

7. Baue AE: MOF, MODS, and SIRS: what is in a name or an acronym? În: Shock. 2006, vol. 26, p.438- 449.
8. Colletti LM, Green M: Lung and liver injury following hepatic ischemia/reperfusion in the rats is increased by exogenous lipopolysaccharide which also increases hepatic TNF production in vivo and in vitro. În: Shock. 2001, vol.16, p.312–319.
9. Durham RM, Moran JJ, Mazuski JE, Shapiro MJ, Baue AE, Flint LM: Multiple organ failure in trauma patients. În: J Trauma. 2003, vol. 55p.608-616.
10. Emily J. Swindle, Dean D. Metcalfe. The role of reactive oxygen species and nitric oxide in mast cell dependent inflammatory processes. În: Immunological Reviews. 2007, vol. 217, p. 186–205.
11. Giannoudis P.V. Current concepts of the inflammatory response after major trauma: an update. În: Injury, Int. J. Care Injured. 2003, vol.34, p.397–404.
12. Kauvar DS, Lefering R, Wade CE: Impact of hemorrhage on trauma outcome: an overview of epidemiology, clinical presentations, and therapeutic considerations. În: J Trauma 2006, vol. 60, p.S3-S11.
13. Lang CH, Silvis C, Deshpande N, Nystrom G, Frost RA: Endotoxin stimulates in vivo expression of inflammatory cytokines tumor necrosis factor alpha, interleukin-1beta, -6, and high-mobility-group protein-1 in skeletal muscle. În: Shock. 2003, vol. 19, p.538-546.
14. Maier B, Lefering R, Lehnert M, Laurer HL, Steudel WI, Neugebauer EA, Marzi I. Early versus late onset of multiple organ failure is associated with differing patterns of plasma cytokine biomarker expression and outcome after severe trauma. În: Shock. 2007, vol. 46, p. 668-674.
15. Napolitano LM, Ferrer T, Mc Carter RJ, et al. Systemic inflammatory response syndrome score at admission independently predicts mortality and length of stay in trauma patients. În: J Trauma. 2000, vol. 49, p.647–52.
16. Offner PJ, Moore EE. Risk factors for MOF and pattern of organ failure following severe trauma. In: Baue AE, Faist E, Fry DE, editors. Multiple organ failure. New York: Springer-Verlag; 2000. p. 30–43.
17. Sauaia A, Moore EE, Johnson JL. Validation of postinjury multiple organ failure scores. În: Shock. 2009, vol.36, p.438-447.
18. Stahel PF, Smith WR, Moore EE. Role of biological modifiers regulating the immune response after trauma. În: Injury, 2007, vol. 38, p.1409–22.
19. Tayal V, Kalra BS. Cytokines and anti-cytokines as therapeutics—an update. În: Eur J Pharmacol. 2008, vol. 579, p. 1–12.

STUDIUL FIZIOPATOLOGIC AL EFECTELOR ÎNCĂLZIRII GLOBALE ASUPRA PERSOANELOR SĂNĂTOASE ȘI CU DIVERSE PATOLOGII

Valentin Ștepa

(Conducător științific: Vasile Lutan, d.h.ș.m., prof. univ.)

Catedra Fiziopatologie și Fiziopatologie clinică USMF „Nicolae Testemițanu”

Summary

A physiopathological study on the effect of global warming on healthy people and with different pathologies

Global warming is a term widely used to describe a potentially dramatic rise in the annual average global surface temperature of the Earth. If such a change in temperature occurs it is most likely that there will be other alterations to our climate. The rainfall distribution might change and the frequency of severe weather events, such as hurricanes and typhoons, might increase. All the variables that we use to describe the weather and climate might undergo a profound alteration.

Changes in human health will again result in winners and losers and will be due to a variety of direct and indirect effects. Mortality may well rise in the more developed nations as death from coronary heart disease and stroke increases at the extreme temperature ranges. High temperatures will also affect people with renal, cardiovascular and endocrine pathologies.

