

Adaptovaný klinický doporučený postup (KDP):

MANAGEMENT BOLESTI U NOVOROZENCŮ A KOJENCŮ

Autor textu: Mgr. Jaroslava Fendrychová, Ph.D., NCO NZO Brno

Spoluautoři adaptace:

Bc. Michaela Kolářová, MBA, Šárka Harvánková, DiS., VFN Praha;
Mgr. Pavla Opálková, Bc. Hana Juránková, Mgr. Stanislava Zmeškalová, Bc. Andrea Stejskalová, FN Brno;
Bc. Ilona Křížanová, ÚPDM Praha Podolí;
Simona Vyoralová, Krajská nemocnice T. Bati, Zlín;
Lenka Nováková, Masarykova nemocnice Ústí nad Labem;
Věra Palková, Nemocnice Most;
Bc. Jitka Nováková, Blanka Kantorová, FN Hradec Králové;
Mgr. Jana Romanová, Mgr. Věra Šibravová, Jana Rellová, DiS., FN Olomouc;
Mgr. Jarmila Svobodová, Marcela Kübelová, Mgr. Monika Suszková, Mgr. Jana Kučová, Ph.D., FN Ostrava;
Karolina Welserová, Lenka Vaníčková Kubů, FN Praha Motol;
Bc. Dana Špidlenová, Mgr. Jitka Burešová, Bc. Monika Ledecká, Bc. Alexandra Šafránková FN Plzeň;
Mgr. Jitka Troupová, Mgr. Lucie Schwarzová, Nemocnice České Budějovice;

Oponenti: MUDr. Ivo Borek, MUDr. Lia Elstnerová, FN Brno; MUDr. Jozef Macko, Ph.D., Krajská nemocnice T. Bati, Zlín; MUDr. Jan Hálek, FN Olomouc

Účel KDP

Účelem adaptovaného KDP je poskytnout uživatelům praktické informace týkající se managementu bolesti u novorozenců a kojenců na základě nejlepších dostupných důkazů. **Cílem je snížit počet bolestivých výkonů a postupů, předcházet nebo léčit akutní bolest, způsobenou invazivními výkony, předvídat a léčit pooperační bolest a vyhýbat se dlouhodobé nebo opakované bolesti/stresu během péče o novorozence na JIP nebo IMP.**

Doporučení obsahuje postupy, kterými lze:

- identifikovat a hodnotit projevy bolesti,
- zahájit a provádět nefarmakologické tišení bolesti,
- zahájit a provádět farmakologickou léčbu bolesti.

Zaměření KDP

Doporučení je zaměřeno na novorozence všech gestačních kategorií a na kojence hospitalizované na novorozeneckých a kojeneckých pracovištích.

Určení KDP

Doporučení je určeno sestrám a porodním asistentkám, pracujícím na všech typech novorozeneckých a kojeneckých oddělení.

Obsah KDP

- Úvod do problematiky
- Metody hodnocení projevů bolesti
- Četnost hodnocení

- Nefarmakologické postupy tišení bolesti
- Farmakologické postupy tišení bolesti

Úvod do problematiky

Účinné předcházení, minimalizace a eliminace bolestivých vjemů je žádoucím standardem péče o novorozence a kojence a může potenciálně zlepšit jejich klinické a neuro-vývojové výsledky. Mnoho studií prokázalo, že selhání léčby bolesti u novorozenců a kojenců vede nejenom ke krátkodobým komplikacím, ale také k dlouhodobým fyziologickým, behaviorálním a kognitivním následkům, k nimž patří změněné zpracovávání bolesti (hyperalgezie¹, allodynie²), poruchy pozornosti, poruchy vizuálně-percepční schopnosti nebo vizuálně-motorické integrace (Ferguson et al., 2012).

Na druhou stranu stejné studie ukázaly, že zbytečná analgetická terapie (především opioidy) prodlužuje potřebu mechanické ventilace, zpomaluje trávení dítěte a pasáž trávicím traktem, nebo vede k dalším následkům, jako je např. porucha vývoje mozku, porucha socializace a narušený výkon v krátkodobých paměťových úlohách (Ferguson et al., 2012).

Metody hodnocení projevů bolesti

Aby mohla být bolest účinně léčena, musí být nejprve identifikována a posouzena. K tomu je třeba použít kvantifikovatelné údaje (škály) namísto kvalitativních nebo subjektivních. V současnosti se na novorozeneckých odděleních využívá několik škál, které jsou založeny na indikátorech, které se dají snadno posoudit přímo u lůžka. Patří sem změny vitálních funkcí (srdeční frekvence, dýchání, krevního tlaku nebo saturace krve kyslíkem), změny chování (pláč, změna výrazu obličeje) a změny polohy a pohybů těla (nekoordinovaný pohyb končetin, zvýšeně výbavný Moroův reflex, třes až křeče, zatínání pěstiček a propínání prstů, opistotonus). Některé škály kombinují zmíněné fyziologické a behaviorální indikátory, některé zahrnují také konceptuální indikátory (gestační věk, změny stavu spánku a bdění). Biologické indikátory (zvýšená hladina kortisolu, glukagonu, aldosteronu apod.) však ve škálách najdeme výjimečně (Macko, 2012).

K nejčastěji používaným škálám, hodnotícím akutní bolest, patří systém hodnotící výraz tváře novorozence (Neonatal facial coding system - NFCS), skóre novorozenecké bolesti (Neonatal infant pain score – NIPS), škála novorozenecké bolesti, agitovanosti a sedace (Neonatal pain, agitation and sedation scale - N-PASS), škála komfortu (COMFORT scale) nebo hodnocení pooperační bolesti (Cry, Requires oxygen, Increased vital signs, Expression, Sleeplessness - CRIES). Tyto škály se dají s úspěchem použít u donošených novorozenců, ale nikoliv u nedonošených, protože u nich je méně pravděpodobné, že budou demonstrovat odpověď na bolest stejným způsobem jako donošení.

Pro nedonošené novorozence jsou zatím známé dvě škály, a to profil bolesti nedonošených novorozenců (Premature infant pain profile – PIPP) a modifikovaný nástroj pro hodnocení bolesti (Modified pain assessment tool – mPAT) – Příloha 1.

