

Simona Perčič<sup>1</sup>, Lado Kovačič<sup>2</sup>

# Primerjava merjenja bobnične, pazdušne in rektalne temperature pri novorojencih

## *Comparison of Tympanic, Axillar and Rectal Temperature Measurements in Newborns*

---

### IZVLEČEK

**KLJUČNE BESEDE:** telesna temperatura, bobnič, pazduha, rektum, novorojenček

**Izhodišče:** Tudi pri novorojencih pogosto uporabljajo za merjenje telesne temperature ušesni termometer. Namen raziskave je bil ugotovljati zanesljivost merjenja ušesne in pazdušne temperature v primerjavi s črevesno pri novorojencih.

**Metode:** Vključenih je bilo 27 donošenih novorojencev; 11 deklic in 16 dečkov, sprejetih na Neonatalni oddelek Pediatrične klinike v Ljubljani. V inkubatorju smo pri vsakem novorojencu v nekajminutnem presledku izmerili levo in desno ušesno temperaturo, levo in desno pazdušno temperaturo ter črevesno temperaturo. Meritve smo ponovili po eni uri mirovanja novorojenca v kontroliranem termonevtralenem okolju.

**Rezultati:** Razlike pri merjenju ušesne temperature med levo in desno stranjo so bile v povprečju 0,4 °C (standardni odklon  $\pm 0,3$  °C). Pri merjenju temperature z enournim zamikom so bile razlike v povprečju pri ušesnem merjenju: 0,3 °C ( $\pm 0,2$  °C), pri pazdušnem merjenju: 0,06 °C ( $\pm 0,1$  °C) ter pri črevesnem merjenju: 0,09 °C ( $\pm 0,1$  °C). Razlika med sočasno izmerjeno ušesno in črevesno temperaturo je bila v povprečju 0,4 °C ( $\pm 0,25$  °C). Razlika med pazdušno in črevesno, pod enakimi pogoji, izmerjeno temperaturo je bila v povprečju 0,4 °C ( $\pm 0,22$  °C).

**Zaključek:** Merjenje ušesne ali pazdušne temperature sicer ni tako neprijetno za novorojenca, je pa po rezultatih naše raziskave in tudi več drugih objavljenih študij precej nezanesljivo v primerjavi z merjenjem črevesne temperature.

---

### ABSTRACT

**KEY WORDS:** body temperature, tympanic membrane, axilla, rectum, infant newborn

**Background:** A tympanic membrane temperature measurements are in routine use also in neonates. Aim of our research was to evaluate the correlation between temperature measurements in the ear, axilla and in rectum of new-born infants.

**Methods:** 27 term infants (11 girls and 16 boys) who were hospitalised at the Neonatal Unit of the Paediatric Department in Ljubljana were included in study. All measurements of left and right ear, axilla and rectal temperature took place in incubator in thermally controlled environment. One hour after the first measurement the second measurement were repeated on the same places with the same instruments.

**Results:** The differences of the temperature measurements between left and right ear were on average 0.4 °C (with standard deviation  $\pm 0.3$  °C). The differences of the temperature measurements in ear with one hour interval were on average 0.3 °C ( $\pm 0.2$  °C), in axilla 0.06 °C

---

<sup>1</sup> Simona Perčič, dr. med., Klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1525 Ljubljana.

<sup>2</sup> Lado Kovačič, dr. med., Klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1525 Ljubljana.

( $\pm 0,1$  °C) and in rectum  $0,09$  °C ( $\pm 0,1$  °C). The difference between simultaneous temperature measurements in ear and in the rectum were on average  $0,4$  °C ( $\pm 0,25$  °C). The differences between under the same conditions measured temperature at the axilla and rectum were on average  $0,4$  °C ( $\pm 0,22$  °C).

Conclusion: Taking newborn's temperature from the ear or axilla is not very unpleasant for the infant, but the results of our and other published studies show that it could be unreliable in comparison with the rectal temperature measurement.

## UVOD

Merjenje telesne temperature novorojenca je ena izmed vsakdanjih preiskav v ambulantni in klinični praksi. Cilj merjenja je ugotoviti temperaturo, ki je najbližja centralni telesni temperaturi kljub nihanju temperature v okolju in je relativno konstantna; pri novorojencu je to  $37$  °C. V nasprotju s centralno telesno temperaturo je temperatura kože in podkožnih tkiv delno odvisna od temperature okolja in ni konstantna. Pri merjenju telesne temperature želimo izmeriti temperaturo, ki bo ustrezala centralni telesni temperaturi ali se bo čim bolj usklajeno spreminjala s spremembami centralne telesne temperature (1).

