)
- Mellkas (szív, tüdő)
- Száj (garat, mozgó-hiányzó fogak)

Várható bármi nehézség?

- Gyógyszerdózis számítás
- Vénabiztosítás
- Légútbiztosítás (maszkozás)
- Intubálás
- Regionális anesztézia kivitelezése
- Extubálás



Laboratóriumi vizsgálatok

- Kis, vagy közepes műtéti rizikó esetén tervezett beavatkozásnál, egészséges gyermeknél, életkortól függetlenül laboratóriumi vérvizsgálatokra nincs szükség.



Egyéb vizsgálatok

- EKG, UH, Rtg: csak indokolt esetben (pozitív anamnézis)



BELEEGYZŐ NYILATKOZAT (JOG!)



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM KK AITI
Gyermekaneszteziológiai Tanszék

PREOPERATÍV ANESZTEZIOLÓGIAI VIZSGÁLAT

Név:..... Szül:..... TAJ:..... Súly:.....

Tervezett beavatkozás:

Perinatális anamnézis:

Ismert szívbetegség:

Egyéb chr. betegség:

Gyógyszerszedés:

Ismert allergia:

Korábbi anesztéziák:

Légúti infekció (<2 hét):

Egyéb:

Általános állapot:

Szív, keringés:

Tüdő, légzés:

Száj, garatképletek:

Mellkas, has, gerinc:

Egyéb:

Aneszt. vélemény: A gyermek jelen állapotában altatható: Igen nem ASA:.....

Szükséges vizsgálatok:

Premedikáció:

BELEEGYZŐ NYILATKOZAT

Alulírott..... (szülő/törvényes képviselő) a gyermek kezeléséhez szükséges érzéstelenítés módjáról, annak lehetséges legfontosabb szövődményekről megfelelő felvilágosításban részesültem. A felvilágosítást megértettem, lehetőségem volt ezzel kapcsolatban kérdéseket feltenni és azokra kielégítő választ kaptam.

Hozzájárulok, hogy a gyermeknél a tervezett beavatkozáshoz az altatóorvos által megfelelőnek tartott érzéstelenítési eljárást alkalmazzák, az érzéstelenítési eljárással kapcsolatos gyógyszeres és eszközös beavatkozásokat megtegyék, indokolt esetben azt akár további megkérdésem nélkül módosítsák.

Vállalom, hogy a gyermeknél az altatóorvos javaslatait, kéréseit maradéktalanul betartom.

Pécs,
 dátum orvos szülő / törv. képviselő



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM KK AITI
Gyermekaneszteziológiai Tanszék

ANESZTEZIOLÓGIAI ÖSSZESÍTŐ

Dátum:..... Hely:..... Orvos / assz:.....

Véna I:.....

Véna II:..... Artéria:.....

Iv. gyógyszerek:.....

Folyadékbevitel:..... ml ml

Hólyagkatéter:..... ml ürítve: Igen nem

Gyomorszonda:..... ml ürítve: Igen nem

Regionális anesztézia:.....

Anesztézia végén adott gyógyszerek

Analgetikum:..... idő:.....

Szedatívum:..... idő:.....

Regionális szer:..... idő:.....

Egyéb gyógyszer:..... idő:.....

Utolsó mért paraméterek: Sat:.....% P:...../min RR:...../.....Hgmm Hő:.....°C

Posztoperatív elhelyezés: Osztály ITO SBO Egyéb:.....

POSZTOPERATÍV ÁTADÓ

Érkezés ideje:..... Átvevő:.....

Beteg monitorozás: Sat P RR Hő Egyéb:.....

Infúzió terv:.....

Analgetikum I:.....

Analgetikum II:.....

Regionális szer:.....

Egyéb gyógyszer:.....

Per os folyadékbevitel kezdete:..... Elbocsáthatóság ideje:.....

.....
orvos

Hogyan adjuk: fájdalomtalan úton!

- oralis, nasalis, rectalis
-

Mit adjunk?

- Benzodiazepin (midazolam)
- α_2 agonisták (clonidin, dexmedetomidin)

- *Egyéb (ketamin, stb)*
- NSAIDs
- ~~Anticholinerg szer (atropin)~~
-

Nem gyógyszeres premedikáció

- játék, tablet, bohócdoktor



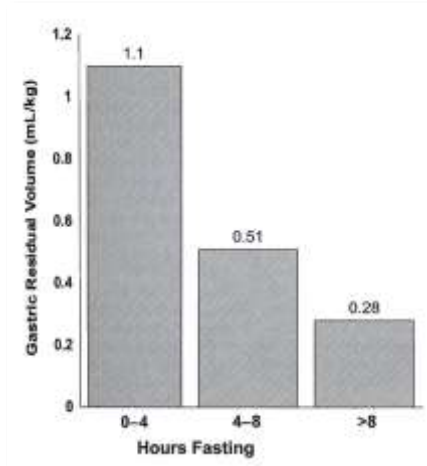
Miért lényeges ez a kérdés?

- Gyermekbarát anesztézia
- A hidráltásági állapot nekünk sem mindegy...

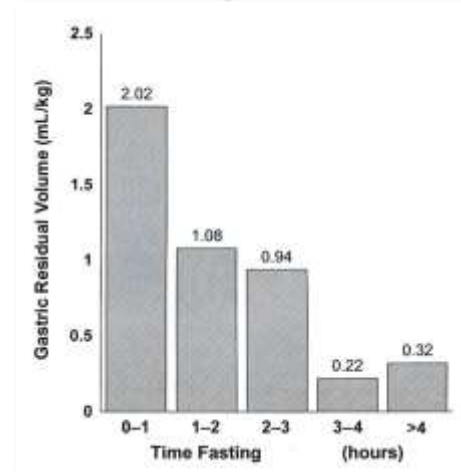


Szilárd táplálék

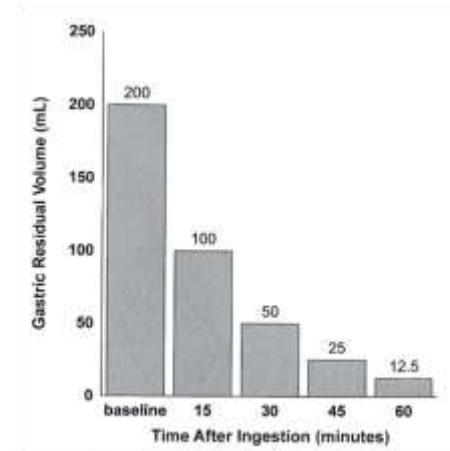
Felnőtt

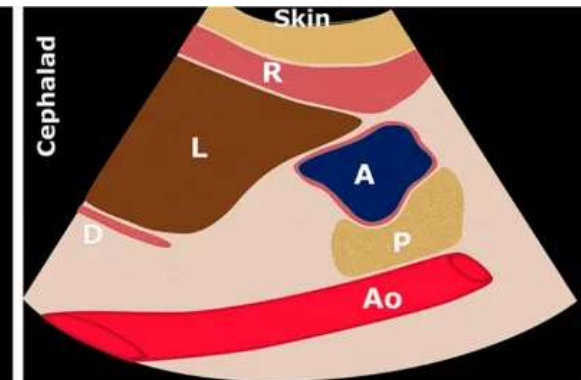
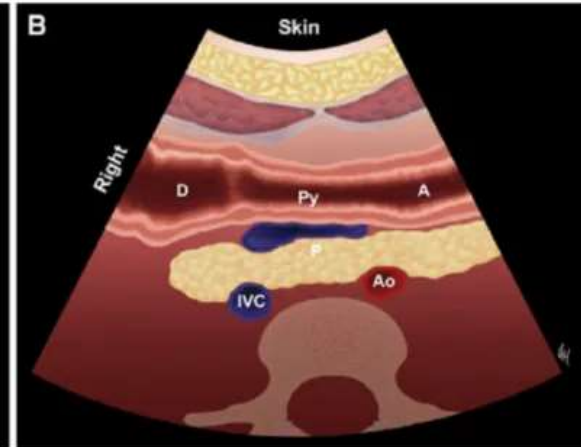
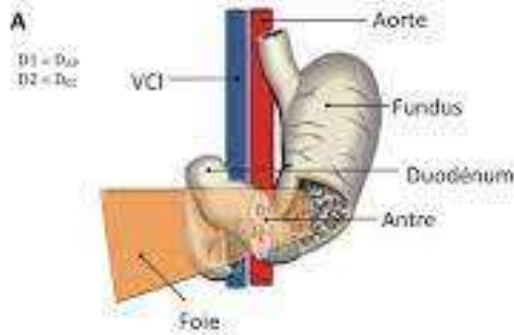


Gyermekek



Folyadék





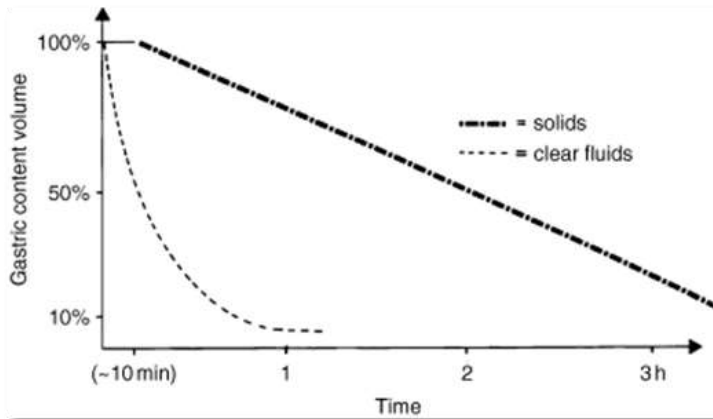
Acta Anaesthesiol Scand 2005; 49: 1041-1047
 Printed in UK. All rights reserved

Copyright © Acta Anaesthesiol Scand 2005
 ACTA ANAESTHESIOLOGICA SCANDINAVICA
 doi: 10.1111/j.1399-6576.2005.00781.x

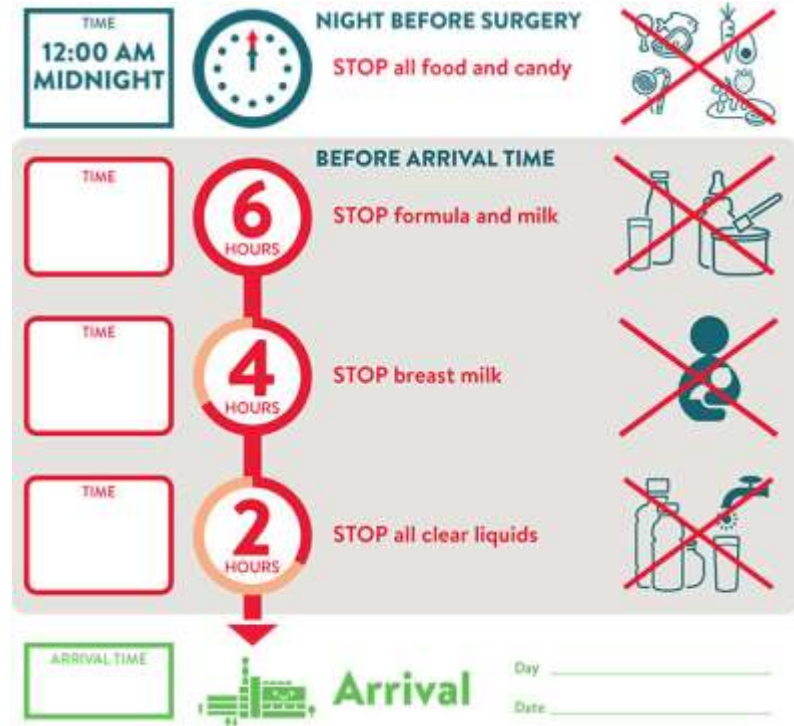
Review Article

Pre-operative fasting guidelines: an update

E. SOREIDE¹, L. I. ERIKSSON², G. HIRLEKAR³, H. ERIKSSON⁴, S. W. HENNEBERG⁵, R. SANDIN⁶, J. RAEDER⁷ (Task Force on Scandinavian Pre-operative Fasting Guidelines, Clinical Practice Committee Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine)



| Szervezet | Guideline éve | Szilárd táplálék | Anyatej, tápszer | Tiszta folyadék |
|-----------|---------------|------------------|------------------|-----------------|
| ESA | 2011 | 6 óra | 4 óra | 2 óra |
| ASA | 1998/ 2011 | 6 óra | 4 óra | 2 óra |





[ESPA](#) [SCIENCE & EDUCATION](#) [CONGRESS](#) [MEMBERS](#) [CALENDAR](#) [DOCUMENTS](#)

EUROPEAN SOCIETY FOR PAEDIATRIC ANAESTHESIOLOGY

Search?

