

UPORABA DVOSTRANSKE METALIZIRANE FOLIJE ZA OSKRBO AMPUTIRANEGA DELA TELESA

THE USE OF SPACE BLANKETS IN THE FIRST AID TREATMENT OF AN AMPUTATED BODY PART

Damjan Slabe

dr., Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Zdravstvena pot 5, Ljubljana, damjan.slabe@zf.uni-lj.si

Dajana Tatar

Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Zdravstvena pot 5, Ljubljana, dajana.tatar1@gmail.com

Gregor Jereb

mag., Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Zdravstvena pot 5, Ljubljana, gregor.jereb@zf.uni-lj.si

Uroš Kovačič

dr., Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Vrazov trg 2, Ljubljana, uros.kovacic@mf.uni-lj.si

Povzetek

Oskrba poškodovanca s popolno amputacijo je lahko uspešna v primerih, kadar sta krn poškodovanca ter amputirani del telesa pravilno oskrbljena na mestu nastanka nezgode, ustrezno transportirana in primerno kirurško oskrbljena. Namen raziskave je bil izmeriti ohlajanje simuliranega amputiranega dela telesa, ki ga oskrbimo po veljavnih doktrinarnih napotkih prve pomoči v vročem okolju, in ta postopek primerjati z uporabo dvostransko metalizirane folije (DMF) kot dodatnega zunanjšega sloja zaščite. V sklopu laboratorijskega poskusa smo simulirani amputirani del telesa (piščančje bedro, ogreto na 37 °C) izpostavili različnim načinom shranjevanja (brez in z DMF) in ga za tri ure izpostavili okolju s temperaturo 35 °C. Uporaba DMF pri višjih zunanjih temperaturah ob upoštevanju vseh veljavnih napotkov prve pomoči v primeru amputacije omogoči ustrežnejšo oskrbo (ohlajanje) amputiranega dela telesa. Amputirani del bi glede na aktualne doktrinarne napotke prve pomoči lahko učinkoviteje oskrbeli z uporabo DMF, če bi ob upoštevanju ostalih priporočil dodatno uporabili DMF kot zunanji sloj termične zaščite, zlasti pri višjih temperaturah okolja.

Abstract

Care provided to an injured person who has suffered total amputation can only be successful when the wound and the amputated body part are treated correctly at the site of the accident, transported in an appropriate manner, and provided with appropriate surgical care. The aim of the research was to measure the drop in temperature of a simulated body part which was treated in line with the applicable first aid guidelines for a hot environment, and to compare this approach to the use of a space blanket as an additional outer protective layer. In the lab experiment, the simulated amputated body part (a chicken leg heated to 37°C) was exposed to different preservation methods (with and without the use of a space blanket) and to an environment with a temperature of 35°C for three hours. It was concluded that the use of a space blanket during high external temperatures, when all applicable first aid instructions for amputation are complied with, provides more appropriate care (cooling) of the amputated body part. Based on the current first aid guidelines, the amputated body part would be best preserved with the use of space blanket if, while applying all other recommendations, the space blanket is used as an additional outer layer for thermal protection, especially in a high ambient temperature.

Uvod

To besedilo je nadaljevanje članka, objavljenega v reviji Ujma št. 31 (Slabe in sod., 2017), v katerem smo predstavili rezultate analize uporabe dvostranske metalizirane folije (DMF) kot možnega pripomočka za izdelavo improviziranih nosil in opozorili, da si je treba prizadevati

za večjo ozaveščenost o uporabi DMF pri oskrbi poškodovancev in spodbujati razpravo o drugih možnostih uporabe DMF, ki do zdaj še niso bile raziskane. DMF je del vsebine predpisanega kompleta prve pomoči za avtomobiliste in motoriste in zato dostopna tudi širši laični javnosti. Osnovni namen uporabe DMF je zaščita pred podhladitvijo (Chadwick in Gibson, 1997; Slabe in Fink,

2014). Tatar (2016) pa v svoji raziskavi ugotavlja, da velik delež anketirancev še vedno napačno meni, da je DMP pripomoček za aktivno ogrevanje podhlajenega.

