

Manual

pentru seria de prelegeri față în față despre
schimbările climatice și sănătate



Erasmus+



CLIMATEMED

Proiectul CLIMATEMED – 2024



Co-funded by
the European Union

Disclaimer: Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the Foundation for the Development of the Education System. Neither the European Union nor entity providing the grant can be held responsible for them.

Manualul a fost elaborat de specialiștii din consorțiul Proiectului CLIMATEMED.
Implementarea Proiectului a fost susținută de Programul Erasmus+.
(2021-2-HU01-KA220-HED-000050972)

Proiectul CLIMATEMED

- Partener lider:

Universitatea de Științe Medicale din Pécs,
Facultatea de Medicină Generală, Institutul de
Sănătate Publică, Pécs, Ungaria

Parteneri consorțiali ai Proiectului CLIMATEMED:

Centrul pentru Sănătate, Exerciții și Științe
Sportive, Beograd, Serbia

Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe
și Tehnologie „George Emil Palade” din Târgu
Mureș, Târgu Mureș, România

Centrul Național de Sănătate Publică și
Farmacie, Budapesta, Ungaria

University College Cork – Universitatea Națională
a Irlandei, Cork, Irlanda

Parteneri colaboratori ai Proiectului CLIMATEMED:

Universitatea din Szeged, Facultatea de
Medicină „Szent-Györgyi Albert”, Institutul de
Sănătate Publică, Ungaria

Universitatea din Novi Sad, Facultatea de
Educație Fizică și Sport, Novi Sad, Serbia

Cuprins

- 1.** Schimbările climatice și efectele acestora - introducere generală I.-1
- 2.** Termoreglarea, efectele căldurii, valuri de căldură..... II.-1
- 3.** Impactul schimbărilor climatice asupra bolilor cardiovasculare (BCV) III.-1
- 4.** Schimbările climatice și tulburări metabolice..... IV.-1
- 5.** Impactul temperaturii asupra funcției renale și bolilor renale V.-1
- 6.** Impactul schimbărilor climatice asupra sarcinii și a rezultatelor reproductive VI.-1
- 7.** Impactul schimbărilor climatice privind bolile psihice, sarcina și sănătatea în muncă VII.-1
- 8.** Aspecte farmacologice, medicație..... VIII.-1
- 9.** Impactul schimbărilor climatice asupra bolilor transmise prin vectori și alte infecții..... IX.-1
- 10.** Impactul schimbărilor climatice asupra bolilor transmise de apă, alge toxice, balneologie . X.-1
- 11.** Impactul schimbărilor climatice asupra alergiilor și bolilor dermatologice XI.-1
- 12.** Impactul schimbărilor climatice asupra cancerului, bolilor fungice și micotoxinelor XII.-1
- 13.** Impactul incendiilor forestiere, al secetelor și al fenomenelor meteorologice extreme XIII.-1
- 14.** Ecologizarea sistemului de sănătate, adaptare, inegalități..... XIV.-1

Schimbările climatice și efectele acestora - introducere generală



Erasmus+ Higher education

ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Obiective didactice

După finalizarea cu succes a cursului, elevii vor putea:

- familiariza cu cunoștințele generale despre schimbările climatice și cauzele încălzirii globale
- analiza grupurile sensibile de populație, persoanele cele mai periclitate
- să dobândească cunoștințe despre impactul direct, indirect și terțiar al schimbărilor climatice asupra sănătății umane
- studia impacturile regionale și a pericolele legate de climă pentru sănătate
- afla despre principalele subiecte de sănătate legate de schimbările climatice și, astfel, dezvolta o sensibilitate pentru a studia în continuare efectele schimbărilor climatice asupra sănătății

Conținutul Schimbările climatice și efectele acestora - introducere generală

1. Glosar
2. Introducere
3. Populații vulnerabile
4. Impactul direct, indirect și terțiar al schimbărilor climatice asupra sănătății umane
5. Impactul regional
6. Pericolele legate de climă pentru sănătate
7. Bolile sensibile la schimbările climatice



<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schimbări-climatice-și-sănătate> Accesat 29 Iunie 2023



"Schimbarea climatică reprezintă o modificare a climei atribuită direct sau indirect activităților umane care influențează compoziția atmosferei globale, pe lângă variabilitatea climatică naturală observată în perioade de timp comparabile".

United Nations Framework Convention on Climate Change <https://unfccc.int/> Accesat 16 Martie 2023

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUEI-KA220-HED-00054972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus/

Schimbările climatice reprezintă una dintre cele mai mari provocări ale timpului nostru. În prezent, este recunoscut pe scară largă faptul că schimbările climatice și pierderea biodiversității sunt interconectate și că ambele sunt influențate din ce în ce mai mult de activitatea umană.

Prin materialul nostru educațional dorim să atragem atenția asupra unui număr de riscuri pe care degradarea sistemelor ecologice și climatice ale pământului le prezintă, inclusiv amenințările la adresa securității apei și a alimentelor, a calității aerului, a disponibilității resurselor naturale utilizate în scopuri medicinale, spirituale sau recreative și a mijloacelor de subsistență, a deplasării populației, a conflictelor și a dezastrelor, și

influențele potențiale asupra modelelor de boală.

- Schimbările climatice se pot datora proceselor interne naturale sau forțelor externe, cum ar fi modulațiile ciclurilor solare, erupțiile vulcanice sau schimbările antropice persistente în compoziția atmosferei sau utilizarea terenurilor.
- Articolul 1 din Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice (CCONUSC) definește schimbările climatice ca fiind „o schimbare a climei atribuită direct sau indirect activității umane, care modifică compoziția atmosferei globale și care se adaugă variabilității climatice

naturale observate în perioade de timp comparabile”.

- Astfel, CCONUSC face distincție între schimbările climatice care pot fi atribuite activităților umane care modifică compoziția atmosferică și variabilitatea climatică care poate fi atribuită cauzelor naturale.
- Pericol legat de schimbările climatice - proces, fenomen sau activitate umană care poate provoca pierderi de vieți omenești, vătămări corporale sau alte efecte asupra sănătății, daune materiale, perturbări sociale sau economice sau degradarea mediului.
- Risc legat de schimbările climatice - Potențialul consecințelor negative ale unui pericol legat de climă sau ale reacțiilor de adaptare sau atenuare la un astfel de pericol asupra vieților, mijloacelor de subsistență, sănătății și bunăstării, ecosistemelor și speciilor, bunurilor economice, sociale și culturale, serviciilor (inclusiv serviciilor ecosistemice) și infrastructurii.
- Schimbările climatice antropice - schimbările climatice cu prezumția influenței umane, de obicei încălzirea
- Încălzirea globală -de obicei: tendința de încălzire din ultimul secol sau cam așa ceva; de asemenea: orice perioadă în care crește temperatura atmosferei Pământului; de asemenea, teoria unor astfel de schimbări.

- <https://unfccc.int>
↳ Accesat 16 martie 2023



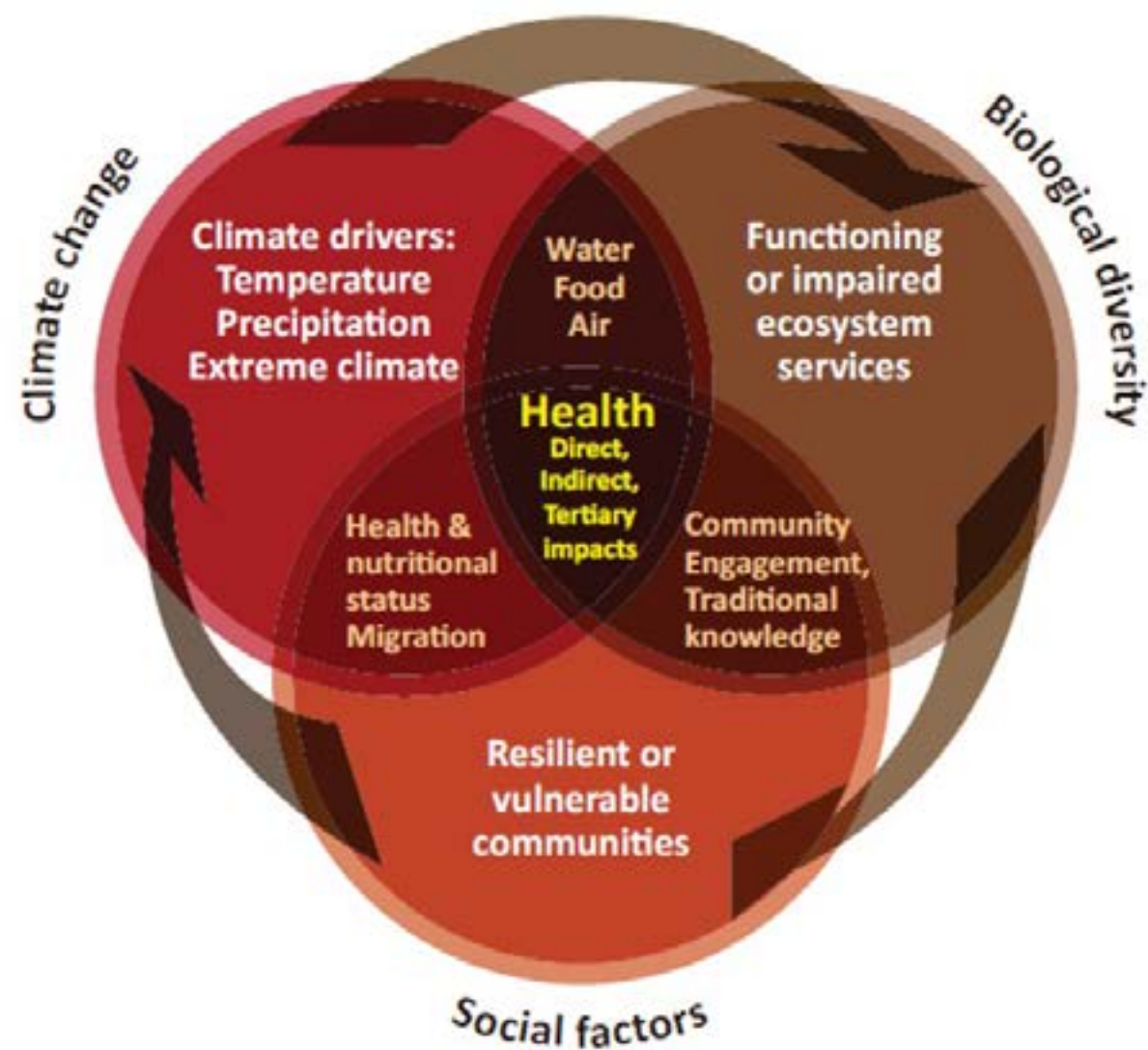
Grupul interguvernamental privind schimbările climatice (IPCC) a concluzionat că, pentru a evita efectele catastrofale asupra sănătății și pentru a preveni milioane de decese legate de schimbările climatice, lumea trebuie să limiteze creșterea temperaturii la 1,5 °C. Emisiile din trecut au făcut deja inevitabil un anumit nivel de creștere a temperaturii globale și alte schimbări climatice. Cu toate acestea, încălzirea globală chiar și de 1,5 °C nu este considerată sigură; Fiecare zecime suplimentară de grad de încălzire va avea un impact grav asupra vieții și sănătății oamenilor.

Deși nimeni nu este ferit de aceste riscuri, persoanele a căror sănătate este afectată în primul rând și cel mai rău de criza climatică sunt persoanele care contribuie cel mai puțin

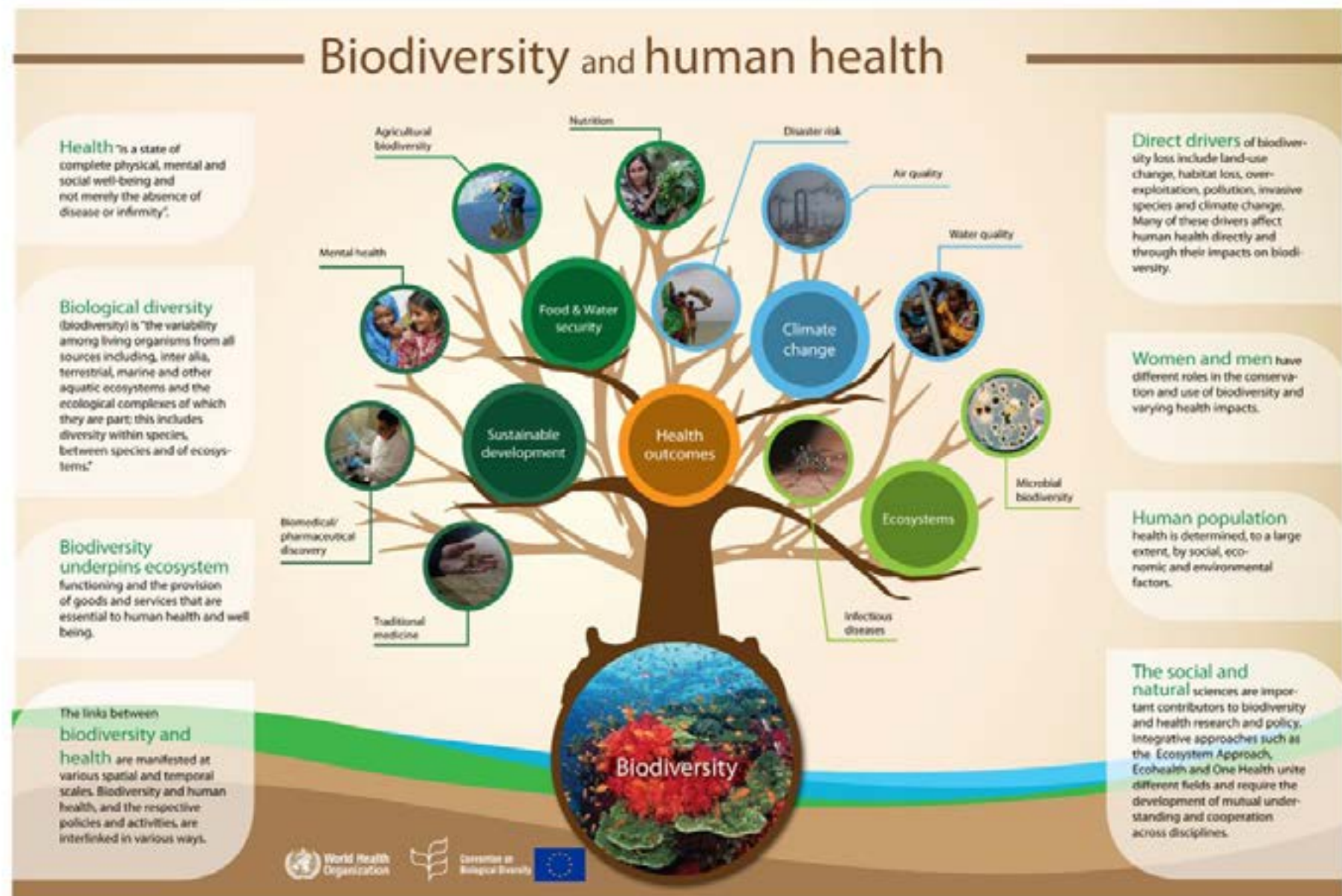
la cauzele acesteia și care sunt cel mai puțin capabile să se protejeze pe ele însele și familiile lor împotriva acesteia - persoanele din țările și comunitățile cu venituri mici și dezavantajate.

Solomon B: Grupul interguvernamental privind schimbările climatice (IPCC),

→ doi.org/10.4337/9781788974912.1.50



https://www.cdc.gov/climateandhealth/images/climate_change_health_impacts Accesat 16 martie 2023



<https://www.cbd.int/health/SOK-biodiversity-en.pdf>, p. 15, Accessed 16 March 2023

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Legăturile dintre biodiversitate și sănătate se manifestă la diferite scări spațiale și temporale.

La scară planetară, ecosistemele și biodiversitatea joacă un rol esențial în determinarea stării sistemului terestru, în reglarea fluxurilor sale materiale și energetice

și a răspunsurilor sale la schimbările bruște și treptate.

La un nivel mai intim, microbiota umană – comunitățile microbiene simbiotice prezente pe intestin, piele, tractul respirator și urino-genital, contribuie la nutriția noastră, pot ajuta

la reglarea sistemului nostru imunitar și la prevenirea infecțiilor.

→ <https://www.cbd.int/health/SOK-biodiversity-en.pdf>
p. 15, Accessed 16 March 2023

Sectoare-cheie cu relevanță pentru sănătate, mediu și schimbările climatice



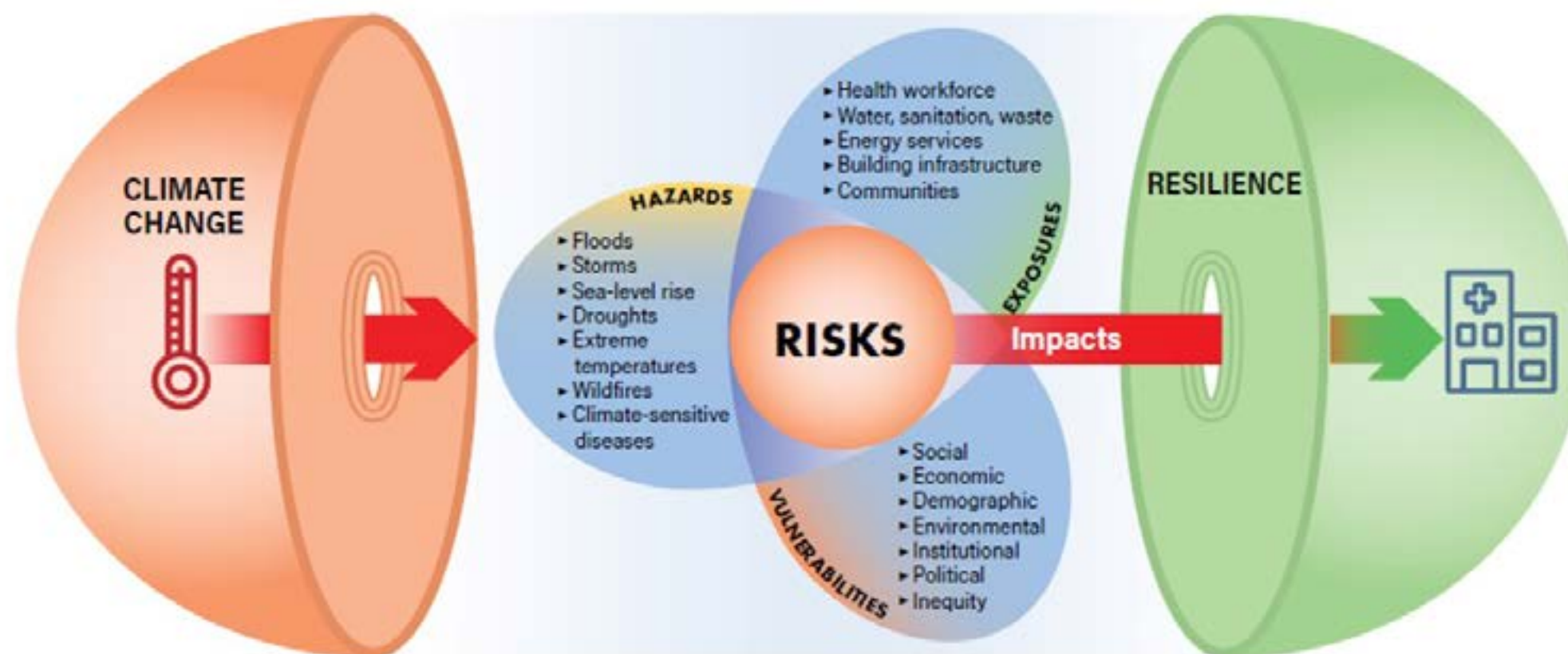
https://www.who.int/docs/default-source/climate-change/who-global-strategy-on-health-environment-and-climate-change-a72-15.pdf?sfvrsn=20e72548_2 – p. 6, accesat 20 iunie 2023

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Impactul riscurilor legate de climă asupra unităților medicale

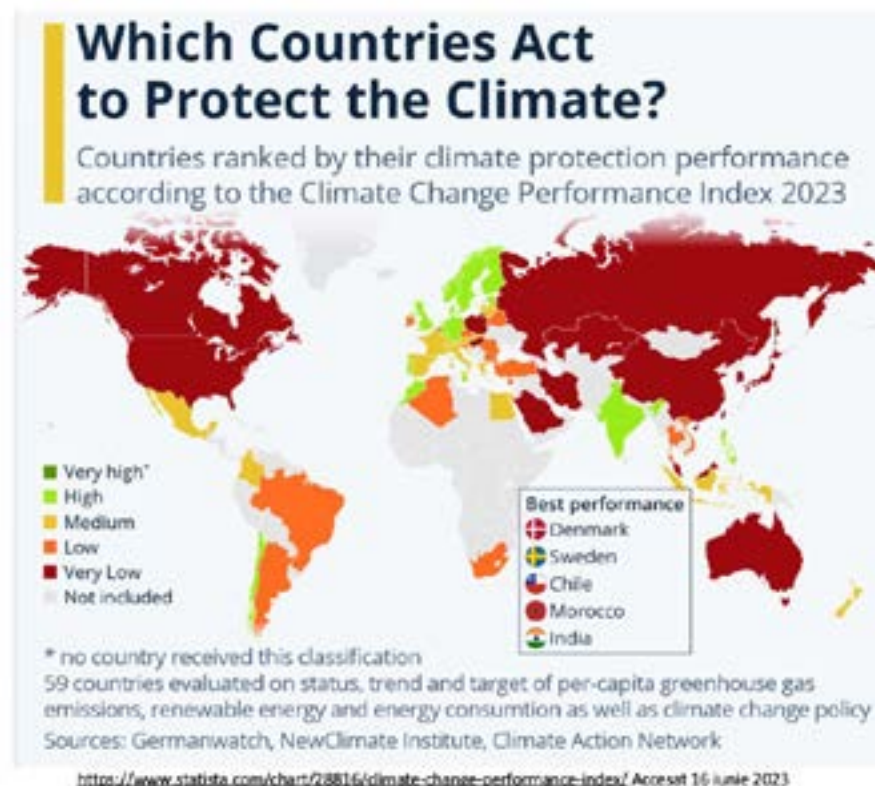


Organizația Mondială a Sănătății, Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – p. 7.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus



Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
Erasmus+ Erasmus+ plus

Schimbările climatice afectează deja sănătatea într-o multitudine de moduri, inclusiv prin faptul că duc la decese și boli cauzate de fenomene meteorologice extreme din ce în ce mai frecvente, cum ar fi valurile de căldură, furtunile și inundațiile, perturbarea sistemelor alimentare, creșterea zoonozelor și a bolilor transmise prin alimente, apă și vectori, precum și a problemelor de sănătate mintală. În plus, schimbările climatice subminează mulți dintre factorii sociali determinanți pentru o sănătate bună, cum ar fi mijloacele de subzistență, egalitatea și accesul la asistență medicală și la structurile de sprijin social.

Aceste riscuri pentru sănătate sensibile la schimbările climatice sunt resimțite în mod disproporționat de persoanele cele mai vulnerabile și dezavantajate, inclusiv femeile, copiii, minoritățile etnice, comunitățile sărace, migranții sau persoanele strămutate, populațiile în vârstă și cele cu afecțiuni de sănătate subiacente.

Schimbările climatice au un impact asupra sănătății atât direct, cât și indirect și sunt puternic mediate de factorii determinanți ai mediului, sociali și ai sănătății publice.

Aceasta amenință ingredientele esențiale ale unei sănătăți bune – aer curat, apă potabilă sigură, aprovizionare cu alimente sănătoase și adăpost sigur – și are potențialul de a submina

deceniile de progres în domeniul sănătății globale.

