

A FÁJDALOM, ÉS TERÁPIÁJÁNAK MEGFONTOLÁSÁIRÓL GYERMEKEKNÉL az egyes életkorok eltérő idegrendszeri fejlettségének figyelembe vételével

A Semmelweis Egyetem Neurológiai Klinika és a SE Magatartástudományi Intézet szervezésében megrendezett
„A FÁJDALOM TUDOMÁNYA” című kurzus
2024. szeptember 18.

Dr. Mikos Borbála, MRE Bethesda Gyermekkórháza

A GYERMEKEK FÁJDALMÁVAL KAPCSOLATOS TÉVHITEK:

- az éretlen idegrendszer fájdalomtoleranciája kiváló
- intenzitásának megítélése szubjektív
- nem befolyásolja az idegrendszer későbbi fejlődését
- a fájdalom hemodinamikai és metabolikus következményei enyhébbek, mint felnőtnél
- az analgetikumok mellékhatásának kockázata meghaladja a fájdalomcsillapítás előnyeit

CÁFOLATOK - BIZONYÍTÉKOK - SZEMLELETVÁLTÁS

- **az idegrendszer neuroanatómiai és –fiziológiai fejlődése már az intrauterin életben megkezdődik** (20.héttől iniciális, 23. héttől valódi stresszreakció)
- **újszülött:** kiterjedt receptív mező, fájdalomlokalizálási elégtelenség, a leszálló gátló pályák éretlensége → **a fájdalom erősségéhez képest aránytalanul intenzív fájdalomreakció**
- **tartós fájdalom** → hosszú távú következménye: **az idegrendszer fejlődésének zavara, strukturális és funkcionális átrendeződés a plasztikus idegrendszerben**

Rokyta R, Fricová J. Ontogeny of the pain. Physiol Res 2012; 61(Suppl1): S109-22.

Williams MD, Lascelles BDX. Early neonatal pain. Front Pediatr 2020.8.30.

Mikos, B.: Gyermek-fájdalomcsillapítás – „új szelek fújnak”. Gyermekgyógyászat 2021, 72(4): 242-248.

MAGZATI FÁJDALOMÉRZÉKELÉS

A magzati fájdalom megjelenése összefügg a mesodiencephalicus struktúrák érésével

A magzat képes a fájdalomérzékelésre már az 1. trimeszterben a corticalis allemez és a subcorticalis struktúrák révén

Az allemez és a kéreg alatti struktúrák kapcsolata és funkcionális aktivitása elegendő a magzat és a koraszülött tudatos fájdalomérzékeléséhez

Magzati reakciók a 16-20. magzati héten fájdalomstimulusra:

- **a stresszhormonok jelentős megemelkedése**
- **erőteljes test- és légzőmozgások**
- **a.cerebri media pulzitási indexének jelentős változása**
- **anyai válaszoktól független magzati stresszreakciók**
- **opioid magzati fájdalomcsillapítás megakadályozta a válaszokat**

<https://www.shutterstock.com/hu/image-vector/diagram-structure-cerebral-cortex-vector-28332379>

Judaš M, Sedmak G, Kostović I. The significance of the subplate for evolution and developmental plasticity of the human brain. *Front Hum Neurosci.* (2013) 7:423. doi: 10.3389/fnhum.2013.00423

Saleem SN. Fetal magnetic resonance imaging (MRI): a tool for a better understanding of normal and abnormal brain development. *J Child Neurol.* (2013) 28(7):890–908. doi: 10.1177/0883073813486296.

Reproduced by permission from SAGE Publications23644716

Luhmann HJ, Kirischuk S, Kilb W. The superior function of the subplate in early neocortical development. *Front Neuroanat.* (2018) 12:97. doi: 10.3389/fnana.2018.00097

Sekulic S et al. Appearance of fetal pain could be associated with maturation of the mesodiencephalic structures. [J Pain Res.](#) 2016; 9: 1031–1038.

A FÁJDALOM ÚJSZÜLÖTTKORI NEUROFIZIOLÓGIAI SAJÁTOSSÁGAI

Fitzgerald, M.2009, Rokyta, R.2012

- korai és fokozott hátsószarvi neurotranszmitter expresszió
- fokozott szomatoszenzoros excitabilitás
- inszufficiens gate kontroll mechanizmus
- lassú szinaptikus transzmisszió
- kontralaterális hátsószarvi inhibitorok nem működnek
- leszálló inhibitor pályák csak 3 élethét után

- perifériás nociceptor stimuláció → gyulladásoos válasz
- Substantia gelatinosa: neuronok alacsony ingerküszöbe, WDR konverzió? → prolongált fájdalomhatás
- centrális excitabilitás → hyperalgesia
- hiperszenzitivizáció
- allodynia
- fájdalom → receptorok és receptív mező direkt károsítása

alacsony
ingerküszöb

rövid
reflexút

hiperszenzitivizáció
mechanikai stimulusra

éretlen leszálló
gátlópálya

kiterjedt
receptív mező

TALÁN MÉGIS JOBBAN FÁJ, MINT GONDOLNÁNK !