Consensus statement on clear fluids fasting for elective pediatric general anesthesia

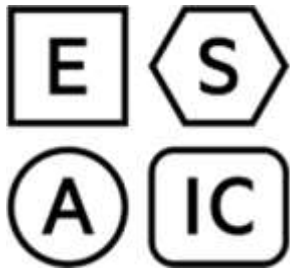
Published April 30, 2018 v 8:05 am | category: uncategorized

[Print](#)

[Archives](#)

| | |
|----------------------------|-------|
| Szilárd étel, tej, tápszer | 6 óra |
| Anyatej | 4 óra |
| Tiszta folyadék (víz, tea) | 1 óra |





European Society of
Anaesthesiology and
Intensive Care



GUIDELINES IN DEVELOPMENT

Preoperative Fasting in Children
Guidelines [↗](#)



| | |
|-------|----------------------------|
| 6 óra | szilárd étel, tejtermék |
| 4 óra | tápszer |
| 3 óra | anyatej |
| 1 óra | tiszta (átlátszó) folyadék |



Altatógép előkészítése,
ellenőrzése

Légútbiztosítás
eszközei (Mayo-pipa,
arcmaszok, LM, ETT)

Váladékszívás eszközei
(leszívó katéterek)

Gyógyszerek
előkészítése (jelölve,
sz.e. hígítva)

Lehűlés elleni védelem
(levegő, gázok, i.v.
folyadékok melegítése,
melegítőpárna, stb.)

Altatás alatti
betegőrzés eszközei
(monitor)

Vénabiztosítás
eszközei

inhalációs

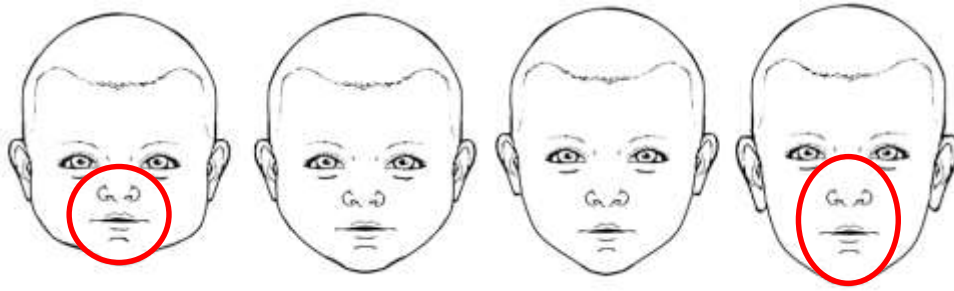
- sevoflurán
- viszonylag gyors (kisgyermeknél)
- nem kell véna az indukció előtt
- ha gond van, akkor sincs véna...
- → fontos a légúti stimuláció kerülése
- műtői levegő szennyezés



intravénás

- propofol, ketamin (tiopentál, etomidát)
- gyors, kellemes elalvás
- hátrány: kell véna az indukció előtt
- indikáció: MH veszély (egyes NM betegségek)
- relatív indikáció: életkor
- kevesebb légúti szövődmény?

ARCMASZKOK



Can J Anesth/Can Anesth (2019) 66:999–1000
<https://doi.org/10.1007/s12630-019-01394-9>



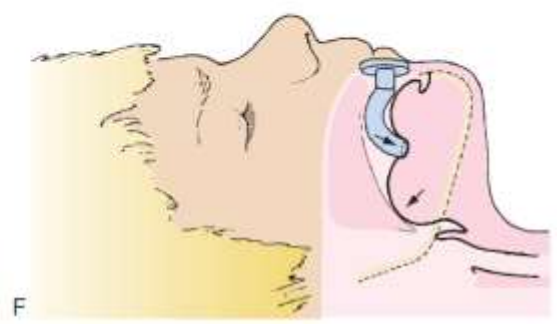
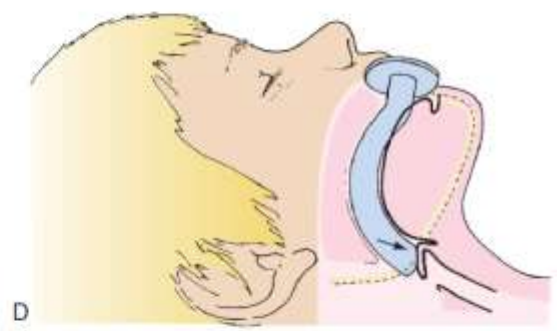
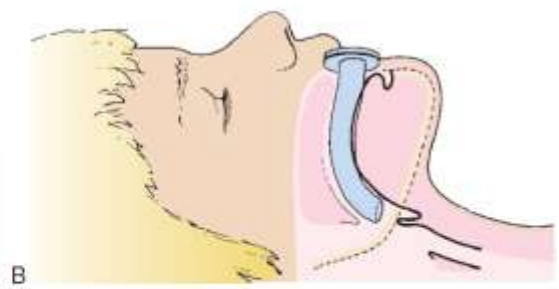
CORRESPONDENCE

Comparison of three techniques of face mask ventilation in children less than two years of age—a randomized crossover study

Divya Jain, MD · Nitika Goel, MD · Swati Mehta, MD · Komal Gandhi, MD ·
Badal Parikh, MD



OROFARINGEÁLIS TUBUS (MAYO)



NAZOFARINGEÁLIS TUBUS

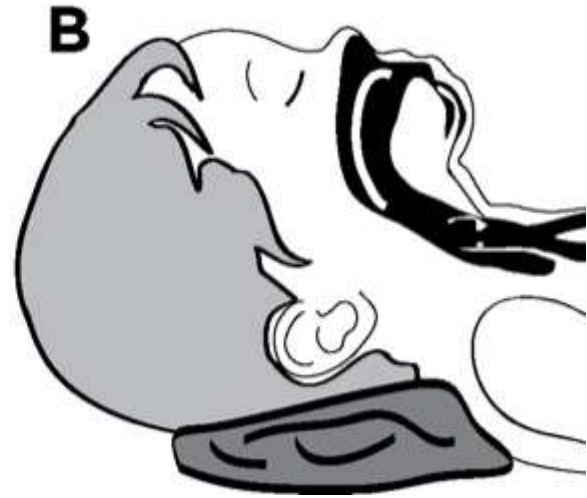
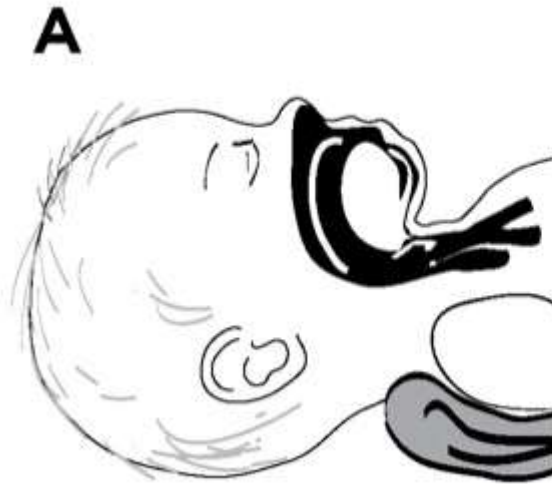
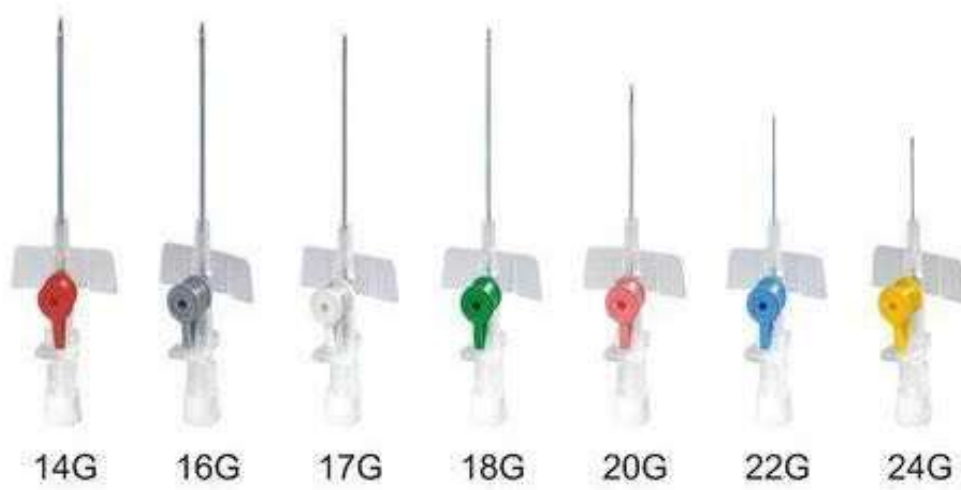


Table 1. Recommended Sizing for the LMA[®] Classic[™] and LMA[®] ProSeal[™], Based on Patient Weight^{47,48}

| Laryngeal Mask Size | Patient Weight (kg) | Max Cuff Volume (mL) |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| 1 | < 5 | 4 |
| 1.5 | 5-10 | 7 |
| 2 | 10-20 | 10 |
| 2.5 | 20-30 | 14 |
| 3 | 30-50 | 20 |
| 4 | 50-70 | 30 |
| 5 | 70-100 | 40 |

Information available from LMA[®] product brochures.





| MÉRET | OD (mm) | ID (mm) | L (mm) | ráta (ml/min) | ráta (ml/h) |
|---------------|---------|---------|--------|---------------|-------------|
| 24G – sárga | 0,7 | 0,4 | 19 | 13 | 780 |
| 22G – kék | 0,9 | 0,6 | 25 | 36 | 2160 |
| 20G – pink | 1,1 | 0,8 | 33 | 61 | 3660 |
| 18G – zöld | 1,3 | 1,0 | 45 | 96 | 5760 |
| 17G – fehér | 1,5 | 1,1 | 45 | 128 | 7680 |
| 16G – szürke | 1,7 | 1,3 | 50 | 196 | 11760 |
| 14G – narancs | 2,2 | 1,7 | 50 | 343 | 20580 |

24G – 22G – 20G kanül

Kézhat, alkar (láb, v. saphena)

Ízületek felett, könyökhajlatba lehetőleg ne

Biztonságos rögzítés, „elrejtés” a gyermek előtt

Rendszeres ellenőrzés

UH, illumináció → „látható” vénák



HOGY A SZÚRÁS NE FÁJJON...





The Holliday – Segar 4-2-1 Rule to estimate Maintenance Hourly Fluid (WATER) Requirements

| Weight (kg) | Hourly | Daily |
|-------------|-------------------------------------|--|
| <10 kg | 4 mL/kg/hr. | 100 mL/kg/day |
| 10 –20 kg | 40 mL + 2 mL/kg for every kg >10 kg | 1000 mL + 50 mL/kg/day for every kg >10 |
| >20 kg | 60 mL + 1 mL/kg for every kg >20 kg | 1500 mL + 20 mL/kg/day for every kg > 20 |

- **Krisztalloid oldat (Ringerlaktát, Ringerfundin, Isolyte, Salsol)**
- **Nátrium: 3 mmol/kg/nap**
- **Kálium: 2 mmol/kg/nap**

| | |
|--|--|
| 1 hónapos életkor felett | Glukózmentes izotóniás krisztalloid oldat (Ringer-laktát, Ringerfundin) |
| 1 hónapos életkor alatt * <i>Rendszeres vércukor kontroll szükséges</i> <i>*Bólus csak izotóniás folyadékkal!</i> | Ringer-laktát + dextrose 1-2% (RL 480 ml + G40% 20 ml → dextrose 1.6%) Benelyte inf.: Na ⁺ 140 mmol/l; K ⁺ 4 mmol/l; Ca ²⁺ 1 mol/l; Mg ²⁺ 1 mmol/l; Cl ⁻ 118 mmol/l; Acetát-ion 30 mmol/l; Glükóz 55,5 mmol/l (1%); Ozmolaritás: 351 mOsm/l |

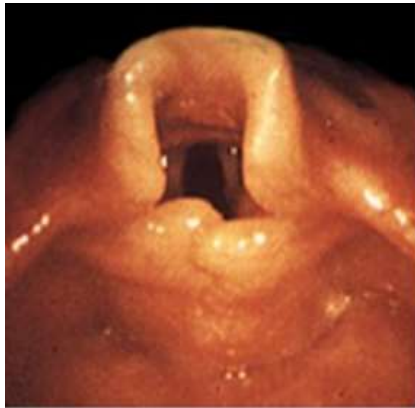
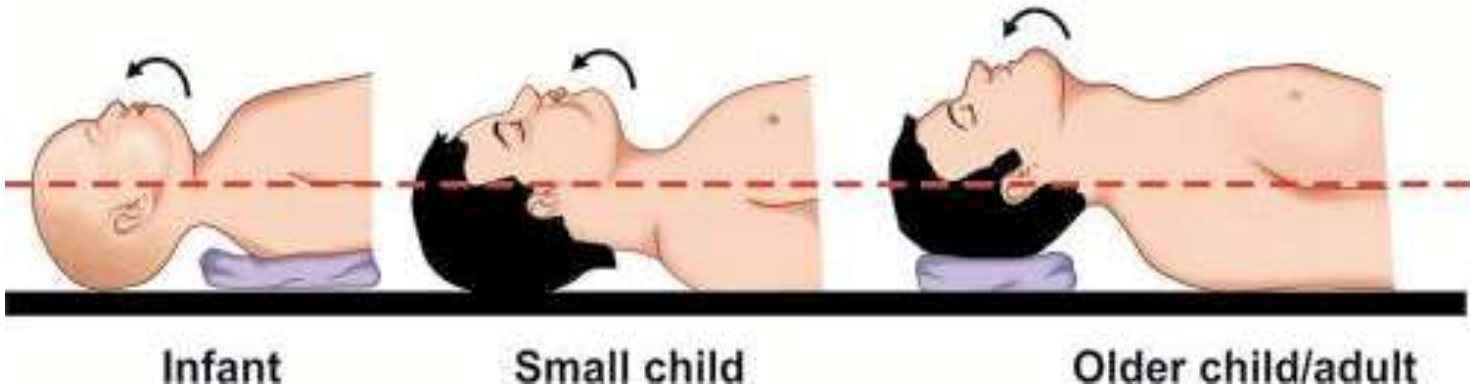
Folyadékpótlás üteme: 5-10 ml/kg/óra

