

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav porodní asistence

Kristýna Valentová

Bolest u novorozence

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Soňa Šuláková

Olomouc 2019

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci dne 7. května 2019

.....

podpis

Děkuji především paní doktorce Soně Šulákové za trpělivost, odborné vedení a cenné rady, které mi poskytovala během zpracování mé bakalářské práce a také děkuji svým blízkým za poskytnutou podporu.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská

Téma práce: Bolest u novorozence

Název práce: Bolest u novorozence

Název práce v AJ: Pain and a Newborn

Datum zadání: 2018-11-30

Datum odevzdání: 2019-05-07

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav porodní asistence

Autor práce: Valentová Kristýna

Vedoucí práce: MUDr. Soňa Šuláková

Oponent práce: MUDr. Vojtěch Bodnár

Abstrakt v ČJ: Přehledová bakalářská práce se komplexně zabývá problematikou bolesti u novorozenců. Obsahuje poznatky o vnímání bolesti u novorozence a projevech s ní spojených, dále aktuální informace o hodnocení bolesti a charakteristiku hodnotících systémů, které se dnes uplatňují při posuzování bolesti jak u donošených, tak nedonošených novorozenců. Práce také shrnuje nejnovější informace o farmakologických a nefarmakologických způsobech léčby bolesti novorozených dětí. Zahraniční a české zdroje použité pro tuto práci byly vyhledány v databázích PubMed, Medvik, EBSCO a Google Scholar.

Abstrakt v AJ: This summary bachelor work complexly deals with the isme of newborn's pain. It contains knowledge about perception and expresion of newborn's pain, furthermore up-to-date informations about the pain evaluation and the characteristic of the pain assessment systems that are used today for assessing pain at mature and premature infants. This bachelor work summarizes up-to-date informations about pharmacological and non-pharmacological methods of newborn's pain treatment. Foreign and Czech cources used for this work were found using the PubMed, Medvik, EBSCO and Google Scholar.

Klíčová slova v ČJ: bolest, novorozenec, projevy bolesti, hodnotící škály, léčba, farmakologická léčba, nefarmakologická léčba

Klíčová slova v AJ: pain, ache, newborn, pain manifestations, rating scales, pharmacologic treatment, nonpharmacologic treatment

Rozsah: 47

Obsah

| | |
|---|----|
| ÚVOD | 8 |
| 1 Popis rešeršní činnosti | 10 |
| 2 Definice základních pojmů | 11 |
| 2.1 Bolest | 11 |
| 2.2 Novorozenec | 12 |
| 3 Dělení bolesti u novorozence | 14 |
| 4 Mýty o novorozenecké bolesti a její vnímání | 16 |
| 4.1 Mýty | 16 |
| 4.2 Vnímání bolesti | 17 |
| 5 Projevy bolesti u novorozence | 19 |
| 5.1 Změny chování v reakci na bolest | 19 |
| 5.1.1 Vokální projevy | 19 |
| 5.1.2 Mimické projevy | 19 |
| 5.1.3 Tělesná aktivita, končetiny | 20 |
| 5.1.4 Změny v oblasti fyziologických funkcí | 20 |
| 5.1.5 Metabolické změny a změny hladin hormonů | 20 |
| 5.1.6 Dlouhodobé působení bolesti | 21 |
| 6 Hodnocení bolesti u novorozence | 22 |
| 6.1 Vybrané hodnotící škály v neonatologii | 23 |
| 6.1.1 Škály pro hodnocení akutní a procedurální bolesti | 24 |
| Premature Infant Pain Profile (PIPP) | 24 |
| 6.1.2 Škály pro hodnocení dlouhodobé a pooperační bolesti | 26 |
| 6.1.3 Ostatní hodnotící škály | 27 |
| 7 Terapie bolesti u novorozence | 30 |
| 7.1 Medikamentózní a farmakologická léčba | 30 |
| 7.1.1 Opioidy | 30 |
| 7.1.2 Neopioidní analgetika | 31 |
| 7.1.3 Lokální anestetika | 32 |
| 7.1.4 Sedativa | 33 |
| 7.2 Nefarmakologická terapie bolesti u novorozenců | 33 |
| 7.2.1 Cukerné roztoky | 34 |
| 7.2.2 Klokánkování | 35 |
| 7.2.3 Usnadněné zasunutí | 36 |

| | | |
|-------|--|----|
| 7.2.4 | Nenutritivní sání..... | 36 |
| 7.2.5 | Kojení | 37 |
| 7.2.6 | Ostatní nefarmakologické intervence..... | 38 |
| | Význam a limitace dohledaných poznatků | 39 |
| | ZÁVĚR | 40 |
| | Referenční seznam | 42 |
| | Seznam zkratk..... | 47 |

ÚVOD

Narození dítěte považuje rodina i okolí za radostnou a šťastnou událost. Proto je velmi těžké si připustit, že by toto věkové období mohlo být spojeno i s negativními situacemi typu bolest. Hned po příchodu na svět je novorozenec vystaven mnoha bolestivým a nepříjemným situacím. Dnes hovoříme o novorozenecké bolesti jako o uceleném spojení, ale dříve tomu tak nebylo, jelikož o existenci novorozenecké bolesti panovaly jisté pochybnosti a mýty (Marešová, 2007, str.121). Představu, že novorozenec a kojeneček necítí bolest, jelikož nemá dostatečně zralý nervový systém vyvrací I. Plevová tvrzením, že novorozenec již ve 26. týdnu gestace může vnímat nociceptivní podněty ve formě stresu (Plevová e al., 2012, str. 193). Marešová hovoří i o problému s definováním bolesti u novorozence, jelikož se bolest u nich nevyskytuje jako samostatný, dobře popsateľný a odlišiteľný jev, ale většinou se pojí i s negativními pocity jako strach, úzkost a stres. Dokonce čím více se jedná o nezralejšího novorozence, tím obtížněji lze u něj bolest rozlišit a definovat, k čemuž Marešová podotýká, abychom v souvislosti s novorozenci používali spíše pojem *distres* (Marešová, 2007, str.122).

Jedna z velkých stresových situací pro novorozence nastává již během samotného příchodu na svět. Porod lze považovat za jednu z nejrizikovějších situací jak pro matku, tak i pro samotné dítě. To je vystaveno nejrozličnějším změnám, a to během porodu i v poporodní adaptační fázi, kdy se musí přizpůsobovat různým změnám (Chromá, Sikorová, 2013, str.7). Pro novorozené dítě je náročný celý první týden života, kdy se setkává s mnoha bolestivými, invazivními procedurami jako jsou odběry krve z patičky, intravenózní odběry, či intramuskulární aplikace vitamínu K. Počet těchto procedur se navyšuje se snižujícím se věkem novorozence.

Bolest lze spolehlivě diagnostikovat a následně léčit za užití hodnotících metod a systémů přizpůsobených věku dítěte. Řádné hodnocení a léčba bolesti jsou jedním ze základních požadavků a potřeb každého jedince, jenž má právo netrpět bolestí (Chromá, Sikorová, 2012, str.294-295).

Cíle práce:

Cílem této přehledové bakalářské práce je předložit dohledané aktuální poznatky týkající se problematiky bolesti u novorozenců.

Cíl 1: Shrnutí nejnovějších zjištěných poznatků o vnímání a projevech bolesti u novorozence

Cíl 2: Shrnutí nejnovějších zjištěných poznatků o hodnocení bolesti u novorozence

Cíl 3: Shrnutí nejnovějších zjištěných poznatků o léčbě bolesti u novorozence

Jako vstupní literatura byly použity tyto publikace:

FENDRYCHOVÁ, Jaroslava a Ivo BOREK. 2012. *Intenzivní péče o novorozence*. Vyd. 2., přeprac. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-547-1.

FENDRYCHOVÁ, Jaroslava. 2013. *Hodnotící metodiky v neonatologii*. 2., přeprac. a rozš. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-560-0.

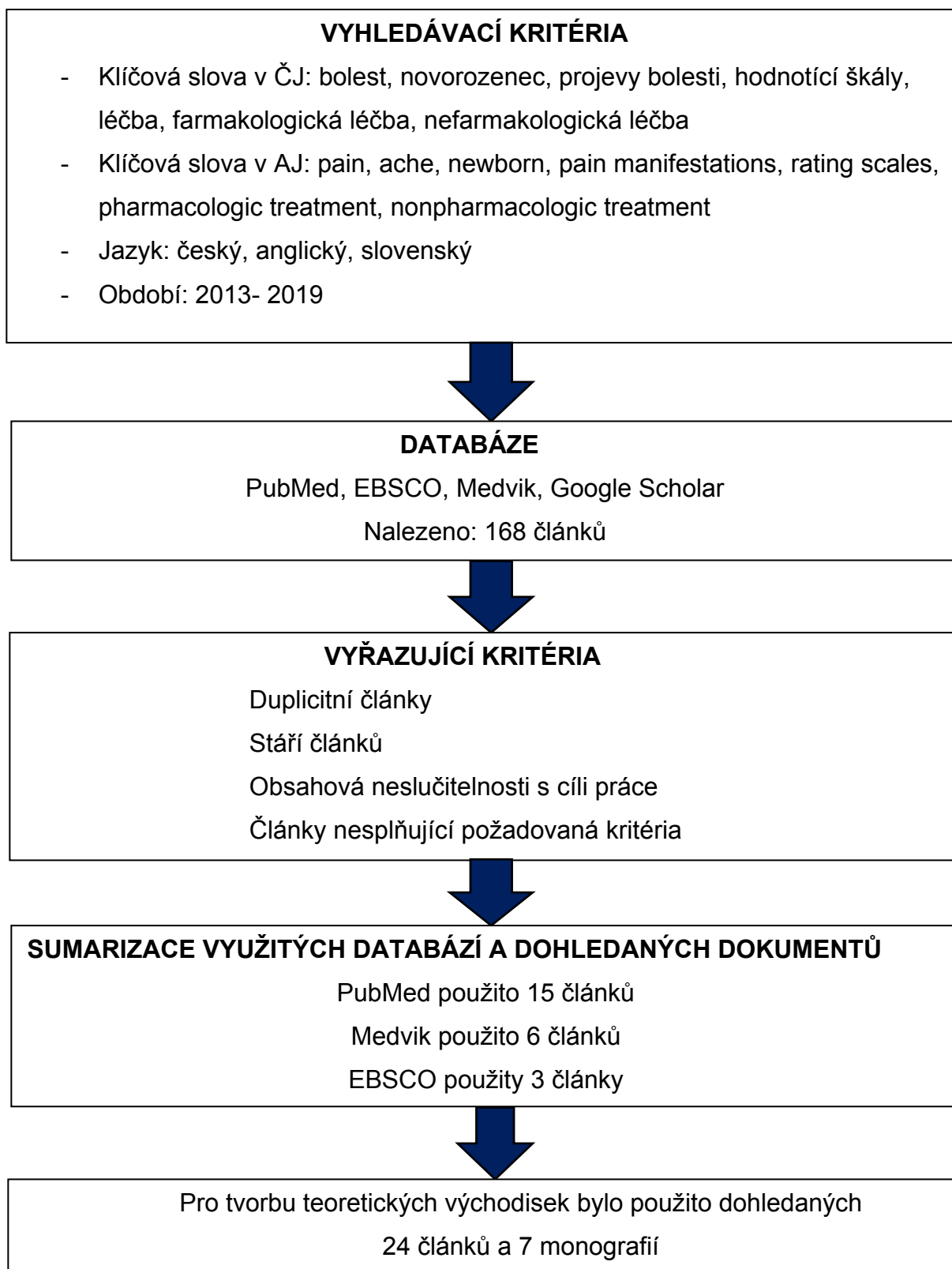
LEIFER, Gloria. 2004. *Úvod do porodnického a pediatrického ošetrovatelství*. Vyd. 1. české. Praha: Grada. ISBN 80-247-0668-7.

