

## EFECTELE STRESULUI TERMIC ASUPRA STĂRII DE SĂNĂTATE

## THE EFFECTS OF HEAT STRESS ON HEALTH STATUS

Caliga Ioana<sup>1</sup>, Croitoru Cătălina<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „N. Testemițanu”, R. Moldova<sup>2</sup>Centrul Național de Sănătate Publică, R. Moldova

Autor corespondent: Croitoru Cătălina, email catalina.croitoru@usmf.md

**Abstract:**

Heat stress is an alarm reaction of the body that occurs at temperatures higher than its capacity to withstand.

The objective of the study was to highlight the aspects of heat stress and its consequences on the health condition of the population.

Fourteen bibliographic references published over the last 10 years (in Great Britain, Australia, California, Czech Republic, India, Canada, USA) have been selected.

Heat stress is a consequence of reducing the body's capacity to withstand high environmental temperatures. The reduction of the body's capacity to withstand high temperatures is conditioned by personal factors, environmental factors, as well as occupational factors. It is difficult to tell who will be affected by heat stress, because individual susceptibility varies. The symptoms are very varied and the most specific are: skin rashes, heat cramps, heat exhaustion and strokes.

To prevent pathological conditions is much more efficient, simpler and cheaper than to treat them. The consequences of heat stress can be prevented by avoiding heat stress itself.

**Key-words:** *heat stress, factors, consequences*

Stresul termic reprezintă o reacție de alarmă a organismului apărută la temperaturi mai mari decât capacitatea lui de a rezista, fiind o problemă majoră de sănătate publică.

**Factorii implicați în dezvoltarea stresului termic**

Este dificil de spus cine va fi afectat de stresul termic, deoarece susceptibilitatea individuală variază. Există anumiți factori, care pot reduce capacitatea organismului de a rezista temperaturilor ridicate ale mediului. Printre acești factori se enumeră: factorii personali, factorii de mediu și factorii mediului de muncă [3, 13].

Din **factorii personali** [13], cei mai importanți sunt:

- *greutatea* – la persoanele supraponderale pierderea căldurii este mai puțin eficientă;
- *condițiile fizice precare*;
- *patologiile anterioare* legate de temperatura ridicată – aceste persoane sunt mult mai sensibile la variațiile de temperatură dacă în trecut s-au confruntat cu această problemă;
- *vârsta* – pe măsură ce corpul îmbătrânește, glandele sudoripare devin mai puțin eficiente; persoanele peste 40 de ani sunt mai frecvent afectate de mediile cu

temperaturi ridicate;

- *bolile cardiace și tensiunea arterială ridicată*;
- *afecțiunile recurente* (în special – diareea, voma sau febra), deoarece au un risc crescut de deshidratare și de stres termic prin pierderi sporite de apă și săruri;
- *consumul de alcool* duce la deshidratare și risc crescut de stres termic;
- *unele medicamente* pot provoca intoleranță la căldură;
- *insuficiența posibilităților de aclimatizare*.

Dintre **factorii de mediu** [9, 13] ne putem referi la:

- *căldura radiantă* de la obiectele fierbinți, de la surse de căldură sau de la lumina directă a soarelui poate crește substanțial temperatura corpului uman și rezulta stres termic; s-a demonstrat că unui muncitor îi este mult mai confortabil să lucreze la 24°C sub cerul noros decât să lucreze la 24°C sub cer senin;
- *umiditatea ridicată* a aerului împiedică pierderea de căldură prin evaporare, ca rezultat sistemul de răcire se dereglează și crește temperatura corpului uman;
- *mișcarea aerului* afectează schimbul de căldură între corp și mediu înconjurător.

**Factorii mediului de muncă** [3, 13, 14] pot fi:

- *îmbrăcămintea și echipamentul individual de protecție*; materialele utilizate la confecționarea îmbrăcămintei de protecție blochează evaporarea transpirației și poate duce la stres termic substanțial.
- *volumul de muncă*: organismul generează mai multă căldură în timpul lucrului fizic greu; de exemplu persoanele care curăță nisipul sau clădesc cărămizi în anotimpul cald generează o cantitate de căldură mai mare și sunt expuse riscului de a dezvolta stresul termic dacă nu sunt întreprinse măsuri de precauție.

