



NACIONALNI PROTOKOLI AKTIVNOSTI ZDRAVSTVENE IN BABIŠKE NEGE – PRILOGA 1

naziv **URAVNAVANJE IN NADZOR TELESNE TEMPERATURE NEDONOŠENČKA IN NOVOROJENČKA V INKUBATORJU** koda **09.01**

Priloga 1 uravnavanje in nadzor telesne temperature nedonošenčka in novorojenčka v inkubatorju dopolnjuje naslednje nacionalne protokole:

09.01 ZAGOTAVLJANJE TERMO-NEVTRALNEGA OKOLJA V INKUBATORJU

Zagotavljanje termo-nevtralnega okolja je pomemben del zdravstvene nege nedonošenčka in novorojenčka, ki ni sposoben vzdrževati telesne temperature. Termo-nevtralno okolje je temperatura, pri kateri otrok v mirovanju vzdržuje temperaturo jedra 36,8°C do 37,2°C z minimalno porabo kisika in energije (EOENBG, 2011). Normalna telesna temperatura je ključnega pomena za delovanje encimskih sistemov, ki urejajo celične funkcije in pri intrauterini temperaturi 37°C do 37,9°C niha zelo malo (Parson, 2017). Slabo vzdrževanje TT povzroči pri novorojenčkih povečanje porabe kisika in presnovnih substratov (Baumgart, 2008). Novorojenček lahko izgublja toploto na štiri različne načine: s konvekcijo, kondukcijo, radiacijo in evaporacijo. Največjo izgubo predstavlja izhlapevanje - izguba vode preko kože (Baumgart, 2008).

Inkubatorji so specifično oblikovani za zmanjševanje izgube toplote z radiacijo, konvekcijo, kondukcijo in evaporacijo s hkratnim zagotavljanjem dobre vidljivosti in dostopnosti do novorojenčka. Okolna temperatura in vlaga se zlahka nadzorujeta. Vsak novorojenček, ki je lažji od 1,5 kg mora biti nameščen in negovan v inkubatorju (Turnbull & Petty, 2013).

Pri otrocih lahko pride iz več razlogov do hipotermije oziroma povečane izgube telesne temperature. Značilno za novorojence je, da so se sposobni z drgetanjem ogrevati šele nekaj tednov po rojstvu, zato je v prvih tednih njihovega življenja v ospredju termogeneza brez drgetanja (Aylott, 2006) Pri nedonošenčkih je termoregulacijski sistem slabše razvit. Značilno je, da imajo malo podkožnega maščevja, ki služi za izolacijo. Podkožno maščevje se začne razvijati med 26. in 29. tednom nosečnosti. Njegova količina se veča v prvih treh do petih tednih po rojstvu. Prezgodaj rojeni in novorojenci z zelo nizko porodno težo imajo rjavo maščevje slabo razvito. Primarna mesta, kjer se rjavo maščevje nahaja, so: pod lopaticama, v pazdušni regiji, ob nadledvičnicah ter v mediastinalni regiji. Nedonošenčki, mlajši od 28 tednov nosečnosti imajo tanko roženo plast kože, kar ima za posledico visoko izgubo vode. En mililiter izhlapele vode skozi kožo pomeni porabo 560 kalorij toplote (Fellows, 2010). Poleg tega imajo nedonošenčki omejene zaloge rjavega maščevja. Povečana izguba toplote se pojavi, ko otrok ne more aktivirati mehanizmov za uravnavanje temperature, ki so potrebni za povečano



priloga - NACIONALNI PROTOKOLI AKTIVNOSTI ZDRAVSTVENE IN BABIŠKE NEGE

tvorbo toplote ali za preprečevanje toplotne izgube. Telesna površina je v primerjavi s telesno maso pri novorojenčkih večja kot pri starejših otrocih in odraslih, kar je razlog za neravnovesje med toplotno izgubo in tvorbo toplote.

Pojav hipertermije v tem obdobje je običajno posledica neustreznega življenjskega bivalnega okolja ali sepse. Spremembe, ki se pojavijo zaradi hipertermije, so: tahikardija, tahipnea, hipertenzija, sprememba barve kože, znojenje (starost več kot 29 tednov gestacije) in nemir. Pri hipotermiji pa se pojavijo bradikardija, apnea, hipotenzija in letargija.