Merjenje temperature pri novorojencu je lahko težavno, posebno kadar je le-ta nemiren. Merjenje rektalne temperature je največkrat dokazano kot najbolj zanesljiv način merjenja telesne temperature, saj je relativno najbližja centralni telesni temperaturi pod jetri ali ob abdominalni aorti in se ne spreminja glede na temperaturo okolja. Merjenje rektalne temperature z živosrebrnim termometrom je za otroka in starše neprijetno (2).

Aksila je pri novorojencu lahko dostopna in varna. Vendar so razne študije odprle vprašanja, ali pazdušno izmerjena temperatura resnično odgovarja centralni telesni temperaturi novorojenca (3–6).

Uho je še eno mesto merjenja temperature, ki postaja vedno pogostejše uporabljeno, ko se tudi sama tehnika merjenja nenehno izpopolnjuje. Vstavljanje lija termometra v sluhovod zagotavlja, da ostaja merjenje bobnične temperature novorojenca neodvisno od temperature okolja. Novi termometri uporabljajo infrardečo termometrijo za merjenje toplote, ki jo seva bobnična membrana, in tako ni potreben neposreden stik termometra z bobničem. Kljub temu pa so bili izraženi številni pomisleki, saj pri merjenju bobnične temperature ni

jasno, ali membrana merilca zazna resnično temperaturo bobniča (7). Izmerjena temperatura je bila pri različnih študijah odvisna od mesta merjenja temperature v slušnem kanalu, od velikosti konice merilca, pri zaporednem merjenju levega in desnega bobniča pa je prišlo do številnih odstopanj (6–8). Resnična temperatura bobniča pa je vprašljiva tudi pri novorojencih z okužbo ušesa, na primer srednjega ušesa (7).

V naši raziskavi smo poiskovali določiti odstopanja pri zaporednem merjenju bobnične temperature in primerjati merjenje bobnične ter pazdušne temperature z merjenjem rektalne temperature pri novorojencih

Raziskava je bila vodena v skladu z določili in načeli Helsinško-tokijske deklaracije in odobrena s strani Republiške komisije za etična vprašanja z dopisom št. 56/10/00 z dne 24. 10. 2000. Starši vsakega novorojenca so v skladu s protokolom raziskave podpisali zavestno privolitev za sodelovanje njihovega novorojenčka v raziskavi.

## METODE

Pri 27 zdravih donošenih novorojenčkih, 11 deklicah in 16 dečkih (tabela 1), smo merili bobnično pazdušno ter rektalno temperaturo. Izključili smo novorojence z znižano telesno temperaturo (rektalna temperatura, nižja od  $35$  °C), nedonošene, novorojence z nevrološkimi motnjami ter z infekcijskimi obolenji in prirojenimi srčnimi napakami (tabela 2). Bobnično temperaturo smo merili z aparatom First Temp Genius M3000A, Sherwood – Davis & Geck, pazdušno z običajnim živosrebrnim termometrom, rektalno pa z digitalnim termometrom tipa PIC Indolor, proizvajalca Artsana.

Vsakega od preiskovanih novorojencev smo slekli do plenice in ga v inkubatorju postavili konstantni nevtralni temperaturi, ki je

Tabela 1. Demografski podatki (aritmetična sredina ± standardna deviacija).

	Deklice (n = 11)		Dečki (n = 16)	
Starost na dan meritve (dnevi)	17,3	4,8	19,3	5,1
GS (tedni)	40,1	2,3	40,5	2,2
Teža na dan meritve (g)	3630	433	3755	423
Porodna teža (g)	2860	345	2879	433
Ocena po Apgarjevi	1 min	9,1	0,4	9,3
	5 min	8,9	0,5	8,7

bila določena po Hayju in Katzu (9). Temperatura v termonevtralnem področju v inkubatorju (Air Shields C2HS – 1C Series 00, Harboro, PA 19040, ZDA) je bila avtomatsko nadzorovana in stalno odčitavana z zaslona inkubatorja. Po desetih minutah smo izmerili bobnično temperaturo, najprej v levem ušesu, čez dve minuti v desnem ušesu (8), pazdušno temperaturo najprej pod levo, nato pod desno aksilo in na koncu še rektalno temperaturo. Novorojenec je nato eno uro miroval v inkubatorju z natančnim uravnavanjem nevtralnega temperaturnega območja pri 30 °C in relativni vlažnosti zraka med 50 in 55 %. Po eni uri smo pri vseh preiskovancih v enakem vrstnem redu ponovili merjenje temperatur na vseh treh mestih.

