



**Tina Mavsar,
Dorica Šajber**

Analiza telesne temperature predšolskih otrok med plavalnim tečajem

Izvleček

Namen raziskave je bil ugotoviti, kaj se dogaja s telesno temperaturo predšolskih otrok med plavalnim tečajem. Ugotavljali smo tudi, ali se pojavljajo razlike v telesni temperaturi, če otroke učimo po različnih metodah učenja plavanja, za katere so značilni različni postopki učenja. Primerjali smo dve metodi učenja plavanja: klasično metodo, kjer je potapljanje glave vključeno v učenje plavanja od prve ure dalje, ter Fredovo metodo učenja plavanja, kjer potapljanje glave ni prisotno.

Ključne besede: učenja plavanja, Fredova metoda, klasična metoda



<https://www.health.harvard.edu/blog/swimming-lessons-10-things-parents-should-know-2018061514064>

The analysis of body temperature of preschool children during a swimming course

Abstract

The purpose of the research was to establish what happens with the body temperature of preschool children during a swimming course. It was determined whether there are any differences in body temperature when teaching them by different methods of learning to swim with different procedures of teaching. Two methods of learning to swim were compared, the classical method where head-in immersion is included in the learning from the first hour onwards, and Fred's method of learning to swim where the head-in immersion is not present at all.

Key words: preschool children, Fred method, classical method, swimming course, body temperature.

■ Uvod

Otroka skozi njegov razvoj spremljajo različni razvojni dogodki, ki so povezani s čustvenim, telesnim, gibalnim in socialnim razvojem ter z razvojem motoričnih in fizioloških sposobnosti. Ena izmed fizioloških sposobnosti, kjer se otrok bistveno razlikuje od odrasle osebe, je termoregulacija (Baraket, 1998). Otrok ima v primerjavi z odraslo osebo večje razmerje med maso in površino telesa, kar mu omogoča večjo stopnjo absorpcije toplote, a vendar hkrati tudi večjo izgubo toplote (Falk, 1998). Lep primer razlike, ki se kaže v termoregulaciji otrok in odraslih, je stik človeka z vodo. Stik z vodo namreč povzroči termoregulacijske spremembe v našem organizmu, saj je specifična toplota vode večja za več tisočkrat od specifične toplote zraka. Specifična toplota je v fiziki toplota, potrebna, da en kilogram snovi segrejemo za en kelvin. Več toplote povzroči, da koža, potopljena v vodo, absorbira več toplote kot zrak (Guyton in Hall, 2006). Posledično se otroci v vodi ohlajajo hitreje kot odrasli, saj je njihova izguba toplote večja.

Pretorius (2008) je s svojimi sodelavci v raziskavi ugotovil, da potapljanje glave med vadbo v vodi dodatno poveča hitrost ohlajanja jedra telesa. Prišli so do zaključka, da na hlajenje ali ohlajanje vplivajo termosenzitivni in trigeminalni receptorji, ki se nahajajo na vratu, obrazu in v lasišču.

Želeli smo ugotoviti, kaj se dogaja s telesno temperaturo otrok med plavanjem na plavalnem tečaju. Zanimalo nas je, ali obstajajo razlike v telesni temperaturi predšolskih otrok, če učimo po različnih metodah učenja plavanja. Glede na raziskave Pretoriusa s sod. (2008) smo želeli ugotoviti, ali potapljanje glave ob popolnoma enakih pogojih učenja plavanja vpliva na telesno temperaturo predšolskih otrok. Pod popolnoma enake pogoje učenja plavanja smo si zadali, da otroci prihajajo iz istega vrtca, so v enakem starostnem obdobju, vadba poteka istočasno v istem bazenu ter da vadba v vodi poteka enako časovno obdobje, v našem primeru 40 minut.

■ Metode

V raziskavi je sodelovalo 58 otrok, starih od 5 do 6 let, kjer so otroci prihajali iz iste enote vrtca v Ljubljani. 33 otrok se je učilo plavanja po klasični metodi, kjer so tekom vadbe tudi potapljali glavo, 25 otrok pa se je učilo po Fredovi metodi učenja pla-

vanja, kjer glave niso potapljali. Meritve so potekale znotraj 5-urnega plavalnega tečaja v mesecu aprilu, maju in juniju, ki ga je organiziral vrtec v sklopu programa Mali sonček. Meritve smo izvajali 2., 3. in 4. uro učenja plavanja, saj so 1. in 5. uro potekali preizkusi znanja plavanja oziroma prilagoditve na vodo. Temperatura zraka se je na bazenu gibala med 28,6°C in 29,3°C ter temperatura bazenske vode med 27,1°C in 27,4°C. Za merjenje telesne temperature smo uporabljali čelni termometer Lanaform baby stone, ki meri temperaturo na čelu otroka z 0,1% napako.

