

ASAS

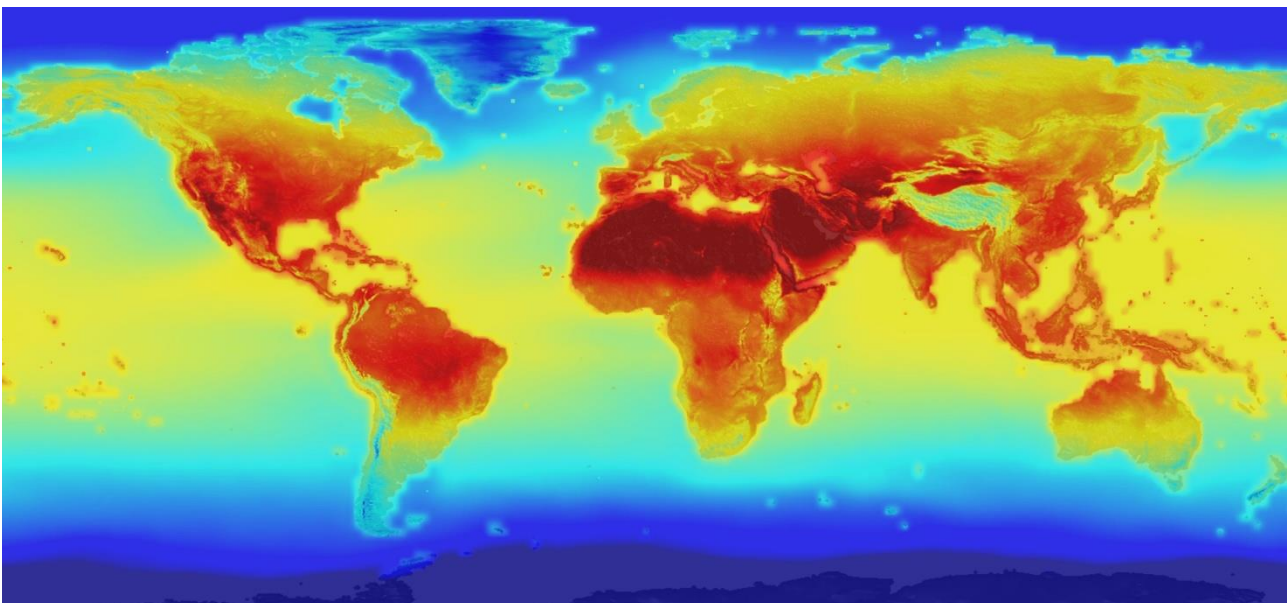
Sectia de Medicina Veterinara

Efectul încălzirii globale asupra sănătății oamenilor și animalelor

Efectul încălzirii globale este un subiect al zilei, cu un mare impact asupra sănătății oamenilor și animalelor, riscul major fiind chiar cel al extincției unor specii. Modificările climatice favorizează riscul apariției și dezvoltării unor boli considerate până în prezent boli tropicale.

Oamenii de știință consideră schimbările climatice drept "cea mai mare amenințare la adresa sănătății globale a secolului XXI". Este o amenințare care ne afectează pe toți - în special pe copii și persoanele în vârstă într-o varietate de moduri directe și indirecte. O.M.S. estimează că tendințele de încălzire și modificările precipitațiilor datorate schimbărilor climatice antropice din ultimii 30 de ani, sunt responsabile de moartea a 150.000 de oameni pe an, multe boli umane fiind legate de fluctuațiile climatice, creșterea mortalității cardiovasculare și a bolilor respiratorii cauzate de unde de căldură, de transmiterea bolilor infecțioase, modificări ale sistemului imunitar și apariția rezistenței la antibiotice.

Încălzirea globală a apărut ca urmare a efectului de seră, când dioxidul de carbon (CO_2) și alte gaze poluante se adună în atmosferă și absorb lumina solară și radiațiile solare găsite pe suprafața pământului. În mod normal, această radiație s-ar risipi în spațiu, dar acești poluanți, care pot persista ani sau chiar secole în atmosferă, pot capta și reține căldura provocând încălzirea planetei. Previziunile elaborate de cele mai prestigioase instituții din domeniu, în ipoteza că nu se ia



nici o măsură pentru reducerea emisiilor, arată o creștere a temperaturii globale cu aproximativ 3°C. Estimările variază din cauza faptului că nu poate fi prevăzută evoluția emisiilor de gaze care provoacă efectul de seră. Climatologii estimează o creștere a temperaturii cu 2°C până în anul 2100 (fig.1.), schimbări ce pot influența introducerea și diseminarea unor boli infecțioase grave, printre cele mai importante numărându-se malaria, febra dengue și encefalitele virale.

