

# Sonce, sončarica in toplotne obremenitve delavcev

Avtorica:  
**Lara Sonjak**

**T**emperatura okolice pomembno vpliva na našo učinkovitost pri delu, saj se ji mora naše telo stalno prilagajati in ob tem porabljati energijo. Poraba je največja, ko so temperature ekstremne – zelo nizke ali zelo visoke, izpostavljenost pa lahko pripelje tudi do hudih poškodb in delavce postavi celo v smrtno nevarnost. Tako hipotermija kot hipertermija lahko imata škodljive učinke na različne telesne sisteme, najpomembnejši je zmanjšan pretok krvi, kar vodi do ishemije (območje brez dotoka kisika) in odpovedi multiplih organov. V članku se bom osredotočila na vplive visokih temperatur, predvsem pri delavcih na prostem in ob pečeh ter strojih, ki generirajo toploto. Pomemben dejavnik tveganja za delavce na prostem je tudi sonce, ki je z oddajanjem ultravijoličnih žarkov eden izmed glavnih povzročiteljev rakavih obolenj kože, bolezni oči in opeklin.

## KDO DELA NA "TOPLEM"?

Delavci, ki so izpostavljeni ekstremni vročini ali delajo v vročem okolju, so lahko žrtve toplotnega stresa. Nevarnost se pojavi predvsem v poletnih mesecih pri delavcih na prostem, med katere prištevamo krovce, delavce na cestah, gradbenike, kmete idr. Ti velikokrat podležejo vplivom sonca, če ne poskrbijo za ustrezno zaščito. Toploti so izpostavljeni tudi delavci v vročih okoljih, kot so gasilci, peki, rudarji, delavci v kurilnicah, tovarniški delavci itn. Med naštetimi so ogroženi predvsem starejši od 65 let, prekomerno težki, hipertonični ter tisti, ki imajo bolezni srca in ožilja ali jemljejo zdravila, na katera lahko vpliva ekstremna vročina<sup>(1)</sup>.

Ljudje spadamo med homeotermne organizme, kar pomeni, da naša notranja telesna temperatura ni odvisna od zunanjega okolja. Proces prilagajanja telesa na zunanje temperature imenujemo termoregulacija. Gre za vrsto homeostaze in sredstvo za ohranjanje stabilne notranje temperature, ki je ključnega pomena za potek biokemijskih procesov v telesu in posledično za preživetje. Normalna telesna temperatura se pri zdravem posamezniku giblje med 36 in 37,5°C. Odvisna je od časa v dnevu – najvišja je med 15. in 18. uro, najnižja pa med 3. in 6. uro; menstrualnega ciklusa (+ 0,5°C v postovulatorni fazi), fizične aktivnosti in starosti. Dojenčki namreč ne drgetajo ali se znojijo, starejši pa imajo oslabiljene čute za mraz in vročino ter zmanjšano zmožnost proizvodnje toplote zaradi manjše mišične mase<sup>(2)</sup>.

Za ohranjanje notranje temperature v varnih mejah, se mora telo znebiti odvečne toplote, ko je temperatura zraka

visoka in/ali je fizična obremenitev zelo velika. Glavno vlogo termoregulatornega sistema imajo termoreceptorji v koži, centralnem živčnem sistemu (hipotalamus in hrbtenjača), glavnih krvnih žilah in nekaterih mišicah. Ob dvigu centralne temperature, bodo termoreceptorji poslali signale perifernim tkivom, ki bodo s svojim odzivom poskrbela za ohlajanje.

Najučinkovitejši mehanizem ohlajanja je potenje zaradi velike izparilne toplote vode. V praksi to pomeni, da se za evaporacijo enega grama vode iz telesa porabi 0,6 kcal energije. Ker so naše znojne žleze sposobne proizvesti do 30 g tekočine na minuto (1,8 L/uro), lahko z evaporacijo izgubimo do kar 1.000 kcal/uro. Tako lahko pri idealnih pogojih z evaporacijo odstranimo vso toploto<sup>(2)</sup>.