Rezumat

Termenul de încălzire globală este unul utilizat pentru a descrie ridicarea dramatică a temperaturilor medii anuale de pe suprafața Terrei. Așa schimbare a temperaturii va provoca fără îndoială și alte dereglări climaterice. Distribuția precipitațiilor se va schimba, iar frecvența evenimentelor climaterice grave, ca taifunurile și uraganele, va crește. Toate variabilele ce formează clima și condițiile meteorologice vor suferi schimbări profunde.

Schimbările în starea de sănătate a populației vor fi atât pozitive cât și negative, în dependență de o varietate mare de efecte directe și indirecte. Mortalitatea va crește în țările mai dezvoltate, mai ales pe contul patologiilor cardiace coronariene și ictusurilor cerebrale, care sunt în special influențate de limitele temperaturilor extreme. Temperaturile înalte deasemenea vor afecta persoanele cu patologii cardiovasculare, renale și endocrine.

Actualitatea temei

Termenul de încălzire globală este unul utilizat pentru a descrie ridicarea dramatică a temperaturilor medii anuale de pe suprafața Terrei.

Organizația mondială a meteorologilor a declarat că 2005 și 1998 au fost cei mai călduroși ani înregistrați vreodată. Decada 1998-2007 a fost cea mai fierbinte. 12 din ultimii 13 ani (1995-2007), cu excepția lui 1996, intră în topul celor mai călduroși ani din 1850, când au început înregistrările. De la începutul secolului XX temperatura medie de pe suprafața Terrei a crescut cu $0.74 \pm 0.18^{\circ}\text{C}$, și direcția liniară de încălzire durează de 50 de ani, cu aproximativ $0.13 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ per decadă.

Încălzirea globală va cauza uscăciune accentuată, pe marea majoritate a suprafeței terestre. Temperaturile înalte vor sustrage umezeala din sol, provocând astfel apariția unei creșteri importante a cantităților de precipitații în multe regiuni. Anual mai mult de 340000 hectare de pământ devin deșerturi.

Sănătatea populației este în strânsă dependență de prezența unui mediu oportun. Mulți din factorii ce conduc la deteriorarea mediului duc inevitabil și la înrăutățirea sănătății. Poluarea atmosferei, rezervele de apă inadecvată sau poluată și solul sărac (ce duce la reducerea recoltei și la malnutriție) reprezintă un pericol iminent pentru sănătate și bunăstare și asigură răspândirea bolilor. Condițiile extreme vor provoca, pe lângă inundații și secetă, înrăutățirea sănătății, în urma malnutriției, iar din cauza prezenței unor condiții oportune, răspândirea unei game variate de patologii.

Riscurile pentru sănătate pot apărea pe căi directe și indirecte și reflectă schimbările atât în condițiile climaterice medii cât și în variabilitatea climaterică. Riscurile de bază sunt:

- Efectele valurilor termice și alte evenimente extreme (ciclone, inundații, furtuni, incendii de pădure);
- Schimbările în rata transmiterii bolilor infecțioase;
- Efectele asupra recoltelor;
- Efectele asupra proviziilor de apă potabilă;
- Funcțiile defectate ale ecosistemelor (de exemplu funcția de filtre de apă exercitată de mlaștini);
- Permutarea populațiilor vulnerabile (de exemplu insulele situate sub nivelul mării și populațiile de pe coaste).

Căldura este o noxă ocupațională și ecologică. Riscul mortalității asociate cu căldura crește odată cu vârsta; dar persoanele cu particularități sociale și vulnerabilități fizice sunt supuși de asemenea riscului. Există diferențe importante în ceea ce privește indicii de vulnerabilitate între diferite populații, în dependență de climat, cultură, infrastructură și alți factori. Populațiile umane

sunt „aclimatizate” la condițiile climatului lor local, atât în termeni comportamentali cât și culturali; dar necătând la asta, oamenii nu pot trăi confortabil la temperaturi sub 17° sau peste 31°C. Limitele de toleranță a unui individ sunt de obicei mult mai înguste și tind să descrească odată cu vârsta sau asocierea unor patologii. Schimbările globale de climă vor fi obligatoriu însoțite de creșterea frecvenței sau intensității valurilor de căldură, veri mai fierbinți și ierni mai calde. Chiar și creșterile neînsemnate a temperaturii medii poate rezulta în schimbări majore în frecvența acestor extreme. Impactul verilor extrem de fierbinți asupra sănătății populației pot fi exacerbate și de creșterea umidității.