Între anii 2030 și 2050, se preconizează că schimbările climatice vor provoca aproximativ 250 000 de decese suplimentare pe an, cauzate de malnutriție, malarie, diaree și stres termic.

Zonele cu infrastructură de sănătate slabă – mai ales în țările în curs de dezvoltare – vor fi cel mai puțin capabile să facă față fără asistență pentru a se pregăti și a răspunde.

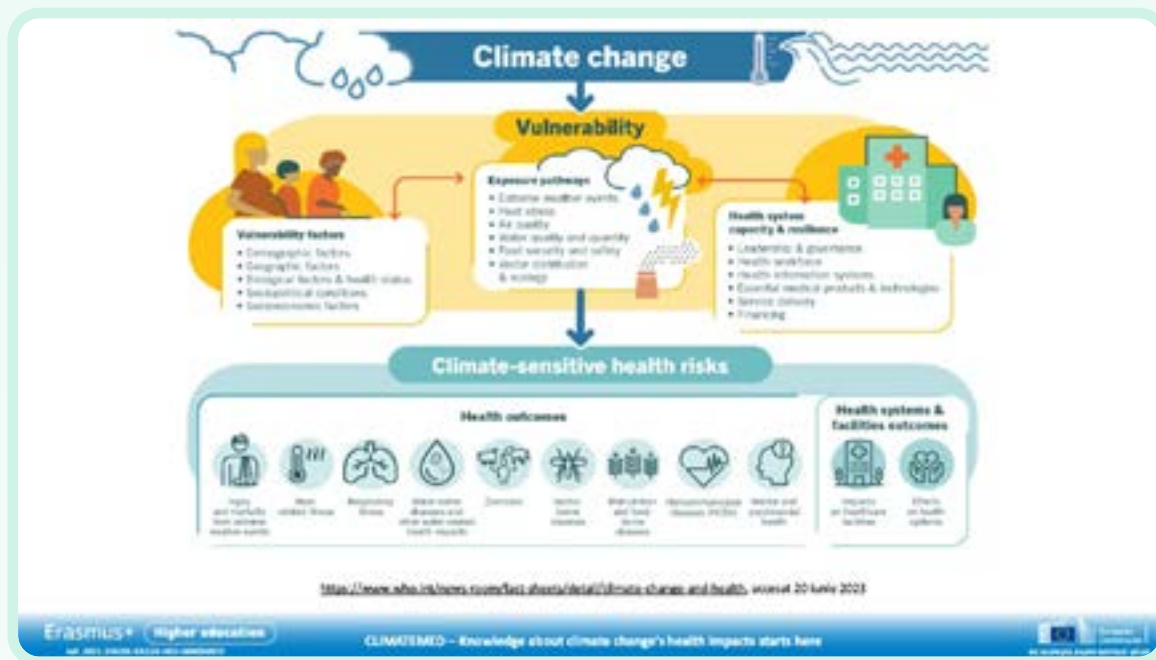
Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră printr-o mai bună alegere în materie de transport, alimente și consum de energie poate duce la îmbunătățirea sănătății, în special prin reducerea poluării aerului.

→ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>

↘ Accesat 20 iunie 2023

→ <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health>

↘ accesat 20 iunie 2023



Populații vulnerabile

Geografie: Locuitorii așezărilor de coastă joase, populațiile rurale dezavantajate din punct de vedere social și economic, dependente de agricultura de subzistență și cu acces mai redus la servicii, precum și lucrătorii în aer liber din țările cu climă caldă sunt mai susceptibili de a suferi efecte asupra sănătății. Se estimează că regiunile din Asia și Africa vor experimenta între 85 și 95 % din expunerea globală la riscuri multisectoriale (inclusiv riscuri pentru sectoarele apei, energiei și terenurilor, cum ar fi intensitatea secetei și stresul hidric, răcirea, modificarea cererii și expunerea la valurile de căldură, degradarea habitatelor și randamentele culturilor)

Identitate indigenă: Schimbările climatice prezintă riscuri mai mari de efecte asupra sănătății popoarelor indigene care depind în mare măsură de resursele locale și trăiesc în părți ale lumii în care clima se schimbă rapid, cum ar fi populațiile inuite din Arctica canadiană.

Starea actuală de sănătate: Populațiile cu o prevalență ridicată a unor afecțiuni (precum diabetul, boala cardiacă ischemică și HIV) vor fi mai sensibile la efectele asupra sănătății. Populațiile expuse la niveluri inițiale de agenți patogeni și paraziți, cum ar fi virusul dengue (febra dengue) și plasmodium (malaria), vor fi expuse unui risc mai mare de focare în urma inundațiilor.

Vârstă: Copiii sunt fiziologic mai susceptibili la subnutriție, diaree, malarie și febră dengue. Gospodăriile cu copii sunt mai susceptibile de a avea un venit mai mic decât media, ceea ce face ca copiii să fie mai sensibili la insecuritatea alimentară. Persoanele în vârstă sunt adesea mai puțin capabile fiziologic să răspundă la factori de stres, cum ar fi căldura și poluarea aerului, și tind să experimenteze riscuri mai mari în timpul evenimentelor extreme, din cauza mobilității lor mai slabe și a capacității limitate de a ieși din situații periculoase.

Sexul: Femeile și fetele pot fi expuse unui risc mai mare pentru efectele schimbărilor climatice asupra sănătății din cauza statutului socioeconomic mai scăzut și a limitărilor impuse de rolurile de gen. În multe țări, femeile și fetele au valori de referință mai scăzute ale nutriției și prezintă un risc mai mare de nutriție necorespunzătoare în perioadele de deficit alimentar. În țările dezvoltate, bărbații sunt expuși unui risc mai mare de deces din cauza inundațiilor. Cu toate acestea, femeile se confruntă cu un risc mai mare în țările în curs de dezvoltare, unde riscul general de decese cauzate de inundații este mai mare. În timpul valurilor de căldură, bărbații de vârstă activă se confruntă cu un risc ridicat de efecte asupra sănătății din cauza numărului mai mare de lucrători manuali, deși femeile de toate vârstele pot prezenta un risc mai mare în timpul valurilor de căldură în general.

Statutul socio-economic: Cele mai sărace țări și regiuni din interiorul acestora sunt cele mai sensibile la efectele schimbărilor climatice asupra sănătății; Persoanele cele mai sărace din punct de vedere socio-economic care trăiesc într-o populație se confruntă cu cele mai mari riscuri în timpul valurilor de căldură, inundațiilor și cicloanelor tropicale.

Accesul la asistență medicală și servicii: Populațiile cu acces mai redus la asistență medicală și servicii au, în general, o reziliență mai slabă la schimbările climatice. Capacitatea redusă de asistență medicală și servicii medicale în urma evenimentelor de hazard natural poate permite reapariția bolilor infecțioase sensibile la schimbările climatice.

→ <https://chasecanada.org/wp-content/uploads/2021/01/Climate-Change-Toolkit-for-Health-Professionals-Full-Toolkit.pdf>

↗ Accesat 16 iunie 2023

40 % of households around the world lack handwashing facilities.

7 million people die each year from air pollution.

More than 50 % of the world's population lives in cities.

Multiple vulnerabilities increase the risk of health impacts:

Populații
vulnerabile



The less able, pregnant, or already infirm



The poor, displaced, and homeless



Children & the elderly



Athletes



Outdoor & manual workers

Many human activities put pressure on the natural environment and increase the risk that new diseases will emerge.

Poor nutrition is a major cause of ill health.

USD 400 billion is spent on subsidizing fossil fuel use.

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-heat-and-health>. Accesat 20 Iunie 2023

<https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/climate-change-and-health/advocacy-partnerships/manifesto-infografice>

Erasmus+ Higher education

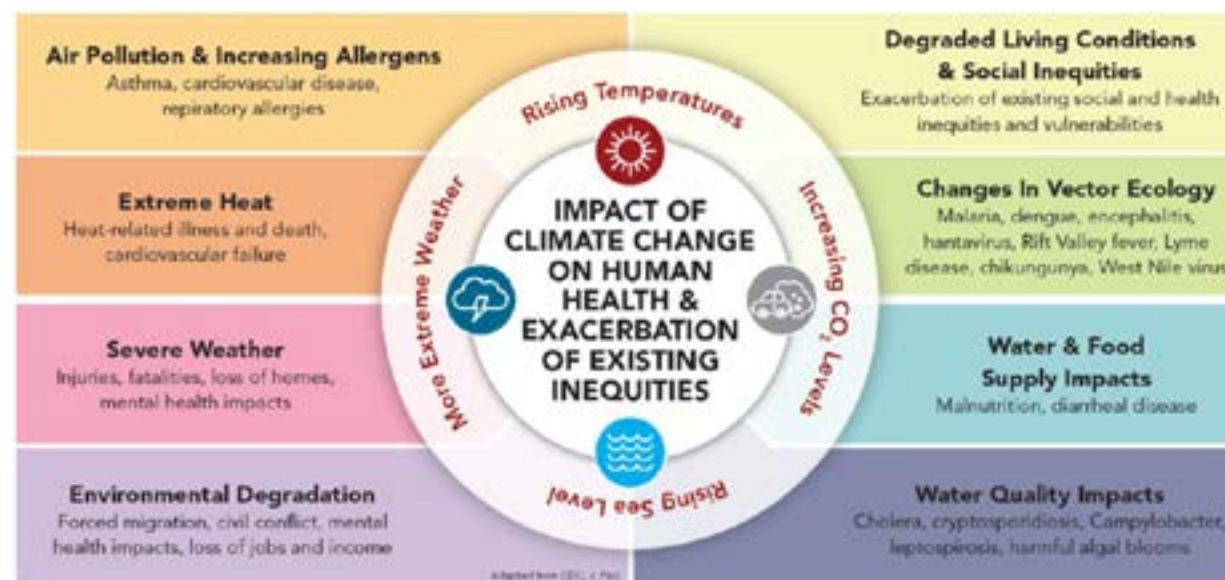
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Impactul schimbărilor climatice asupra sănătății umane:

impacturi directe, indirecte și terțiare



spital pentru boli mintale și cu un risc crescut de sinucidere

Valurile de căldură și de căldură afectează, de asemenea, capacitatea de muncă a sectoarelor economiei, cum ar fi agricultura, industria și serviciile

Impactul unui val de căldură asupra sănătății depinde de intensitatea și durata temperaturii, de aclimatizarea și adaptarea populației, precum și de infrastructură și pregătire.

Persoanele cu boli cronice care iau medicamente zilnice au un risc mai mare de complicații și deces în timpul unui val de căldură, la fel ca și persoanele în vârstă și copiii.

Reacțiile la căldură depind de capacitatea fiecărei persoane de a se adapta, iar efectele grave pot apărea brusc. Acesta este motivul pentru care este important să se acorde atenție alertelor și recomandărilor autorităților locale.

Expunerea la frig: Deși se estimează că expunerile la sănătate legate de frig vor scădea odată cu încălzirea globală, creșterea morbidității și mortalității legate de căldură va depăși cu mult orice beneficii ale acestor reduceri la nivel global.

Impacturile directe asupra sănătății sunt cele care pot fi atribuite direct, cauzal schimbărilor climatice și/sau variabilității climatice, cum ar fi riscul cardiovascular asociat cu valurile de căldură sau riscul de rănire asociat cu furtuni mai intense și mai frecvente.

Impacturile indirecte asupra sănătății apar ca efecte în aval ale schimbărilor climatice și variabilității. Aceste efecte sunt ample și variabile în etiologia lor, cum ar fi schimbarea distribuției vectorilor bolilor infecțioase și poluarea aerului care interacționează cu valurile de căldură.

Cea de-a treia categorie – „impactul terțiar” – este, după un număr de magnitudini, cel mai important risc pentru sănătate asociat

schimbărilor climatice. Acestea includ impactul foametei pe scară largă, al migrației forțate și al conflictelor umane asupra sănătății, care rezultă din consecințele geofizice și ecologice ale schimbărilor climatice, inclusiv modificarea ecosistemelor, creșterea nivelului mării și întreruperile pe termen lung ale aprovizionării cu apă și ale producției de alimente.

Expunerea la căldură poate avea un efect direct asupra morbidității și mortalității la nivel de populație, datorită creșterii bolilor legate de căldură (epuizare termică și accident vascular cerebral) și a riscului mai mare de boli cardiovasculare, respiratorii și renale.

Atât temperaturile ridicate, cât și valurile de căldură sunt asociate cu mai multe internări în



Impactul schimbărilor climatice asupra sănătății umane: impacturi directe, indirecte și terțiare



Incendii: Se preconizează că incendiile extreme vor crește în multe părți ale lumii ca urmare a schimbărilor climatice.

Incendiile de vegetație pot duce la decese acute din cauza arsurilor și traumelor, necesitatea evacuării urgente a structurilor medicale și simptome de insomnie și tulburare de stres post-traumatic la supraviețuitorii evacuărilor.

Fumul poate produce niveluri extrem de ridicate de poluare a aerului.

Radiații ultraviolete: Incidența și prevalența cancerelor de piele non-melanom și a bolilor oculare legate de cataractă sunt legate de nivelurile de radiații ultraviolete (UV) și de temperaturile maxime din timpul verii. Nu este sigur modul în care rata cancerelor de piele va fi afectată de schimbările climatice în viitor.

Inundații și furtuni: legate de schimbările climatice pot afecta negativ sănătatea umană prin deteriorarea serviciilor de sănătate și a altor infrastructuri; accelerarea răspândirii bolilor diareice infecțioase, leptospiroză și transmise prin vectori; creșterea incidenței leziunilor, înecului și hipotermiei; și impactul asupra sănătății mintale.

Poluarea aerului: se estimează că provoacă șapte milioane de decese premature pe an la nivel global

Majoritatea poluării aerului produsă de activitatea umană se datorează arderii combustibililor pentru electricitate, gătit, încălzire, transport, procese industriale și agricole. Întrucât aceste activități produc în

plus emisii de gaze cu efect de seră (GES), schimbările climatice și poluarea aerului sunt legate în mod indisolubil.

Schimbările climatice afectează nivelul de poluare a aerului, deoarece temperaturile mai ridicate cresc numărul de reacții care dau naștere ozonului troposferic din atmosferă.

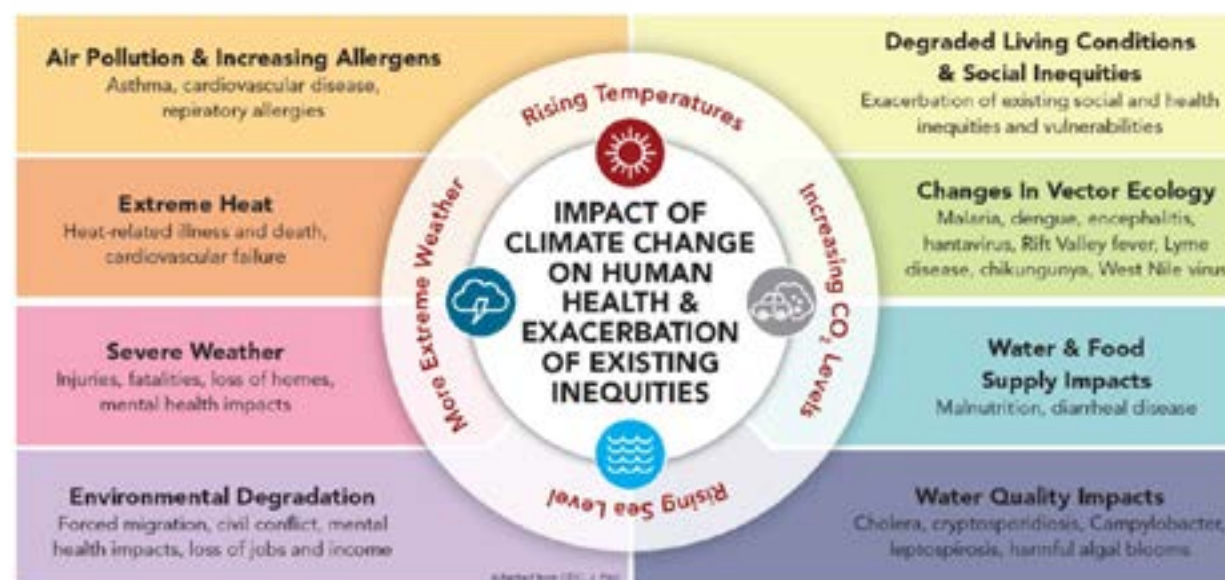
Condițiile mai calde pot crește producția și eliberarea alergenilor din aer (cum ar fi sporii fungici și polenul plantelor), iar nivelurile mai ridicate de dioxid de carbon (CO₂) pot stimula creșterea acestor plante. Creșterea alergenilor din aer ar putea declanșa astm și alte boli respiratorii alergice.

Boli infecțioase transmise prin alimente și apă: Transmiterea bolilor diareice și enterice este afectată de schimbările de temperatură și precipitații, studiile indicând faptul că temperaturile mai ridicate și deficitul de apă cresc bolile diareice din toate cauzele.

Schimbările climatice pot influența creșterea, supraviețuirea, persistența, transmiterea și/sau virulența anumitor agenți patogeni prin afectarea capacității ecosistemului local de a acționa ca un rezervor pentru specii ca vectori ai bolilor transmise de animale.



Impactul schimbărilor climatice asupra sănătății umane: impacturi directe, indirecte și terțiare



<https://www.adaptationclearinghouse.org/resources/california-climate-change-and-health-equity-program.html>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

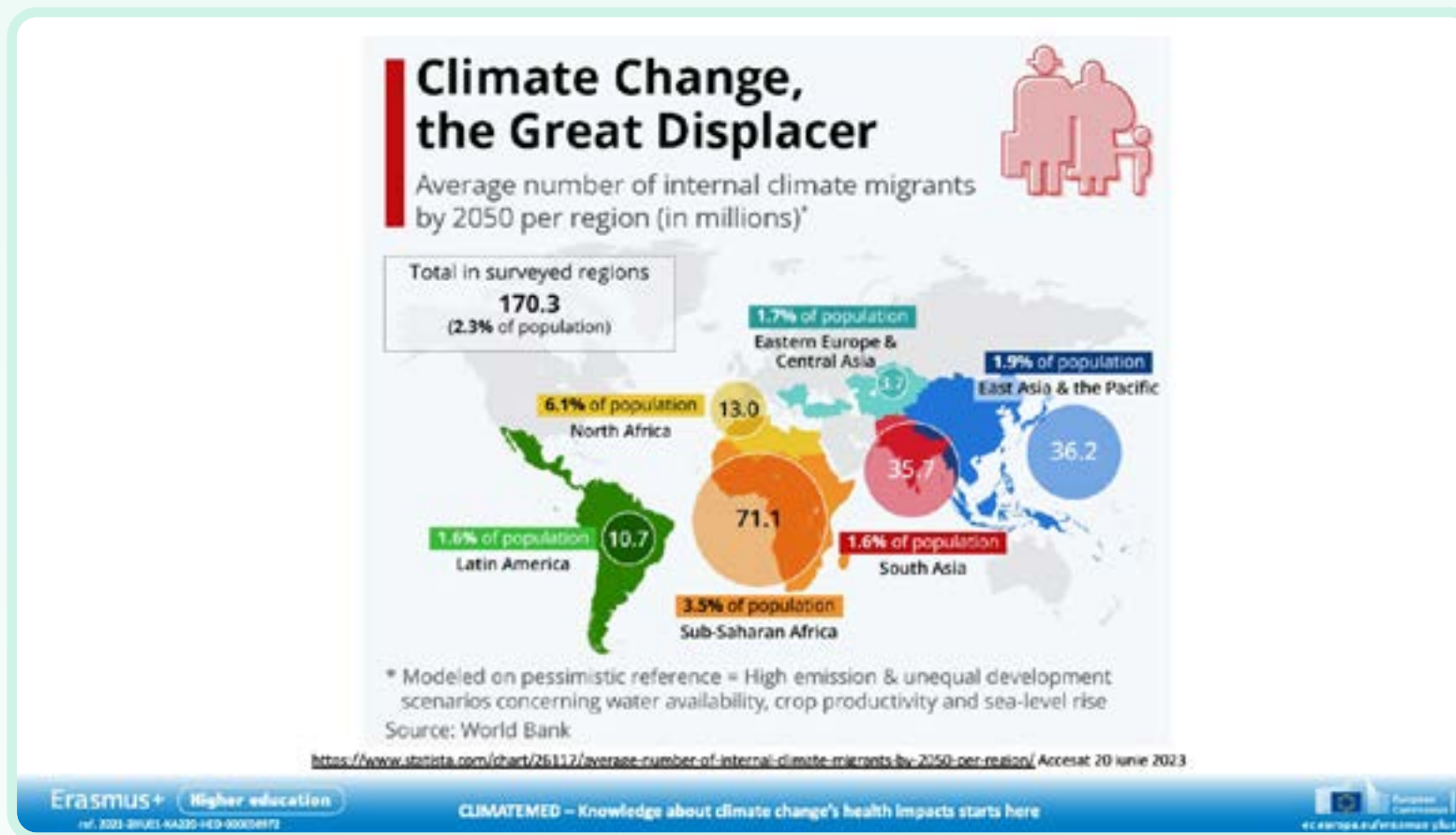
European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Boli transmise prin vectori: Răspândirea bolilor transmise prin vectori (inclusiv malarie, febra dengue, virusul West Nile și boala Lyme) este influențată de temperatură, precipitații, inundații, dezvoltare economică și programe de sănătate publică. De exemplu, dezvoltarea economică și programele de sănătate publică pot reduce riscul de malarie și febră dengue, cu toate acestea, în majoritatea cazurilor, schimbările climatice vor crește riscul.