- A hidráltsági állapot és a műtéti folyadékvesztés függvényében

Hypovolémia kezelése

- *Krisztalloid* oldat (Salsol, Ringer-Fundin, Ringer-Laktát)
 - **10 ml/kg bólus** (ism. maximum 3-4-szer (→ max. 30-40 ml/kg))
- Hirtelen vérzés esetén, a transzfúzióig *szintetikus kolloidok* adása indokolt lehet
 -

OPTIMÁLIS FEKTETÉS INTUBÁLÁSHOZ



Infant

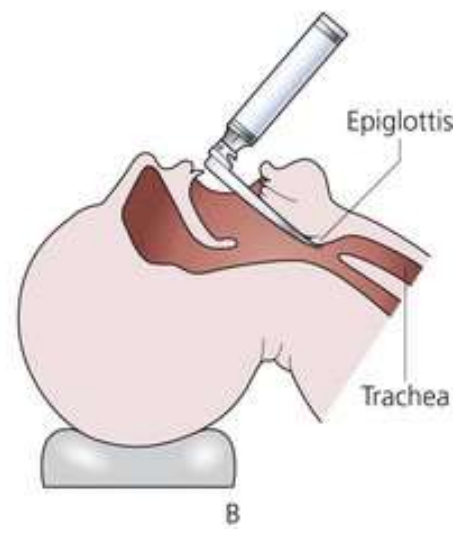
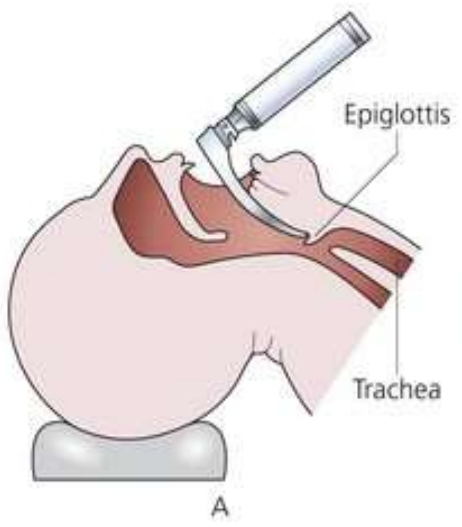


Toddler



Adult

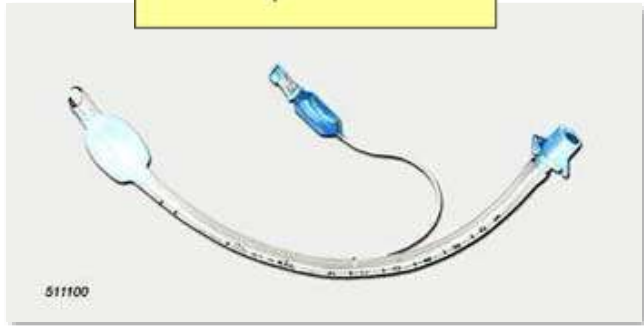
LARINGOSZKÓPOK



$\frac{\text{Életkor (év)}}{4} + 4 \text{ mm}$

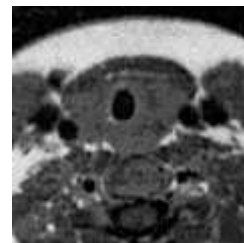


$\frac{\text{Életkor (év)}}{4} + 3.5 \text{ mm}$

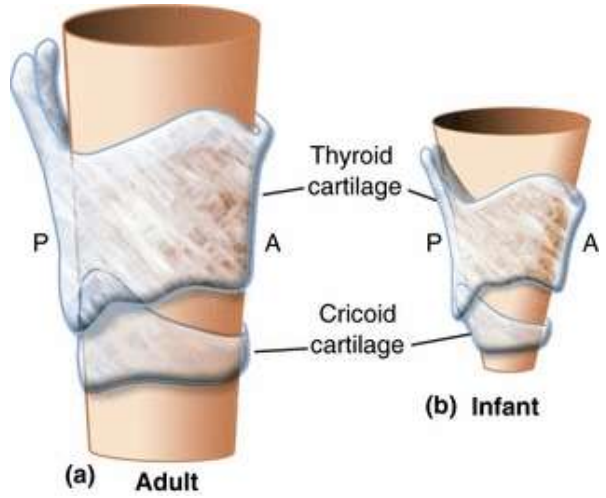


Ismert anatómiai ok indokolja
Pontos mérettel jó tömítés (?)
Gyakran több próbálkozás kell
Nagyobb lumen - ↓ rezisztencia
Olcsó

Egy intubálás szükséges
Kontrollálható a nyh. nyomása
Jó tömítés → alacsony gázáramlás
Aspirációveszély minimális



ENDOTRACHEÁLIS INTUBÁLÁS: SIMA VAGY MANDZSETTÁS TUBUS?



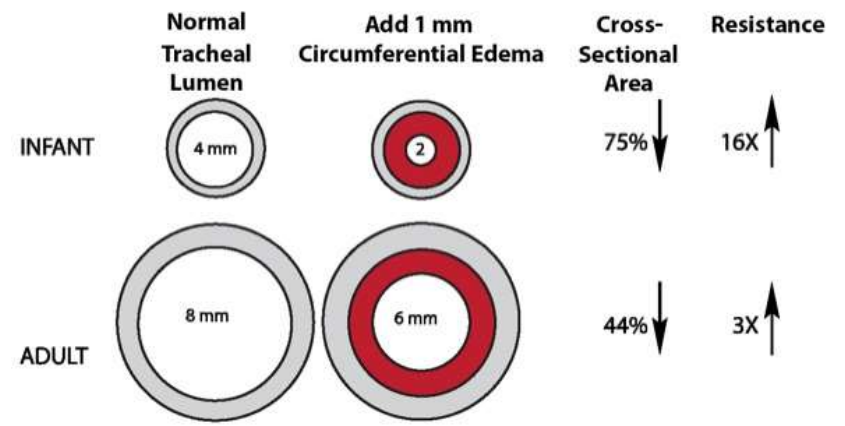
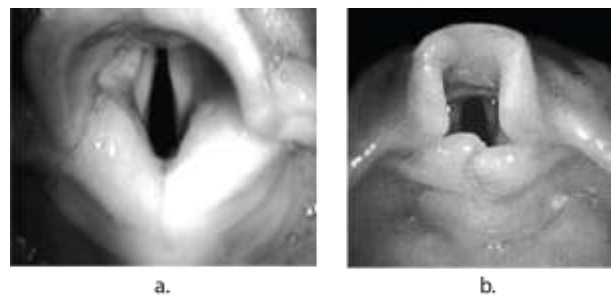
Pediatric Endotracheal Tube Sizes

$$\text{Uncuffed ETT} = \frac{\text{Age} + 4}{4}$$

*Newborns 3 or 3.5

$$\text{Cuffed ETT} = \frac{\text{Age} + 3.5}{4}$$

Classically > 8 years, at least >1 year



Preoxigenizálás 100% oxigénnel

- *gyermekbarát módon!*

i.v. (vagy inhalációs!) indukció

- *mély alvás eléréséig*

Nem-depolarizáló relaxáns

- *roc, miva, atrac*

Óvatos lélegeztetés (max. 10-12 vízcm)

- *teljes relaxáció eléréséig*

Intubálás (sima v. mandzsettás tubus)

ETT helyzetének ellenőrzése, rögzítése





SpO₂
EKG
NIBP
EtCO₂

Temp.

IBP
CVP

TOF
BIS
CP



Dg.: VACTERL asszociáció

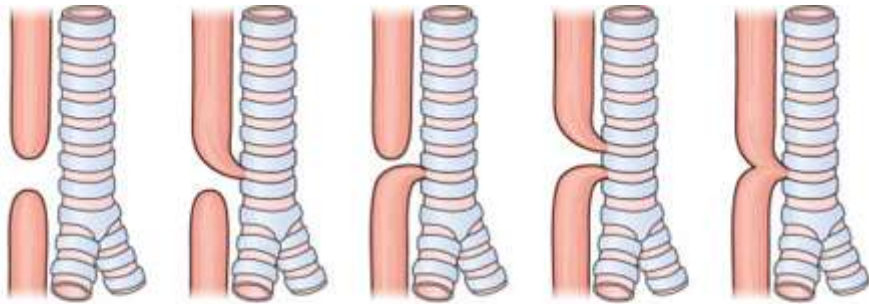
- V**ertebral abnormalities ✓
- A**nus (atresia)
- C**ardiac ✓
- T**racheal ✓
- E**sophageal (atresia) ✓
- R**enal ✓
- L**imb



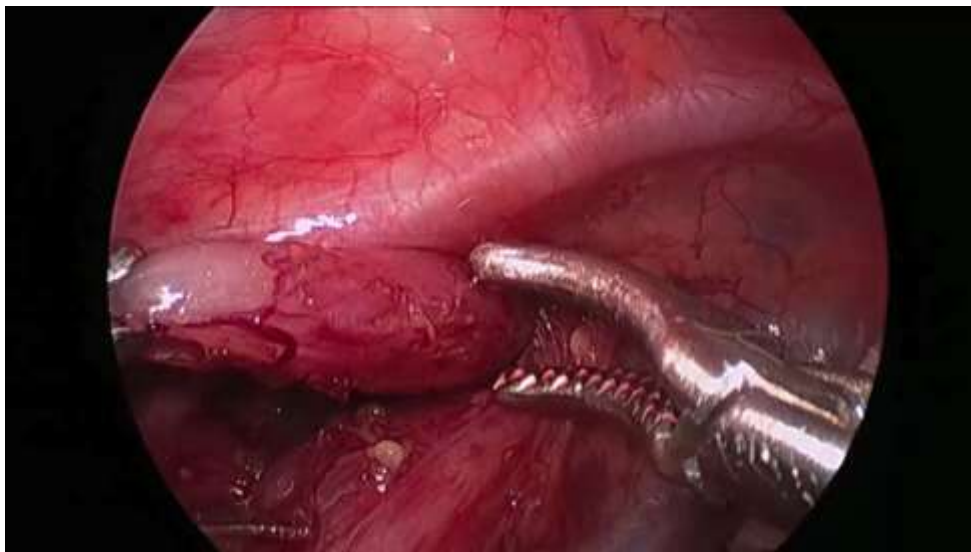
A gyermek eddigi műtétei:

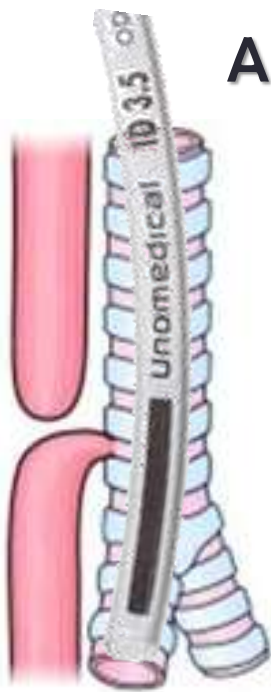
- esophagus atresia megoldása, tracheo-esophagealis fistula zárása
- szívkatéterezés → Fallot-tetralógia → kétlépcsős műtéti megoldás
- ajakhasadék zárás
- antireflux műtét (funduplicatio)
- adenotomia + Grommet tubus behelyezés
- jelen felvétel: szájpadhasadék zárás

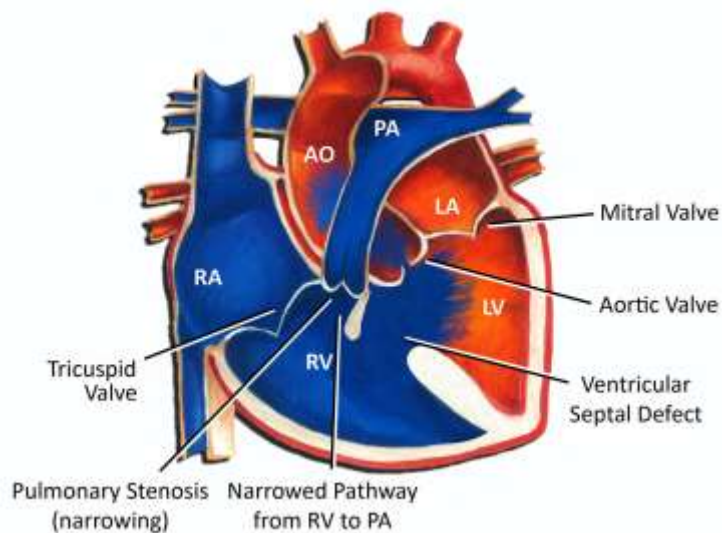
ESOPHAGUS ATRESIA



| | | | | | |
|-----------|----|-----|------|------|--------|
| Gross | A | B | C | D | E |
| Vogt | II | III | IIIb | IIIa | H-type |
| Frequency | 7% | 2% | 86% | 1% | 4% |







JOBB → BAL SHUNT (→CYANOSIS)