Pred začetkom plavalnega tečaja smo za postopek meritev prosili vrtec, starše otrok ter vaditelje in učitelje plavanja, ki so poučevali otroke. Pridobili smo si soglasja staršev otrok, ki so sodelovali na meritvah. Meritve so potekale na 25-metrskem bazenu Fakultete za šport, kjer smo želeli zagotoviti konstantne pogoje učenja plavanja za vse ure učenja plavanja, zato smo pred začetkom o meritvah obvestili upravljavce bazena, ki so tekom vadbe še dodatno spremljali temperaturo vode v bazenu. Meritve so potekale pred vstopom v bazen ter vsakih 10 minut vadbe v vodi. Izvedli smo tri ponovitve vsake meritve telesne temperature otrok, saj smo želeli zagotoviti manjšo napako merjenja, prav tako pa je meritve vedno izvajal isti merilec, s čimer smo želeli zagotoviti vedno enak pritisk termometra na čelo. Med meritvami smo uporabljali tudi dva termometra hkrati, da je vsak otrok prišel na vrsto ob točno določenem času ter da smo se izognili čakanju

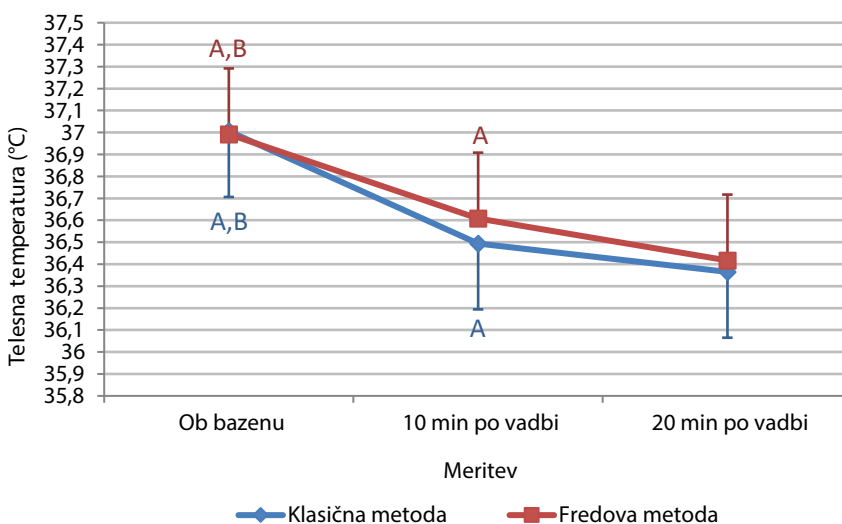
in posledično ohlajanju zaradi čakanja. Zaradi lažje organizacije smo uporabljali plavalne kape s številkami, da smo merjenca v gneči otrok hitreje našli, prav tako pa smo si s tem zagotovili, da so bili otroci merjeni vedno v enakem zaporedju.

Rezultate meritev smo vpisovali v osebni karton otroka in jih kasneje obdelali v programu za statistično analizo podatkov IBM SPSS Statistics 20. Razlike med posameznima metodama učenja plavanja smo preverili s pomočjo t-testa za neodvisne vzorce. Kjer so bile kršene predpostavke za t-test (normalnost porazdelitve), smo uporabili neparametričen Mann-Whitney test. Vse razlike so dosegle statistično značilnost pri stopnji tveganja 5 %.

■ Rezultati

Rezultati naše raziskave kažejo, da po 40 minutah vadbe v vodi obstajajo statistično značilne razlike v telesni temperaturi predšolskih otrok med dvema metodama učenja plavanja.

