

Novorodenecká bolesť

MUDr. Zuzana Čiljaková¹, MUDr. Martin Čiljak²

¹Ambulancia chronickej bolesti – KAIM, MFN, Martin

²Novorodenecká klinika, MFN, Martin

V posledných rokoch sa častejšie objavujú články a pôvodné články zaoberajúce sa novorodeneckou bolesťou. Napriek tomu lekárska prax zatiaľ nezodpovedá publikovaným novým poznatkom v tejto oblasti. Naším prehľadom chceme upozorniť na ďalekosiahle následky nedostatočne liečenej bolesti u detí, ako ich dnes chápeme na základe porozumenia vývoja vnímania bolesti. Cieľom bolo tiež dokumentovať možnosti a potrebu diagnostikovania a monitorovania bolesti.

Kľúčové slová: novorodenecká bolesť, predčasne narodený novorodenec, vývoj bolesti, hodnotenie, liečba.

Neonatal pain

An increasing number of reviews and studies concentrating neonatal pain have been published in recent years. Despite this, medical practise does not seem to reflect the publication of new scientific concept in the field in question. This review is intended to adress the far-reaching negative physical and psychological sequelae of inadequate neonatal pain control (based on the current understanding of the development of pain perception) in children. The importance of diagnostic pain as well as the methods of pain measurement in neonates.

Key words: neonatal pain, praemature neonates, development of pain, pain assessment, treatment.

S rozširovaním možností liečenia chorých a predčasne narodených novorodencov je liečba bolesti vysoko aktuálna. Tieto deti sú vystavené veľkému stresu. Sú odpútané od matky a vystavené bolesti, ktorú prináša starostlivosť a ošetrovanie na novorodeneckých jednotkách intenzívnej resuscitačnej starostlivosti (JIS). Predčasne narodené deti sú viac citlivé a chúlостivé na bolesť ako deti narodené v termíne. Je to nefyziologický podnet, výrazne ovplyvňujúci mortalitu a morbiditu chorého novorodenca a má vplyv na vnímanie bolesti v jeho ďalšom vývoji. Citlivým prístupom profesionálneho personálu, ktorý vie včas predchádzať, zhodnotiť a efektívne liečiť bolesť, môžeme dieťaťu zabezpečiť dostatočný komfort a zabrániť mnohým nežiaducim vplyvom, ktoré prináša prežívanie bolesti vo včasnom novorodeneckom období.

Fyziológia vývoja bolesti (1, 2)

Bolesť vnímame prostredníctvom receptorov bolesti – nociceptorov. Sú to voľné nervové zakončenia uložené v periférnych tkanivách (koža, podkožie, svaly, šľachy, periost, atď.). Ich funkčnosť bola dokázaná už v 20. gestačnom týždni. Rozlišujeme 2 typy kožných nociceptorov:

- **polymodálne nociceptory** reagujúce na mechanickú, chemickú a tepelnú stimuláciu. Z nich sú vzruchy vedené nemyelinizovanými vláknami typu C, ktorých neuróny sú v gangliách zadných rohov miechy;
- **mechanoreceptory** dozrievajú po narodení dieťaťa. Sprostredkovávajú ostrú, dobre

lokalizovateľnú, okamžitú, povrchovú somatickú bolesť. Z nich je vzruch vedený myelinizovanými A- δ vláknami, ktorých neuróny sú tiež v gangliách zadných rohov miechy.

