Adaptovaný klinický doporučený postup: Termomanagement u novorozenců

Mgr. Jaroslava Fendrychová, Ph.D.

Katedra anesteziologie, resuscitace, intenzivní a perioperační péče,
Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, Brno

Článek předkládá další adaptovaný klinický doporučený postup (KDP), zaměřený na zajišťování a udržování termoneutrálního prostředí v poporodní péči o novorozence, který vznikl podobně (podle ADAPTE protokolu) jako předchozí doporučené postupy uvedené v *Pediatric pro praxi* (č. 4/2015, č. 1/2016, č. 4/2017, č. 2 a 5/2018, č. 2/2019).

Na základě rešerše byly vyhledány již existující klinické doporučené postupy a jiná doporučení, která byla podrobena metodologické analýze, a poté byl vytvořen návrh nového, adaptovaného doporučeného postupu. Ten byl předložen celkem 398 sestrám z 11 perinatologických center v České republice a na základě jejich připomínek byl vypracován konečný KDP. Cílem postupu je poskytnout kompetentním zdravotnickým pracovníkům praktické informace, týkající se zajišťování normální tělesné teploty novorozence po porodu, v průběhu resuscitace, při transportu, příjmu na oddělení a při první koupeli. Součástí článku jsou informace o měření tělesné teploty u novorozenců a identifikace hypotermie nebo hypertermie.

Klíčová slova: adaptovaný klinický doporučený postup, novorozenec, termomanagement, termoneutrální prostředí, měření tělesné teploty.

Adapted clinical practice guideline: thermal management in newborn babies

The article presents another adapted clinical practice guideline (CPG) focused on provision and maintaining of thermoneutral environment in postnatal care of newborn babies, which was developed in a similar way (using the ADAPTE protocol) as the clinical practice guideline published in *Pediatric pro praxi* (No. 4/2015, No. 1/2016, No. 4/2017, No. 2 and 5/2018, No. 2/2019).

On the basis of a literature search the existing clinical practice guidelines and other recommendations were identified and analyzed methodologically and then a draft of a new, adapted clinical practice guideline was developed. It was presented to 398 nurses from 11 perinatology centres in the Czech Republic and the final CPG was created on the basis of their comments. The aim of the guideline is to give the competent health care workers practical information about ensuring of normal body temperature of the newborn baby after the birth, during resuscitation, transportation, admission to the department and during the first bath. The article also contains information about body temperature measurement in newborn babies and about identification of hypo- and hyperthermia.

Keywords: adapted clinical practice guideline, newborn baby, thermal management, thermoneutral environment, body temperature measurement.

Úvod do problematiky

Termomanagement (řízení tělesné teploty) je v péči o novorozence významnou oblastí klinické praxe. Udržení normální tělesné teploty (36,5–37,5 °C) maximalizuje metabolickou účin-

nost, snižuje spotřebu kyslíku, chrání enzymové funkce a snižuje výdaje na kalorickou energii (1, 2).

Hypotermie (podchlazení) nastává, pokud tělesná teplota (měřená u novorozence v rektu) klesne pod 36,5°C. Dále ji dělíme na mírnou

(36,0 °C–36,4 °C), střední (32,0 °C–35,9 °C) a těžkou (< 32,0 °C) (1, 3, 4).

Za mírnou hypertermii (přehřátí) považujeme teplotu vyšší než 37,5 °C a za extrémní hypertermii teplotu vyšší než 38,8 °C (2).

Hypertermie (přehřátí) by neměla být zaměřována za febris (horečku), která zpravidla vzniká jako reakce na infekci mikroorganizmy nebo jiné zdroje zánětu. Proto je při zvýšení tělesné teploty novorozence nutné zvážit i další příčiny. Pokud neexistují zjevné příčiny přehřátí dítěte (např. vysoká teplota prostředí), je podezření na infekci namístě. V takovém případě hovoříme při teplotě 37,5–38,0 °C o subfebrilii, při teplotě nad 38,0 °C o febrilii a při teplotě vyšší než 40,0 °C o hyperpyrexii (4, 5).

Termoneutrální prostředí je takové prostředí, ve kterém si novorozenec udrží normální tělesnou teplotu, při níž má minimální spotřebu kyslíku a energie (6, 7, 8).