Oskrba poškodovanca s popolno amputacijo je uspešna v primerih, kadar sta poškodovanec in amputirani del pravilno oskrbljena tako na mestu nastanka nezgode kot tudi v replantacijskem centru. Poleg načina in mehanizma poškodovanja je zelo pomembna oskrba krna in predvsem način shranjevanja amputata ter njegov transport do zdravstvene ustanove. Pravilna začetna oskrba je osnova za uspešno replantacijo (Arnež in sod., 1984; Ahčan in sod., 2004, Ahčan, 2006).

90 % kirurgov, ki se v Sloveniji ukvarjajo z replantacijo, je ocenilo, da je delež nepravilno oskrbljenih amputiranih prstov pred kirurško oskrbo med 30 in 40 % (Ahčan, 2006). Potrebna hitrost transporta amputata do replantacijskega centra je odvisna od časa hladne¹ ali tople² ishemije, ki ga tkivo prenese (čas preživetja tkiva v hladnih ali toplih pogojih), pri tem pa je pomembna količina mišične gmote v amputiranem udu. Čim več je v amputiranem delu mišičja, tem krajše bo preživetje brez krvnega obtoka. Na splošno velja, da proksimalna amputacija vzdrži krajši čas od distalne. Za zgornji in spodnji ud, ki imata veliko mišičja, lahko hladna ishemija traja največ 6–8 ur, za roko in stopala 10–12 ur in za posamezen prst ali košček tkiva 14–18 ur. Krajši transport prinese večje možnosti za preživetje uda in večjo uspešnost pri replantaciji (Arnež in sod., 1984). Urgentni prevoz ni potreben pri amputaciji prstov, saj ne vsebujejo mišičnega tkiva. Pri topli ishemiji amputiranih prstov imamo tako na voljo 6–8 ur. Hitrejša oskrba je nujna, če je v amputiranem delu veliko mišičnega tkiva. V primeru ishemije oz. odsotne prekrvavljenosti uda z več mišičja več kot 6 ur nastaja nepopravljiva okvara mišičnih vlaken. Po 12 urah tople ishemije je nepopravljivo okvarjenih 90 % mišičnih vlaken, pojavijo se tudi okvare živcev (Ahčan, 2006).

Po drugi strani so v zgoraj omenjeni anketi med kirurgi v Sloveniji (Ahčan, 2006) ugotovili, da je najpogostejša napaka pri oskrbi amputiranega prsta v okviru prve pomoči njegovo izpostavljanje prenizkim temperaturam; običajno gre za shranjevanje neposredno na ledu, na hladilnih vložkih ali na kosu globoko zamrznjenih živil. Taka oskrba pogosto povzroči, da prst zmrzne in je tako za replantacijo povsem neuporaben (Ahčan in sod., 2004).

Doktrinarni napotki za prvo pomoč (Ahčan, 2006) velevajo, da amputirani del telesa povijemo s sterilno gazo ter položimo v čisto PVC-vrečko oz. v kuhinjsko

folijo (lahko tudi drug uporaben material) in nepredušno zapremo. V drugo PVC-vrečko nalijemo vodo in dodamo led ali koščke ledu, pri čemer mora mešanica doseči temperaturo od 4 do 6 °C. Vse skupaj položimo še v tretjo vrečko ali v ustrezen transportni kovček (hladilna torba oz. kovček). Namesto mešanice vode in ledu lahko uporabimo dve hladilni blazinici, ki se ne ohladita pod 0 °C. Med njiju položimo prvo PVC-vrečko z amputiranim udom. Vsebino vstavimo v drugo PVC-vrečko. Ker se vrečki pričneta segrevati, je treba čez 60–90 minut postopek ponoviti z novimi hladilnimi vrečkami. Na zunanjo PVC-vrečko ali hladilno torbo je treba zabeležiti še osnovne podatke o poškodovancu in poškodbi. Visoke zunanje temperature v poletnih razmerah bi lahko vplivale na vzdrževanje nizke temperature oziroma na čas hladne ishemije.

Namen

Namen raziskave je bil izmeriti ohlajanje simuliranega amputiranega dela telesa, ki ga oskrbimo po veljavnih doktrinarnih napotkih prve pomoči, v vročem okolju in ob uporabi DMF kot dodatnega zunanjega sloja zaščite.