Pri merjenju bobnične temperature smo lij termometra previdno vstavili v zunanji slušni kanal, ga obrnili in naravnali proti očesu. Konica je ostala dve sekundi v takšnem položaju in termometer je javil zaznavo temperature. Enako smo ponovili po 2-minutnem odmoru, kot to predlaga McKenzie (7), na drugem ušesu. Uporabljali smo vedno isti bobnični termometer, lij termometra pa smo za vsako meritev zamenjali z enakim novim, tako da smo izključili možnost napake v merjenju zaradi različnega lija termometra.

Pazdušno temperaturo smo merili na običajen način, tako da smo živosrebrni ter-

momometer položili v novorojenčevo pazduho za tri minute in nato odčitali temperaturo najprej na levi strani. Po 3 minutah premora (10) smo izmerili še pazdušno temperaturo na desni strani. Primerjali smo pazdušno temperaturo ob začetku in na koncu merjenja ter merjenje pazdušne temperature (testna vrednost) še z merjeno rektalno temperaturo (referenčna vrednost).

Rektalno temperaturo (referenčna vrednost) smo merili z digitalnim termometrom, katerega konico smo namastili z Ribodermin mazilom in jo vstavili 2 cm globoko v rektum. Po treh minutah, tako kot za novorojence navaja Bathia (10), smo z zaslona termometra odčitali temperaturo.

Napravili smo pregled razlik pri merjenju v začetku merjenja in po eni uri. Najprej smo izračunali razlike med merjenjem bobnične temperature ob začetnem merjenju in po eni uri v nevtralnem okolju (vsaka stran posebej) za vsakega novorojenca posebej.

Potem smo primerjali še merjenje bobnične temperature (testna vrednost) z merjeno rektalno temperaturo (referenčna vrednost) za začetek merjenja in po eni uri mirovanja v termonevtralnem območju posebej.

Na koncu smo za vsakega novorojenca posebej izračunali razliko v merjenju med desno in levo bobnično temperaturo (začetno

Tabela 2. Diagnoza ob sprejemu.

Deklice		Dečki	
Hiperbilirubinemija	6	Hiperbilirubinemija	9
Distrofija	1	Distrofija	2
Alergija na kravje mleko	1	Alergija na kravje mleko	1
Polivanje	1	Policistična ledvica	1
Ektopična ledvica	1	Renalna insuficienca	1
Policistična ledvica	1	Nejasno splovilo	1
		Respiratorna stiska	1

merjenje in merjenje po eni uri) ter tako ugotovili napako v merjenju med obema stranema.

Ker je rektalno merjenje samo eno, je prišlo na sliki 3 samo 27 meritev, medtem ko smo pri ostalih meritvah (bobnično in pazdušno) upoštevali levo in desno stran neodvisno vsako posebej in je zato na ostalih slikah meritev 54.

## REZULTATI

Pri merjenju bobnične temperature smo primerjali razlike v meritvah po eni uri (posebej za levo stran in posebej za desno stran) in rezultat nam je pokazal precej velike razlike v meritvah (slika 1). Aritmetična sredina razlik v meritvah je bila  $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , standardna deviacija te napake pa je bila  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , kar kaže na nihanje v meritvah. Le pri 9 meritvah od 54 je bila razlika v meritvi po eni uri manjša od  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , kar je največja razlika, pri kateri še lahko rečemo, da je meritev temperature klinično zanesljiva (11), to pa pomeni klinično nezanesljivost merjenja.

Pri merjenju pazdušne temperature z enournim zamikom (slika 2) je bila aritmetična sredina te napake merjenja komaj  $0,06\text{ }^{\circ}\text{C}$ , kar kaže na precej veliko zanesljivost kliničnega merjenja pazdušne temperature.