Rozsah neutrální teploty se mění v závislosti na gestačním a postnatálním věku dítěte, na jeho zdravotním stavu a na způsobu oblečení nebo zavinutí.

Měření tělesné teploty

Měření tělesné teploty nemusí být prováděno rutinně, pokud nejsou přítomny specifické rizikové faktory (dítě mladší 30. týdne gestace, nízká porodní hmotnost, intrauterinní růstová retardace, hypoglykemie), nebo to není klinicky indikováno (při podezření na hypo/hypertermii, při zahřívání po podchlazení, při chlazení po přehřátí, při jakémkoliv onemocnění dítěte nebo resuscitaci po porodu).

Pro rutinní měření tělesné teploty stačí běžné teploměry, jejichž nejnížší naměřená hodnota dosahuje 35 °C. V zařízeních, která pečují o nedonošené nebo nemocné novorozence, by však měly být k dispozici nízkoteplotní teploměry (měří od 25 °C).

Měření tělesné teploty v **axile** je u novorozenců preferováno pro svoji neinvazivnost, bezpečnost, hygienu a jednoduchost. Čistý a suchý teploměr vložíme do podpaží dítěte, přitiskneme k němu rameno a držíme alespoň 5 minut (nebo do zvukového signálu digitálního teploměru). Výši naměřené teploty může ovlivnit metabolismus hnědého tuku, přesnost měření také větší množství mázku v podpaží dítěte (1, 8).

V případě hypotermie je užitečnější měření v **rektu**¹, protože se blíží více teplotě tělesné-

ho jádra², i když jde o výkon značně invazivní. K měření používáme zpravidla digitální teploměr nebo rektální sondu. Abychom předešli komplikacím, ke kterým může patřit i perforace rektu, zasuneme lubrikovaný konec teploměru pouze do maximální hloubky 2 cm a držíme jej v místě do zvukového signálu digitálního teploměru. Z naměřené hodnoty u novorozenců nic neodečítáme. Dítě nesmíme nikdy nechat s teploměrem v rektu bez dohledu (1). Měření rektální sondou využíváme pouze u znehybněného dítěte, se kterým i nadále nesmíme manipulovat. V takovém případě zavádíme lubrikovaný konec rektální sondy do hloubky cca 5 cm a zevně ji fixujeme, aby nedošlo k dislokaci. Takto měřenou teplotu můžeme sledovat kontinuálně. Umístění sondy může ovlivnit odchod smolky. Snížený splachnický průtok krve může snížit hodnotu měření (1, 8).

V intenzivní péči se využívá také měření **na kůži**, kdy je teplota pokožky nepřetržitě monitorována prostřednictvím nalepeného čidla termistoru³. Dítě by na něm nemělo ležet, protože může měřit falešně vyšší hodnoty zvýšením izolace kůže (9). Dítě nesmí ležet na čidle také při použití vyhřívané matrace. Čidlo musí být v takovém případě dobře zajištěné na opačné části těla (na bříšku pod bránicí, pokud dítě leží na zádech a na zádech, pokud leží na břiše). Pokud dítě leží na boku, tak je čidlo mezi zářičem a paží a v každém z uvedených případů je překryté adhezivním krytím s reflexní folií (např. NeoSmile, NeoGuard), která ho chrání před okolním prostředím a sálavým teplem zářiče. Polohu čidla měníme alespoň po 8 hodinách, aby se předešlo poškození kůže v místě přiložení. Při lepení čidla je třeba se vyhnout kostním výčnělkům a exkoriacím (8, 10). Teplota na kůži nebude korelovat s teplotou v rektu u donošených novorozenců, u nedonošených naopak korelovat může, protože mají kůži mnohem tenčí. Čidlo snímá pouze teplotu v místě měření tzv.: že změny hydratace nebo průtoku krve pokožkou mohou ovlivnit přesnost. Při servoregulaci (samořízení) tělesné teploty nemá být čidlo fixováno na končetinách. Pokud je však třeba měřit kontinuálně teplotu na periférii, čidlo se přikládá na plosku nohy (8).