Miecha je dôležitá v prenose bolesti u donosených a zvlášť nedonosených novorodencov. V 22. až 24. gestačnom týždni sú ascendentné dráhy prepojené so supraspinálnymi centrami v talame, s podkôrovými centrami a senzoricými kôrovými štruktúrami. **Na prenose bolesti v mieche sa podieľajú tiež neurotransmitery** – substancia P, glutamát, calcitonin gene related peptid, somatostatin, galanin, vasointestinalný peptid a neuropeptid Y. Ich hladiny výrazne stúpajú po narodení a približne 14. deň po narodení dosahujú úroveň dospelého veku. Po narodení sú receptory pre substanciu P rozložené difúzne v šedej hmote miechy. Až neskôr sa lokalizujú do substantia gelatinosa a ich počet sa zníži asi 6-násobne, na úroveň dospelého jedinca. Na prenose akútnej bolesti a spinálnych mechanizmoch sa podieľajú aj N-methyl-D-aspartát (NMDA) receptory, ktoré sú aktivované glutamátom. Ich aktivita sprostredkúva dlhodobé efekty bolestivých skúseností. Má dôležitú úlohu vo vývoji a plasticite spojení nezrelého mozgu. Nezrelý systém bolesti je namierený na akcentáciu pomalých excitatórnych postsynaptických potenciálov, časovej sumácie a centrálnej senzitivizácie, ktoré sú sprostredkované C vláknami a NMDA receptormi. Susediace recepčné polia v zadných rohoch miechy sa prekrývajú a sú veľké. Slabé periférne stimuly produkujú premrštené reakcie u novorodencov.

Paliat. med. liec. boles., 2009, 2(1): 16–19

Pre neprítomnosť zostupnej inhibície zo supraspinálnych centier a nezrelosť inhibičnej činnosti v zadných rohoch miechy, predčasne narodené deti nie sú schopné filtrovať senzoricke informácie z periférie. U týchto detí je inhibícia bolesti nedostatočná aj pre nedostatočnosť mediátorov, ktoré sa podieľajú na modulácii descendných inhibičných impulzov (serotonin, dopamin, noradrenalin). Ich hladina sa dostáva na úroveň dospelých až v období zrelosti plodu (v 36. až 40. gestačnom týždni).

Opakované impulzy sú prenášané cez projekčné neuróny do supraspinálnych centier spojených s vnímaním bolesti, do stresových centier v hypotalame a centier limbického systému. Plasticita supraspinálnych centier, ktoré sa zapájajú do spracovania vnímania bolesti u nedonoseného dieťaťa, je veľmi vysoká. Skúsenosť s bolesťou v skorom období po narodení môže viesť k zmenám CNS.

Pre nezrelosť nervového systému u novorodenca nemusí špecifická noxa vyvolať systémovú odpoveď, ale meniť senzitivitu dieťaťa na iné somatické vnemy a spôsobiť hyperalgiu.

Čo zapríčiňuje bolesť v novorodeneckom období

Ošetrovanie chorého novorodenca, zreleho alebo predčasne narodeného, ktorý potrebuje intenzívnu starostlivosť, môžeme porovnať s ošetrovaním dospelého s ťažkou polytraumou. Potrebuje ventiláčnu podporu, invazívny aj neinvazívny monitoring, zabezpečenie arteriálnej linky, centrálnej aj periférnej venóznej linky, zavedenie močového katétra atď.

Najviac vystavené akútnej bolesti sú deti počas prijatia na novorodeneckú JIS. Chronickej/opakujúcej sa bolesti sú vystavené deti vyžadujúce dlhodobú ventilačnú podporu, deti s infekčnými komplikáciami, chronickým bolestivým ochorením (napr. nekrotizujúca enterokolitída), deti po operáciách (vrodených chýb alebo vzniknutých ochorení). Novorodenec počas pobytu na novorodeneckej jednotke intenzívnej starostlivosti absolvuje veľa bolestivých procedúr. Počas dňa ich môže byť 10 až 14.

Najčastejšie vykonávané bolestivé procedúry sú: pichnutie do pätičky, endotracheálna intubácia, odsávanie hlienov z nosa, trachey a žalúdka, pri ktorých málokedy myslíme na bolesť (3).

Tabuľka 1. Zákroky spôsobujúce novorodencom bolesť (8)

Diagnostické:

- punkcia artérie
- bronchoskopia
- endoskopia
- pichnutie do pätičky
- lumbálna punkcia
- screening retinopatie novorodencov
- suprapubická punkcia močového mechúra
- venepunkcia

Terapeutické:

- katetrizácia močového mechúra
- umiestnenie centrálnej linky
- zavedenie hrudného drénu
- hrudná fyzioterapia
- prezliekanie
- zavedenie výživovej sondy
- vnútrovalová injekcia
- katetrizácia periférnej vény
- mechanická ventilácia
- umiestnenie drenáže
- odstránenie leukoplastu
- odstránenie sutúry
- tracheálna intubácia/extubácia
- tracheálne odsávanie
- komorová punkcia

Chirurgické:

- cirkumcizia
- incízia a drenáž abscesu
- ligácia perzistujúceho ductus arteriosus
- resekcia čriev
- operácia tracheoefageálnej fistuly
- ostatné chirurgické intervencie

Kriticky chorým novorodencom môžu aj malé neinvazívne procedúry, ako sú odliepanie leukoplastu, zmeny polohy a fyzioterapeutické manévry, spôsobovať intenzívnu bolesť a stres (tabuľka 1).