Metoda dela

Maja 2016 smo v laboratoriju Zdravstvene fakultete Univerze v Ljubljani izvedli poskuse s testiranjem vpliva DMF na hitrost ohlajanja simuliranega amputiranega dela telesa v razmerah, ko je v okolju višja temperatura (simulacija visokih zunanjih temperatur poleti). Uporabili smo DMF proizvajalca Farmacare. Kot izhodišče nam je služil protokol in metoda dela diplomskega dela Sonje Pekolj Poglajen (2015), ki je ugotavljala hitrosti ohlajanja amputiranega dela telesa po veljavni doktrini pri sobni temperaturi okoli 22 °C in v razmerah, kjer je temperatura okolja znašala okoli 35 °C.

Simulacijo pravilne oskrbe amputiranega dela telesa smo ponazorili v laboratoriju glede na aktualne smernice (Ahčan, 2006). Piščančja bedra, ki so nam služila kot nadomestilo amputiranega dela telesa, smo segreli na temperaturo 37 °C in tako simulirali amputirani del s telesno temperaturo človeka. Temperaturo smo dosegli z gretjem tkiva v vodni kopeli in jo nadzorovali s termometrom. Piščančje bedro (v nadaljevanju: »simulirani amputirani del telesa«) smo nato ovili v sterilno gazo, nanj namestili merilne sonde in ga vstavili v čisto PVC-vrečko.

Ciljna zunanja temperatura je bila 35 °C. To smo dosegli z uporabo vakuumskega sušilnika Kambič I-45 CK. Temperaturno nihanje simuliranega amputiranega dela telesa smo merili tri ure. Med tem časom smo s pomočjo štirih sond spremljali temperaturo simuliranega amputiranega dela telesa na dveh mestih, temperaturo hladilnega medija in temperaturo zunanjega zraka z instrumentom *Testo logger 177 – T4* (preglednica 1). Meritve temperature smo izvajali z minutnimi intervali.

¹ Ahčan in sod. (2004) se sklicujejo na Allenovo domnevo, po kateri mora biti temperatura, pri kateri so amputirani prsti najmanj izpostavljeni poškodbam, čim nižja, vendar pri tem ne sme priti do zmrznenja tkiva.

² Po Soucacosu (citirano po Ahčan in sod., 2004) gre za toplo ishemijo, če je amputat shranjen pri temperaturah od 20 do 25 °C.

Oznaka sonde	Namen posamezne sonde
S1	Merjenje temperature hladilnega medija
S2	Merjenje temperature na spoju med »simuliranim amputiranim delom telesa« in hladilnim medijem
S3	Merjenje temperature na površini »simuliranega amputiranega dela telesa«
S4	Merjenje zunanje temperature v vakuumskem sušilniku

Preglednica 1: Oznake in namen posameznih sond
Table 1: The markings on and purpose of individual probes

Uporabili smo naslednje sonde za merjenje temperature:

- S1 - Sonda Testo 0600 9999 - vbodna sonda (od -50 do +350 °C)
- S2 - Sonda Testo 0600 9999 - vbodna sonda (od -50 do +350 °C)
- S3 - Sonda Testo 0603 2192 - vbodna sonda iz nerjavnega jekla (od -50 do +350 °C)
- S4 - Sonda Testo 0603 1993 - sonda za merjenje temperature ravnih površin (od -50 do +350 °C)

Na sliki 1 je shematsko prikazan primer postavitve eksperimenta. Sonda S1 je beležila temperaturo hladilnega medija. Sonda S2, ki je bila nameščena na »simulirani amputirani del telesa« ter obdana s sterilno gazo, je merila nihanje temperature na spoju s hladilnim medijem. Sonda S3 je merila temperaturo na površini »simuliranega amputiranega dela telesa«. Zavita je bila v sterilno gazo in locirana na nasprotni strani sonde S2 ter na nasprotni strani vrečke s hladilnim medijem. Sonda S4 je bila namenjena merjenju zunanje temperature - temperature v prostoru oziroma vakuumskem sušilniku.

