

Adaptovaný klinický doporučený postup (KDP):

TERMOMANAGEMENT U NOVOROZENCŮ

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

Spoluautoři adaptace:

Bc. Michaela Kolářová, MBA, Šárka Harvánková, DiS., VFN Praha;
Mgr. Pavla Opálková, Hana Juránková, Mgr. Stanislava Zmeškalová, Bc. Andrea Stejskalová, FN Brno;
Bc. Ilona Křižanová, ÚPDM Praha Podolí;
Simona Vyoralová, Krajská nemocnice T. Bati, Zlín;
Lenka Nováková, Masarykova nemocnice Ústí nad Labem;
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. Jan Hálek, Ph.D., FN Olomouc

Účel KDP

Účelem adaptovaného KDP je poskytnout uživatelům praktické informace týkající se řízení tělesné teploty novorozenců na základě nejlepších dostupných důkazů. **Cílem je zajistit novorozencům termoneutrální prostředí ve vybraných situacích a zabránit teplotnímu stresu.** Doporučení obsahuje postupy, kterými lze:

- měřit tělesnou teplotu novorozence a identifikovat hypotermii nebo hypertermii,
- zahřívat podchlazeného novorozence,
- chladit přehřátého novorozence,
- zajistit normální tělesnou teplotu novorozenci po porodu, v průběhu resuscitace, při transportu, příjmu na oddělení, v inkubátoru, na otevřeném vyhřívaném lůžku a při koupeli.

Zaměření KDP

Doporučení je zaměřeno na novorozence všech gestačních kategorií při porodu, v průběhu resuscitace, ošetřování nebo při transportu.

Určení KDP

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

Obsah KDP

- Úvod do problematiky
- Měření tělesné teploty
- Druhy teploměrů a postup měření
- Zahřívání podchlazeného dítěte

- Chlazení přehřátého dítěte
- Zajišťování normální tělesné teploty:
 - po porodu
 - při resuscitaci
 - v průběhu transportu
 - při příjmu na oddělení
 - v inkubátoru
 - na otevřeném vyhřívaném lůžku
 - při první koupeli

Ověření KDP

KDP lze ověřit klinickým auditem nejdříve jeden rok po jeho zavedení do praxe.

Revize KDP

Revize byla provedena při tvorbě Národního ošetrovatelského postupu na stejné téma v roce 2021.

Úvod do problematiky

Řízení tělesné teploty (termomanagement) je v péči o novorozence významnou oblastí klinické praxe. Udržení normální tělesné teploty v rozmezí 36,5 – 37,5 °C maximalizuje metabolickou účinnost, snižuje spotřebu kyslíku, chrání enzymové funkce a snižuje výdaje na kalorickou energii (Cooke, 2019).

Tělesná teplota dítěte je výsledkem rovnováhy mezi teplem, které samo produkuje a teplem, které ztrácí. Jestliže je teplota dítěte stabilní, pak jsou tepelná produkce a tepelná ztráta v rovnováze.

Hypotermie nastává, překročí-li ztráty tepla její produkci a tělesná teplota klesne pod 36,5 °C. Hypotermii lze dále dělit na **mírnou** (36,0 - 36,4 °C), **střední** (32,0 - 35,9 °C) a **těžkou** (<32,0 °C), (AIIMS, 2014).

Hypertermie (přehřátí) nastává, překročí-li produkce tepla ztráty. Cooke (2019) rozlišuje dva stupně hypertermie, a to zvýšenou teplotu (37,6 – 37,9 °C) a vysokou teplotu (>38,0 °C).

Hypertermie však nemusí být pouze z přehřátí organismu vysokou teplotou prostředí, ale také jako reakce na infekci mikroorganismy nebo jinými zdroji zánětu. Proto je při zvýšení tělesné teploty novorozence nutné zvážit i další příčiny. Pokud neexistují zjevné příčiny přehřátí dítěte, je podezření na infekci namístě. V takovém případě hovoříme při teplotě 37,5 – 37,9 °C o **subfebrilii**, při teplotě >38,0 °C o **febrilii** a při teplotě >40,0 °C o **hyperpyrexii** (AIIMS, 2014).