Ako novorodenec prejavuje bolesť

Bolesť je podľa IASP definovaná ako „neprijemný pocit alebo emocionálny zážitok spojený so skutočným alebo potencionálnym poškodením tkaniva, alebo popisovaný v termínoch takéhoto poškodenia“ (4), čiže je to „opis vlastného pocitu“. Pre interpretáciu bolesti je verbálne vyjadrenie zlatým štandardom, ktorý pochopiteľne nie je možný v novorodeneckej populácii.

Aj keď novorodenci nemôžu verbalizovať svoj dyskomfort alebo jasnú bolesť, svoju citlivosť na bolesť a stres vyjadria špecifickým bolestivým správaním, grimasovaním (obrázok 1), plačom, fyziologickými zmenami, zmenou prietoku krvi mozgom, bunkovými a molekulárnymi zmenami v procese vedenia bolesti a inými klinickými prejavmi (5).

Ako sledujeme a hodnotíme bolesť novorodenca

Hodnotenie bolesti musí byť dostupné pre zreých aj predčasne narodených novorodencov. Malo by byť overené, spoľahlivé, ľahko uskutočniteľné pri lôžku pacienta, vhodné pre daný gestačný vek a komplexné (6). Metódy hodnotenia detskej bolesti sú rôzne kombinácie fyziologických, biochemických zmien a indikátorov správania sa, ktoré diagnostikujú a definujú intenzitu novorodeneckej bolesti (tabuľka 2).

K tomu nám slúžia **skórovacie systémy**. Bolesť môže byť hodnotená príslušným skórovacím systémom pre každý bolestivý výkon a rutinne je hodnotená počas ochorení sprevádzaných chronickou bolesťou, napr. pri nekrotizujúcej enterokolitíde. Najčastejšie používané skórovacie systémy sú uvedené v tabuľke 3.

V praxi sa najčastejšie používa **hodnotenie PIPP**, v ktorom sú hodnotené zmeny fyziologických parametrov (zmeny akcie srdca a saturácie krvi kyslíkom), zmeny správania sa a výrazu tváre (zvrátenie obočia, stlačenie očí a zvýraznenie nasolabiálnej ryhy). Súčasne je zohľadnený gestačný vek a celkové správanie sa dieťaťa. Jeho najbežnejším využitím je hodnotenie procedurálnej bolesti u predčasne narodených aj donosených novorodencov.

Niektoré skórovacie systémy sú navrhnuté na hodnotenie novorodeneckej bolesti pri konkrétnych ošetrovateľských a diagnostických postu-

Obrázok 1. Grimasovanie pri bolesti



poch: COMFORT Score (sledovanie zmien správania sa), Distress Scale for Ventilated Newborns and Infants (hodnotenie stresu a bolesti u dlhodobovo ventilovaných detí), Infant's Body Coding System.

Ako môžeme ovplyvniť bolesť novorodenca

Súčasťou starostlivosti o chorého novorodenca na novorodeneckej JIS je ovplyvnenie a liečba bolesti. Na prvom mieste je **predchádzanie** bolesti a stresu. Dôležité je zabezpečiť

Tabuľka 2. Reakcie na bolesť – fyziologické, biochemické, správanie sa (6)

Fyziologické:

- zvýšenie pulzu
- zmeny frekvencie dýchania
- zvýšenie intrakraniálneho tlaku
- kolísanie tlaku krvi
- zmeny farby kože
- zníženie saturácie kyslíkom (SpO₂)
- zníženie vagového tonusu
- potenie dlaní
- zníženie periférnej cirkulácie
- nauzea, zvracanie, rozšírenie zreničiek
- variabilita frekvencie srdca