PROCHÁZKA, Martin, Radovan PILKA, Štěpánka BUBENÍKOVÁ, et al. 2016. *Porodnictví pro studenty všeobecného lékařství a porodní asistence*. Olomouc: AED - Olomouc. ISBN 978-80-906280-0-7.

ROKYTA, Richard, Josef BEDNAŘÍK, Jitka FRICOVÁ, Miloslav KRŠIAK, Jan LEJČKO, František NERADILEK, Marek Orko VÁCHA a Eva VLČKOVÁ. 2017. *Léčba bolesti v primární péči*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0312-6.

STRAŇÁK, Zbyněk a Jan JANOTA. 2015. *Neonatologie*. 2., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Mladá fronta. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3861-4.

1 Popis rešeršní činnosti



2 Definice základních pojmů

2.1 Bolest

Bolest je neodmyslitelnou složkou každodenního života všech živých tvorů. Pro většinu jedinců z lidské populace má bolest negativní význam a je spojena s nepříjemnými zážitky a jevy. Některé z nás vede k lepším výkonům, jiné zase demotivuje. Jelikož nás upozorňuje na nepříznivou situaci v našem těle a je nejčastějším důvodem vyhledání lékařské pomoci, lze ji v tomto ohledu považovat za velmi přínosnou.

Richard Rokyta (2017) použil ve své knize definici bolesti, kterou ustanovila mezinárodní Asociace pro studium bolesti (IASP) a je užívána i Světovou zdravotnickou organizací (WHO). Ten vysvětluje bolest jako „*nepříjemnou senzorickou a emocionální zkušenost spojenou s akutním nebo potenciálním poškozením tkání*“ a nezapomíná uvést důležitý dodatek této definice, že bolest je jevem velmi subjektivním (Rokyta et al., 2017, str. 1). Subjektivnost se zde vyznačuje tak, že jedinci stejné rasy, pohlaví a věku vnímají bolest individuálně. Práh bolesti každého z nás je dán mnoha různými faktory. Ovlivňují jej genetické predispozice, ontogeneze a jak již bylo uvedeno, záleží i na skutečnosti, zdali jsme muž či žena, kolik máme let a jaké je naše příslušnost k rase. Je všeobecně známo, že nižší práh bolesti mají spíše ženy než muži a s přibývajícím věkem se práh vnímání bolestivých podnětů zvyšuje. Děti tedy vnímají bolest citlivěji než dospělí, což souvisí se zkušenostmi a s množstvím setkání se s bolestivými podněty v průběhu života (Rokyta et al., 2017, str. 8-9).

Ačkoliv se v definici uvádí bolest jako subjektivně vnímaná a vyjádřená zkušenost, nelze ji použít na jedince nonverbální (např. hluchoněmí lidé) a preverbální (děti do 3 let věku). Proto v roce 1991 Anand a Craig vytvořili jinou definici, tentokrát použitelnou právě u preverbálních jedinců. Tato definice hovoří o bolesti jako o dědičné kvalitě života objevující se u jedince v krátké době po narození sloužící jako výstražné znamení a prevence před narušením tkání. V této definici je již připuštěna možnost, že bolest není vnímána jen na základě předchozí zkušenosti (Straňák, Janota, 2015, str. 96).

V minulosti existovaly jisté pochybnosti o výskytu bolesti u novorozence. Většina lékařů se domnívala, že novorozenec bolestivé podněty nepocituje z důvodu nedostatečně vyvinuté nervové dráhy vedoucí signál do mozku. V současné době je vědecky potvrzena přítomnost nervových vláken vedoucích bolestivý vzruch do míchy už od počátku fetálního období. K tomu byla dále prokázána reakce novorozence na bolest tvorbou kortizolu a katecholaminů, dále se mění puls a dechová frekvence, zvyšuje se tlak krve a hladina glukózy v krvi. Těmito jevy se existence novorozenecké bolesti jednoznačně prokázala (Gloria Leifer, 2004, str. 332; Macko, 2016, str.162).

2.2 Novorozenec

Neonatální období definujeme jako časový úsek započatý 1. dnem od porodu trvající prvních 28 dní života. Jak uvádějí MUDr. Šuláková a MUDr. Kantor v knize Porodnictví (Procházka, Pilka, 2016, str. 218), je tato definice významná nejen z hlediska statistického, ale i z pohledu medicínského, kdy během prvních 28 dnů života bývá odhaleno nejvíce zdravotních problémů spojených s poporodním obdobím, což mohou být například vrozené vývojové vady nebo infekce objevující se právě v tomto období. Dále v této knize lékaři definují hranici životaschopnosti plodu, jež se v roce 1995 v České republice zavedla na ukončený 23. týden gravidity čili 24+0 (Procházka, Pilka, 2016, str. 218).

Z hlediska této problematiky se rozlišují pojmy donošený, nedonošený a přenášený novorozenec. Za donošeného novorozence považujeme plod narozený v období od 37+1 do 41+6 gestačního věku, nedonošený novorozenec bývá narozen před začátkem 38. týdne ($\leq 37+0$). Děti narozené po ukončeném 42. týdnu gestačního věku ($\geq 42+0$) jsou tzv. přenášené (Straňák, Janota, 2015, str.35).

Můžeme se setkat s jiným dělením novorozence, a to podle zralosti. Extrémně nezralý novorozenec je narozen do ukončeného 28. týdne těhotenství a jeho hmotnost při narození nepřevyšuje 999 gramů. Novorozence narozeného do 32. týdne gestace s porodní hmotností 1000-1499 gramů označujeme za velmi nezralého. Středně nezralý novorozenec je narozen do 34. týdne gestace a jeho porodní hmotnost se pohybuje v rozmezí 1500-1999 gramů a novorozenec,

který se narodí do 38. týdne gestace s hmotností 2000-2499 gramů je považován za lehce nezralého (Fendrychová, Borek, 2012, str. 26).

Při prvním vyšetření novorozeného dítěte hodnotíme znaky somatické a neuromuskulární zralosti, jež se určují podle Ballarda. U somatických znaků zralosti hodnotíme kůži, lanugo, rýhy na ploskách, prsní žlázy, uši a genitál. Donošené dítě může mít kůži mírně rozpraskanou, suchou s minimem viditelných žil. Lanugo bývá ve většině případů donošenců vymizelé, ale může se ojediněle objevit. Rýhy na ploskách nohou by měly být po celé ploše v hojném množství, prsní žláza má dokonale vyvinutý dvorec a bradavka dosahuje průměru 5-10 mm. Ucho má dostatečně vyvinutou chrupavku v boltci a je tuhé. Podstatným znakem zralosti, hodnotícím se u dětí, je vzhled genitálu. U zralých dívek by měla velká labia překrývat ta malá a současně klitoris, u chlapců by měla být testes plně vstouplá v šourku, na němž lze zpozorovat viditelné hluboké rýhy. Neuromuskulární zralost nejčastěji hodnotí lékař, kdy hodnotícími znaky jsou postavení končetin, úhel v zápěstí, návrat horní končetiny, popliteální úhel, šálový příznak a při poloze vleže vztah postavení paty s uchem (Fendrychová, Borek, 2012, str. 24-26).

První vyšetření prováděné u novorozence s hodnocením všech výše zmíněných znaků je velmi důležité. Jeho prostřednictvím lze včas odhalit různé vrozené vývojové vady, anomálie a defekty, a tím i včas zahájit léčbu.

3 Dělení bolesti u novorozence

Z hlediska délky jejího působení lze bolest klasifikovat na tři základní druhy. Jsou to akutní, chronická a rekurentní bolest. Chronická i akutní se mohou vyskytovat současně, avšak ta rekurentní je přechodem mezi těmito dvěma bolestmi, protože se stále opakuje a navrácí. Působením akutní bolesti bývá tělo upozorňováno na počátek onemocnění a slouží tedy jako určitý varovný signál. Často může být zapříčiněna i iatrogeně a je spojena s diagnostickými, screeningovými a léčebnými postupy v podobě odběru krve, zavádění permanentního žilního a močového katetru, aplikace léků intramuskulárně apod. (Manworren, Stinson, 2016, str. 2-3). V této podobě se označuje za procedurální a bývá pro novorozence velmi stresující. Množství invazivních bolestivých procedur prováděných na novorozeneckém oddělení se zvyšuje nezralostí dítě a mohou pro něj být velmi stresujícím faktorem také postupy neinvazivní (Macko, 2017, str. 21).

Převod bolestivé informace v těle zajišťuje druh vegetativního autonomního nervstva zvaný sympatikus a ten způsobuje, že projevem akutní bolesti bývá zvýšený srdeční pulz, zvýšené pocení a zrychlené dýchání. Dochází k vyšší tvorbě katecholaminů a dalších hormonů jako jsou kortizol, glukagon, ACTH a ADH (Straňák, Janota, 2015, str 97-98).

Neléčení akutní bolesti má za následek fyzické i psychické potíže ovlivňující úroveň každodenního života, což vede k výskytu bolesti chronické. Jedná se o bolest s dlouhodobým a přetrvávajícím charakterem a běžně ji definujeme jako jakoukoliv bolest trvající delší období, než by se dalo očekávat. Většinou trvá déle jak devadesát dnů, nebo se opakuje alespoň třikrát po sobě v rozmezí tří měsíců (Manworren, Stinson, 2016, str. 2-3). Toto časové vymezení aplikujeme především u jedinců staršího věku, protože novorozenecké období trvá pouze dvacet osm dní, a proto se časová charakteristika chronické bolesti u novorozence posunula. Jedná se o bolest trvající déle než sedm dní. Na tuto skutečnost upozorňuje K.J.S. Anand (2017), jenž mimo jiné popisuje rozdíl mezi bolestí akutní a chronickou a to tak, že akutní bolest souvisí s poškozením tkáně, zatímco ta chronická přesahuje dobu hojení tkáně. Dále konstatuje, že pokud bolestivé signály přetrvávají celé měsíce, vzniká v tomto důsledku bolest chronická, jež už nemá ochranný charakter, ale místo toho narušuje spánek, normální život, poškozují zdraví a fyziologickou funkci

organismu. Za užití poměru délky trvání a patologie bolesti vysvětluje akutní bolest jako krátkodobou bolest s vysokou fyzickou patologií oproti bolesti chronické, jež má trvání dlouhodobé s nízkou patologií.

Vznik chronické bolesti u novorozenců se odlišuje od jedinců jiných věkových skupin, jelikož novorozené děti mají nezralý periferní a centrální nervový systém s nižší pravděpodobností vzniku chronické bolesti s možným přetrváváním do dětství (Straňák, Janota, 2015, str. 98).

Z hlediska lokalizace vzniku se pak setkáme s bolestí nociceptivní, jež začíná na nociceptorech (receptorech bolesti) existujících ve třech jejich typech. Jedním z nich jsou mechanoreceptory (Vaterova-Paciniho tělíska, Merkelovy disky) vyskytující se v nízkoprahové formě sloužící k vnímání podnětů libých jako je hlazení. Jestliže dojde k zesílení intenzity podnětu jako například při kopnutí nebo říznutí, stávají se z nich mechanoreceptory vysokoprahové. Druhým type nociceptorů sloužící pro vnímání chladu nebo tepla se nazývají polymodální nociceptory (Krauseho, Ruffiniho tělíska). Třetím typem nociceptorů jsou volná nervová zakončení vyskytující se na primárních aferentních vláknech. Slouží pouze k vnímání nepříjemných bolestivých stimulů. U nociceptivní bolesti obvykle známe její příčinu, a proto ji lze ve většině případů velmi snadno léčit.