#### **Mecanismul dezvoltării stresului termic**

Corpul uman funcționează cel mai bine într-un interval îngust al temperaturii interne. Aceasta temperatură „de bază”, variază de la 36°C la 38°C. Când temperatura corpului crește peste această limită apar mecanismele de compensare ale organismului (pentru a scădea temperatura): crește frecvența contracțiilor cardiace, apare transpirația și cel mai important mecanism este evaporarea transpirației. Când mecanismele de răcire funcționează bine temperatura corpului uman se stabilizează la un nivel sigur (aproximativ 37°C). Atunci când aceste mecanisme se dereglează, în condiții cu temperaturi înalte, umiditate scăzută, muncă fizică grea, corpul uman nu are suficientă apă și temperatura crește peste 38°C. Ca rezultat al acestei dereglări corpul uman este supus stresului termic și apar un șir de boli legate de această cauză [2, 13].

Când începe să crească temperatura corpului, răspunsul fiziologic imediat al organismului este transpirația și circulația sângelui mai aproape de suprafața pielii, astfel crește cedarea căldurii. În cazul când organismul nu poate să se răcească și temperatura se menține ridicată apar o serie de simptome legate de stresul de căldură. Aceste simptome variază de la ușoare, cum ar fi crampele de căldură, sincopa, spre foarte severe ca accident vascular cerebral (AVC). [7].

În urma expunerii organismului la stres termic, are loc perturbarea numeroaselor procese metabolice și celulare. Temperaturile ridicate afectează controlul baroreflex al

rezistenței vasculare sistemice, cresc funcția sistolică a ventriculului stâng ceea ce duce la creșterea frecvenței contractilității cardiace, reducerea debitului cardiac, creșterea tensiunii arteriale și a fluxului sanguin spre creier ceea ce crește riscul de AVC [6, 11].

#### **Consecințele stresului termic**

Simptomele sunt foarte variate. Cele mai specifice sunt erupțiile cutanate de căldură, crampele de căldură și extenuarea de căldură.

*Erupțiile cutanate de căldură* se manifestă prin pete roșii și senzații de prurit puternic; senzație de înțepături la nivelul pielii în cazul apariției transpirației. Ca tratament se recomandă mediu rece, duș rece și uscare minuțioasă. De obicei, erupțiile cutanate dispar în câteva zile după ce încetează expunerea la căldură [4, 5].

*Crampele de căldură* sunt spasme ale mușchilor, mai frecvente în regiunea brațelor, picioarelor și spatelui. Pot apărea noduli dureroși, duri în mușchi. Crampele de căldură apar din cauza pierderilor importante de apă și ioni din organism [11, 13].

*Extenuarea de căldură* apare atunci când organismul nu mai are capacitatea de a furniza sângele necesar către organele vitale pentru a reduce temperatura corpului. Extenuarea de căldură include o variație de semne și simptome, cum ar fi: slăbiciune, scăderea capacității de muncă, dureri de cap, dispnee, greață și vomă, senzație de leșin sau chiar leșinul. Pentru a nu provoca complicații grave este necesar să se acționeze repede deoarece, epuizarea de căldură poate duce la accident cerebral de căldură. În acest caz persoana trebuie plasată în repaus, i se administrează lichide reci (apă rece), se îndepărtează îmbrăcămintea inutilă, se recomandă duș cu apă rece. Pentru ca organismul să se răcească e nevoie de cel puțin 30 de minute [12].

Una din cele mai grave manifestări ale stresului termic este *accidentul vascular cerebral* (AVC). Se produce atunci când organismul nu mai poate să se răcească și temperatura crește la nivel critic.