Aurikulární měření tělesné teploty (ve zvukovodu) u novorozenců není považováno za přesné, stejně tak měření **bezdotykové** (5).

Zahřívání podchlazeného dítěte

Klinickými projevy hypotermie jsou chladné končetiny, snížená periferní perfuze v důsledku vazokonstrikce projevující se akrocyanózou. Dále pak letargie, hypotonie, chabé pití, apnoické pauzy, bradykardie v důsledku deprese CNS, hypoglykemie, hypoxie, metabolická acidóza pro snížený metabolismus, respirační distres s tachypnoí pro zvýšený tlak v plicnici a sníženou tvorbu surfaktantu (10).

Hypotermií jsou nejvíce ohroženi nedonošení novorozenci pro větší povrch těla v poměru k hmotnosti, větší hlavu (25 % ztrát), větší ztráty vody přes tenčí kůži, nižší zásoby hnědého tuku, nižší vrstvu podkožního tuku jako tepelné izolace, neschopnost změnit polohu a třást se a chabější vazomotorické reakce (8, 10, 11).

Větší riziko hypotermie mají také novorozenci s nízkou porodní hmotností, s intrauterinní růstovou retardací (IUGR), s kardiorepiračním, neurologickým nebo metabolickým onemocněním, vrozenými vadami, svalové relaxovaní nebo sedování (8, 12).

V případě mírné hypotermie (36,0 °C–36,5 °C) je třeba dítě zahřát tak rychle, jak je to jen možné. K tomu lze využít kontakt s matkou kůže na kůži, navýšení vrstev zahřátého oblečení včetně čepičky, vyhřátý pokoj (dle hmotnosti dítěte vyhřátý na 28–33 °C) nebo lůžko (vyhřáté termoforem⁴, sálavý ohříváč (pouze na krátkou dobu a v bezpečné vzdálenosti od dítěte⁵), teplou vodou naplněnou matrací (kontinuálně vyhřívanou na 35–37 °C), inkubátor nebo otevřené vyhřívání lůžko. Pokud hypotermie přetrvává delší dobu, lze uvažovat o začínající infekci. Tělesná teplota by se měla měřit po 1/2 hodině, dokud nedosáhne 36,5 °C. Potom se interval prodlouží na 1 hodinu po dobu 4 hodin, poté na 2 hodiny po dobu 12 hodin. Dále se bude teplota měřit dle režimu oddělení (10).

V případě střední hypotermie (32,0 °C–35,9 °C) je opět na prvním místě kontakt s matkou kůže na kůži, ale již ve vyhřáté místnosti nebo na lůžku.

¹ Rektální teplota zpravidla převyšuje teplotu axilární, ale nikoliv o 0,5 °C, jak se běžně uvádí. Rozdíl hodnot se pohybuje od -0,2 do +0,9 °C. V případě měření elektronickým teploměrem až +1,9 °C (Gut, Hoza, 2004).

² Teplota tělesného jádra je definována jako teplota krve, která omývá centrum regulace teploty těla, tj. hypotalamus (Batra et al., 2012).

³ Termistor je v elektrotechnice typ součástky, jejíž elektrický odpor je závislý na teplotě.

⁴ Po uložení dítěte do postýlky vyhřáté termoforem, se musí tento z postýlky vyjmout (WHO, 1997)!

⁵ Sálavý ohříváč zvyšuje ztráty tepla odpařováním, může způsobit dehydrataci nebo popálení dítěte (WHO, 1997).

Dítě musí mít zakrytou hlavu (čepičkou, plenou). Další volbou je inkubátor nebo vyhřívané lůžko i když je dítě donošené. V takovémto případě ale nesmí být oblečené, aby je teplý vzduch v inkubátoru nebo sálání topného tělesa mohlo lépe a také rychleji zahřát. Teplota v inkubátoru se nastaví o 1–1,5 °C vyšší, než je aktuální naměřená teplota dítěte. Ta se poté monitoruje po 15–30 minutách, dokud nedosáhne normální hodnoty. Současně se zvyšuje teplota v inkubátoru o 1 °C za 1 hodinu (10). Příliš rychlé zahřívání zvyšuje spotřebu kyslíku tkáněmi a omezuje tkáňovou perfuzi, což se může projevit apnoickými pauzami, hypotenzí a také křečemi (10, 13).