Nasprotno, če telo postavimo v hladno okolje, se zaradi refleksa tresenja skeletne mišice krčijo in proizvajajo toploto; hkrati mišice arrector pili (vrsta gladkih mišic) dvignejo telesne lasne mešičke, da ujamejo nastalo toploto<sup>(1,2)</sup>.

## VLAŽNOST IN AKLIMATIZACIJA

V poletnih mesecih se temperature zraka približujejo normalni temperaturi kože, zaradi česar se telo težje ohlaja. Delo v takem okolju lahko privede do povečanja števila nezgod, bolezni in smrtnih žrtev delavcev ter zmanjšanja zdravja, učinkovitosti in zmogljivosti prizadetega delavca. Stanje pa še dodatno poslabša visoka vlažnost zraka. Hitrost izhlapevanja oz. evaporacije namreč ni odvisna od temperaturnega gradienta med kožo in okoljem, pač pa

je sorazmerna gradientu parnih tlakov vode med kožo in okolico. Tako mora biti relativna vlažnost zraka dovolj nizka, da je evaporacija sploh mogoča.

V določenih primerih se bo telo naravno bolj prilagodilo vročemu delovnemu okolju. Ta prilagoditev oziroma aklimatizacija se razvije po približno enem tednu dela v vročih razmerah. Ko se prilagodi, se količina obremenitve telesa zmanjša. Delavec, ki se je aklimatiziral, bo imel nižji srčni utrip, nižjo telesno temperaturo, višjo stopnjo potenja in zato več vzdržljivosti za delo v vročih okoljih <sup>(1,2)</sup>.

### ZAPLETI TOPLOTNEGA STRESA IN IZPOSTAVLJENOSTI SONCU

Hipertermija telesa lahko povzroči vročinski udar, toplotno izčrpanost, vročinske krče ali vročinski izpuščaj. Toplota lahko poveča tudi tveganje za poškodbe delavcev, saj lahko povzroči prepotene dlani, zamegljena zaščitna očala in omotico. Opekline se lahko pojavijo tudi kot posledica nenamerne stika z vročimi površinami ali paro <sup>(3)</sup>.

### Dehidracija

Ne samo da toplotni stres povzroča hipohidracijo, toplota in hipohidracija vsaka zase neodvisno povzročata obsežne fiziološke in psihofizične obremenitve. V mnogih pogledih so njuni akutni učinki sinergijski, tako da poslabšujeta druga drugo. Dehidracija je stanje, ko izgube vode iz telesa presežejo njen vnos in je že sama po sebi zelo pogost vzrok za sprejem v bolnišnico, sploh pri starejših. V poletnih mesecih se število dehidriranih še poveča, saj izgubljammo tekočine ob ohlajanju telesa. Povzroči lahko obolevnost in umrljivost ter poslabšanja številnih zdravstvenih stanj. Nekateri najpogostejši simptomi dehidracije vključujejo utrujenost, žejo, suho kožo in ustnice, temen urin ali zmanjšano izločanje urina, glavobole, mišične krče, omotico, sinkopo, ortostatsko hipotenzijo in palpitacije. Dehidracija ne vpliva le na fizično zmogljivost; Gopinathan idr. so ugotovili poslabšanje mentalne sposobnosti že pri 2-odstotnem pomanjkanju tekočin <sup>(4)</sup>.

### Opekline

Toplotne opekline so poškodbe kože, ki jih povzroči prekomerna vročina, običajno zaradi stika z vročimi površinami, vročimi tekočinami, paro ali plamenom. Večina opeklin je manjših in bolniki se lahko zdravijo ambulantno ali v lokalnih bolnišnicah. Približno 6,5 odstotka vseh žrtev opeklin se zdravi v specializiranih opeklinskih centrih <sup>(5)</sup>. Sončne opekline so opekline kože zaradi sevanja, ki nastanejo zaradi prevelike izpostavljenosti sončnim ultravijoličnim (UV) žarkom ali umetnim virom, kot je solarij. Največji dejavniki tveganja za sončne opekline so čas, ko je koža izpostavljena UV-žarkom, in intenzivnost; pomembni pa so tudi dejavniki, kot so čas dneva (največja izpostavljenost med 11. in 15. uro), zdravila, tanjšanje ozona, visoka nadmorska višina, jasno nebo in fototipi kože. Povečanje števila sončnih opeklin, ki jih nekdo dobi, je neposredno povezano s povečanjem tveganja za kožni rak. Sončne opekline niso takoj očitne. Rdečica se začne pojavljati približno 3–5 ur po izpostavljanju soncu in doseže vrhunec po 12–24 urah. Hladni obkladki, losjoni na osnovi aloe vere in lokalni analgetiki niso škodljivi, niso pa nujno tudi koristni. Najboljše zdravilo za sončne opekline je čas <sup>(6)</sup>.