Biochemické:

- zvýšenie hladiny kortizolu
- zvýšenie hladiny adrenalínu
- zvýšenie hladiny noradrenalínu
- zvýšenie hladiny rastového hormónu
- zníženie hladiny prolaktínu
- zníženie hladiny inzulínu
- katabolizmus bielkovín

Správanie sa:

- grimasovanie
- plač
- zvýšenie pohyblivosti
- neklud/nespavosť

dieťaťu termoneutrálne, pokojné, tiché prostredie s tlmeným svetlom. Dôležitý je tiež skúsený personál, ktorý vie „vnímať dieťa“, jeho manuálna zručnosť pri jednoduchých zákrokoch a starostlivosti. Snažiť sa minimalizovať množstvo stresujúcich a bolestivých procedúr, nevyrušovať dieťa počas cyklu spánku, zákroky a procedúry robiť v období ošetrovania a manipulácie s dieťaťom. Uprednostňovaním neinvazívnych monitorovacích techník (pulzný oxymeter, bilirubinomer) sa znižuje množstvo venepunkcií. Pri ošetrovaní vysokorizikového pacienta – novorodenca je však výhodnejší invazívny postup, zaviesť trvalé katétre – arteriálny, venózný, ktoré umožnia monitorovanie, opakované odbery a aplikácie liekov.

Tabuľka 3. Metódy hodnotenia bolesti novorodencov (8)

Premature Infant Pain Profile (PIPP):

- gestačný vek
- správanie sa
- akcia srdca
- saturácia kyslíka (SpO₂)
- zvrátenie obočia
- stlačenie očí
- zvýraznenie nasolabiálnej ryhy

Neonatal Facial Coding Scale (NFC):

- zvrátenie obočia
- stlačenie očí
- zvýraznenie nasolabiálnej ryhy
- otvorenie úst
- pretiahnutie úst
- našpúlenie pier
- napnutie jazyka
- chvenie brady
- vyplazenie jazyka

Neonatal Infant Pain Scale (NIPS):

- grimasovanie
- plač
- schéma dýchania
- horné končatiny
- dolné končatiny
- stav vybudenia

CRIS Score:

- C – plač
- R – zvýšenie potreby kyslíka
- I – zvýšenie sledovaných vitálnych funkcií (pulz, dýchanie)
- E – výraz tváre
- S – nespavosť

Nefarmakologické ovplyvnenie bolesti

Nefarmakologické metódy ovplyvnenia bolesti sú terapeutické prostriedky, ktoré neobsahujú farmakologické prípravky a zameriavajú sa na ovplyvnenie prostredia (7). Sú rovnako významné ako farmakologická liečba bolesti. Úlohou nefarmakologických metód je vyvolávať príjemné pocity a aktivovať endogénne analgetické stimuly. Zvyšujú endogénnu aktivitu v descendných inhibičných dráhach a tým modulujú reakciu na bolesť (8). Jej význam je hlavne pri ovplyvnení procedurálnej bolesti.

Takéto formy ovplyvnenia bolesti sú cmúľanie, nenutritívne sanie, cucanie cukrového roztoku, dotýkanie sa, túlenie sa k dieťaťu atď.

Je dokázané, že **cucanie** znižuje obdobie plaču a tachykardie počas bolestivého zákroku (9). Systematická a opakujúca sa **cukrová analgézia** s použitím 12% až 50% cukrového roztoku (najvhodnejšia koncentrácia je 24 %) v dávke 0,05 ml až 2 ml má analgetický efekt na predčasne narodených aj donosených novorodencov (10). Jej význam je hlavne pri „malých“ bolestivých zákrokoch ako pichnutie do pätičky, injekcia, zavádzanie intravenózne kanyly (11).

Odlúčenie od matky a izolácia je pre dieťa veľkým stresujúcim faktorom. Dotýkanie sa,

taktilná stimulácia, túlenie sa, priamy kontakt tiel s matkou/otcom (klokankovanie) výrazne prispieva k stabilizácii dieťaťa a redukcii stresu, ktorému je dieťa vystavené na novorodeneckej JIS. Tu nám môžu výrazne pomôcť rodičia dieťaťa. Štúdie a prax nám dokázali, že **klokankovanie** znižuje zmeny v správaní sa a monitorovaných fyziologických parametrov (pulz, TK, dýchanie) počas bolestivých zákrokov (12).