→ <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-arctic-sea-ice-summer-minimum>

→ <https://chasecanada.org/wp-content/uploads/2021/01/Climate-Change-Toolkit-for-Health-Professionals-Full-Toolkit.pdf>

↘ Accesat 16 iunie 2023



Impacturi terțiare

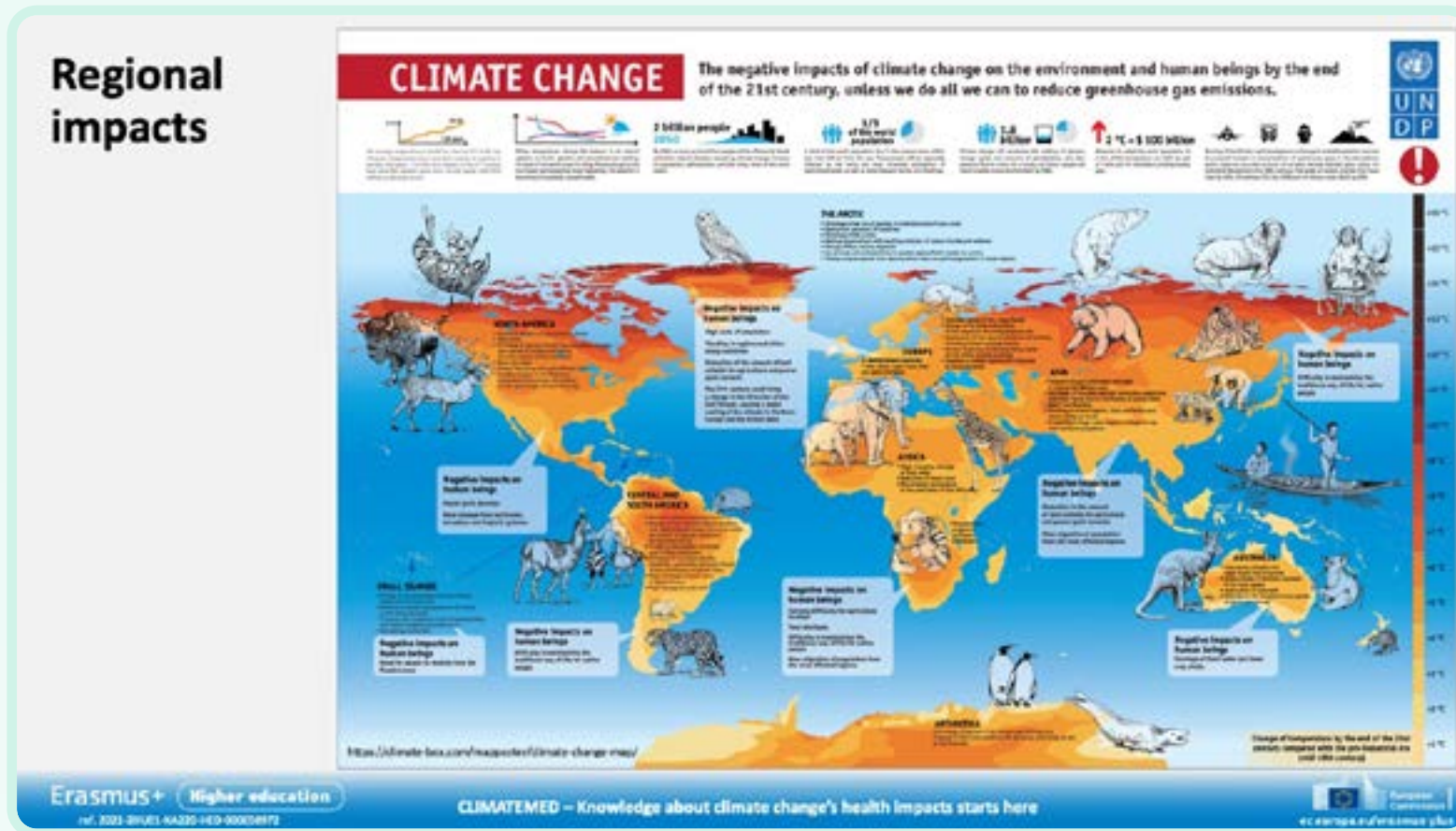
Mijloacele de trai și sărăcia: căldura poate avea efecte mari asupra capacității de muncă, în special în agricultură. Alte riscuri pentru sănătatea ocupațională asociate cu schimbările climatice includ riscul crescut de malarie și febră dengue la lucrătorii de teren și riscurile de răni și mortalitate din cauza evenimentelor meteorologice extreme și a inundațiilor.

Migrația și strămutarea: Factorii sociali, economici și de mediu care stau la baza deciziilor de migrație sunt complexi și variați, ceea ce face dificilă observarea sau estimarea amplitudinii efectelor schimbărilor climatice.

Populațiile care trăiesc în regiunile arctice, tropicale și în statele mici insulare în curs

de dezvoltare se confruntă cu cea mai mare amenințare de strămutare. În scenariul de încălzire globală de 2°C, acestor populații li se poate cere să se deplaseze pe distanțe mai mari de 1000 km cu evacuarea din aceste zone către marginile tropicale și subtropicalele crescând densitatea populației în aceste destinații cu 300%

Conflict: Schimbările climatice ar putea fi unul dintre numeroșii factori determinanți ai conflictelor din diferite regiuni. De exemplu, s-a demonstrat că seceta crește semnificativ probabilitatea unui conflict susținut pentru națiuni sau grupuri dependente de mijloacele de trai agricole.



Riscuri sporite pentru infrastructura costieră și ecosistemele joase.

Europa

Inundații în bazinele hidrografice și de-a lungul coastelor, determinate de creșterea urbanizării, creșterea nivelului mării, eroziunea costieră și debitele maxime ale râurilor.

Creșterea restricțiilor de apă.

Frecvența mai mare a evenimentelor de căldură extremă și riscul asociat de incendii de vegetație în Europa și în regiunea boreală rusă.

America Centrală și de Sud

Scăderea disponibilității apei în regiunile semi-aride și dependente de topirea ghețarilor.

Scăderea producției alimentare și a calității alimentelor.

Răspândirea bolilor transmise prin vectori la altitudini și latitudini mai mari, răspândindu-se mai departe de ecuator.

Continental african

Stres agravat asupra resurselor de apă

Reducerea productivității culturilor care afectează negativ mijloacele de subsistență naționale, regionale și ale gospodăriilor și securitatea alimentară.

Modificări ale ariei geografice și ale incidenței bolilor transmise prin vectori și apă.

Regiuni polare: Arctica și Antarctica.

Riscuri pentru ecosistemele de apă dulce, terestre și marine cu modificări ale gheții, stratului de zăpadă, permafrostului, apei dulci și condițiilor oceanice.

Creșterea insecurității alimentare și a apei și deteriorarea infrastructurii.

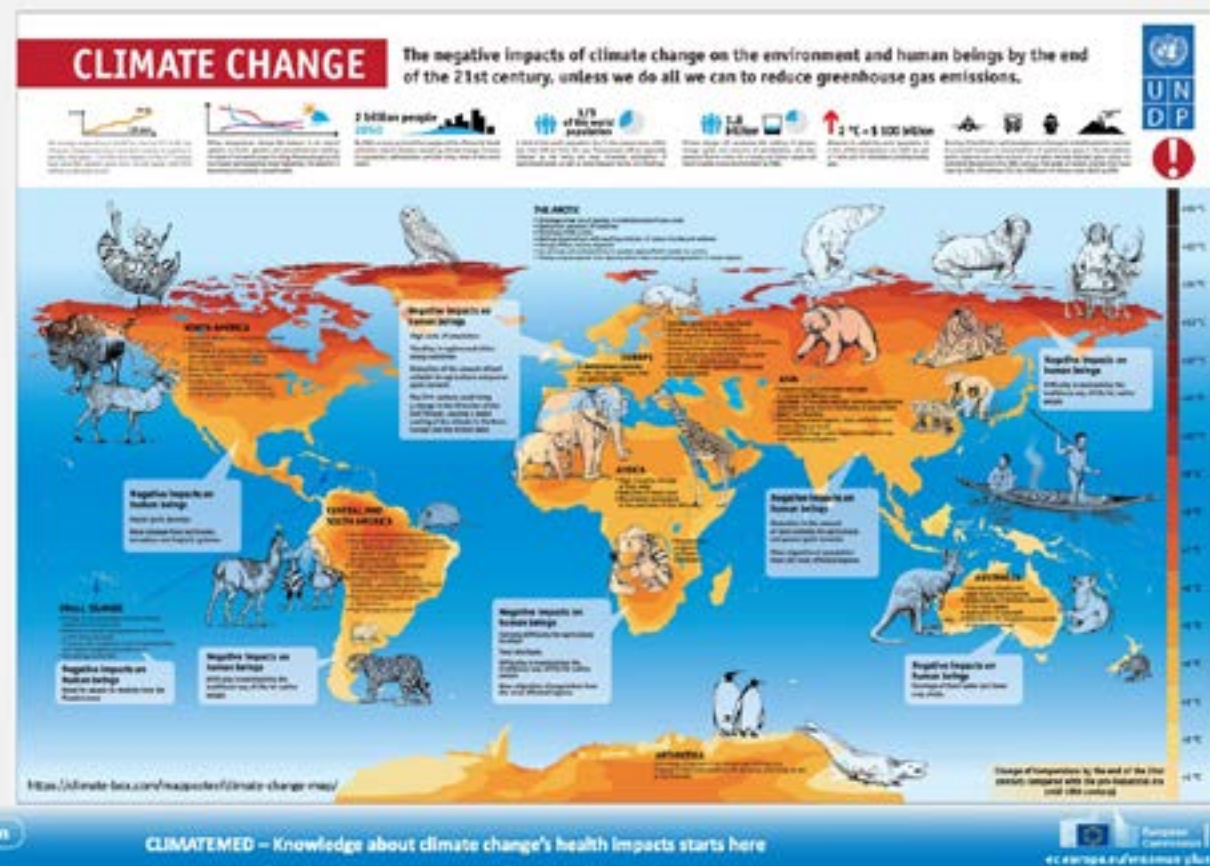
Provocări fără precedent pentru comunitățile nordice din cauza interconexiunilor complexe dintre pericolele legate de climă și utilizarea terenurilor de subsistență, dacă ratele de schimbare depășesc adaptarea societății.

Australasia

Degradarea sistemelor de recif de corali din Australia.

Creșterea frecvenței și intensității daunelor provocate de inundații infrastructurii și așezărilor.

Regional impacts



America de Nord

Pierdere a proprietății și a integrității ecosistemului, a morbidității umane și a mortalității induse de incendii.

Creșterea riscului de mortalitate legată de căldură.

Inundații urbane în zonele riverane și de coastă.

Asia

Creșterea inundațiilor fluviale, de coastă și urbane.

Creșterea riscului de mortalitate legată de căldură.

Risc crescut de penurie de apă și alimente legate de secetă.

Statele insulare mici

Pierdere a mijloacelor de subsistență, a așezărilor costiere, a infrastructurii, a serviciilor ecosistemice și a stabilității economice din cauza creșterii nivelului mediu global al mării și a evenimentelor legate de nivelul ridicat al apei.

→ <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/11/The-Regional-Impact.pdf>

↘ Accesat 16 iunie 2023

Clasificarea pericolelor legate de climă pentru unitățile de asistență medicală și sănătatea generală

Grupuri de pericole climatice:

A. Hidrometeorologice

	HAZARD TYPE	EXAMPLES OF EXPOSURE PATHWAYS
Hydrological	Flood • Riverine • Coastal • Flash • Mudslides • Erosion	<ul style="list-style-type: none"> • Water, soil, food contamination • Lack of power • Increased vector habitat • Flooded health care facilities • Flooded sewage and waste areas • Impaired access to health care facilities • Impacts on the supply chain • Impaired mobility and transportation
	Storm • Tropical cyclones • Local storms • Winds • Dust storms	<ul style="list-style-type: none"> • Lack of power • Damaged health care facilities • Impaired access to health care facilities • Water, soil contamination • Particulate matter (air pollution) • Disruption of food productivity
Meteorological	Extreme temperature • Heatwaves • Cold waves	<ul style="list-style-type: none"> • Power outages • Water, food contamination • Air pollution (ozone formation) • Impaired access to food and water • Frozen water pipes* • Loss of water pressure* • Internal flooding of health care facilities* • Impaired mobility and transportation* <p>(*cold wave specific)</p>

OMS, Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – pp. 12-13

Clasificarea pericolelor legate de climă pentru unitățile de asistență medicală și sănătatea generală

Grupuri de pericole climatice:

A. Hidrometeorologice

	HAZARD TYPE	EXAMPLES OF EXPOSURE PATHWAYS
Climatological	Drought <ul style="list-style-type: none">• Meteorological• Hydrological• Agricultural	<ul style="list-style-type: none">• Reduced water access• Reduced hygiene• Lack of power• Water contamination• Reduced ability to deliver services• Increased water salinity• Dust and air pollution• Reduced land productivity causing food insecurity
	Wildfire	<ul style="list-style-type: none">• Power outages• Direct threats to health infrastructure• Impacts on the supply chain• Impaired access to health care facilities• Air pollution

OMS, Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – pp. 12-13

Clasificarea pericolelor legate de climă pentru unitățile de asistență medicală și sănătatea generală

Grupuri de pericole climatice:

B. Mediul înconjurător

HAZARD TYPE	EXAMPLES OF EXPOSURE PATHWAYS
Sea-level rise	<ul style="list-style-type: none">• Increased salinity intrusion (water, soil)
coastal floods and erosion	<ul style="list-style-type: none">• Food contamination• Flooded health care facilities• Flooded sewage and waste areas• Impaired access to health care facilities
Direct hazard from increased temperatures <ul style="list-style-type: none">• Accelerated growth, transmission, virulence of certain pathogens leading to increased biological hazards• Ozone formation	<ul style="list-style-type: none">• Increased biological hazards• Change in climate-sensitive diseases (increase in health care facility admissions)• Water and food contamination• Air pollution (ozone formation)• Impacts on biodiversity (control of new pathogens)• Threats to building infrastructure from melting permafrost

OMS, Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – pp. 12-13

Clasificarea pericolelor legate de climă pentru unitățile de asistență medicală și sănătatea generală

Grupuri de pericole climatice:

C. Biologice (boli sensibile la schimbările climatice)

HAZARD TYPE	EXAMPLES OF EXPOSURE PATHWAYS
Airborne diseases	<ul style="list-style-type: none">• Respiratory infections• Meningococcal meningitis• Influenza
Waterborne diseases	<ul style="list-style-type: none">• Diarrhoeal diseases• Cholera• Typhoid fever
Foodborne diseases	<ul style="list-style-type: none">• Hepatitis A• Foodborne microbial hazards
Zoonotic diseases	<ul style="list-style-type: none">• Leptospirosis• Hantavirus disease
Vectorborne diseases	<ul style="list-style-type: none">• Dengue• Malaria• Chikungunya• Zika• Rift Valley fever• West Nile virus• Lyme disease

OMS, Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – pp. 12-13

Clasificarea pericolelor legate de climă pentru unitățile de asistență medicală și sănătatea generală

Grupuri de pericole climatice:

D. Rezultate în materie de sănătate sensibile la schimbările climatice

E. Tehnologic (mediat de pericolele climatice)

F. Socială (mediată de pericolele climatice)

Noncommunicable diseases and injuries

- Chronic respiratory diseases
- Cardiovascular diseases
- Unintentional injuries
- Mental health outcomes
- Malnutrition
- Kidney diseases

Industrial hazards (as a result of a climate hazard such as a storm, flood, or wildfire)

- Chemical spill
- Structural collapse
- Occupational hazards (health workforce)
- Environmental pollution (air, water, soil)
- Food contamination
- Infrastructure disruption causing: power outages; contamination of water supply, solid waste, wastewater, food and water; communication system failure; medical equipment, products and services, supply system failure; build up of hazardous waste

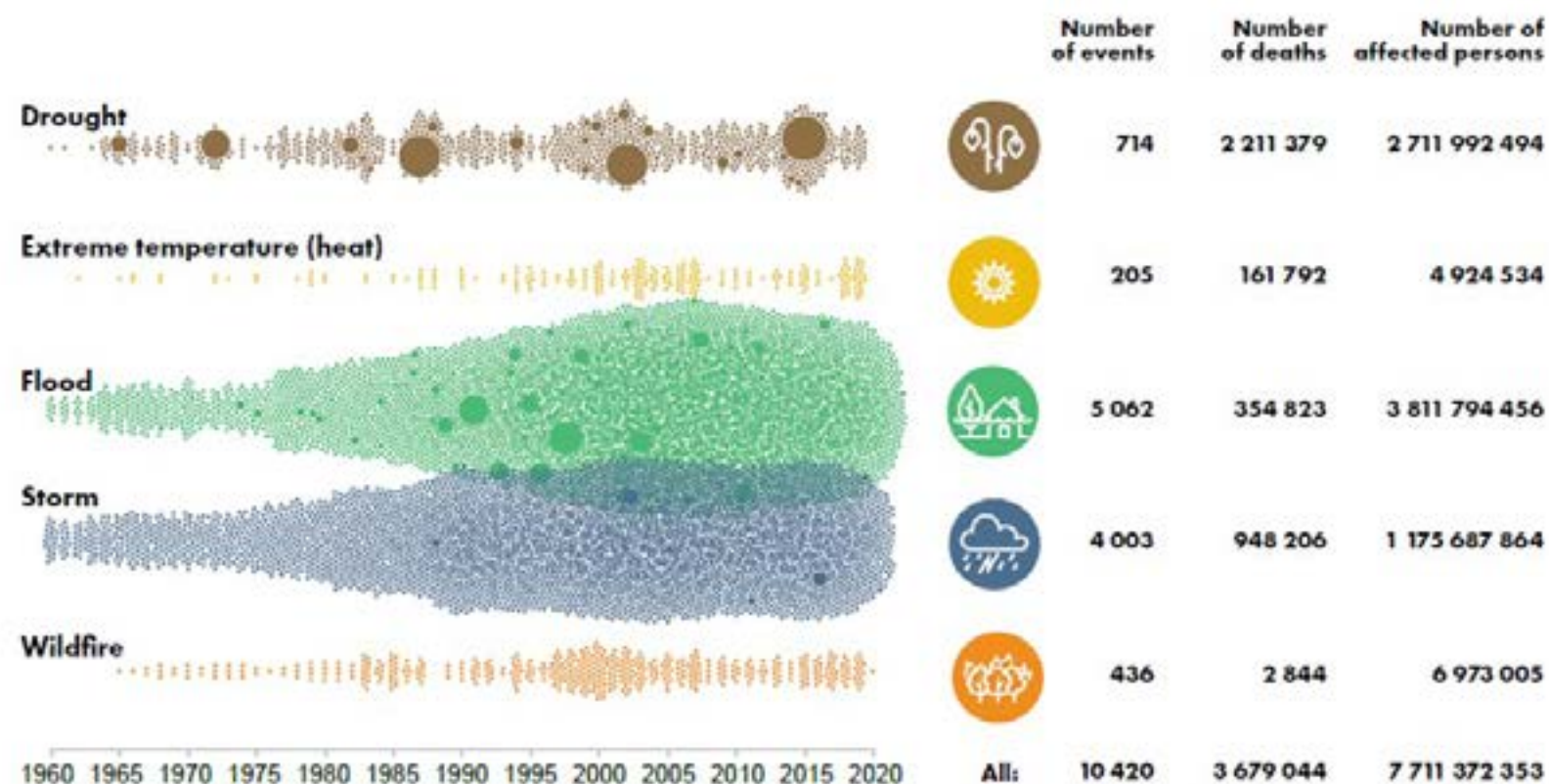
Displaced populations

Famine

- Water and food scarcity
- Mental health problems
- Protein-energy malnutrition
- Conflict and violence

OMS, Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – pp. 12-13

Numărul de evenimente, decese și persoane afectate din 1960, pentru secetă, temperatură extremă (căldură), inundații, furtuni și incendii forestiere



Note: Each dot represents an event; circle size represents the number of affected persons.

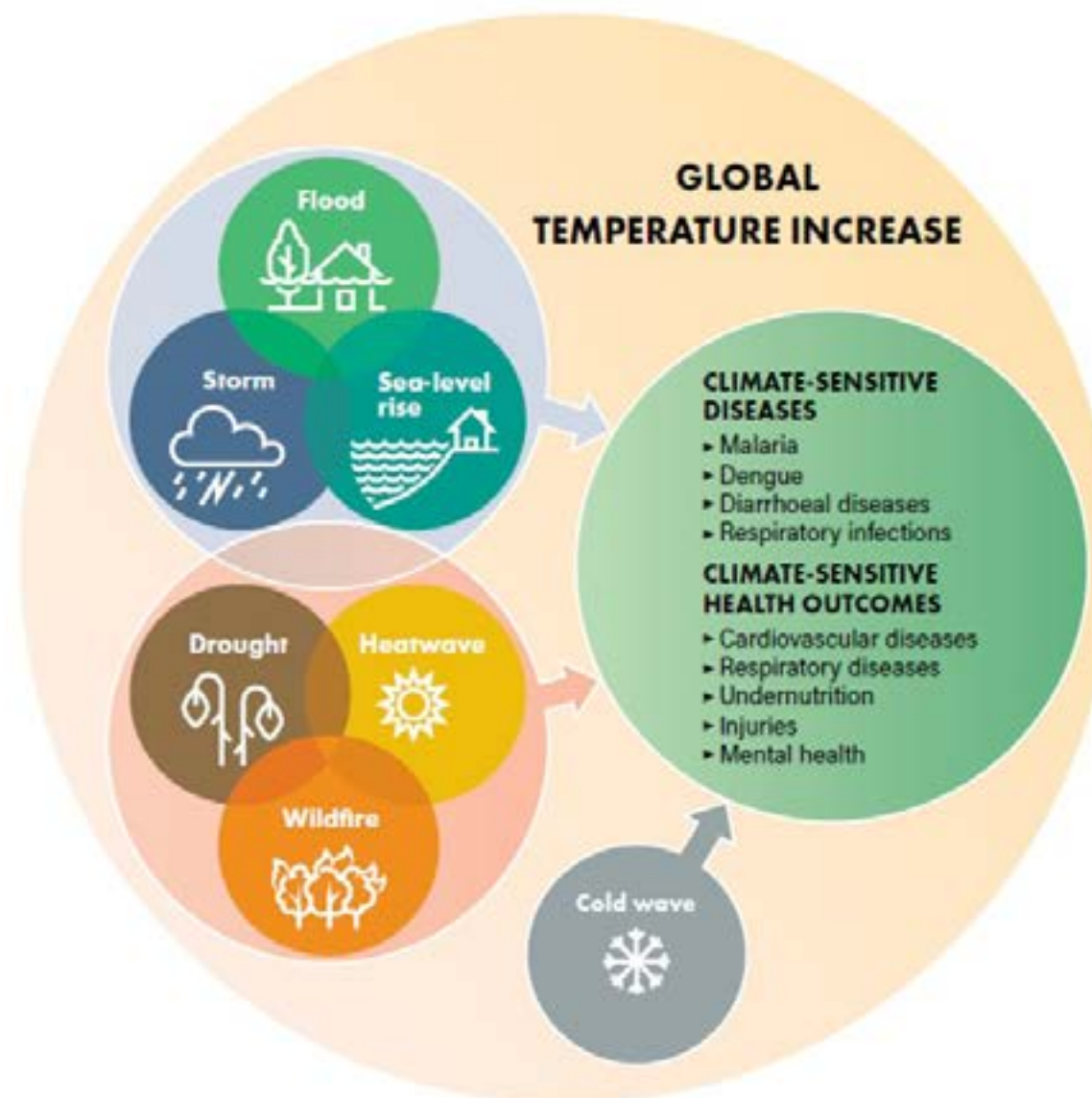
Sources: (24); graphs produced with RAW Graphics (25).