Další typ označujeme jako bolest neuropatickou (někdy též centrální) vznikající na nervové dráze zapříčiněná poruchou nebo dysfunkcí některých nervů. Nejčastějšími symptomy jsou některé poruchy ve vnímání této bolesti, jako jsou parestezie (mravenčení, pálení, píchání, brnění) a dysestezie. Tato bolest již není tak dobře léčitelná jako nociceptivní. Obvykle běžná analgetika od centrální bolesti neuleví, a proto se užívají nesteroidní antirevmatika nebo některé druhy opioidů (Rokyta et al., 2017, str.1-7).

4 Mýty o novorozenecké bolesti a její vnímání

4.1 Mýty

O novorozenecké bolesti existuje mnoho mýtů, jelikož ji v minulosti nebyla věnována velká pozornost. WHO definuje bolest jako nepříjemnou senzoryckou a emocionální zkušenost, což v minulosti vedlo k domněnkám, že novorozenci bolest nevnímají a neprožívají. Craig a Anand v roce 1991 vytvořili definici použitelnou i pro preverbální jedince, jež popisuje bolest jako dědičnou kvalitu života objevující se v krátké době po narození (Straňák, Janota, 2015, str. 96).

1. mýtus: „Novorozenci a kojenci nevnímají bolest z důvodu jejich nezralého nervového systému.“

Tento mýtus hovořil o tom, že nervové dráhy vedoucí bolest nejsou dostatečně myelinizovány. Tudíž nejsou schopny bolestivý podnět správně vést a novorozenec bolest nevnímá stejně jako dospělý jedinec. To však vyvrátila Plevová, jež ve své knize napsala, že plod ve 26. týdnu gravidity dokáže vnímat nociceptivní podněty ve formě stresu (Plevová et al., 2012, str. 193).

2. mýtus: „Novorozenci si bolest nepamatují, tudíž nemají žádné dlouhodobé následky bolesti vnímané v tomto období.“

Výzkumy však tento mýtus vyvracejí a poukazují na vnímání bolesti novorozencem, její prožívání a odhalují skutečnost, kdy při dlouhodobém neléčení bolesti na ni reagují například poruchou spánku, příjmem potravy a poruchou vazby mezi nimi a matkou. Pokud dokonce dochází k opakovanému bolestivému podnětu, novorozenec si jej pamatuje a pozná, že bude následovat něco nepříjemného. Později může být spouštěcím signálem nebezpečí například bílý plášť lékaře, hlas nebo tvář zdravotníka vytvářejícího předešlý bolestivý podnět (Plevová et al., 2012, str. 193).

3. mýtus: „Novorozenci a děti tolerují bolest lépe než dospělí.“

Ve skutečnosti novorozeňata vnímají a prožívají bolestivé podněty mnohem intenzivněji než děti ve starším věku či dospělí. Je tomu tak, jelikož s rostoucím věkem se posunuje práh bolestivosti (Plevová et al., 2012, str. 193).

4. mýtus: „Novorozenci si dokážou zvyknout na bolestivé procedury.“

Toto tvrzení není pravdivé, ale je tomu právě naopak. Adaptace na bolestivé podněty a procedury je zanedbatelná, téměř žádná. Právě se zvyšujícím se počtem opakovaných bolestivých podnětů a procedur dochází ke zvýšení vnímavosti a citlivosti na bolest (Plevová et al., 2012, str. 193).

4.2 Vnímání bolesti

Bolestivé podněty lze vnímat prostřednictvím nociceptorů-receptorů existujících ve formě volných nervových zakončení v periferních tkáních představujících kůži, svaly, šlachy. Tyto receptory se podle provedených výzkumů a studií stávají funkčními již ve 20. týdnu gestace plodu (Čiljaková, Čiljak, 2009, str.16). Kožní receptory rozlišujeme na dva druhy. Jedním z nich jsou polymodální receptory pro vnímání tepla a chemických a mechanických podnětů. Z nich je vzruch veden nemyelinizovanými vlákny typu C, jejichž neurony najdeme v gangliích zadních míšních rohů. Druhý typ-mechanoreceptory slouží k vnímání bolesti ostré, okamžité a somatické. Tyto receptory dozrávají až po narození a vnímaný vzruch z nich vedou myelinizovaná A- δ vlákna, jejichž neurony jsou taktéž uloženy v gangliích zadních míšních rohů. Nocicepce má 4 fáze-transdukci, transmisi, modulaci a percepci.

Transdukce je zachycení bolestivého podnětu pomocí nociceptorů. Při transmisi dochází k přenosu vzruchu v míše pomocí nízkomolekulárních chemických látek tzv. neurotransmiterů, jejichž hladina výrazně stoupá po narození a stejné úrovně jako u dospělých dosahuje přibližně 14. den po narození (Krishnan, 2013). Důležitou roli pro přenos akutní bolesti mají také N-methyl-D-aspartát receptory. Další přenos nastává z míchy do talamu a následně do mozkového kmene. Bolestivé dráhy do míchy, talamu a mozku jsou myelinizovány již od 30. týdne gestace, zatímco vlákna talamo-kortikální od 37. týdne. Novorozenci mladší 25 týdnů gestačního věku mají kortikální odpovědi na nepříjemné stimuly a ti narození v rozmezí 28-36. týdne gestace, podstupující bolestivé procedury jako například venepunkci, vykazují

somatosenzorickou kortikální aktivaci. To znamená, že novorozenci mají potřebné spojení neuronů k prožívání efektivních složek bolesti (Krishnan, 2013).

U nezralých novorozenců dochází k vnímání bolesti mnohem intenzivněji než u starších dětí. Nedonošenci mají anatomické a neurochemické předpoklady pro vnímání bolesti, mezi které patří například fakt, že hustota nociceptivních vláken v kůži nezralého novorozence je vyšší než u zralého, nedostatečně myelinizované vlákna nebrání přenosu bolestivých vjemů a koncentrace neurotransmiterů je u nezralého novorozence dostatečná. Bylo také prokázáno, že časně vystavování bolestivým stimulům u nedonošence vede později ke zvýšené citlivosti na bolest, a také způsobí závažné důsledky v pozdějším období jako například redukcii objemu mozku v některých jeho oblastech. Někdy může dojít i k poruchám pozornosti a učení (Macko, 2017, str.21).

5 Projevy bolesti u novorozence

Jak již bylo prokázáno, od narození má dítě vyvinuta nervová vlákna a receptory pro vnímání bolesti, což vyvrátilo domněnku z minulosti, že novorozenec bolest necítí. Přestože bolest vnímá, jedná se o preverbálního jedince, tudíž své pocity nedokáže slovně vyjádřit. Svou bolest tedy vykazuje pouze změnami v chování a ve fyziologických funkcích (Plevová et al., 2012, str.194). Behaviorální reakce jsou ovlivněny závažností nemoci, gestačním věkem a vývojem, proto mnoho hodnotících nástrojů obsahuje řadu úprav v hodnocení pro různý gestační věk (Manworren, Stinson, 2016, str. 6).

5.1 Změny chování v reakci na bolest

5.1.1 Vokální projevy

Nejrozpoznatelnějším projevem bolesti je pláč. Má různé formy projevující se například sténáním, vrněním, křikem, které popisují různou intenzitu bolesti (Richnavská, Ferenčáková, 2012, str. 62-63). Fendrychová popisuje bolestivý pláč podle Bowlbyho jako *„náhlý, silný počáteční výkřik, následovaný delším časovým úsekem absolutního ticha z důvodu apnoické pauzy a krátkými lapavými vdechy, proloženými kašlem na konci výdechu“* (Fendrychová, Borek, 2012, str.189). Prostřednictvím hlasové spektrografie se podařilo zjistit, že křik způsobený bolestivým podnětem je mnohem vyšší než ten způsobený jinou příčinou. Existuje rozdíl mezi křikem zdravých a nemocných novorozenců, kdy křik zdravého je položený níže, avšak pro člověka jsou tyto rozdíly ve výšce hlasu nerozeznatelné. Fendrychová také popisuje další, zvláštní druh pláče tzv. pláč tichý, vyskytující se u novorozenců intubovaných. Tento pláč však slyšet nejde, ale lze jej zpozorovat (Fendrychová, Borek, 2012, str. 190).

5.1.2 Mimické projevy

Pomocí změn výrazů v obličeji u novorozenců lze odhalit vyskytující se bolest i u těch bez možnosti projevení bolesti pomocí hlasu. Znamky bolesti viditelné ve tváři se projevují nejčastěji svrštělým čelem, různým nepravidelným postavením obočí, vráskami mezi obočím a kolem očí, vzpřímeným napnutým jazykem a chvějící se

bradou. Při pláči má dítě otevřená ústa (Richnavská, Ferenčáková, 2012, str. 62-63). Mimické projevy bolesti se vyvíjejí již ve fetálním období, a to i bez přítomnosti jakékoli nepříjemné nebo škodlivé stimulace, jak uvádí Maria Fitzgerald (2015, str.1453) a v postnatálním období se mohou objevovat za přítomnosti nějakého rozsáhlého poškození mozkové tkáně. Ačkoli jsou mimické reflexy v pozdějším věku pod kontrolou mozkových částí odpovědných za emoce, nemusí tomu tak být u novorozence. Fitzgerald (2015, str.1453) také upozorňuje na obličejové projevy bolesti z důvodu jejich důležitosti při určování účinnosti běžně používaného analgetika-sacharózy.

5.1.3 Tělesná aktivita, končetiny

Tělesná činnost závisí především na míře bolesti. Může docházet k narušení spánkové aktivity, k poruše chuti a sání. Fyziologickým jevem je vědomé odtažení končetin od předmětu vyvolávajícího bolest (Richnavská, Ferenčáková, 2012, str. 62-63). Jako motorická odpověď na bolestivý stimul se u donošenců objevuje ohnutí a přitažení všech končetin s přídatným křikem nebo pláčem. U algického novorozence se také zvýšeně vyskytuje Moroův (úlekový) reflex, nadměrný třes jak dolních, tak i horních končetin občas přecházející až v křeče nebo propínání prstů na rukou a nohou (Fendrychová, Borek,2012, str. 189).

5.1.4 Změny v oblasti fyziologických funkcí

Změny týkající se fyziologických funkcí zahrnují tepovou frekvenci, která se při vnímání bolestivého stimulu u novorozence zvýší a dojde až k tachykardii, změny dechové frekvence, která se taktéž zvýší, přičemž dýchání je při bolesti spíše mělké. Dojde také ke vzrůstu jak krevního tlaku, tak i intrakraniálního a na dlaních novorozence se zvýší produkce potu. V některých případech dochází ke snížené schopnosti oxygenace (Richnavská, Ferenčáková, 2012, str. 62-63). Velké kolísání hodnot okysličování pod a nad bezpečný rozsah činící 50-100 mm Hg byly zpozorovány během různých chirurgických výkonů (Krishnan, 2013).

5.1.5 Metabolické změny a změny hladin hormonů

Pokud se tělo novorozence setká s bolestí, začne zvýšeně produkovat některé hormony. Dojde k většímu vyplavování katecholaminů, růstového hormonu, glukagonu, kortikosteroidů, kortizolu a aldosteronu.

Někdy se může objevit hyperglykémie zapříčiněna sníženou sekrecí inzulínu (Fendrychová, Borek, 2012, str. 188).