V případě těžké hypotermie (< 32,0 °C) se dítě vloží do inkubátoru, vyhřátého na 35–36 °C, nebo na otevřené vyhřívané lůžko, kde se rychle zahřívá, dokud jeho teplota nedosáhne 34 °C. Potom se ale musí proces ohřívání zpomalit. Kromě tělesné teploty se monitorují také vitální funkce a glykemie (1, 10, 14).

Obecně se doporučuje dítě s hmotností > 1 200 gramů zahřívát o 1 °C za hodinu a dítě s hmotností < 1 200 gramů mnohem pomaleji (12).

V případě celotělové řízené hypotermie (cílené chlazení novorozence na teplotu 33,5–34,5 °C po dobu 72 hodin při léčbě hypoxicko-ischemické encefalopatie) se dítě zahřívá ještě pomaleji, a to o ¼ – ½ stupně Celsia za hodinu (15).

Chlazení přehřátého dítěte

Klinickými projevy přehřátí je zarudlá a teplá kůže (na trupu i perifériích), pocení (u donošených), hypotonie, apnoe nebo tachypnoe, tachykardie, hypotenze. Dítě je zpočátku neklidné, pláče, je dráždivé, potom letargické, může mít křeče a poruchu vědomí (1, 10, 16).

Přehřátí je pro novorozence stejně nebezpečné jako podchlazení. Může vést ke zvýšeným ztrátám tekutin, k hypernatremii, zvýšené žloutence a také mortalitě. Teplota tělesného jádra > 42 °C může způsobit neurologická poškození dítěte (1).

Hypertermii můžeme očekávat v příliš teplém prostředí, při fototerapii, u neonatálního abstinčního syndromu, při léčbě prostaglandiny, u poškození mozku v oblasti centra pro termoregulaci, při tyreotoxikóze nebo pyrexii matky.

V případě přehřátí dítěte příliš teplým prostředím je třeba toto ochladit (vyvětrat) nebo změnit (přenést dítě jinam). Pokud je dítě zabaleno, musí se rozbalit nebo snížit počet vrstev oblečení.

Při závažné hypertermii (> 40 °C) je vhodné dítě vykoupat v teplé vodě asi o 2 °C nižší, než je naměřená tělesná teplota. Použití chladnější vody je nebezpečné, může způsobit bradykardii a podchlazení. Vhodné jsou také chladivé obklady hlavičky nebo zábaly (na 10 min), ale ne, pokud má dítě chladná akra (1, 17).

Pokud bylo dítě přehřáté inkubátorem, je třeba nastavenou teplotu snižovat o 0,5 °C za hodinu, aby se zabránilo komplikacím teplotního stresu, spojeného se zvýšenou ztrátou tekutin, hypernatremií, recidivujícími apnoickými pauzami, křečemi, zvýšenou metabolickou činností a tachykardií (18). Nebo je třeba dítě přeložit do jiného inkubátoru, vyhřátého na nižší teplotu (17).

Pozor: Nikdy nevypínejte inkubátor, pokud je dítě uvnitř! Otevřením okének se také teplota nesníží, protože inkubátor začne více vyhřívat, aby nastavené teploty dosáhl (8).

Dále je třeba doplnit dítěti tekutiny. Pokud odmítá pít (být kojeno), musí dostat tekutiny sondou nebo parenterálně (1).

V průběhu procesu chlazení musí být teplota novorozence sledována každých 15–30 minut (17).

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence po porodu

K největším ztrátám tepla (2–4 °C) dochází v prvních 10–20 minutách po porodu v důsledku mokré pokožky a velkého povrchu těla novorozence vzhledem k jeho hmotnosti (19). Nastává nesoulad mezi schopností této „hmoty“ produkovat teplo a ztrátami velkým povrchem. K zajištění normální tělesné teploty po porodu je třeba zajistit dostatečně vyhřátý porodní sál (25–28 °C) bez průvanu a dítě rychle osušit a zabalit do nahřátých plen ještě před přerušením pupečníku (1). Osušené dítě dát matce na hrudník nebo na břicho (skin to skin) a překrýt i s hlavičkou nahřátou pokrývkou (bonding), nebo je obléknout, zabalit a vložit do postýlky, nebo vložit do přehřátého inkubátoru a zajistit mu dostatečně vlhké prostředí (50–80 % prvních 7 dní). Rovněž ho lze uložit na otevřené vyhřívané lůžko.