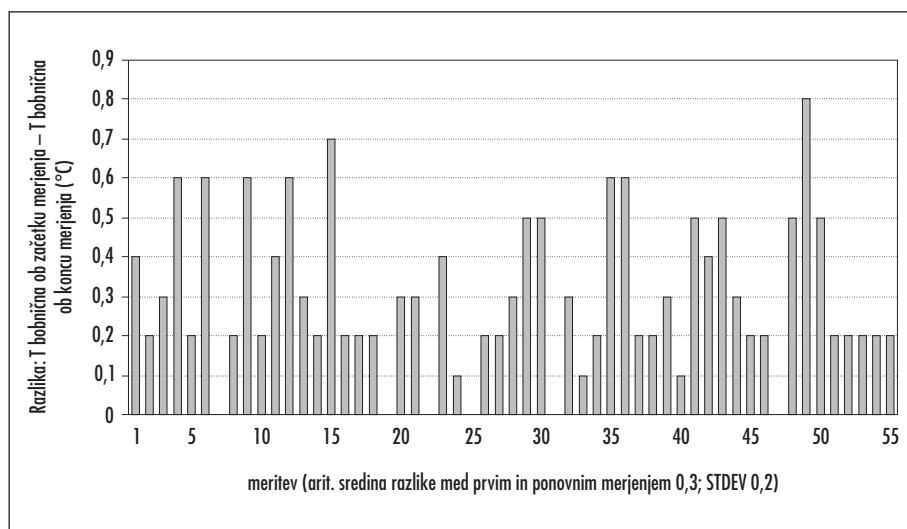
Računanje razlike rektalne temperature po enournem zamiku je pokazalo zelo majhne razlike. (slika 3). Pri manjšem številu novo-

rojencev je bila razlika  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Samo pri treh novorojencih je bila razlika v merjenju večja od  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , kar je največja razlika, pri kateri še lahko rečemo, da je meritev temperature klinično zanesljiva (11). To so dovolj majhne razlike, da merjena rektalna temperatura novorojenca lahko korelira centralni telesni temperaturi, pa tudi samo merjenje je bilo dovolj varno, saj v času merjenja ni prišlo do nobenega zapleta (perforacije črevesja ali drugih zapletov).

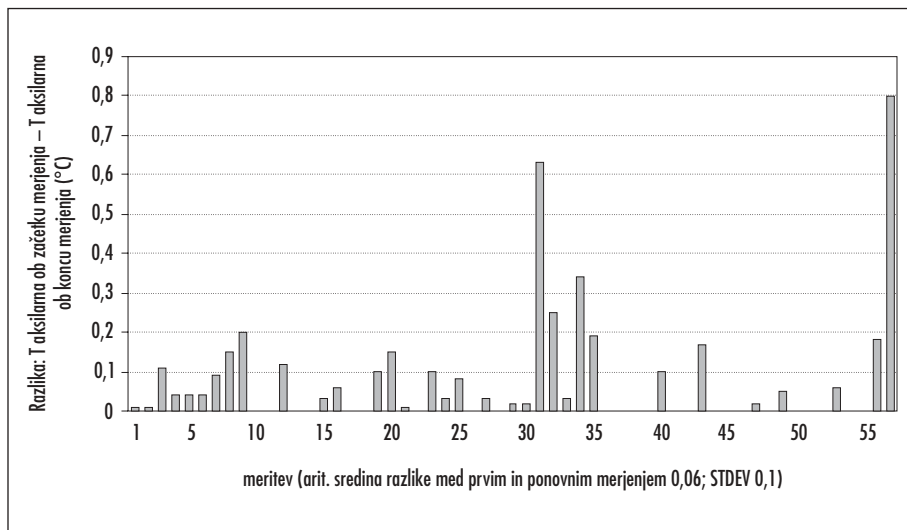
Ko smo primerjali pazdušno in rektalno meritev z nekajminutnim zamikom (slika 4), je bila izmerjena pazdušna temperatura vedno nižja od rektalne, pa tudi razlike pri merjenju obeh temperatur so bile v povprečju večje od  $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , standardna deviacija te napake pa  $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , kar pomeni preveliko nihanje v meritvah in s tem manjšo zanesljivost metode merjenja. Praktično pri vseh merjenjih (razen pri 7 meritvah od 54 meritev) je bila razlika večja od  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Rezultati naše raziskave se ne razlikujejo od drugih raziskav, ki poudarjajo, da merjenje temperature pazdušno pri novorojencih klinično ni dovolj zanesljivo (3–6, 11, 12).

## RAZPRAVA

Za klinično merjenje približka centralne telesne temperature novorojenca je še vedno najbolj zanesljiva rektalna metoda merjenja.