Termoneutrální prostředí je takové prostředí, ve kterém si novorozenec udrží normální tělesnou teplotu, při níž má minimální spotřebu kyslíku a energie (Morris et al., 2017).

Rozsah neutrální teploty se mění v závislosti na gestačním a postnatálním věku dítěte, na jeho zdravotním stavu a na způsobu oblečení nebo zavinutí (tab. 1).

Tab. 1 Doporučená teplota prostředí vzhledem k hmotnosti dítěte (publikováno v AIIMS, 2014)

Hmotnost dítěte (g)	Doporučená teplota prostředí			
	35 °C	34 °C	33 °C	32 °C
<1 500	1 - 10 dnů	11 dnů - 3 týdny	3 - 5 týdnů	>5 týdnů
1 500 - 1999		1 - 10 dnů	11 dnů - 4 týdny	>4 týdnů
2 000 - 2 499		1 - 2 dny	3 dny - 3 týdny	>3 týdnů
>2 499			1 - 2 dny	>3 dny

Měření tělesné teploty

Měření tělesné teploty nemusí být prováděno rutinně, pokud nejsou přítomny specifické rizikové faktory (<30. týden gestace, nízká porodní hmotnost, IUGR¹, hypoglykémie), 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).

Pokud je zajištěn teplotní řetězec dle WHO (Příloha 1), tak lze teplotu dítěte hodnotit orientačně pohmatem (hřbetem ruky) na kůži trupu a končetin (tab. 2). Jde o celkem přesnou a validní metodu klinického hodnocení (Short, Dawson, 2013; AIIMS, 2014).

Tab. 2 Hodnocení tělesné teploty pohmatem (publikováno v AIIMS, 2014)

Pocit při dotyku trupu	Pocit při dotyku končetin	Výsledek
teplo	teplo	normální
teplo	chlad	chladový stres
chlad	chlad	hypotermie

Pro rutinní měření tělesné teploty stačí běžné teploměry, jejichž nejnížší naměřená hodnota dosahuje 35,0 °C. V zařízeních, která pečují o nedonošené nebo nemocné novorozence, by však měly být k dispozici nízkoteplotní teploměry (měří od 25,0 °C).

Měření tělesné teploty **v axile** je u novorozenců preferováno pro svoji neinvazivnost, bezpečnost, hygienu a jednoduchost. Výši naměřené teploty může ovlivnit metabolismus hnědého tuku, přesnost měření také větší množství mázku v podpaží dítěte (Morris et al., 2017).

V případě hypotermie je užitečnější měření **v rektu**², protože se blíží více teplotě tělesného jádra³, i když jde o výkon značně invazivní. Perforace rekta je sice vzácná, ale závažná komplikace, které lze předejít správným postupem provedení (viz níže). Snížený splachnický průtok krve může snížit hodnoty měření, zvláště pak při použití rektální sondy (Morris et al., 2017). Měření tělesné teploty v rektu se kvůli zvýšenému riziku perforace střeva nedoporučuje u pacientů s nízkým počtem krevních destiček, s koagulopatií, perineálním traumatem a po operacích v oblasti pánve (Cooke, 2019).

V intenzivní péči se využívá také měření **na kůži**, kdy je teplota pokožky nepřetržitě monitorována prostřednictvím nalepeného čidla termistoru⁴. Dítě by na něm nemělo ležet, protože může měřit falešně vyšší hodnoty zvýšením izolace kůže. Dítě nesmí ležet na čidle také při použití vyhřívané matrace/podložky. Čidlo musí být v takovém případě dobře zajištěné na opačné části těla (na břišku, pokud dítě leží na zádech a na zádech, pokud leží na břiše; pokud dítě leží na boku, tak je čidlo mezi zářičem a paží). Při lepení čidla je třeba se vyhnout kostním výčnělkům a exkoriacím. 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, tzn., že změny hydratace nebo průtoku krve pokožkou mohou ovlivnit přesnost. Při servoregulaci tělesné teploty nemá být čidlo fixováno na končetinách. Pokud je však třeba měřit kontinuálně teplotu na periférii, čidlo se přikládá na plošku nohy (Morris et al., 2017; NHS, 2022).