Dítě s extrémně nebo velmi nízkou porodní hmotností (< 32. týden gestace) je doporučeno vložit do nahřáté folie bez předchozího sušení a potom do inkubátoru (20, 21).

Dále je třeba zajistit dostatečný kalorický příjem dítěte (zahájit kojení do 1 hodiny po porodu) a oddálit vážení nebo měření. Rovněž první koupel se má odložit alespoň o 6 hodin po porodu (1, 19).

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence v průběhu resuscitace

Pokud je třeba novorozence po porodu resuscitovat, musí se opět nejdříve osušit a zabalit do nahřátých plen nebo vložit bez předchozího sušení do předem nahřáté polyetylenové folie (např. NeoHelp, NeoWrap) a poté položit na teplý povrch v dobře vyhřáté místnosti. V průběhu resuscitace stačí odkrýt pouze malou část hrudníku dítěte, aby byly vidět jeho pohyby a barva kůže. V případě použití kyslíku jej musíme podávat ohřátý a zvlhčený.

Pozor: Asfyktické děti neprodukují teplo efektivně, proto snadněji prochladnou!

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence v průběhu transportu

Podchlazené dítě musíme zahřát ještě před transportem, zvláště pak jedeme-li na větší vzdálenost. K transportu používáme vyhřátý inkubátor, ale pokud není k dispozici, dítě pečlivě oblékneme, zabalíme do přikrývky nebo využijeme kontakt skin to skin. V průběhu transportu bychom měli monitorovat také tělesnou teplotu dítěte (1).

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence při příjmu na oddělení

Na novorozeneckých odděleních se udržuje zpravidla vyšší teplota prostředí než na jiných dětských odděleních. Doporučená je v rozmezí 22–26 °C podle gestačního věku přijímaných dětí. Vždy je třeba bránit průvanu a dítěte se dotýkat pouze teplými (zahřátými) a suchými rukama. Rovněž je nezbytné předem zahřát všechny pomůcky (v inkubátoru, na otevřeném vyhřívaném lůžku), které se budou dítěte přímo dotýkat (pleny, fonendoskop, pelíšek, elektrody atd.).

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence při první koupeli

První koupel se již řadu let odkládá nejméně o 6 hodin po porodu (1). Pokud se k ní přistoupí, má se provést v dostatečně teplé místnosti (25–27 °C) bez průvanu s dostatečně teplou vodou (37–39 °C). U novorozenců narozených v termínu máme upřednostnit koupel ponořením nebo sprchováním před otíráním na přebalovacím stole nebo v postýlce. Pobyt

dítěte ve vodě má být kratší než 5 minut (22, 23). Dítě osušíme nahátou plenou nebo osuškou a položíme je na plenu suchou. Po koupeli

mu dáme čepičku a zabalíme je do teplé přikrývky, pokud nebude vloženo do inkubátoru. Tam mu čepičku dávat nemusíme. Pokud je

dítě v dostatečně teplém prostředí (dospělému v krátkém rukávu není zima), čepičku můžeme po půl hodině odložit (1, 22, 23).