Farmakologická liečba

Dobré ovplyvnenie bolesti novorodencov je dôležité pre minimalizovanie nepriaznivého vplyvu bolesti v novorodeneckom veku. Farmakologická liečba je určená novorodencom, ktorí sú vystavení akútnej, dlhodobo pôsobiacej alebo pooperačnej bolesti. Používajú sa opioidné, neopoidné analgetiká, anestetiká aj anxiolytiká a barbituráty. Limitujúcim faktorom použitia týchto liekov je ich farmakokinetika.

Opioidné analgetiká sú základné a obecne používané na liečbu procedurálnej, operačnej, pooperačnej a dlhodobo pôsobiacej bolesti. Tieto lieky majú aj sedatívne a anxiolytické účinky (13). Opioidy môžu redukovať fyziologickú instabilitu chorých novorodencov. Použitie opioidov znížilo epizódy hypoxémie (14), nestabilitu tlaku krvi, znížilo reakcie dieťaťa a hladinu

Tabuľka 4. Doporučené analgetiká pre novorodencov (8)

Liek	Dávka/aplikačné miesto	Nežiaduce účinky
Opioidné analgetiká		
<i>Morfin</i>	0,05–0,1 mg/kg i.v. bolus 0,01–0,03 mg/kg/hodinu kontinuálna i.v. inf.	Hypotenzia, retencia moča, znížená črevná motilita, depresia dýchania.
<i>Sufentanil</i>	0,02–0,07 mcg/kg i.v. bolus 0,01–0,03 mcg/kg/min kontinuálna i.v. inf.	Hypotenzia, svalové stuhnutie hrudníka, hypotermia.
Neopoidné analgetiká		
<i>Paracetamol</i>	10–15 mg/kg/dávku p.o. 20–30 mg/kg/dávku i.r.	V terapeutickú dávku bez nežiaducich účinkov.
Anestetiká		
<i>Lidokain</i>	2–5 mg/kg subkutánne	Poruchy rytmu srdca, hematóm, svalové kŕče.
<i>EMLA</i>	0,5–2 g na miesto vpichu, hodinu pred výkonom	Lokálne začervenanie, petéchie, methemoglobinémiá, rash.
<i>Thiopental</i>	2–5 mg/kg i.v.	Hypotenzia.
Sedatíva/Hypnotiká		
<i>Midazolam</i>	0,05–0,15 mg/kg/dávku i.v. 0,01–0,06 mg/kg/hodinu kontinuálna i.v. inf.	Depresia dýchania, hypotenzia, svalový myoklonus.
<i>Chloralhydrát</i>	25–75 mg/kg/dávku i.r./p.o.	Dráždenie žalúdka, srdcová arytmia, depresia dýchania, ileus, indirektná hyperbilirubinémia.
Barbituráty		
<i>Phenobarbital</i>	20 mg/kg/dávku i.v. 5 mg/kg/deň udržiavacia dávka	Zvýšená senzitivita k bolesti, depresia dýchania, hypotenzia.

Vysvetlivky: i.v. = intravenózne, inf. = infúzia, p.o. = per os, i.r. = intrarektálne.

stresových hormónov a zlepšilo synchronizáciu dýchania (15). Napriek spomínaným pozitívnym vplyvom opioidných analgetík nie je odporúčané ich podávanie pri hypotenzii predčasne narodených novorodencov a novorodencom narodeným medzi 23. až 26. gestačným týždňom. Tieto deti majú instabilný systémový tlak krvi so sklonom k hypotenzii (16). Najčastejšie používané analgetiká sú zhrnuté v tabuľke 4.

Farmakologická liečba bolesti u novorodencov musí byť riadená na pracovisku s možnosťou monitorovania vitálnych funkcií, pod dohľadom odborného personálu, ktorý má skúsenosť s podávaním analgetík novorodencom – zrelým alebo predčasne narodeným.