Expunerea la vreme extrem de fierbinte poate induce apariția unor stări patologice cum ar fi hipertermia și stresul termic la indivizii susceptibili, în timp ce ajustările termoreglatorii fiziologice și modificările circulatorii necesare pentru suportarea căldurii extreme, pot compromite funcțiile sistemului renal, prin suprasolicitarea lui.

Încălzirea globală reprezintă o problemă iminentă pusă în fața omenirii. Evaluarea riscurilor și efectelor la care vor fi supuse diferite categorii și clase ale societății este absolut necesară pentru a putea mai departe propune soluții pentru reducerea la minim morbiditatea și mortalitatea provocată de încălzirea globală.

Efectele valurilor de căldură și temperaturii medii ridicate asupra persoanelor sănătoase

În orice moment, temperatura corporală, este reprezentată de echilibrul dintre adăugările și pierderile de căldură. Căldura corporală este generată în țesuturile profunde, transferată la suprafața pielii odată cu sângele, și eliberată în mediul înconjurător. Una din cerințele esențiale pentru desfășurarea normală a funcțiilor vitale este ca temperatura corporală profundă să fie menținută într-o limită strictă de $\pm 1^\circ\text{C}$ în jurul temperaturii acceptabile de repaos de 37°C .

Temperatura mediului ambiant este rar unica cauză a apariției stresului termic; cert este că ea reprezintă factorul determinant principal, din cei câțiva, care alcătuiesc termenul „stres termic”. Interacțiunea a 6 factori de bază definesc mediul termic uman și senzația de confort termic. Acești parametri se împart în factori ai mediului ambiant și factori comportamentali. Temperatura ambiantă, temperatura radiantă, umiditatea, și mișcarea de aer sunt patru variabile ambientale de bază; rata metabolică și îmbrăcămintea (caracteristicile izolației și permeabilitatea pentru apă) reprezintă variabila comportamentală ce afectează răspunsul individual la temperatura înconjurătoare. Așadar, orice apreciere a stresului termic trebuie să exploreze toți acești factori.

Marea majoritate a căldurii ce se produce în organism este generată în organele interne, în special în ficat, creier, și inimă, în mușchii scheletali în timpul efortului fizic. Această căldură ulterior este transferată de la aceste organe la piele și este emanată în mediul ambiant. Rata cu care se pierde căldura este determinată aproape în totalitate de doi factori: viteza cu care căldura poate fi condusă de la locul unde este produsă, în țesuturile profunde, la piele, și viteza cu care această căldură poate fi transferată de la piele la mediul ambiant.

Aclimatizarea la căldură

Aclimatizarea la căldură poate fi extrem de importantă. Exemple de oameni ce necesită aclimatizare sunt soldații trimiși în regiuni cu climă tropicală, minerii ce lucrează în minele de aur la 3 km adâncime, unde temperatura mediului se apropie de cea a corpului, iar umiditatea la 100 de procente. O persoană expusă la căldură timp de câteva ore pe zi, în timp ce îndeplinește o muncă extenuantă din punct de vedere fizic, va dezvolta o toleranță crescută pentru căldură și umiditate în 1-3 săptămâni. Printre cele mai importante schimbări fiziologice ce apar în timpul aclimatizării se numără creșterea de până la 2 ori a volumului maxim de transpirație, creșterea volumului plasmatic, și diminuarea pierderii sărurilor cu transpirația și urina până la valori aproape nule. Efectul din urmă se obține prin creșterea secreției de aldosteron. Odată cu expansiunea din Africa a populațiilor, cerințele termodinamice s-au schimbat de la pierderea la conservarea căldurii, păstrarea mineralelor și a apei, a scăzut reactivitatea cardiovasculară.

Rezultatul este că persoanele ce sunt adaptate la climă mai rece au indicii de reactivitate vasculară scăzută, și ca consecință produc mai multă transpirație în timpul stresurilor termice decât populațiile de la ecuator.