### Vročinski izpuščaj

Je najpogostejša težava v vročih delovnih okoljih. Vročinski izpuščaj je posledica znojenja in je videti kot rdeča skupina mozoljev ali majhnih mehurčkov. Vročinski izpuščaj se lahko pojavi na vratu, zgornjem delu prsnega koša, dimljah, pod prsmi in komolčnimi gubami. Najboljše zdravljenje vročinskega izpuščaja je zagotoviti hladnejše, manj vlažno delovno okolje. Območje izpuščaja mora biti suho, zato se lahko na poškodovano območje nanese puder. Mazil in krem se ne sme uporabljati, saj lahko vse, kar naredi kožo toplo ali vlažno, izpuščaj poslabša <sup>(7)</sup>.

### Oblačila

Pomemben dejavnik pri ohlajanju telesa so tudi oblačila. Dela ob pečeh in drugih virih ekstremnih temperatur zahtevajo ustrezno opremo v obliki ognjeodpornih oblačil. Kljub zaščitni funkciji, pa ta oblačila predstavljajo tveganje za razvoj t. i. miliarije rubre. Gre za obliko vročinskega izpuščaja, poklicnega dermatitisa, ki nastane zaradi blokade znojnih žlez. Do blokiranja pride ob dolgotrajnem zadrževanju toplote in z znojem prepojenih oblačil v vročih delovnih okoljih. Vročinski izpuščaj se pogosto pojavi v vročem, vlažnem podnebnju. Lahko povzroči nelagodje, srbenje in včasih pekočo ali "bodečo" bolečino. V primerih miliarije pri delavcih v ognjeodpornih oblačilih so pogosto odkrili še prikritke stafilokokne okužbe <sup>(8)</sup>.

### Zastrupitev s soncem

Zastrupitev s soncem v resnici ne pomeni dejanske zastrupitve. Izraz se pogosto uporablja za hude sončne opekline, za katere so značilni kožni mehurji in huda pordelost, oteklina, bolečina in mravljinčenje. Sistemsko se lahko pojavi vročina in mrzlice, slabost, omotičnost in dehidracija. Preprečevanje takšnih opeklin nam drastično zmanjša tveganje za razvoj kožnega raka <sup>(6)</sup>.

### Kožni rak

Kožni rak je najpogostejša oblika raka pri ljudeh. Delimo ga na melanomski in nemelanomski. Ime nemelanomski kožni rak se nanaša na vse vrste raka, ki se pojavijo na koži in niso melanom. Najpogostejša predstavnika sta karcinom bazalnih celic (BCC) in ploščatocelični karcinom (SCC). V Sloveniji je leta 2018 za nemelanomskim kožnim rakom zbolelo 3.604 ljudi. V nadaljevanju se bom osredotočila na melanomski tip raka, saj predstavlja veliko nevarnost, sploh pri delavcih izpostavljenih UV sevanju <sup>(9)</sup>.



Slika 1: Melanom; vir: [www.nhs.uk](http://www.nhs.uk)

### Maligni melanom

Je resna oblika kožnega raka, ki nastane zaradi maligne transformacije melanocitov. Predstavlja približno 15 % vseh kožnih rakov, odgovoren pa je za več kot 90 % vseh smrti zaradi kožnega raka. Njegova incidenca se viša najhitreje med vsemi raki, kljub temu, da ni najpogostejši. Za kožnim melanomom letno v Sloveniji zbolijo približno 600 ljudi.

