



PRVI KORAKI
DRUŠTVO ZA POMOČ BOLNIM NOVOROJENČKOM

univerzitetni
klinični
center
ljubljana



Uravnavanje telesne temperature pri novorojenčku

KNJIŽICA ZA STARŠE

Avtorici: Jerneja Peček, dr. med., doc. dr. Petja Fister, dr. med.

Recenzenta: prof. dr. Darja Paro Panjan, dr. med., Albina Gubanc, dipl. m. s.

Lektorica: Jasna Zupan, univ. dipl. slovenistka

Urednica: prof. dr. Darja Paro Panjan, dr. med.

Fotografije: Petja Fister

Ilustracije: Jerneja Peček

Oblikovanje in prelom: Andreja Pucelj - www.behance.net/AndrejaPucelj

Izdajatelj: Univerzitetni klinični center Ljubljana, Pediatrična klinika, Klinični oddelek za neonatologijo in PRVI KORAKI - Društvo za pomoč bolnim novorojenčkom

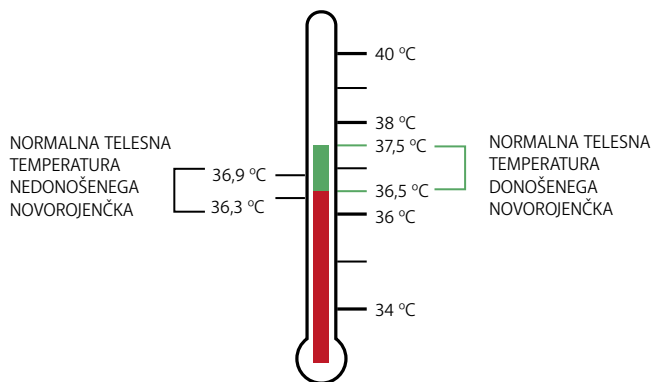
Naklada: 400 izvodov

Uvod

Novorojenčkova telesna temperatura je življenjski znak, ki nam odseva njegovo zdravstveno stanje. Po rojstvu lahko njegova telesna temperatura zelo pade, saj je izgubljanje toplote pri novorojenčkih zaradi več razlogov večje kot pri starejših otrocih in odraslih. Poleg tega so novorojenčkovi mehanizmi za uravnavanje temperature še nezreli in veliko bolj omejeni. Novorojenček ima bolj razvite mehanizme za zviševanje kot mehanizme za zniževanje telesne temperature. Obe skrajnosti telesne temperature lahko pomenita resno bolezen – okužbo pri novorojenčku, zato je v teh primerih nujen pregled pri zdravniku.

Upamo, da bo ta knjižica v pomoč staršem pri negovanju in skrbi za njihovega novorojenčka.

Normalna telesna temperatura donošenega novorojenčka je v območju od 36,5 do 37,5 °C, nedonošenega pa 36,3 do 36,9 °C (slika 1).



Slika 1: Normalna telesna temperatura novorojenčka.

Telesna temperatura novorojenčka se lahko poviša oziroma zniža, kadar gre za odziv telesa na okužbo ali drugo bolezen ali kadar mehanizmi termoregulacije (proizvajanja oziroma oddajanja toplote) zaradi neugodnih razmer v okolju ne zagotovijo vzdrževanja telesne temperature v normalnem območju.

1. VZDRŽEVANJE TELESNE TEMPERATURE – TERMOREGULACIJA

Znotrajmaternično okolje je za razvijajoči se plod relativno toplotno stabilno. Materino telo prek površine posteljice in popkovnih žil plodu zagotavlja konstantno primerno količino toplote. Takoj po rojstvu se toplotne razmere dramatično spremenijo in novorojenček se mora nanje prilagoditi. Ohranjanje stalne telesne temperature je tako eden izmed ključnih fizioloških izzivov za novorojenčka po rojstvu. Termoregulacija je sposobnost ohranjanja ravnovesja med proizvodnjem in izgubo toplote, da se telesna temperatura ohranja v normalnem območju, v katerem je delovanje telesa najboljše.

V osnovnih razmerah toplota nastaja kot stranski produkt normalnih procesov presnove, predvsem v možganih, srcu in jetrih, in kot posledica mišične aktivnosti, predvsem med nemirom in jokom.

