

## UTICAJ POVIŠENE SPOLJNE TEMPERATURE NA ZDRAVLJE LJUDI

**AKLIMATIZACIJA.** Ukoliko je organizam izložen dejstvu povišene ambijentalne temperature tokom dužeg perioda vremena, on reaguje procesom fiziološke adaptacije (AKLIMATIZACIJA), što je od izuzetne važnosti za osobe koje u tim uslovima sredine prvi put zapocinju sa takvom vrstom rada (sezonski radnici u građevinarstvu i poljoprivredi). Proces aklimatizacije može trajati nedeljama, mada, do značajnog stepena adaptacije dolazi već nakon nekoliko dana po prvom izlaganju povišenoj ambijentalnoj temperaturi. Nakon postignute aklimatizacije na toplotu dolazi do pojačanog lučenja znoja veće dilucije, kao i do umerenijeg povećanja srčane frekvencije, nego na početku ekspozicije. Za postizanje pravovremene aklimatizacije smatra se prihvatljivim takav raspored fizičkih aktivnosti pri kojima se u prva 2 dana zaposleni izlažu dejstvu temperature u radnoj sredini (kod rada na otvorenom, radi se o temperaturi atmosferskog vazduha) u periodu trajanja 1/3 celokupnog radnog vremena. Trećeg i četvrtog radnog dana smatra se da je već postignut neki stepen aklimatizacije, pa je dopušteno da zaposleni na radnom mestu sa povišenom ambijentalnom temperaturom provede 1/2 dužine radnog vremena. Petog i šestog radnog dana ekspozicija se produžava do 2/3 trajanja radnog vremena. U slučaju prekida rada radi odmora ili zbog bolesti neophodno je sprovesti aklimatizaciju iznova, po pomenutom rasporedu. Aklimatizacija se smatra potpunom ukoliko je zaposleni sposoban da provede celokupno radno vreme u uslovima povišene temperature, na nivou fizičkih aktivnosti koje zahteva određeno radno mesto.

Ukoliko se ne sprovede regularna aklimatizacija ili se rehidracija neregularno obavlja doći će do poremećaja termoregulacije različitog stepena, počev od pojave lokalnih promena kao što je toplotni osip, pa do toplotnog iscrpljenja i toplotnog udara.

**TOPLOTNI TALAS** je meteorološka pojava koju karakterišu povišene temperature atmosferskog vazduha sa vrednostima iznad 32°C u trajanju od 3 i više uzastopnih dana, a što je često prapraćeno i povećanjem procenta relativne vlažnosti vazduha i smanjenjem brzine strujanja vazduha, koji dodatno opterećuju sistem termoregulacije organizma. Prisutnost fenomena letnjeg smoga zajedno sa povišenom temperaturom atmosferskog vazduha predstavlja dodatni faktor rizika po zdravlje, posebno, urbane populacije.

U grupu lica sa povećanim rizikom po zdravlje u uslovima povišene spoljašnje temperature spadaju **osobe sa poremećajem zdravlja** tipa:

- Ø Hipertenzija
- Ø Kompromitovana periferna cirkulacija
- Ø Diabetes mellitus
- Ø Cerebrovaskularna patologija
- Ø Gojaznost
- Ø Hronična opstruktivna bolest pluća ili druga hronična oboljenja respiratornog sistema
- Ø Bubrežna oboljenja
- Ø Alkoholizam
- Ø Oboljenja kože koja na zahvaćenom području kompromituju rad znojnih žlezda

Riziku od oboljevanja usled poremećaja mehanizma termoregulacije izložene su i **kategorije zdravih ljudi**:

- Ø Mala deca
- Ø Zaposleni u poljoprivredi, direktno izloženi dejstvu UV- zraka i povišene spoljne temperature
- Ø Zaposleni u industriji, permanentno izloženi dejstvu veštačkih izvora toplote
- Ø Zaposleni u administrativnim i dr. delatnostima, u loše ventiliranim prostorijama u kojima su prisutni drugi mikroklimatski faktori nepovoljni po zdravlje a koji utiču na termoregulaciju; brzina strujanje vazduha <0.5m/s i relativna vlažnost vazduha >70%.

- Ø Profesionalni sportisti ili osobe koje upražnjavaju rekreaciju na otvorenim terenima (tenis, jogging...)