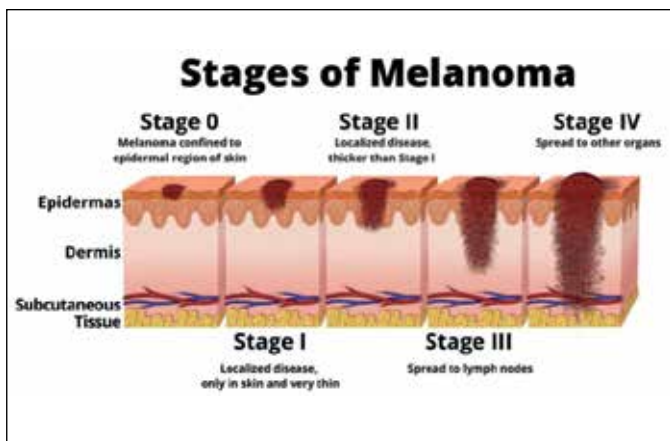
Čeprav je manj pogost kot BCC in SCC, je melanom bolj nevaren zaradi svoje sposobnosti hitrejšega širjenja na druge organe, če ga ne zdravimo v zgodnji fazi.

Melanociti izvirajo iz nevalnega grebena; posledično se melanomi, čeprav se običajno pojavijo na koži, lahko pojavijo na drugih lokacijah, kot so prebavila in možgani.

Večje tveganje za pojav malignega melanoma imajo ljudje s pozitivno družinsko anamnezo in karakteristikami, kot so modre oči, svetli in/ali rdeči lasje, bleda polt. Največji dejavnik tveganja je izpostavljenost UV žarkom (ločimo žarke A in B). Zanimivo je nedavno ugotovljeno dejstvo, da je tveganje za melanom večje pri ljudeh, ki uporabljajo zaščito pred soncem. Krema za sončenje namreč večinoma blokira UVB, zaradi česar se izpostavljenost UVA žarkom celo poveča.

Melanomi se lahko razvijejo v ali v bližini predhodno obstoječe lezije ali na zdravi koži.

Imajo dve fazi rasti, radialno in navpično. V fazi radialne rasti maligne celice rastejo v povrhnjici horizontalno. Sčasoma večina melanomov napreduje v fazo vertikalne rasti, v kateri maligne celice vdrejo v dermis in razvijejo sposobnost metastaziranja<sup>(9, 10)</sup>.



Slika 2: Stopnje melanoma; vir: [www.aimatmelanoma.org](http://www.aimatmelanoma.org)

### Sončarica in vročinska kap

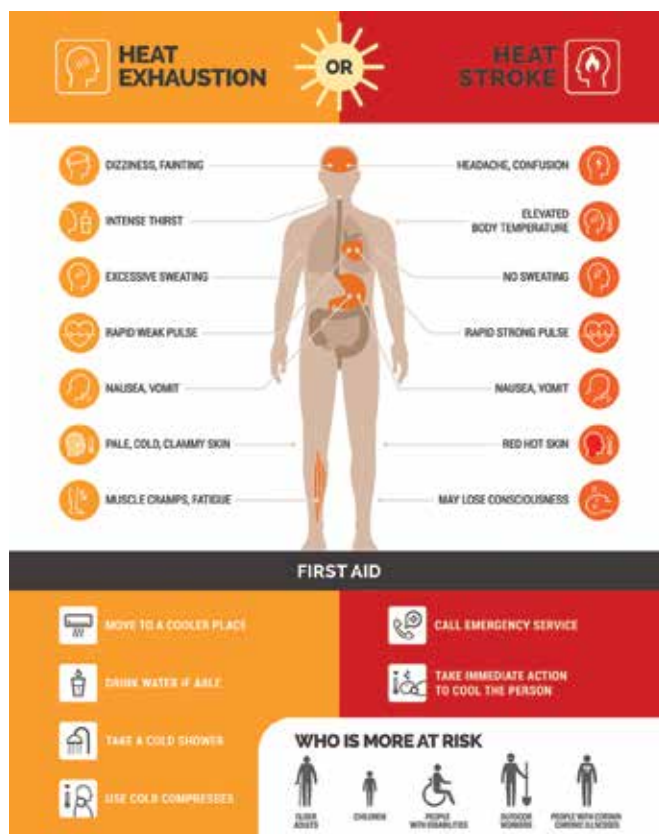
Sončarica in vročinska kap (imenovana tudi toplotni ali vročinski udar) gresta z roko v roki, zato so si simptomi obeh obolenj tudi zelo podobni. Telo se pregreje in se ni zmožno več ohlajati, prenehamo se potiti, telesna temperatura pa lahko naraste tudi nad 40 °C.