Novorojenček uravnava telesno temperaturo veliko manj učinkovito kot odrasel človek, ker vsi termoregulacijski mehanizmi, sposobnost za proizvodjanje toplote in center za termoregulacijo še niso dokončno razviti. Hkrati novorojenček hitreje tudi izgublja in pridobiva toploto iz okolja in je bolj občutljiv za temperaturo okolice. Manjši in bolj nedonošen je novorojenček,

bolj je nagnjen k znižani ali povišani telesni temperaturi, predvsem zaradi velikega razmerja površine proti telesni masi, relativno velike glave v primerjavi s telesom, majhne količine podkožnega maščevja za izolacijo in nezrele kožne pregrade, ki vodi v veliko izgubo toplote z izhlapevanjem. To še posebej velja za bolne novorojenčke. Z razvojem in rastjo, predvsem s pridobivanjem telesne teže, se toplotna stabilnost novorojenčka postopno izboljša.

Toplotno nevtralnno okolje

Najugodnejše okolje za novorojenčka je tisto, v katerem za vzdrževanje normalne telesne temperature porabi najmanj energije – imenujemo ga toplotno nevtralnno okolje. Če novorojenček biva v toplotno nevtralnem okolju, energijo porabi za rast in razvoj. Previsoke ali prenizke temperature okolja za telo novorojenčka pomenijo stres in porabo energije za uravnavanje temperature. Mehanizmi proizvodnje toplote, ki uravnotežijo neprimerne toplotne razmere okolja, so neugodni, ker povečujejo porabo kisika. Povečana poraba kisika lahko povzroči zmanjšanje celokupne vsebnosti kisika v krvi, zaplete v srcu in ožilju, dihalno stisko ter povišano porabo glukoze, kar povzroči zmanjšanje koncentracije glukoze v krvi. Tudi povišana telesna temperatura kot posledica povečane toplotne obremenitve iz okolja je za novorojenčka škodljiva, ker lahko povzroči povečano izgubo tekočine v telesu in elektrolitsko neravnovesje v krvi ter se izrazi s premori dihanja in možganskimi napadi.

Temperatura okolja, ko je novorojenček v toplotno nevtralnem območju in kjer za ohranjanje normalne telesne temperature potrebuje najmanj dodatne energije, je odvisna od različnih dejavnikov. Mednje sodijo nosečnostna (gestacijska) starost, porodna teža in kronološka starost novorojenčka ter različni zunanji dejavniki, kot so npr. hladni predmeti v okolici novorojenčka, morebiten prepah, oblačila.

Novorojenček izgublja toploto na štiri različne načine (*slika 2*):

- z evaporacijo ali izhlapevanjem (moker novorojenček),
- s kondukcijo (v primeru stika s hladno podlago),
- s konvekcijo (izpostavljenost hladnemu zraku v okolju),
- z radiacijo ali žarčenjem (hladni predmeti v bližini novorojenčka, npr. hladna stena ali okno, četudi se jih novorojenček neposredno ne dotika).

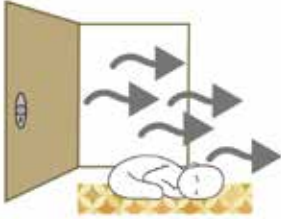
Izguba toplote se poveča ob gibanju zraka. Tako se novorojenček lahko podhladi tudi v sobi s temperaturo 30 °C, če je v njej prepah.



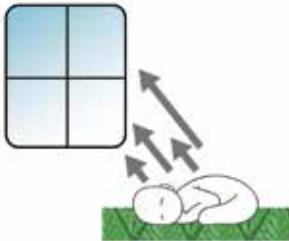
EVAPORACIJA - IZHLAPEVANJE
(MOKER NOVOROJENČEK)



KONDUKCIJA (STIK S HLADNO
PODLAGO)



KONVEKCIJA (IZPOSTAVLJENOST
HLADNEMU ZRAKU)



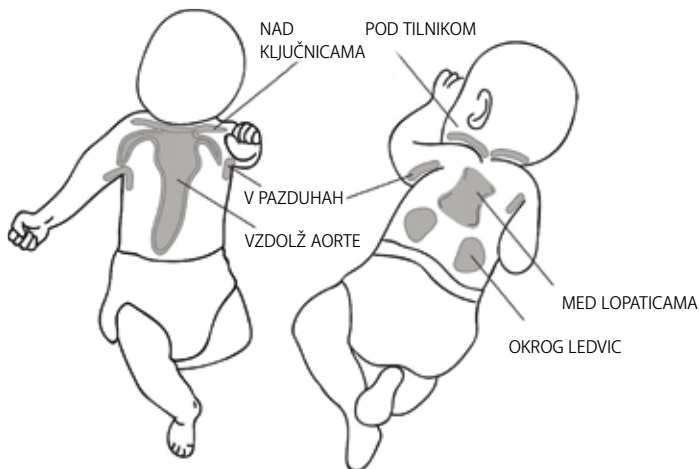
RADIACIJA - ŽARČENJE
(HLADNI PREDMETI V BLIŽINI NOVOROJENČKA)

Slika 2: Načini izgubljanja toplote.