Metody hodnocení perzistentní nebo dlouhodobé bolesti u novorozenců a kojenců (např. u závažných operací, osteomyelitidy, nekrotizující enterokolitidy) nebyly dosud vyvinuty ani validovány (Ganzewinkel et al., 2013). Během perzistentní bolesti jsou totiž novorozenci i kojenci pasivní s omezeným nebo žádným pohybem těla, bezvýrazným výrazem tváře, sníženou variabilitou vitálních funkcí a sníženou potřebou kyslíku. Pouze škálou bolesti a diskomfortu novorozenců (Échelle douleur inconfort nouveau-né - EDIN) lze zhodnotit kvalitu spánku, utižitelnost a kvalitu kontaktu dítěte se sestrou, který se dlouhodobým pocíťováním bolestí značně mění (Fendrychová, 2023). Další překážkou

¹ Hyperalgezie je zvýšená vnímavost bolesti, přecitlivělost na bolest.

² Allodynie je stav, kdy dítě reaguje bolestivě i na nebolestivé podněty.

v hodnocení mohou být změněné behaviorální reakce u neurologicky nemocných dětí nebo s neuromuskulární bloádou. Porovnání zmíněných hodnotících škál je v tab. 1.

Tab. 1 Porovnání vybraných škál hodnotících bolest novorozenců (publikováno v Witt et al., 2016)

Škála	Co hodnotí?	Typ bolesti	Poznámka
NFCS (Grunau, Craig, 1987)	Nakrabacené obočí, sevření očních víček, zvýraznění nasolabiálních rýh, rozevření rtů, otevření úst, sešpulení rtů, vysunutý jazyk, chvějící se brada	Akutní, procedurální, prolongovaná	Spolehlivá, platná, nejčastěji používaná, klinicky dobře použitelná
NIPS (Lawrence, 1993)	Výraz tváře, pláč, vzorec dýchání, pohyby paží a nohou, vzrušení	Procedurální	Spolehlivá, platná
N-PASS (Hummel et al., 2008)	Pláč, podrážděnost, chování, výraz tváře, tonus končetin, vitální funkce	Procedurální, pooperační, u mechanicky ventilovaných	Spolehlivá, platná, zahrnuje sedaci, nerozlišuje bolest z rozrušení
COMFORT Scale (Ambuel et al., 1992)	Čilost, klid/úzkost, napětí ve tváři, srdeční frekvenci, vzorec dýchání, krevní tlak, svalový tonus	Pooperační, v intenzivní péči	Spolehlivá, platná, klinicky dobře použitelná
CRIS (Krechel, Bildner, 1995)	Pláč, výraz tváře, nespavost, potřeba O ₂ pro saturaci >95 %, zvýšené vitální funkce	Pooperační	Spolehlivá, platná
PIPP (Stevens et al., 1996)	Gestační věk, chování, srdeční frekvenci, saturace O ₂ , výraz tváře	Procedurální, pooperační, u nedonošených novorozenců	Spolehlivá, platná, klinicky dobře použitelná
mPAT (Hodgkinson et al., 1994; O'Sullivan et al., 2016)	Svalový tonus, vzorec spánku, výraz tváře, barvu kůže, pláč, vzorec dýchání, srdeční činnost, saturace O ₂ , tlak krve, vnímání bolesti sestrou	V intenzivní péči u nedonošených novorozenců	Spolehlivá, platná, klinicky dobře použitelná
EDIN (Debillon et al., 2001)	Výraz tváře, hybnost těla, kvalita spánku, kvalita kontaktu se sestrou, utišitelnost	Perzistentní, dlouhodobá	Spolehlivá, platná

Četnost hodnocení

Bolest se má podle doporučení American pain society (1996) hodnotit jako 5. vitální funkce, nejméně však jednou za směnu. U dětí, kde ji lze vzhledem ke stavu a diagnóze předpokládat, mnohem častěji. U novorozenců se zavedenou gastrickou sondou (GS), endotracheální (ETK), tracheostomickou (TSK) kanylou nebo hrudním drénem alespoň po 2 -

4 hodinách. Dále pak u těch, kteří již analgetika nebo sedativa dostávají (opět alespoň po 2 - 4 hodinách) a ½ - 1 hodině po podání analgetika/sedativa, jako odpověď na podanou medikaci. Pooperační bolest každé 2 hodiny prvních 24 - 48 hodin, potom každé 4 hodiny do vysazení medikace (Penrose, 2019).

Nefarmakologické postupy tišení bolesti

Nefarmakologické postupy jsou použitelné jak v průběhu bolestivého zákroku, tak i u bolesti z jiných příčin. Nejčastěji jsou používány metody **rozptylování** dítěte a **odvádění jeho pozornosti** od bolestivých vjemů (dotyk na kontralaterální straně, pohyb ruka-ústa dítěte). Dále se využívají **sebeuspokojující aktivity**, ke kterým patří nenutritivní sání (prstů, dudlíku) nebo nutritivní sání (polykání sacharózy, kojení). V průběhu nebo po ukončení jednoduché bolestivé procedury (vpich do paty) se běžně praktikuje **chování, slovní i taktilní konejšení, klokánkování** (kangaroo mother care), **uložení do fetální polohy** (facilitated tucking), **zpívání, zavinutí** (swadling), **uložení do hnízda** (nestling), umožnění **uchopit prst** pečujícího nebo **masážní terapie** (Devsam, 2017).

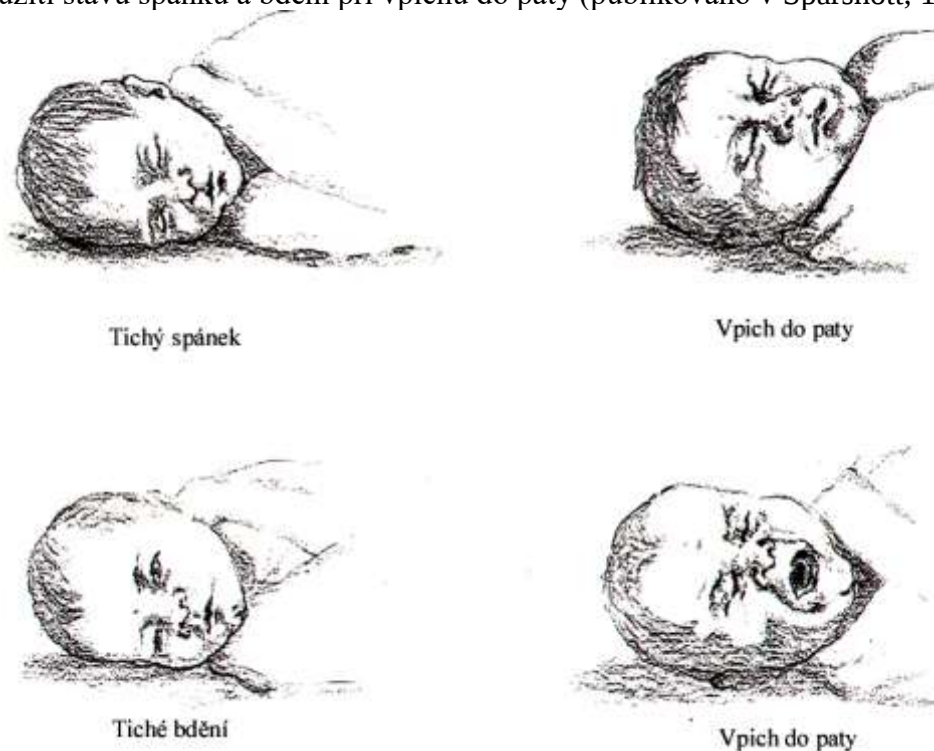
K základním nefarmakologickým postupům by však mělo patřit **snížení bolestivých událostí a komplexní ošetrovatelská péče**, která spočívá v odstranění hluku, ostrého světla, tepelných nebo chladových stresorů, nepřiměřené stimulace a izolace dítěte od rodičů. Ti se mohou podílet nejenom na ošetrovatelské péči o dítě, ale také na jeho senzorické saturaci (komplexní působení na smyslové vjemy dítěte).