Consecințele expunerii de lungă durată la temperaturi ridicate

Hipertermia reprezintă o creștere a temperaturii corporale ce apare fără o schimbare concomitentă a setărilor termostatului hipotalamic. Apare la suprasolicitarea mecanismelor termoreglatorii prin supraproducerea de căldură, exces de căldură ambientală, sau disfuncția structurilor responsabile de eliminarea căldurii. Hipertermia determină apariția crampeleor, extenuării și șocului termic. Deoarece funcția circulatorie adecvată este esențială pentru eliminarea căldurii, persoanele în vârstă și cele cu patologii cardiovasculare sunt în special supuse riscului de hipertermie.

Abilitatea de a tolera mediile fierbinți depinde direct atât de temperatură cât și de umiditate. Umiditatea relativă înaltă reduce posibilitatea pierderii de căldură prin transpirație și evaporare și scade abilitățile de răcire a organismului. Indicele de căldură este temperatura pe care o simte organismul când se combină temperatura și umiditatea.

Crampele termice sunt crampe sau spasme lente, dureroase ale mușchilor scheletali, durează de la 1 la 3 minute și apar de obicei în grupele de mușchi mai des utilizați. Crampele sunt rezultatul depleției minerale în urma pierderilor masive de fluide ce sunt compensate doar prin aport de apă. Mușchii devin sensibili, și pielea este de obicei umedă. Temperatura corporală poate fi normală sau ușor ridicată. Apariția simptomelor aproape întotdeauna este precedată de o activitate fizică intensă.

TABEL 1. Valorile indicilor asociați cu dereglările homeostaziei termice

Indici termici (Combinății a efectelor temperaturii și umidității)	Posibile dereglări termice
26.6°C-32.2°C (80°F-90°F)	Oboseală asociată cu expunerea de lungă durată sau activitate fizică
32.2°C-40.6°C (90°F-105°F)	Insolație, crampe termice, și posibil extenuare termică
40.6°C-54.4°C (105°F-130°F)	Insolație, crampe termice, extenuare termică, și posibil șoc termic
54.4°C (130°F) or greater	Șoc termic, mai ales la expunerea de lungă durată

Date oferite de www.crh.noaa.gov/pub/heat.htm (Serviciul Meteorologic Național al Statelor Unite).

Extenuarea termică este asociată cu pierderea treptată a mineralelor și apei, de obicei ca rezultat al expunerii prelungite sau efortului fizic în condiții de temperatură ridicată. Simptomele sunt setea, slăbiciunea, greața, oliguria, amețeala, și în fazele avansate delirul. Simptome dispeptice gastrointestinale pot fi de asemenea prezente. Hiperventilația ce apare în extenuarea termică poate contribui la apariția crampeleor și a crizelor tetanice prin instaurarea alcalozei respiratorii. Frecvența contracțiilor cardiace este mărită, de obicei cu mai mult de jumătate decât în repaos în normă.

Insolația este o stare severă, caracterizată prin insuficiența, cu risc crescut pentru viață, a mecanismelor termoreglatorii ce rezultă într-o creștere excesivă a temperaturii corporale – cu temperatura țesuturilor profunde de peste 40°C (104°F), cu pielea uscată și fierbinte, absența transpirației, și dereglări ale sistemului nervos central cum ar fi prezența delirului, convulsiilor, și pierderea conștiinței. Riscul dezvoltării insolației la acțiunea factorilor de stres termic este

crescut în prezența patologiilor (cum ar fi alcoolismul, obezitatea, diabetul zaharat, patologii cronice cardiace, renale și psihice) și la utilizarea unor substanțe (alcoolul, anticolinergicele, beta blocantele, antidepressanții triciclici) care împiedică vasodilatarea și transpirația. Fiziopatologia insolației este rezultatul acțiunii directe a temperaturii asupra celulelor organismului și eliberarea citokinelor (ex. Interleukine, TNF- α și interferon) de către celulele endoteliale, leucocite, și celulele epiteliale, care apără de leziuni tisulare. Rezultatul final este o combinație de răspunsuri inflamatorii sistemice și locale care pot duce la dezvoltarea sindromului de insuficiență respiratorie, insuficiență renală acută, CID, disfuncții multiorganice, și rabdomioliză. Hipertermia mai poate cauza edem și microhemoragii cerebrale.