Čo spôsobuje neliečená novorodenecká bolesť

Napriek najnovším poznatkom a dôkazom, že predčasne narodení novorodenci sú citliví na bolesť, ako aj klinickým krátkodobým a dlhodobým škodlivým efektom neriešenej bolesti, len 1/3 novorodencov dostane náležitú analgetickú liečbu počas invazívnych procedúr.

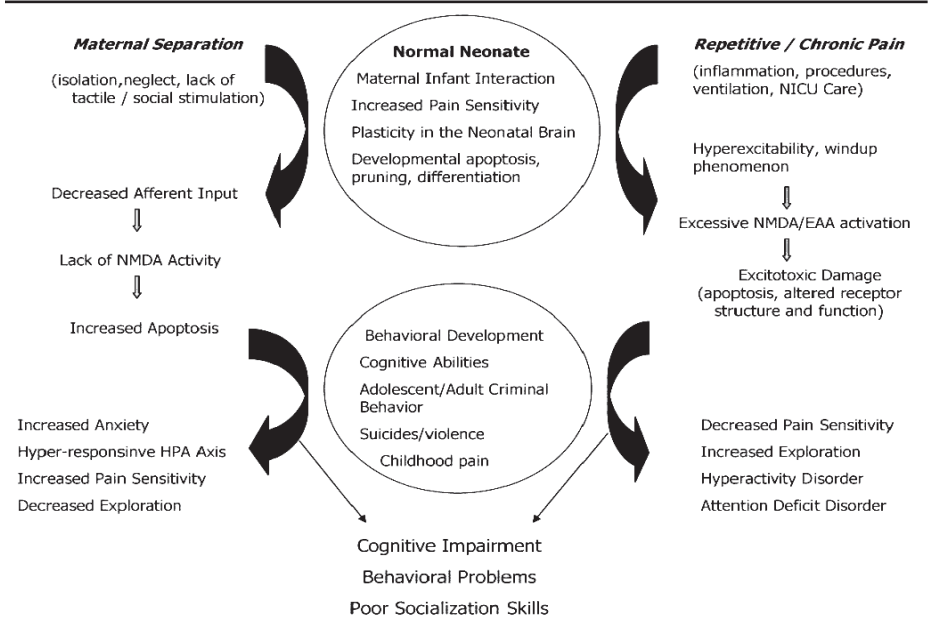
Najčastejšie je liečená pooperačná bolesť novorodencov (70 %), pri bolestivom ochorení (napr. nekrotizujúca enterokolitída) je bolesť liečená len čiastočne (20 %) a raritne je bolesť ovplyvňovaná pri rutinných zákrokoch ako je odsávanie alebo intravenózne vpichy (<5 %) (17).

Zhrnutie následkov bolestivých a stresujúcich impulzov v novorodeneckom veku demonštruje obrázok 2.

Ako už bolo spomínané, bolesť je sprevádzaná zmenou fyziologických parametrov, hladín stresových hormónov, zmenami správania sa. Desaturačné epizódy a zmeny intrakraniálneho tlaku sprevádzajúce bolesť vedú k hypoxii a následnej hyperoxii, môžu ovplyvňovať prietok krvi mozgom a viesť k poškodeniu bielej hmoty mozgu. Tieto zmeny sú dôležité aj v patogenéze intraventrikulárnej hemorágie (IVH) a periventrikulárnych leukomalácií u predčasne narodených novorodencov (18).

Deti narodené pred 31. gestačným týždňom, s hmotnosťou menšou ako 1500 g, v čase vývinu centrálného aj periférneho nervového systému podstupujú množstvo stresujúcich a bolestivých zákrokov. Tieto deti sú vo svojom ďalšom živote **výrazne ohrozené poruchou vývoja** – poruchami správania sa, impulzívnosťou, detskou mozgovou obrnou. Opakované bolestivé zákroky súvisiace so starostlivosťou na novorodeneckej JIS môžu viesť k hyperalgézii spôsobenej periférnou senzitivizáciou, zvýšenou expresiou aferentných nociceptorov a zvýšenou excitabili-

Obrázok 2. Faktory novorodencov, ktoré vedú k dlhodobému pretrvávaniu nepriaznivého neurologického stavu.