- **Snížení bolestivých událostí**

Novorozenecké JIP by měly mít vypracované postupy, které by omezovaly nešetrnou manipulaci a invazivní postupy, aniž by byla ohrožena péče o novorozence. Tyto postupy zahrnují:

- snížení vyrušování dítěte ze spánku/klidu opakovanými rutinními lékařskými nebo ošetrovatelskými intervencemi (vizity, výměna plen, odsávání, krmení),
- plánování laboratorních vyšetření k minimalizaci frekvence odběru vzorků krve,
- plánování a sdružování jednotlivých výkonů – minimalizace rušení dítěte,
- používání bed-side přístrojů k provádění několika analýz najednou (pH, PaO₂, PaCO₂, elektrolyty, natrium, bilirubin, laktát) z jediného malého vzorku krve, aby se snížil počet vpichů potřebných pro laboratorní vyšetření,
- minimalizování počtu opakovaných vyšetření pro selhání techniky, postupu nebo přístroje,
- zavedení periferních arteriálních nebo centrálních žilních katétrů novorozencům, u kterých je třeba provést více jak 3 - 4 vpichy za den,
- použití neinvazivního monitorování k získání hodnot transkutánního PaO₂, PaCO₂, SpO₂, bilirubinu nebo použití infračervené spektroskopie (NIRS) ke snížení potřeby odběru krve,
- použití netraumatických technik léčby bolesti (Hall, Anand, 2014),
- využití předchozího stavu spánku a bdění dítěte (obr. 1).

Obr. 1 Využití stavu spánku a bdění při vpichu do paty (publikováno v Sparshott, 1997)



- **Nenutritivní sání**

Nenutritivní (nevýživové) sání je nezbytnou součástí časně oromotorické zkušenosti, která usnadňuje vývoj sacích schopností dítěte a začátek příjmu potravy per os. Objevuje se také během podávání výživy sondou a při přechodu dítěte na krmení z láhve nebo kojení. Slouží k uspokojení potřeby sání, k seberealizaci, seberegulaci a prozkoumávání a také k uklidnění tím, že snižuje stres dítěte a vnímání bolesti. Rovněž podporuje fyziologickou stabilitu dítěte, která vede ke zlepšení okysličování krve a ke snížení srdeční frekvence. Nenutritivní sání je charakterizováno jako cyklus sacích pohybů (10 - 12) s různou amplitudou nasávání (15 - 60 cm H₂O) a různým počtem cyklů za minutu (3 - 5), mezi kterými jsou krátké pauzy na nadechnutí. Dítě občas polkne sliny, které se při pohybech jazyka vytvoří. Sací pohyby provádí samovolně, nebo si je vyvolává vložením prstů nebo pěstičky do úst nebo dudlíkem (Zimmerman a kol., 2017).

- **Nutritivní sání (sacharóza, výživa, kojení)**

Bylo prokázáno, že orálně podaná **sacharóza** nebo jiné sladce chutnající látky (glukóza) mají vliv na tvorbu endogenních opioidů, čímž posilují inhibiční systém mozku. Na druhou stranu však sacharóza nebo glukóza podaná gastrickou sondou žádný analgetický efekt nemá.

Doporučené dávkování se pohybuje od 12 do 120 mg (0,05 - 0,5 ml) 24% roztoku sacharózy (tab. 2) nebo 20 - 30% roztoku glukózy. U předčasně narozených novorozenců je doporučeno použít roztok méně koncentrovaný. Podávání sacharózy/glukózy ve více dávkách, před a po bolestivých výkonech, je účinnější než jednorázová dávka. Analgetický efekt je však krátký (5 - 8 minut), proto je metoda vhodná pouze pro krátkodobou bolest (Kendrick, 2018).

Tab. 2 Dávkování sacharózy (publikováno v Kendrick, 2018)

Věková skupina (korigovaný věk)	<32. t. g.	>32. - 42. t. g.	0 – 1. měsíc	1. – 18. měsíc
Doporučená jednotlivá dávka	0,05 ml	0,05 - 0,1 ml	0,05 - 0,1 ml	0,25 - 0,5 ml
Maximální bolusová dávka	0,2 ml	0,2 - 0,5 ml	0,2 - 1,0 ml	1 - 2 ml
Doporučená maximální dávka za 24 hodin	1 ml	2,5 ml	5 ml	5 ml

Kontraindikací podávání sacharózy a dalších sladidel je jejich vrozená nesnášenlivost nebo malabsorpce. Rizikové pro podávání sacharózy/glukózy z analgetických důvodů jsou novorozenci a kojenci s podezřením na tracheoezofageální píštěl, poruchu polykání, hypo nebo hyperglykémii a s nulovým příjmem per os. V takových případech by měl být před podáním vyžádán lékařský souhlas (Kendrick, 2018).

Pozor! Podávání sacharózy/glukózy z důvodu analgezie přestává být účinné po 3. měsíci věku (Witt et al., 2016).