Fig.1. Noul set de date globale prezentate NASA combină măsurătorile istorice cu datele obținute în urma simulărilor climatice folosind cele mai bune modele pe calculator disponibile pentru a furniza prognoze privind modul în care temperatura globală (arătată aici) și precipitațiile s-ar putea modifica până în anul 2100 în cadrul diferitelor scenarii de emisii de gaze cu efect de seră.

Pe măsură ce temperaturile cresc, crește și incidența bolilor și agravarea lor cu sporirea numărului deceselor. Creșterea temperaturilor la limite extreme, ucide mai mulți oameni în fiecare an decât uraganele, tornadele, inundațiile și fulgerul combinate. Creșterea temperaturilor intensifică poluarea aerului prin creșterea nivelului de ozon de la nivelul solului creat de mașini, fabrici și alte surse care reacționează la lumina soarelui și căldură. Este intens afectată starea de sănătate a persoanelor care suferă de boli cardiace sau pulmonare, precum și a celor alergice, prin creșterea semnificativă a polenului din aer.

Odată cu aceste modificări la nivelul pământului și oceanului planetar, animalele care le populează sunt predispușe să dispară dacă nu se adaptează suficient de repede. Multe specii de pe pământ, din apele dulci continentale sau din ocean, își schimbă zonele geografice migrând spre zone mai înalte sau către orizonturi profundale în apă, în încercarea de a evita încălzirea mediului. Un studiu din 2015 a arătat că speciile vertebrate cum ar fi peștii, amfibienii și reptilele, păsările și mamiferele, - dispar de 114 ori mai repede decât ar trebui, fenomen legat de schimbările climatice, poluare și defrișări.

În prezent, la nivel mondial există un proces de urgență și re-urgență a unor boli infecțioase cu transmitere vectorială. Recrudescența bolilor vectoriale este influențată în primul rând de schimbările factorilor climatici. Încălzirea apei oceanelor, intensifică energia furtunilor tropicale, iar Antarctica pierde anual din cauza încălzirii globale aproximativ 134 miliarde de tone de gheață începând cu anul 2002.

Bolile răspândite prin insecte și căpușe s-au dovedit a fi cele mai sensibile la climă, urmate de cele transmise în sol, apă și alimente. Cu toate acestea, cercetătorii subliniază faptul că răspunsul lor la schimbările climatice va depinde, de asemenea, de impactul altor factori determinanți, cum ar fi schimbările în turism și comerț, utilizarea terenurilor, defrișările, măsurile noi de control și dezvoltarea rezistenței antimicrobiene. Astfel prin creșterea temperaturii se deplasează intervalul geografic al vectorilor, creșterea ratelor de reproducere, creșterea numărului de prize de sânge și scurtarea perioadei de incubare a agenților patogeni. De exemplu, urmărind concomitent creșterea temperaturii între 1950 și 2002 și incidența malariei în această perioadă, s-a observat o creștere a cazurilor de malarie direct proporțională cu încălzirea climatei. Jonathan Patz arată că o creștere a temperaturii în zona montană cu 0,5°C, ar duce la o creștere a populației de țânțari cu 30-100%, adică o amplificare biologică a efectelor temperaturii. În zonele montane din zona Africii, unde populațiile de țânțari sunt relativ scăzute în comparație cu zonele joase, astfel de amplificări biologice pot fi deosebit de importante pentru

determinarea apariției riscului de răspândire a malariei. Temperaturile scad în medie cu 6°C pentru fiecare 1000 m altitudine câștigată; temperatura minimă pentru dezvoltarea parazitului Plasmodium falciparum și Plasmodium vivax este de aproximativ 18 °C și respectiv 15 °C. Proiectând aceste aspecte în viitor, Ebi și colab. au comparat hărțile de adecvare a climei pentru malarie în diverse zone topografice din Zimbabwe și au constatat că încălzirea demonstrată prin modelele climatice globale ar face ca întreaga zonă montană a țării să fie mai favorabilă din punct de vedere climatologic pentru a întreține malarie până în anul 2050. Acest fenomen poate influența răspândirea și a altor boli cu transmitere vectorială, putând declanșa epidemii în zone care nici măcar nu sunt în evidența Organizației Mondiale a Sănătății.