Vysvetlivky: NMDA = N-metyl D-aspartát, NICU = novorodenecká jednotka intenzívnej starostlivosti, EAA = excitácia aminokyselina, HPA = hypotalamicko-pituitárna dráha.

tu aferentných nervových vlákien. U detí, ktoré boli v novorodeneckom období vystavené bolesti, môžu ešte vo veku 5 až 10 rokov bolestivé podnety vyvolávať neprimerané reakcie (19).

Záver

Novorodenec vníma a pamätá si bolesť. Predčasne narodené dieťa je viac citlivé ako dieťa narodené v termíne, pretože je v čase vývinu mozgu vystavené vplyvu patologických podnetov. Aj napriek poznatkom je bolesť novorodencov, donosených aj predčasne narodených, málo vnímaná, poznaná a málo liečená.

Na novorodeneckých JIS môžeme prístupom erudovaného personálu a liečbou, informovaním a zapojením rodičov dieťaťa znížiť bolesť a stres a zlepšiť tak kvalitu jeho života.

Literatúra

1. Anand KJS. The applied physiology of pain. In: Anand KJS, McGrath P, eds. Pain in Neonates. Amsterdam, The Netherlands; Elsevier Science; 1993: 39–57.
2. Kartousová B. Vybrané aspekty bolesti v detskom veku. Bolesť 2001, ročník 4, číslo 3: 151–159.
3. Pasero C. Pain relief for neonates: watching for behavioral changes, subtle signals in these vulnerable patients. Am J Nurs. 2004; 104: 44–47.
4. Kulichová M. Algeziológia. EDIS 2005: s. 16.
5. Whit Hall R, Anand KJS. Physiology of Pain and Stress in the Newborn. NeoReviews February 2006, Vol.6, No.2.
6. Gibbson S, Stevens B. State of the art: pain assessment and management in high-risk infants. Newborn Infant Nurs Rev. 2001; 1(2): 85–96.
7. Khurana S, Whit Hall R, Anand KJS. Treatment of Pain and Stress in the Neonate: When and How, NeoReviews February 2005, Vol.6, No.2: 76–86.

8. Anand KJS. International Evidence-Based Group for Neonatal Pain. Consensus statement for the prevention and management of pain in the newborn. Arch Pediatr Adolesc Med. 2001; 155: 173–180.
9. Carbo, et al. Biol Neonate, 2000.
10. Johnston CC, et al. Routine Sucrose Analgesia During the First Week of Life in Neonates Younger Than 31 Weeks' Postconceptional Age, Pediatrics 2002; 110: 523–524.
11. American Academy of Pediatrics. Committee on Fetus and Newborn. Committee on Drugs. Section on Anesthesiology. Section on Surgery. Canadian Paediatric Society. Fetus and Newborn Committee. Prevention and management of pain and stress in the neonate. Pediatrics 2000; 105: 454–461.
12. Castral TC, Warnock F, Leite AM, Haas VJ, Scochi CGS. The effect of skin-to-skin contact during acute pain in preterm newborns. European Journal of Pain 2008; 12: 464–471.
13. Larson BA. Pain management in neonates. Acta Paediatr. 1999; 88: 1301–1310.
14. Pokela ML. Pain relief can reduce hypoxaemia in distressed neonates during routine treatment procedures. Pediatrics 1994; 93: 379–383.
15. Dyke MP, Kohan R, Evans S. Morphine increases synchronous ventilation in preterm infants. J Paediatr Child Health 1995; 31: 176–179.
16. Anand KJS. Effects of morphine analgesia in ventilated preterm neonates: primary outcomes from the NEOPAIN randomized trial. Lancet. 2004; 363: 1673–1682.
17. American Academy of Pediatrics and Canadian Pediatrics Society. Prevention and management of stress in the neonate. Pediatrics 2000; 105: 454–461.
18. Whit Hall R, Anand KJS. Short- and Long-term Impact of Neonatal Pain and Stress: More Than an Ouchie, NeoReviews, February 2005, Vol.6, No.2: 69–75.
19. Anand KJS, Hickey PR. Pain and its effect in the human neonate and fetus. N Engl J Med. 2000; 6: 971–973.

MUDr. Zuzana Čiljaková

Ambulancia chronickej bolesti – KAIM, MFN
Kollárova 2, Martin
z.ciljakova@stonline.sk