Slika 1. Velikost razlike med merjenjem bobnične temperature z enournim zamikom ( $^{\circ}\text{C}$ ).



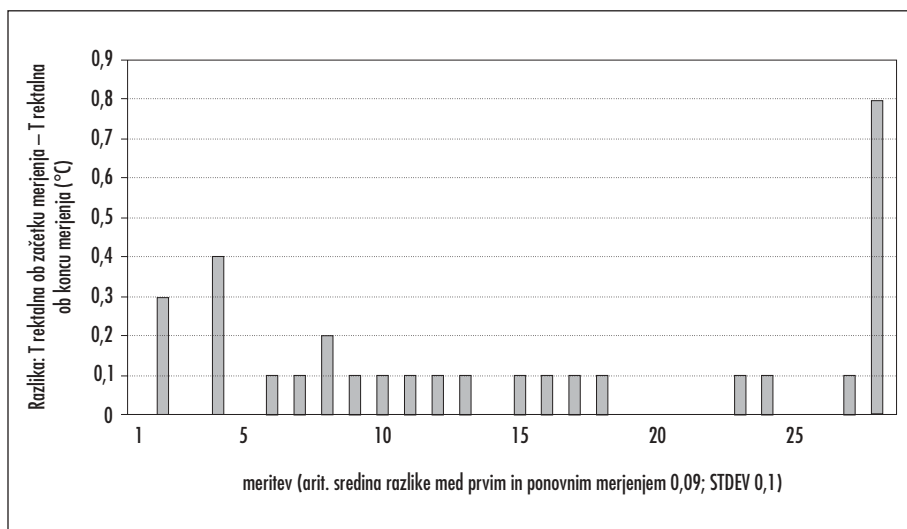
Slika 2. Velikost razlike med merjenjem aksilarne temperature z enournim zamikom (°C).

Ta metoda je sicer zamudnejša od ostalih dveh, pa tudi za novorojenca precej neprijetna, a kljub temu zanesljiva.

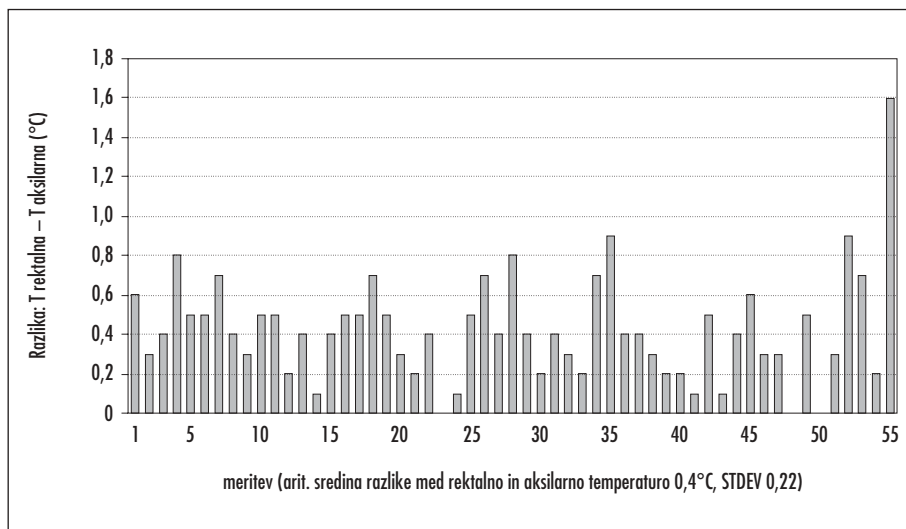
Tako kot že nekaj študij pred nami (4–6, 11, 12) so tudi naši rezultati pokazali, da merjenje temperature pazdušno le ni tako zanesljivo za klinično prakso. Kljub temu da smo meritev izvajali natančno in enako pri vseh novorojenčkih, je aritmetična sredina napake merjenja v primerjavi z rektalno tem-

peraturo velika in meritve kažejo nihanje, torej odvisnost pazdušne temperature od zunanjih dejavnikov. Naši rezultati so v skladu z rezultati že objavljenih študij, ki v klinični praksi svetujejo rektalno merjenje temperature novorojenca, kljub zelo enostavnemu in varnemu ter hitro dostopnemu načinu pazdušnega merjenja temperature.

Glede merjenja bobnične temperature so rezultati naše raziskave podobni ostalim



Slika 3. Velikost razlike med merjenjem rektalne temperature z enournim zamikom (°C).