OMS, Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – p. 16

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972


CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus




CINE. Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – p. 22


Bolile sensibile la schimbările climatice și rezultatele în materie de sănătate sensibile la schimbările climatice

CLIMATE HAZARD	CLIMATE-SENSITIVE DISEASES (INFECTIOUS DISEASES)	CLIMATE-SENSITIVE HEALTH OUTCOMES (NONCOMMUNICABLE DISEASES AND UNINTENTIONAL INJURIES)
INCREASED TEMPERATURE 	Waterborne diseases (diarrhoeal diseases, <i>Naegleria fowleri</i> infection, campylobacter infection, cholera, harmful algal bloom toxins); vectorborne diseases (dengue, malaria, Lyme disease, West Nile virus, Rift Valley fever, tickborne encephalitis); zoonotic diseases (rodentborne diseases, hantavirus diseases, leptospirosis); foodborne diseases (salmonellosis, mycotoxin effects); airborne diseases (influenza and other respiratory infections)	Cardiovascular diseases; chronic respiratory diseases (asthma, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), respiratory allergies); protein-energy malnutrition (adverse nutritional effects causing childhood stunting)


CINE. Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – pp. 17-19

CLIMATE HAZARD	CLIMATE-SENSITIVE DISEASES (INFECTIOUS DISEASES)	CLIMATE-SENSITIVE HEALTH OUTCOMES (NONCOMMUNICABLE DISEASES AND UNINTENTIONAL INJURIES)
FLOOD 	Water- and food-borne diseases (diarrhoea from bacterial, viral and parasitic diseases, hepatitis A, typhoid fever, gastroenteritis, salmonellosis, <i>Escherichia coli</i> infection, cholera, cryptosporidium, campylobacteriosis, intestinal nematode infections); vectorborne diseases (dengue, Zika virus disease, malaria, chikungunya, West Nile virus fever); zoonotic diseases (rabies, rodentborne diseases, hantavirus diseases, leptospirosis); acute respiratory infections (influenza, pneumonia); eye and skin infections; tetanus; legionellosis	Deaths; drowning; physical traumas; hypothermia; animal bites; chemical poisoning and intoxication; electrical shock; mental health effects (acute traumatic stress, anxiety and depression, insomnia); cardiovascular diseases (stroke, diabetes, heart attack); chronic respiratory diseases (asthma, COPD, respiratory allergies); venomous animal bites (snakes, scorpions); eye, nose and skin irritation; protein-energy malnutrition; renal failure (due to lack of access to health care, dialysis)


CINE. Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – pp. 17-19

CLIMATE HAZARD	CLIMATE-SENSITIVE DISEASES (INFECTIOUS DISEASES)	CLIMATE-SENSITIVE HEALTH OUTCOMES (NONCOMMUNICABLE DISEASES AND UNINTENTIONAL INJURIES)
STORM 	Diarrhoeal diseases; cholera; hepatitis A; vectorborne diseases; zoonotic diseases; intestinal nematode infections; tetanus; respiratory infections; polymicrobial wound infections (by <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Serratia</i> , <i>Proteus</i> and <i>Pseudomonas</i>); mucormycosis	Deaths; drowning; physical traumas; wounds; hypothermia; animal bites; chemical poisoning and intoxication; electrical shock; mental health effects (acute traumatic stress, anxiety and depression, insomnia); cardiovascular diseases; chronic respiratory diseases (asthma, COPD, respiratory allergies); protein-energy malnutrition; renal failure (due to lack of access to health care, dialysis)


CINE. Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – pp. 17-19

CLIMATE HAZARD	CLIMATE-SENSITIVE DISEASES (INFECTIOUS DISEASES)	CLIMATE-SENSITIVE HEALTH OUTCOMES (NONCOMMUNICABLE DISEASES AND UNINTENTIONAL INJURIES)
SEA-LEVEL RISE 	Diarrhoeal diseases; cholera; hepatitis A; vectorborne diseases; zoonotic diseases; respiratory infections	Deaths; drowning, electrical shock; mental health (acute traumatic stress, anxiety and depression); cardiovascular diseases (hypertension); chronic respiratory diseases (asthma, COPD, respiratory allergies); protein-energy malnutrition; kidney disease


CINE. Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică)
– pp. 17-19

CLIMATE HAZARD	CLIMATE-SENSITIVE DISEASES (INFECTIOUS DISEASES)	CLIMATE-SENSITIVE HEALTH OUTCOMES (NONCOMMUNICABLE DISEASES AND UNINTENTIONAL INJURIES)
DROUGHT 	Diarrhoeal diseases; cholera; hepatitis A; vectorborne diseases (dengue, malaria, Zika virus disease, chikungunya, Lyme disease, West Nile virus fever, Valley fever); zoonotic diseases; intestinal nematode infections; respiratory infections; eye and skin infections (scabies, trachoma, conjunctivitis); meningococcal meningitis	Cardiovascular diseases; chronic respiratory diseases (asthma, COPD, respiratory allergies); kidney diseases; cancers (skin, bladder, lung); protein-energy malnutrition; mental health effects (stress, anxiety and depression); eyes, nose and skin irritation; musculoskeletal problems

CINE. Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – pp. 17-19


CLIMATE HAZARD	CLIMATE-SENSITIVE DISEASES (INFECTIOUS DISEASES)	CLIMATE-SENSITIVE HEALTH OUTCOMES (NONCOMMUNICABLE DISEASES AND UNINTENTIONAL INJURIES)
HEATWAVE 	Respiratory infections; water- and food-borne diseases (campylobacteriosis, salmonellosis, diarrhoeal diseases, cholera, cryptosporidiosis); harmful algal bloom toxins	Death; cardiovascular diseases (stroke, heart diseases, diabetes, thrombogenesis); heat stress; heat exhaustion; heat syncope; heat oedema; heat rash; dehydration-induced heat cramps; chronic respiratory diseases (asthma, COPD, respiratory allergies); protein-energy malnutrition; kidney disorder; aggravated chronic pulmonary conditions; eyes and skin irritation; mental illness; metal and chemical toxicity

CINE. Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – pp. 17-19

CLIMATE HAZARD	CLIMATE-SENSITIVE DISEASES (INFECTIOUS DISEASES)	CLIMATE-SENSITIVE HEALTH OUTCOMES (NONCOMMUNICABLE DISEASES AND UNINTENTIONAL INJURIES)
WILDFIRE 	Increased susceptibility to respiratory infections	Death; burns; injuries; mental health effects (acute traumatic stress, anxiety and depression, insomnia); chronic respiratory diseases (asthma, COPD, respiratory allergies); cardiovascular diseases (heart stroke, diabetes); dehydration-induced heat cramps; smoke intoxication (from particulate matter and other air pollutants); wheezing and shortness of breath; adverse pregnancy outcomes (e.g. low birth weight and preterm birth); carbon monoxide poisoning; eyes, nose and skin irritation (corneal abrasion)

CINE. Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică)

– pp. 17-19

CLIMATE HAZARD	CLIMATE-SENSITIVE DISEASES (INFECTIOUS DISEASES)	CLIMATE-SENSITIVE HEALTH OUTCOMES (NONCOMMUNICABLE DISEASES AND UNINTENTIONAL INJURIES)
COLD WAVE 	Respiratory infections (such as influenza)	Deaths; cardiac workload leading to cardiovascular stress (heart diseases); exposure to extreme cold which causes veins and arteries to narrow and blood to become more viscous increasing cardiac workload; hypothermia leading to cardiac workload; aggravation of pre-existing chronic diseases such as diabetes, respiratory diseases (asthma, chronic bronchitis and emphysema) and cardiovascular conditions (heart diseases, stroke); frostbite (freezing of skin exposed to the cold)

CINE. Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice, ISBN 978-92-4-002290-4 (versiune electronică) – pp. 17-19

Mesaje

- Să ne facem conștienți de faptul că schimbările climatice reprezintă acum un risc major pentru sănătate și un exces de decese
- Să acordăm mai multă atenție celor mai vulnerabile grupuri și efectelor asupra mediului nostru
- A fi conștienți că suntem în mijlocul crizei climatice și că responsabilitatea este împărțită, evitând în același timp efectele nedorite ale încălzirii globale, este în același timp provocarea de astăzi de a face schimbări rezonabile în propriul nostru mod de viață
- Aceste cursuri pot oferi cunoștințe actualizate despre efectele schimbărilor climatice asupra sănătății umane și pot contribui la abordarea noilor provocări cauzate de schimbările climatice.

Testează-ți cunoștințele

- Ce ar trebui să facem pentru a reduce emisiile de gaze cu efect de seră?
- Vă rugăm să enumerați populația vulnerabilă, grupurile cele mai sensibile!
- Vă rugăm să dați exemple pentru impactul direct al schimbărilor climatice asupra sănătății umane!
- Vă rugăm să dați exemple pentru impactul indirect al schimbărilor climatice asupra sănătății umane!
- Care este influența încălzirii globale asupra migrației?
- Care continent este cel mai afectat de schimbările climatice?
- Care sunt tipurile de pericole biologice legate de climă pentru unitățile de îngrijire a sănătății și sănătatea generală?
- Care sunt cele mai importante rezultate în materie de sănătate sensibile la schimbările climatice?

Principalele referințe bibliografice

- Liste de verificare pentru evaluarea vulnerabilităților din unitățile medicale în contextul schimbărilor climatice. Geneva: Organizația Mondială a Sănătății, 2021, ISBN 978-92-4-002290-4
- Orientările OMS pentru unitățile de asistență medicală rezistente la schimbările climatice și durabile din punct de vedere ecologic. Geneva: Organizația Mondială a Sănătății, 2020. ISBN 978-92-4-001222-6
- Compendiul OMS și alte orientări ale ONU privind sănătatea și mediul, actualizare 2022. Geneva: Organizația Mondială a Sănătății; 2022 (OMS/HEP/ECH/EHD/22.01)
- <https://chasecanada.org/wp-content/uploads/2021/01/Climate-Change-Toolkit-for-Health-Professionals-Full-Toolkit.pdf>, accesat la 20 iunie 2023
- <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/11/The-Regional-Impact.pdf>, accesat la 20 iunie 2023

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost dezvoltată de proiectul CLIMATEMED, susținut de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs – Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Sănătate, Exerciții și Știința Sportului – Novi Sad,
Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică – Budapesta,
Ungaria



University College Cork – Universitatea Națională a Irlandei – Cork, Irlanda



Universitatea de Medicina, Farmacie, Stiinta si Tehnologie
George Emil Palade din Tîrgu Mureș – Tîrgu Mureș, România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Termoreglarea, efectele căldurii, valuri de căldură

Căldură extremă

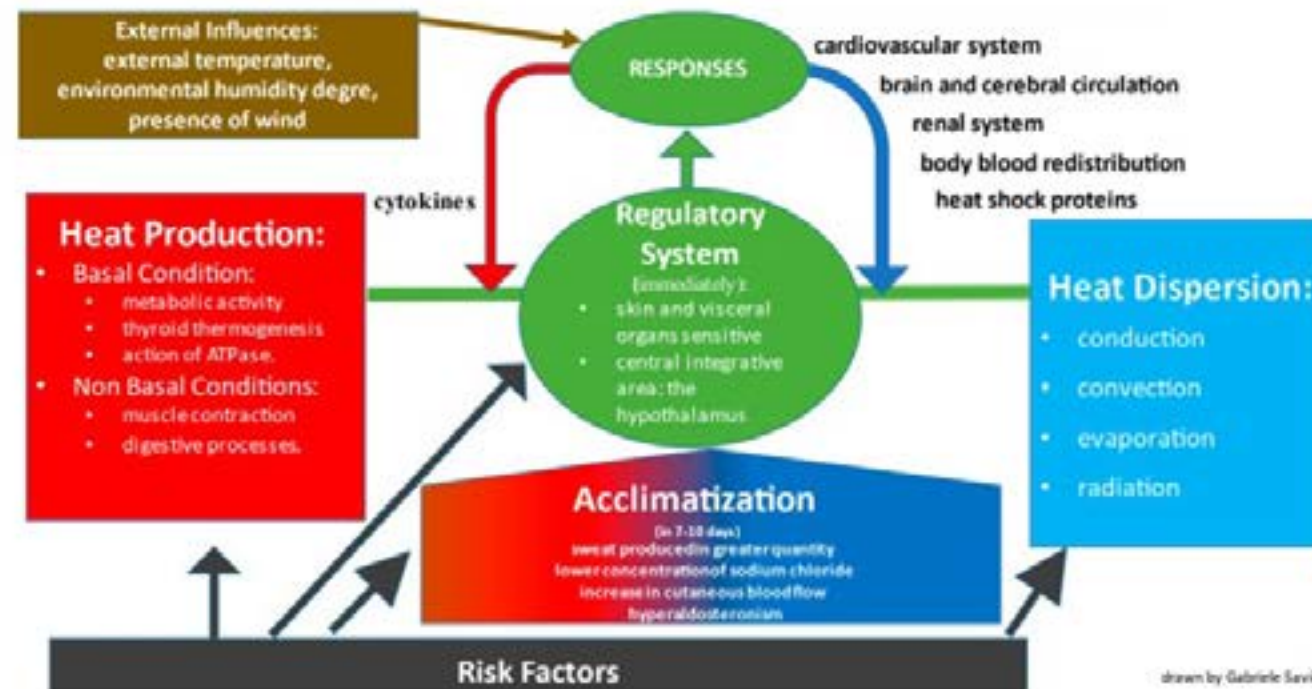
Puncte cheie

- Schimbările climatice prezintă riscuri unice pentru o populație demografică în creștere rapidă a pacienților vârstnici.
- Clinicienii, spitalele, factorii de decizie politică și planificatorii financiari trebuie să se pregătească pentru aceste nevoi actuale și viitoare.
- Integrarea modelării vremii și a intervenției de sănătate publică pentru a aborda populațiile vulnerabile poate ușura povara stresului termic asupra indivizilor și a sistemului de sănătate.

Puncte cheie

- Sunt necesare resurse pentru a aborda disparitățile de mediu și pentru a oferi măsuri de protecție împotriva bolilor legate de căldură în centrul orașului.
- Încălzirea rapidă, precum și dezvoltarea rapidă au loc în țările în curs de dezvoltare. Pentru a menține populațiile protejate împotriva efectelor negative ale căldurii extreme, sunt necesare soluții inovatoare de răcire.
- Populațiile vârstnice sunt deosebit de vulnerabile la stresul termic, un factor care ar trebui încorporat în îngrijirea de rutină.

THERMAL HOMEOSTASIS, HEAT STRESS AND RESPONSE



drawn by Gabriele Savio

Când corpul este supus stresului termic, homeostazia termică este menținută prin echilibrul reglat (imediat pentru sistemul de reglare și după 7-10 zile prin procesul de aclimatizare) printre factorii care produc căldură (pătrat roșu) și disiparea căldurii (pătrat albastru). Cu toate acestea, factorii de risc modificabili și nemodificabili pot compromite atât sistemele de reglare și aclimatizare, cât și factorii capabili să producă sau să disperseze căldura.

Sursa: doi: [10.3390/biomedicine10102542](https://doi.org/10.3390/biomedicine10102542)

Grupuri cu risc

Toată lumea poate fi afectată de temperaturi ridicate, dar există anumiți factori care cresc riscul unei persoane în timpul unui val de căldură. Acestea includ:

- **vârsta înaintată:** în special cei peste 75 de ani sau cei care trăiesc singuri și care sunt izolați social sau cei care locuiesc într-o casă de îngrijire
- **boli cronice și severe:** inclusiv afecțiuni cardiace sau pulmonare, diabet, insuficiență renală, boala Parkinson sau boli mintale severe
- **incapacitatea de a adapta comportamentul pentru a se menține răcoros:** bebelușii și cei foarte tineri, având un handicap, sunt legați la pat, consumă prea mult alcool, suferă de boala Alzheimer
- **factori de mediu și supraexpunere:** locuirea într-un apartament la ultimul etaj, fără adăpost, activități sau locuri de muncă care se află în locuri fierbinți sau în aer liber și includ niveluri ridicate de efort fizic

*Sursa: Impactul asupra sănătății al vremii calde și Planul valurilor de căldură pentru Anglia
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf*

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Profesioniștii din domeniul sănătății ar trebui să înțeleagă de ce crește riscul

Grupuri cu risc crescut:

- Bătrâni
 - transpirați mai puțin, mai puțin impuls de sete
- Neambulator
 - Este posibil să nu caute locuri mai reci sau să nu se hidrateze
- Afecțiuni cardiopulmonare și renale
 - Sarcina circulatorie și deshidratarea
- Medicamente pentru sănătatea mintală
 - Termoreglare
- Copii (0-4) și copii mai mari - probleme și activități de termoreglare
- Pasionații de sport — pot exagera
- Muncitorii - pot fi expuși unui risc mai mare
- Fără adăpost - este posibil să nu recunoască pericolul sau să aibă resurse pentru a face față

Termoreglarea

Termoreglarea este reglarea temperaturii corporale

- Modalități de schimb de căldură - Definiții
- Fiziologia controlului temperaturii
- Termoreglarea la sugari
- Îmbătrânire și termoreglare

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Ce este termoreglarea?

Interacțiune complexă între procesele centrale și periferice

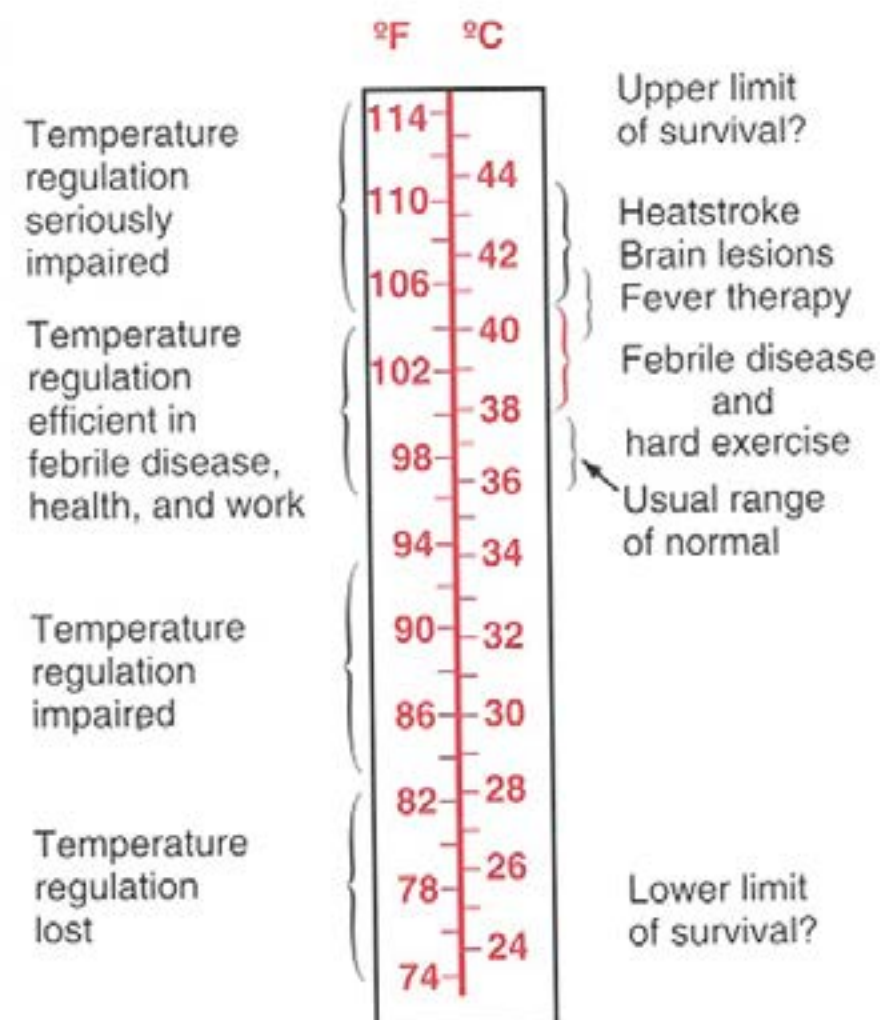
Normotermia este temperatura normală a corpului (36,8 - 37,2° C)

Când oamenii sunt expuși la stres termic (adică temperaturi ridicate ale mediului, activitate fizică sau o combinație a ambelor), sistemul de termoreglare angajează o serie de mecanisme fiziologice pentru a menține echilibrul termic.

Căldura internă produsă de respirația celulară (producția de căldură metabolică) este

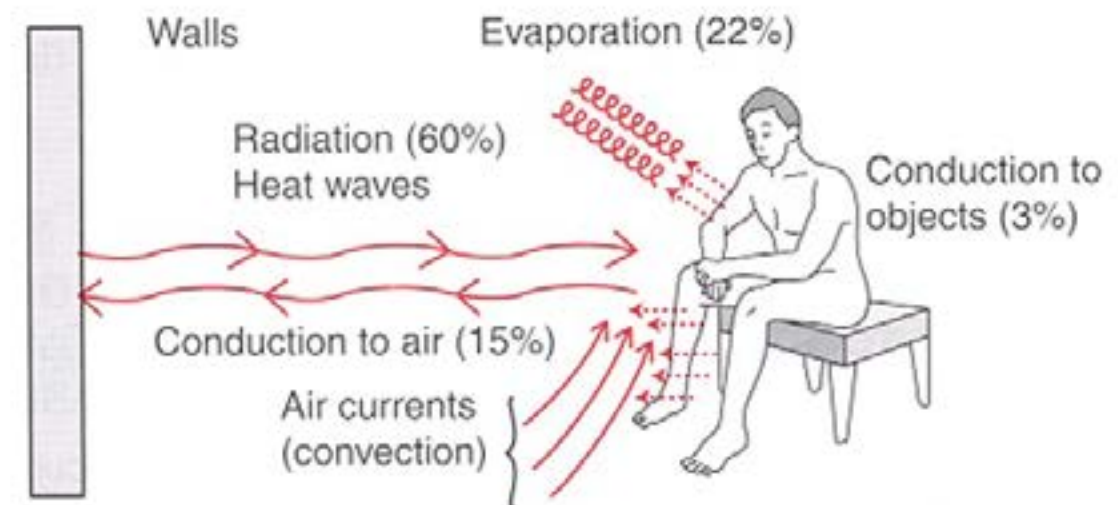
echilibrată de rata de căldură care se pierde de pe suprafața pielii către mediul înconjurător printr-o combinație de schimb de căldură uscat (conducere, convecție și radiație) și evaporativ.

Temperatura corpului și efectele asupra sănătății



Termoreglarea - Modalități de schimb de căldură - Definiții

- **Radiație**
 - Pierdere de căldură prin raze de căldură în infraroșu ($5-20\ \mu\text{m}$ sau $10-20\times$ lungimea de undă a luminii vizibile)
- **Conducție**
 - Pierdere de căldură din corp la un obiect solid
- **Evaporare**
 - Pierdere de căldură din corp prin vapori de apă în atmosfera înconjurătoare
- **Convecție**
 - Efectele schimbărilor în mediul extern (de exemplu, vânt și apă)



Ce este termoreglarea?

Termoreglarea este reglarea temperaturii corporale

- Interacțiune complexă între procesele centrale și periferice
- Normotermia este temperatura normală a corpului (36,8 - 37,2° C)
- Când oamenii sunt expuși la stres termic (adică temperaturi ridicate ale mediului, activitate fizică sau o combinație a ambelor), sistemul de termoreglare angajează o serie de mecanisme fiziologice pentru a menține echilibrul termic.
- Căldura internă produsă de respirația celulară (producția de căldură metabolică) este echilibrată de rata de căldură care se pierde de pe suprafața pielii către mediul înconjurător printr-o combinație de schimb de căldură uscat (conducere, convecție și radiație) și evaporativ.

Sursa: Termoreglarea pediatrică - Societatea pentru Anestezie Pediatrică pedsanesthesia.org

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Fiziologia controlului temperaturii - 1

Intrări

Intrările termice se deplasează de-a lungul fibrelor A delta (rece) și C (calde) prin tractul spinotalamic din măduva spinării anterioare.

Intrarea provine de la piele, țesuturi mai profunde, hipotalamus și alte părți ale creierului și coloanei vertebrale

Sursa:
Termoreglarea
pediatrică -
Societatea pentru
Anestezie
Pediatrică
pedsanesthesia.org

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European
Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Fiziologia controlului temperaturii - 2

Reglementare centrală

Reglarea centrală începe cu pre-procesarea în măduva spinării și trunchiul cerebral. Intrările sunt modulate de un număr de neurotransmițători.

Hipotalamusul este integratorul informațiilor despre temperatură. Compară intrările cu temperaturile prag pentru a determina fiecare răspuns termoreglat.

Nucleul dorsomedial, materia cenușie periapeductală a creierului mediu și nucleul raphe pallidus din medulă joacă, de asemenea, un rol important.

Sursa:
Termoreglarea
pediatrică -
Societatea pentru
Anestezie
Pediatrică
pedanesthesia.org

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European
Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Fiziologia controlului temperaturii - 3

Răspunsuri

Răspunsurile eferente sunt atât comportamentale, cât și autonome.