Kojení, zvláště pokud je doprovázeno kontaktem kůže na kůži, je výhodnější pro jednorázové bolestivé výkony, jakými jsou vpich do paty nebo venepunkce. Novorozenci, kteří byli v průběhu těchto výkonů kojeni, reagovali významně méně bolestivě než děti, které byly v průběhu stejných výkonů zavinuty (swaddling), drženy matkou nebo jim byla podána sacharóza, dudlík nebo placebo. Také hodnoty vitálních funkcí byly nižší a délka pláče kratší. Pokud však dítě dostalo mateřské mléko jiným způsobem (ne přímo z prsu), měla glukóza/sacharóza na snížení doby pláče a srdeční frekvenci významně lepší účinky.

- **Klokánkování**

Metoda se využívá především u předčasně narozených nebo hypotrofických novorozenců. Podstata spočívá v tom, že je dítě přikládáno přímo na tělo matky (mezi prsy) a je přikryto jejím oděvem (případně dečkou). Tímto přímým tělesným kontaktem kůže na kůži je dítěti simulováno bezpečné prostředí, které mu připomíná prostředí dělohy (pomocí tělesného tepla, tlukotu srdce a vůně matky), což má pozitivní vliv na jeho neurologický i tělesný vývoj (Karlson et al., 2012). V průběhu klokánkování se snižuje doba pláče dítěte, zlepšuje skóre bolesti a snižuje stres, vlastní mechanismus působení je však nejasný. Možnosti zahrnují schopnost novorozence slyšet tlukot srdce matky, cítit její vůni, mít méně stresu a větší schopnost seberegulace.

Studie ukazují, že pozitivní vliv na tělesnou teplotu novorozence, dýchání a tepovou frekvenci má klokánkování již po dobu jedné hodiny denně (Hazra et al., 2014). Je však důležité myslet na to, jak dítě snáší časté střídání prostředí, proto by 1 hodina měla být tou nejkratší variantou.

- **Uložení do fetální polohy**

Facilitated tucking (usnadnění uložení) je definováno jako uložení dítěte do fetální polohy na boku nebo na zádech, nejlépe vlastním rodičem, a zajištění/držení v této poloze oběma rukama pečujícího (obr. 2). Dítě má přitom dolní končetiny přitahované k tělu, hlavu lehce předkloněnou a páteř stočenou do písmene „C“. V této poloze dochází k jeho seberegulaci a ke snížení doby pláče po bolestivých stimulech, jako je např. odsávání z ETK,

venepunkce nebo vpich do paty. Metoda je vhodná pro novorozence od 23. – 24. týdne gestace (Hartley et al., 2015). Pro opakované bolestivé stimuly však nemusí být stejně účinná, jako např. perorálně podaná sacharóza nebo glukóza (Cignacco et al., 2012).

Obr. 2 Facilitated tucking



- **Zavinutí**

Zavinutí dítěte do dečky/roušky tak, aby se pohyby, třesem nebo opakovaným vyvoláváním Moroova reflexu (při úleku) nevyrušovalo ze spánku je u nás známé rovněž pod anglickým názvem swadling (obr. 3). Dítě by přitom ale nemělo ztratit možnost sebeuspokojení bráněním dumláním prstíků nebo pěstiček. Ruce proto nemá mít pod dečkou přiložené podél těla, ale ohnuté v loktech tak, aby si je mohlo přiblížit k ústům. Technika se používá k uklidnění nebo usnutí a může pomoci také k tišení projevů bolesti po výkonu. Rovněž zvyšuje tepelný komfort dítěte a uspokojuje jeho taktilní a proprioceptivní vnímání. Prodlužuje dobu spánku a slouží také jako prevence syndromu náhlého úmrtí kojenců (SIDS), pokud ovšem dítě leží v poloze na zádech. Technika je vhodná v prvních dvou měsících života, protože děti starší se již začínají přetáčet na bříško a v případě swadlingu by si mohly SIDS spíše přivodit. Další komplikací této metody může být přehřátí dítěte (York, 2015).

Obr. 3 Swadling



- **Masážní terapie**

Základem masážní terapie je dotek, kontakt kůže na kůži. Dotekem dochází k vytvoření silného mateřského pouta mezi dítětem a matkou, ale také mezi dítětem a pečovatelem. Masážní terapie zahrnuje rytmické, klouzavé pohyby, které potvrzují kontury těla, dále pak lehké hnětení a komprese vybraných oblastí a stimulaci nervových zakončení. Umožňuje výměnu životní energie mezi dítětem a matkou/pečovatelem, snižuje napětí a stres, podporuje uvědomění a poznávání vlastního těla, navozuje pocit jistoty a bezpečí, pocit relaxace, uvolnění a klidného spánku, podporuje celkový vývoj dítěte a podněcuje jeho schopnosti, posiluje imunitu, zlepšuje trávení a zmírňuje porodní trauma.

Pozor! Baby masáže neprovádějte v případě, pokud jste sami nervózní, podráždění, naštvaní nebo jakkoliv emocionálně rozladění.

Farmakologické postupy léčby bolesti

Analgetika je vhodné podat raději preventivně, před vznikem bolesti, a udržovat jejich dostatečnou hladinu tak, aby bolest vůbec nevznikla. Analgetický žebříček dle WHO (1986) rozděluje analgetika do tří skupin podle účinnosti, a to na slabá, středně silná a silná. Nebo také na neopiátová a opiátová³. Do první skupiny neopiátových analgetik patří analgetika–antipyretika (paracetamol) a nesteroidní antirevmatika–antiflogistika (ibuprofen). Ve druhé skupině jsou slabé opioidy (např. tramadol), ve třetí pak silné opioidy, zejména parenterálně podávané (morfin, fentanyl, sufentanil). Léky první skupiny se s výhodou kombinují s preparáty ze druhé nebo třetí skupiny. Dosahuje se tak stejného účinku nižší dávkou opioidu.

- **Lokální léčba**

U některých typů procedurální bolesti (žilní kanylace, lumbální punkce nebo venepunkce) jsou účinná lokální anestetika. Zahraniční studie prokázala úspěšnější napíchnutí žíly u kojenců po aplikaci **EMLA krému** (2,5% lidokain a 2,5% prilokain) a jeho ponechání na místě po dobu 1 hodiny (Baxter et al., 2013). Účinnost EMLA krému byla studována také u předčasně narozených novorozenců, kdy byly hodnoty škály N-PASS ve srovnání s placebem významně nižší (Hui Chen et al., 2013). Komplikace zmíněného krému zahrnují methemoglobinemii a přechodné zarudnutí kůže, proto není u novorozenců doporučován. Novější lokální anestetika obsahují 4% tetrakain a 4% lipozomální lidokain s kratším počátkem účinku, ale stejnou efektivitou jako EMLA.