5.1.6 Dlouhodobé působení bolesti

Podle popisu Fendrychové (2012, str. 190) je dítě trpící extrémní bolestí „*stočené do opistotonu, má ztuhlá záda a krk, hlavičku zakloněnou dozadu, horní končetiny napjaté a natažené, pěsti zaťaté, jednu dolní končetinu jakoby nakročenou dopředu.*“ Novorozence trpícího bolestí po delší dobu není možné utišit tak snadno jako v případě krátkodobého méně bolestivého zákroku. Někdy nepláče vůbec, přestane se hýbat, aby se vyvaroval bolesti způsobené právě pohybem a aby ušetřil více energie. Může dojít až k poruchám socializace, kdy přestane komunikovat se svým okolím, má nepřítomný pohled a zdá se být dospělejší. Odmítá mazlení, hlazení a jiné libé doteky (Richnavská, Ferenčáková, 2012, str. 62-63). V důsledku dlouhodobého působení bolesti dochází ke změnám úrovně nervové aktivity, což může mít za následek nesprávné vyvíjení jeho centrálního nervového systému. Proto je důležité jej chránit před dlouhodobou senzibilizací bolestivých drah a před možnými negativními účinky nadměrné aktivity na vývoj mozku (Walker, Wolf, 2014, str.40).

6 Hodnocení bolesti u novorozence

Bolest u dětí bývá často podceňována a kvůli nedostatečnému množství hodnotících prostředků nesprávně léčena. Buď dochází k nedostatečnému tišení bolesti nebo k jejímu neléčení. To vše je důsledkem chybějící verbalizace u novorozenců (Allegaert, Anker, 2016, str.515). Hodnocení bolesti tedy závisí na vývoji kognitivních funkcí u hodnoceného dítěte, na celkovém klinickém kontextu a na typu bolesti. U dětí starších šesti let, jejichž kognitivní funkce jsou vyvinutější než u jedinců mladšího věku, se pro hodnocení bolesti přikláníme k jejich vlastnímu pocitu. Dokážou identifikovat místo bolesti, senzitivitu a tímto nám sami, alespoň v rámci možností, dokážou slovně vyjádřit jejich pocit. U dětí mladších šesti let a u neverbálních jedinců posuzujeme bolest pozorováním jejich chování (Beltramini et al., 2017, str. 387).

K vyhodnocování bolesti by mělo docházet vždy, když zdravotnický personál (lékař, sestra) zpozoruje první známky bolesti. Dále tehdy, zdali lze bolest předpokládat z anamnézy dítěte. Údaje obsažené v anamnéze upozorňující nás na možný výskyt bolesti u novorozence jsou porodní traumatizmus (porod VEX, forceps, překotný porod, fraktury, hematomy) a jiná onemocnění či patologické stavy (dekubity, křeče, infekce) (Fendrychová, Borek, 2012, str. 191-192).

Existuje vícero hodnotících škál bolesti, kdy některé jsou velmi spolehlivé a bývají doporučovány, ale všechny mají své specifické podmínky k užití. Ideální nástroj pro hodnocení bolesti by měl být spolehlivý a přinášet výsledky bez jakéhokoliv zkreslení, dále snadno pochopitelný, dobře sestavený a použitelný pro všechny děti a veškeré typy bolesti. Žádná hodnotící škála nespĺňuje všechny tyto podmínky a málo z nich je polyvalentní (Beltramini et al., 2017, str. 387).

Užití kvalitativních nebo subjektivních metod namísto kvantifikovatelných údajů v hodnocení bolesti u novorozence vede často ke zkreslení výsledků a k nesrovnalostem či variabilitě použití analgetické léčby. Užívání objektivních hodnotících škál napomáhá k redukci nadměrné analgezie nebo naopak k redukci neléčení bolesti. Stupnice hodnocení bolesti by tedy měly být navrženy tak, aby redukovaly ošetrovatelské pracovní vytížení, předávkování nebo nežádoucí účinky analgetik (Hall, Anand, 2014, str.3).

U novorozenců a kojenců musí být hodnotící stupnice schopna bolest odhalit, lokalizovat ji a určit její intenzitu. Pro zjištění lokace bolesti se uplatňují zkušenosti ošetřujícího personálu, využívá se pozorování, analgetické polohy, navození nebo vyhýbavost pláči. Určení intenzity vyžaduje znalosti zdravotníků týkající se běžného chování dítěte bez bolestivých stavů a dostatečný čas pozorování. V tomto případě zde hrají svou roli i rodiče, napomáhající zdravotníkům posoudit neobvyklé chování jejich dítěte (Beltramini et al., 2017, str. 388).

K.J.S. Anand (2017) ve svém článku upozorňuje na existenci mnoha stupnic pro hodnocení a posouzení intenzity chronické bolesti, avšak vzhledem k absenci jasných definic a aspektů specifikovatelných chronickou bolest (trvání, charakter bolesti, periodicita) nejsou tyto metody použitelné. Klinické příklady chronické bolesti je v praxi mnohem těžší studovat, jelikož se chronická bolest u novorozence vyskytuje v praxi méně často a nevyvolává u novorozence jasně definovatelné odpovědi. I přes tyto mezery mnoho lékařů využívá léčbu vyhrazenou pro chronickou bolest u novorozence, a to i bez jasných indikací nebo bez dostatečného množství informací o poměru rizik a přínosů léčby. Proto většina existujících hodnotících škál popisuje v praxi bolest akutní epizodickou, často vyvolanou invazivními procedurami (Anand, 2017, str. 1439).

6.1 Vybrané hodnotící škály v neonatologii

Spousta hodnotících systémů vznikala v průběhu posledních pětadvaceti let, ale většina z nich vznikla v zahraničí a český zdravotnický personál je pouze převzal a některé upravil podle vlastních potřeb (Fendrychová, 2014, str.171). Samotné škály popsala Mgr. Fendrychová v roce 2004 v učební pomůcce Hodnotící metodiky v neonatologii, avšak několik vzniklo ještě později jako například State Behavioral Scale (SBS), vytvořená v roce 2006 Marthou Curley a kolektivem pracovníků z Pensylvánské univerzity, nebo Neonatal Pain, Agitation and Sedation Scale (N-PASS), vytvořená v roce 2009 Patricií Hummel a kolektivem pracovníků Loyola University Medical Centre v Maywoodu (Fendrychová, 2014, str.171).

Škály v sobě obsahují znaky bolesti jak fyziologické, tak behaviorální, biochemické a konceptuální a specifikují se pro určité druhy bolesti jako akutní a procedurální, pro diskomfort a prolongovanou bolest a bolest pooperační (Beltramini et al., 2017, str. 388).

6.1.1 Škály pro hodnocení akutní a procedurální bolesti

Premature Infant Pain Profile (PIPP)

Tato hodnotící stupnice sleduje několik znaků zahrnující chování, změny fyziologických konstant a změny v mimice. Vyžaduje dobré znalosti a zkušenosti týkající se normálního chování dítěte (Beltramini et al., 2017, str. 388). Fendrychová popisuje tuto metodu podrobněji, kdy systém rozděluje nedonošené novorozence do 4 kategorií podle gestačního věku, v němž se nachází v době prováděného zákroku (vpichu). Kategorie se číselně označují od 0 do 3. Do pozorovaných znaků v oblasti chování řadíme vědomí a projevy obličeje. Z hlediska fyziologických funkcí hodnotíme saturaci a srdeční akci a v obličeji si všímáme především svraštění čela, sevření očí a nasolabiální rýhy. Při použití této škály nejprve určíme gestační věk dítěte, poté 15 sekund před výkonem sledujeme výše popsané znaky, následně výkon provedeme a 30 sekund pozorujeme změny. Nakonec ohodnotíme body a sečteme. Skóre nižší jak 6 bodů charakterizuje bolest minimální až slabou, vyšší skóre jak 12 bodů označuje bolest silnější až krutou (Fendrychová, 2013, str. 57-58).

Neonatal Facial Coding System (NFCS)

Škála hodnocení bolesti, zaměřena především na pozorování obličeje, dříve obsahovala 10 znaků mimického projevu, které ještě udává Fendrychová (2013), později se však zjednodušila pouze na hodnocení 4 znaků, a to nakrabaceného obočí, sevření očních víček, zvýraznění nasolabiálních rýh a rozevření rtů, na což upozornil Beltramini (2017, str. 388). Fendrychová kromě těchto znaků uvádí navíc otevřená ústa vertikálně či horizontálně, sešpulené rty, napjatý a vysunutý jazyk a chvějící se bradu. Stačí pouze sledovat novorozence po určitou dobu a ohodnotit body 1 či 0 podle toho, zda se daný znak u novorozence objevil, či ne. Tento systém je efektivní, rychlý, spolehlivý a jeho výsledky lze považovat za reprodukovatelné (Fendrychová, 2013, str.53-54).

Evaluation enfant douleur (EVENDOL)

Stupnice EVENDOL byla schválena pro hodnocení akutní bolesti a procedurální u dětí ve věku 0 až 7 let v nouzovém a mimo nemocničním prostředí a v pooperační péči. Zahrnuje čtyři položky zaměřené na chování obsahující hlasové a verbální projevy (pláč, křik, naříkání, stěžování si na bolest), výrazy obličeje (zvrásněné čelo, pokrčené obočí, napnutá ústa), pohyby (ztuhlost, svalové napětí, neklid), postoj (neobvyklé nebo bolestivé držení těla, ochrana bolestivé oblasti, nehybnost), a jednu položku související s okolním prostředím (zájem o hru, interakce s lidmi). Zdravotník nebo jiný poskytovatel péče se musí na tyto položky zaměřit i v případě, pokud má pocit, že projevy nejsou spojené s bolestí ale třeba se strachem, únavou nebo nemocí (Beltramini et al., 2017, str. 388).

Douleur Aigue du Nouveau-né (DAN Scale)

U této stupnice akutní bolesti se výsledek pohybuje od 0 do 10 bodů, kdy 0 znázorňuje úplné chybění bolesti a číslo 10 značí bolest maximální. Škála se zaměřuje především na výraz v obličeji, který bodujeme od 0 do 4, na pohyby končetin hodnocené čísly od 0 do 3 a na hlasové čili vokální projevy bodované čísly 0-3. Tyto projevy hodnotí zdravotníci u intubovaného a neintubovaného dítěte (Fendrychová, 2013, str.63-64).

Neonatal Infant Pain Scale (NIPS)

Škála NIPS je vhodná pro kojence mladší 1 roku a byla ověřena na 190 novorozencích gestačního věku od 25. do 47. týdne (Beltramini et al., 2017, str. 388). Systém se zaměřuje na hodnocení bolesti podle určitých projevů, kdy se sleduje jejich výskyt v 2. a 1. minutě před výkonem, během výkonu a následně v 1. a 2. minutě po výkonu. Mezi projevy sledované pomocí této škály patří výraz obličeje (uvolněný, grimasy), pláč (žádný, fňukání, velký), struktura dýchání (uvolněné, změny v dýchání), paže (relaxované, flexe/ extenze), dolní končetiny (relaxované, flexe/extenze) a stav čilosti (spánek/ probuzení/ klid, neklid) (Fendrychová, 2013, str.54-55).

6.1.2 Škály pro hodnocení dlouhodobé a pooperační bolesti

Échelle Douleur Incomfort Nouveau- Né (EDIN)

Stupnice EDIN se využívá pro posouzení dlouhodobé bolesti a diskomfortu u nedonošenců. Hodnotícími znaky jsou opět mimika, dále hybnost těla, kvalita kontaktu se sestrou, kvalita spánku a míra utižitelnosti. Tato kritéria se hodnotí body od 0 do 3 a následně se všechny body sečtou. Čím větší vyjde výsledné číslo, tím více dítě bolestí trpí (Fendrychová, 2013, str.59-60).

FLACC Scale

Stupnice vytvořena pro hodnocení pooperační bolesti dostala svůj název díky hodnotícím složkám, jimiž jsou tvář (Face), končetiny (Legs), aktivita (Activity), pláč (Cry) a utižitelnost (Consolability). Stupnici hodnotící bolest u dětí ve věku od 2 měsíců až do 7 let lze použít i u novorozenců. Všímací si zde výrazu obličeje dítěte, zda se objevují nějaké grimasy, jestli jsou končetiny relaxované či dochází například ke kopání. V oblasti aktivity hodnotíme pohyby, různé kroucení a stáčení se, všímáme si, zda dítě pláče, sténá a zda je spokojené či obtížně utižitelné. Jednotlivé složky hodnotíme body 0-2. Po sečtení bodů zhodnotíme výsledek. Číslo 0 znázorňuje novorozence relaxovaného, 1-3 body poukazují na mírný diskomfort, 4-6 bodů značí bolest střední a výsledek mezi body 7-10 nám vypovídá o silné bolesti či diskomfortu nebo o obojím (Fendrychová, 2013, str.61-62).