Răspunsurile comportamentale sunt determinate în primul rând de intrarea temperaturii pielii și includ lucruri precum intrarea în interior când este frig afară, îmbrăcarea unui pulover și deplasarea.

Răspunsurile autonome sunt determinate în primul rând de intrarea temperaturii de bază și includ activitatea vasomotorie a pielii, vasoconstricția sau vasodilatația și transpirația.

Sursa: Termo@@reglarea_pediatică
- [Societatea pentru Anestezie Pediatrică](http://Societatea_pentru_Anestezie_Pediatică_pedsanesthesia.org)
pedsanesthesia.org

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Cum diferă termoreglarea la sugari?

Raportul suprafață-volum a suprafeței corpului

- Adulți: 0.4
- Sugarii normali: 1

Pierderea și câștigul de căldură sunt mult mai rapide la sugari

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Cele două căi de schimb de căldură în interiorul corpului sunt

→ „transfer de căldură conductiv intercelular” și

→ „transfer de căldură convectiv vascular”.

Conductanța căldurii prin țesuturile din corpul uman este un proces lent și, la membre, depinde în primul rând de gradientul de temperatură dintre mușchi și piele și de conductivitatea termică a mușchiului.

Răspunsurile hemodinamice la stresul mediului sunt determinate de amploarea încărcăturii de mediu (căldură sau frig) și de durata.

Sursa: González-Alonso J. Termoreglarea umană și sistemul cardiovascular.

→ doi: 10.1113/expphysiol.2011.058701

Schimb de căldură

Transferul de căldură prin sângele care curge (adică transferul de căldură convectiv vascular) este cea mai importantă cale de schimb de căldură din interiorul corpului.

Depozitarea căldurii în țesuturile corpului depinde de interacțiunea dintre producția de căldură, disiparea căldurii și, într-o măsură mai mică,

→ energia schimbată în timpul lucrărilor mecanice.

Acumularea excesivă de căldură sau compromisuri de eliberare

→ funcția fiziologică a sistemelor celulare și de organe, care poate duce la afectarea performanței umane.

Prin urmare, este necesar un sistem de control bine dezvoltat pentru a regla schimbul de căldură în interiorul corpului și între piele și mediu.

Controlul îmbătrânirii și termoreglării:

- Persoanele în vârstă au un control termoreglabil afectat și riscul lor de boli legate de căldură este crescut, în special atunci când efectuează activitate fizică la căldură.
- Creșterea activității metabolice și musculare crește producția de căldură.
- Modificarea temperaturii corpului de bază secundară energiei termice suplimentare stocate în interiorul corpului oferă impulsuri aferente termice sistemului nervos central,
 - care trimite ulterior semnale eferente către organele efectoare adecvate
 - pentru a iniția creșteri susținute ale transpirației și a fluxului sanguin al pielii, asigurând că temperatura corpului de bază este menținută în limite sigure.

Sursa: Balmain BN și colab.: Controlul îmbătrânirii și termoreglării: Implicațiile clinice ale exercițiilor fizice sub stres termic la persoanele în vârstă. doi: 10.1155/2018/8306154.

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Modificări legate de vârstă în transpirație

Persoanele în vârstă demonstrează un prag întârziat de debut al temperaturii de bază pentru transpirație și o reducere a pierderilor de căldură prin evaporare (datorită unei rate globale mai mici de transpirație) în comparație cu omologii lor sănătoși mai tineri.

Aceste scăderi legate de vârstă ale transpirației nu par să se datoreze unei reduceri a numărului de glande sudoripare activate, ci mai degrabă unei reduceri a cantității de transpirație produsă pe glandă.

Funcția glandei sudoripare poate scădea într-o direcție periferică spre centrală pe măsură ce pielea îmbătrânește.

Capacitatea atenuată de pierdere a căldurii prin evaporare găsită la persoanele în vârstă are ca rezultat o energie termică mai mare stocată în interiorul corpului, ceea ce poate determina creșterea temperaturii corpului central la niveluri potențial periculoase.

Modificări legate de vârstă în skin blood flow (sKbF)

Tonul vasomotor cutanat oferă un mijloc eficient de gestionare a unei sarcini termice prin redistribuirea debitului cardiac pentru a modula sKbF.

Redistribuirea indusă de termoregulator a fluxului sanguin către piele este văzută ca un răspuns termoregulator fundamental.

Persoanele în vârstă expun

→ creșteri atenuate ale sKbF pentru o anumită modificare a temperaturii miezului,

→ modificări mai mici dependente de timp în sKbF comparativ cu persoanele mai tinere.

Creșterile induse de termoregulator ale sKbF sunt mediate în principal de un sistem vasodilatator colinergic activ simpatic. Vasodilatația cutanată activă este mediată prin eliberarea acetilcolinei și a cotransmițătorilor necunoscuți, care facilitează vasodilatația cutanată prin mecanisme dependente de NO.

Persoanele în vârstă prezintă un răspuns vasodilatator afectat la hipertermie și pot fi atribuite sensibilității scăzute a sistemului vasodilatator activ. Această sensibilitate scăzută are ca rezultat o semnalizare cotransmițătoare redusă și, prin urmare, atenuarea vasodilatației cutanate dependente de NO.

Prin urmare, în comparație cu persoanele mai tinere, persoanele în vârstă se bazează predominant pe vasodilatația cutanată dependentă de oxid nitric compromis (NO-) pentru a crește sKbF ca răspuns la expunerea la căldură a mediului și/sau la activitatea fizică.



Controlul îmbătrânirii și termoreglării:

- Persoanele în vârstă au un control termoreglabil afectat și riscul lor de boli legate de căldură este crescut, în special atunci când efectuează activitate fizică la căldură.
- Creșterea activității metabolice și musculare crește producția de căldură.
- Modificarea temperaturii corpului de bază secundară energiei termice suplimentare stocate în interiorul corpului oferă impulsuri aferente termice sistemului nervos central,
 - care trimite ulterior semnale eferente către organele efectoare adecvate
 - pentru a iniția creșteri susținute ale transpirației și a fluxului sanguin al pielii, asigurând că temperatura corpului de bază este menținută în limite sigure.

Sursa: Balmain BN și colab. : Controlul îmbătrânirii și termoreglării: Implicațiile clinice ale exercițiilor fizice sub stres termic la persoanele în vârstă. doi: 10.1155/2018/8306154.

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Alte diferențe speciale

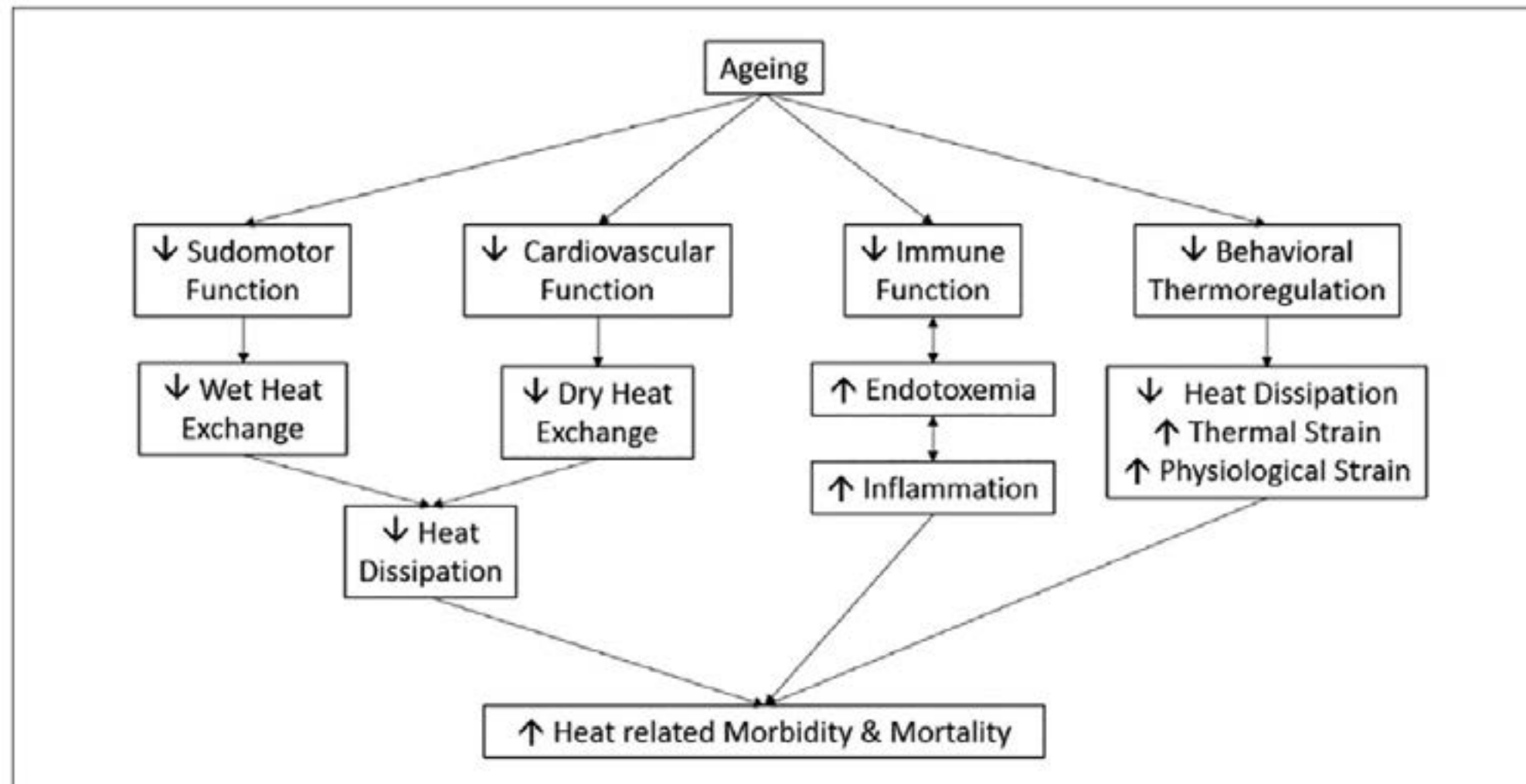
Persoanele în vârstă prezintă un debit cardiac mai mic în timpul stresului termic pasiv comparativ cu persoanele mai tinere.

Debitul **cardiac mai mic** și redistribuirea fluxului sanguin în timpul stresului termic se pot datora modificărilor legate de vârstă ale stării fluidului.

Persoanele în **vârstă prezintă scăderi ale senzației de sete, iar** capacitățile renale de conservare a sodiului și a apei scad odată cu înaintarea în vârstă.

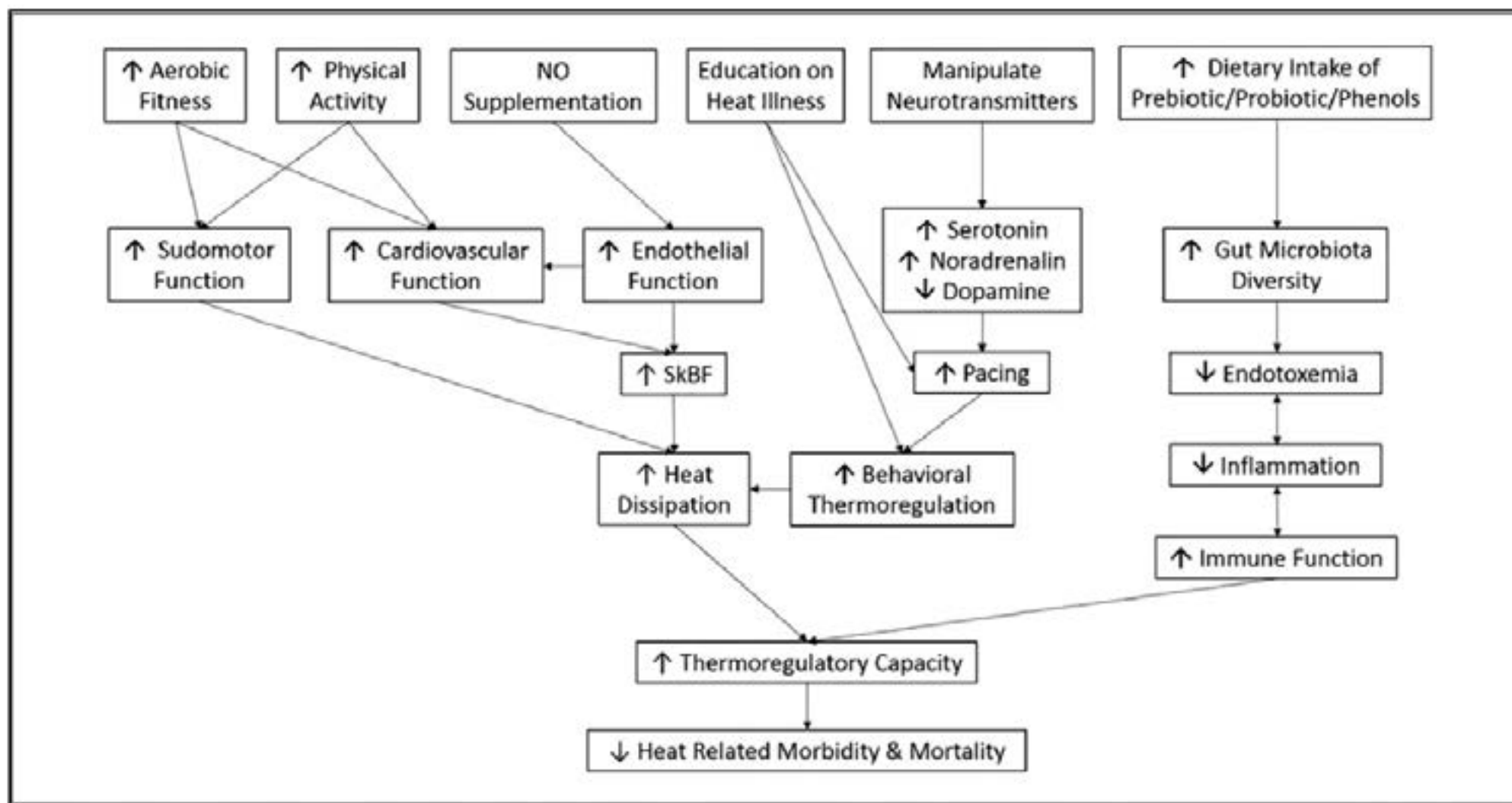
Ca atare, aceste descoperiri sugerează că capacitatea de a găzdui creșteri mari ale volumului sanguin intravascular și că cantitatea

de sânge disponibilă pentru a circula prin vasculatura cutanată este limitată la persoanele în vârstă în comparație cu omologii lor mai tineri.



Factorii care contribuie la creșterea riscului de boli de căldură și deces în timpul îmbătrânirii

Sursa: Balmain BN, et al.: Controlul îmbătrânirii și termoreglării: Implicațiile clinice ale exercițiilor fizice sub stres termic la persoanele în vârstă. doi: 10.1155/2018/8306154.



Strategii și mecanisme intervenționale propuse pentru îmbunătățirea termoreglării la vârstnici

Sursa: Millyard A, et al. Deficiențe ale termoreglării la vârstnici în timpul evenimentelor de expunere la căldură.. doi: 10.1177/2333721420932432.

Mesajul acasă - termoreglare

Cum să preveniți bolile de căldură

Grupuri de risc	Mecanismul	Prevenirea
Sugari	Termoreglarea imatură, masa corporală mai mică și volumul de sânge, nivel ridicat de dependență, Risc de deshidratare în caz de diaree	Păstrați mediul interior rece. Verificați temperatura camerei și a corpului. Furnizați lichid și electrolit.
Femei și vârstnici sau foarte vârstnici	Modificări ale termoreglării, funcția renală și starea de sănătate, aportul redus de apă și Capacitate fizică redusă	Păstrați mediul interior rece. Verificați temperatura camerei și a corpului. Furnizați lichid și electrolit. Restricționați activitatea fizică. Urmați medicația, preveniți efectele secundare. Păstrați medicamentele la rece.

Boli legate de căldură

- Diagnosticul și tratamentul insolației
- Comparația temperaturii corporale ridicate
- Comparație între epuizarea termică și insolația
- Boli de căldură ușoare și moderate și gestionarea acestora
- Managementul insolației care pune viața în pericol

Heat related illnesses

Heat syncope – dizziness and fainting, due to dehydration, vasodilation, cardiovascular disease and certain medications

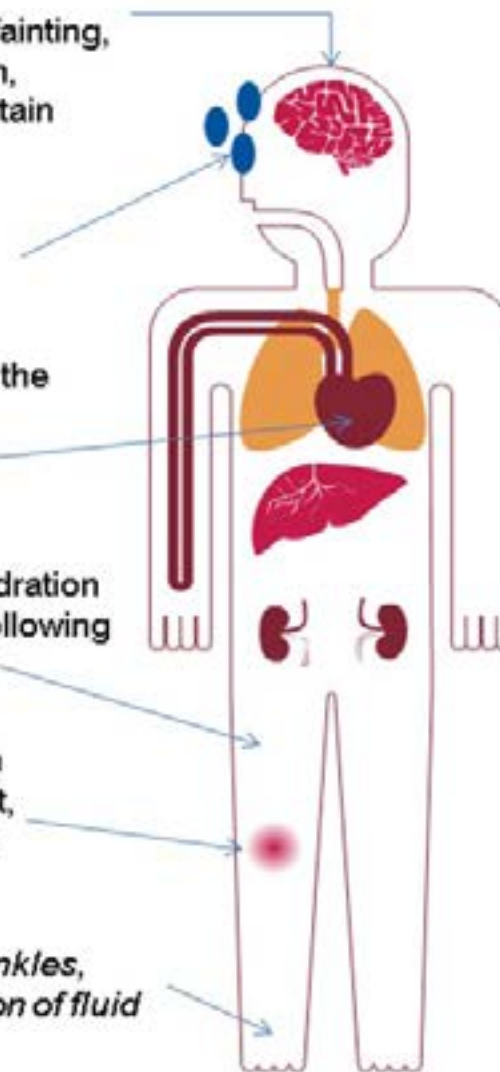
Excessive sweating can deplete fluid and salts

When blood temperature rises, the body stimulates sweat glands, dilates blood vessels and increases the heart rate

Heat cramps – caused by dehydration and loss of electrolytes, often following exercise

Increased blood flow to the skin cools the body by radiating heat, leading to heat rash (small, red itchy papules)

Heat oedema – mainly in the ankles, due to vasodilation and retention of fluid



Health effects of heat

The main causes of illness and death during a heatwave are respiratory and cardiovascular diseases. Additionally, there are specific heat-related illnesses including:

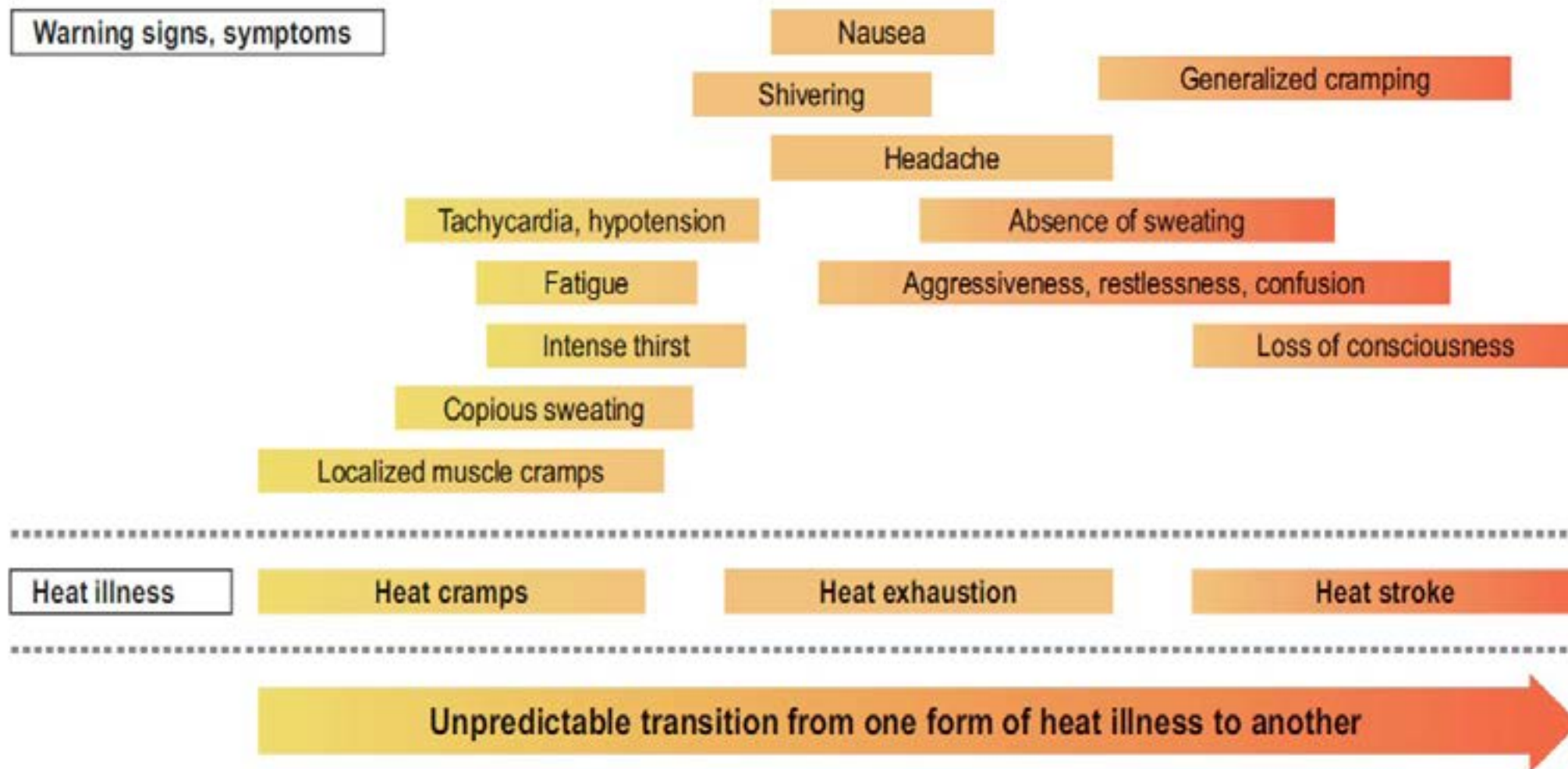
Heat Exhaustion

- Nausea or irritability
- Dizziness
- Muscle Cramps or weakness
- Feeling faint
- Headache
- Fatigue
- Heavy sweating
- High body temperature

Heatstroke

- Hot, dry skin or profuse sweating
- Confusion
- Loss of consciousness
- Seizures
- Very high body temperature

Sursa: <https://ukhsa.blog.gov.uk/2020/06/24/covid-19-and-summer-temperatures/>

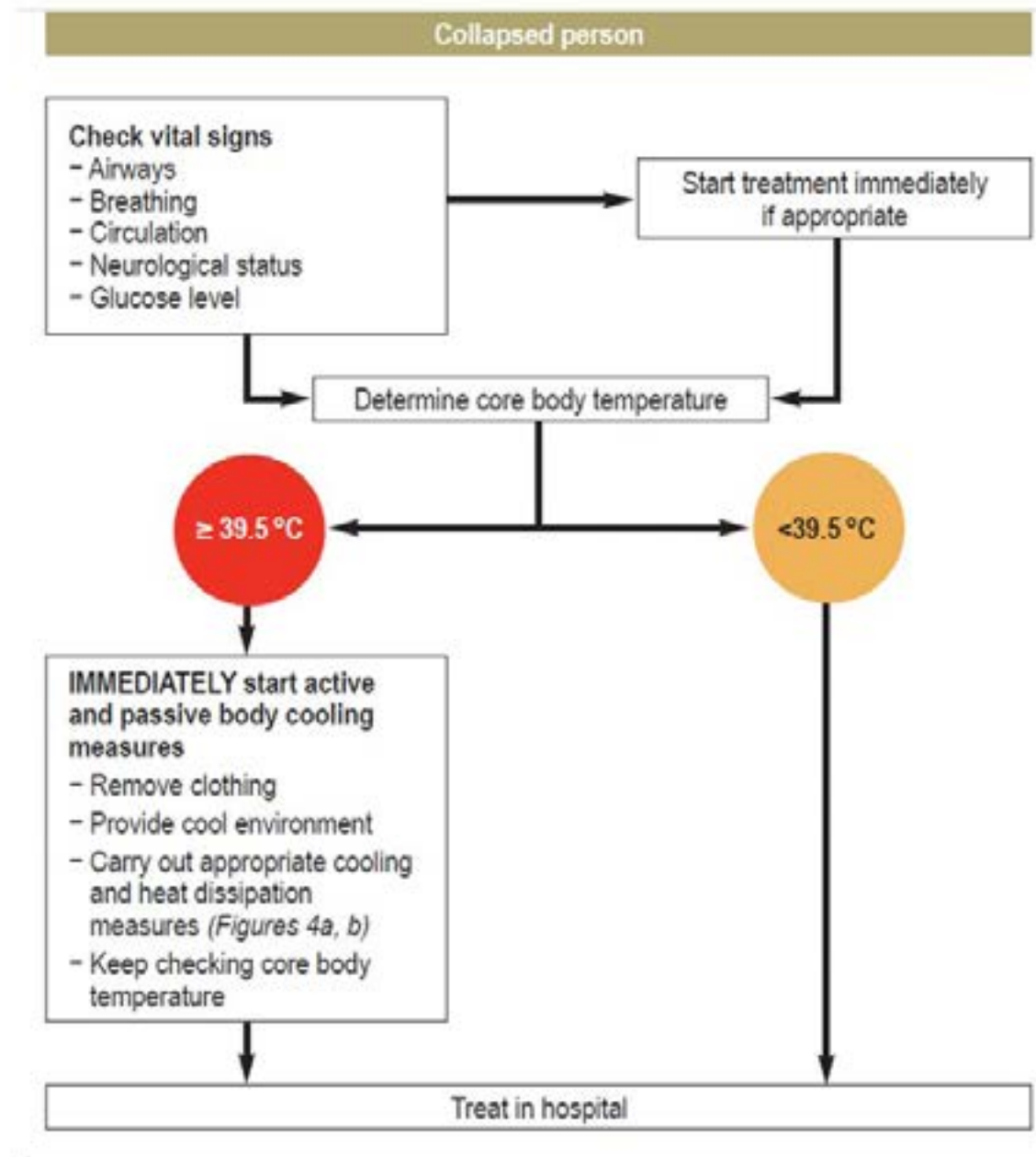


Simptomele bolii de căldură

Sursa: Leyk D și colab.: Riscuri pentru sănătate și intervenții în stresul termic de efort. Doi: 10.3238/arztebl.2019.0537.