Lidokain, jako celosvětově nejpoužívanější lokální anestetikum s rychlým nástupem účinku, potlačuje axonální přenos blokováním Na⁺ kanálů. Přípravky jsou ve formě spreje (Xylestezin 15%, Xylonor 15%) nebo gelu (Xylonor 5%), který se ve srovnání s EMLA krémem ukázal být mnohem účinnější.

Zmíněná lokální anestetika však nejsou účinná při vpichu do paty, což je jeden z častých invazivních výkonů, porušujících kůži novorozenců. Mohou však následně snižovat hyperalgezií způsobenou poškozením kůže.

- **Celková léčba**

K léčbě bolesti a ke snížení dávky opiátů po operačních výkonech se v posledních letech používá neopiátové analgetikum **paracetamol** (Wong et al., 2013), jehož předávkování však může vést k významnému poškození jater. U novorozenců však způsobuje jaterní nebo renální toxicitu zřídka, a intravenózně podaný neindukuje hypotermii (Hopchet et al., 2011).

Z nesteroidních protizánětlivých analgetik se u novorozenců používá **indometacin** a **ibuprofen**. Z obavy z vedlejších účinků, jako je renální dysfunkce, zvýšená adhezivita krevních destiček nebo plicní hypertenze, je hlavní indikací jejich podání uzavěr persistujícího arteriálního ductu.

Opioidy poskytují nejefektivnější terapii středně silné až silné bolesti u pacientů všech věkových kategorií. Jsou vhodným analgetikem i sedativem, mají široký terapeutický záběr a u novorozenců zeslabují fyziologické stresové reakce. K nejčastěji používaným patří **fentanyl**, **remifentanil** nebo **sufentanil**.

Doporučená terapie a dávkování je uvedeno v tab. 3, sumarizace invazivních výkonů a doporučené tišení bolesti je uvedeno v tab. 4.

³ Termín **opiát** označuje alkaloidy obsažené v opiu, extraktu z nezralých makovic máku setého. Termín opiát je občas nesprávně používán k označení všech látek s farmakologickým účinkem podobným opiátům, pro které se používá vhodnější termín **opioidy**.

Tab. 3 Doporučená terapie a dávkování (publikováno v Witt et al., 2016)

Analgetikum	Druh výkonu	Dávkování	Jiné
Sacharóza/ Glukóza	Vpich do paty, venepunkce	Orálně: 20 - 30% roztok opakovaně.	Optimální dávka nebyla určena, nedonošeným lze snížit koncentraci.
EMLA	Venepunkce, PICC, lumbální punkce	Topicky: 0,5 - 1 g přikrýt folií, ponechat 30 - 60 min; Maximální dávka 1 g.	Nedoporučováno pro vpich do paty a pro bolestivější a déle trvající výkony. Komplikace: podrážděná kůže, methemoglobinémie.
Lidocain inj.	PICC, lumbální punkce	I.M.: 3 - 5 mg/kg/dávku 0,5% (5mg/ml) nebo 1% (10 mg/ml).	Komplikace: arytmie, křeče. Vyhnout se kombinaci s adrenalinem k minimalizaci rizika arytmie a nekrózy tkání.
Paracetamol (Acetaminophen)	Vpich do paty, odstraňování adheziv, výměna obvazu, léčba ran, venepunkce	Orálně: 10 - 15 mg/kg/6 hod nebo 15 mg/kg/6 - 8 hod. Rektálně: 20 - 30 mg/kg/8 - 12 hod. I.V.: úvodní dávka 20 mg/kg, udržovací u donošených 10 mg/kg/6 hod; u nedonošených 7,5 - 10 mg/kg/8 - 12 hod.	Novorozenci mají pomalejší clearance než starší děti. Komplikace: hepatotoxicita, renální toxicita.
Opiáty	Léčba ran, incize, drenáže, lumbální punkce, tracheální intubace, hrudní drén	Fentanyl I.M/I.V.: 0,5 - 1 μg/kg/dávku; Fentanyl intranasálně: 1,5 - 2 μg/kg/dávku.	Vedlejší účinky: bradykardie, rigidní hrudník, méně hypotenze, snížení motility GIT a retence moči než u morfinu.

Tab. 4 Sumarizace invazivních výkonů a doporučené tišení bolesti (publikováno v Hall, Anand, 2014)

Invazivní výkon	Intervence	Poznámka
Vpich do paty	Nefarmakologické tišení ⁴ + mechanická lanceta, stisk paty je nejbolestivější fází.	Venepunkce je účinnější, méně bolestivá. Lokální anestetika, paracetamol, zahřívání nesnižuje bolestivost paty.
Punkce žíly	Nefarmakologické tišení + topická lokální anestetika.	Vyžaduje méně času a méně opakovaných odběrů než vpich do paty.
Punkce artérie	Nefarmakologické tišení + topická lokální anestetika.	Bolestivější než venepunkce.
Kanylace/katetrizace periferní žíly	Nefarmakologické tišení + topická lokální anestetika	
Kanylace/katetrizace centrální žíly	Nefarmakologické tišení + topická lokální anestetika. Zvažte nízké dávky opiátů nebo	Některá centra dávají přednost celkové anestézii.

⁴ Nefarmakologické tišení bolesti zahrnuje podání dudlíku, perorální sacharózy, glukózy, swedling, skin to skin kontakt s matkou apod.

	hlubokou sedaci na základě klinických ukazatelů.	
Kanylace/katetrizace umbilikální žíly	Nefarmakologické tišení, zvažte paracetamol, vyhněte se šití pokožky!	Tkáň pupeční šňůry není inervovaná, zabraňte poranění kůže.
Kanylace/katetrizace periferní arterie	Nefarmakologické tišení + topická lokální anestetika, zvažte opiáty.	
Zavádění PICC	Nefarmakologické tišení + topická lokální anestetika, zvažte opiáty.	Některá centra dávají přednost celkové anestézii nebo hluboké sedaci.
Preparace žíly nebo arterie	Nefarmakologické tišení + lokální anestetikum, zvažte hlubokou sedaci.	Většině preparací se dá vyhnout.
Podkožní injekce	Pokud se jim nelze vyhnout, použijte nefarmakologické tišení + topická lokální anestetika.	
Intramuskulární injekce	Pokud se jim nelze vyhnout, použijte nefarmakologické tišení + topická lokální anestetika.	
Lumbální punkce	Nefarmakologické tišení + topická lokální anestetika, pečlivé polohování.	Použijte analgezii/sedaci, i když je pacient intubován a ventilován.
Suprapubická punkce	Nefarmakologické tišení a topické lokální anestetikum, zvažte opiáty.	
Tracheální intubace	Zvažte analgetika/sedativa, ev. atropin.	Nadřazenost jednoho léčebného režimu nad druhým nebyla zkoumána.
Tracheální extubace	Použijte odlepovač náplasti, zvažte nefarmakologické tišení.	
Zavádění gastrické sondy (GS)	Nefarmakologické tišení, zvažte lokální anestetikum.	Proveďte šetrně, použijte lubrikant, vyhněte se traumatizaci.
Fyzioterapie plic	Jemně polohujte; pokud má dítě hrudní drén, podejte analgetika.	Vyhněte se místům poraněné nebo zanícené pokožky, zavedení drénů nebo katétrů.
Vytažení venózní kanyly/katétru	Použijte odlepovač náplasti, zvažte nefarmakologické tišení.	
Léčba/převaz rány	Nefarmakologické tišení, topické lokální anestetikum nebo hluboká sedace na základě rozsahu rány.	
Katetrizace močového měchýře	Zvažte nefarmakologické tišení nebo paracetamol.	