Aurikulární měření tělesné teploty (ve zvukovodu) u novorozenců není považováno za přesné, stejně tak měření **bezdotykové**. Používá se však u dětí od 3 měsíců věku pro svoji neinvazivnost (Cooke, 2019).

¹ IUGR – intrauterinní růstová restrikce

² 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).

³ Teplota tělesného jádra je definována jako teplota krve, která omývá centrum regulace teploty těla, tj. hypothalamus (Batra et al., 2012).

⁴ Termistor je v elektrotechnice typ součástky, jejíž elektrický odpor je závislý na teplotě.

Druhy teploměrů

Skleněné teploměry obsahují galium, indium nebo tekutý materiál z galia, india a zinku. Nevýhodou je křehký skleněný materiál a delší doba potřebná k měření (v podpaží 3 - 5 min, v rektu cca 2 min).

Digitální teploměry můžeme ještě rozdělit na klasické, zrychlené (měření trvá 6 - 10 s) a speciální (s pružnou špičkou). Jsou odolné vůči pádu (díky plastovému pouzdru) a vůči vodě. Ukončení měření oznámí zvukovým signálem a pamatují si výsledek posledního měření. Nevýhodou jsou baterie, které je nutné včas vyměnit, nebo vzít teploměr nový.

Infračervené teploměry jsou bezdotykové nebo dotykové. Měření probíhá na čele, spánku nebo ve zvukovodu dítěte a trvá cca 1 – 3 s. Měření ovlivňuje kolísající teplota v místnosti, plodová voda ve zvukovodu, znečištěný senzor ušním mazem nebo potem (na čele).

Postup měření tělesné teploty:

- uložte pečlivě zakryté dítě do polohy na záda nebo na bok, odkryjte pouze tu část, kde bude měření tělesné teploty prováděno,
- skleněný teploměr „*sklepejte*“ na nejnižší hodnotu, nebo vezměte teploměr digitální,
- **v axile:**
 - čistý a suchý teploměr vložte do podpaží dítěte, přitiskněte k němu rameno a držte alespoň 3 minuty (nebo do zvukového signálu digitálního teploměru),
- **v rektu:**
 - při měření **teploměrem** zasuněte jeho lubrikovaný konec do rekta dítěte (do maximální hloubky 2 cm u donošených a 1 cm u nedonošených) a držte v místě alespoň 2 minuty (nebo do zvukového signálu digitálního teploměru), v průběhu měření od dítěte neodcházejte, z naměřené hodnoty nic neodečítejte,
 - při měření **sondou** zasuněte její lubrikovaný konec do hloubky cca 5 cm, sondu zevně fixujte, aby nedošlo k její dislokaci, s dítětem následně nemanipulujte, teplotu sledujte kontinuálně, umístění sondy může ovlivnit odchod smolky,
- **na kůži:**
 - při kožním měření přiložte čidlo termistoru na kůži horní části břicha (pod bránici) nebo zad (podle polohy dítěte), čidlo překryje adhezivním krytím s reflexní folií (např. NeoSmile, NeoGuard), která ho chrání před okolním prostředím a sálavým teplem zářiče; polohu čidla měňte alespoň po 8 hodinách, aby se předešlo poškození kůže v místě přiložení a falešně vyšším hodnotám měření (Morrin et al., 2017).

Zahřívání podchlazeného dítěte

Klinickými projevy **hypotermie** jsou chladné končetiny, snížená periferní perfuse v důsledku vazokonstrikce projevující se akrocyanózou. Dále pak letargie, hypotonie, chabé pití, apnoické pauzy, bradykardie v důsledku deprese CNS, hypoglykémie, hypoxie, metabolická acidóza pro snížený metabolismus, respirační distres s tachypnoí pro zvýšený tlak v plicnici a sníženou tvorbu surfaktantu (NHS, 2022).

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 (Karlsen, 2014; Morrin et al., 2017).