Pentru Europa se impune intensificarea cercetărilor și educarea populației cu privire la importanța consecințelor schimbărilor climatice asupra sănătății. Astfel apare necesitatea unor priorități de cercetare privind noile condiții ecologice ale speciilor, biologia moleculară și epidemiologia lor și abordarea unor noi tehnici pentru combaterea bolilor infecțioase punând accent pe fenomenul migrației. Clima exercită efecte directe și indirecte asupra apariției și distribuției geografice a unor boli transmise de vectori, fiind asociată cu apariția unor modificări în rata de replicare și diseminare a agenților patogeni, a vectorilor și a gazdei mamifer, toate cu sensibilitate crescută la schimbările temperaturilor și a precipitațiilor. Dovezile existente demonstrează riscul emergenței unor boli transmise de artropode cum ar fi arbovirusurile, encefalita de căpușe, West Nile, hantavirusurile precum și malarie, dirofilarioza și leishmanioza. Organizația Mondială a Sănătății (OMS), Organizația pentru Sănătatea Animalelor (OIE) și Comisia europeană sunt deja active în monitorizarea și evaluarea acestor boli. Impactul schimbărilor climatice asupra apariției și răspândirii bolilor infecțioase ar putea fi mai mare decât se credea anterior, potrivit noilor cercetări efectuate de Universitatea din Liverpool. Rapoartele lor științifice, arată modul în care clima afectează bacteriile, virușii sau alte microorganisme și paraziți care pot provoca boli la om sau la animale în Europa. Rezultatele vor ajuta factorii politici să acorde prioritate supravegherii agenților patogeni care ar putea răspunde schimbărilor climatice și, la rândul lor, să contribuie la consolidarea rezistenței la schimbările climatice pentru bolile infecțioase.

Există tot mai multe dovezi că schimbările climatice modifică distribuția anumitor boli, provocând, în unele cazuri, epidemii sau răspândirea bolilor în mediul lor natural, de exemplu, virusul Zika în America de Sud sau boala "boala limbii albastre" și boala Schmallenberg la efectivele de animale din Europa.

Cercetările noastre privind influența factorilor climatici asupra riscului emergenței și /sau re-emergenței unor boli în România, susțin rezultatele cercetărilor instituite la nivel european și chiar mondial. Astfel utilizând un program matematic bazat pe construcția unei funcții matematice de tip neliniar, s-a făcut o prognoză a temperaturilor pentru anul 2030, conform tendinței termice înregistrate în ultimile cinci decenii. Astfel s-a înregistrat o creștere a temperaturilor din 1961 (perioada când malarie era endemică în România) și până în 2016 cu 0,72°C la nivelul întregii țări. Prognoza făcută pentru anul 2030 arată o creștere a temperaturilor cu 0,8°C (Ivănescu Larisa et al. 2015). Comportamentul, distribuția geografică și sezonieră a diferitelor specii de culicide, reprezintă rezultatul interacțiunii factorilor genetici cu cei ecologici. Factorii genetici sunt legați de trăsăturile de bază ale comportamentului, iar factorii ecologici pot produce tipuri de reacții diferite într-o populație cu aceleași caracteristici genetice. Fiecare specie trăiește într-un anumit habitat, datorită

dependenței sale adaptative față de factorii de mediu cum sunt clima, hrana, tipul locului de creștere. De aceea o importanță deosebită în epidemiologia bolilor transmise de țânțari și în instituirea unor acțiuni practice de combatere a culicidelor, sunt cunoștințele de biologie și ecologie, aspectul ciclului de viață al culicidelor sub influența condițiilor de mediu, cuprinzând factori abiotici și biotici, inclusiv omul. Dintre factorii ecologici un rol important este ocupat de factorii de mediu care determină evenimentele biologice periodice, sezoniere din viața culicidelor. La culicide tot ciclul de viață este influențat în cea mai mare măsură de temperatura din mediu. Supraviețuirea se poate realiza și la valori mai scăzute sau mai ridicate decât intervalul optim pentru specia respectivă, dar în ambele cazuri procesele fiziologice sunt încetinite sau chiar oprite. Temperatura optimă pentru dezvoltare, la majoritatea speciilor de culicide specifice țării noastre, este de 25-27°C. Dezvoltarea se poate opri complet la unele specii sau peste 40°C la majoritatea, când apar mortalități ridicate. Demonstrarea existenței unui habitat propice dezvoltării vectorului țânțar, cu posibilitatea chiar a adaptării unor noi specii, crește pericolul introducerii unor noi boli vectoriale considerate până în prezent tropicale.