Varovanje pred izgubo toplote

Med stresom zaradi mraza se proizvodnja toplote poveča, predvsem na račun intenzivnejše presnove v rjavem maščevju. Rjavo maščevje je posebna vrsta maščobnega tkiva, ki se nahaja predvsem pod tilnikom, nad ključnicama, v pazduhah, okrog ledvic, vzdolž aorte in med lopaticama novorojenčka (*slika 3*).

Dodatna varovalna mehanizma, ki zaščitata novorojenčka pred izgubo toplote, sta stisnjenost žil v koži – s čimer se zmanjša pretok krvi v koži in s tem izguba toplote prek kože – ter skrčen položaj udov, ki zmanjša izpostavljenost površino telesa. V nasprotju z odraslimi novorojenčki niso sposobni mišičnega tresenja oz. drgetanja, ki bi prispevalo k ogrevanju telesa.



Slika 3: Razporeditev rjavega maščevja pri novorojenčku.

Načini oddajanja toplote

Mehanizmi za zniževanje telesne temperature novorojenčka (mehanizmi za oddajanje toplote) so bolj omejeni kot mehanizmi za ohranjanje toplote. Ko se temperatura kože poveča, se žile v koži razširijo, s čimer se poveča prenos toplote iz sredice telesa na površino. Pri donošenih novorojenčkih se vzpostavljajo tudi že mehanizmi za oddajanje toplote s potenjem, najprej na čelu, nato na sprednjem delu prsnega koša in zgornjem delu rok, kasneje tudi na bolj oddaljenih delih udov.

2. PRIPOROČILA ZA PRIPRAVO NOVOROJENČKOVEGA OKOLJA DOMA

Za domače okolje v splošnem velja, da je temperatura sobe, ki je udobna za starše, navadno primerna tudi za novorojenčka. Priporočena temperatura sobe, v kateri novorojenček spi, je 20–22 °C. Priporočena temperatura sobe (kopalnice), v kateri novorojenčka kopamo, je 24–25 °C.

Priporočajo, da novorojenčkova posteljica ni postavljena ob okno, pod luč, ob radiator ali vrata.

Novorojenček večinoma potrebuje eno ali dve plasti oblačil oz. odejic ali posteljnine več kot odrasel človek. Ker so možgani eden od glavnih virov presnovne toplote, novorojenček prek

glave izgubi kar 25 % vse toplote. Zato ga ne smemo pozabiti zaščititi s čepico. Doma je najboljši način za hitro segretje novorojenčka kontakt kože s kožo (ang. *skin-to-skin*).

Najvišja zgornja meja temperature okolja, ki jo sicer zdrav novorojenček še lahko prenaša, je okrog 35 °C za golega novorojenčka in nekoliko manj, če je novorojenček oblečen.

3. MERJENJE TELESNE TEMPERATURE PRI NOVOROJENČKU

Če sledimo priporočilom za ohranjanje primerne telesne temperature novorojenčka in če novorojenček ne kaže nobenih drugih znakov bolezni, rutinsko merjenje temperature pri zdravih novorojenčkih ni potrebno.

Doma lahko temperaturo novorojenčka preverimo tako, da ocenimo, kako topla je njegova koža, še posebej na stopalih. Če se stopala na dotik zdijo mrzla, je to lahko znak, da je novorojenčku hladno. Če so novorojenčkova stopala rdeča in topla, obraz pa zardel in če je novorojenček ob tem nemiren, mu je najbrž prevroče. Takrat mu temperaturo izmerimo še s termometrom.