Ponovili smo poskus, kjer smo spremljali ohlajanje simuliranega amputiranega dela telesa po veljavni doktrini

prve pomoči (protokol številka 1) in rezultate primerjali z ugotovitvami Pekolj Poglajen (2015). Dodatno smo simulirani amputirani del telesa in hladilni medij zaščitili pred zunanjo temperaturo z uporabo DMF (protokola številka 2 in 3). Vsak protokol smo ponovili trikrat in izločili rezultate poskusa, kjer so meritve temperature najbolj odstopale. Rezultate meritev preostalih dveh poskusov smo izrazili kot povprečje. Nobena meritev ni odstopala od povprečja za več kot 10 %.

Protokol številka 1

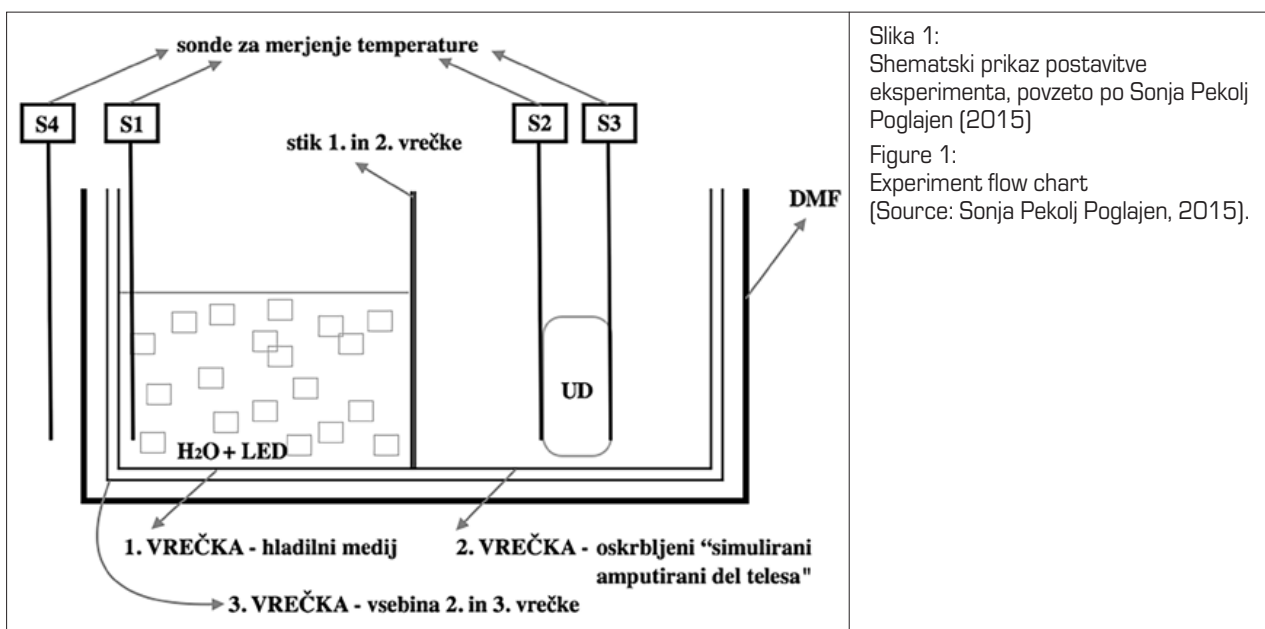
Ko je simulirani amputirani del telesa v vodni kopeli dosegel temperaturo 37 °C, smo nanj namestili sonde (z vsake strani eno) in ga zavili v gazo (slika 1). Vse skupaj smo položili v vrečko 1. V vrečko 2 smo natresli kocke ledu in dolili vodo v razmerju 1 : 1 (0,5 kg ledu + 0,5 l vode). V hladilno mešanico smo položili sondo S1 in vrečko zatesnili. Vrečki 1 in 2 smo združili v vrečko 3 tako, da se je del simuliranega amputiranega uda dotikal hladilnega medija. Postavitev elektrod smo preverili, jih ustrezno označili in vse skupaj pustili 180 minut v vakuumskem sušilniku ter beležili meritve temperaturnih tipal.