CRIES- Cries, Requires, Increased, Expression, Sleepless

Metoda CRIES hodnotí bolest pooperační u novorozenců od 32. týdne gestačního věku do 6 měsíců dítěte a lze ji využít na jednotkách intenzivní péče (Beltramini et al., 2017, str. 388). Hodnotícími složkami této stupnice jsou pláč, výraz tváře, potřeba kyslíku pro saturaci větší 95 %, vitální funkce a nespavost. Pokud dítě nepláče, hodnotíme jej 0 body, vysoce posazený pláč snadno utižitelný hodnotíme 1 bodem a pláč neutižitelný 2 body. V oblasti saturace budeme potřebovat kyslíku. Jestliže není zapotřebí kyslíku pro dostatečnou saturaci udělujeme 0 bodů, při potřebě kyslíku menší jak 30 % ke správné saturaci dáváme 1 bod a pokud dojde ke zvýšení potřeby kyslíku nad 30 %, dáváme 2 body. Co se týče vitálních funkcí, všímáme si pulzu a dechů.

Pokud je jejich počet v mezích 10 % jako před operací dáváme 0 bodů, pulzy a dechy o 11-20 % vyšší, jak před operací hodnotíme 1 bodem, a 2 body udělujeme při jejich počtu vyšším jak 21 % než před operací. Body 0,1,2 hodnotíme také výraz obličeje, který buďto není žádný, anebo se ve výrazu objevují grimasy či grimasy s naříkáním. Nespavost posuzujeme na základě 1 hodiny předešlé tomuto hodnocení. Jestliže dítě spalo, dáváme 0 bodů. Pokud docházelo k častějšímu probouzení, dáváme bod 1 a dítě probuzené po celou dobu hodnotíme 2 body (Fendrychová, 2013, str.58-59).

6.1.3 Ostatní hodnotící škály

Distress Scale for Ventilated Newborn Infants (DSVNI)

Škála DSVNI posuzuje bolest u ventilovaných novorozenců, kdy hodnotícími znaky jsou pohyby končetin těla, kde si všímáme, zda novorozenec je relaxovaný, přehnaně pohyblivý až nehybný. Dále hodnotí výraz tváře od relaxovaného přes utrápený výraz až k nehybnému obličejí a barvu kůže, která se může jevit jako normální, červená, bledá, mramorovaná až šedá. 0 bodů odpovídá dítěti klidnému nestresovanému, 1-2 náleží dítěti občas stresovanému, ale lehce uklidnitelnému, 3-4 body poukazují na přechodný stres, 5 bodů vypovídá o dítěti trpícím bolestí, u něhož při selhání utěšujících technik je potřeba podat analgetika. Při dosažení 6 bodů by se dítěti měla podat analgetika ihned (Fendrychová, 2013, str.55-56).

State Behavioral Scale (SBS)

Škála SBS, použitelná i u novorozenců, byla vytvořena pro hodnocení stupně sedace u ventilovaných dětí od 6 měsíců do 6 let věku. Posuzujeme zde způsob ventilace a následnou odpověď dítěte na něj (kašel), také hodnotíme interakci s pečovatelem, utišitelnost a mobilitu. Čím zápornější je výsledek skóre, tím více je dítě tlumeno sedativy. Pozitivnější výsledek skóre znamená rozrušené dítě (Fendrychová, 2014, str.172).

Neonatal Pain, Agitation and Sedation Scale (N-PASS)

Stejně tak jako předchozí stupnice i tato hodnotí stupeň sedace a agitovanosti u dítěte na UPV. Slouží také k hodnocení stupně bolesti akutní a prolongované a bolesti po operaci nebo při odběru krve z patičky.

U této metody jsou hodnotícími složkami opět pláč, mimika, pohyb a napětí končetin, chování a změny fyziologických funkcí dítěte. Nelze však použít měření stupně sedace a bolesti současně, jelikož vyšší stupeň sedace výrazně ovlivňuje projevy bolesti, jež jsou v případě použití sedativ snižené (Fendrychová, 2014, str.172).

V brazilském Rio de Janeiro se uskutečnila studie zaměřená na znalosti a zkušenosti zdravotnických pracovníků týkající se hodnocení a léčby bolesti u novorozenců. Studie byla provedena na novorozeneckém oddělení nemocnice pro výuku mateřství, údaje byly shromažďovány od října 2012 do února 2013. Z 96 zdravotnických pracovníků poskytujících přímou péči o novorozence bylo dotázaných 86, z toho 42 ošetřovatelů, 22 sester, 20 lékařů a 2 fyzioterapeuti. Tito respondenti obdrželi dotazník, obsahující 19 položek s údaji pro charakterizaci zdravotnického pracovníka (odborné vzdělání, odborná praxe, odborná příprava na neonatální bolest) a 34 položek s prohlášeními zkoumající odborné znalosti v oblastech hodnocení, léčby, dokumentace a etických dilemat bolesti novorozence. U každé položky zdravotník vybral jednu z následujících 4 odpovědí- 1.rozhodně nesouhlasím, 2.nesouhlasím, 3.souhlasím, 4. rozhodně souhlasím. Dotazník obsahoval otázky jako například: Moje hodnocení bolesti má vliv na její řízení, Zním specifické stupnice pro hodnocení bolesti novorozence, Správně připravuji novorozence na bolestivé procedury, Sedativa nejsou dostatečná pro zmírnění bolesti novorozenců atd.

Výsledky studie ukázaly shodu mezi účastníky, že věk dělá rozdíl v tom, jak je bolest vyjádřena a že novorozenci cítí bolest stejně jako dospělí. Tato studie také došla k závěru, že dotázání vyhledávali informace prostřednictvím výměny zkušeností mezi sebou, což naznačuje mezery ve znalostech a potřebu změn v dalším vzdělávání. Tuto potřebu ukazuje další z výsledků studie, kdy mnoho dotázaných odpovědělo, že novorozenci nevyžadují léky proti bolesti kvůli nezralosti nervového systému a mnoho z nich označilo sedativa za léky snižující bolest.

Všeobecný výsledek studie ukazuje značné mezery zdravotníků a ošetřovatelského personálu ve znalostech týkajících se hodnocení a léčby bolesti u novorozenců, a tím zdůrazňuje potřebu provést změny a zdokonalení v dalším vzdělávání a snažit se přeměnit učení na praxi. Znalosti a dovednosti zdravotníků

v oblasti bolesti se zvyšuje po účasti na vzdělávacích programech, nabízených v práci a po absolvování specifických výcviků v neonatální bolesti (Christoffel et al., 2016, str.516-521).

7 Terapie bolesti u novorozence

Bolest u dětí by měla být jedním z prvotních zájmů zdravotníka, na niž se zaměří a dostatečně ji vyšetří. Dále by měla stát na prvním místě v oblasti léčby, poněvadž každý člověk, a to i novorozenec, má svá práva, kdy jedním ze základních práv je netrpět bolestí. Včasné a správně odhalena bolest, její intenzita, charakter a lokalizace jsou jedním ze základních kroků ke zvolení ideálního způsobu její léčby, což patří mezi časté požadavky jedince při navštívení lékaře (Chromá, Sikorová, 2013, str.7).

Při léčbě bolesti se uplatňují buďto farmakologické či nefarmakologické metody. Pro léčbu procedurální krátkodobé bolesti se ukázaly výhodnější nefarmakologické metody. Naproti tomu farmaka lze použít spíše u bolesti dlouhodobějšího charakteru (Krishnan, 2013). Nefarmakologické techniky zahrnují behaviorální postupy obsahující polohování, nenutivní sání, kojení a aplikace cukerných roztoků, která dnes patří mezi nejčastěji používanou metodu v prevenci procedurální bolesti. Dále obsahují i postupy environmentální, jako jsou snížení hluku a úrovně osvětlení nebo tzv. minimal handling-pojem pro omezení manipulace a tělesného kontaktu. Léčbu farmakologickou poté lze rozdělit do skupin dle použitého analgetika na opioidy, neopiooidovou analgezii, topickou analgezii a sedativa (Macko, 2017, str. 22).

7.1 Medikamentózní a farmakologická léčba

7.1.1 Opioidy

Intravenózní infuze s opiáty mají u novorozenců svou podstatnou roli v řízení bolesti v pooperačním období. U novorozenců dětí je při léčbě opioidy zapotřebí brát v úvahu možnost výskytu respiračních potíží.

Léčba opiáty a její vedení se liší, kdy zahrnuje buďto nepřetržité infuze, nebo přerušované dávky podávány bolusově či analgezii kontrolovanou sestrou. V případě kontrolované analgezie se lék podává přes pumpu s předepsaným bolusovým intervalem a množstvím dávky. Nejčastěji používanými opiáty v léčbě tohoto typu jsou morfin a fentanyl (Walker, Wolf, 2014, str. 41).

Morfin se většinou používá pro léčbu střední až těžké akutní bolesti, pro předoperační sedaci a jako analgetikum během anestezie. Spolu se svými metabolity se vylučuje ledvinami a částečně biliární exkrecí. Obvykle se podává v kontinuálních infuzích v dávkování 10-30 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hod}$ u ventilovaných novorozenců pro perioperační úlevu od bolesti (Krishnan, 2013). Lze jej dále využít pro úlevu od akutní bolesti spojenou s bolestivými procedurami, i když v tomto případě nebyla prokázána jeho účinnost a bezpečnost, což uvádějí ve svém dokumentu Moultrie, Slater a Hartley. Zdůrazňují dále schopnost morfinu zlepšovat ventilační synchronizaci u předčasně narozených a ventilovaných dětí (Moultrie, Slater, Hartley, 2017, str.113). Tuto informaci však lze považovat za rozporuplnou, jelikož Hall a Anand popisují studii zpochybňující přínos infuzí s morfinem pro ventilované a nedonošené děti. V ní proběhlo posuzování 898 ventilovaných předčasně narozených dětí, kdy některým z nich byl podle usouzení lékaře podán morfin v infuzi. U dětí v morfinové skupině se vyzorovalo nižší PIPP skóre a menší nárůst srdeční a dechové frekvence. Také se u nich vyskytla hypotenze, jež vedla k delšímu trvání mechanické ventilace a prodloužení doby tolerance enterální výživy. Pozitivní účinek morfinu prokázala studie 52 termínových novorozenců s hypoxicko-ischemickými potížemi, kdy u jednotlivců léčených morfinem došlo k méně závažnému poškození mozku než u těch opiáty neléčených. V současné době však neexistují žádné studie, které by vyšetřovaly nebo prokazovaly bezpečnost a účinek morfinu jako pooperační analgezie u předčasně narozených novorozenců (Hall, Anand, 2014, str.8-9).

7.1.2 Neopioidní analgetika

Paracetamol neboli acetaminofen patří obecně mezi slabší analgetika. Má antipyretický účinek vznikající blokací centrální syntézy prostaglandinů a působením na centra v CNS. Někdy se využívá i v kombinaci s opiáty, v tom případě zvyšuje analgetický účinek při sníženém množství opiátu. Jeli však užíván samostatně a jeho základní dávka neúčinkuje, není zapotřebí dávku zvyšovat, protože by se účinek nezměnil (Kalousová et al., 2008, str.10).