Insolația este mai des întâlnită la vârstele de extremă. Nou-născuților și copiilor mici (sub 5 ani) le lipsește suprafața corporală necesară pentru a emana excesul de căldură, au un volum de transpirație mai mic, și o rată lentă de aclimatizare. La persoanele în vârstă, problema de bază este insuficiența mecanismelor homeostatice, cu instalarea dereglărilor de pierdere a căldurii excesive. La aceste persoane temperatura corporală crește odată cu orice creștere a temperaturii ambientale. Persoanele bătrâne la care întâlnim degenerarea abilității de a percepe schimbările în temperatura mediului înconjurător sau cu reducerea mobilității sunt supuse în mod special riscului din cauza inabilității lor de a întreprinde acțiuni adecvate cum ar fi înlăturarea hainelor, deplasarea într-un mediu mai răcoros, și ingerarea unei cantități sporite de lichide. Acest lucru este în special adevărat pentru bătrânii ce trăiesc singuri în locuințe mici și slab ventilate și care sunt prea slăbite sau confuze pentru a cere ajutor sau a se plânga la apariția primelor simptome.

Simptomele insolației includ tahicardia, hiperventilația, amețeala, slăbiciunea, instabilitatea emoțională, greața și voma, confuzia, delirul, încețoșarea vederii. Pielea este uscată și fierbinte, pulsul de obicei puternic, în stadiile inițiale. Presiunea sangvină poate fi ridicată la început, dar odată cu avansarea acestei stări se instalează hipotensiunea. La apariția colapsului vascular, pielea devine rece. Dereglări asociate cu această stare mai includ schimbări ECG caracteristice leziunilor cardiace, coagulopatiilor, depleției de potasiu și natriu, semne de afecțiuni hepatice.

Deplețiile de natriu și potasiu au un efect sever și manifestări grave asupra organismului. Hiponatriemia inițial manifestată printr-o scădere a osmolarității plasmatică provoacă tumefierea celulelor, ca rezultat al trecerii lichidului extracelular în celulă, unde mediul este hipertonic. Cele mai pronunțate și alarmante semne sunt cele neurologice, cum ar fi: apatia, letargia, cefaleea, ce poate progresa pînă la dezorientare, confuzie, slăbiciune motorie, și deprimarea reflexelor tendoniere. Dacă natriul scade în continuare, apare coma și convulsiile. Schimbările irversibile și cele mai grave, de fapt, ce apar la deplețiile progresive și semnificative de sodiu sunt cele ce apar la dezvoltarea edemului cerebral. Acestea apar doar cînd sodiul scade, treptat, pînă la indici de 120 mEq/L.

Hipokaliemia se manifestă la scăderea potasiului sub nivelul plasmatic de 3 mEq/L. Printre simptomele și semnele gastrointestinale se numără anorexia, greața și voma. Atonia mușchilor netezi poate provoca constipații severe, distensie abdominală, iar odată cu avansarea stării la ileus paralytic.

Cele mai severe consecințe ale hiponatriemiei sunt cele asupra sistemului cardiovascular. Pe ECG se manifestă cu alungirea intervalului PR, depresia segmentului ST, aplatisarea undei T, apariția undei U proeminente. Aceste schimbări în activitatea electrică a inimii, pot predispuce la bradicardie sinusală și aritmii ectopice ventriculare.

Persoanele se pot plînge de slăbiciuni, oboseală, atrofie musculară. Paralizia musculară cu insuficiență respiratorie ce ar prezenta pericol pentru viață poate apărea la niveluri sub 2,5 mEq/L.

Efectele produse de ridicarea temperaturilor medii și schimbările ce le va produce această încălzire asupra organismului uman pot fi grupate în două categorii de bază: efectele directe și indirecte. Cele directe se referă la acțiunea nemijlocită a temperaturilor caniculare asupra populației, pe cînd cele indirecte sunt consecințele alterării mediului natural provocat de aceste încălziri și efectele celor din urmă asupra organismului uman.