Čeprav je v ritki izmerjena temperatura najzanesljivejši približek temperaturi jedra telesa, se v praksi velikokrat uporablja pazdušno merjenje temperature, ki je boljše z vidika varnosti, higijene in enostavnosti. Pazdušno merjenje temperature pa je lahko težavno, posebej kadar je novorojenček nemiren. Obstajajo tudi novejši brezkontaktni termometri, ki uporabljajo infrardečo tehnologijo in ne zahtevajo stika s kožo. Z njimi lahko izmerimo temperaturo na čelu ali v ušesu (merjenje toplote, ki jo seva bobnična membrana).

4. VZROKI ZA POVIŠANO ALI ZNIŽANO TELESNO TEMPERATURO PRI NOVOROJENČKU

Povišana telesna temperatura pri novorojenčku je lahko bodisi znak pregretja zaradi previsoke temperature okolja, lahko pa pomeni tudi okužbo oz. bolezensko stanje. Podobno velja za znižano telesno temperaturo, ki je lahko znak podhladitve novorojenčka ali prav tako znak okužbe.

Pogosti mehanizmi za podhladitev ali pregretje novorojenčka

Najpogostejši vzrok za pregretje novorojenčka so pretopla oblačila oz. pretirano pokrivanje novorojenčka, še posebej v vročem in vlažnem okolju ter izpostavljenost novorojenčka neposredni sončni svetlobi ali viru toplote.

Tudi med najpogostejšimi vzroki za podhladitev novorojenčka je neprimerno okolje, na primer soba, v kateri je prepih, bližina hladne stene ali okna. Paziti moramo, da novorojenček ni v stiku s hladno podlago in da ga po kopanju čim hitreje osušimo.

Vročina ali nizka telesna temperatura kot znak okužbe

Novorojenček se lahko z nekaterimi bakterijami in virusi okuži med nosečnostjo, med porodom ali po rojstvu. Tako se okužba lahko pokaže takoj oz. v prvih nekaj dneh po rojstvu, lahko pa tudi šele kasneje, po odhodu iz porodnišnice. Ker se bakterije in virusi v novorojenčkovem telesu hitro razmnožujejo, se okužba razvije zelo hitro. K sreči velja tudi, da čim hitreje okužbo odkrijemo in zdravimo, bolje se novorojenček na zdravljenje odzove in boljši je izid bolezni.

Okužba je pri novorojenčku lahko zelo resno stanje. Tveganje za okužbo je pri novorojenčkih in majhnih dojenčkih večje kot pri starejših dojenčkih in otrocih, ker njihov imunski odziv še ni povsem dozorel. Okužbe imajo lahko zato tudi hujši potek. Hkrati so zgodnji znaki okužbe pogosto diskretni, komaj opazni in neznačilni, od novorojenčka do novorojenčka različni; lahko tudi posnemajo druga bolezenska stanja. Tipične so hitre in nepredvidljive spremembe poteka bolezni in splošnega zdravstvenega stanja novorojenčka.

Zaradi vseh teh razlogov smo pri novorojenčkih pri vsakem sumu okužbe previdni, še posebej pri nedonošenčkih in otrocih s pridruženimi boleznimi. Ob povišani ali znižani telesni temperaturi pri novorojenčku je vedno potreben takojšen pregled pri zdravniku, ki se nato odloči o morebitni napotitvi v bolnišnico.

5. UKREPANJE IN OPOZORILNI ZNAKI PRI NOVOROJENČKU S POVIŠANO ALI ZNIŽANO TELESNO TEMPERATURO

Povišana ali znižana telesna temperatura pri novorojenčku je vedno nujno stanje, ki zahteva takojšnje ukrepanje. Če pri novorojenčku izmerimo povišano ($> 37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) ali znižano telesno temperaturo ($< 35,5\text{ }^{\circ}\text{C}$), je potreben takojšen pregled pri zdravniku.

Dodatni opozorilni znaki, na katere moramo biti pozorni (nevarnost hitrega poslabšanja zdravstvenega stanja):

- nestabilna telesna temperatura,
- nenavadna barva kože, npr. bleda in marmorirana koža oz. pordela, potna koža (pri donošenih novorojenčkih),
- izpuščaj,
- hitro, počasno ali neredno dihanje, dihalni premori,
- ugrezanje prsnega koša,
- odklanjanje hrane,
- zmanjšana aktivnost novorojenčka, zaspanost, ohlapnost,
- razdražljivost,
- dolgotrajen, cvileč ali slaboten jok,
- krči,
- zmanjšano izločanje urina in blata,
- napihnjen trebuh, bruhanje zelene vsebine,
- otekline okrog oči, hrbtišča rok in stopal.