Analgetickou účinnost paracetamolu ovlivňuje dávka, způsob podání a typ bolesti. Prokázalo se, že podání paracetamolu per os nesnížilo behaviorální reakci při odběru z paticky, tudíž je jeho analgetický účinek omezený, co se týče redukce procedurální bolesti. Jeho intravenózní podání snižuje skóre bolestivosti

již po 30 minutách a rektální podání může být doplňující za snížené dávky opiátů u novorozenců po velkém chirurgickém zákroku. Walker a Wolf uvádějí ve svém dokumentu studii vytvořenou v roce 2005, prokazující účinek intravenózního podání paracetamolu v dávce 30 mg/ kg/ den ve čtyřech dávkách ke snížené dávce opioidů v pooperačním období (Walker, Wolf, 2014, str.43). Hemodynamické vedlejší účinky intravenózního podání paracetamolu nejsou tak vysoké jako u dospělých, ale objevují se jiné závažnější vedlejší účinky. Některá epidemiologická data ukazují možnou souvislost mezi užíváním paracetamolu v těhotenství nebo raném dětství a některými imunitními nebo neurovývojovými onemocněními, jako je třeba autismus (Allegaert, Anker, 2016, str.516).

7.1.3 Lokální anestetika

Léčebným procesem typu lokální anestezie rozumíme kožní aplikaci lidokainu nebo jiného lokálně působícího anestetika pro léčbu a prevenci bolesti způsobené invazivními procedurami narušujícími povrch kůže. Délka působení lokální anestezie se pohybuje v rozmezí 60 až 90 minut (Krishnan, 2013).

U dětí a novorozenců se osvědčilo používání náplastí EMLA tedy speciálních náplastí obsahujících směs lokálních anestetik. Odtud také vyplývá název EMLA (Eutectic Mixture of Local Anesthetic). Tento typ anestetika můžeme najít i ve formě krému (Kalousová et al., 2008, str.11).

EMLA se využívá pro plánované zákroky, mezi něž patří intravenózní a arteriální kanylace, obřízky, lumbální punkce a drobné zákroky v oblasti kůže. Její nevýhodou je však delší nástup účinku, tudíž ji nelze použít v akutních případech. Je také zajímavé, že EMLA krém není účinný proti bolesti při odebírání krve z paty (Krishnan, 2013). Hall a Anand zmiňují hned několik výsledků studií prokazujících snadnější a úspěšnější venepunkci u kojenců, jimž byl aplikován krém s odstupem 2 či více hodin před výkonem. Krém byl dále studován u předčasně narozených dětí, u nichž docházelo k venepunkci. Výsledek prokázal nižší N-PASS skóre u léčené skupiny než u skupiny neléčené.

V souvislosti s používáním lokálních anestetik se hovoří o možných rizicích jako o methemoglobinemii, hrozící především u nedonošenců z důvodů tenčí epidermis, vysoké permeability kůže a omezenému množství cirkulujících antioxidantů nebo o přechodných vyrážkách na kůži. Pokud se však lokální

anestetikum užije správně, nemělo by k toxické methemoglobinemii u novorozenců dojít (Hall, Anand, 2014, str.7).

7.1.4 Sedativa

Fenobarbital se obvykle považuje za lék používaný při kontrole záchvatů. V Číně bylo provedeno několik výzkumů na zvířatech, u kterých se projevil antinociceptivní účinek, avšak u lidí žádné významné analgetické účinky nemá. Klasicky se používá v kombinaci s opiáty pro sedaci a u novorozeneckého abstinenčního syndromu (Hall, Anand, 2014, str.12).

Propofol se stal oblíbeným anestetikem u malých dětí, ale u novorozenců nebyl tolik studován. Hall a Anand uvádějí studii, v níž byl porovnáván účinek propofolu s účinky morfinu, atropinu a suxamethonia. Výsledek studie ukázal pozitivní účinek propofolu na zkrácení intubačního času, zvýšení kyslíkové saturace a na snížení traumat. Propofol má velikou interindividuální variabilitu farmakokinetiky u předčasně narozených novorozenců a jeho použití může vést k hypotenzi s přechodným poklesem srdeční frekvence a saturace (Hall, Anand, 2014, str.12).

Ketamin je anestetikum poskytující analgezií, amnézií a sedaci, zvyšuje krevní tlak a srdeční frekvenci, respirační funkci a vede k bronchodilataci. Ketamin nijak významně neovlivňuje průtok krve mozky, proto je vhodný pro nestabilní hypotenzní novorozence vyžadující intubaci nebo kanylaci. Jeho využití by mělo být omezeno pouze na invazivní procedury (Hall, Anand, 2014, str.12).

Chloralhydrát se běžně užívá v evropských zemích, v případech potřebné sedace bez analgezie. Jedna studie hodnotila účinek kombinace chloralhydrátu s acetaminofenem v porovnání s intravenózní opioidní analgezií v oftalmologické chirurgii u retinopatie nedonošených dětí. Ačkoli výsledek ukázal celkové snížení skóre bolestivosti, někteří novorozenci léčení přípravkem s chloralhydrátem měli skóre i tak velmi vysoké. Použití tento lék lze s opatrností u předčasně i časně narozených dětí (Hall, Anand, 2014, str.13).

7.2 Nefarmakologická terapie bolesti u novorozenců

Nefarmakologické postupy v prevenci a tišení bolesti charakterizujeme krátkou dobou působení, nemají však téměř žádné vedlejší a negativní účinky, jejich použití je jednoduché a nevyžaduje žádných speciálních pomůcek či vybavení.

Lze je použít téměř kdykoliv a kdekoliv. K použití by mělo docházet systematicky před provedením nějaké bolestivé procedury s cílem navození pocitu bezpečí a redukce stresu u novorozence. Lze je použít i jako alternativu medikamentózní léčby bolesti či jako doplňující léčbu za použití farmak (Chromá, Sikorová, 2013, str. 7). Chromá a Sikorová také uvádějí jedno z možných rozdělení nefarmakologických postupů do tří skupin, a to na kontextuální (snížení úrovně hluku a světla), kognitivní, spočívající v odpoutání pozornosti od bolestivého stimulu například nějakým audiovizuálním prostředkem a behaviorální postupy, zahrnující změnu polohy, nenutritivní sání nebo klokánkování (Chromá, Sikorová, 2013, str. 7).

7.2.1 Cukerné roztoky

Mechanismus působení cukerných roztoků není zcela znám a vysvětlen, ale došlo k průkazu zvýšení exprese opioidních receptorů v některých částech mozku po jejich užití. Různé druhy těchto roztoků mají odlišný vliv na expresi opioidních receptorů, a proto každý druh má jinou míru analgetického efektu. Zjistilo se, že u dětí jejichž matky užívaly metadon nedošlo ke snížení intenzity a délky pláče po užití cukerných roztoků, kdežto u dětí fyziologických omezení pláče nastalo. Na užívání sladkých roztoků může vzniknout závislost, což souvisí s dalším mechanismem jejich působení, a to na zvýšení exprese dopaminergních mezolimbických neuronů. Největší analgetický účinek mají sacharóza a glukóza, současně nejčastěji používané cukerné roztoky (Macko, 2017, str. 22). Sacharóza ve 24% roztoku má dokonce vyšší účinek než roztoky glukózy. Bývá indikována v případech jako jsou kapilární odběry krve, lumbální punkce, venózní či arteriální punkce, odběry z patičky, oční vyšetření či močová katetrizace. Analgetický efekt sladkých roztoků se zvyšuje, pokud dojde k jejich použití současně s metodou nenutritivního sání třeba dudlíku nebo prstu krytého rukavicí (Motta, Cunha, 2014, str.124).

McPherson a Grunau tvrdí, že dle klinických a elektroencefalografických studií má sacharóza více podobný vliv na bolestivou odpověď jako sedativum než analgetika. Podporou tohoto názoru je také skutečnost, že sacharóza má vliv na některé fyziologické funkce, a to na srdeční frekvenci a saturaci kyslíku, což sedativa mají také (McPherson, Grunau, 2014, str.2). Chromá a Sikorová dále zmiňují vliv sacharózy na snížení délky pláče, mimických grimasů, snížení srdeční frekvence a frekvence dýchání. Uvádějí i rozdíl analgetického účinku mezi mateřským mlékem a

sacharózou, kterému se věnoval Bilgen, kdy podání 24% sacharózy má analgetický účinek větší než kojení. V souvislosti s touto problematikou se zmiňují o studii Carbajala, jejímž výsledkem bylo, že srovnatelné účinky jako kojení má podání 30% glukózy společně se sáním dudlíku (Chromá, Sikorová, 2012, str. 297).

Důležité je popsat vhodné doporučené dávkování sacharózy. The American Academy of Pediatrics (Americká pediatriká akademie) doporučuje dávky mezi 0,05 až 0,5 ml 24% roztoku sacharózy a navrhuje podání několika dávek v rozmezí 1 až 2 minut před výkonem a 1 až 2 minuty po dokončení výkonu. Autoři Oxford Network uvádějí i limitní dávky podle gestačního věku, kdy pro novorozence narozeného mezi 27. a 31. týdnem je limitní dávka 0,5 ml, mezi 32. a 36. týdnem 1 ml a 2 ml pro novorozence staršího 37 týdnů.

Možnými nežádoucími účinky mohou být mírný pokles saturace při perorálním podání sacharózy, kašel či zvracení, a také různé metabolické změny. Ty však nebyly ve studiích prokázány, a proto zůstávají jen hypotetické. Mezi ně patří například hyperglykemie nebo nekrotizující enterokolitida (Motta, Cunha, 2014, str.125).

7.2.2 Klokánkování

Metoda zvaná jinak kangarooing nebo skin to skin metoda se nejčastěji používá v krátké době po narození. V rozvojových zemích se tato metoda používala pro zvýšení tělesného tepla což vedlo ke snížení úmrtnosti u předčasně narozených dětí. Lze ji bezpečně použít pouze u novorozenců fyziologicky stabilních a vážících více jak 1000 gramů. Mnoho zdravotnických pracovníků si neuvědomuje výhody tohoto způsobu tišení bolesti například při odběru krve z patičky. Prokázalo se, že kangarooing snižuje dobu pláče, snižuje skóre bolesti a stres u předčasně narozených dětí (Hall, Anand, 2014, str. 5). Studie, jež zkoumala účinnost této metody, došla k závěru, že 10 až 15 minut trvání skin to skin kontaktu během odběru z patičky snižuje délku pláče o 82 % a projevy v obličeji o 65 % ve srovnání s novorozenci ležícími během punkce v postýlce. Jiná studie objevila snížení behaviorálních projevů bolesti u intramuskulární injekce, již předcházel desetiminutový skin to skin kontakt. Účinek má klokánkování na snížení srdeční frekvence během bolestivé procedury. Dokonce má větší účinek na snížení skóre bolestivosti u punkce patičky než podání glukózy a použití skin to skin techniky

samostatně je efektivnější než s doplněným houpáním, zpěvem či sáním (Johnston, Fernandes, Campbell-Yeo, 2011, str. 70).

7.2.3 Usnadněné zasunutí

Jedním z efektivních nefarmakologických postupů, často používaným v redukci bolesti u novorozence, je usnadněné zasunutí spočívající v poloze, při níž dochází k flexi končetin do blízkosti trupu novorozence. Facilitated tucking, jak se tato metoda jinak nazývá, má vliv na stabilizaci srdeční frekvence během bolestivé procedury, na saturaci krve, na redukci doby pláče a stabilizaci cyklu spánků-bdění. Nicméně tento postup není tak účinný jako například podání sacharózy, proto jej nelze užívat opakovaně a dlouhodobě při bolestivých procedurách (Chromá, Sikorová, 2013, str. 9).