Literatura:

1. BAXTER, A. L., EWING, P. H., YOUNG, G. B., WARE, A., EVANS, N., MANWORREN, R. C. EMLA application exceeding two hours improves pediatric emergency department venipuncture success. *Adv Emerg Nursing J.* 2013; 35:67–75.

2. CIGNACCO, E. L., SELLAM, G., STOFFEL, L. et al. Oral sucrose and “facilitated tucking” for repeated pain relief in preterms: a randomized controlled trial. *Pediatrics*. 2012; 129: 299–308.
3. DEVSAM, B. Clinical Guideline: Neonatal Pain Assessment, 2017. [Online.] Dostupné z: https://www.rch.org.au/rchcpg/hospital_clinical_guideline_index/Neonatal_Pain_Assessment/. [Citováno 2024-06-19].
4. FENDRYCHOVÁ, J. *Hodnoticí metodiky v neonatologii*. 3. přepracované a rozšířené vydání. Brno: NCO NZO, 2023. 134 s. ISBN 978-80-7013-618-8
5. FERGUSON, S. A., WARD, W. L., PAULE, M. G., HALL, R. W., ANAND, K.J. A pilot study of preemptive morphine analgesia in preterm neonates: effects on head circumference, social behavior, and response latencies in early childhood. *Neurotoxicol Teratol*. 2012; 34:47–55.
6. GANZEWINKEL, C. J., ANAND, K. J., KRAMER, B. W., ANDRIESSEN, P. Chronic Pain in the Newborn: Toward a Definition. *Clin J Pain*. 2013.
7. HALL, R. W., ANAND, K. J. Pain management in newborns. *Clin Perinatol*, 2014; 41(4): 895-924.
8. HARTLEY, K. A., MILLER, C. S., GEPHART, S. M. Facilitated tucking to reduce pain in neonates: evidence for best practice. *Adv Neonatal Care*. 2015, Jun;15(3):201-8.
9. HAZRA, A., SOM, T., MUNIAN, D., GHOSH, J., SINGH, A. K. Effect of Kangaroo mother care on vital physiological parameters of the low birth weight newborn. *Indian J Community Med: official publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine*, 2014; 4(39):245.
10. HUI-CHEN, F., HSIU-LIN, C., SHUN-LINE, C. et al. The effect of EMLA cream on minimizing pain during venipuncture in premature infants. *J Tropical Pediatr*. 2013; 59:72–3.
11. KARLSSON, V., HEINEMANN, A. B., SJORS, G., NYKVIST, K. H., AGREN, J. Early skin-to-skin care in extremely preterm infants: thermal balance and care environment. *J Pediatr*. 2012; 161:422–426.
12. KENDRICK, A. Clinical Guideline: Sucrose (oral) for procedural pain management in infants, 2018. [Online.] Dostupné z: https://www.rch.org.au/rchcpg/hospital_clinical_guideline_index/Sucrose_oral_for_procedural_pain_management_in_infants/. [Citováno 2019-08-19].
13. MACKO, J. Fetální a neonatální percepce bolesti. XXVIII. Neonatologické dny, Ostrava, 2012.
14. PENROSE, S. Clinical Guideline: Pain Assessment and Measurement, 2019. [online.] Dostupné z: https://www.rch.org.au/rchcpg/hospital_clinical_guideline_index/Pain_Assessment_and_Measurement/. [Citováno 2024-06-09].
15. WITT, N., COYNOR, S., EDWARDS, C. H., BRADSHAW, H. A guide to pain assessment and management in the neonate. *Curr Emerg Hosp Med Rep*. 2016; 4:1-10.
16. WONG, I., JOHN-GREEN, C., WALKER, S. M. Opioid-sparing effects of perioperative paracetamol and nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) in children. *Paed Anaesth*. 2013; 23:475–495.
17. YORK, K. Why swaddling newborns is no longer recommended? *Parents Canada magazine*, May 2. 2015. [Online.] Dostupné z: <https://www.parentscanada.com/baby/why-swaddling-newborns-is-no-longer-recommended/>. [Citováno 2024-06-01].

18. ZIMMERMAN, E., FORLANO, J., GOULDSTONEB, A. Not All Pacifiers Are Created Equal: A Mechanical Examination of Pacifiers and Their Influence on Suck Patterning. *Am J Speech-Language Path*, November 2017, 26:1202–1212.

Poslední úprava textu byla provedena 13.6.2024

Příloha 1:

Neonatal facial coding systém – NFCS (Grunau, Craig, 1987)

Sledované chování	Podrobnější popis chování novorozence	Výskyt projevů	
		ANO	NE
Nakrabacené obočí	Vytvoření rýh kolem obočí a vertikálních vrásek mezi obočím. Vzniká jako důsledek stažení svalů obočí.		
Sevření očních víček	Sevření očních víček a jejich vyklenutí. Dochází k zvýraznění tukových polštářků v okolí dětských očí.		
Zvýraznění nasolabiálních rýh	Špička nosu se zvedá vzhůru, rozšiřuje se chřípí, výrazně se prohlubují nasolabiální rýhy.		
Rozevřené rty	Každý případ, kdy nejsou rty u sebe.		
Otevřená ústa (vertikálně)	Dochází k vertikálnímu protažení ústních koutků, které je spojeno s výrazným poklesem dolní čelisti. Často jde o případ, kdy se již otevřená ústa rozevrou ještě více pohybem čelisti směrem dolů.		
Otevřená ústa (horizontálně)	Objevuje se při výrazném pohybu ústních koutků do stran.		
Sešpulené rty	Rty jsou sešpulené tak, jako by dítě vyslovovalo dlouhé „ú“.		
Napjatý a vysunutý jazyk	Jazyk je zvednutý, rozšířený, s ostře napjatými okraji, vysunutý mezi rty dětských úst. První objevení se napjatého jazyku je snadno rozeznatelné, neboť k němu dochází při otevřených ústech.		
Chvějící se brada	Obvykle jde o pohyb dolní čelisti střídavě nahoru a dolů s vysokou frekvencí.		