Zdravnika bodo poleg vrednosti izmerjene telesne temperature ter splošnega stanja in vedenja zanimali tudi morebitni pridruženi znaki dihal (izcedek iz nosu, kašelj), prebavil (spremembe v hranjenju in v odvajanju urina in blata), sečil (spremenjena barva in vonj urina), izpostavljenost akutno bolnim osebam in potek nosečnosti in poroda.

Novorojenček oz. dojenček, mlajši od 3 mesecev, ki ima povišano ali znižano telesno temperaturo, bo najverjetneje potreboval vsaj kratkotrajno opazovanje v bolnišnici, kjer so na voljo posebne ogrevane posteljice ali inkubatorji za uravnavanje novorojenčkove telesne temperature ter monitorji za nadzorovanje njegovih srčno-dihalnih funkcij ter nasičenosti arterijske krvi s kisikom.

6. ZAGOTAVLJANJE TOPLOTNO NEVTRALNEGA OKOLJA NOVOROJENČKA V BOLNIŠNICI

Prvi začetki neonatologije segajo v zgodnje 19. stoletje, kjer je dr. Stéphane Tarnier, vodja oddelka za porodništvo bolnišnice v Parizu, med prvimi ugotovil, da je toplo okolje ključno pri oskrbi novorojenčkov z nizko porodno težo, ker sami niso sposobni ohranjati telesne temperature (slika 4). Z iznajdbo inkubatorjev so prvi neonatologi močno izboljšali tedanje preživetje nedonošenčkov. Spoznali so, da je vzdrževanje optimalnega toplotnega okolja eden od najpomembnejših vidikov učinkovite oskrbe prezgodaj rojenega novorojenčka in s tem tudi temelj neonatalne intenzivne nege.

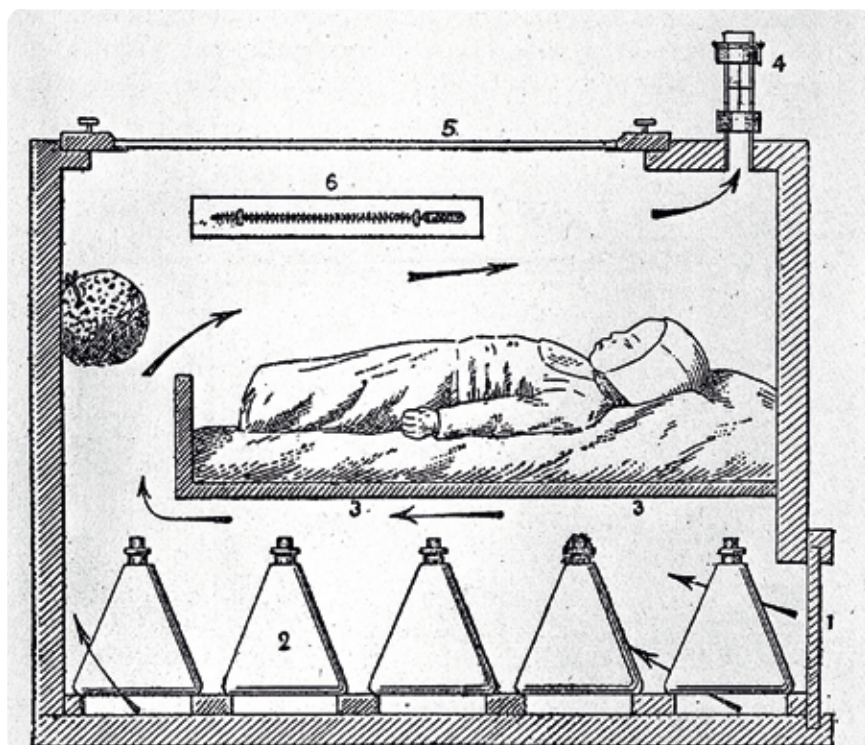


FIG. 4.—SECTION OF TARNIER'S INCUBATOR.

1. Air entry. 2. Hot-water bottles. 3. Horizontal partition on which the infant rests.
4. Chimney for exit of air. 5. Glass cover. 6. Thermometer. The arrows indicate the course taken by the air in the incubator.

Slika 4: Shema prvih inkubatorjev, kot si jih je zamislil dr. Stéphane Tarnier okrog leta 1883.