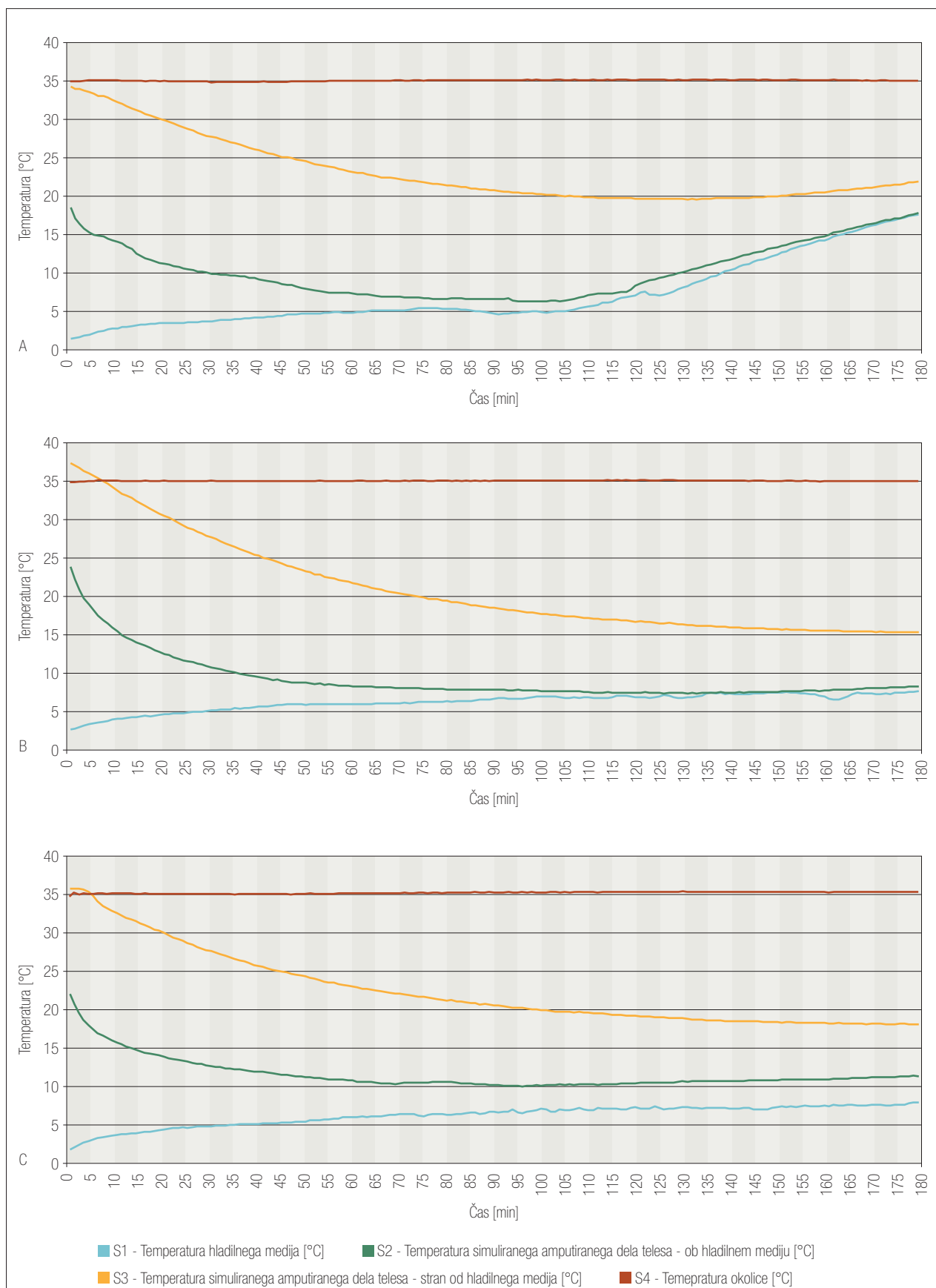
Protokol številka 2

Izvedba protokola 2 se je od prvega razlikovala v tem, da smo zunanjo tretjo vrečko z zunanje stani ovili s celotno DMF (160 cm x 210 cm) s srebrno stranjo navzven.

Protokol številka 3

Izvedba protokola 3 se je od drugega razlikovala v tem, da smo zunanjo tretjo vrečko z zunanje stani ovili s celotno DMF (160 cm x 210 cm) z zlato stranjo navzven.