Cum putem recunoaște o insolație de căldură?

Diagrama de flux pentru utilizare în caz de atac de căldură suspectat de efort



Sursa: Leyk D și colab.: Riscuri pentru sănătate și intervenții în stresul termic de efort. Doi: 10.3238/arztebl.2019.0537.

Compararea temperaturii ridicate corporale și a infecției acute

	Hipertermie	Infecție acută
Temperatura corpului:	mare	înalt (tremurând)
Temperatura pielii:	↑↑↑≥38,5° C, roșu, uscat la cald	↑↑↑≥38,5° C, umed, fierbinte
Tensiunea arterială:	scăzut	inițial normal, mai târziu scăzut
Parametrii infecției (CRP, BSG, Leucocitoză):	nu este ridicat	elevat
Excreția urinei	mult redus	inițial normal, mai târziu ușor în scădere
Răspuns după un aport adecvat de electroliți și lichide:	normalizare rapidă	îmbunătățire minimă
Răspunsul la medicamentul antipiretic:	nici o îmbunătățire sau foarte ușoară	îmbunătățirea rapidă

Sursa: Sfaturi de sănătate publică privind prevenirea efectelor căldurii asupra sănătății. OMS/EURO: 2011-2510-42266-5869. <https://www.who.int/publications/i/item/public-health-advice-on-preventing-health-effects-of-heat>

Comparația epuizării termice și a loviturii de căldură

	Semne de epuizare a căldurii	Semne de accident vascular cerebral
Piele	rece și umed	roșu, fierbinte și uscat
Tensiunea arterială	scăzut	Inițial normal, mai târziu scăzut
Temperatura corpului	Normal, mai târziu în scădere	Temperatură foarte ridicată >40°C, posibile convulsii febrile
Pulsul	tahicardie	Tahicardie, puls rapid
Simptome gastro-intestinale	Pierderea poftei de mâncare, greață, vărsături	greață
Simptome neurologice	Slăbiciune, amețeli, oboseală, colaps	Alternarea durerii de cap, veghe și leșin (edem cerebral!) posibil
Rezultat	Debut rapid, durată scurtă dacă este intervenit corespunzător	Starea care pune viața în pericol, se pot dezvolta complicații acute

Sursa: Sfaturi de sănătate publică privind prevenirea efectelor căldurii asupra sănătății. OMS/EURO: 2011-2510-42266-5869. <https://www.who.int/publications/i/item/public-health-advice-on-preventing-health-effects-of-heat>

Bolile de căldură ușoare și moderate și gestionarea acestora -1

Starea medicală	Semne și simptome/mecanisme	Managementul
Graba de căldură	Papule mici de mâncărime roșii apar pe față, gât, piept superior, sub piept, zona inghinală și scrot. Acest lucru poate afecta orice vârstă, dar este predominant la copiii mici. Poate apărea infecția cu stafilococ. Este atribuită transpirației grele în timpul vremii calde și umede.	Minimalizați transpirația rămânând într-un aparat cu aer condiționat mediu, luând frecvent dușuri și purtarea de haine ușoare. Păstrați zona afectată uscată. Antihistaminice topice și antiseptice preparatele pot fi utilizate pentru a reduce disconfortul și preveni infecția secundară.
Edem termic	Edemul membrelor inferioare, de obicei gleznele, apare la începutul sezonului cald. Acest lucru este atribuit periferice induse de căldură vasodilatație și retenție de apă și sare.	Tratamentul nu este necesar deoarece edemul este de obicei dispare după aclimatizare. Diuretice nu sunt sfătuite.
Sincopă de căldură	Aceasta implică o scurtă pierdere a conștiinței sau amețeli ortostatice. Este frecvent la pacienții cu boli cardiovasculare sau care iau diuretice, înainte de aclimatizarea. Este atribuită deshidratării, periferice vasodilatație și scăderea revenirii venoase, ceea ce duce la scăderea debitului cardiac.	Pacientul trebuie să se odihnească într-un loc răcoros și să fie plasat într-o poziție supină cu picioarele și șoldurile crescute pentru a crește revenirea venoasă. Alte cauze grave ale sincopei trebuie să fie exclus.

Sursa: Sfaturi de sănătate publică privind prevenirea efectelor căldurii asupra sănătății.
OMS/EURO: 2011-2510-42266-5869. <https://www.who.int/publications/i/item/public-health-advice-on-preventing-health-effects-of-heat>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Bolile de căldură ușoare și moderate și gestionarea acestora- 2.

Starea medicală	Semne și simptome/mecanisme	Managementul
Crampe de căldură	Spasme musculare dureroase apar, cel mai adesea la nivelul picioarelor, brațelor sau abdomenului, de obicei la sfârșitul exercițiului susținut. Acest lucru poate fi atribuit deshidratării, pierderii electroliților prin transpirație grea și oboseală musculară.	Se recomandă odihna imediată într-un loc răcoros. Întindeți mușchii și masați ușor. Poate fi necesară rehidratarea orală, folosind un soluție care conține electroliți. Trebuie solicitată asistență medicală dacă crampele de căldură sunt susținute mai mult de o oră.
Epuizarea căldurii	Simptomele includ sete intensă, slăbiciune, disconfort, anxietate, amețeli, leșin și dureri de cap. Temperatura miezului poate fi normală, subnormală sau ușor ridicată (mai mică de 40 °C). Pulsul este redus cu hipotensiune posturală și superficială rapidă respirație. Nu există nicio modificare a stării mentale. Acest lucru poate fi atribuit epuizării apei și/sau a sării rezultată din expunerea la căldură ridicată a mediului sau exercițiu fizic intens.	Mutați pacientul într-o cameră răcoroasă umbrită sau într-un loc cu aer condiționat. Pacientul trebuie dezbrăcat. Aplicați foaie umedă rece sau pulverizați apă rece și utilizați ventilator dacă este disponibil. Așezați pacientul în jos și ridicați picioarele și șoldurile pentru a crește revenirea venoasă. Începeți hidratarea orală. Dacă greața împiedică aportul oral de lichide, luați în considerare hidratarea intravenoasă. Dacă hipertermie peste 39 °C sau este afectată stare mentală sau hipotensiunea arterială susținută, se tratează ca insolație și se transferă pacientul la spital.

Sursa: Sfaturi de sănătate publică privind prevenirea efectelor căldurii asupra sănătății. OMS/EURO: 2011-2510-42266-5869.
<https://www.who.int/publications/i/item/public-health-advice-on-preventing-health-effects-of-heat>

Gestionarea insolației termice care pune viața în pericol

Stare	Intervenție	Obiectiv
<p>Expunerea la stres termic (val de căldură, sezonul estival și/sau exercițiu intens)</p> <p>Modificări ale stării mentale (anxietate, delir, convulsii, coma)</p>	<p>Măsurați temperatura miezului (sonda rectală). Dacă > 40 °C, mutați-vă într-un loc mai răcoros, îndepărtați hainele, inițiați răcirea externă; pachete reci pe gât, axile și inghinale, ventilație continuă (sau țineți geamurile ambulanței deschise) în timp ce pielea este pulverizată cu apă la 25-30° C.</p> <p>Poziționați un pacient inconștient pe partea sa și curățați căile respiratorii. Administrați oxigen 4 l/min.</p> <p>Dați cristaloid izotonic (soluție salină normală).</p> <p>Transferați rapid la un departament de urgență.</p>	<p>Diagnosticăți insolația de căldură. Temperatura miezului scade la < 39,4 °C.</p> <p>Promovați răcirea prin conducere; mențineți curenții de aer.</p> <p>Promovați răcirea prin evaporare. Minimizați riscul de aspirație.</p> <p>Creșteți saturația oxigenului arterial la > 90%.</p> <p>Asigurați extinderea volumului.</p>
<p><i>Sursa: Sfaturi de sănătate publică privind prevenirea efectelor căldurii asupra sănătății. OMS/EURO: 2011-2510-42266-5869. https://www.who.int/publications/i/item/public-health-advice-on-preventing-health-effects-of-heat</i></p>		

Tratament în spital

Stare	Intervenție	Obiectiv
Hipertermie	Confirmați diagnosticul cu termometrul calibrat pentru a măsura temperaturile ridicate (40—47° C). Monitorizați temperatura pielii și rectală; continuați răcirea.	Mențineți temperatura pielii > 30 °C. Opriți răcirea când temperatura rectală este < 39.4 °C.
Convulsii	Luați în considerare benzodiazepinele.	Controlează convulsiile.
Insuficiență respiratorie	Luați în considerare intubația electivă (pentru gag afectat și reflexe de tuse sau deteriorarea funcției respiratorii)	Protejați căile respiratorii și măriți oxigenarea (saturația oxigenului arterial până la > 90%).
Hipotensiune	Administrați extensori de volum, adăugați vasopresori și luați în considerare monitorizarea presiunii venoase centrale	Creșterea presiunii arteriale medii > 60 mmHg, restabilește perfuzia organelor și țesutul oxigenarea (conștiința, producția urinară, nivelul lactatului).
Rabdomioliză	Extindeți volumul cu soluție salină normală, intravenoasă furosemid și manitol sau sodiu intravenos bicarbonat. Monitorizați potasiul și calciul seric și tratați chiar hiperkaliemie modestă.	Preveniți leziunile renale induse de mioglobină. Promovați fluxul sanguin renal și diureza. Asigurați alcalinizarea urinei.
Post-răcire		Preveniți aritmia cardiacă care pune viața în pericol.
Sistem de organe multiple disfuncție	Utilizați terapie de susținere nespecifică.	Ajută la recuperarea funcției organelor.

Sursa: Sfaturi de sănătate publică privind prevenirea efectelor căldurii asupra sănătății. OMS/EURO: 2011-2510-42266-5869. <https://www.who.int/publications/i/item/public-health-advice-on-preventing-health-effects-of-heat>

Mesaje - Impactul vremii calde asupra sănătății

- O serie de efecte ușoare până la severe asupra sănătății pot rezulta din expunerea la temperaturi ridicate. Mai ales când temperaturile rămân ridicate pentru perioade prelungite.
- Principalele cauze ale bolii și decesului în timpul unui val de căldură sunt bolile respiratorii și cardiovasculare.
- Există efecte specifice asupra sănătății și boli legate de căldură, inclusiv: Crampe termice, erupții cutanate termice, edem termic, sincopă termică, epuizare termică, insolație.

Testează-ți cunoștințele

Ce trebuie să faceți în legătură cu boala de căldură:

- Dacă este ușor, hidratați-vă și ieșiți din căldură
- Dacă este mai severă (epuizare termică), hidratați-vă, răciți, mutați-vă într-o locație mai rece
- În cazul unui accident vascular cerebral de căldură, urmați instrucțiunile de îngrijire specială de urgență

Testează-ți cunoștințele-1

- Care este pericolul major pentru sănătate legat de climă în Europa?
- Cine sunt expuși riscului de căldură extremă?
- Care sunt modalitățile de schimb de căldură?
- Cum puteți descrie fiziologia controlului temperaturii?
- Ce factori contribuie la creșterea riscului de boli de căldură la îmbătrânire?

Testează-ți cunoștințele - 2

- Puteți diferenția bolile de căldură de bolile infecțioase?
- Cum puteți configura un diagnostic de accident vascular cerebral
- Cum puteți trata boala moderată de căldură?
- Cum poți trata accidentul vascular cerebral grav?

Bibliografie obligatorie

- IPCC-AR/ Repo tehnic rt https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf
- Impactul asupra sănătății al vremii calde și Planul valurilor de căldură pentru Anglia https://www.hcpa.info/wp-content/uploads/2018/06/The-health-impacts-of-hot-weather-and-the-Heatwave-Plan-for-England_fina....pdf
- *Balmain BN, Sabapatia S., Louis M, Morris NR. Controlul îmbătrânirii și termoreglării: Implicațiile clinice ale exercițiilor fizice sub stres termic la persoanele în vârstă. Biomed Res Int. 2018 Aug 2;2018:8306154. doi: 10.1155/2018/8306154.*
- González-Alonso J. Termoreglarea umană și sistemul cardiovascular. Exp Fiziol. 2012 Mar;97(3):340-6. doi: 10.1113/expphysiol.2011.058701
- Rublee C, Dresser C, Giudice C, Lemery J, Sorensen C. Managementul insolației termice bazate pe dovezi în secția de urgență. West J Emerg Med. 2021 Feb 26;22(2):186-195. doi: 10.5811/westjem.2020.11.49007. PMID: 33856299; PMCID: PMC7972371.
- Leyk D, Hoitz J, Becker C, Glitz KJ, Nestler K, Piekarski C. Riscuri de sănătate și intervenții în stresul termic de efort. Dtsch Arztebl Int. 2019 Aug 5;116(31-32):537-544. doi: 10.3238/arztebl.2019.0537. PMID: 31554541; PMCID: PMC6783627
- Sfaturi de sănătate publică privind prevenirea efectelor căldurii asupra sănătății. OMS/EURO: 2011-2510-42266-5869. <https://www.who.int/publications/i/item/public-health-advice-on-preventing-health-effects-of-heat>

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost elaborată de proiectul CLIMATEMED, susținut de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs — Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Știința Sănătății, Exercițiului și Sportului — Novi
Sad, Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică — Budapesta,
Ungaria



Colegiul Universitar Cork - Universitatea Națională a Irlandei - Cork, Irlanda



Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie
George Emil Palade din Târgu Mureș — Târgu Mureș România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Impactul schimbărilor climatice asupra bolilor cardiovasculare (BCV)

Obiective didactice

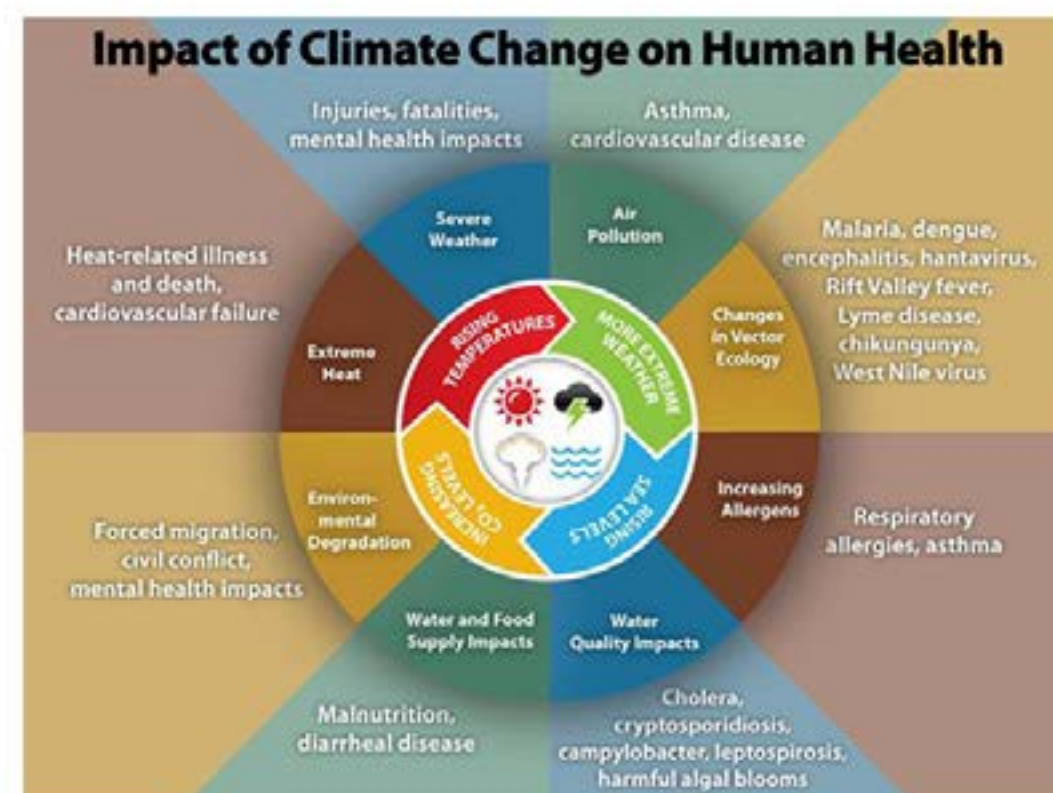
După finalizarea cu succes a lecției, elevii vor putea:

- Descrieți interconexiunile dintre accelerarea urgenței globale: schimbările climatice și bolile cardiovasculare (BCV)
- Înțelegeți modul în care temperatura aerului, poluarea aerului, incendiile forestiere și praful deșertului afectează BCV
- Identificarea subpopulațiilor care sunt deosebit de vulnerabile la efectele legate de schimbările climatice asupra BCV
- Discutați despre modul de atenuare a BCV legate de schimbările climatice
- Identificați acțiunile pe care profesioniștii din domeniul sănătății le pot lua pentru a pregăti populațiile cu sănătate cardiovasculară compromisă pentru evenimente meteorologice extreme și dezastre naturale

Schimbările climatice și BCV

Schimbările climatice (SC) reprezintă cea mai mare provocare existențială pentru sănătatea planetei și umane.

Printre numeroasele efecte, schimbările climatice afectează BCV și sănătatea generală, iar aceasta reprezintă o problemă cu multiple fațete care trebuie abordată urgent la diferite niveluri.



Impactul schimbărilor climatice asupra sănătății umane.
Sursa: https://www.cdc.gov/climateandhealth/images/climate_change_health_impacts600w.jpg?_t=06389

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Schimbările climatice (SC) reprezintă cea mai mare provocare existențială pentru sănătatea planetei și umane.

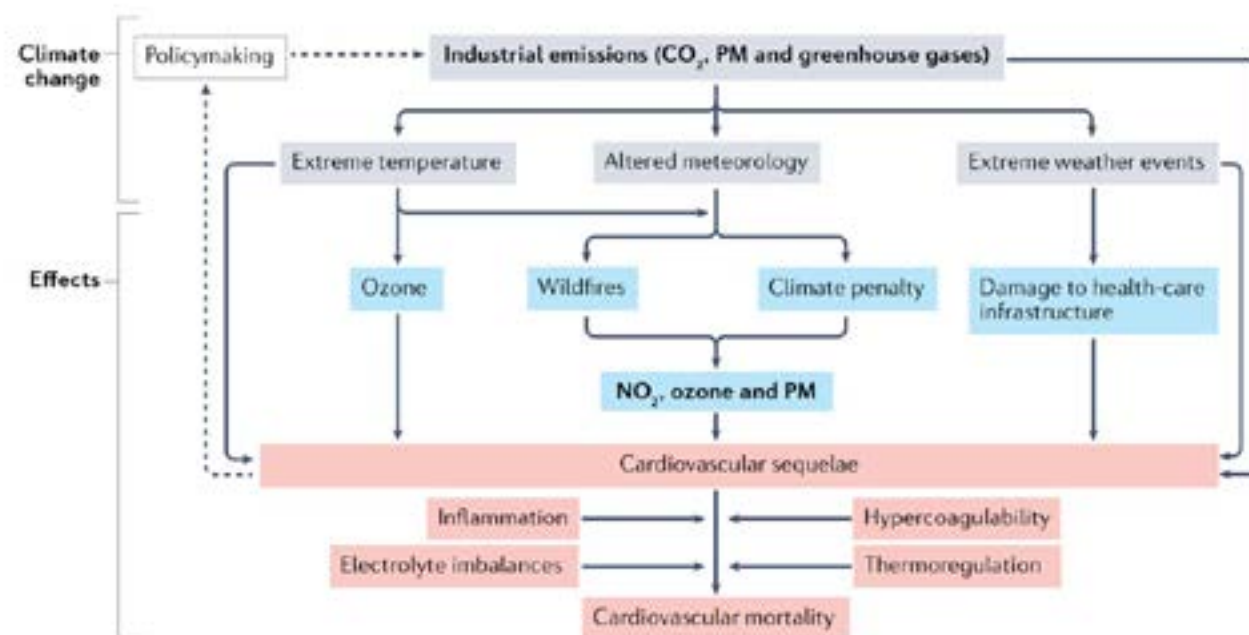
Printre numeroasele efecte, schimbările climatice afectează BCV și sănătatea generală, iar aceasta reprezintă o problemă cu multiple

fațete care trebuie abordată urgent la diferite niveluri.

De exemplu, în 2019, aproximativ 18,6 milioane de persoane au murit din cauza BCV la nivel mondial, iar BCV rămâne principala cauză de deces la nivel global.

În consecință, este necesar să se descopere conexiunile care există între CC și alți factori de stres și BCV pentru a dezvolta strategii de atenuare și prevenire.