1. PULMONALIS STENOSIS
2. KAMRAI SEPTUM DEFEKTUS
3. DEXTROPONÁLT (LOVAGLÓ) AORTA
4. JOBB KAMRA HYPERTROPHIA

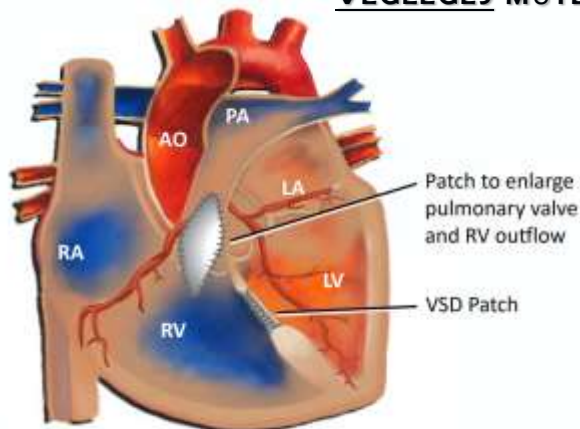
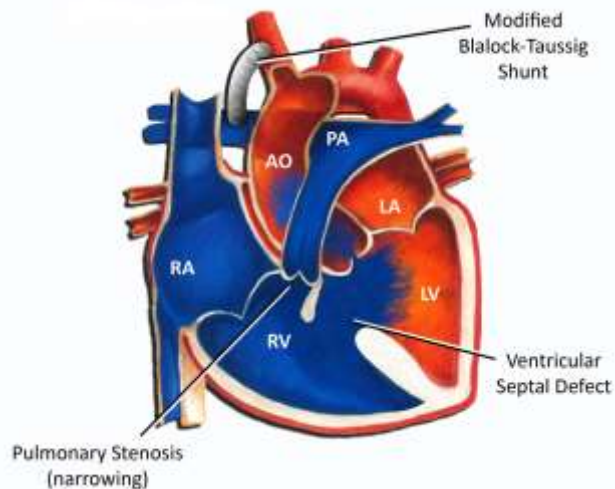
KEZELÉS

PALLIATÍV: A TÜDŐKERINGÉS FOKOZÁSA

PROSTIN (DA NYITVATARTÁSA)

MŰTÉTI: BLALOCK-TAUSSIG-,
WATERSTON-, POTTS SHUNT

VÉGLEGES MŰTÉTI KORREKCIÓ

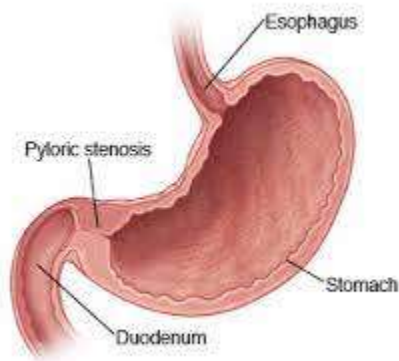




Tünet: etetések után hányás, súlyfejlődés megállt.

Uh: Pylorus stenosis

Terv: laparoscopos pyloromyotomia



1. A 3-mm-deep incision is made from the prepyloric vein to the antrum of the stomach.



2. A pyloric antractor is used to separate the two ends of the incision.



3. The myotomy is complete when the two edges move independently.



4. The mucosa can be seen bulging to the level of the serosa.

Preop. vizsgálatok, labor?

Egyéb műtét előtti teendők?

Indukció módja?

Légútbiztosítás?

Lélegeztetés paramétereit?

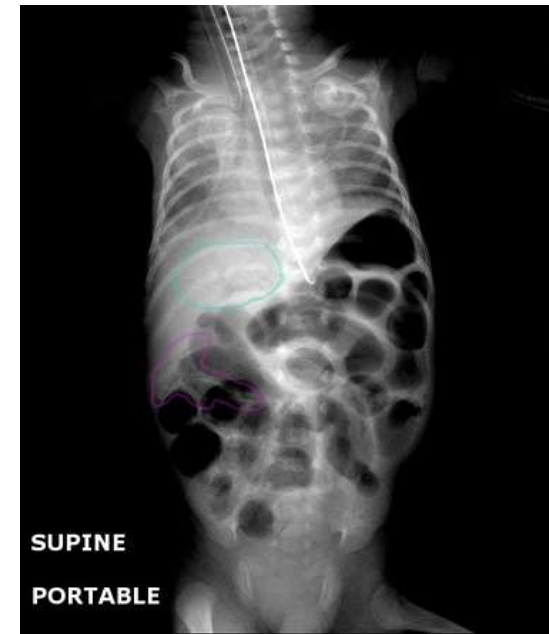
Infúzió: mit, mennyit?

Extubálás a műtőben?

Posztop. szak?



Rtg: szabad hasüregi levegő
Perforatio intestinali (NEC?)
Terv: laparotomia (+CVK)



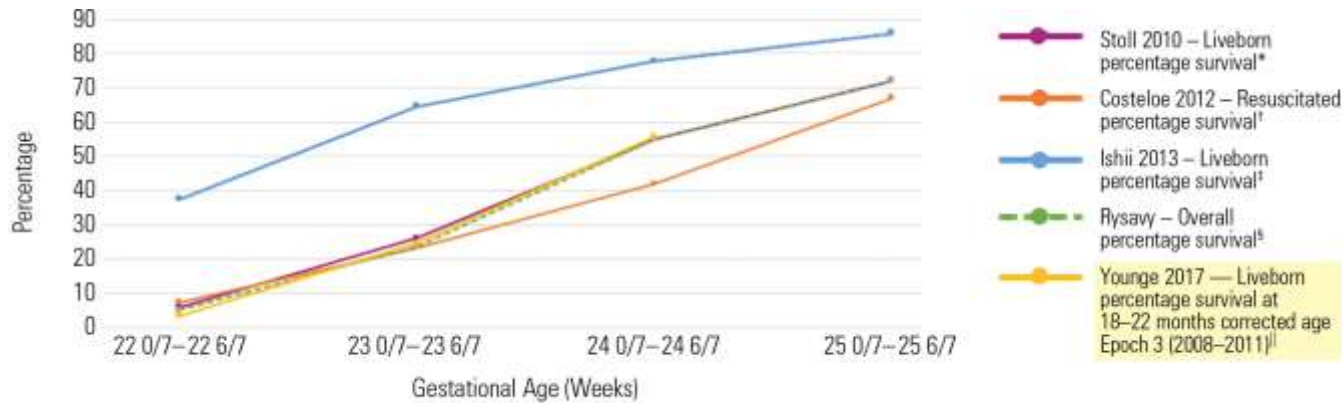


Figure 1. Percentage of survival by gestational age. ↵

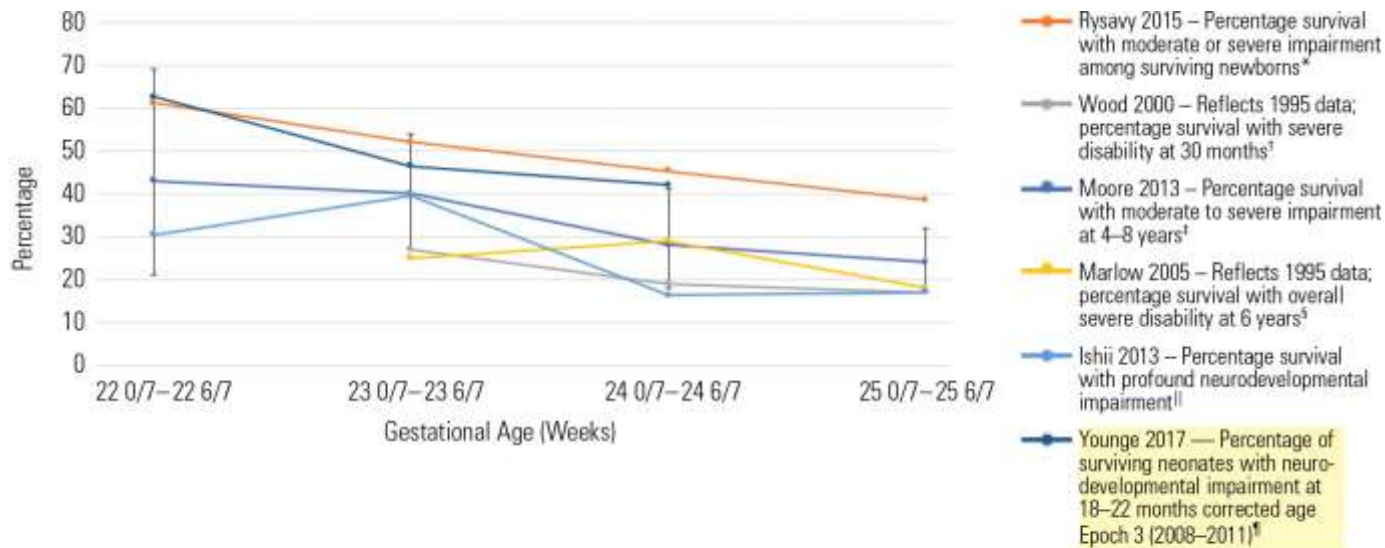


Figure 2. Percentage of surviving neonates with severe or moderate disability by gestational age. ↵

Nagyobb gyakorlat

- Altathatóság vagy halasztás megítélése
- Speciális manuális készségek (véna-, légútbiztosítás) kezelése
- Pre- és posztoperatív ápolás

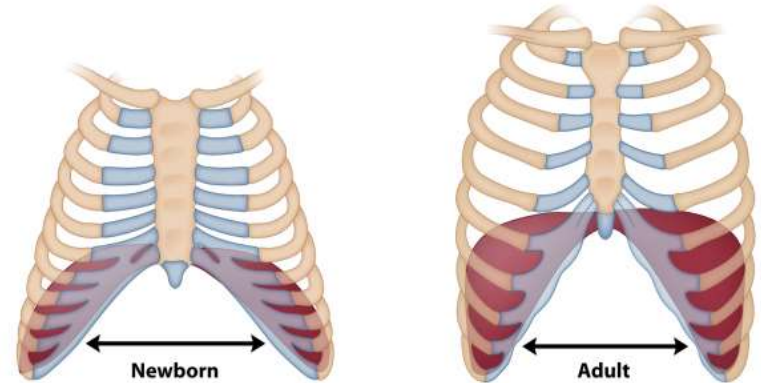


Vízszintes bordaállás

- → rekeszi (hasi) légzés
- *Abdominális nyomás!*

Alveolusok száma csak 10%

- (6-8 éves korra 100%)



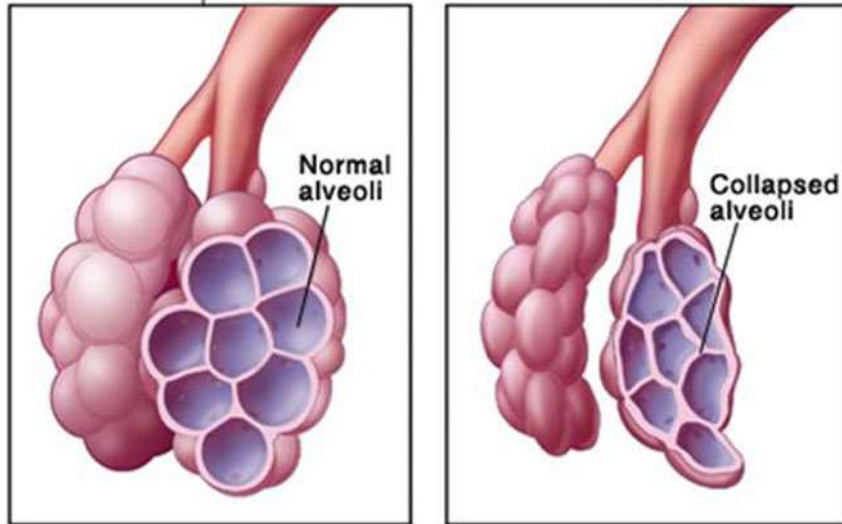
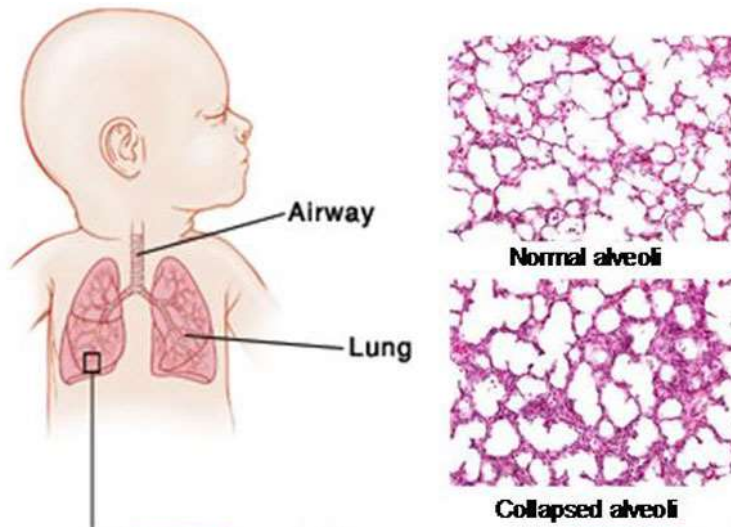
Fejletlen légzőközpont

- *Hypoventilláció, apnoe hajlam*
 - *hypoxaemia, hypothermia, sepsis, anaemia, hypoglycaemia*

Pulmonális (alveoláris) surfactant hiány



Figure 1. Normal chest x-ray of a full-term infant without, in compliance with technical standards.