Ukoliko je temperatura spoljašnje sredine približno ista ili ista kao temperatura tela (36,5°C), jedini mehanizam odavanja toplote je evaporacija. Samo po sebi, znojenje ne snižava telesnu temperaturu, već je isparavanje znoja sa površine kože proces kojim se postiže hlađenje u vrednosti od 580 kcal na 1 litar znoja.

Na stepen evaporacije znoja uticu sledeći faktori: ambijentalna temperatura vazduha, procenat relativne vlažnosti vazduha, ukupna površina kože izložena uticaju mikroklimatskih faktora sredine, t.j. odeca. Najznacajni faktor koji utice na intenzitet evaporacije su relativna vlažnost vazduha, t.j. deficit zasícenja. Naime, u uslovima visoke relativne vlažnosti i malog deficita vlažnosti vrednosti pritiska vlage u vazduhu približne su pritisku znoja na koži (oko 40mmHg), što onemogućava evaporaciju znoja, te se znoj sliva niz telo. Kao posledica kompromitovane evaporacije, može doći do ozbiljne dehidracije organizma. U uslovima povećane relativne vlažnosti i otežanog odavanja toplote putem evaporacije bitan faktor koji je facilitira je brzina strujanja vazduha. Njen porast dovodi do ubrzane razmene toplote u intimnoj zoni vazduha, usled čega se povećava deficit vlažnosti u neposrednoj okolini tela, olakšavajući tako evaporaciju znoja sa površine kože. Pored povećanja brzine strujanja vazduha, u cilju podsticanja evaporacije znoja neophodno je konstantno brisanje vlažne kože.

**Toplotni stres** može predstavljati ozbiljan problem u radnoj sredini i boravišnom prostoru. Bez obzira na promene ambijentalne temperature, težinu fizickog rada i druge nepovoljne mikroklimatske uslove (smanjena brzina strujanja vazduha i povećana relativna vlažnost vazduha), temperatura toplotnog jezgra organizma ne sme trpeti veća kolebanja.

1. **Toplotni osip** je jedan od ranih znakova potencijalnog toplotnog stresa. Njegov nastanak dovodi se u vezu sa toplim i vlažnim uslovima u kojima koža i odeca ostaju vlažne, usled neisparenog znoja. Toplotnim osipom mogu biti zahvacene male površine kože, kao i celokupna površina torza. čak i nakon izlećenja zahvacene površine kože, potrebno je da protekne narednih 4-6 nedelja do potpune normalizacije lucenja znoja. često menjanje ciste i suve odece, trebalo bi primenjivati kako kao preventivnu meru, tako i u slucaju već dijagnostikovanog toplotnog osipa.

2. **Toplotni edem;** Kod nepotpune aklimatizacije dolazi do otoka gornjih i donjih ekstremiteta. Do oporavka dolazi nakon boravka u hladnijem okruženju u trajanju od 1-2 dana.

3. **Toplotna sinkopa** smatra se najblažim poremećajem termoregulacije. Karakteriše je gubitak svesti u toku obavljanja fizicke aktivnosti pri izloženosti povišenoj temperaturi okoline u dužem periodu vremena (poljoprivredni i građevinski radovi, saobraćajna milicija). Do sinkope najčešće dolazi već nakon 2 sata rada u uslovima povišene ambijentalne temperature usled povećanog gubitka tečnosti i nedovoljne rehidracije u toku rada. Osim gubitka svesti, prisutni su i hladna i vlažna koža i slab puls. Ovo stanje zahteva lekarsku pomoc, a do njenog pružanja osobu bi trebalo premestiti na hladniju lokaciju, postaviti je u vodoravan položaj, te ukoliko je svesna, započeti rehidraciju davanjem malih gutljaja ohladene vode.

#### **Mere prevencije:**

- Ø Smanjenje intenziteta fizicke aktivnosti ili skracenje vremena izloženosti dejstvu povišene ambijentalne temperature
- Ø Redovni unos tečnosti(1 čaša vode/20min) u ustaljenom ritmu, bez obzira na eventualno odsustvo osećaja žeđi.
- Ø Obuciti radnike da se međusobno osmatraju radi pravovremenog uocavanja početnih simptoma dehidracije, da bi se sprecilo dalje pogoršanje klinicke slike i još veća dehidracija.