Prva ura učenja plavanja (Slika 1) ni pokazala razlik v telesni temperaturi učenja plavanja. Kot je razvidno iz grafikona, je vadba v vodi potekala zgolj 20 minut, kar pomeni, da se bistvene razlike med metodama še niso uspele pokazati. Prav tako pa je potrebno omeniti, da so pri tej uri otroci pri klasični metodi uporabljali penaste plavalne tube in niso mogli glave kot predvideva postopek učenja plavanja za omenjeno metodo. Vseeno pa lahko iz grafikona vi-



Slika 1. Nihanje telesne temperature med prvo uro učenja plavanja.

Legenda: A – značilne razlike v primerjavi z meritvijo 40 min po začetku vadbe, B – značilne razlike v primerjavi z meritvijo 30 min po začetku vadbe.

dimo, da se je telesna temperatura otrok med vadbo v vodi zniževala.

Pri drugi in tretji uri (Sliki 2 in 3) smo ugotovili, da obstajajo statistično značilne razlike v povprečni telesni temperaturi otrok med dvema metodama poučevanja plavanja. Kot je razvidno iz grafikonov, je telesna temperatura otrok padala med vadbo pri obeh metodah učenja plavanja in ob zadnji meritvi dosegla najnižjo vrednost, a vendar obstajajo razlike med metodama. Otroci so se pri klasični metodi ohlajali hitreje in za vsako meritev dosegli nižje vrednosti v primerjavi z otroki, ki so se učili po Fredovi metodi. Prav tako smo otrokom klasične metode ob koncu vadbe izmerili bistveno

nižjo telesno temperaturo kot otrokom pri Fredovi metodi. Pri obeh metodah in obeh urah smo prvi in hkrati največji padec v telesni temperaturi zabeležili po prvih 10 minutah po začetku vadbe v vodi, nato pa so se začele pojavljati razlike med metodama. Pri klasični metodi, kjer so otroci potapljali glavo, smo statistično značilne padce v telesni temperaturi zabeležili za vsako meritev v primerjavi s prejšnjo meritvijo. Pri Fredovi metodi, kjer otroci glave niso potapljali, pa smo pri drugi uri zabeležili dva statistično značilna padca v telesni temperaturi, in sicer že zgoraj omenjenega, po prvih 10 minutah po začetku vadbe v vodi, in po 30 minutah po začetku vadbe v vodi. Pri

tretji uri smo pri Fredovi metodi zabeležili zgolj en statistično značilen padec v telesni temperaturi, to je po prvih 10 minutah po začetku vadbe v vodi.

Razprava

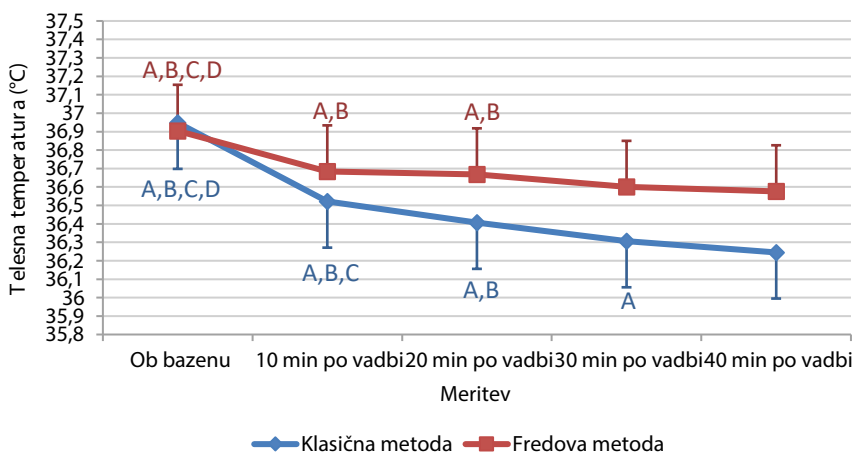
Namen raziskave je bilo ugotoviti, kaj se dogaja s telesno temperaturo predšolskih otrok med plavalnim tečajem in ali obstajajo razlike v telesni temperaturi otrok med različnimi metodami poučevanja plavanja.

Ugotovili smo, da pri obeh metodah učenja plavanja telesna temperatura otrok med vadbo v vodi – s povprečno temperaturo vode 27,3°C – pada.