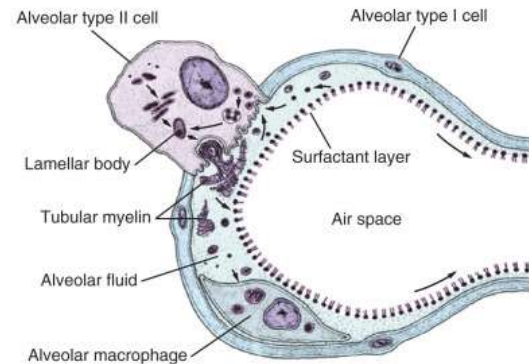


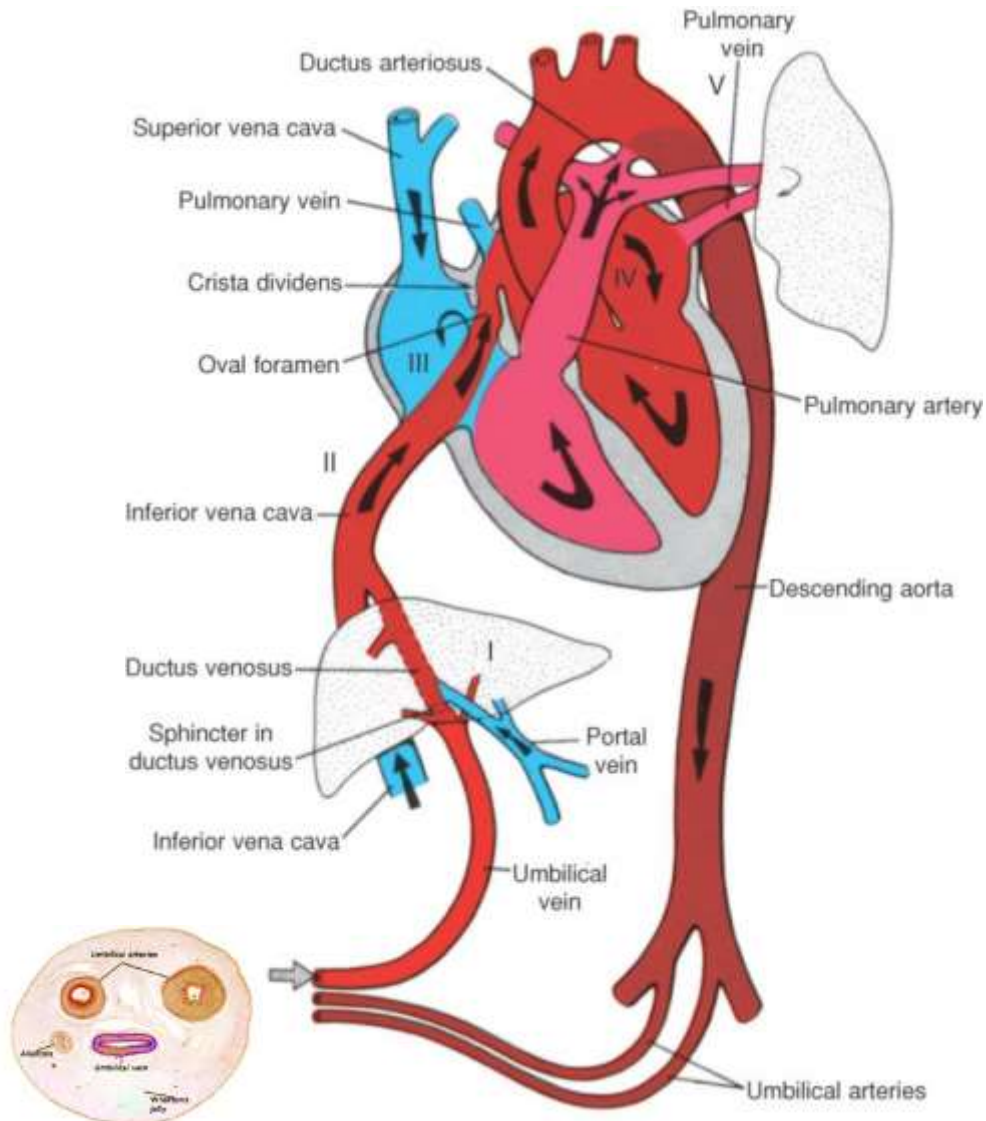
Foszfolipid + protein

Termelés: II. típusú pneumocyták
(megjelenés: 24.–34. gest. hét)

Pótlás: természetes (állati eredetű)
v. szintetikus

Alveolusok nyitvatartása
lélegeztetés során: PEEP





FOETALIS SHUNT-OK:

Ductus arteriosus Botalli

Foramen ovale

Ductus venosus Arantii

Arteriae umbilicales

Vena umbilicalis

Magzati → felnőtt típusú keringés

- foetális shunt-ok

Centralizált keringés

Perctérfogat 250-400 ml/kg/min

- (felnőtt: <100 ml/kg/min)

Verővolumen nem növelhető (?)

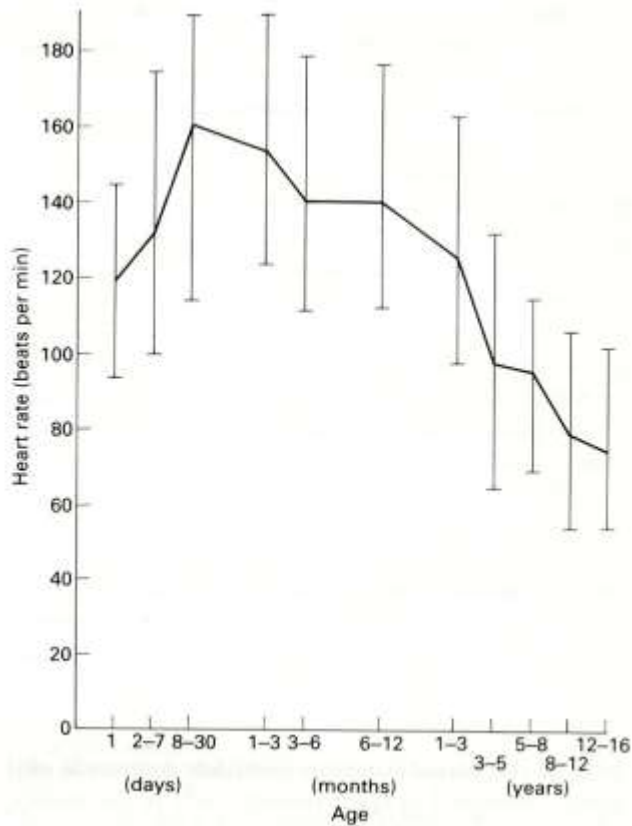
- → perctérfogat frekvencia-függő

Bradycardiára való fokozott hajlam

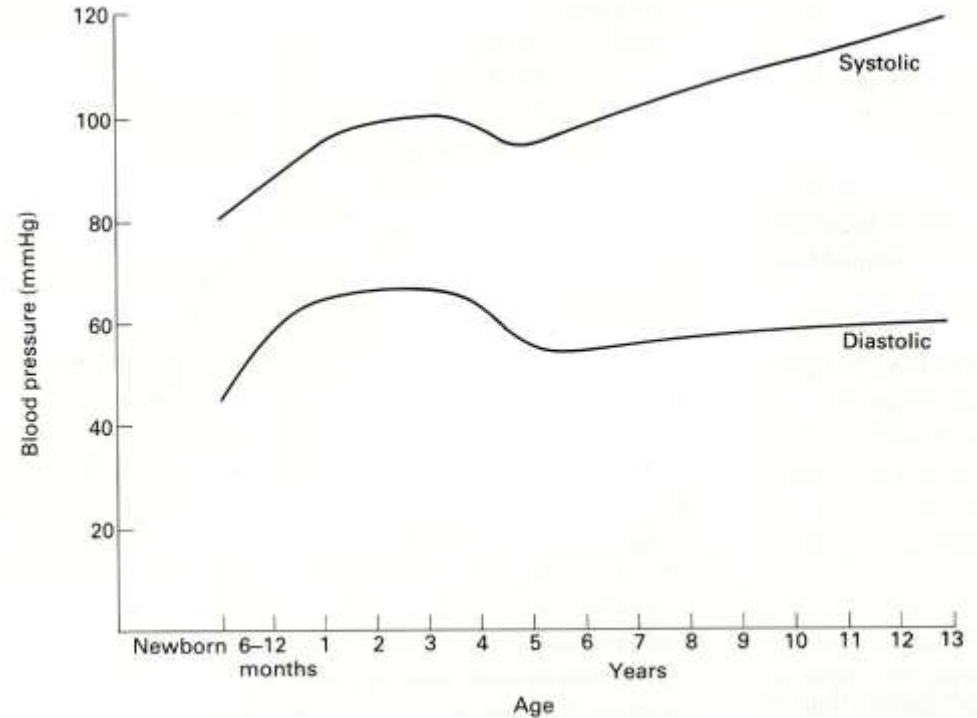
- (hypoxaemia, sepsis, vagus-stimuláció)



SZÍVFREKVENCIA ÉS VÉRNYOMÁS FIZIOLÓGIÁS ÉRTÉKEI



| Age | Upper limit of normal heart rate.bpm |
|--------------------|--------------------------------------|
| Newborn (<1 month) | 190 |
| 1-11 months | 160 |
| 2 years | 130 |
| 4-6 years | 120 |
| 8-12 years | 110 |



Normal Blood Pressure (mm Hg)

| Age | Mean Systolic | Mean Diastolic |
|------------------------|---------------|----------------|
| 0-12 hours (preterm) | 50 | 35 |
| 0-12 hours (full-term) | 65 | 45 |
| 4 days | 75 | 50 |
| 6 weeks | 95 | 55 |
| 1 year | 95 | 60 |
| 2 years | 100 | 65 |
| 9 years | 105 | 70 |
| 12 years | 115 | 75 |

| Kor | RR (max) | HR (max) | Syst BP (min) | MAP (min) |
|------|----------|-----------|-------------------|------------------------|
| 1hó | 35 (55) | 120 (175) | 60 (50) | 45 (35) |
| 1év | 30 (40) | 110 (170) | 80 (70) | 55 (40) |
| 2év | 25 (30) | 100 (160) | 90+2xév (70+2xév) | 55+1,5xév (40+1,5x év) |
| 6év | 20 (25) | 90 (130) | 90+2xév (70+2xév) | 55+1,5xév (40+1,5x év) |
| 12év | 15 (20) | 81 (100) | 120 (90) | 80 (65) |



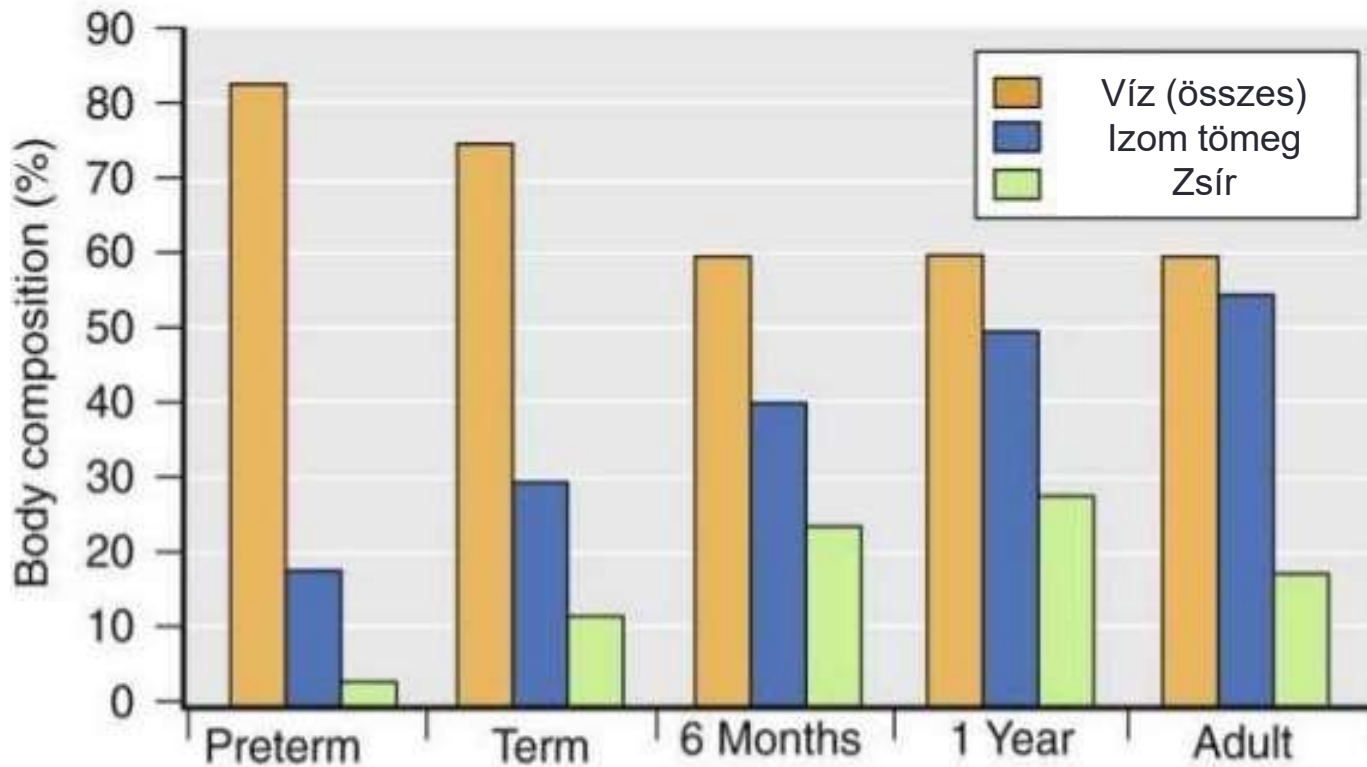
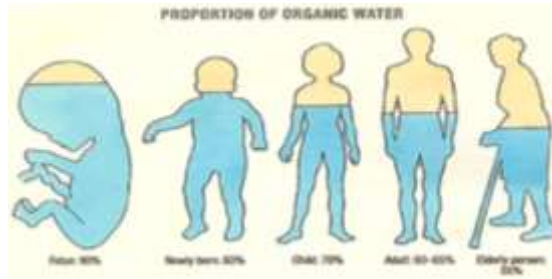
HeliHelp