Hodnocení: sestra sleduje chování novorozence během určitého časového intervalu a hodnotí jeho projevy bodem 1 nebo 0 podle toho, zda se příslušný typ chování vyskytl či ne. Čím více bodů, tím větší projevy bolesti.

Neonatal infant pain scale – NIPS (Lawrence, 1993)

	2 min před výkonem	1 min před výkonem	výkon	1 min po výkonu	2 min po výkonu
Výraz tváře 0 – uvolněný 1 – grimasy					
Pláč/křik 0 – žádný 1 – fňukání 2 – velký					
Vzorec dýchání 0 – uvolněné 1 – změny v dýchání					
Paže 0 – relaxované 1 – flexe/extenze					

Dolní končetiny 0 – relaxované 1 – flexe/extenze					
Stav spánku a bdění 0 – spánek/probuzení, klid 1 – neklid					
Celkem					

Hodnocení: čím více bodů, tím větší bolest

Neonatal Pain, Agitation and Sedation Scale - N-PASS (Hummel, et al., 2009)

Vyšetřovací kritéria	Uklidnění/sedace		Sedace /bolest	Bolest/agitovanost	
	-2	-1	0/0	1	2
Pláč podrážděnost	Žádný pláč po bolestivém stimulu	Minimální nařikání/pláč po bolestivém stimulu	Žádná sedace/žádné známky bolesti	Dráždivost nebo přerušovaný pláč Lze uklidnit	Vysoce položený nebo tichý, nepřetržitý pláč Nelze uklidnit
Stav chování	Neprobouzí se na stimulaci Žádné spontánní pohyby	Minimální reakce na stimulaci Mírné spontánní pohyby	Žádná sedace/žádné známky bolesti	Neklid, svíjení se Časté probouzení	Stáčení, kopání Neustále vzhůru nebo minimálně probuditelný/žádné pohyby (bez sedace)
Výraz tváře	Ústa laxní Bez výrazu	Minimální výraz na stimulaci	Žádná sedace/žádné známky bolesti	Každý přerušovaný výraz bolesti	Každý nepřetržitý výraz bolesti
Napětí končetin	Žádný úchopový reflex Ochablý tonus	Slabý úchopový reflex Snížený sval. tonus	Žádná sedace/žádné známky bolesti	Přerušovaně zatážené pěsti, propínání prstů Trup bez tenze	Nepřetržitě zatážené pěsti, propínání prstů Trup v tenzi
Vitální funkce (pulz, dýchání, TK, SaO₂)	Žádná změna po stimulaci Hypoventilace nebo apnoe	<10% změna od výchozích hodnot po stimulaci	Žádná sedace/žádné známky bolesti	>10 - 20% změna od výchozích hodnot SaO ₂ 76-85% po stimulaci-rychlé zotavení	>20% změna od výchozích hodnot SaO ₂ ≤75% po stimulaci - pomalé zotavení

Hodnocení sedace: 0 = dítě odpovídá na stimuly fyziologicky s ohledem ke gestačnímu věku

-2 až -5 = lehká sedace

-5 až -10 = hluboká sedace, dítě vypadá paralyzovaně

COMFORT scale (Ambuel et al., 1992)

Čilost (stav spánku a bdění)	1. hluboký spánek 2. lehký spánek 3. ospalost 4. úplné probuzení a bdělost 5. ostražitost
Uklidnění/agitace	1. klid 2. lehký neklid 3. znepokojení 4. úzkost 5. panika
Respirační odezva (u ventilovaných)	1. žádný kašel a žádné spontánní dýchání 2. spontánní dýchání s mírným nebo žádným vlivem na ventilátor 3. občasný kašel nebo kladení odporu ventilátoru 4. aktivní interference s ventilátorem nebo pravidelný kašel 5. interference s ventilátorem, kašel nebo dušení
Křik/pláč (u neventilovaných)	1. tiché dýchání, žádný pláč 2. vzlykání nebo lapavé dýchání 3. sténání 4. pláč, naříkání 5. křik, jekot, vriskot
Pohyblivost	1. žádný pohyb 2. občasný mírný pohyb 3. častý mírný pohyb 4. prudké pohyby pouze končetinami 5. prudké pohyby včetně trupu a hlavy
Krevní tlak (střední)	1. krevní tlak nižší než normálně 2. krevní tlak stále normální 3. vzácné zvýšení tlaku o 15 % nebo více (1-3x během 2 min observace) 4. časté zvýšení tlaku o 15 % nebo více (>3x během 2 min observace) 5. stále zvýšení o 15 % nebo více
Srdeční frekvence	1. srdeční frekvence snižena 2. srdeční frekvence stále stejná 3. vzácně zvýšená o 15 % nad normální (1-3x během 2 min observace) 4. často zvýšená o >15 % (>3x během 2 min observace) 5. stále zvýšená o >15 % nebo více
Svalový tonus	1. svaly zcela relaxované, žádný svalový tonus 2. redukovaný svalový tonus 3. normální svalový tonus 4. zvýšený svalový tonus a flexe prstů rukou i nohou 5. extrémní rigidita a flexe prstů rukou i nohou
Napětí ve tváři	1. svaly tváře zcela relaxované 2. svalový tonus ve tváři normální, žádný výraz tenze 3. viditelná tenze některých mimických svalů 4. viditelná tenze všech mimických svalů 5. mimické svaly tvoří grimasu

Hodnocení: čím více bodů, tím větší bolest

CRIES (Krechel, Bildner, 1995)

	0	1	2	Počet bodů
Pláč/křik	ne	vysoce posazený pláč	neutišitelný pláč	
Potřeba O ₂ pro saturaci >95 %	ne	<30 %	>30 %	
Zvýšené vitální funkce	počet pulzů a dechů v mezích 10% jako před operací	počet pulzů a dechů o 11-20% vyšší než před operací	počet pulzů a dechů o 21% a více než před operací	
Výraz tváře	žádný	grimasa	grimasa/naříkání	
Nespavost	ne	častější probouzení	stále vzhůru	
Počet bodů celkem:				