Toplotni udar za razliko od sončarice sicer ni nujno povezan z izpostavljenostjo soncu. Običajno gre za pregretost telesa in hudo dehidracijo, ki sta posledica previsoke vročine in vlažnosti zraka, pa tudi nekaterih prepovedanih drog.

Bolnik ima klinične znake disfunkcije centralnega živčnega sistema, ki lahko vključujejo zmedenost, ataksijo, delirij ali epileptične napade, ki se začnejo po močnem fizičnem naporu ali izpostavljenosti vročemu vremenu. Visoke temperature okolice povzročijo dvig centralne temperature, kar vodi v prekomerno vazodilatacijo in padec arterijskega pritiska. Posledično telo ni zmožno zagotoviti zadostne perfuzije možganov in v prvi fazi se pojavi zmedenost. Slabšanje hipertermije povzroči uhajanje endotoksina iz črevesne sluznice v sistemski krvni obtok ter premik proteinov interleukina IL-1 ali IL-6 iz mišic v sistemski krvni obtok. Slednje povzroči prekomerno aktivacijo levkocitov in endotelijskih celic, ki se kaže s sproščanjem različnih citokinov in visoko gibljivega proteina skupine box 1 (HMGB1), ki signalizira poškodbe tkiva in celic. Ti procesi skupaj povzročajo sindrom sistema vnetnega odziva, ki vodi v cel spekter zapletov<sup>(3)</sup>.

- Kri  
Povišana temperatura lahko povzroči fibrinolizo in porabo faktorjev strjevanja krvi ter vodi v diseminirano intravaskularno koagulacijo (DIK), ki se kaže z nenadzorovano vaskularno trombozo in krvavitvami. Posledice so lahko številne tromboze vitalnih organov.

- Mišice  
Rabdomioliza je življenje ogrožajoče stanje, ki je bilo prvič opisano že v Stari zavezi Svetega pisma. Gre za razgradnjo mišičnega tkiva, ki vodi do sproščanja vsebine mišičnih vlaken v kri. Klasično triado simptomov rabdomiolize sestavljajo mialgija, šibkost in urin barve čaja. Zanimivo je, da se rabdomioliza zaradi vročinske kapi pri ženskah pojavlja zelo redko, morda zaradi zaščitnega učinka, ki ga imajo povečane ravni estrogena pri ženskah na mišice<sup>(3, 11)</sup>.



Slika 3: Vročinska izčrpanost in kap – razlike. Vir: [sfmc.net](http://sfmc.net)

- **Prebavila**

Vročina lahko prizadene jetrne celice, ki jih dodatno uničujejo ishemija in povečane koncentracije citokinov. Posledica je lahko hepatična insuficienca. Zaradi povečane prepustnosti črevesne stene so povečane možnosti za krvavitve, pogosto pa se pojavlja tudi vnetje trebušne slinavke.

- **Ledvice**

Zaradi močno zmanjšane pretoka lahko pride do oligurije, ob še hujši insuficienci pa do akutne ledvične odpovedi. Dodatna dejavnika, ki pripomoreta k ledvični okvari sta hemoglobin in mioglobin, ki se sproščata iz poškodovanih eritrocitov in mišičnih celic ter sta za ledvice toksična.

- **Srce**

Najpogostejša motnja je tahikardija, saj se srce bori proti znižanemu tlaku. Pri bolnikih s klasično vročinsko kapjo se lahko pojavijo preddvorne aritmije, redkeje pa tudi usoden srčni zastoj<sup>(3, 12)</sup>.