Semnele și simptomele AVC-ului de căldură sunt: confuzia, comportamentul irațional, delirul, pierderea cunoștinței, convulsii, absența transpirației, pielea uscată, temperatura corpului ridicată anormal (de

exemplu la 41°C). Tot la accidentul vascular cerebral de căldură se asociază și sindromul de disfuncție multiorganică, în care predominantă este encefalopatia. Severitatea acestei patologii depinde de maximul termic critic și durata expunerii organismului la această temperatură. În aceste situații e obligatoriu să fie solicitată imediat ambulanța și să fie inițiată o răcire imediată, agresivă și generală a organismului pentru a coborî temperatura la valori mai mici de 39,4°C.

Prevenirea AVC-ului de căldură presupune cunoașterea persoanelor predispuse la această patologie. În grupul de risc pentru accident vascular de căldură intră persoanele foarte tinere sau cu vârstă înaintată; persoanele care nu au acces la aer condiționat; persoanele cu tulburări psihice, boli cardio-pulmonare și cele care primesc medicamente care interferează cu sarea și afectează echilibrul hidric (cum ar fi diureticele, agenți anticolinergici, tranchilizante). La fel AVC-ul de căldură poate fi întâlnit și la muncitorii care depun efort fizic în condiții de temperatură ridicată, militari, jucătorii de fotbal, alergătorii pe distanțe lungi sau la persoanele care au ingerat o doză mare de cocaină sau amfetamină. Pentru a preveni accidentul vascular cerebral de căldură este necesar ca activitățile în aer liber să aibă loc în perioadele reci ale zilei, să se reducă nivelul activității fizice, să se consume apă suplimentar etc. [2, 3].

Stresul termic are o mare influență și asupra sistemului circulator. Influența stresului termic asupra sistemului circulator va fi mai mare la persoanele care suferă de patologii cardiace; de exemplu la persoanele care suferă de hipertensiune arterială din cauza acestei patologii capacitatea organismului de a se adapta la temperaturi mari este scăzută [6, 8, 10].

Un studiu efectuat în 2003 a arătat că ratele de mortalitate în rândul persoanelor cu boli cardiovasculare au fost cu 30% mai mari în timpul valurilor de căldură decât în timpul perioadelor de comparație. În cazul când există o expunere pe termen lung la un eveniment de căldură extremă, presiunea exercitată asupra inimii și a altor organe este mai mare din cauza deshidratării (crește vâscozitatea sângelui) pe măsură ce crește temperatura corpului, ceea ce impune o povară substanțială asupra sistemului circulator; ca o consecință a creșterii vâscozității

sângelui se dublează decese cauzate de tromboză cerebrală și coronariană [4, 8].

În urma stresului termic este afectat și sistemul respirator. Persoanele suferinde de patologii ca astmul bronșic, boala pulmonară obstructivă cronică, cancerul pulmonar, pneumoniile, bronșitele, tuberculoza, fibroza chistică pot fi vulnerabile la valurile de căldură. Aceste persoane au risc mai mare de deces în perioadele cu temperaturi ridicate din cauza schimbărilor în calitatea aerului și eșecurile fiziologice ale termoreglării ca urmare a afecțiunilor cronice [8].

### Contingentele expuse la stres

Prin diferite studii de caz control al mortalității legate de stresul termic s-a observat o distribuție inegală a morbidității și mortalității în rândul diferitor grupuri socio-economice. Unui risc mai mare sunt supuse persoanele cu un nivel de educație scăzut, venituri mici, izolate social. La fel și prezența sau absența de aer condiționat acasă și la serviciu, accesul la mijloace de transport și încăperi reci în timpul unor evenimente prelungite (de exemplu shopping, bibliotecă). Studiile epidemiologice au demonstrat că aerul condiționat reduce cu 80% riscul apariției bolilor legate de căldură, iar în prezența unui ventilator la locul de muncă se reduce riscul relativ cu aproximativ 30% [3, 8].

Stresul termic are impact serios asupra sănătății mentale și bunăstării oamenilor. Temperatura ridicată este asociată cu capacitatea mentală diminuată și cu creșterea tulburărilor psihice, tulburări ale dispoziției, tulburări ale dezvoltării psihologice. Ca rezultat apare anxietatea, apatia, neputința, depresia și stresul psihologic cronic [5]. Stresul termic poate avea implicații semnificative asupra sănătății mentale prin simpla conștientizare a gravității schimbărilor climaterice asupra sănătății populației [1].