Hodnocení: čím více bodů, tím větší bolest

Premature infant pain profile - PIPP (Stevens et al., 1996)

Indikátor	0	1	2	3	Skóre
Gestační věk	36.-38. týden	32.-35. týden	28.-31. týden	<28. týden	
Chování (stav vědomí)	aktivní / bdělý otevřené oči pohyb obličeje	tichý / bdělý otevřené oči bez pohybu obličeje	aktivní /spí zavřené oči pohyb obličeje	tichý /spí zavřené oči bez pohybu obličeje	
Srdeční akce max:.....	minutový nárůst o 0 - 4 tepů	5 - 14 tepů	15 - 24 tepů	25 a více	
Saturace O ₂ min:.....	snížení o 0 - 2,4 %	2,5 - 4,9 %	5 - 7,4 %	7,5% a více	
Svraštění čela	žádné za 0 – 9 % času	minimální za 10 – 39 % času	střední za 40 – 69 % času	maximální za 70 % času a více	
Sevření očí	žádné za 0 – 9% času	minimální za 10 – 39% času	střední za 40 – 69% času	maximální za 70% času a více	
Zvýraznění nasolabiálních rýh	žádné za 0 – 9 % času	minimální za 10 – 39 % času	střední za 40 – 69% času	maximální za 70 % času a víc	
Celkové skóre:					

Hodnocení: skóre <6 = minimální až slabá bolest
skóre >12 = 12 silnější až krutá bolest

Modified pain assessment tool - mPAT (Hodgkinson et al., 1994; O'Sullivan et al., 2016)

Indikátor	0	1	2	Skóre
Postura/tonus	relaxovaný	v extenzi prsty roztažené, trup rigidní, končetiny protažené, ramena nadzvednutá nad podložku	ve flexi/napjatý pěsti zaťaté, trup vzpřímený, končetiny přitažené k sobě, hlava a ramena ztuhlá v ose	
Křik/pláč	ne	ano lze utišit	ano při vyrušení, neuklidní se po manipulaci, hlasitý, kňouravý,	
Vzorec spánku	relaxovaný	snadno brobuditelný	agitovaný/nespí bdělý, vylekaný, neklidný, svíjející se, nejasný spánkový vzorec, averze nebo zavření očí	
Výraz tváře	relaxovaný, normální	zamračený jemné vrásky, oči lehce sevřené	grimasa hluboké vrásky, oči pevně sevřené, rozšířené zornice	
Barva kůže	růžová, dobře prokrvená	občas skvrnitá nebo bledá	bledá, šedá, zarudlá pocení dlaní	
Vzorec dýchání	normální frekvence	tachypnoe v klidu	apnoe v klidu/při manipulaci	
Srdeční činnost	normální frekvence	tachykardie v klidu	kolísavá, proměnlivá spontánní/v klidu	
Saturace O₂	normální	prchavé desaturace	desaturace v klidu/při manipulaci	
Tlak krve	normální	kolísá s manipulací	hypo/hypertenze v klidu	
Vnímání sestrou	dítě je bez bolesti	dítě má bolesti pouze při manipulaci	dítě má bolesti	
Celkové skóre:				

Hodnocení: sledujte dítě 15 - 30 sekund (chování, barvu kůže, výraz tváře), potom se ho jemně dotkněte, abyste vyšetřili svalový tonus; zhodnoťte všechny parametry včetně vnímání bolesti dítěte sestrou a přiřaďte skóre 0-2 (maximum 20); pokud získáte 0-4 bodů, zajistěte dítěti komfort, pokud získáte více jak 5 bodů, podejte dítěti paracetamol nebo jiná neopiátová analgetika; při více jak 10 bodech podejte opioidy nebo neopiátová analgetika s adjuvantní terapií (Devsan, 2017).

Pozor! Předčasně narození novorozenci jsou přecitlivělí na smyslové podněty, a tak i na bolestivé podněty mohou reagovat přehnaně. Vyšší srdeční frekvence a rychlost dýchání jsou u nich normální.

Kolisající srdeční frekvence a saturace kyslíkem mohou být také normální, proto je třeba to v hodnocení mPAT zohlednit.

Novorozenci s neurologickým poškozením nemusí vykazovat obvyklé behaviorální a fyziologické reakce. Např. během vpichu paty nemusí dojít ke změně srdeční frekvence nebo grimasování.

Novorozenci s inotropní podporou mohou mít v důsledku léčby změněnou srdeční frekvenci a krevní tlak.

Novorozenci, kteří jsou často vystavováni bolestivým situacím na ně pak přestávají reagovat, i když bolest nadále pociťují.

U novorozenců, kteří dostávají myorelaxancia, lze skórovat pouze fyziologické funkce a nikoliv behaviorální. Maximální skóre mPat je potom pouze 10 bodů.

Sedace může rovněž maskovat reakci novorozence na bolestivé podněty. Sedace neposkytuje úlevu od bolesti a měla by být kombinována s analgezií.

Échelle douleur inconfort nouveau-Né - EDIN (Debillon et al., 2001)

Indikátor	Popis stavu	Hodnocení
Tvář, mimika	0. klidná, relaxovaná 1. přechodné grimasy a mračení, špulení rtů a chvění brady 2. časté nebo déletrvající grimasy 3. permanentní grimasy podobné pláči nebo tvář bez výrazu	
Hybnost těla	0. relaxované pohyby 1. přechodná agitace, častější klid 2. častější agitace, lze však uklidnit 3. permanentní agitace s kontrakcemi prstů a hypertonií končetin nebo méně častý pomalý pohyb a vyčerpání	
Kvalita spánku	0. snadné usnutí 1. obtížné usnutí 2. časté spontánní probouzení, nezávislé na ošetřování, neklidný spánek 3. nespavost	
Kvalita kontaktu se sestrou	0. úsměv, reakce na hlas 1. přechodný strach v průběhu interakce se sestrou 2. obtížná komunikace, pláč jako odpověď na mírnou stimulaci 3. odmítání komunikace, bezdůvodné nařikání	
Utišitelnost	0. klid, úplná relaxace 1. snadná utišitelnost na pohlazení, konejšivý hlas nebo sání 2. obtížná utišitelnost 3. nelze utišit, zoufalé sání rukou	
Počet bodů celkem:		

Hodnocení: čím více bodů, tím větší bolest