Větší riziko hypotermie mají také novorozenci s nízkou porodní hmotností, s IUGR, s kardiopulmonálním, neurologickým nebo metabolickým onemocněním, vrozenými vadami, svalově relaxovaní nebo sedovaní (Morrin et al., 2017, NHS, 2017).

Komplikace hypotermie zahrnují zvýšené využití glukózy, což vede právě ke zmíněné hypoglykémii, diseminovanou intravaskulární koagulopatii, ztrátu hmotnosti nebo nepřibývání

na váze, zvýšené riziko infekce, akutního renálního selhání i nekrotické enterokolitidy (Morrin et al., 2017).

V případě **mírné hypotermie** (36,0 - 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 28,0 – 33,0 °C) nebo lůžko (vyhřáté termoforem⁵), teplou vodou naplněnou matraci (kontinuálně vyhřívanou na 35,0 – 37,0 °C), inkubátor nebo otevřené vyhřívané lůžko (OVL). Pokud hypotermie přetrvává delší dobu, lze uvažovat o začínající infekci. Tělesná teplota by se měla měřit po ½ hodiny, 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 daného pracoviště (NHS, 2022).

V případě **střední hypotermie** (32,0 - 35,9 °C) je opět na prvním místě kontakt dítěte s matkou kůže na kůži, ale již ve vyhřáté místnosti nebo na lůžku. Dítě musí mít zakrytou hlavu (čepičkou, plenou). Další volbou je inkubátor nebo OVL, i když je dítě donošené. V takovém 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 1,0 – 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 1,0 °C za 1 hodinu. Příliš rychlé zahřívání zvyšuje spotřebu kyslíku tkáněmi a omezuje tkáňovou perfusi, což se může projevit apnoickými pauzami, hypotenzí a také křečemi (Bartl, Klimovič, 2018; NHS, 2022).

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

Obecně se doporučuje dítě s hmotností >1 200 gramů zahřívát o 1,0 °C za 1 hodinu a dítě s hmotností <1 200 gramů mnohem pomaleji (NHS, 2018).

V případě celotělové **léčebné hypotermie** (cílené chlazení novorozence na teplotu 33,0 – 34,0 °C po dobu 72 hodin při léčbě hypoxicko-ischemické encephalopatie) se dítě zahřívá ještě pomaleji, a to o ¼ - ½ stupně Celsia za 1 hodinu (Kolářová a kol., 2011; NHS, 2022).

Chlazení přehřátého dítěte

Klinickými projevy přehřátí je zarudlá a teplá kůže (na trupu i periferiích), pocení (u donošených), hypotonie, apnoe nebo tachypnoe, tachykardie, hypotenze. Dítě je zpočátku neklidné, pláče, je dráždivé, potom letargické, může mít křeče a poruchu vědomí (WHO, 2013; NHS, 2015).

Přehřátí je pro novorozence stejně nebezpečné jako podchlazení. Může vést ke zvýšeným ztrátám tekutin, k hypernatrémii, zvýšené žloutence a také mortalitě. Teplota tělesného jádra >42,0 °C může způsobit neurologická poškození dítěte.

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 zabalené, musí se rozbalit nebo snížit počet vrstev oblečení.

Při závažné hypertermii (>40,0 °C) je vhodné dítě vykoupat v teplé vodě asi o 2,0 °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 (CMNRP, 2013).

⁵Po uložení dítěte do postýlky vyhřáté termoforem, se musí tento z postýlky vyjmout (WHO, 1997)!

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, hypernatrémii, recidivujícími apnoickými pauzami, křečemi, zvýšenou metabolickou činností a tachykardií (Parsons, 2017). Nebo je třeba dítě přeložit do jiného inkubátoru, vyhřátého na nižší teplotu (CMNRP, 2013).

Pozor! Nikdy nevypínejte inkubátor, pokud je dítě uvnitř! Otevřením okének se také teplota sníží, protože inkubátor začne více vyhřívat, aby nastavené teploty dosáhl (Morris et al., 2017).

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

V průběhu procesu chlazení musí být teplota novorozence sledována každých 15 - 30 minut (CMNRP, 2013).