Populația îmbătrânește, se întâlnesc tot mai multe persoane cu boli cronice și din grupurile de risc ceea ce duce la creșterea numărului de persoane sensibile la valorile ridicate ale temperaturii. La fel și temperatura crește cu o frecvență și intensitate îngrijorătoare, impactul ei asupra organismului uman devenind tot mai mare. [9].

### Concluzii:

Cele relatate confirmă că stresul termic are o acțiune foarte variată asupra organismului uman.

Serviciul de sănătate trebuie să fie interesat în prevenirea impactului stresului termic asupra sănătății fiecărui individ, și în special se cer măsuri de adaptare și prevenție în rândul populației vulnerabile. Aceasta implică necesitatea cunoașterii și evaluării corecte a gradul de expunere la temperaturile ridicate și factorii de risc.

Trebuie de ținut cont de faptul că la unele persoane stresul termic este condiționat de condiții specifice, care pentru un mod de viață sănătos trebuie doar să evite unele situații sau locuri.

#### Bibliografie:

- [1] Berry H. L., Bowen K., Kjellstrom T. Climate change and mental health: a causal pathways framework. *International Journal of Public Health*. 2010, vol. 55, Issue 2, p. 123-132.
- [2] Bouchama A., Knochel J. P. Heat stroke. *N Engl J Med*. 2002, vol. 346, nr. 25, p. 1978-1988.
- [3] Chang C. H., Bernard T. E., Logan J. Effects of heat stress on risk perceptions and risk taking. *Appl Ergon*. 2017, nr.62, p. 150-157. doi: 10.1016/j.
- [4] Choudhary E., Vaidyanathan A. Heat Stress Illness Hospitalizations. *Environmental Public Health Tracking Program. 20 States, 2001–2010. Morbidity and Mortality Weekly Report. Surveillance Summaries*. 2014, vol. 63, nr. 13, 16 p.
- [5] Comrie A. Climate Change and Human Health. *Geography Compass*. 2007, nr.1, p. 325–339
- [6] Crandall C.G., González-Alonso J. Cardiovascular function in the heat-stressed human. *Journal Acta Physiologica*. 2010, vol. 199, Issue 4, p. 407-423
- [7] Ekta Choudhary, Ambarish Vaidyanathan. Heat Stress Illness Hospitalizations. *Environmental Public Health Tracking Program. 20 States, 2001–2010. Surveillance Summaries*. 2014, vol. 63, nr. 13, 16 p.
- [8] Kenny G. P., Yardley J., Brown C., Sigal R. J., Jay O. Heat stress in older individuals and patients with common chronic diseases. *Can Med Assoc J*. 2010, nr. Vol. 182, nr. 10, p. 1053–1060.
- [9] Kovats R. S., Hajat S. Heat Stress and Public Health: A Critical Review. *Annu. Rev. Public Health*. 2008, vol. 29, p. 41-55.
- [10] Kysely J., Plavcová E., Davidkovová H., Kyn J. Comparison of hot and cold spell effects on cardiovascular mortality in individual population groups in the Czech Republic. *Clim Res*. 2011, vol. 49 p. 113–129. DOI: 10.3354/cr01014.
- [11] Lim C. L. The role of immune disturbances in the pathology of heat stroke: the dual pathway model of heat stroke. PhD Thesis, School of Human Movement Studies, University of Queensland, 2006, 282 p.
- [12] Moran D. S., Shitzer A., Pandolf K. B. A physiological strain index to evaluate heat stress. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology Published*. 1998, vol. 275 nr. 1, p. R129-R134.
- [13] Sheikh Mohammed Al Thani. Heat stress guidelines & recommendations. *States of Qatar, Department of Public Health*, 2009. 19p.
- [14] Tawatsupa B., Lim L. L-Y., Kjellstrom T., Seubsman S., Sleigh A., Harley D. O. The association between overall health, psychological distress and occupational heat stress among a large national cohort of 40, 913 Thai workers. *Global Health Action*. 2010, nr. 31, p. 1-10. doi:10.3402/gha.v3i0.5034