Efectele directe ale încălzirii globale asupra persoanelor ce suferă de diverse patologii

Majoritatea deceselor apărute în perioadele de caniculă se observă la persoanele cu patologii preexistente, în special cardiovasculare și respiratorii. Persoanele foarte tinere, sau foarte bătrâne, sunt cele mai susceptibile. Extreme atât în temperaturile minime cât și maxime se așteaptă odată cu avansarea încălzirii globale, iar odată cu creșterea frecvenței valurilor de căldură se anticipează și o creștere a numărului de decese.

Persoanelor cu patologii cardiovasculare, cum ar fi insuficiențele valvulare sau distoniile neurovegetative, le este foarte greu să suporte schimbările bruște de temperatură, atât în jos cât și încălzirea bruscă, variațiile presiunii atmosferice și fronturile puternice de aer.

Stresul termic. Probabil cel mai ușor de prezis efect al încălzirii globale este impactul provocat de temperaturile ridicate. Căldura suprasolicită sistemul termoreglator, care este strâns legat de sistemul circulator. La persoanele la care indicii circulatori sunt compromiși de probleme cardiace, respiratorii sau vasculare, orice stres adițional provocat de temperaturile ridicate poate fi dezastruos, cauzând creșteri semnificative a indicilor mortalității și morbidității. Un grup de persoane foarte expus la efectele nocive ale valurilor de căldură sunt cele ce suferă de patologii endocrine, mai ales de hipersecreție a hormonilor tiroidieni.

Un studiu ce a cercetat relația dintre temperatura mediului și mortalitatea provocată de dereglări ale circulației coronariene și ictusuri cerebrale a arătat o mortalitate crescută în perioadele cu temperaturi sub -5°C și peste 25°C . Clima poate influența și evoluția patologiilor respiratorii. Astmul și acutizarea patologiilor alergice tind să atingă vârful incidenței în lunile de vară.

Efectele cardiovasculare sunt o consecință a creșterii frecvenței cardiace provocate de procesele necesare reglării temperaturii corporale prin transpirație, care în timp duce la reducerea volumului circulant. Valurile de căldură sunt adesea asociate cu creșterea incidenței deshidratărilor, insuficienței renale, dereglărilor electrolitice și neurologice.

Datele din secția de infarct miocardic din Spitalul clinic orașenesc din Kiev arată că rata adresărilor la medic a persoanelor cu acutizarea ischemiilor cardiace a crescut cu 25 de procente, în cursul unei veri cu temperaturi extreme. Căldura neașteptat de ridicată pentru acea perioadă a provocat devieri a tensiunii arteriale, fapt constatat chiar și la persoanele tinere sănătoase. Persoanele cu hipertensiune arterială și patologii ischemiante ale cordului suportă foarte greu așa schimbări de climă, putând dezvolta chiar și ictus sau infarct miocardic.

Efectele schimbărilor climaterice asupra copiilor

Sănătatea populației este afectată în special de condițiile fizice ale mediului ambiant. Din cauza particularităților fizice, psihologice și cognitive imature încă, copiii sunt cei mai vulnerabili la efectele adverse ale hazardelor ecologice. Condițiilor meteorologice extreme vor provoca decesul, traumatizarea, creșterea frecvenței maladiilor infecțioase, afectarea posttraumatică mentală și dereglarea comportamentală a copiilor.

Copiii sunt în special vulnerabili la acțiunea poluanților atmosferici, deoarece plămânii lor sunt încă în faza de dezvoltare, ei respiră cu o rată mai înaltă decât adulții, și petrec mai mult timp la aer liber angajați în diverse activități ce necesită efort fizic. Aerul poluat crește frecvența acutizării sau dezvoltării astmului și compromiterea funcției aparatului respirator. De asemenea, nivelul înalt al particulelor și a altor factori poluanți din aer afectează abilitatea plămânilor de a se dezvolta normal, indiferent de prezența istoricului unor patologii respiratorii. Ratele nașterilor premature, greutatea scăzută la naștere, și mortalității infantile sunt crescute în comunitățile cu niveluri înalte ale particulelor poluante în aer.