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence po porodu

K největším ztrátám tepla (2,0 – 4,0 °C) dochází v prvních 10 – 20 minutách po porodu v důsledku mokré pokožky a velkého povrchu těla novorozence vzhledem k jeho hmotnosti. Nastává nesoulad mezi schopností této „hmoty“ produkovat teplo a ztrátami velkým povrchem. K udržení normální tělesné teploty po porodu:

- zajistíte dostatečně vyhřátý porodní sál (25,0 – 28,0 °C) bez průvanu,
- dítě rychle osušte a zabalte do nahřátých plen ještě před přerušením pupečníku,
- dítě s extrémně nebo velmi nízkou porodní hmotností (<32. týden gestace) vložte do nahřáté folie bez předchozího sušení (Madar et al., 2021);
- osušené dítě:
 - dejte matce na hrudník nebo na břicho (kůže na kůži) a překryjte i s hlavičkou nahřátou pokrývkou (bonding),
 - oblékněte, zabalte a vložte do postýlky,
 - vložte do předehřátého inkubátoru a zajistíte mu dostatečně vlhké prostředí (50 - 80 % prvních 7 dní),
 - uložte na OVL a zakryjte,
 - položte na vodou naplněnou vyhřívanou matraci, jejíž nastavená teplota nesmí překročit 37,0 °C (NHS, 2022),
- zajistíte dostatečný kalorický příjem dítěte (zahajte kojení do 1 hodiny po porodu),
- odložte vážení a měření dítěte, prevenci konjunktivitidy nebo krvácivého onemocnění novorozenců,
- odložte první koupel o 24 hodin po porodu a pokud to není z kulturních důvodů možné, tak nejméně o 6 hodin po porodu (WHO, 2018).

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence v průběhu resuscitace

- Novorozence s extrémně nízkou (ELBW) a velmi nízkou porodní hmotností (VLBW) nebo mladší 32. týdne gestace vložte bez předchozího sušení do předem nahřáté polyetylenové folie (např. NeoHelp, NeoWrap), ostatní zabalte do teplé pokrývky a položte na teplý povrch v dobře vyhřáté místnosti.
- Použijte další zdroj tepla, pokud bude třeba.
- Odkryjte pouze malou část hrudníku dítěte v průběhu resuscitace.
- V případě použití kyslíku, tento podávejte ohřátý a zvlhčený.

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

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence v průběhu transportu

- Podchlazené dítě zahřejte ještě před transportem.
- Použijte vyhřátý transportní inkubátor.
- Pokud inkubátor není k dispozici, dítě pečlivě oblékněte a zabalte do přikrývky, nebo využijte kontakt kůže na kůži.
- V průběhu transportu monitorujte také tělesnou teplotu dítěte (WHO, 2018).

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence při příjmu na oddělení

- Udržujte teplotu pracoviště v rozmezí 23,0 – 25,0 °C podle gestačního věku přijímaných dětí a zabraňte průvanu.
- Dítěte se dotýkejte pouze teplými (zahřátými) a suchými rukama.
- Předem zahřejte všechny pomůcky (v inkubátoru, na OVL), které se budou dítěte přímo dotýkat (pleny, fonendoskop, pelíšek, elektrody atd.).