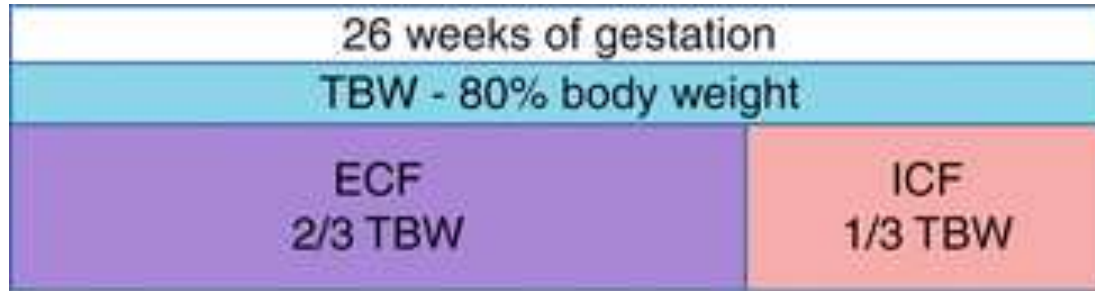


Gyermek méret-,
dózis- és
vitálparaméter
kalkulátorok



A TEST ÖSSZETÉTELÉNEK VÁLTOZÁSA

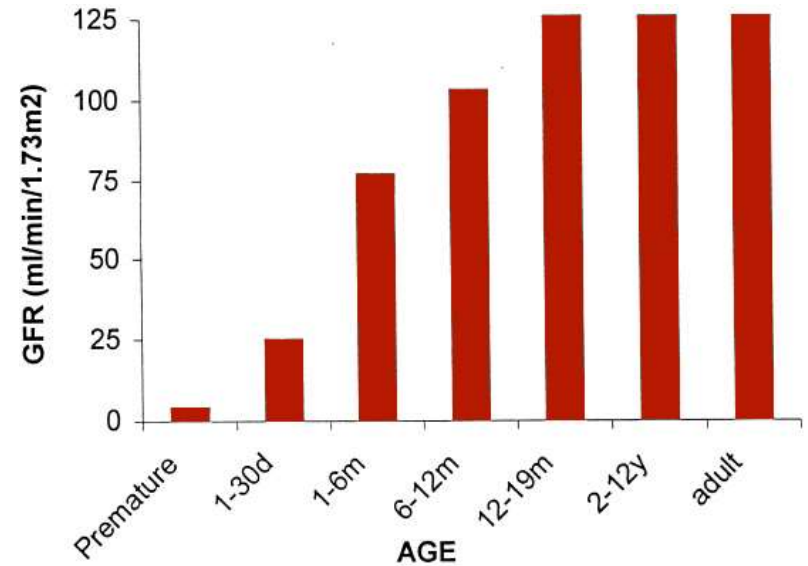
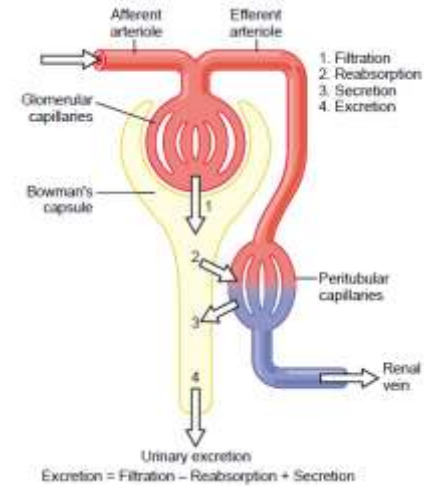




Újszülött RBF : perctérfogat 4-6%-a
(felnőtt: 20-25%)

Újszülött GFR: <20 ml/min/1.73m²
(felnőtt: 120-140 ml/min/1.73m²)

Koncentráló és hígítóképesség ↓

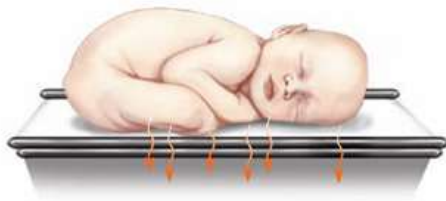


Születéskor még éretlen hőközpont (hypothalamus)

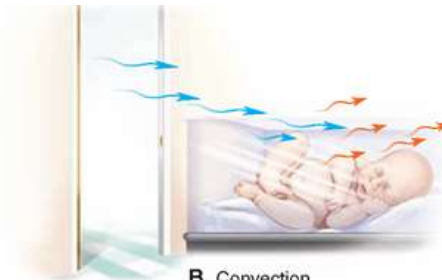
Hővesztés ↑

Relatív nagy testfelszín

Vékony subcutis



A. Conduction



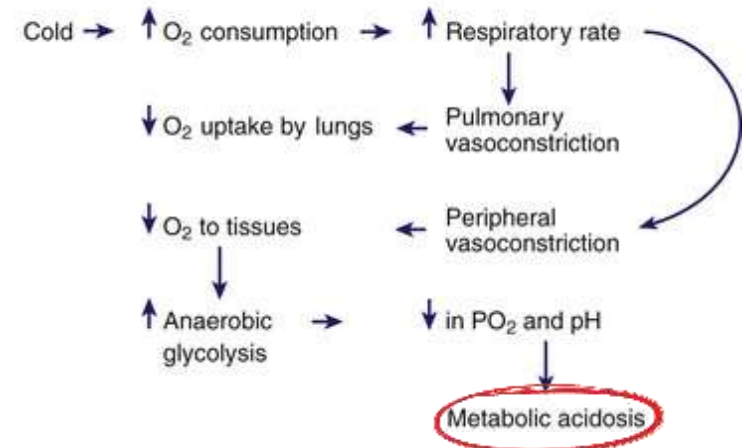
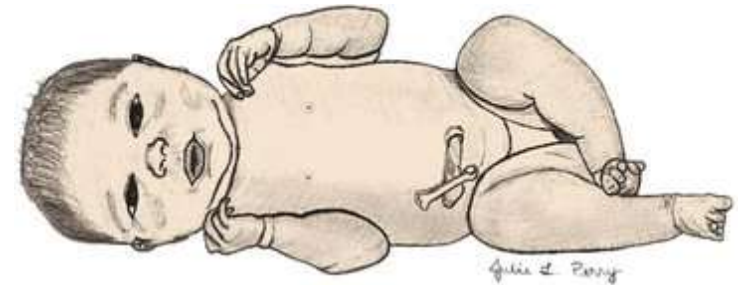
B. Convection



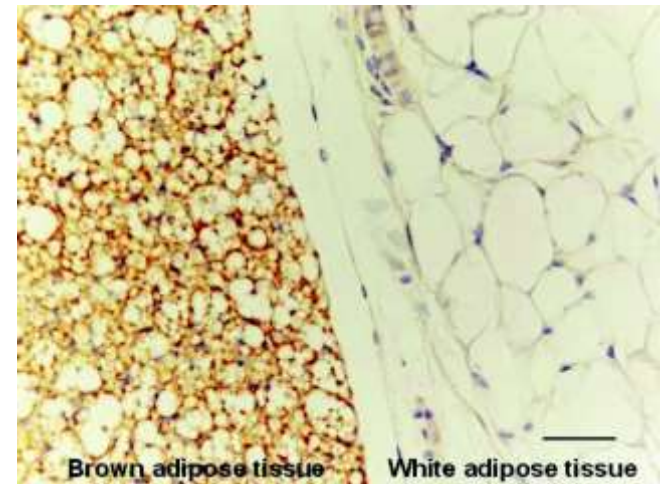
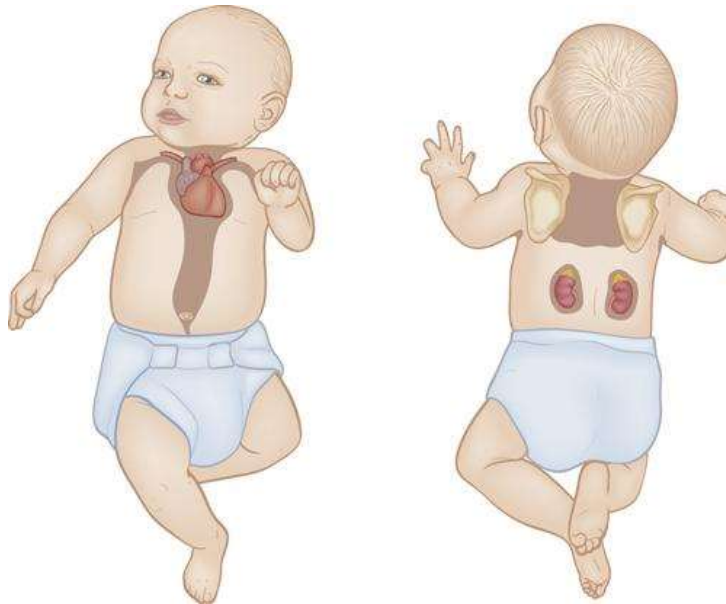
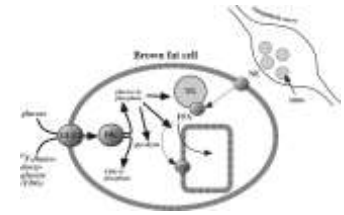
C. Evaporation



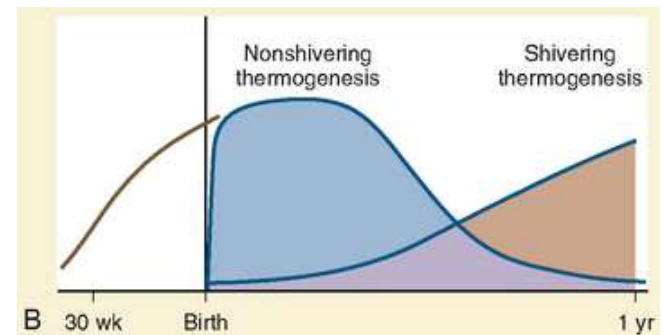
D. Radiation



Hőtermelés: barna zsírszövet (szimpatikus innerváció)



Aktív izommunka!
Remegés (újszülötteknél \emptyset)



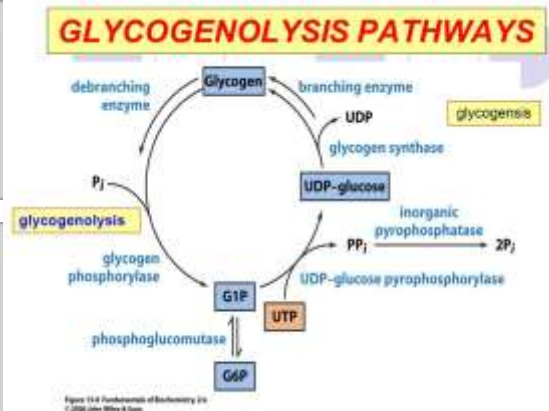
Fokozott energiaigény
oxigénfogyasztás: újszülött 7-8 ml/kg/min
(felnőtt: 3-4 ml/kg/min)

Energjaraktárak felépítése: III. trimeszterben (glikogén, zsír)

Glikogenolysis (limitált; újszülötteknél mindössze 3-4 óra)

Zsírraktárak mobilizálása (FFA – glycerol)

Glukoneogenesis limitált (piruvát v. aminosavak)





FDA ÁLLÁSFOGLALÁS AZ ALTATÓSZEREK VESZÉLYEIRŐL (2016)



**FDA U.S. FOOD & DRUG
ADMINISTRATION**

FDA Drug Safety Communication: FDA review results in new warnings about using general anesthetics and sedation drugs in young children and pregnant women

[12-14-2016]

Generic Name

desflurane

etomidate

halothane

isoflurane

ketamine

lorazepam injection

methohexital

midazolam injection, syrup

pentobarbital

propofol

sevoflurane

The U.S. Food and Drug Administration (FDA) is warning that repeated or lengthy use of general anesthetic and sedation drugs in children younger than 3 years or in pregnant women during their third trimester may affect the development of children's brains.

Consistent with animal studies, recent human studies suggest that a single, relatively short exposure to general anesthetic and sedation drugs in infants or toddlers is unlikely to have negative effects on behavior or learning.

To better inform the public about this potential risk, we are requiring warnings to be added to the labels of general anesthetic and sedation drugs.

3 éves életkor alatt, vagy a terhesség III. trimeszterében végzett ismételt vagy hosszú (>3 óra) anesztézia *hatással lehet* az agy fejlődését.

Egy rövid expozíciónak *nem valószínű*, hogy van negatív hatása a viselkedésre vagy tanulásra.