4. **Toplotni grcevi.** Manifestuju se u vidu nevoljnih spazama, uglavnom, radne muskulature donjih i gornjih ekstremiteta, kao i abdominalne, pracenih bolom. Nastaju naglo u toku same fizicke aktivnosti ili, pak, 2-3 sata nakon prestanka rada. Takode, povišena telesna temperatura nije obavezan simptom. Toplotni grcevi posledica su poremećaja ravnoteže u odnosu volumena telesnih tecnosti i koncentracije elektrolita u njima, do cega dolazi usled pojacanog znojenja kao i nagomilavanja kiselih produkata metabolizma radne muskulature.

**Preliminarne mere:**

- Ø Premeštanje u hladniji prostor
- Ø Osloboditi se viška odece
- Ø Piti ohladenu slanu vodu ili komercijalne proizvode za rehidraciju (Orosal)

**Preventivne mere**

- Ø Smanjiti nivo fizickih aktivnosti ili skratiti period izloženosti povišenoj ambijentalnoj temperaturi
- Ø Redovna rehidracija po ustaljenom ritmu, bez obzira na žed

5. **Toplotno iscrpljenje** se najčešće javlja kod neaklimatizovanih osoba u toku prvih dana izloženosti dejstvu povišene ambijentalne temperature. Do ovog stanja dolazi usled neadekvatne adaptacije cirkularnog sistema izazvanog preteranim znojenjem i posledicnim smanjenjem volumena plazme, zbog preraspodele krvi iz srca i unutrašnjih organa ka perifernim krvnim sudovima kože. U daljem toku, dolazi do pada krvnog pritiska, a puls je gotovo nemerljiv. Preporučuje se intravenska rehidracija.

**Simptomi;**

- Ø Profuzno znojenje
- Ø Vlažna i hladna koža
- Ø Telesna temperatura može biti  $>38^{\circ}\text{C}$
- Ø Oslabljen puls
- Ø Krvni pritisak je normalnih ili sniženih vrednosti
- Ø Osecaj umora i slabosti
- Ø Nausea (mucnina), povracanje
- Ø Ubrzano disanje, žed
- Ø Poremećaj oštrine vida

**Preliminarne mere**

- Ø Obavezna lekarska pomoc, zbog mogućeg progrediranja u stanje toplotnog udara
- Ø Oslobađanje viška odece
- Ø Dislociranje u hladniji prostor do dolaska lekarske pomoci
- Ø Zapoceti rehidraciju ohladenom vodom
- Ø Omoguciti brže strujanje vazduha

**Preventivne mere**

- Ø Vremenska preraspodela fizickih aktivnosti sa produženim intervalima odmora u rashladenom prostoru
- Ø Kontinuirana rehidracija

6. **Toplotni udar** se smatra najtežom komplikacijom termickog stresa, koja zahteva neodložnu medicinsku intervenciju. Do ovog stanja dolazi u uslovima povišene ambijentalne temperature i visokog procenta relativne vlažnosti vazduha ( $>70\%$ ), kao i male brzine strujanja

vazduha. Krajnji ishod pokušaja kompenzacije poremećenog sistema termoregulacije (osovina : preoptička regija hipotalamusa- toplotno jezgro kojeg cine srce, pluća i visceralni organi-perifernih krvnih sudova kože) je njen potpuni kolaps, što rezultira prestankom odavanja toplote evaporacijom znoja, usled čega koža postaje suva i topla, a telesna temperatura prelazi 40°C.

**Simptomi;**

- Ø Povišena telesna temperatura(>40°C.)
- Ø Kod 50-75% obolelih konstatovan je prestanak znojenja
- Ø Suva i topla koža
- Ø Ubrzana srcana radnja
- Ø Osećaj izgubljenosti, drhtanje, iritabilnost, sve do mentalne konfuzije

Zaposlene koji postanu iracionalni ili konfuzni, ili pak izgube svest u toku rada obavezno bi trebalo smatrati žrtvom toplotnog udara, što zahteva urgentnu medicinsku pomoc. Do pružanja medicinske pomoci trebalo bi uciniti sledeće:

- Ø Dislocirati obolelog u hladniji prostor
- Ø Ukloniti višak odece
- Ø Ovlaživati kožu vodom,
- Ø Izložiti kožu jakim vazdušnom strujanju