Slika 4. Velikost razlike med merjenjem temperatur rektalno in aksilarno z nekajminutnim zamikom (°C).

ugotovljenim pomanjkljivostim te metode. Pri primerjanju meritve rektalno in bobnično z nekajminutnim zamikom (slika 5) je bila izmerjena bobnična temperatura vedno nižja od rektalne, aritmetična sredina te napake meritve pa 0,4 °C. Le pri 4 meritvah od 54 je bila razlika med meritvama manjša od 0,2 °C, standardna deviacija te napake pa 0,25 °C, kar pomeni precejšnje nihanje v razlikah. Merjenje bobnične temperature torej ni tako zanesljivo, kot je metoda sama obetala, prav gotovo pa je odvisno od zunanjih dejavnikov, kajti razlike v merjenju so tako velike, da membrana merilca, ki jo potisnemo v zunanji sluhovod, vendarle ne izmeri temperature, ki jo seva bobnična membrana. Tudi ko smo primerjali merjenje bobnične temperature levo in desno le z nekajminutnim zamikom (13) (slika 6), so bile razlike pri merjenju med obema stranema v povprečju večje od 0,4 °C. Kar pri 46 meritvah od 54 je bila razlika med levo in desno bobnično membrano večja od 0,2 °C, ni pa bila večja izključno na eni strani. Predvsem smo ugotovili, da je bobnična temperatura po eni uri mirovanja v inkubatorju precej višja na tisti strani, na kateri je ležal novorojenec z glavo na podlagi. Višina temperature je bila odvisna tudi od pritiska merilne membrane termometra v zunanji sluhovod, kar so potr-

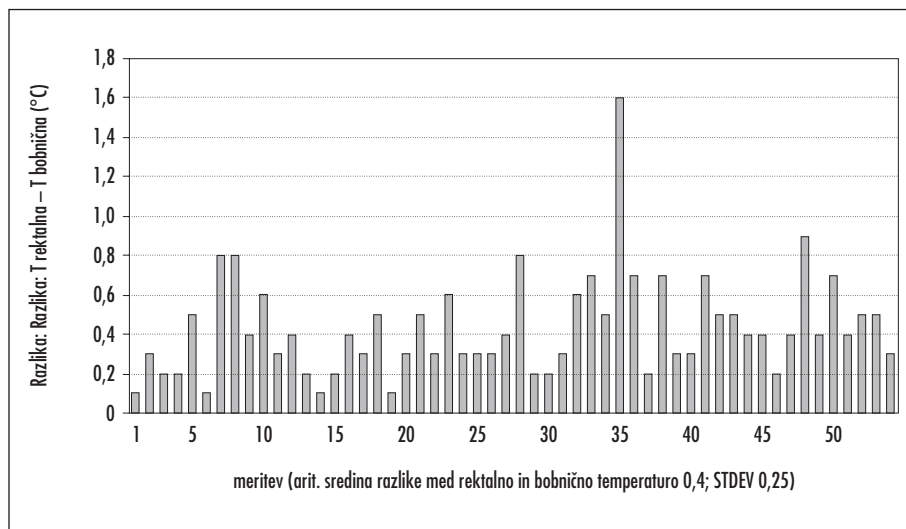
dili že v prejšnjih študijah (7, 10, 13), pa tudi od lokalne termoregulacije. Vpliv lokalne termoregulacije je viden tudi v primerjavi merjenja bobnične temperature z rektalno, ki je stalna, saj je pri tej primerjavi tudi prišlo do velikih odstopanj. Torej lahko zaključimo, da tudi merjenje bobnične temperature, po vseh rezultatih sodeč, klinično ni dovolj zanesljivo.

Tako kot ostale študije svetujemo pri uporabi bobničnega termometra merjenje vedno na isti strani (prosta stran glavo), z istim termometrom ter v istih pogojih okolja. Če merimo temperaturo bobnično, priporočamo tudi merjenje na isti strani večkrat zaporedoma, z 2-minutnim zamikom med meritvami (7), tako da lažje določimo tisto temperaturo, ki je bolj enaka centralni telesni temperaturi.