- **Možgani**

Prizadetost centralnega živčnega sistema je posledica visoke možganske temperature, DIK in metabolnih motenj. Znaki so prenehanje potenja, vrtoglavica, omotica, zmedenost, bruhanje, motena zavest, krči<sup>(3, 13)</sup>.

## Oči

Izpostavljenost sončnemu ultravijoličnemu sevanju (UVS) in vidni modri svetlobi lahko vodi do serije očesnih bolezni, vključno s katarakto, malignimi boleznimi vek, melanomom uveae, fotokeratitisom, kapljično keratopatijo in degeneracijo rumene pege. Te patologije lahko v grobem razdelimo glede na akutno in kronično povzročene.

- **Akutna izpostavljenost**

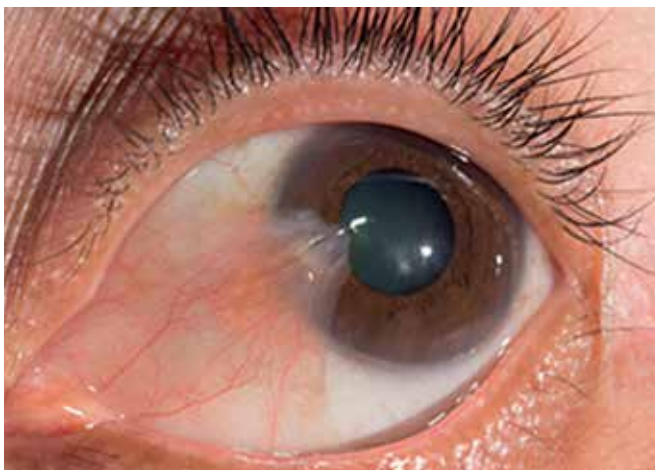
Najpogostejša motnja, ki nastane zaradi akutne izpostavljenosti je fotokeratitis. Je močno boleče stanje, ki nastane zaradi izpostavljenosti ultravijoličnim žarkom valovne dolžine 180–400 nm. Gre za začasno fotokemično poškodbo celic roženice, ki jo lahko primerjamo s sončnimi opeklinami. Simptomi trajajo le nekaj ur do nekaj dni, prepreči pa jo lahko nošenje sončnih očal.



Slika 4: Fotokeratitis; vir: Arizona Retina Project

- **Kronična izpostavljenost**

Na individualni in epidemiološki ravni je kronična izpostavljenost ultravijoličnemu sevanju veliko bolj pomembna kakor akutna poškodba. Delo na prostem je dejavnik tveganja za razvoj pterigija, saj je pri zunanjih delavcih vsaj dvakrat pogostejši. Pterigij, znan tudi kot surfersko oko, je dvignjena, klinasta rast veznice, ki sega na roženico – zunanjo plast očesa. Takšni izrastki se lahko pojavijo na obeh straneh očesa. V nekaterih primerih ostanejo majhni, vendar lahko potencialno zrastejo do točke, da vplivajo na vid. Pterigij običajno povzroči draženje, pordelost ali občutek tujka v očesu, včasih pa povzroči zmanjšan ali izkrivljen vid po spremembi oblike roženice. Nošenje sončnih očal zmanjša tveganje za 80 %<sup>(14, 15)</sup>.



Slika 4: Pterigij; vir: Boston Eye Group

## Sonce in psihoza

Izpostavljenost soncu velja za najpomembnejši vir vitamina D, saj se ta pod njegovim vplivom sintetizira v koži. Vitamin D je eden izmed bistvenih nutrientov, ki igra pomembno vlogo pri številnih biokemičnih reakcijah, kot so obnova kosti, proliferacija celic, hormonsko ravnovesje in presnova glukoze. Vedno več dokazov pa imamo tudi o vlogi vitamina D v možganih. Študije na živalih so pokazale, da je pomanjkanje prenatalnega vitamina D povezano s strukturnimi spremembami možganov odraslih, nevrokemijo in vedenjem. Nizke ravni vitamina D povezujemo z zmanjšano kognitivno zmogljivostjo, povečanim tveganjem za raka, sladkorno boleznijo, srčno-žilnimi boleznimi in prezgodnjo smrtjo. Posebej zanimiva pa je teorija o nastanku psihotičnih motenj, za katero se je sprva predvidevala premajhna izpostavljenost soncu, novejša študije pa so dokazale, da je lahko tudi prekomerna izpostavljenost soncu povezana s pomanjkanjem vitamina D in posledično s povečano ravno pozitivnih psihotičnih izkušenj<sup>(16)</sup>.