LITERATURA

1. WHO (World Health Organization) 1997. Thermal Protection of the Newborn: a practical guide. Geneva: WHO, Maternal and Newborn Health/Safe Motherhood, 1997: 64 p.
2. Holton T. Clinical guideline: Temperature management. The Royal Children's Hospital, Melbourne [online]. 2014. [cit. 09-7-2018]. Dostupné z: https://www.rch.org.au/rchcpg/hospital_clinical_guideline_index/Temperature_Management/
3. Mullany LC. Neonatal hypothermia in low-resource settings. Semin Perinatol. 2010; 34(6): 426–433.
4. AIIMS (All India Institute of Medical Sciences) protocols in Neonatology: Thermal management. Delhi: CBS Publishers 2014: 10 p. [online]. [cit. 16-6-2018]. Dostupné z: http://www.newbornwhocc.org/clinical_proto.html
5. Gut J, Hoza J. Horečka u dětí. Pediatr. praxi 2004; 5(2): 99–102.
6. Knobel R et al. Extremely low birth weight preterm infants lack vasomotor response in relationship to cold body temperatures at birth. J Perinatol. 2009; 29(12): 814–821.
7. Brown VD, Landers S. Heat balance. In Gardner SL et al. Merenstein and Gardner's Handbook of Neonatal Intensive Care. 7th edition. Mosby Elsevier: St. Louis 2011: 113–133.
8. Morrin E, Tiernan E, McCormach J. Nursing guidelines on the care of infants with thermoregulation instability. 3rd edition. Children's Hospital Crumlin 2017. [online]. [cit. 17-6-2018]. Dostupné z: www.olchc.ie/Healthcare.../Nursing...Guidelines/Thermoregulation...
9. Blackburn S, De Paul D, Loan LA, Marbut K et al. Neonatal Thermal Care, Part III: The effect of position and temperature probe placement. Neonat. Network 2001; 20(3): 25–30.
10. NHS (National Health Service) 2015. Thermal care of the Neonate. Northern Devon Healthcare. Neonatal Services. [online]. [cit. 16-7-2018]. Dostupné z: <https://www.northdevon-health.nhs.uk/.../Thermal-care-of-the-Neo...>
11. Karlsen KA. The STABLE Program. Pre-transport/Post resuscitation Stabilization Care of Sick Infants. Guidelines for Neonatal Healthcare providers: Learner/Provider Manual. 6th edition. Am Academy Pediatr. 2014.
12. NHS (National Health Service) 2017. Neonatal Guidelines 2017-19. [online]. [cit. 06-11-2018]. Dostupné z: <https://www.networks.nhs.uk/nhs-networks/staffordshire-shropshire-and-black-country-newborn/neonatal-guidelines>
13. Bartl V, Klimovič M. Dětská traumatologie. In Fendrychová J, Klimovič M a kol. Péče o kriticky nemocné dítě. 2. vydání. Brno: NCO NZO 2018: 420 s.
14. Karipthoth MN. NNF Teaching Aid: Newborn Care. Hypothermia in newborn. 2004. [online]. [cit. 16-8-2018]. Dostupné z: http://www.academia.edu/35186819/NNF_Teaching_Aids_Newborn_Care_Hypothermia_in_newborn_Slide_NH-1_Slide_NH-4_Thermal_balance
15. Kolářová R, Hálek J. a kol. Řízená hypotermie v léčbě hypoxicko-ischemické encefalopatie. Doporučené postupy v neonatologii. 2011. [online]. [cit. 13-12-2018]. Dostupné na: <http://www.neonatology.cz/doporuceni-a-postupy>
16. WHO (World Health Organization) 2013. Thermal Protection of the Newborn: a practical guide. [online]. [cit. 16-6-2016]. Dostupné z: <https://www.healthynetwork.org/resource/thermal-protection-of-the-newborn-a-practical-guide/>
17. CMNRP (Champlain Maternal Newborn Regional Program) 2013. Newborn Thermoregulation. Self-learning Modul. [online]. [cit. 11-12-2018]. Dostupné z: www.cmnrp.ca/.../NewbornThermoregulationSLM2013_06.p
18. Parsons H. Thermoregulation for neonates, 2017. [online]. [cit. 08-11-2018]. Dostupné z: <https://www.gosh.nhs.uk/health-professionals/clinical-guidelines/thermoregulation-neonates>
19. Mullany LC. Neonatal hypothermia in low-resource settings. Semin Perinatol. 2010; 34(6): 426–433.
20. Richmond S, Wyllie J. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 7. Resuscitation of babies at birth.
21. Wyllie J, Bruinenberg J et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth.
22. AWHONN (Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses): Neonatal Skin Care. 2nd edition. Evidence Based Clinical Practice Guideline. Washington: AWHONN 2007: 81.
23. AWHONN (Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses): Neonatal Skin Care. 3th edition. Evidence Based Clinical Practice Guideline. Washington: AWHONN 2013: 93.