Značilno je, da telesna aktivnost v aktivnih skeletnih mišicah poveča oksidacijo hranil za pridobivanje ATP, kar poveča nastanek proizvodnje toplote in posledično višjo telesno temperaturo (Lenasi, 2014). Potemtakem naj bi vsaka telesna aktivnost povzročila povišanje telesne temperature, tudi aktivnost v vodi. Dragan (2004) je v svoji raziskavi, kjer je merila telesno temperaturo dojenčkov v malem bazenu Fakultete za šport, kjer je temperatura vode 32°C, ugotovila, da je telesna temperatura vadečim med vadbo v vodi narasla tudi na 37,2°C.

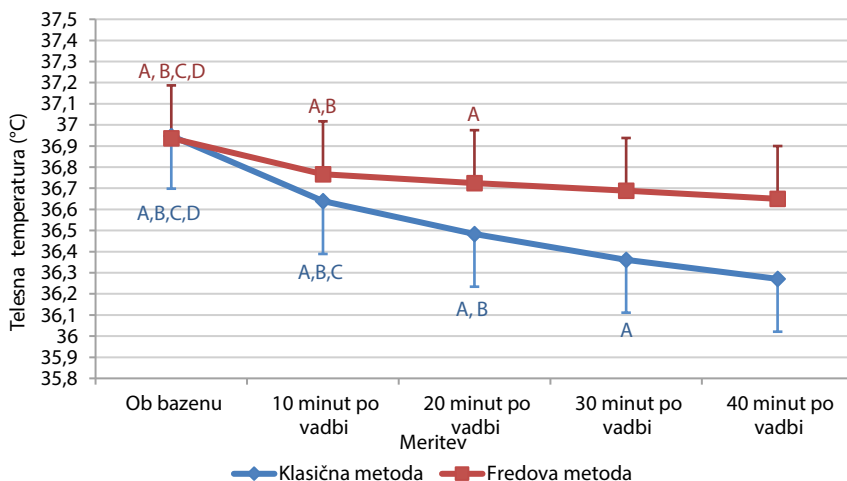
V primerjavi z raziskavo Draganove (2004) lahko ugotovimo, da je med drugim temperatura vode tista, ki vpliva na telesno temperaturo vadečih. Povprečna temperatura malega bazena Fakultete za šport znaša 32,3°C, medtem ko je povprečna temperatura 25-metrskega bazena znašala 27,3°C. Otrokom je torej temperatura vode in Fredova metoda učenja plavanja v malem bazenu omogočila povišanje telesne temperature med telesno aktivnostjo, medtem ko temperatura velikega, 25-metrskega bazena, ni zadoščala potrebam otrok, da se njihova telesna temperatura med telesno aktivnostjo poviša, kot bi bilo za vsako aktivnost pričakovano.

Padec povprečne telesne temperature v vodi pojasnjuje tudi Kapus V. idr (2011) s kar dva- do trikrat večjim oddajanjem toplote v vodi v primerjavi z oddajanjem toplote na zraku. V mirovanju znaša proizvodnja toplote na površini kože 25 %, medtem ko med plavanjem človek odda kar 70 % več toplote. Telo pri enaki temperaturi zraka in vode s kondukcijo v vodi odda kar 75 % več toplote kot na zraku. V primerjavi z zrakom se koža v vodi ohlaja ali greje enakomerno. Človekovo telo se v vodi, ki je enake tem-



Slika 2. Nihanje telesne temperature pri drugi uri učenja plavanja.

Legenda: A – značilne razlike v primerjavi z meritvijo 40 min po začetku vadbe, B – značilne razlike v primerjavi z meritvijo 30 min po začetku vadbe, C – značilne razlike v primerjavi z meritvijo 20 min po začetku vadbe, D – značilne razlike v primerjavi z meritvijo 10 min po začetku vadbe.



Slika 3. Nihanje telesne temperature pri tretji uri učenja plavanja.

Legenda: A – značilne razlike v primerjavi z meritvijo 40 min po začetku vadbe, B – značilne razlike v primerjavi z meritvijo 30 min po začetku vadbe, C – značilne razlike v primerjavi z meritvijo 20 min po začetku vadbe, D – značilne razlike v primerjavi z meritvijo 10 min po začetku vadbe.

perature kot telesna temperatura, ohlaja hitreje, zato nas ob daljšem zadrževanju v vodi začne zebsti.