Az érintett gyógyszerek tájékoztatóiban ezt a figyelmeztetést/ információt *fel kell tüntetni*.



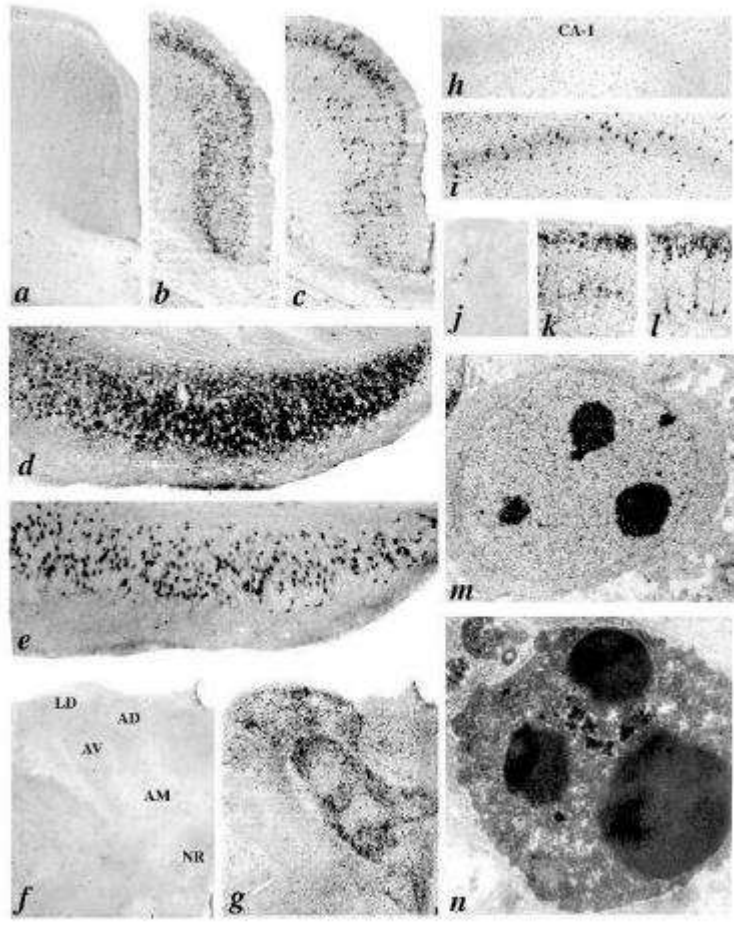
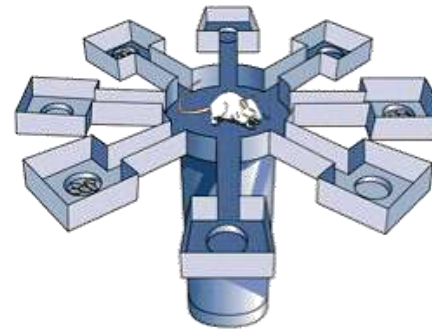
ALTATÁS → NEURODEGENERÁCIÓ ÉS TANULÁSI ZAVAROK PATKÁNYOKBAN (2003)



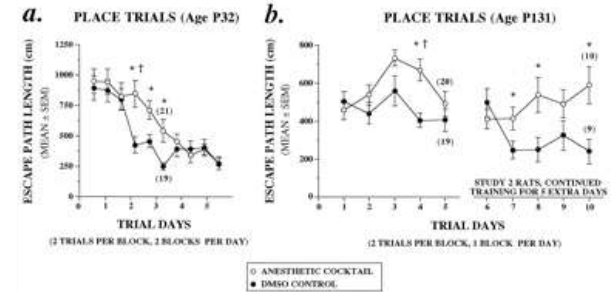
876 • The Journal of Neuroscience, February 1, 2001 • 21(1):876–882

Early Exposure to Common Anesthetic Agents Causes Widespread Neurodegeneration in the Developing Rat Brain and Persistent Learning Deficits

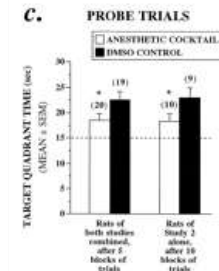
Vesna Jevtovic-Todorovic,¹ Richard E. Hartman,² Yukitoshi Izumi,³ Nicholas D. Beshoff,¹ Krikor Dikranian,⁴ Charles F. Zorumski,¹ John W. Olney,¹ and David F. Wozniak¹



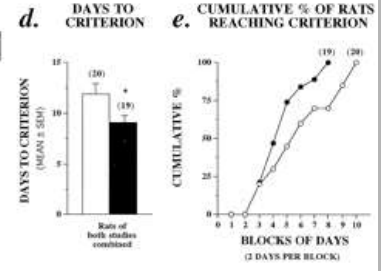
MORRIS WATER MAZE



MORRIS MAZE



RADIAL ARM MAZE



Anesthesiology. 2010 April ; 112(4): 834–841.

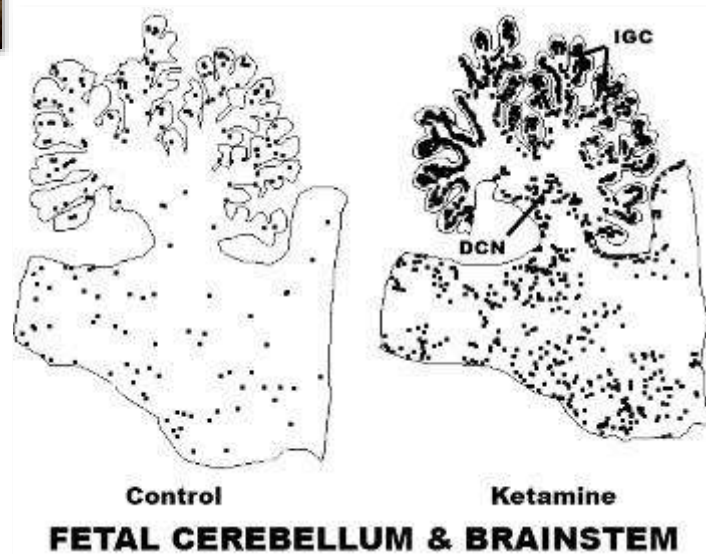
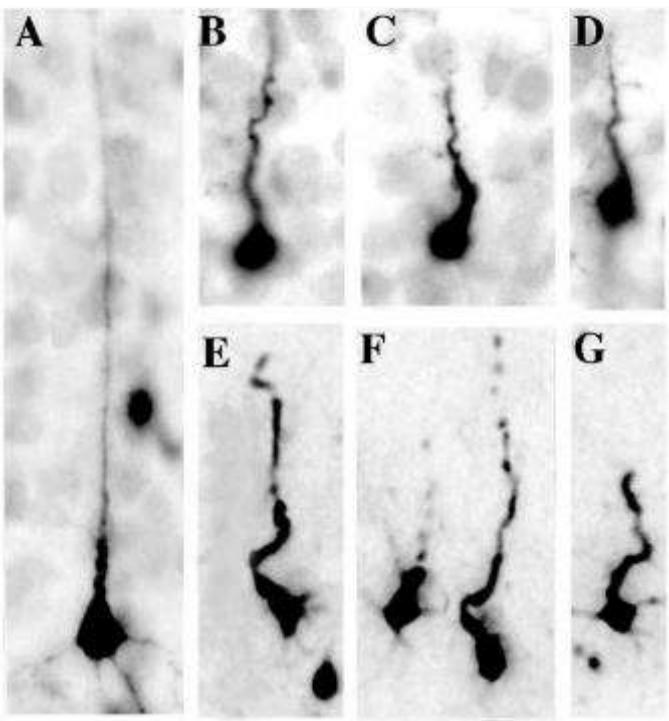
ISOFLURANE-INDUCED NEUROAPOPTOSIS IN THE NEONATAL RHESUS MACAQUE BRAIN

Ansgar M. Brambrink, M.D., Ph.D.^{*}, Alex S. Evers, M.D.[†], Michael S. Avidan, M.B.B.Ch., F.C.A.S.A.[‡], Nuri B. Farber, M.D.[§], Derek J. Smith, B.A.[§], Xuezhao Zhang, M.D., Ph.D.[¶], Gregory A. Dissen, Ph.D.[¶], Catherine E. Creeley, Ph.D.^ψ, and John W. Olney, M.D.[○]

Anesthesiology. 2012 February ; 116(2): 372–384.

KETAMINE-INDUCED NEUROAPOPTOSIS IN THE FETAL AND NEONATAL RHESUS MACAQUE BRAIN

Ansgar M. Brambrink, M.D., Ph.D.^{*} [Professor], Alex S. Evers, M.D.[†] [Professor & Chairman], Michael S. Avidan, M.B.B.Ch., F.C.A.S.A.[‡] [Associate Professor], Nuri B. Farber, M.D.[§] [Professor], Derek J. Smith, B.A.[§] [Research Associate], Lauren D. Martin, V.D.[¶] [Staff Veterinarian], Gregory A. Dissen, Ph.D.[¶] [Staff Scientist], Catherine E. Creeley, Ph.D.^ψ [Instructor], and John W. Olney, M.D.[○] [Professor]



GAS STUDY

THE LANCET Volume 387, No. 10015, p239-250, 16 January 2016

Neurodevelopmental outcome at 2 years of age after general anaesthesia and awake-regional anaesthesia in infancy (GAS): an international multicentre, randomised controlled trial

Nemzetközi multicentrikus vizsgálat (2007-2013, 7 ország, 28 kórház)

26. gest. hét után született, <60 hetes újszülöttek

Lágyéksérv műtét

1. általános anesztézia sevoflurannal (n=294)
2. éber, regionál (spinal) anesztézia (n=238)

PANDA STUDY



Testvérpárok (korkülönbség max. 3 év) - a tesztek idején életkoruk: 8-15 év

1. testvér: 0-36 hónapos életkorban herniotomia inhalációs anesztéziában
2. testvér: egészséges, ∅ műtét 3 éves korig

Vizsgálat: összehasonlító neurokognitív funkció (figyelem, tanulás), IQ-teszt

Eredmények: NINCS kimutatható különbség a csoportok között

Megszületés körülményei, akut keringési-légzési zavarok

Általános állapot

Kongenitális szívfejlődési zavarok (vitiumok)

Tüdő érettsége, alveolusok és pulmonális erek állapota



A műtétet szükségessé tevő kórkép és következményei

Szállíthatóság

Műtetre kerülés legoptimálisabb időpontja (neonatólógus–sebész–
aneszteziológus)

Lehűlés elleni védelem

Megbízható vénás kapcsolat

Pontos infúziótervezés (mit, mennyit)

Miniatűr gyógyszerdózisok (túlzott hígítás elkerülése)

Tüdőprotektív lélegeztetés (+PEEP)



Posztoperatív transzport, ápolás (lélegeztetés), fájdalomcsillapítás





Cardiorespiratorikus változások

- **Pulzusszám, légzésszám, vérnyomás**
- Transcutan PO₂, intracranialis nyomás, Palmar Sweat Index

Hormonális-metabolikus változások

- Catecholaminok, glucagon, cortisol, aldosteron, GH, renin ↑
- Insulin ↓ → Glucose, lactat, pyruvat, ketontest, glycerol, szabad zsírsav ↑