Studie v roce 2014 zkoumala účinek této metody a zahrnovala 70 dětí narozených v rozmezí 32. až 36. týdne gestace, kteří potřebovali rutinní odběr krve. Tito novorozenci byli rozděleni na dvě skupiny, kdy u jedné bylo použito usnadněné zasunutí (experimentální skupina) a druhá skupina byla kontrolní, tedy nepřijímala žádné opatření pro úlevu od bolesti. Po provedení odběru se stopkami měřila doba pláče u jednotlivých novorozenců. Výsledky ukázaly delší dobu pláče u kontrolní skupiny, což prokázalo účinek techniky usnadněného zasunutí při snižování délky pláče u nedonošených novorozenců (Reyhani et al., 2014).

Mechanismus působení vysvětlují Motta a Cunha tak, že pevná fixace a izolace končetin u těla novorozence vysílá do centrálního nervového systému nepřetržitý proud podnětů, které mohou konkurovat nepříjemným bolestivým stimulům u méně intenzivních bolestivých procedur (Motta, Cunha, 2014, str.126).

7.2.4 Nenutritivní sání

Technika zvaná nenutritivní sání je postup, kdy pro uklidnění dítěte použijeme pomůcku určenou k sání, nejčastěji dudlík, pro uklidnění dítěte, nikoliv však pro jeho nakrmění (Chromá, Sikorová, 2013, str. 9). U tohoto postupu se využívá jednoho z vrozených reflexů novorozence, a to sacího, pro úlevu od bolesti, podporu pohodlí a klidu. Místo dudlíku lze využít i prst s rukavicí. Výhodami tohoto opatření jsou zvýšené okysličování, zlepšení respiračních a gastrointestinálních funkcí a snížení srdeční frekvence a energie. Studie provedeny v souvislosti s nenutritivním sáním

ukázaly, že tato metoda efektivněji snižuje bolest než facilitated tucking, nicméně například podání sacharózy mělo naopak účinek větší (Motta, Cunha, 2014, str.125).

Na účinek této techniky má vliv i materiál, ze kterého je pomůcka na sání vyrobena. Záleží na tom, zda se jedná o gumu či o bavlnu, například u vatových tyčinek, což popisují Chromá a Sikorová. Poté uvádějí nejvhodnější kombinaci pro léčbu procedurální bolesti, kterou je nenutritivní sání použito společně s houpáním dítěte (Chromá, Sikorová, 2012, str.296)

7.2.5 Kojení

Typem nutritivního sání zahrnující několik aspektů, jako jsou kontakt s kůží, chuť mateřského mléka, sání a pach matky, je kojení. Projevilo se jako velmi účinné pro léčbu akutní bolesti při různých bolestivých procedurách, což dokazuje studie provedená v Brazílii, kterou popisují Motta a Cunha. Byla porovnáována skupina novorozenců kojených během odběru krve se skupinou, u níž došlo pouze ke kontaktu s matkou. Výsledek studie prokázal účinek kojení na snížení bolesti termínových novorozenců (Motta, Cunha, 2014, str.125).

Jiná studie popsaná Johnstonem a kol. zkoumala 128 novorozenců s průměrným gestačním věkem 35,5 týdnů během odběru krve z patičky. Pozorovaly se změna srdeční frekvence a doba pláče u 4 skupin, kdy jedné nebylo podáno nic, druhá skupina obdržela 1 ml 30 % glukózy, třetí 1 ml 10 % glukózy a čtvrté skupině byl podán 1 ml mateřského mléka. Doba pláče byla o 75 % kratší ve skupině s podaným 1 ml 30 % glukózy než u skupiny, která neobdržela nic, a při podání 10% glukózy nebo mateřského mléka došlo ke snížení doby pláče o 50 %. Došlo také ke zkoumání účinku kojení nebo 1 ml glukózy samostatně a v kombinaci s kontrolní skupinou, v níž nedošlo k žádné intervenci. Samotné kojení sice omezilo dobu pláče v porovnání s kontrolní skupinou, ale nejnižší PIPP skóre a doba pláče byli u skupiny, v níž došlo k oběma intervencím současně (Johnston, Fernandes, Campbell-Yeo, 2011, str. 69).

Ina May Gaskin hovoří o tzv. beta-endorfinu, vylučovaném hypofýzou a hypothalamem během bolesti a vzrušení. Tento hormon dokáže ve vysokých hladinách účinně blokovat receptory bolesti a má tedy podobné vlastnosti jako opiáty, především jako morfium a heroin. Beta-endorfin vzniká během porodu a napomáhá

produkci prolaktinu a nadále přetrvává v mateřském mléce. Zapříčiňuje slastný výraz v obličeji novorozence po kojení (Gaskin, 2011, str. 36-37).

7.2.6 Ostatní nefarmakologické intervence

Masáže

Masážní terapie, zahrnující skin to skin kontakt, může být prováděna pomocí rytmických klouzavých pohybů, lehkého zvedání částí těla, rolování, lehké komprese vybraných oblastí a velmi jemného škrábání pokožky. Tato metoda se ukázala být účinnou ve studii, kdy snížila skóre NIPS u 13 kojenců, kterým byl proveden odběr z patičky, jemuž předcházela dvouminutová masáž. Masáže jsou velmi přínosné pro nárůst tělesné hmotnosti pomocí vagální stimulace u novorozenců s velmi nízkou porodní hmotností (Hall, Anand, 2014, str. 6).

Aromaterapie

Johnston a kol. popisují studii, jejíž výsledek ukazuje, že u novorozenců vystavených zápachu plodové vody došlo ke snížení stresu a doby pláče výrazněji než u dětí exponovaných pachu matky nebo žádnému pachu. Novorozenci jsou totiž schopni si zapamatovat a rozpoznat zápachy spojené s jejich nitroděložním vývojem a s jejich matkami. Tyto pachy upřednostňují a vyhledávají je.

Jiná studie porovnávala účinek vůně mateřského mléka a jiného mléka na snížení bolesti při odběru krve z patičky. Pokud jde o grimasy v obličeji a hodnocení pláče během 3 minut, neukázal se žádný významný rozdíl mezi účinky pachu mateřského a jiného mléka. Nicméně expozice vůni vlastního mateřského mléka výrazně pomohla novorozenci k navrácení se do stavu klidu v rozmezí 6-9 minut a 9-12 minut v porovnání s pachem mateřského mléka jiné ženy či umělého mléka, kde navrácení se do stavu klidu trvalo podstatně delší dobu (Johnston, Fernandes, Campbell-Yeo, 2011, str. 69).

Akupunktura

Stimulace akupunkturálních bodů pomocí mechanických nebo elektrických prostředků slouží pro úlevu od bolesti na základě stimulace endorfinu (Hall, Anand, 2014, str. 6). Tuto metodu pocházející z Číny lze provádět jen kvalifikovanými odborníky, aby byla bezpečná a maximálně účinná. Dokáže ulevit i od středně silné až silné bolesti (Chromá, Sikorová, 2013, str. 9).

Význam a limitace dohledaných poznatků

Přehledová bakalářská práce je věnována tématu bolesti u novorozence a mohla by posloužit jako studijní materiál pro zdravotníky pracující v oblasti pediatrické, neonatologické, ale i porodnické. Obsahuje informace, jež mohou napomoci k vyvrácení některých pochybností o existenci dětské a novorozenecké bolesti, ke zdokonalení zdravotníků v oblasti hodnocení a léčby bolesti, ale i například jako informační materiál pro laickou společnost k načerpání cenných informací o této problematice. Bakalářská práce shrnuje definice základních pojmů týkající se tohoto tématu, čili pojmů bolest a novorozenec, obsahuje rozdělení bolesti a poukazuje na skutečnost, že bolest akutní je u novorozeněte způsobena nejčastěji iatrogenně v medicínské péči. V budoucnu by tedy bylo správné zaměřit se na co největší možné snížení invazivních a bolestivých procedur. Dále se pomocí použitých zdrojů snaží vyvrátit mylné informace a mýty tradující ve společnosti o dětské bolesti. Ve velké části se věnuje charakteristice hodnotících systémů a uvádí studie poukazující na nedostatečnou vzdělanost zdravotníků v této oblasti, čímž by mohla motivovat a inspirovat k lepšímu a efektivnějšímu vzdělávání a většímu zaměření vzdělávacích programů na studium hodnocení a léčby bolesti. V poslední kapitole je zmíněno několik studií porovnávajících a popisujících některé ze způsobů léčby neonatální bolesti používaných v dnešní době. Od zkoumání a studií tohoto tématu by se však v budoucnu nemělo upouštět ba naopak. Zaměření vědy by se mělo vztahovat na efektivní léčbu a prevenci bolesti u novorozenců a dětí.

ZÁVĚR

Tato přehledová bakalářská práce se zabývala tématem bolesti u novorozence. Ačkoliv se jí v minulosti nevěnovalo tolik pozornosti z důvodu nedostatečných výzkumů a studií a existovalo mnoho domněnek, že novorozené děti snad bolest ani nepocítují, dnes již není pochyb o výskytu bolesti i u jedinců neonatálního věku. Bylo prokázáno, že i oni mají již dostatečně vyvinutou nervovou soustavu k tomu, aby nepříjemné a algické podněty vnímali a prožívali. Novorozenec však nedokáže bolest slovně charakterizovat, proto je žádoucí zvýšená pozornost a všímavost zdravotnického personálu k tomu, aby bolest rozpoznali. Na odděleních neonatologie je bolest jedním ze základních zájmů, kdy hlavním cílem personálu je bolesti u novorozence předcházet a ochránit jej před ní. V případech například různých invazivních procedur, kdy tato situace není možná, je alespoň v režii personálu bolest co nejlépe tlumit.

Prvním cílem práce bylo shrnutí informací o vnímání a projevech bolesti. Novorozenci bolest vnímají pomocí nociceptorů, jejichž vznik nastává již kolem 20. týdne gestace. Dále se bolest šíří buďto myelinizovanými nebo nemyelinizovanými vlákny. Výzkumy prokázaly, že nedonošené děti vnímají a prožívají bolest mnohem intenzivněji než donošenci z důvodu vyšší hustoty nociceptivních vláken v kůži. Typickými projevy bolesti u novorozence jsou pláč a křik, doprovázené mimickými projevy. Z fyziologických známek bolesti dochází ke zvýšení tepové a dechové frekvence a krevního tlaku. Jak vyplývá z výzkumů, při dlouhodobém působení bolesti u dítěte může později dojít až k poruchám socializace.

Druhým cílem bylo shrnutí informací o hodnocení bolesti u novorozence. Chybné vyhodnocování a špatný výběr hodnotící škály často vede k nedostatečné léčbě bolesti, někdy i k úplnému chybění léčby. Různé hodnotící metody, specifické pro určité druhy bolesti, pro různou věkovou hranici novorozence nebo pro ventilované či neventilované děti, by měly obsahovat behaviorální, fyziologické a biochemické znaky bolesti. Měly by být spolehlivé, snadno pochopitelné a použitelné pro všechny děti a všechny typy bolesti. Ne každá hodnotící škála však všechna tato kritéria obsahuje. Výzkumy také ukázaly nedostatečné vzdělání zdravotníků v této oblasti, což napraví zefektivnění a vylepšení vzdělávacích programů nabízených v praxi.

Třetím cílem bylo zjištění a shrnutí informací o léčbě bolesti u novorozence, čímž se zabývala poslední kapitola této práce. Co se týče terapie farmakologické, je používána spíše v léčbě bolesti dlouhodobé. Některé opioidy, jako například morfin, mají pozitivní účinek na mozek u dětí s hypoxicko-ischemickými poruchami, nicméně je zapotřebí dbát i na negativní účinky těchto léků. Ty mohou někdy způsobit hypotenzi či respirační potíže. Některá lokální anestetika zase mohou způsobit methemoglobinemii, především u nedonošenců s tenčí epidermis. Nefarmakologické metody mají své využití v léčbě bolesti procedurální, jelikož působí krátkou dobu. Efektivněji slouží v kombinacích, kupříkladu vhodné dávkování sacharózy spojené s nenutritivním sáním dudlíku. Výzkumy ukázaly vliv klokánkování a usnadněného zasunutí na snížení délky pláče, tyto metody jsou tedy vhodné při bolestivých procedurách jako je odběr krve z paty. Velmi účinnou nefarmakologickou metodou je kojení, snižující dobu pláče až o 50 %. Tato metoda úzce souvisí i s aromaterapií, kdy vůně vlastního mateřského mléka výrazně pomáhá novorozenci k navrácení se do stavu klidu po bolestivé proceduře.