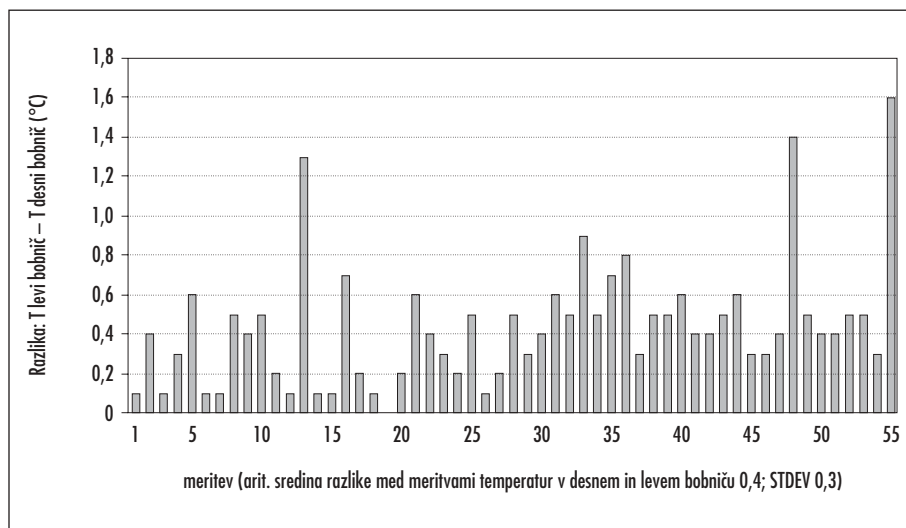
V zaključku še enkrat navajamo, da je izmerjena rektalna temperatura tista, ki je najbližja centralni telesni temperaturi, saj je od vseh meritev najbolj neodvisna od okolja.

## ZAHVALA

Avtorja članka se posebej zahvaljujeva mentorju dr. Borutu Brataniču, ki naju je vodil in nama pomagal pri delu z novorojenčki, pa tudi kasneje pri pisanju članka.



Slika 5. Velikost razlike med merjenjem temperatur rektalno in v bobniču z nekajminutnim zamikom (°C).



Slika 6. Velikost razlike med merjenjem temperatur v desnem in levem bobniču z nekajminutnim zamikom (°C).

## LITERATURA

1. Keeling EB. Thermoregulation and axillary temperature measurement in neonates: a review of literature. *Matern Child Nurs J* 1992; 20: 124-40
2. Thomas V, Andrea J, Gerhart A, Gocka I. National survey of pediatric fever management practices among emergency department nurses. *J Emerg Nurs* 1994; 20: 505-10.
3. Keely D. Taking infants' temperatures. *BMJ* 1992; 304: 931-2
4. Erickson RS, Woo TM. Accuracy of infrared ear thermometry and traditional temperature methods in young children. *Heart Lung* 1994; 23: 181-95.
5. Moreley CJ, Hewson PH, Thornton AJ, Cole TJ. Axillary and rectal temperature measurements in infants. *Arch Dis Child* 1992; 67: 122-5.

6. Smyth RL. Temperature measured at the axilla compared with rectum in children and young people: systematic review. *BMJ* 2000; 320: 1174-8
7. McKenzie RN. Infrared Ear Thermometry in Very Young Children, Summary Review of Literature. *Clinical Pediatrics*, 2003; 308: 24-36
8. Chamberlain JM, Grandner J, Rubinoff JJ, Klein BL, Weisman Y. Comparison of a tympanic thermometer to rectal and oral thermometers in a pediatric emergency department. *Clinical Pediatrics* 1991; 308: 24-36
9. Klaus MH, Fanaroff AA, Martin RJ. The physical environment. In: Klaus MH, Fanaroff AA, eds. *Care of the high-risk neonate*. 3rd edition. Philadelphia: WB Saunders; 1986. p. 96-112.
10. Mayfield SR, Bathia J, Nakamura KT, Rios GR, BelleF. Temperature measurement in term and preterm neonats. *J Pediatr* 1984; 104: 271-5.
11. Giuffre M., Heidenreich T., Carney-Gersten P., Dorsch JA., Heidenreich E. The relationship between axillary and core body temperature measurements. *Appl Nurs Res* 1990; 3: 52-5
12. Haddock B, Vincent P, Mellow D. Axillary and rectal temperatures of fullterm neonats: are they different? *Neonatal network* 1986; 5: 36-40
13. Bearsby S. *A comparison of axillary and tympanic temperature measurement in preterm infant.* (1993) Paper presented at National Association of Neonatal Nurses, Orlando

Prispelo 28.4.2004