Literatura navaja, da se normalna telesna temperatura novorojencev lahko giblje med spodnjo mejo od 35,5 °C do 36,5 °C, in zgornjo mejo, od 37,0 °C do 37,8 °C (Takayama, 2000).

INKUBATOR

Možni sta dve vrsti nadzora temperature zraka inkubatorja:

1. KONTROLIRANO MERJENJE KOŽNE TEMPERATURE

Kožno temperaturo se uravnava s pomočjo senzorja, ki mora biti nameščen na trebuhu v bližini jeter. V primeru, da otrok leži na trebuhu, se senzor namesti v predel ledvic (Kenna, 2017).

Temperatura zraka v inkubatorju se spreminja glede na temperaturo kože otroka, ki jo želimo doseči. Zelo pomembno je, da se stalno spremljajo spremembe v temperaturi inkubatorja, saj je to pomemben pokazatelj otrokovega kliničnega stanja oziroma otrokove nesposobnosti samostojnega uravnavanja telesne temperature (Kenna, 2017). Pri šokiranih otrocih z nizko telesno temperaturo lahko kontrolirano gretje kožne temperature povzroči naglo povečanje temperature zraka v inkubatorju, kar poveča možnost pregretja ter privede do poglobljanja šoka zaradi vazodilatacije v koži (Brown & Landers, 2011). V preglednici 1 je predstavljena priporočena nastavitvev kožne temperature glede na telesno težo.



priloga - NACIONALNI PROTOKOLI AKTIVNOSTI ZDRAVSTVENE IN BABIŠKE NEGE

Preglednica 1: PRIPOROČENA NASTAVITEV KOŽNE TEMPERATURE (Crowle, 2016)

Telesna teža (kg)	Priporočena nastavitev kožne temperature (na trebuhu)
Pod 1	36,9 ⁰ C
1,0-1,5	36,7 ⁰ C
1,5-2,0	36,5 ⁰ C
2,0-2,5	36,3 ⁰ C
nad 2,5	36,0 ⁰ C

2. KONTROLIRANO GRETJE ZRAKA V INKUBATORJU

Temperatura zraka inkubatorja se uravnava na podlagi otrokove telesne teže in sposobnosti uravnavanja telesne temperature ter kožne temperature, ki se spremlja s pomočjo senzorja. V povprečju je potrebna temperatura zraka v inkubatorju 33⁰ C, da otrok vzdržuje telesno temperaturo. V preglednici 2 je prikazana priporočena temperatura zraka v inkubatorju glede na starost in telesno težo.

Preglednica 2: PRIPOROČENA TEMPERATURA ZRAKA V INKUBATORJU (Hazinski, 2013)

Telesna teža (kg)	Priporočena temperatura zraka			
	35 ⁰ C	34 ⁰ C	33 ⁰ C	32 ⁰ C
1,0-1,5	do 10 dne	od 10. do 21. dne	od 21. do 35. dne	po 35. dnevu
1,5-2,0		do 10. dne	od 10. do 28. dne	po 28. dnevu
2,0-2,5		do 2. dne	od 2. do 21. dne	po 21. dnevu
nad 2,5			do 2. dne	po 2. dnevu



priloga - NACIONALNI PROTOKOLI AKTIVNOSTI ZDRAVSTVENE IN BABIŠKE NEGE

Pri otrocih težkih od 1,0 do 1,5 kg, je možno odstopanje od priporočene temperature zraka +/- 0,5⁰ C, pri telesni teži do 2,5 kg +/- 1,0⁰ C in nad 2,5 kg telesne teže +/- 1,5⁰ C. Odstopanja so odvisna od kožne temperature otroka ter otrokove sposobnosti vzdrževanja telesne temperature (Hazinski, 2013).

Pri nastavitvah je potrebno upoštevati:

- vrednosti veljajo za relativno vlažnost okoli 50%,
- priporočene vrednosti so povprečje za zdrave novorojenčke,
- upoštevati je treba velika nihanja telesne temperature pri posameznih otrocih,
- inkubator mora biti zaprt, ker vsako odpiranje vratc inkubatorja povzroča spremembo temperature zraka – vse intervencije in postopke procesa zdravstvene nege predhodno skrbno načrtujemo in jih izvedemo kakovostno v minimalnem časovnem intervalu.