Referenční seznam

1. ALLEGAERT, Karel a John N. van den ANKER. 2016. Neonatal pain management: still in search for the Holy Grail. *Int. Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics* [online]. 54(07), 514-523 [cit. 2018-12-06]. DOI: 10.5414/CP202561. ISSN 0946-1965. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5012190/>
2. ANAND, Kanwaljeet J. S. 2017. Defining pain in newborns: need for a uniform taxonomy? *Acta Paediatrica* [online]. 106(9), 1438-1444 [cit. 2018-12-06]. DOI: 10.1111/apa.13936. ISSN 08035253. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5601230/>
3. BELTRAMINI, Alexandra, Kolia MILOJEVIC a Dominique PATERON. 2017 Pain Assessment in Newborns, Infants, and Children. *Pediatric Annals* [online]. 46(10), e387-e395 [cit. 2018-12-06]. DOI: 10.3928/19382359-20170921-03. ISSN 1938-2359. Dostupné z: <http://www.healio.com/doiresolver?doi=10.3928/19382359-20170921-03>
4. ČILJAKOVÁ, Z., ČILJAK, M. 2009. Novorodenecká bolesť. *Paliatívna medicína a liečba bolesti*. Bratislava: roč. 2, č. 1, str. 16-19. ISSN 1337-6896. Dostupné z: <http://www.solen.sk/pdf/a72c53aaa99eeec0c803bae5a4ca0a08.pdf>
5. FENDRYCHOVÁ, Jaroslava a Ivo BOREK. 2012. *Intenzivní péče o novorozence*. Vyd. 2., přeprac. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-547-1.
6. FENDRYCHOVÁ, Jaroslava. 2013. *Hodnotící metodiky v neonatologii*. 2., přeprac. a rozš. vyd. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-560-0.

7. FENDRYCHOVÁ, Jaroslava. 2014. Vybrané hodnoticí škály v péči o novorozence. *Pediatric pro praxi*. 15(3), 171–173. ISSN 1213-0494. Dostupné také z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2014/03/15.pdf>
8. FITZGERALD, Maria. 2015. What do we really know about newborn infant pain? *Experimental Physiology* [online]. 100(12), 1451-1457 [cit. 2018-12-06]. DOI: 10.1113/EP085134. ISSN 09580670. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1113/EP085134>
9. GASKIN, Ina May. 2011. *Průvodce kojením*. Praha: Argo. ISBN 978-80-257-0483-7.
10. HALL, Richard W. a Kanwaljeet J. S. ANAND. 2014. Pain Management in Newborns. *Clinics in Perinatology* [online]. 41(4), 895-924 [cit. 2018-12-06]. DOI: 10.1016/j.clp.2014.08.010. ISSN 00955108. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0095510814000864>
11. CHRISTOFFEL, Marialda Moreira, Thaíla Corrêa CASTRAL, Mariana Firmino DARÉ, Liciane Langona MONTANHOLI a Carmen Gracinda Silvan SCOCHI. 2016. Knowledge of healthcare professionals on the evaluation and treatment of neonatal pain. *Revista Brasileira de Enfermagem* [online]. 69(3), 552-558 [cit. 2018-12-06]. DOI: 10.1590/0034-7167.2016690319i. ISSN 0034-7167. Dostupné z: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672016000300552&lng=en&nrm=iso&tlng=en
12. CHROMÁ, Jana a Lucie SIKOROVÁ. 2013. Bolest u novorozenců a možnosti jejího nefarmakologického tlumení. *Profese on-line* [online]. 6(2), 6-12 [cit. 2018-12-05]. DOI: 10.5507/pol.2013.013. ISSN 1803-4330. Dostupné z: <https://profeseonline.upol.cz/archive.php>
13. CHROMÁ, Jana a Lucie SIKOROVÁ. 2012. Efekt nefarmakologických metod tlumících bolest u novorozenců. *Časopis lékařů českých*. 151(6), 294-298. ISSN 0008-7335. Dostupné také z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/casopis-lekaru->

ceskych/2012-6/efekt-nefarmakologickych-metod-tlumicich-bolest-u-novorozencu-38506

14. JOHNSTON, Celeste C., Ananda M. FERNANDES a Marsha CAMPBELL-YEO. 2011. Pain in neonates is different. *Pain* [online]. 152(Supplement), S65-S73 [cit. 2019-02-19]. DOI: 10.1016/j.pain.2010.10.008. ISSN 0304-3959. Dostupné z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00006396-201103001-00009>

15. KALOUSOVÁ, Jana, Blanka ROUSKOVÁ, Daniela PACHMANNOVÁ a Jitka STÝBLOVÁ. 2008. Bolest u dětí: hodnocení a některé způsoby léčby. *Pediatric pro praxi*. 9(1), 7-11. ISSN 1213-0494. Dostupné také z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2008/01/02.pdf>

16. KRISHNAN, Lalitha. 2013. Pain relief in neonates. *J Neonatal Surg*. 2(2):19. Published 2013 Apr 1.

17. LEIFER, Gloria. 2004. *Úvod do porodnického a pediatrického ošetřovatelství*. Vyd. 1. české. Praha: Grada. ISBN 80-247-0668-7.

18. MACKO, Josef. 2016. Fetální a neonatální bolest, škály bolesti. *Bolest*. 19(4), 160-163. ISSN 1212-0634. Dostupné také z: http://www.tigis.cz/images/stories/Bolest/2016/42016/Bolest_4_2016_Macko.pdf

19. MACKO, Josef. 2017. Procedurální bolest novorozenců, analgetický efekt cukrů, objektivizace hodnocení bolesti u preverbálních jedinců. *Bolest*. 20(1), 20-26. ISSN 1212-0634. Dostupné také z: http://www.tigis.cz/images/stories/Bolest/2017/1_2017/BOLEST_1_2017_Macko.pdf

20. MANWORREN, Renee C.B. a Jennifer STINSON. 2016. Pediatric Pain Measurement, Assessment, and Evaluation. *Seminars in Pediatric Neurology* [online]. 23(3), 189-200 [cit. 2019-01-04]. DOI:

10.1016/j.spen.2016.10.001. ISSN 10719091. Dostupné z:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1071909116300225>

21. MAREŠOVÁ, Jana. 2007. Bolest u novorozenců. Bolest, roč. 10, č. 3, s. 121-130, přehledový, ISSN 1212-0634. Dostupné z:
http://www.tigis.cz/images/stories/Bolest/2007/3_2007/03_Maresova_bolest_307_web_zabezp.pdf.

22. MCPHERSON, Christopher a Ruth E. GRUNAU. 2014. Neonatal pain control and neurologic effects of anesthetics and sedatives in preterm infants. *Clinics in Perinatology* [online]. 41(1), 209-227 [cit. 2018-12-06]. DOI:10.1016/j.clp.2013.10.002. ISSN 0095-5108. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3925313/>

23. MOTTA, Giordana de Cássia Pinheiro da a Maria Luzia Chollopetz da CUNHA. 2015. Prevention and non-pharmacological management of pain in newborns. *Revista Brasileira de Enfermagem* [online]. 68(1), 131-135 [cit. 2018-12-06]. DOI: 10.1590/0034-7167.2015680118p. ISSN 0034-7167. Dostupné z:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672015000100131&lng=en&nrm=iso&tlng=en

24. MOULTRIE, Fiona, Rebeccah SLATER a Caroline HARTLEY. 2017. Improving the treatment of infant pain. *Current Opinion in Supportive and Palliative Care* [online]. 11(2), 112-117 [cit. 2018-12-06]. DOI: 10.1097/SPC.0000000000000270. ISSN 1751-4258. Dostupné z:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5419813/>

25. PLEVOVÁ, Ilona, Regina SLOWIK, Jarmila KULHÁNKOVÁ, Dana BUCHWALDKOVÁ a Renáta TYDLAČKOVÁ. 2012. Hodnocení bolesti u dětí. Využití měřicích nástrojů v ošetrovatelské praxi. *Pediatric pro praxi*. 13(3), 193-197. ISSN 1213-0494. Dostupné také z:
<https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2012/03/12.pdf>

26. PROCHÁZKA, Martin, Radovan PILKA, Štěpánka BUBENÍKOVÁ, et al. 2016. *Porodnictví pro studenty všeobecného lékařství a porodní asistence*. Olomouc: AED - Olomouc. ISBN 978-80-906280-0-7.
27. REYHANI, T., AEMMI, S., MOHEBBI, T., BOSKABADI, H. 2014. 'The Effect of Facilitated Tucking (FT) During Venipuncture on Duration of Crying in Preterm Infants', *International Journal of Pediatrics*, 2(4.3), pp. 431-435. doi: 10.22038/ijp.2014.3748. Dostupné také z: http://ijp.mums.ac.ir/article_3748.html
28. RICHNAVSKÁ, Anna a Magdaléna FERENČÁKOVÁ. 2012. Bolest jako ošetrovatelský problém u novorozenců. *Sestra*. 22(7-8), 62-63. ISSN 1210-0404. Dostupné také z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/bolest-jako-osetrovatelsky-problem-u-novorozencu-466804>
29. ROKYTA, Richard, Josef BEDNAŘÍK, Jitka FRICOVÁ, Miloslav KRŠIAK, Jan LEJČKO, František NERADILEK, Marek Orko VÁCHA a Eva VLČKOVÁ. 2017. *Léčba bolesti v primární péči*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0312-6.
30. STRAŇÁK, Zbyněk a Jan JANOTA. 2015. *Neonatologie*. 2., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Mladá fronta. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3861-4.
31. WALKER, Suellen M. a Andy WOLF. 2014. Neonatal pain. *Pediatric Anesthesia* [online]. 24(1), 39-48 [cit. 2018-12-06]. DOI: 10.1111/pan.12293. ISSN 11555645. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3995005/>

Seznam zkratek

ACTH- Adrenokortikotropní hormon

ADH- Antidiuretický hormon

CNS- Centrální nervový systém

CRIES- Cries, Requires, Increased, Expression, Sleepless- Škála pooperační bolesti u novorozenců hodnotící pláč, výraz tváře, saturaci, vitální funkce a nespavost

DAN Scale- Douleur Aigue du Nouveau-né - Škála akutní bolesti u novorozenců

DSVNI- Distress Scale for Ventilated Newborn Infants- Škála distresu ventilovaného novorozence

EDIN- Échelle Douleur Incomfort Nouveau- Né- Škála bolesti a dyskomfortu u novorozenců

EMLA- Eutectic Mixture of Local Anesthetic- Eutektická směs lokálních

EVENDOL-Evaluation enfant douleur- Škála bolesti u dětí

FLACC Scale- Škála pooperační bolesti u dětí hodnotící výraz tváře, končetiny, aktivitu, křik a utišitelnost

NFCS- Neonatal Facial Coding System -Škála hodnotící výraz tváře

NIPS- Neonatal Infant Pain Scale - Škála bolesti u novorozenců

N-PASS- Neonatal Pain, Agitation and Sedation Scale- Škála novorozenecké bolesti, agitovanosti a sedace

PIPP- Premature Infant Pain Profile- Profil bolesti u nedonošenců

SBS-State Behavioral Scale- Škála stavu chování

VEX- Vakuum Extraktor

WHO- World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)
anestetik