Z raziskavo smo ugotovili, da telesna temperatura otrok, ki med vadbo v vodi potaplja glavo, pada hitreje in za več desetink stopinj Celzija kot otrokom, ki med vadbo v vodi glave ne potapljajo. Prav tako smo pri otrocih pri klasični metodi ob zadnji meritvi zabeležili bistveno nižjo povprečno telesno temperaturo kot pri otrocih pri Fredovi metodi. Najnižja izmerjena temperatura je ob zadnji meritvi znašala zgolj 36,0°C.

Vzrok za razliko v padcu telesne temperature med otroki, ki potapljajo glavo, in med otroki, ki glave ne potapljajo, pojasnjuje tudi Pretorius (2008), ki je s kolegi v svoji raziskavi ugotovil, da potapljanje glave poveča hitrost ohlajanja jedra telesa. Prišli so do zaključka, da hlajenje zaznajo termosenzitivni in trigeminalni receptorji, ki se nahajajo na vratu, obrazu in v lasišču. Otrokova glava namreč predstavlja velik del površine celotnega telesa, zato se ob potopitvi glave v mrzlo vodo telo odzove s padcem telesne temperature ter drgetanjem, s čimer zaščiti naš organizem pred nastankom hipotermije.

■ Zaključek

Rezultati naše raziskave so pokazali, da temperatura vode in čas trajanja vadbe v vodi vplivata na spremembo telesne temperature vadečih. Določeni postopki učenja plavanja s potapljanjem glave vplivajo na hitrejšo ohlajanje vadečih v vodi oz. nasprotno večja aktivnost in manj potapljanja vpliva na počasnejše ohlajanje telesa. Menimo, da je temperatura vode 27,1°C prehladna za učenje plavanja predšolskih otrok, saj so se med vadbo v vodi statistično značilno ohlajali in jih je zeblo. Rezultati raziskave predstavljajo opozorilni znak učiteljem plavanja in organizatorjem, ki poučujejo plavanje dojenčkov, malčkov in predšolskih otrok.

Skladno z raziskavo vaditeljem in učiteljem plavanja priporočamo:

- da bi plavalni tečaji predšolskih otrok potekali v vodi s temperaturo 30,0°C,
- spremembo metodike učenja plavanja, da ne bi prihajalo do ohlajanja otrok, kar se najpogosteje dogaja med čakanjem na vrsto in potapljanjem glave,
- da potapljanje glave prestavijo na konec vadbene enote.

Zgornja priporočila so namenjena za plavalne tečaje predšolskih otrok, kjer so otroci v vodi 40 minut. Na morju, kjer je voda hladnejša, se bodo otroci kopali in plavali krajši čas. Na telesno temperaturo med plavanjem lahko vplivamo s primerno temperaturo vode in primernim časom zadrževanja otroka v vodi ter z aktivnostjo in metodiko učenja plavanja. Na vse te dejavnike lahko učitelj plavanja veliko vpliva in tako pripomore k prijetnemu in za zdravje otrok primernemu plavalnemu tečaju.

■ Literatura

1. Baraket, F. (1998). Effects of thermal stress during rest and exercise in the pediatric population. Pridobljeno 1. 9. 2019 iz <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9587181>.
2. Dragan, Š. (2003). *Primerjava zniževanja telesne temperature dojenčkov v vodi z vodnimi plenjami in z neoprenskimi hlačkami*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
3. Falk, B. (1998). Effects of thermal stress during rest and exercise in the paediatric population. Pridobljeno 1. 9. 2019 iz <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9587181>.
4. Guyton, A. C. in Hall, J. E. (2006). Telesna temperatura, regulacija temperature i vručica. V S. Kukolja – Taradi in I. Andres (ur), *Medicinska fiziologija – udžbenik* (str. 889–901). Zagreb: Medicinska naklada.
5. Kapus, V. s sodelavci. (2011). *Plavanje, Učenje*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
6. Lenasi, H. (2014). Telesna dejavnost in termoregulacija. *Medicinski Razgledi*, 53(4), 467–484.
7. Pretorius, T., Cahill, F., Kocay, S., Giesbrecht, GG. (2008). Shivering heat production and core cooling during head-in and head-out immersion in 17 degrees C water. Pridobljeno 28. 8. 2019 iz <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18500046>.

mag. prof. šp. vzg. Tina Mavsar
mavsar.tina1@gmail.com