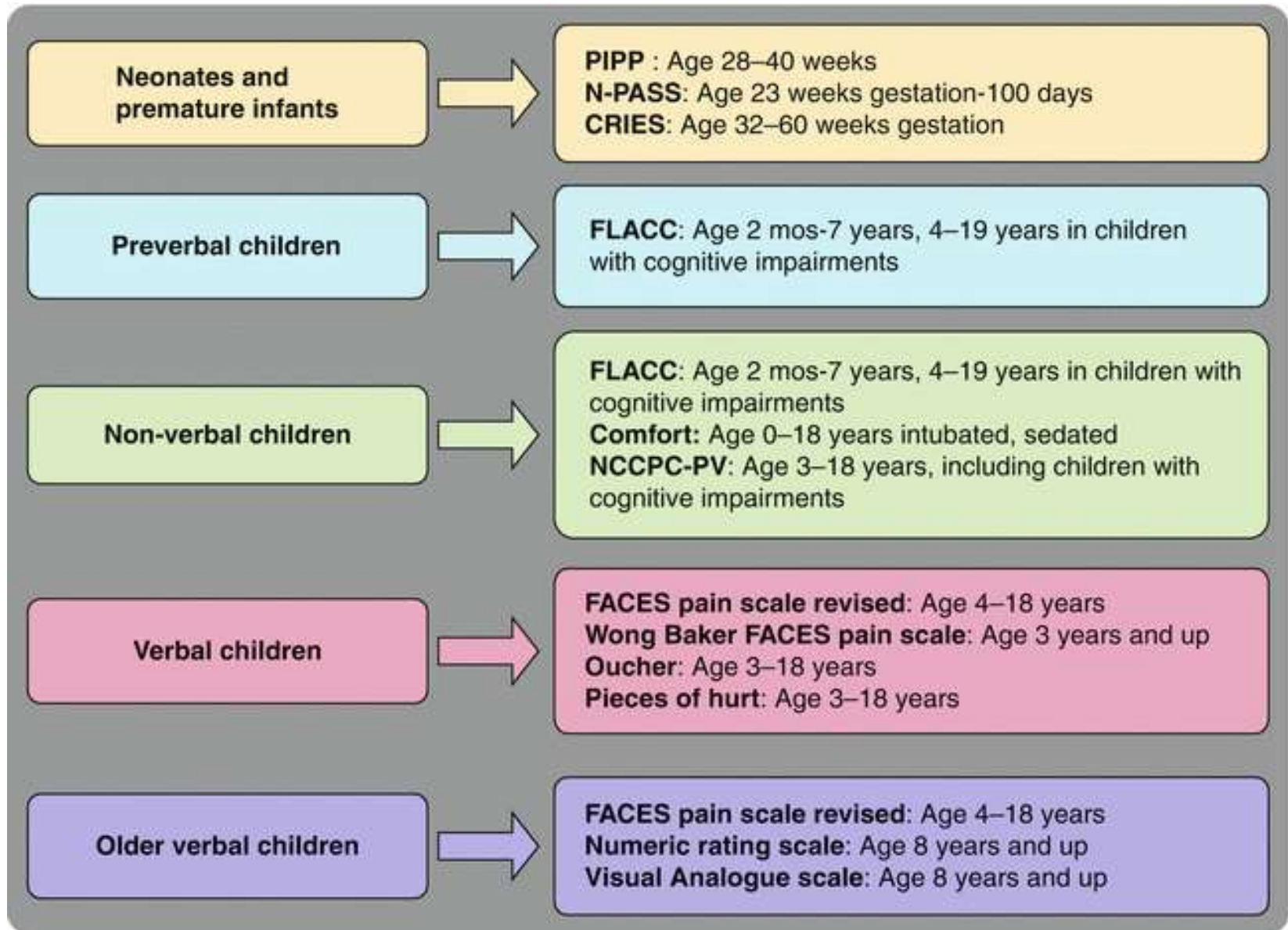
Viselkedésbeni változások

- **Mozgás, arckifejezés, sírás, alvás-ébrenlét ritmusa**

Fájdalomértékelő rendszerek
hetero- (szülő, szakszemélyzet), auto-



FÁJDALOMÉRTÉKELŐ RENDSZEREK GYERMEKKORBAN

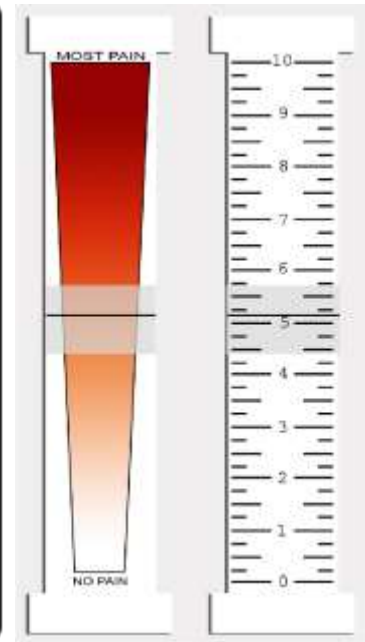
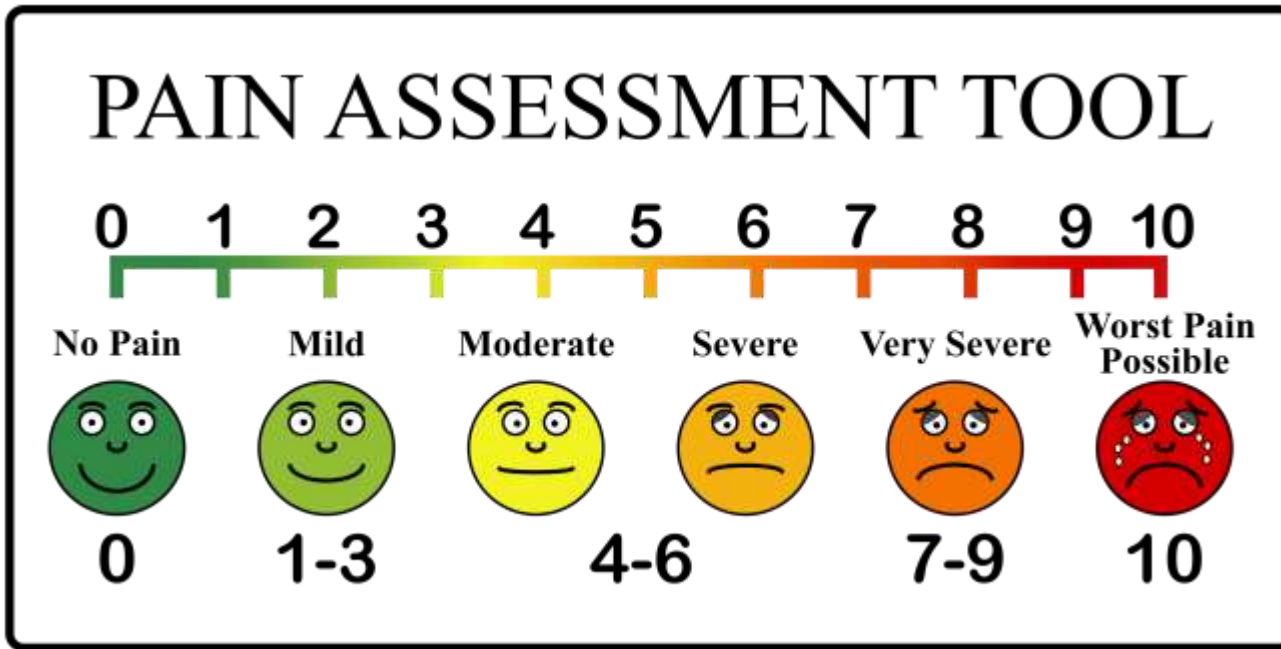


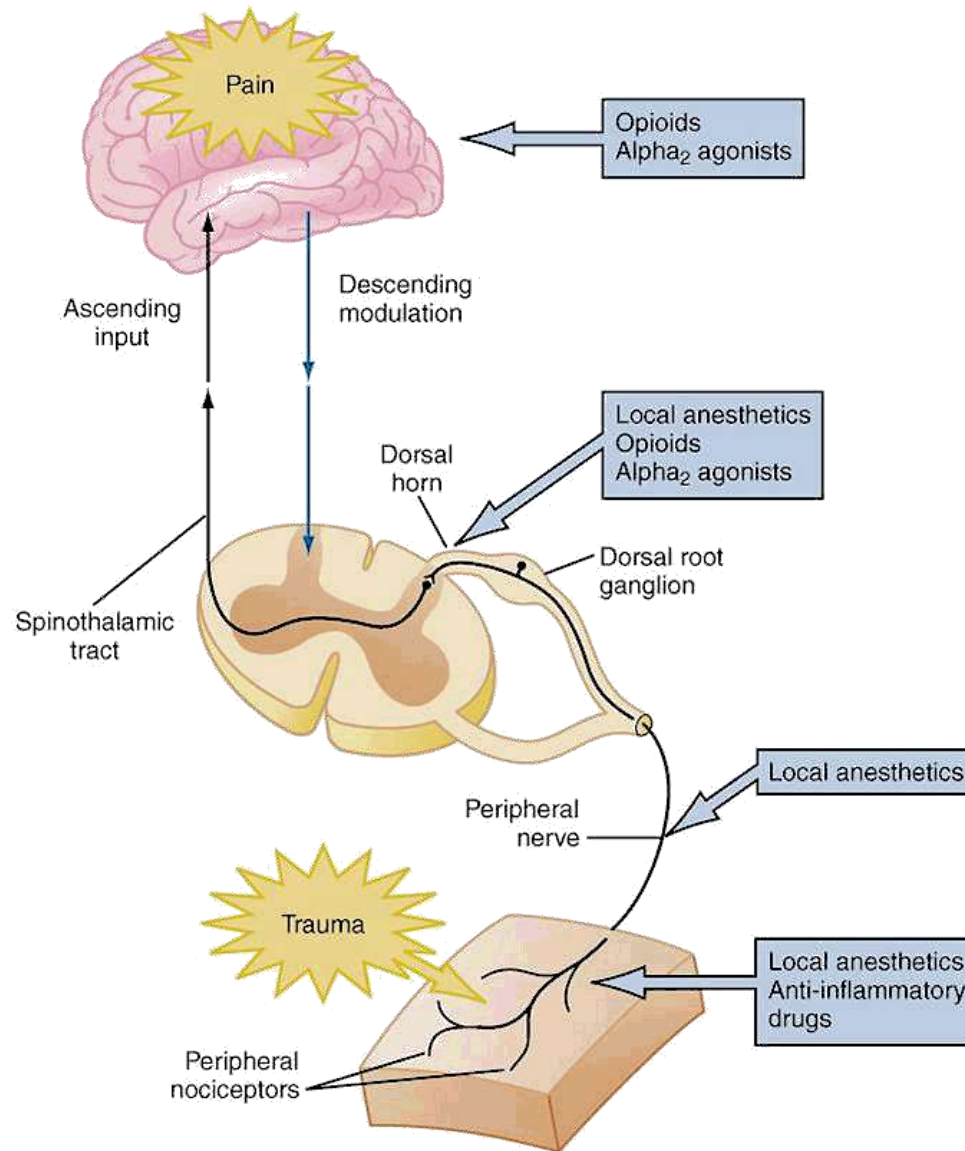
| CRIES Scale | | | |
|-------------------------|----------------|------------------------------|------------------------------|
| | 0 | 1 | 2 |
| Crying | None | High-pitched | Inconsolable |
| Requires O ₂ | None | <30% FiO ₂ needed | >30% FiO ₂ needed |
| Increased vital signs | Normal HR & BP | Increased HR & BP <20% | Increased HR & BP >20% |
| Expression | Normal | Grimace | Grimace & grunt |
| Sleeplessness | None | Wakes frequently | Awake constantly |



| Category | Scoring | | |
|----------------------|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 |
| Face | No particular expression or smile | Occasional grimace or frown withdrawn, disinterested | Frequent-constant quiver chin, clenched jaw |
| Legs | Normal position, relaxed | Uneasy, restless, tense | Kicking or legs drawn up |
| Activity | Lying quietly, normal position, moves easily | Squirming, shifting back & forth, tense | Arched, rigid or jerking |
| Cry | No cry (awake or asleep) occasional complaint | Moans or whimpers; sobs; frequent complaint | Crying steadily, screams, |
| Consolability | Content, relaxed | Reassured by occasional touching, hugging, or being talked to, distractible | Difficult to console or comfort |







Non-steroid gyulladáscsökkentők (NSAIDs)

- *diclofenac* (Cataflam) 1 mg/kg
- *ibuprofen* (Nurofen) 10 mg/kg
- *ketorolac, ketoprofen* 0.5–1 mg/kg
- ✕ *szalicilátok*

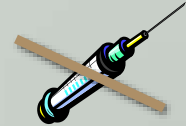
Acetaminophen (paracetamol)

- (Panadol, Rubophen) p.o. 15-20 mg/kg
p.r. 20-40 mg/kg telítő
- 15-20 mg/kg ismétlő

α_2 receptor agonisták

- *Clonidin* 2-4 μ g/kg po, intranazális
- *dexmedetomidin* 2-4 μ g/kg po, 1-2 μ g/kg intranazál.
1 μ g/kg iv.

× Oralis, rectalis, transdermalis, transmucosalis intramuscularis, subcutan



| | | | |
|------------|------------------|---------------|-------|
| I.v. bolus | <i>nalbuphin</i> | 0.1-0.3 mg/kg | 4-6 h |
| | <i>tramadol</i> | 1 mg/kg | 4-6 h |

| | | | |
|--------------|-----------------|---|--|
| I.v. infúzió | <i>morphin</i> | 50-100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ telítő dózis | |
| | | 4-40 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{óra}$ fenntartó | |
| | <i>fentanyl</i> | 1-4 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{óra}$ | |

Patient Controlled Analgesia (PCA)

Nurse-controlled analgesia

Parent-controlled analgesia



Narcosis alatt adott egyszeri injekció

- 6-12 órán át tartó posztoperatív analgesia
- Ambuláns műtéteknél is alkalmazható

Katéter-technika (EDA, axillaris)

- Napokig fenntartható (bolus inj, infúzió, PCA)
- Teljes fájdalommentességet biztosít
- Nincs szedatív hatás, légzésdepressio, PONV
 - × Fertőzésveszély (caudalis EDA)
 - × Nincs szedatív hatás

Gyógyszerek: bupivacain, lidocain, ropivacain

Újszülött- és csecsemőkori sajátosságok:

- Gyors gyógyszerabszorpció → rövidebb hatás
→ fokozott toxicitásveszély
- Fehérje-kötődés kisebb → szabad gyógyszer szint ↑
- Újszülötteknél a metabolizáció üteme csökkent

| Gyógyszer | Maximális dózis (mg/kg) |
|-------------|-------------------------|
| Lidocaine | 4 (adrenalinnal 7) |
| Bupivacaine | 2.5 |
| Tetracaine | 2 |
| Procaine | 15 |

Többnyire nem az altatás helyett, hanem mellett alkalmazzuk.

Narkózis mellett

- ✓ infiltrációs érzéstelenítés
- ✓ vezetéssel: perifériás idegblokádok
- ✓ centrális blokkok (epidurális)

Narkózis helyett
(„kockázat:haszon”)

- ✓ egyes „kisebb” beavatkozások
- ✓ spinal (újszülött lágyéksérv)



CAUDALIS EPIDURALIS ANESZTÉZIA