Schimbările climatice se întâmplă deja: temperaturile cresc, modelele de precipitații se schimbă, ghețarii și zăpada se topesc, iar nivelul mediu al mării la nivel mondial crește. Cea mai mare parte a încălzirii este foarte probabil datorată creșterii observate a concentrațiilor atmosferice de gaze cu efect de seră ca urmare a emisiilor generate de activitățile umane. Pentru a atenua schimbările climatice, trebuie să reducem sau să prevenim aceste emisii.

Pentru a preveni impactul cel mai sever al schimbărilor climatice, a fost semnată Convenția Organizației Națiunilor Unite privind schimbările climatice (UNFCCC) în cadrul căreia s-a convenit limitarea creșterii medii a temperaturilor de suprafață la mai puțin de 2°C. Pentru a atinge acest obiectiv, emisiile globale de gaze cu efect de seră ar trebui să atingă un maxim în cel mai scurt timp și să scadă rapid după aceea. Emisiile globale ar trebui reduse cu 50% în comparație cu nivelurile din 1990 până în 2050, înainte de a obține neutralitatea carbonului înainte de sfârșitul secolului. UE sprijină obiectivul UNFCCC și, până în 2050, își propune să reducă emisiile de gaze cu efect de seră cu 80-95% față de nivelurile din 1990. Aceste niveluri ridicate de reducere țin cont de reducerile cerute de țările în curs de dezvoltare. Principalele surse de gaze cu efect de seră produse de om sunt: arderea combustibililor fosili (cărbune, petrol și gaz) în producția de energie electrică, transport, industrie și gospodării (CO₂); agricultura (CH₄) și schimbările legate de utilizarea terenurilor, cum ar fi defrișările (CO₂); umplerea deșeurilor (CH₄); utilizarea gazelor industriale fluorurate.

Pentru reducerea emisiilor de gaze UE a adoptat o legislație pentru a crește utilizarea energiei regenerabile, cum ar fi energia eoliană, solară, hidro-energia și pentru a îmbunătăți eficiența energetică a unei game largi de echipamente și aparate de uz casnic. Astfel UE s-a angajat să reducă emisiile pe teritoriul UE cu cel puțin 40% față de nivelurile din 1990. Aceasta este o țintă obligatorie. Uniunea Europeană a Energiei, care urmărește să asigure că Europa are o energie sigură, accesibilă și ecologică, are același obiectiv.

Concluzii

Scopul acestei prezentări este de a trage un semnal de alarmă asupra pericolului la care suntem supuși zilnic, fără ca populația să fie înștiințată cu privire la acest risc determinat de efectele încălzirii globale. Bolile vectoriale s-au dovedit a avea sensibilitatea cea mai ridicată la modificările climatice apărute în ultimii ani.

În România nu există până în prezent un program autorizat de supraveghere a bolilor vectoriale, acest lucru presupunând cunoașterea și corelarea celor trei factori importanți: prezența vectorului, a agentului patogen și a climatului favorabil desfășurării bolii.

Ca măsuri de prevenție și control a bolilor vectoriale recomandăm în primul rând instituirea unui program de monitorizare a prezenței vectorului în natură, dovedindu-se în ultimii că încălzirea globală favorizează formarea unor habitate ideale pentru dezvoltarea vectorilor cu riscul adaptării unor noi specii la climatul țării noastre.

În al doilea rând, este importantă și monitorizarea prezenței agenților patogeni transmiși de vectori în natură precum și centralizarea cazurilor diagnosticate. Un exemplu concret reprezintă malaria și leishmanioza două boli considerate tropicale dar cu multe cazuri diagnosticate anual în țară și al căror vectori sunt adaptați la climatul țării noastre. Se impune adoptarea unor programe educaționale pentru populație și pregătirea mai temeinică a cadrelor medicale veterinar, cu privire la riscul emergenței și/sau re-emergenței unor boli tropicale. România nu este asociată programului european ce a impus scăderea emiterii de carbon până în anul 2050, program ce urmărește atenuarea efectului direct al încălzirii globale asupra sănătății oamenilor și animalelor.