Schimbările climatice și BCV



Effectul schimbărilor climatice asupra dezvoltării bolilor cardiovasculare.
Sursa: din Ibrahim et al., 2022

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUG1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Expunerea directă la evenimente

meteorologice extreme, temperaturi ambientale, valuri de căldură, perioade de frig și o gamă largă de poluanți are potențialul de a **exacerba boala la persoanele cu afecțiuni cardiovasculare subiacente** și de a contribui la dezvoltarea bolii la cei fără BCV cunoscută.

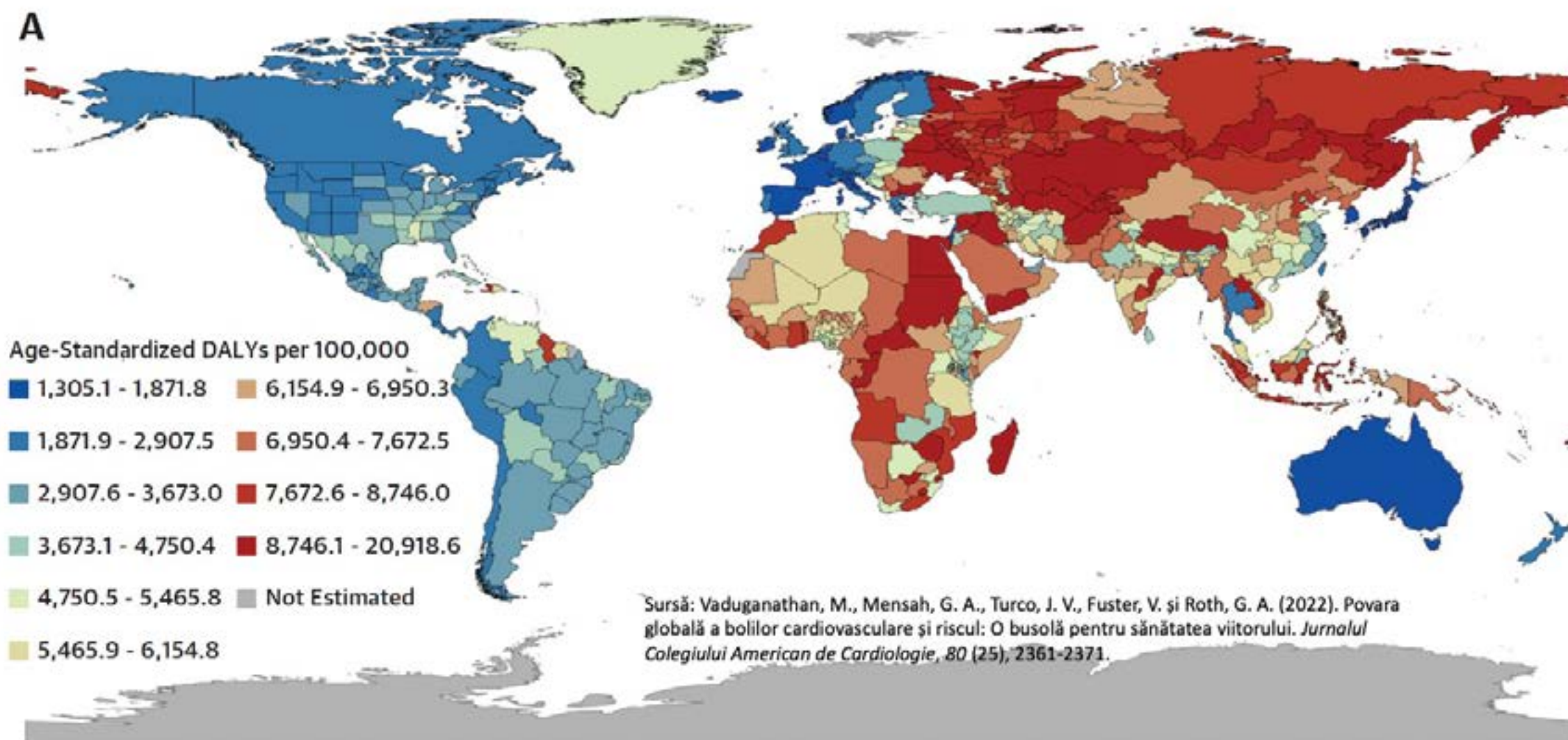
Cele mai plauzibile mecanisme par să se refere la **extremele tiparelor meteorologice și la poluarea aerului**, fiecare dintre acestea putând avea **efecte independente, dar interconectate, asupra sănătății cardiovasculare**.

→ Înrăutățirea calității aerului din cauza creșterii poluanților poate exacerba fluctuațiile extreme ale nivelurilor de temperatură, iar

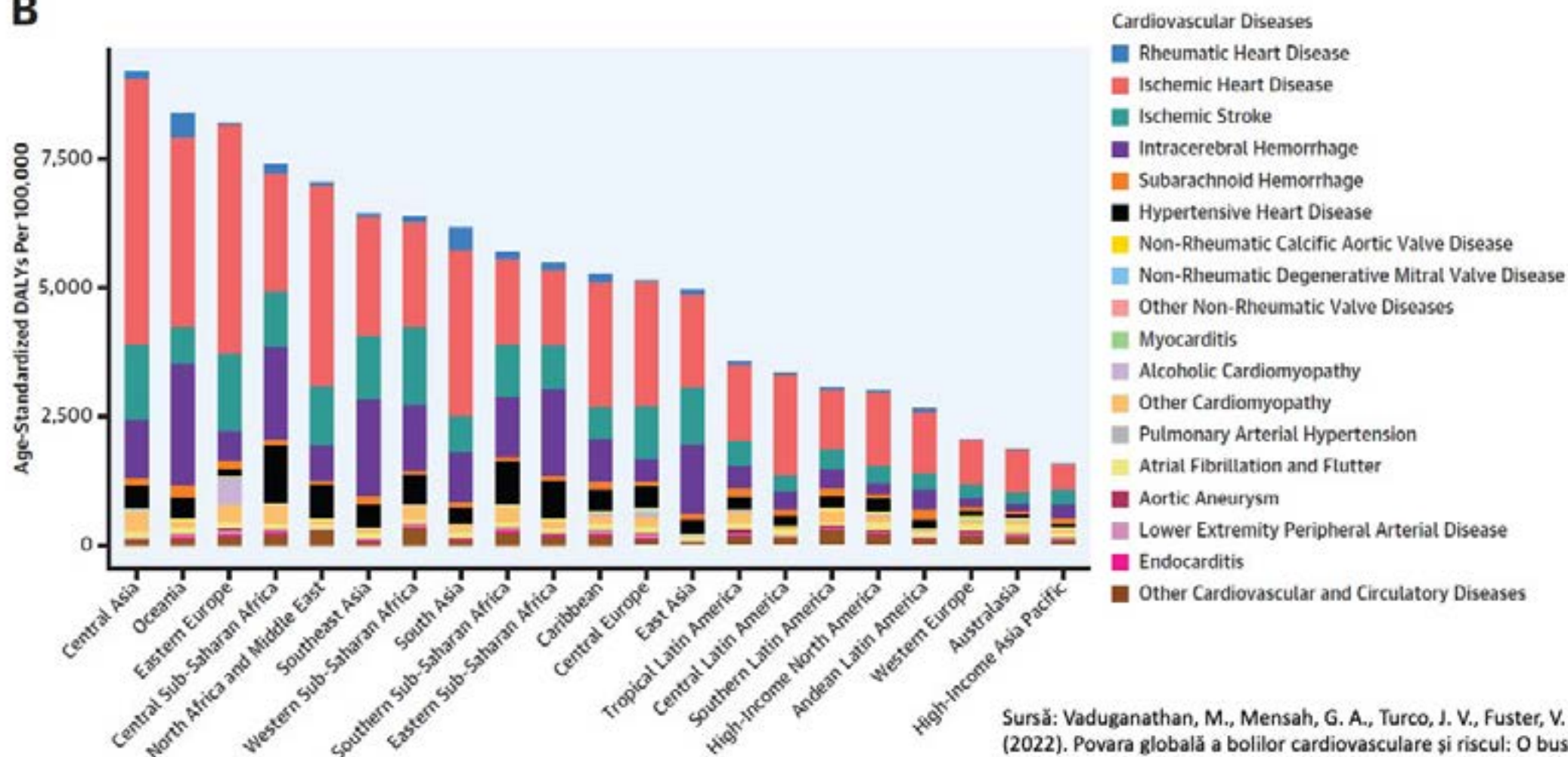
aceste modificări ar putea duce la deteriorări suplimentare ale calității aerului.

În plus, **efectele indirecte** ale SC asupra sănătății cardiovasculare implică mai multe căi complexe de expunere, **inclusiv accesul la alimente sănătoase și apă curată, transport, locuințe, electricitate, sisteme de comunicații, asistență medicală** și alți determinanți sociali ai sănătății, toate acestea fiind esențiale pentru menținerea sănătății cardiovasculare.

CENTRAL ILLUSTRATION Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks



B



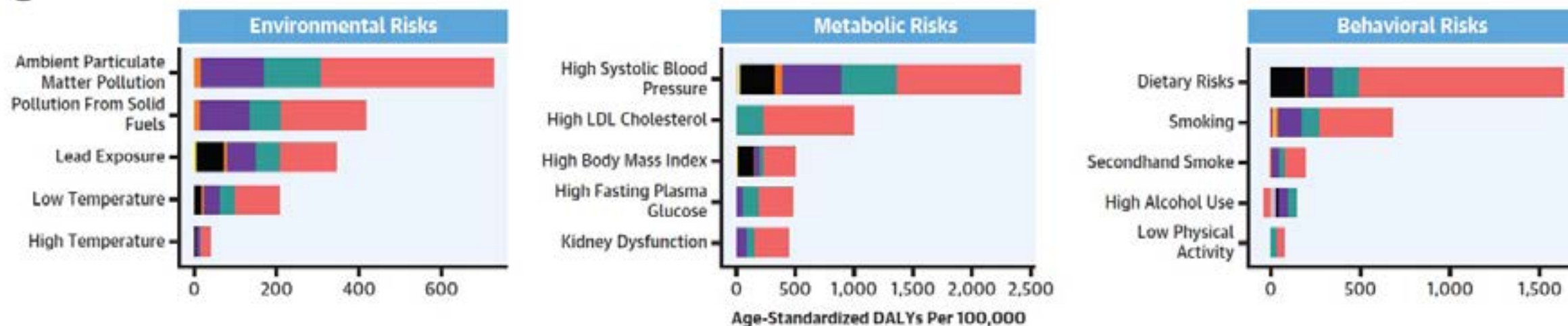
Sursă: Vaduganathan, M., Mensah, G. A., Turco, J. V., Fuster, V. și Roth, G. A. (2022). Povara globală a bolilor cardiovasculare și riscul: O busolă pentru sănătatea viitorului. *Jurnalul Colegiului American de Cardiologie*, 80 (25), 2361-2371.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

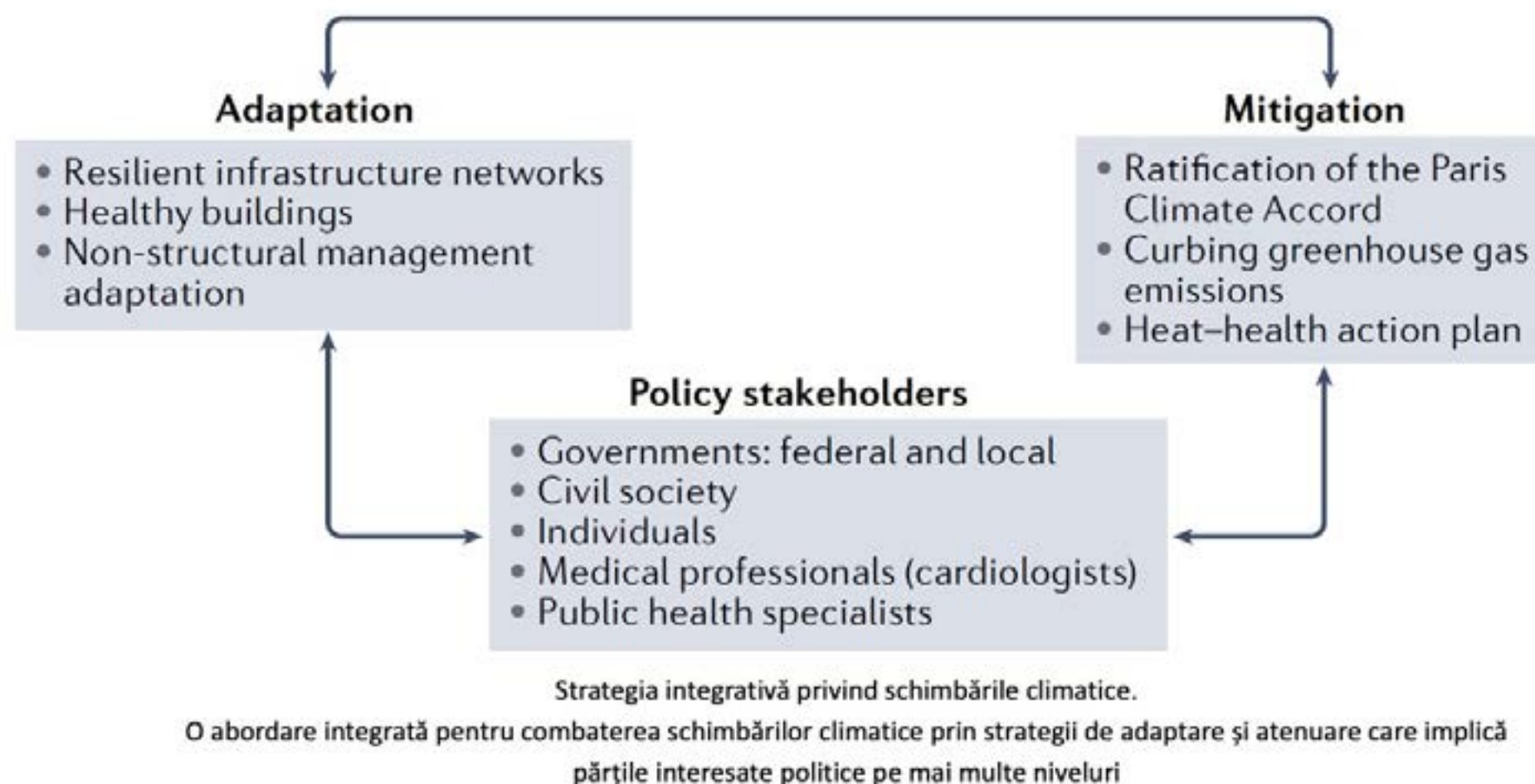
European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

C



Sursă: Vaduganathan, M., Mensah, G. A., Turco, J. V., Fuster, V. și Roth, G. A. (2022). Povara globală a bolilor cardiovasculare și riscul: O busolă pentru sănătatea viitorului. *Jurnalul Colegiului American de Cardiologie*, 80 (25), 2361-2371.

Schimbările climatice și BCV



Sursa: din Khraishah et al., 2022

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

În lecție, vom învăța despre conexiunile dintre:

→ **temperatura aerului** (valuri de căldură și perioade reci) **și BCV**,

→ **poluarea aerului** (particule în suspensie și ozon) **și BCV**;

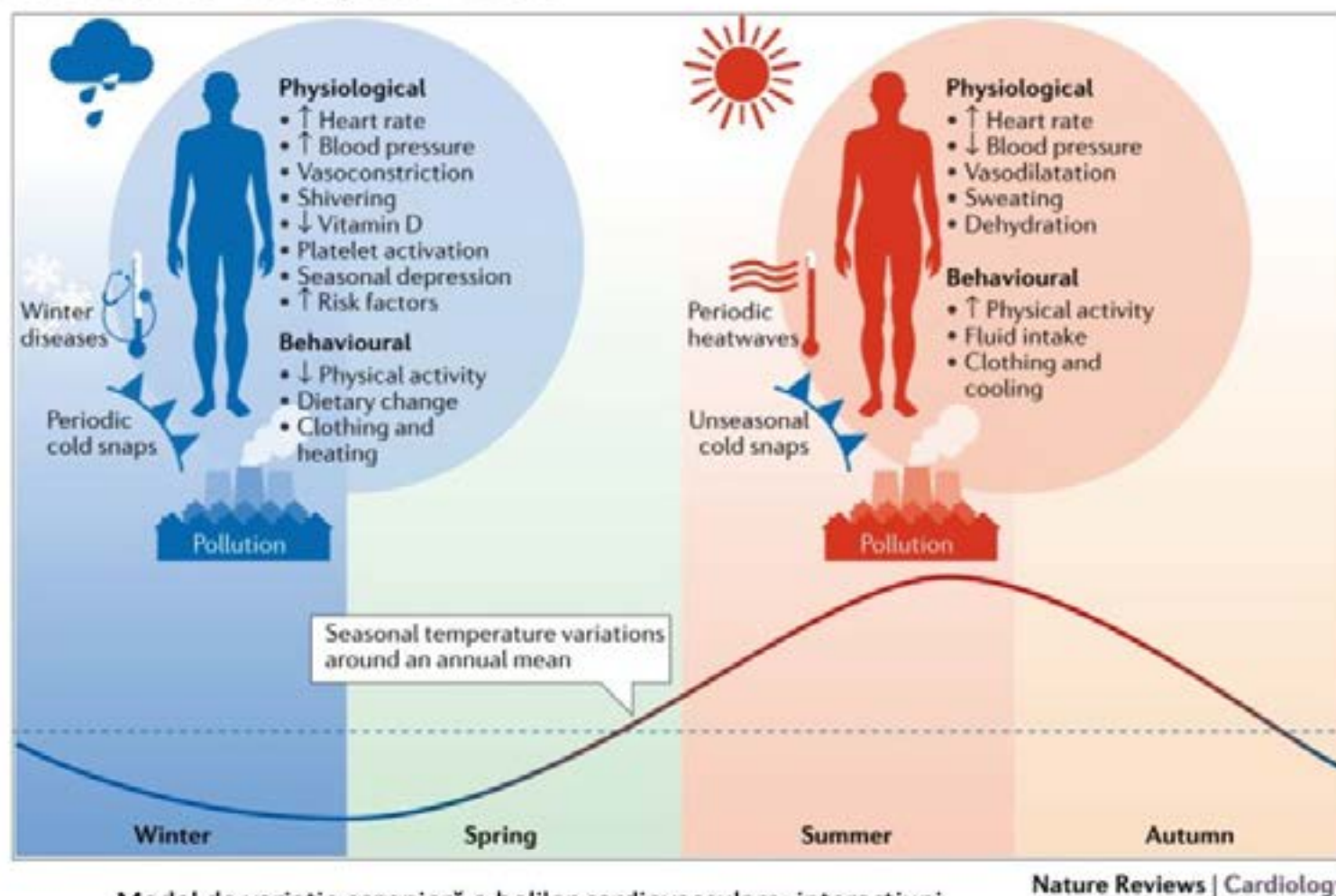
→ **incendii de vegetație, praf de deșert și boli cardiovasculare**, precum și aproximativ

→ **subpopulațiile vulnerabile**;

→ **modul de atenuare a BCV legate de schimbările climatice**,

→ și va oferi câteva **mesaje de luat acasă pentru medici și cardiologi**.

Impactul temperaturii aerului asupra BCV



Model de variație sezonieră a bolilor cardiovasculare: interacțiuni individuale-mediu

Sursa: din Stewart et al., 2017

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-2HJ01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Atât **temperaturile scăzute, cât și cele ridicate contribuie la morbiditatea și mortalitatea cardiovasculară.**

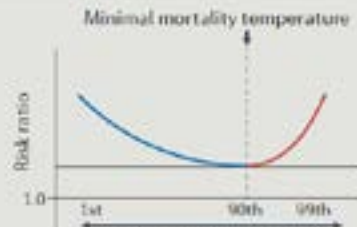
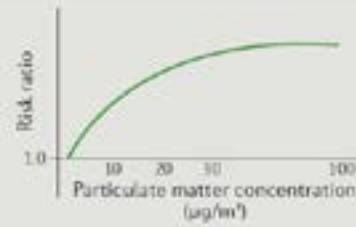
În 2019, studiul Global Burden of Disease a introdus **temperaturi neoptime ca factor de risc pentru deces la nivel mondial**, cu cea mai mare povară a mortalității asociată

cu temperaturi scăzute, mai degrabă decât ridicate.

O analiză globală din 2021 a estimat că **>5 milioane de decese anual sunt asociate cu temperaturi neoptime.**

Se așteaptă ca aceste tendințe să se înrăutățească în următorii ani, având în vedere încălzirea globală continuă și vulnerabilitatea mai mare a pacienților cu factori de risc multipli pentru BCV⁶¹.

Impactul temperaturii aerului asupra BCV

Feature	Ambient temperature	Particulate matter
Unit of measurement	Degrees Fahrenheit or Celsius	Micrograms per cubic metre
Exposure assessment	Average daily outdoor air temperature, usually measured from meteorological stations	Average daily particulate matter (PM _{2.5} and PM ₁₀) levels, usually measured by regulatory monitoring networks or estimated from models with fine spatiotemporal resolution
Study design	Time-series and case-crossover studies for short-term effects; longitudinal cohort studies for long-term effects	Time-series and case-crossover studies for short-term effects in time-series and case-crossover studies; longitudinal cohort studies for long-term effects
Lag effect	Cold temperatures up to 3 weeks; hot temperatures up to 1 week	Up to 5 days (short-term effects)
Exposure-response curve		

PM_{2.5}, fine particulate matter $\leq 2.5 \mu\text{m}$ in diameter; PM₁₀, particulate matter $\leq 10 \mu\text{m}$ in diameter.

Temperatura și particulele în suspensie ca expuneri la sănătate legate de schimbările climatice

Sursa: din Khraicheh et al., 2022

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission

erasmus.eu/erasmus-plus

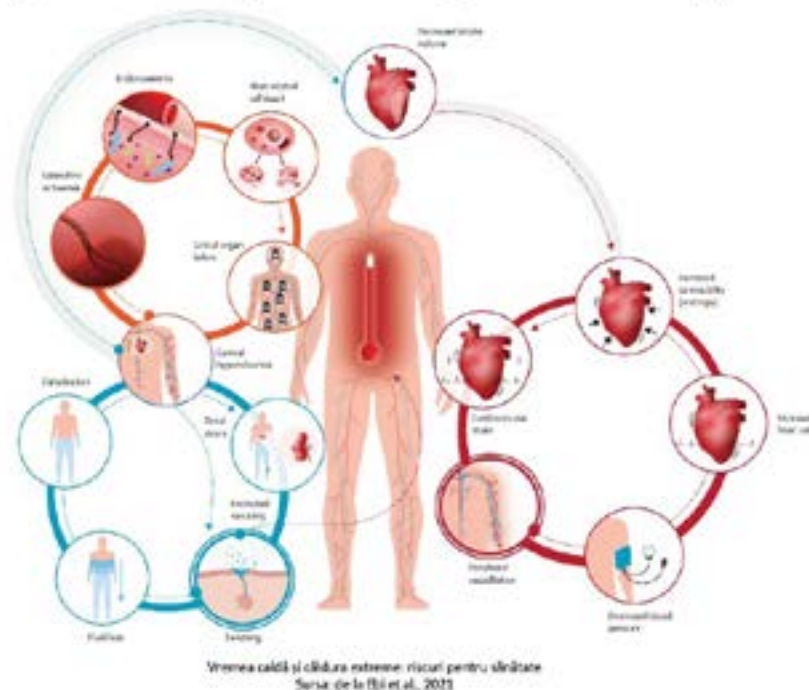
Efectul **expunerii pe termen scurt la fluctuațiile de temperatură asupra mortalității** a arătat că relația expunere-răspuns este în mod inerent neliniară și ar putea produce **curbe în formă de U, în formă de V sau în formă de J**.