Dodajanje vlage v inkubator

Negovanje nedonošenčkov z gestacijsko starostjo <30 tedni v vlažnem okolju ima v prvih dneh življenja dobre učinke. Treba je poudariti vzdrževanje inkubatorjev, še posebej rezervoarjev z vodo. Literatura navaja, da so pri nedonošenčkih, ki so negovani v vlažnem okolju, pogosteje izolirali *Pseudomonas* (Hartz,2015).

Za zagotavljanje termo-nevtralnega okolja je zelo pomembno tudi ustrezno dovajanje vlage v inkubator. Priporočena relativna vlaga je med 40% in 50% pri vseh tistih, ki so sposobni vzdrževati konstantno telesno temperaturo. Nedonošenčki pod 31 tedni GS zaradi tanke povrhnjice kože potrebujejo na začetku vlažnost nad 80% (odvisno tudi od tekočinskega ravnovesja) (Brown, 2011). Vlažnost znižujemo glede na gestacijsko starost, otrokovo sposobnost vzdrževanja telesne temperature in tekočinsko ravnovesje. Pri nedonošenčkih starih od 28 do 30 tednov gestacijske starosti, se vlaga znižuje za 5% na dan pod pogojem, da je bila telesna temperatura v 24-ih urah stabilna. Pri nedonošenčkih starih manj kot 28 tednov gestacijske starosti se vzdržuje več kot 80% vlaga 7 dni in se nato znižuje po 5% na dan pod pogojem, da je bila telesna temperatura v 24-ih urah stabilna (Parsons, 2017).

Dokument pripravile: Matjana Koren Golja, Danijela Milanovič, Janja Gržinič, Mirjam Marn, Vanja Urlaub



Literatura:

- Aylott, M. 2006. *The neonatal energy triangle. Thermoregulatory and respiratory adaptation. Paediatric nursing*, 18 (6), pp. 38–42.
- Brown, V.D.& Landers, S., 2011. Heat balance. In: S.L., Gardner, et al., eds. *Merenstein & Gardner's Handbook of Neonatal Intensive Care, 7th Edition*. Mosby Elsevier: St Louis, pp. 113-133.
- Baumgart, S. 2008. *Iatrogenic hyperthermia and hypothermia in the neonate. Clinics in Perinatology*, 35, pp. 183-197.
- Crowle, A. 2016. *Temperature Management Clinical guideline*. Available at: https://www.rch.org.au/rchcpg/hospital_clinical_guideline_index/Thermoregulation_in_the_Preterm_Infant/. [3.4.2018].
- East of England Benchmarking Group (EOENBG), 2011. *Clinical Guidelines: Thermoregulation EOENBG*. Available at: https://www.google.ie/url?url=https://www.networks.nhs.uk/nhs-networks/eoe-neonatal-odn/benchmarking-group/benchmarks/benchmark-documents/thermal-management-benchmark/at_download/file&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwjD_cn26vTUAhUGalAKHeIHAAMQFgg8MAc&usg=AFQjCNHEvfbPAesaLf3Ws9SIsV_GaSY6ww [3.3.2018].
- Fellows, P., 2010. *Management of thermal stability*: In: G., Boxwell, et al. eds. *Neonatal Intensive Care Nursing, 2nd Edition*. Routledge: Abingdon, Oxon, pp. 87-111.
- Hartz, L. 2015. *Potential NICU Environmental Influences on the Neonate's Microbiome: A Systematic Review. Adv Neonatal Care*, 15(5), pp. 324-35
- Hazinski, M.F., 2013. *Nursing Care of the Critically Ill Child, 3rd Edition*. Mosby: St Louis, pp. 23-36.
- Kenna, R., 2017. *Nursing Guidelines on The Care Of Infants with Thermoregulation Instability*. Available at: <http://www.olchc.ie/Healthcare-Professionals/Nursing-Practice-Guidelines/Thermoregulation-2017.pdf>. [1.4.2018].
- Parsons, H., 2017. *Thermoregulation for neonates*. Available at: <https://www.gosh.nhs.uk/health-professionals/clinical-guidelines/thermoregulation-neonates>. [1.4.2018].
- Takayama, J.I., Teng, W., Uyemoto, J., et al. 2000. *Body temperature of newborns: What is normal? Clinical Pediatrics*, 39(9), pp. 503–10.
- Turnbull, V. & Petty, J., 2013. *Evidence-based thermal care of low birthweight neonates, Part one. Nursing Children and Young People*; 25 (2), pp. 18-22. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23586179>. [1.4.2018].