Slika 2: Prikaz spremembe temperature v odvisnosti od časa: A – klasična oskrba amputiranega uda, B – amputirani ud oskrbljen z DMF, srebrna stran navzven, C – amputirani ud oskrbljen z DMF, zlata stran navzven

Figure 2: Demonstration of the temperature changes in reference to time: A – classic treatment of the amputated body part; B – amputated body part treated with the use of a space blanket, the silver side on the outside; C amputated body part treated with the use of a space blanket, the golden side on the outside.

Rezultati

Oskrba simuliranega amputiranega dela telesa po protokolu številka 1 (brez uporabe DMF)

Temperatura okolice je bila ves čas opazovanja (180 min) $35,1 \pm 0,1$ °C. Temperatura hladilnega medija se je od začetnih 1,3 °C v 1 uri postopno dvignila do 5 °C in nato v naslednji uri dodatno narastla do 7 °C. V 139. minuti je presegla 10 °C in nato do konca testiranja (180 min) porastla do 17,7 °C. Temperatura simuliranega dela telesa se je ob hladilnem mediju do 30. minute znižala na 10 °C in nato postopno padala do 6,8 °C v 109. minuti. V 130. minuti je ponovno presegla 10 °C in do konca testiranja v 180. minuti postopoma rastla do 17,9 °C. Temperatura simuliranega dela telesa na delu, obrnjenim stran od hladilnega medija, je postopoma padala do 20 °C v 104. minuti, nato je do 161. minute nihala med 19,5 °C do 20,5 °C in v 180. minuti zrastle do 21,8 °C (slika 2A).

Oskrba simuliranega amputiranega dela telesa po protokolu številka 2 (uporaba DMF, srebrna stran navzven)

Temperatura okolice je bila ves čas opazovanja (180 min) $35,1 \pm 0,07$ °C. Temperatura hladilnega medija se je od začetnih 2,6 °C v pol ure postopno dvignila do 5 °C, nato v naslednje pol ure narastla do 7 °C in do konca opazovanja do največ 7,8 °C. Temperatura simuliranega dela telesa ob hladilnem mediju se je do 35. minute znižala do 10 °C in nato postopno padala do najnižje vrednosti 7,4 °C v 110. minuti. Do konca testiranja v 180. minuti je postopoma rastla do 8,2 °C. Temperatura simuliranega dela telesa na delu, ki je bil stran od hladilnega medija, se je ves čas testiranja zniževala in v 65. minuti dosegla 21 °C. V naslednji uri se je znižala do 16,5 °C in do konca testiranja dosegla najnižjo temperaturo 15,3 °C (slika 2B).

Oskrba simuliranega amputiranega dela telesa po protokolu številka 3 (uporaba DMF, zlata stran navzven)

Temperatura okolice je bila ves čas opazovanja (180 min) $35,3 \pm 0,1$ °C. Temperatura hladilnega medija se je od začetnih 1,7 °C v 34 minutah postopno dvignila do 5 °C, nato v naslednji uri narastla do 7 °C in do konca poskusa do 8 °C. Temperatura simuliranega amputiranega dela telesa ob hladilnem mediju se je znižala do 10 °C v 92 minutah. To je bila najnižja vrednost temperature ob hladilnem mediju. V naslednji uri in pol se je temperatura postopoma dvigovala do 11,3 °C. Temperatura simuliranega amputiranega dela telesa na delu, ki je bil stran od hladilnega medija, se je ves čas testiranja zniževala in v 82. minuti dosegla 21 °C. V naslednji uri se je znižala do

16,5 °C in ob koncu poskusa dosegla najnižjo temperaturo 18 °C (slika 2C).