(Section of Tarnier's incubator; Budin, *The Nursling*, 1907. Credit: Wellcome Collection. CC BY)

Leta 1992 je skupina strokovnjakov Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) pripravila prve smernice za toplotno zaščito (ang. »*thermal protection*«) novorojenčkov – zaščito novorojenčkov pred mrazom in vročino in ohranjanje toplotno nevtralnega okolja, ki je specifično prilagojeno velikosti in nosečnosti (gestacijski) starosti novorojenčka.

V bolnišnici nedonošenčke, ki so rojeni pred 32. tednom nosečnosti in/ali rojeni s porodno težo, nižjo od 1600 g, negujemo v inkubatorjih (*slika 5*).



Slika 5: Današnji, sodobni inkubatorji, ki jih uporabljamo na Kliničnem oddelku za neonatologijo.

Inkubatorji zagotavljajo stalno in uravnvano toplo okolje ter s primerno vlažnostjo zmanjšujejo transepidermalno izgubo vode. V bolnišničnem okolju za gretje med opazovanjem, nego in terapijo novorojenčka uporabljamo radiacijske grelnike (žarčne grelce) – sevalne panele, ki pa so primerni le za kratkotrajno uporabo, ker sicer povečajo transepidermalno izgubo vode. Nedonošenčke, rojene po 32. tednih nosečnosti in s telesno težo, višjo od 1600 g, ki zmorejo vzdrževati telesno temperaturo in ne potrebujejo več dodatka vlage v inkubator, in došene novorojenčke, ki jih moramo opazovati zaradi različnih bolezenskih stanj, negujemo v toplih posteljicah (*slika 6*).

Za stabilne nedonošenčke v posteljicah, med prevozom ter med različnimi preiskavami uporabljamo tudi ogrevane blazinice.



Slika 6: Topla posteljica z žarčnim grelcem.



Dragi starši!

Ob knjižicah, ki smo jih že izdali, pripravljamo nove z vsebinami, ki jih boste mnogi med vami lahko uporabili za kvalitetnejšo nego in oskrbo vaših otrok.



Obiščite nas
na naši spletni strani
www.prvikoraki.si



1. Gardner SL, Hernandez JA. *Heat balance*. In: Gardner SL, Carter BS, Enzman-Hines MI, Hernandez JA, editors. *Merenstein & Gardner's Handbook of Neonatal Intensive Care*. 8th ed. St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier; 2015. p. 105-25.
2. **Temperature control** In: Lissauer T, Fanaroff AA, editors. *Neonatology at a glance*. 2nd ed. Blackwell Publishing Ltd; 2011, p. 74-5.
3. **World Health Organization**. *Maternal and Newborn Health/Safe Motherhood Unit. Thermal Protection of the Newborn: A Practical Guide*. Maternal and Newborn Health/Safe Motherhood Unit, Division of Reproductive Health (Technical Support), World Health Organization, 1997.
4. **World Health Organization**. *WHO recommendations on newborn health*. World Health Organization, 2017. Dostopno na: http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/newborn-health-recommendations/en/
5. Velkavrh M., Vačovnik R. *Merjenje telesne temperature brez dotika pri donošenih novorojencih*. [Prešernova naloga]. Ljubljana, Medicinska fakulteta, 2009.
6. Perčič S., Kovačič L. *Primerjava merjenja bobnične, pazdušne in rektalne temperature pri novorojencih*. *Med Razgl.* 2004; 43: 115-22.
7. **Champlain Maternal Newborn Regional Program**. *Newborn Thermoregulation, Self-Learning Module*. Dostopno na: http://www.cmnrp.ca/uploads/documents/Newborn_Thermoregulation_SLM_2013_06.pdf
8. Asakura H. *Fetal and neonatal thermoregulation*. *J Nippon Med Sch.* 2004; 71(6): 360-70.
9. Dunn P. Stéphane Tarnier (1828-1897), the architect of perinatology in France. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* Ed. 2002 Mar; 86(2): F137-F139.
10. **Milestones in neonatology**. In: Lissauer T, Fanaroff AA, editors. *Neonatology at a glance*. 2nd ed. Blackwell Publishing Ltd; 2011, p. 10-1.
11. Velkavrh M, Paro Panjan D. *Neonatalna Sepsa*. *Med Razgl.* 2013; 52: 71-7.
12. **Congenital infection**. In: Lissauer T, Fanaroff AA, editors. *Neonatology at a glance*. 2nd ed. Blackwell Publishing Ltd; 2011, p. 29-31.