Efectele indirecte ale încălzirii globale

Evenimentele meteorologice ca furtunile puternice, inundațiile, secetele au luat în ultimii ani mii de vieți și au afectat alte milioane de persoane, au cauzat pierderi economice semnificative. Aceste extreme climaterice, în afară de sănătate, aduc daune infrastructurii sistemului de sănătate

publică. Încălzirea globală va duce indirect și la **creșterea nivelului oceanului planetar**. Potențialele efecte provocate de creșterea nivelului apelor sunt:

- Decese și traume provocate de inundații;
- Scăderea rezervelor de apă potabilă ca urmare a intruziunii apei sărate;
- Contaminarea rezervelor de apă cu poluanți din deșeurile scufundate;
- Schimbarea distribuției insectelor ce transmit diverse boli;
- Efectele asupra nutriției ca urmare a pierderii terenurilor agricole;
- Impactele migrației masive a populației.

Schimbările de climă vor provoca cel mai probabil și creșterea frecvenței, prelungirea perioadelor sezoniere de transmitere, și altera limitele geografice a celor mai importante **boli ce se transmit prin vectori**, cum ar fi malaria și virusul denga.

Efectele micșorării grosimii stratului de ozon. Principala țintă a razelor ultraviolete este pielea și ochii; cele mai importante efecte provocate fiind cancerul de piele, cataracta, și efectele asupra sistemului imun. Razele UV produc efecte biologice deoarece în piele și ochi există molecule capabile să absoarbă energia acestor raze. Una din cele mai importante din aceste molecule este ADN-ul, care suportă un șir de schimbări la absorbția razelor UV, inclusiv formarea unor produși pirimidinici, ex. Dimerii ciclobutadeinei. Așa produși, dacă nu sunt reparați sau sunt reparați greșit, produc dereglări în funcția celulei, dereglări ce pot culmina cu transformarea sau neoplazia.

Expunerea prelungită la razele solare (inclusiv UV) a fost asociată cu trei tipuri de cancer al pielii: carcinomul bazal și scvamos (așa numitele cancere nemelanomice) și melanomul cutanat. Carcinoamele scvamoase și bazale sunt malignizări ale keratinocitelor. Melanomul apare prin transformarea neoplasică a celulelor producătoare de pigment din piele, melanocitelor. Legătura dintre expunerea la lumina solară și apariția cancerului de piele nemelanomic pare mult mai strânsă decât cu apariția melanoamelor.

Se știe de ceva timp că razele UV au un **efect supresor asupra sistemului imun** al pielii. Acest fapt a fost descoperit în cursul unor experimente facute pe modele de cancer nemelanomic al pielii la șoareci. Imunosupresia indusă poate fi atât locală, adică limitată la piele, sau sistemică; în general, imunosupresia sistemică necesită o doză mai mare decât cea necesară pentru imunosupresia locală. Mecanismul exact ce stă la baza acestui efect este încă necunoscut; primul eveniment aparent, însă, este pierderea activității unei clase de celule prezentatoare de antigen în piele – celulele Langerhans. Puțin după pierderea activității de prezentare a antigenelor de către celulele Langerhans, grupul de limfocite responsabile de supresia imunității celulare (celulele-T supresor) apar în piele. Cel mai pronunțat efect imunosupresor par să îl aibă razele ultraviolete din grupul B. Problema pusă, deci, de depleția stratului de ozon, este impactul pe care razele UV îl pot avea asupra evoluției bolilor infecțioase.

Odată cu **poluarea accentuată a aerului atmosferic**, persoanele cu probleme respiratorii, și care sunt sensibile la o varietate mai mare de poluanți, vor apela din ce în ce mai des la ajutor medical specializat. În plus, există studii care arată că smogul din localitățile urbane contribuie la carcinogeneza pulmonară, așadar orice creștere a poluării poate rezulta într-o incidență mărită a cancerului pulmonar.

Concluzii

Încălzirea globală și valurile de căldură reprezintă un pericol iminent pentru sănătatea populației și pune probleme în fața instituțiilor de ocrotire a sănătății. Cel mai dezastruos va fi impactul asupra grupelor de risc major, cum sunt bătrânii și copiii. Impactul direct al încălzirii globale constă în deteriorarea primară a indicilor mortalității și morbidității populației, mai ales pe seama maladiilor cardiovasculare și accidentelor cerebrale.