Liviu MIRON, Larisa Ivanescu -USAMV IASI

Bibliografie

1. Al-Olayan EM., Beetsma AL., Butcher G.A., Sinden RE., Hurd H., 2002- "Complete development of mosquito phases of the malaria parasite in vitro". *Science* 295:677-79.
2. Askling Helena, Bruneel F., Burchard G., Castelli F., Chiodini P.L., Grobusch M., Lopez-Vélez R., Paul Margaret, Petersen E., Popescu C., Ramharter M., Schlagenhauf Patricia, 2012- Management of imported malaria in Europe, European Centre for Disease Prevention and Control.
3. Akiner M.M., Çağlar S.S., 2010-"Identification of *Anopheles maculipennis* group species using polymerase chain reaction (PCR) in the regions of Birecik". *Beyşehir and Cankiri; Turkiye Parazitoloj Derg.*; 34(1):50-4.
4. Boete C., 2006- Genetically Modified Mosquitoes for Malaria Control, Medical Intelligence Unit.
5. Bogdan Octavia, Niculescu Elena 1999- Riscurile climatice din România Edit. Acad., București.
6. Bogdan Octavia, Marinica I., 2007- Hazardele climatice din zona temperată. Geneză și vulnerabilitate cu aplicații la România, Edit. Univ."L. Blaga", Sibiu.
7. Boccolini D., Toma L., Di Luca M., Severini F., Cocchi M., Bella A., Massa A., Mancini Barbieri F., Bongiorno G., Angeli L., Pontuale G., Raffaelli I., Fausto AM., Tamburro A., Romi R., 2012- "Impact of environmental changes and human-related factors on the potential malaria vector, *Anopheles labranchiae* (Diptera: Culicidae), in Maremma, Central Italy". *J Med Entomol.* Jul; 49(4):833-42.
8. Bouma M., Sondorp H., Kaay H., 1994- Climate change and periodic epidemic malaria. *The Lancet*; 343: 1440.
9. Di Luca M., Boccolini D., Marinuccil M., Romi R., 2004- Intrapopulation polymorphism in *Anopheles messeae* (*An. maculipennis* complex) inferred by molecular analysis. *J Med Entomol.* 41:582-586.
10. Jelinek T., Schulte C., Behrens R., Grobusch M.P., Coulaud J.P., Bisoffi Z., Matteelli A., Clerinx J., Corachán M., Puente S., Gjørup I., Harms G., Kollaritsch H., Kotlowski A., Björkmann A., Delmont J.P., Knobloch J., Nielsen L.N., Cuadros J., Hatz C., Beran J., Schmid M.L., Schulze M., Lopez-Velez R., Fleischer K., Kapaun A., McWhinney P., Kern P., Atougia J., Fry G., da Cunha S., Boecken G., 2004- Imported *Falciparum* malaria in

Europe: sentinel surveillance data from the European network on surveillance of imported infectious diseases, *Acta Tropica* 89, 309–317.

11. Monge-Maillo B., Lopez-Volez R., 2012- Migration and Malaria in Europe, *Mediterr J. Hematol Infect Dis*, 4(1): e2012014.
12. Martens P., Kovats R., Nijhof S., de Vries P., Livermore M., Bradley D., McMichael A., 1999- "Climate change and future populations at risk of malaria". *Global Environ Change*; 9:87–99.
13. Neghina R., Neghina A.M., Giurgiu L.D., Marincu I., Iacobiciu I., 2008- "Import of malaria in a Romanian Western County". *Travel Med Infect Dis*. Jul; 6(4):215-8.
14. Neghina R., Neghina A.M., Marincu I., Iacobiciu I., 2011- "International travel increase and malaria importation in Romania, 2008-2009". *Vector Borne Zoonotic Dis*. Sep;11(9):1285-8.
15. Maria-Larisa Ivanescu, Dumitru Acatrinei , Ionuț Pavel , Tatiana Sulesco and Liviu Miron, 2015- PCR identification of five species from the *Anopheles maculipennis* complex (Diptera: Culicidae) in North-Eastern Romania, DOI: 10.1515/ap-2015-0040, *PAS Acta Parasitologica*, 60(2), 000–000; ISSN 1230-2821.
16. Larisa Ivănescu, Ilie Bodale, Simin-Aysel Florescu, Constantin Roman, Dumitru Acatrinei, Liviu Miron, 2016- Climate Change Is Increasing the Risk of the Reemergence of Malaria in Romania, *BioMed Research International*, Volume 2016, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/8560519>.
17. Patz J.A., Olson Sarah H., 2003- Malaria risk and temperature: Influences from global climate change and local land use practices, *Srslemalic Entomology* 28, 241-256.
18. Patz JA, Frumkin H, Holloway T, Vimont DJ, Haines A, 2014- Climate change: challenges and opportunities for global health. *Oct 15;312(15):1565-80*. doi: 10.1001/jama.2014.13186.
19. J A Patz, M A McGeehin, S M Bernard, K L Ebi, P R Epstein, A Grambsch, D J Gubler, P Reither, I Romieu, J B Rose, J M Samet, and J Trtanj, 2000- The potential health impacts of climate variability and change for the United States: executive summary of the report of the health sector of the U.S. National Assessment, *Environ Health Perspect*. 2000 Apr; 108(4): 367–376.