## Preprečevanje

Ker je pridobivanje toplote s sevanjem visoko predvsem pri izpostavitvi direktnemu, močnemu soncu ali velikim pečem, je pomembna zaščita pred radiacijsko hipertermijo. Smiselna ukrepa sta izogibanje virom radiacije (npr. sedenje v senci) in ohlapna oblačila, ki ščitijo pred radiacijo, hkrati pa omogočajo pretok zraka in tako izgubo toplote z evaporacijo in konvekcijo. Pomembno

je prav tako zadostno uživanje tekočin, da preprečimo dehidracijo. Vročinsko kap v sklopu prve pomoči zdravimo z odstranitvijo oblačil, hladnimi obkladki na dimlje in pazduhe, polivanjem z vodo in hladno izotonično pijačo (ne dajemo alkohola ali kofeina). Preventivne kampanje že desetletja dvigujejo ozaveščenost o nevarnostih izpostavljenosti soncu, s ciljem zmanjšanja odmerka UVS. Ukrepi so preprosti in vključujejo iskanje sence, nošenje klobuka, sončnih očal ali dolgih rokavov. Kljub temu pa se jih veliko delavcev še vedno ne poslužuje. Samo nošenje sončnih očal žal ni zadostno za zaščito, saj sončno sevanje doseže oči od zaradi neposrednega in odbitega sevanja, ki zaobide sončna očala. Neučinkovita uporaba sončnih očal lahko celo poveča prejete odmerke UVS zaradi razširitve zenic <sup>(1, 14)</sup>.

### Dodatek – zapis Franka Robertsona, gradbenega delavca

Danes sem delal na odprtem soncu, pri temperaturi okoli 33 °C in vlažnosti okoli 90 %. Pravzaprav ni bilo preveč slabo zaradi občasnih oblakov in lahkega vetriča, vendar smo preživeli mnogo dni, ko je bilo 37 °C plus, brez vetra in brez kakršne koli sence. Se sliši slabo? V Utahu sem delal za Utah Power and Light pri pregledovanju in popravljanju električnih drogov v poznih sedemdesetih letih prejšnjega stoletja. Tamkajšnja puščava se skoraj vsak dan dvigne do 46 °C in znoj takoj izhlapi. Še vedno pa ima vojaško osebje, ko delamo v vojaških bazah, "zastave za oceno temperature in vlažnosti". Ko je stanje črne zastave, je dovoljeno delati le 45 minut/uro, nato dobijo obvezen 15-minutni odmor. ... mi, če vlijemo beton, gremo naravnost od začetka vlijanja do konca, brez prekinitve.

... na temperaturo smo se navadili, na nas ne vpliva tako, kot na osebo, ki se z njo ne sooča vsak dan. Biti "zunaj na vročini" niti ni najslabši možen scenarij. Kaj pa, ko moramo delati na podstrešju, popravljati kanale ali klimatske naprave ali postavljati izolacijo? Podstrešja lahko presežejo 50 °C in nimajo skoraj nič svežega zraka. Kaj pa varjenje znotraj objekta, recimo stopnišča, kjer pa sploh ni svežega zraka?

Kljub temu je delo v vročini ali mrazu del poklica in gradbeni delavci vsak dan delajo v skoraj vseh okoljih. Tudi to ni slabo življenje!