Impactul indirect constă în înrăutățirea calității vieții, cauzată de malnutriție (ca rezultat al secetelor și inundațiilor), reducerea rezervelor de apă potabilă (ca rezultat al creșterii nivelului oceanului planetar, inundațiilor), răspândirea bolilor infecțioase (în special a malariei) și altele.

Bibliografie

1. Bodil Nielsen, J. R. S. Hales, S. Strange, N. Juel, Christensent, J. Warberg, B. Saltin (1993) Human Circulatory and Thermoregulatory Adaptations with Heat Acclimation and Exercise in a Hot, Dry Environment. *Journal of Physiology*. 460. pp. 467-485
2. Cui Jian, Mithra Sathishkumar, Thad E. Wilson, Manabu Shibasaki, Scott L. Davis, Craig G. Crandall (2005) Spectral characteristics of skin sympathetic nerve activity in heat-stressed humans. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 290:1601-1609
3. Guyton Arthur C., Hall John E. (2006) *Textbook of Medical Physiology*, 11th Edition p. 889-900.
4. Horowitz Michael (2003) Matching the Heart to Heat-Induced Circulatory Load Heat-Acclimatory Responses. *News Physiol Sci* 18: 215_221
5. Houghton J. *Global Warming - The Complete Briefing*. 2009 – p.100 - 120
6. Jendritzky Gerd, Birger Tinz (2009) The thermal environment of the human being on the global scale. *Global Health Action*. DOI: 10.3402/gha.v2i0.2005
7. Kirsch K.A., L. Rocker, H. V. Ameln, K. Hrynyschyn (1986) The Cardiac Filling Pressure Following Exercise and Thermal Stress. *The Yale Journal of Biology And Medicine* 59, 257-265
8. Knowlton Kim, Barry Lynn, Richard A. Goldberg, Cynthia Rosenzweig, Christian Hogrefe, Joyce Klein Rosenthal, Patrick L. Kinney (2007) Projecting Heat-Related Mortality Impacts Under a Changing Climate in the New York City Region. *American Journal of Public Health*, Vol 97, No. 11
9. Knowlton Kim, Miriam Rotkin-Ellman, Galatea King, Helene G. Margolis, Daniel Smith, Gina Solomon, Roger Trent, Paul English (2009) The 2006 California Heat Wave Impacts on Hospitalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspectives*, volume 117, number 1
10. Kregel Kevin C. (2002) Heat shock proteins modifying factors in physiological stress responses and acquired thermotolerance. *J Appl Physiol* 92: 2177–2186
11. Martoheat Natália (2003) Waves Health Impacts. *Acta Med Port* 2005; 18: 467-474
12. McGeehin Michael A., Maria Mirabelli (2001) The Potential Impacts of Climate Variability and Change on Temperature-Related Morbidity and Mortality. *Environmental Health Perspectives*, Volume 109, Supplement 2
13. McMichael Anthony J., Paul Wilkinson, R. Sari Kovats, Sam Pattenden, Shakoore Hajat, Ben Armstrong, Nitaya Vajanapoom, Emilia M. Niciu, Hassan Mahomed, Chamnong Kingkeow, Mitja Kosnik, Marie S. O'Neill, Isabelle Romieu, Matiana Ramirez-Aguilar, Mauricio L. Barreto, Nelson Gouveia, Bojidar Nikiforov (2008) International study of temperature, heat and urban mortality the 'ISOTHURM' project. *International Journal of Epidemiology* 37:1121–1131
14. Porth Carol M., Glenn Matfin (2009) *Pathophysiology: Concepts of Altered Health States* – p. 215-220.
15. Silva J. Enrique (2006) Thermogenic Mechanisms and Their Hormonal Regulation. *Physiol Rev* 86: 435–464
16. Takahashi Akihisa, Takeo Ohnishi (2009) Molecular Mechanisms Involved in Adaptive Responses to Radiation, UV light, and Heat. *J. Radiat. Res.*, 50, 385–393
17. Williamson Scott H., Melissa J. Hubisz, Andrew G. Clark, Bret A. Payseur, Carlos D. Bustamante, Rasmus Nielsen (2007) Localizing Recent Adaptive Evolution in the Human Genome. *PLoS Genet* 3(6): e90