Razprava

V naših poskusih smo »simulirani amputirani del telesa« oskrbeli po načelih veljavne medicinske doktrine ter skušali ugotoviti, kako uporaba DMF vpliva na spremembo temperature na površini »simuliranega amputiranega dela telesa« pri višjih temperaturah okolja (35 °C). V primeru uporabe klasičnega protokola brez dodatne zaščite z DMF smo na strani amputata, ki je bil ob hladilnem mediju, tarčno temperaturo (pod 10 °C) dosegli v pol ure in jo uspeli vzdrževati še dodatno uro in pol, potem je temperatura tega dela amputata začela hitro naraščati. Na drugi strani amputata, ki je bil stran od hladilnega medija, smo dosegli najnižjo temperaturo (20 °C) po 100 minutah. Če smo uporabili DMF, smo želeno tarčno temperaturo vzdrževali dalj časa. Z uporabo DMF smo bili uspešnejši pri ohlajanju amputata, na kar kaže predvsem podatek, da smo dosegli nižjo temperaturo amputata na strani, ki je bila stran od hladilnega medija. Najboljše rezultate smo dobili, če smo uporabili DMF in jo obrnili s srebrno stranjo navzven, s čimer smo preprečili radiacijo toplote iz okolice, v kateri je bila visoka temperatura. Kot največji problem pri ohlajanju amputiranega dela telesa po opisanih protokolih se je izkazalo ohlajanje predelov amputata, ki niso bili v neposrednem stiku s hladilnim medijem. V najboljšem primeru smo najnižjo temperaturo (15 °C) na tem delu amputata dosegli z uporabo DMF s srebrno stranjo navzven šel po dveh urah in pol. Ti podatki dokazujejo, da je učinkovitejši način ohlajanja amputata postopek, v katerem amputat obdamo s hladilnim medijem iz vseh strani. Kljub temu lahko zaključimo, da uporaba DMF pri višjih zunanjih temperaturah ob upoštevanju drugih veljavnih napotkov prve pomoči omogoči ustreznejše ohlajanje amputiranega dela telesa. Menimo, da bi amputirani del telesa glede na aktualne doktrinarne napotke prve pomoči lahko učinkoviteje oskrbeli s pomočjo DMF, ki bi jo uporabili kot zunanji zaščitni sloj, še posebej v primeru višjih temperatur okolja (več kot 35 °C). Pravilno dana prva pomoč ima pomembno vlogo pri končnem uspehu kirurške oskrbe amputiranega dela telesa (Ahčan, 2006), njegova ustrezna oskrba v okviru prve pomoči pa je še zlasti pomembna v vročih poletnih mesecih in med daljšim prevozom, ko je doseganje in vzdrževanje hladne ishemije težavno.

Sklepne misli

V razmerah, ko je v okolju visoka temperatura, bi lahko DMF znatno pripomogla k vzdrževanju nizke temperature hladilnega medija in amputata in s tem k preprečevanju dodatnih poškodb tkiva zaradi ishemije. Ker je DMF sestavni del kompleta za prvo pomoč in tako dosegljiva vsem, je njena uporaba tudi v primeru potrebe po oskrbi amputata v takih razmerah priporočljiva.

Viri in literatura

1. Ahčan, U., 2006. Rane. V: Ahčan, U., Prva pomoč: priručnik s praktičnimi primeri. 1. izd. Ljubljana: Rdeči križ Slovenije, 373–407.
2. Ahčan, U., Arnež, Z. M., Trpin, E., Sancin, K. D., 2004. Nepravilna oskrba amputiranih prstov. Zdravniški vestnik 73 (9): 649–55.
3. Arnež, Z. M., Godina, M., Bajec, J., 1984. Oskrba in transport poškodovanca z amputiranim udom. V: Zbornik predavanj XX. podiplomskega tečaja iz kirurgije. Ljubljana: Kirurške službe UKC, 131–4.
4. Chadwick, S., Gibson, A., 1997. Hypothermia and the use of space blankets: a literature review. Accid Emerg Nurs 5 (3): 122–5.
5. Pekolj Poglajen, S., 2015. Hitrost ohlajanja amputiranega dela telesa. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta.
6. Slabe, D., Fink, R., 2014. Učinkovitost dvostranske metalizirane folije za toplotno zaščito ponesrečenca. Ujma, 28, 189–92.
7. Slabe, D., Tatar, D., Kovačič, U., 2017. Dvostranska metalizirana folija kot možni pripomoček za izdelavo improviziranih nosil. Ujma, 31, 233–8.
8. Tatar, D., 2016. Evalvacija nekaterih možnih načinov uporabe dvostranske metalizirane folije v prvi pomoči. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Zdravstvene fakulteta.