A fájdalom neurofiziológiai következményei a plasztikus idegrendszer fejlődésének kritikus szakában

hátsó gyöki ganglionsejtek pusztulása → somatoszenzoros összeköttetések károsodása
→ testfelszíni reprezentáció torzulása

DEAFFERENTÁCIÓ

lézió körüli ép szenzoros neuronok
kollaterálisok

HIPERINNERVÁCIÓ

reprezentációs terület kiszélesedése

MIKROGLIA AKTIVÁCIÓ

**NMDA/
GABARECEPTOR
ARÁNY ELTOLÓDÁS**

FÁJDALOMKÜSZÖB ↓

HYPERALGESIA

KRÓNIKUS FÁJDALOM

A FÁJDALOMKONTROLL ELVEI

- ❖ Fájdalmas procedúrák minimalizálása
- ❖ Fájdalomterápia lehetőleg fájdalomtalan módszerekkel
- ❖ Minden fájdalmas beavatkozáshoz preemptív bedside analgesia
- ❖ Szülő aktív bevonása nemgyógyszeres fájdalomterápiaként
- ❖ Érzelmi szaturáció a fájdalom és analgetikum igény csökkentésére
- ❖ Lépcsőzetes analgesia
- ❖ Gyógyszeres és nem gyógyszeres analgesia kombinálása

Korspecifikus farmakológia:

- Kisebb izomtömeg → zsír-izom redisztribúciós szerek megnyúló hatástartama
- Magas össz-víztartalom → vízdékony szerek nagy eloszlási volumene – nagyobb iniciális dózsisigény
- Éretlen máj → alacsony albumin és AAG-szint → magasabb szabad gyógyszerkoncentráció a vérben → fokozott toxicitási rizikó
- Éretlen vese → megnyúlt eliminációs felezési idő
- Éretlen vér-agy gát → fokozott érzékenység opioid analgetikumokra

Gritsenko K. et al.. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2014; 28:59. .

Williams MD, Lascelles BDX. Early neonatal pain. Front Pediatr 2020.8.30.

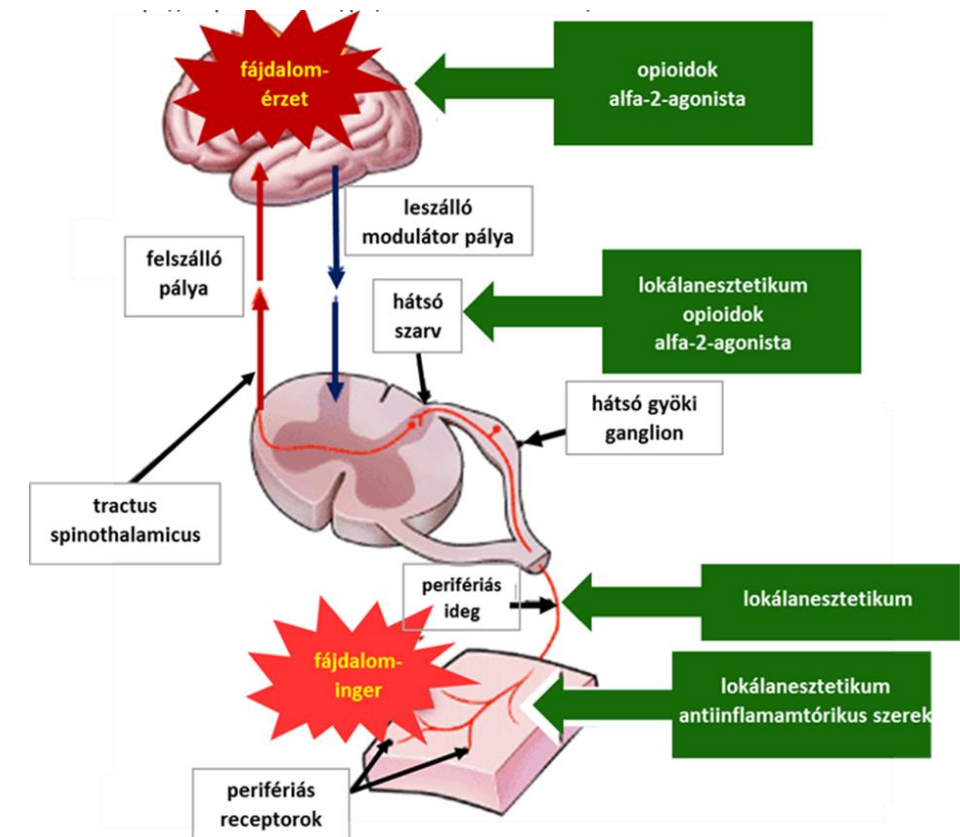
Yaster M. et al. Eur J Anaesthesiol 2010,27(10): 851.

Mikos, B.:Gyermekgyógyászat 2021, 72(4): 242-248.

Ujhelyi E, Kövesi T: A gyermekaneszteziológia elmélete és gyakorlata, Medicina2014

Multimodális analgesia

- a nocicepció csökkentése
- a perifériás szenzitizáció megelőzése
- a fájdalom útjának megszakítása a gerincvelő felé
- a gerincvelői „wind up” jelenség megakadályozása
- a fájdalom megélésének befolyásolása



ÚTRAVALÓ

- ❖ A fájdalom az újszülöttek és fiatal csecsemők plasztikus idegrendszerében fejlődési zavart, a fájdalomküszöb tartós csökkenését, hyperalgesiát, a testfelszíni reprezentáció torzulását idézheti elő.
- ❖ A fájdalom súlyosságának megítélését segíti a nem fájdalomspecifikus objektív fiziológiai paraméterek, és a kevésbé objektív, azonban következetesebb viselkedési paraméterek monitorozása.
- ❖ A fájdalomterápia stratégiájának megtervezésénél figyelembe vesszük a fájdalom okát, intenzitását, jellegét, tartamát, a gyermek életkorát, tudati állapotát, és a szülők attitűdjét.
- ❖ A nem farmakológias módszerek csökkentik a betegek analgetikum-igényét.
- ❖ A multimodális analgesia csökkenti a szövődmény-incidenciát.