### Zaključek

Nekatere poklicne skupine so izpostavljene neugodnim delovnim razmeram, kot so toplo in vlažno okolje ter izmenjevanje med visoko in nizko intenzivnostjo dela. Toplotni stres je vsota okoljskih in fizičnih delovnih dejavnikov, ki so enaki skupni toplotni obremenitvi telesa. Ti dejavniki vključujejo vir toplote, stopnjo dela, aklimatizacijo delavca in atmosferske razmere, kot so vlaga, veter in temperatura zraka. Motnje ali bolezni, povezane s toploto, ki jih lahko povzroči delo v vročem okolju, vključujejo vročinske izpuščaje, krče, toplotno izčrpanost, toplotni udar, poškodbe oči idr. Pomembno je poskrbeti za zaščito delavcev in jih ustrezno izobraziti o posledicah toplotnih obremenitev in s tem preprečiti čim večje število delovnih nesreč.

### VIRI:

1. Mark Hughes. Summer Safety for Outdoor Workers. The TRH Group [Internet]. 2019; Dostopno na: <https://www.trh-group.com/summer-safety-for-outdoor-workers/>
2. Osilla EV, Marsidi JL, Sharma S. Physiology, Temperature Regulation. StatPearls Publ [Internet]. 2022. Dostopno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29939615/>
3. Epstein Y, Yanovich R. Heatstroke. Longo DL, urednik. N Engl J Med. 20. junij 2019;380(25): 2449–59.
4. Taylor K, Jones EB. Adult Dehydration. Adult Dehydration. StatPearls Publ – NCBI Bookshelf [Internet]. 2022. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555956/>
5. Timothy J. Schaefer; Shruti C. Tannan. Thermal Burns. StatPearls Publ – NCBI Bookshelf [Internet]. 2021. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430773/>
6. Karla C. Guerra; Jonathan S. Crane. Sunburn. StatPearls Publ – NCBI Bookshelf [Internet]. 2022. Dostopno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534837/>
7. US Department of Labour. Protecting Workers from the Effects of Heat. OSHA [Internet]. Dostopno na: [https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/heat\\_stress.pdf](https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/heat_stress.pdf)
8. Wolff, Klaus. Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine. 7. izd. Let. 2008. New York: New York: McGraw-Hill; 730 str.
9. Lauren E. Davis, a Sara C. Shalin, b and Alan J. Tacketta. Current state of melanoma diagnosis and treatment. Cancer Biol Ther. 2019;20(11): 1366–79.
10. Liu Y, Sheikh MS. Melanoma: Molecular Pathogenesis and Therapeutic Management. Mol Cell Pharmacol. 2014; 6(3): 228.
11. Torres, P. A., Helmstetter, J. A., Kaye, A. M., & Kaye, A. D. (2015). Rhabdomyolysis: pathogenesis, diagnosis, and treatment. The Ochsner journal, 15(1), 58–69. Rhabdomyolysis: Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment. Ochsner J. 2015;15(1):58–69.
12. William Roberts. Heat Stroke vs. Arrhythmic Death: Life-Threatening Events During Endurance Sports. American College of Cardiology [Internet]. 2015; Dostopno na: <https://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2014/12/22/12/00/heat-stroke-vs-arrhythmic-death-life-threatening-events-during-endurance-sports-expert-analysis>
13. Hifumi T, Kondo Y, Shimizu K, Miyake Y. Heat stroke. J Intensive Care. december 2018; 6(1): 30.
14. Backes, C., Religi, A., Moccozet, L., Behar-Cohen, F., Vuilleumier, L., Bulliard, J. L., & Vernez, D. Sun exposure to the eyes: predicted UV protection effectiveness of various sunglasses. J Expo Sci Env Epidemiol. 2019; 29(6): 753–64.
15. Behar-Cohen, F., Baillet, G., de Ayguavives, T., Garcia, P. O., Krutmann, J., Peña-García, P., Reme, C., & Wolffsohn, J. S. Ultraviolet damage to the eye revisited: eye-sun protection factor. Clin Ophthalmol. 2014; 8: 87–104.
16. Pilecka I, Sandin S, Reichenberg A, Scragg RKR, David A, Weiderpass E. Sun Exposure and Psychotic Experiences. Front Psychiatry. 19. junij 2017; 8: 107.