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence v inkubátoru

- Upřednostněte inkubátor před OVL u nedonošených novorozenců, protože snižuje nepoznatelné ztráty vody (přes kůži, sliznice, dýcháním), zatímco OVL je zvyšuje.
- Umístěte inkubátor dál od okna (přímého slunečního světla) nebo topného tělesa.
- Vyhřejte inkubátor podle gestačního věku přijímaného dítěte na:
 - 35,0 – 37,0 °C u nedonošených,
 - 33,0 – 35,0 °C u donošených (Morrin et al., 2017).
- Nastavte vlhkost v inkubátoru podle gestačního a postnatálního věku dítěte (tab. 3). Pokud je nastavená vlhkost vysoká, dítě neoblékejte ani nebalte do přikrývky.
- Ohřejte všechny pomůcky, které budou v inkubátoru používány (elektrody, TK manžety, fonendoskop, plenkové kalhotky atd.).
- Po vložení dítěte do inkubátoru upravte nastavení teploty vzduchu⁶ podle aktuální teploty dítěte, nebo je připojte k servoregulaci. V takovém případě nastavte požadovanou teplotu kůže dítěte na břicho nebo zádech (v místě přilepení čidla) na:
 - 36,3 - 36,9 °C u nedonošených,
 - 36,0 – 36,3 °C u donošených.
- Ujistěte se, že je přední stěna inkubátoru dokonale zavřená a zajištěná.
- Dítě ošetřujte pouze okénky, aby nedocházelo ke snižování teploty a vlhkosti expozicí chladnějšímu vzduchu v místnosti, nebo k úniku podávaného kyslíku.
- Minimalizujte ztráty tepla vyzařováním použitím inkubátoru se zdvojenými stěnami nebo s „návlekm“.
- Pokud je dítě v inkubátoru oblečené nebo v pelíšku, snižte nastavenou teplotu.

Tab. 3 Vlhkost v inkubátoru vzhledem ke gestačnímu věku dítěte (NHS, 2017)

<28. týden gestace	>28. týden gestace
Zahájit 70 - 80% vlhkostí	Zahájit 60 - 70% vlhkostí
Po 7 dnech snížit o 5 % každý den	Po 1 dnu snížit o 5 % každý den
Zastavit snižování vlhkosti při 40 %	Zastavit snižování vlhkosti při 40 %

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence na OVL

- Umístěte OVL dál od okna nebo topného tělesa, zabraňte průvanu v místnosti.
- Zapněte manuální vyhřívání OVL a ohřejte také všechny pomůcky, na kterých bude dítě ležet, k zabránění ztát tepla vedením.

⁶ Řízením teploty vzduchu v inkubátoru nedochází tolik ke zvyšování teplotního rozdílu mezi tělesným jádrem a periferií (normálně o 1,0 °C). Teplota dítěte je stabilnější než při servoregulaci (Morrin et al., 2017).

- Uložte dítě na OVL a přiložte čidlo servoregulace tělesné teploty na horní část břicha⁷ (pod bránici), pokud dítě leží v poloze na zádech.
- Čidlo překryjte adhezivním krytím s reflexní folií. Při změně polohy dítěte změňte také umístění čidla.
- Přepněte manuální vyhřívání OVL na servoregulaci a nastavte požadovanou teplotu na kůži dítěte:
 - **36,3 - 36,9 °C u nedonošených,**
 - **36,0 – 36,3 °C u donošených.**
- Ujistěte se, že jsou postranice OVL zvednuté a zajištěné.
- Polohu čidla termistoru kontrolujte (zda se neodlepí) každých 30 – 60 minut, čidlo přelepte na jiné místo (jako prevenci poškození kůže) alespoň každou směnu.
- Kontrolujte tělesnou teplotu dítěte pohmatem a měřením v axile nebo rektu, nespolehejte se na teplotu servoměniče (2,0 – 3,0 °C rozdíl v teplotě tělesného jádra a na periférii znamená počínající chladový stres).
- Dítěti na OVL podejte o 10 – 20 % více tekutin/den (dle ordinace lékaře), nebo zvýšte vlhkost okolního vzduchu, aby nedocházelo ke zvýšeným nepoznatelným ztrátám vody přes kůži, sliznice, dýcháním.
- Veďte bilanci tekutin a monitorujte hladinu elektrolytů (zvl. natria) dle ordinace lékaře (Morris et al., 2017).

Zajišťování normální tělesné teploty novorozence při první koupeli

- Odložte první koupel o 24 hodin po porodu (nebo nejméně o 6 hodin).
- Koupel proveďte v dostatečně teplé místnosti (25,0 – 27,0 °C) bez průvanu.
- Použijte dostatečně teplou vodu (37,0 – 39,0 °C), předeřátou osušku, prádlo.
- Upřednostněte koupel ponořením před otíráním dítěte na přebalovacím stole nebo v postýlce.
- Zkraťte pobyt dítěte ve vodě na méně než 5 minut (Brandon et al., 2018).
- Osušte dítě nahřátou plenou nebo osuškou a položte je na plenu suchou.
- Po koupeli dejte dítěti čepičku a zabalte je do teplé přikrývky, pokud nebude vloženo do inkubátoru.
- Po půl hodině čepičku odložte, pokud je dítě v dostatečně teplém prostředí (dospělému v krátkém rukávu není zima), (Brandon et al., 2018).

Literatura:

1. AIIMS protocols in Neonatology: Thermal management. Delhi: CBS Publishers, 2014. 10 p. [Online]. Dostupné z: http://www.newbornwhocc.org/clinical_proto.html. [Citováno 2018-06-16].
2. BARTL, V., KLIMOVIČ, M. *Dětská traumatologie*. In FENDRYCHOVÁ, J.; KLIMOVIČ, M. a kol. *Péče o kriticky nemocné dítě*. Brno: NCO NZO, 2018. 2. vydání. 420 s. ISBN 978-80-7013-592-1
3. BATRA, P., FARIDY, M. et al. Thermometry in children. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 2012, vol. 5, no. 3., pp. 246-249.
4. BRANDON, D., HILL, C. M., HEIMALL, L., LUND, C. H., KULLER, J., McEWAN, T., & NEW, K. *Neonatal Skin Care: Evidence-Based Clinical Practice Guideline*. 4th edition. Washington D.C.: Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurs, 2018.

⁷ Hnědý tuk je uložen kolem krku, mezi lopatkami, podél klíčních kostí a dolní části hrudní kosti. Může absorbovat teplo a vést k nepřesnému měření tělesné teploty (Morris et al., 2017).

5. BROWN, V. D.; LANDERS, S. Heat balance. In Gardner, S. L. et al. *Merenstein and Gardner's Handbook of Neonatal Intensive Care*. 7th edition. Mosby Elsevier: St. Louis, 2011, pp. 113-133.
6. CMNRP, 2013. Newborn Thermoregulation. Self-learning Modul. [Online]. Dostupné z: www.cmnrp.ca/.../NewbornThermoregulationSLM201306.p. [Citováno 2018-12-11].
7. COOKE, E. Clinical guideline: Temperature management. The Royal Children's Hospital, Melbourne, 2014. Updated August 2019. [Online]. Dostupné z: https://www.rch.org.au/rchcpg/hospital_clinical_guideline_index/Temperature_Management/. [Citováno 2024-06-09].
8. KARLSEN, K. A. The STABLE® Program. Pre-transport/Post resuscitation Stabilization Care of Sick Infants. Guidelines for Neonatal Healthcare providers: Learner/Provider Manual. 6th edition. Am Academy of Pediatrics, 2014.
9. KOLÁŘOVÁ, R.; HÁLEK, J. a kol. Řízená hypotermie v léčbě hypoxicko-ischemické encefalopatie. Doporučené postupy v neonatologii, 2011. [Online]. Dostupné z: <http://www.neonatology.cz/doporuzeni-a-postupy>. [Citováno 2018-12-13].
10. MADAR, J., ROEHR, CH. C. et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021. Newborn resuscitation and support of transition of infants at birth.
11. MORRIN, E.; TIERNAN, E.; McCORMACK, J. Nursing guidelines on the care of infants with thermoregulation instability. 3rd edition. Children's Hospital Crumlin, 2017. [Online]. Dostupné z: www.olchc.ie/Healthcare.../Nursing...Guidelines/Thermoregulation... [Citováno 2018-06-17].
12. NHS, 2015. Thermal care of the Neonate. Northern Devon Healthcare. Neonatal Services. [Online]. Dostupné z: <https://www.northdevonhealth.nhs.uk/.../Thermal-care-of-the-Neo...>
13. NHS, 2017. Neonatal Guidelines 2017-19. [Online]. Dostupné z: <https://www.networks.nhs.uk/nhs-networks/staffordshire-shropshire-and-black-country-newborn/neonatal-guidelines>. [Citováno 2018-11-06].
14. NHS, 2022 Clinical Guideline: Thermoregulation. [Online]. Dostupné z: <https://www.nnuh.nhs.uk/publication/download>. [Citováno 2024-06-16].
15. PARSONS, H. Thermoregulation for neonates, 2017. [Online]. Dostupné z: <https://www.gosh.nhs.uk/health-professionals/clinical-guidelines/thermoregulation-neonates>. [Citováno 2018-11-08].
16. SHORT, A.; DAWSON, T. Management of thermal care in newborn babies, 2013. Worcestershire Acute Hospitals NHS Trust.
17. WHO, 2007. Pregnancy, childbirth, postpartum, and neonatal care. A guide for essential practice. World Health Organization; Geneve: 2007. http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/imca-essential-practice-guide/en/
18. WHO, 2013. Thermal Protection of the Newborn: a practical guide. [Online]. Dostupné na: <https://www.healthynewbornnetwork.org/resource/thermal-protection-of-the-newborn-a-practical-guide/>. [Citováno 2024-06-16].

Poslední úprava textu byla provedena 13.6.2024

Příloha 1:

Teplotní řetězec dle WHO 1997

Jde o soubor deseti vzájemně propojených postupů prováděných při narození a během následujících hodin a dnů, které minimalizují pravděpodobnost vzniku hypotermie:

- **Místnost**, kde dochází k porodu, **musí být teplá** (25,0 °C/77,0 °F – 28,0 °C/82,4 °F) a **bez průvanu**. Pokud bychom nechali dítě po porodu nahé a mokré, musela by být teplota v místnosti vyšší než 32,0 °C.
- Po narození se novorozenec musí okamžitě **osušit a zabalit/zakrýt**, ještě před přerušением pupečníku. Pokud se osušený položí matce na hrudník nebo břicho a záda i s hlavičkou se zakryjí, bude mu stačit teplota prostředí 25,0 – 28,0 °C.
- V průběhu sušení musí dítě **ležet na teplém povrchu** (nejlépe na hrudníku nebo břiše matky). Když to není možné, je třeba využít alternativní prostředky (otevřené vyhřívané lůžko, ohřívač, inkubátor apod.).
- **Koupání a vážení** dítěte má být **odloženo**. Neodstraněný mázek pomůže snížit ztráty vody přes kůži. Pokud je třeba koupel provést, tak ne dříve než po 6 – 24 hodinách, a to v teplé vodě s následným rychlým osušením. Pouhé otírání dítěte vlhkou plenou/rouškou způsobí větší ztráty tepla než koupel nebo sprchování (WHO, 2007).
- **Kojení** se má zahájit **do jedné hodiny** po porodu. Poskytne dítěti kalorie, které produkují tělesné teplo (WHO, 1997).
- V dalších dnech po porodu se má dítě **balit a oblékat přiměřeně** prostředí, ve kterém se nachází. Obecně platí, že má mít o jednu až dvě vrstvy oblečení více než dospělý. V prvních hodinách po narození by měl mít novorozenec také čepičku, protože asi 25 % tepla ztrácí nezakrytou hlavou.
- **Dítě** má být stále **s matkou** (rooming-in), snadněji se tak udrží v teple a může být krmeno na požádání. Teplotní komfort dítěte může matka zvýšit nepřetržitým kontaktem kůže na kůži (skin to skin), vyhřívanou vodní matrací, sálavým ohřívačem a inkubátorem.
- **Transport** dítěte má také probíhat **v teplém prostředí** (inkubátor, skin to skin kontakt). Pokud je dítě již podchlazené, musí se před transportem nejprve zahřát. V průběhu transportu je třeba monitorovat také tělesnou teplotu.
- **Resuscitace** novorozence musí rovněž probíhat **v teplém prostředí**, protože při asfyxii je produkce tepla snížena a riziko hypotermie větší.
- **Školení a zvyšování povědomí** zdravotnického personálu o rizicích hypo- nebo hypertermie, manipulaci s alternativními prostředky, zajišťujícími termoneutrální prostředí je nezbytné.