Temperatura optimă (care se referă la temperatura medie zilnică la care are loc cea mai scăzută mortalitate și este, de asemenea, cunoscută sub numele de temperatura minimă a mortalității) este punctul de demarcație sau de inflexiune al curbelor și poate varia în funcție de zona climatică, localizarea geografică și vulnerabilitățile populației.

Un alt actor care trebuie luat în considerare este **efectul întârziat sau „întârziat”** în timp al factorilor de stres din mediu, cum ar fi temperatura extremă sau poluarea aerului.

Efectele asupra sănătății ale expunerii la temperaturi extrem de scăzute persistă, de obicei, mai mult (până la 2 săptămâni sau mai mult) decât efectele expunerii la evenimente de căldură extremă, care durează în mod normal 2-3 zile.

Epidemiologia BCV legate de temperatură: Factori de risc cardiovascular



Sursa: <https://twitter.com/enginsport/status/1405320181439839944/photo/1>

În plus, **creșterile temperaturii medii ambiante au fost asociate cu valori plasmatice mai scăzute ale HDL și cu concentrații plasmatice mai mari de LDL.**

Temperaturile mai ridicate sunt asociate cu **mai puțin timp petrecut exercitând**, ceea ce poate crește riscul de BCV pe termen lung.

Temperaturile extreme pot influența riscul de apariție a **diabetului zaharat** și pot fi, de asemenea, asociate cu **un control glicemic slab** la pacienții cu diabet zaharat subiacent.

Fluctuațiile de temperatură pe termen scurt au fost, de asemenea, legate de **nivelul tensiunii arteriale**.

→ Studiile efectuate într-o serie de climate și populații au demonstrat o **asociere inversă între temperatură și nivelurile tensiunii arteriale** în aceleași zile și / sau în zilele precedente.

Studiile au arătat că **o scădere a temperaturii exterioare medii de 1 °C a fost asociată cu o creștere a tensiunii arteriale sistolice de 0,26**

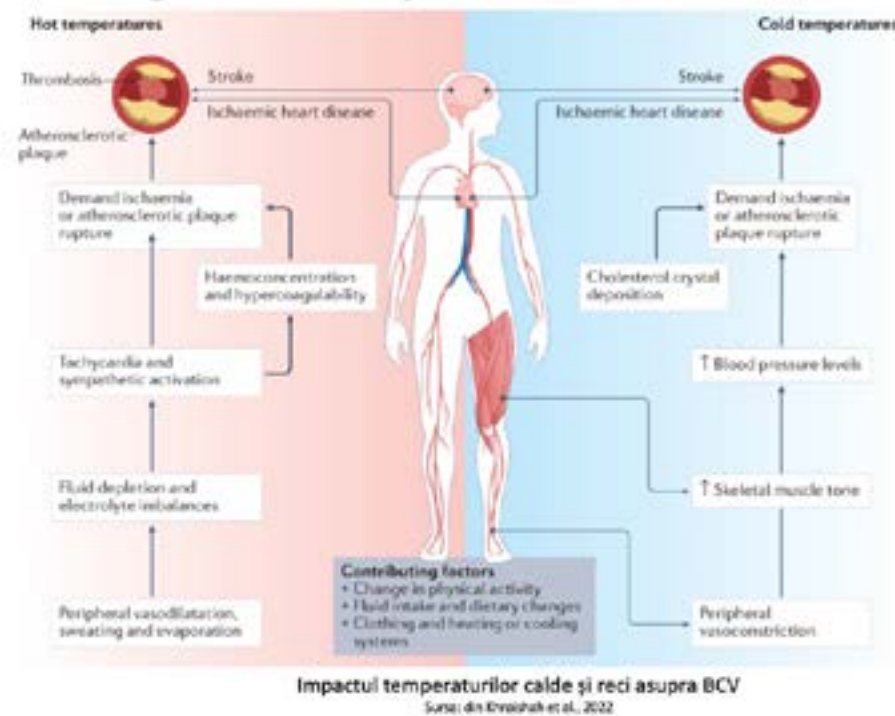
mmHg și a tensiunii arteriale diastolice de 0,13 mmHg.

Interesant este faptul că **tensiunea arterială pe timp de noapte s-a** dovedit a fi mai mare în timpul lunilor de vară decât în lunile de iarnă, sugerând că un climat de încălzire ar putea avea efecte opuse și ar putea contracara mecanismele tradiționale de protecție cardio.

→ **Noapțile mai calde** ar putea duce la creșterea nivelului tensiunii arteriale câteva ore mai târziu în după-amiaza următoare.

→ **Durata redusă sau calitatea somnului** a fost, de asemenea, sugerată ca un mecanism potențial pentru creșterea aparent paradoxală a nivelului tensiunii arteriale pe timp de noapte în timpul vremii mai calde.

Epidemiologia BCV legate de temperatură: Mortalitatea cardiovasculară



Riscul relativ **de deces din toate cauzele și deces cardiovascular** crește brusc dacă temperatura medie zilnică depășește sau scade temperatura optimă.

O creștere sau o scădere cu 1 °C a temperaturii ambiante peste sau sub pragul optim de temperatură a fost asociată cu o **creștere a mortalității cardiovasculare** de 3,44% și, respectiv, 1,66%.

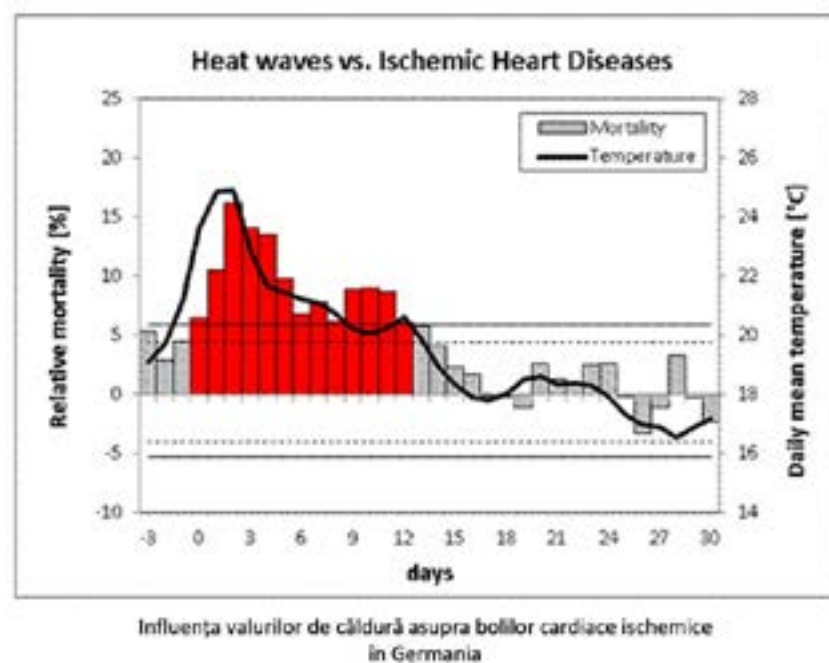
→ O analiză cronologică efectuată în Anglia și Țara Galilor în timpul lunilor de vară pentru perioada 1993-2006 a demonstrat o creștere a mortalității cardiovasculare cu 1,8% pentru fiecare creștere de 1 °C peste pragul regional de căldură.

O analiză cronologică a persoanelor din >270 de orașe chineze evaluate în perioada 2013-2015 a demonstrat că **temperaturile scăzute** au avut o asociere mai mare cu mortalitatea cardiovasculară decât temperaturile ambientale ridicate.

→ Comparativ cu temperatura optimă, temperaturile extrem de scăzute au fost asociate cu o creștere a mortalității cardiovasculare de 92%, cu efecte susținute care durează >14 zile.

→ În schimb, temperaturile extrem de ridicate au fost asociate cu o creștere a mortalității cardiovasculare de 22%.

Epidemiologia BCV legate de temperatură: Boală cardiacă ischemică



Sursa: <http://www.mcp.com/7775-31547/3033>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission

Temperaturile extreme ridicate și scăzute sunt asociate cu o incidență crescută a MI.

→ Relația dintre temperaturile scăzute și spitalizarea MI a fost bine descrisă în literatura de specialitate, asocierea dintre căldură și spitalizarea MI este mai puțin consistentă.

Un studiu din Augsburg, Germania, a comparat **incidența MI** în perioadele 1987-2000 și 2001-2014:

→ În perioada anterioară, MI a fost declanșat numai de expunerea la frig, dar riscul relativ de IM legat de căldură a crescut semnificativ în ultima perioadă.

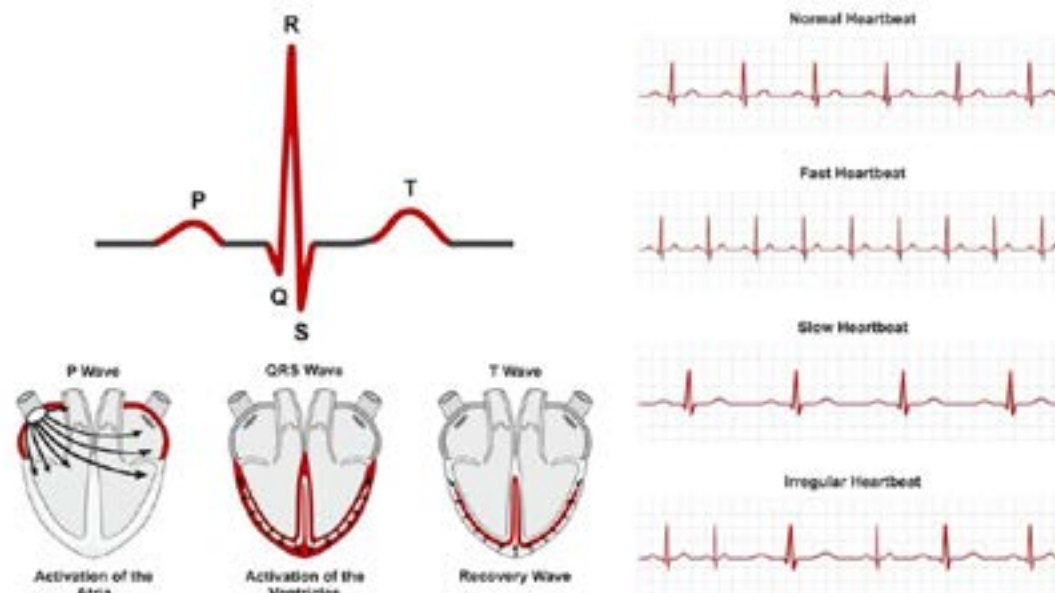
→ Sensibilitatea crescută la căldură a fost mai evidentă la pacienții cu diabet zaharat și hiperlipidemie, subliniind importanța descrierii temperaturii neoptime ca factor de risc pentru BCV, în special în subgrupurile vulnerabile⁸⁹.

Unele studii nu au găsit o asociere între temperaturile mai calde și o incidență crescută a MI în Madrid, Spania și în Anglia și Țara Galilor.

Cu toate acestea, o meta-analiză a 23 de studii a arătat că **riscul relativ de spitalizare a MI a fost de 1,016 pentru fiecare creștere de 1 °C a temperaturii ambiante și de 1,014 pentru fiecare scădere de 1 °C.**

Epidemiologia BCV legate de temperatură: Internări HF și aritmii

Normal and Abnormal Heart Rate



Source: <https://www.clinicalcardiology.com/wp-content/uploads/2018/06/ARITHMIA.jpg>

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-11001-14235-142-000000000

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Numeroase studii au arătat o **mai mare internare și mortalitate HF în timpul lunilor de iarnă**, concomitent cu o creștere a mortalității legate de bolile respiratorii.

Un interval de **temperatură diurnă** mai mare (diferența dintre temperaturile maxime și minime într-o singură zi) a **fost, de asemenea, legat de admiteri HF mai mari**.

Un studiu efectuat pe >30.000 de vizite la departamentul de urgență legate de aritmie din Seul, Coreea de Sud, a constatat că fiecare scădere cu 1 °C a temperaturii medii și fiecare creștere cu 1 °C a intervalului de temperatură diurnă a fost asociată cu o creștere a riscului atribuit de aritmii cardiace cu 1,06% și, respectiv, 1,84%.

→ Într-o analiză de subgrup, femeile și persoanele în vârstă cu vârsta cuprinsă între ≥65 de ani au fost mai susceptibile la modificări ale intervalului de temperatură diurnă decât omologii lor de sex masculin și, respectiv, mai tineri.

Epidemiologia BCV legate de temperatură: Mângâia

În ceea ce privește **incidența accidentului vascular cerebral**, nu a fost găsită nicio asociere între temperaturile ridicate și accidentul vascular cerebral într-o meta-analiză a 20 de studii, în timp ce temperaturile scăzute au crescut riscul de accident vascular cerebral cu 0,9%.



Sursa: <https://www.express.co.uk/info/0/health/516100/heart-disease-fig-cold-winter>

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HE0-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Studiile privind asocierea dintre accidentul vascular cerebral (și subtipurile sale) și temperatura ambiantă au dat **rezultate inconsecvente**.

În ceea ce privește **incidența accidentului vascular cerebral**, nu a fost găsită nicio asociere între temperaturile ridicate și accidentul vascular cerebral într-o meta-analiză a 20 de studii, în timp ce temperaturile scăzute au crescut riscul de accident vascular cerebral cu 0,9%.

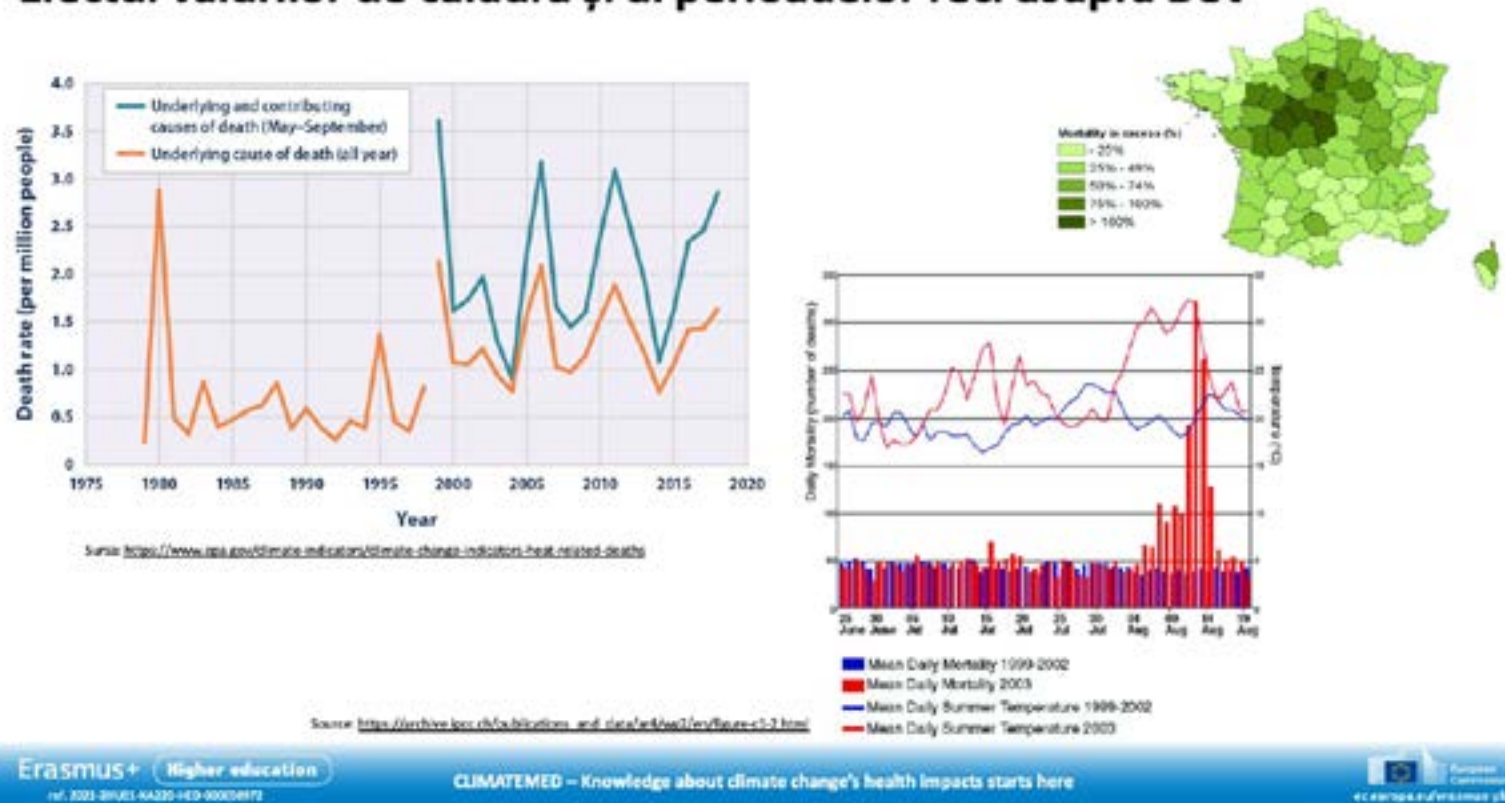
Într-o revizuire sistematică și meta-analiză a 20 de studii și aproximativ 2.000.000 de evenimente, **o creștere sau o scădere cu 1 ° C a temperaturii ambiante a crescut riscul de**

deces legat de accident vascular cerebral cu 1,5% și, respectiv, 1,2%.

→ Ca și în cazul altor rezultate cardiovasculare, efectele vremii reci au apărut la 2-4 zile după expunere, în timp ce efectele căldurii au avut loc în aceeași zi.

Un alt studiu a demonstrat că temperaturile mai scăzute au fost corelate semnificativ cu riscuri mai mari pentru toate subtipurile de accident vascular cerebral, dar a constatat o eterogenitate substanțială în magnitudinea efectului, în funcție de **latitudinea geografică și temperaturile medii** la locul studiului.

Efectul valurilor de căldură și al perioadelor reci asupra BCV



Această cifră arată ratele anuale pentru decesele clasificate ca fiind „legate de căldură” de către profesioniștii din domeniul medical din cele 50 de state și din Districtul Columbia. Linia portocalie arată decesele pentru care căldura a fost listată ca principală cauză (subiacentă).^{*} Linia albastră arată decesele pentru care căldura a fost listată fie ca fiind cauza principală, fie cea care a contribuit la deces în lunile mai-septembrie, pe baza unui set mai larg de date care au devenit disponibile în 1999.

Deși **valurile de căldură** nu sunt un fenomen nou, **se preconizează că intensitatea, frecvența și durata acestora vor crește** din cauza schimbărilor climatice.

Într-o meta-analiză care a reunit efectele valurilor de căldură asupra mortalității din toate cauzele și cardiorespiratorii, folosind diferite definiții ale valurilor de căldură, un **val de căldură de ≥ 35 °C timp de ≥ 3 zile a relevat un risc crescut cu 21% de deces cardiovascular.**

Un alt studiu de meta-analiză a constatat că valurile de căldură au crescut mortalitatea cardiovasculară cu 15%.

În schimb, reunirea a 18 studii (cu definiții diferite ale unui val de căldură) **nu a evidențiat nicio asociere între valurile de căldură și morbiditatea cardiovasculară.**

Valurile de căldură din iulie 1995 din Chicago, SUA, și din vara anului 2003 din Europa au fost esențiale pentru a oferi informații despre efectele adverse ale valurilor de căldură asupra sănătății.

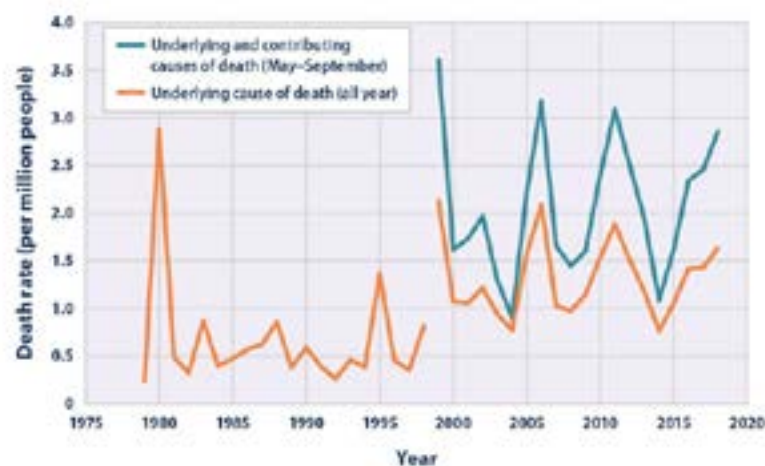
În **Chicago**, valul de căldură de 8 zile din iulie 1995 a dus la >600 de decese în exces și 3.300 de vizite la camera de urgență.

→ S-a observat o creștere cu 11% a internărilor în spital în Chicago din cauza deshidratării, accidentului vascular cerebral și epuizării termice, în special la pacienții cu BCV subiacente (cum ar fi hipertensiunea arterială) și diabetul.

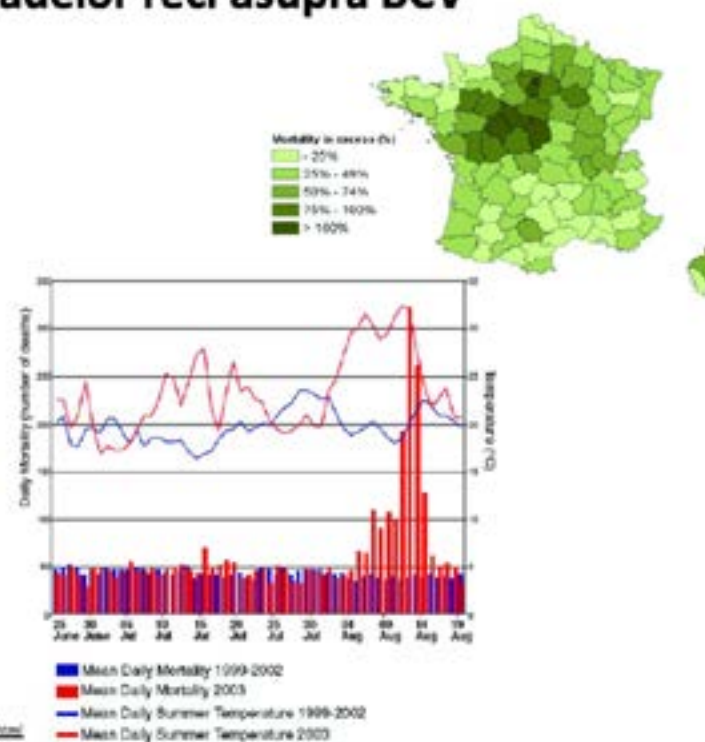
În timpul **valului de căldură european** din iulie și august 2003, temperaturi cuprinse între 35 °C și 40 °C au fost înregistrate în mod repetat în mai multe țări din Europa Centrală și de Vest.

→ O analiză din 16 țări europene a constatat **70.000 de decese suplimentare** în vara anului 2003, comparativ cu perioadele de referință de vară pentru perioada 1998-2002.

Efectul valurilor de căldură și al perioadelor reci asupra BCV



Source: <https://www.epa.gov/climate-indicators/climate-change-indicators-heat-related-deaths>



Source: <https://archive.ics.uci.edu/ml/data/indicators/indicators5-2.html>

Valurile reci sunt definite printr-un prag scăzut de temperatură care durează o anumită durată (de obicei >2 zile consecutive).

Studiile au descoperit că **perioadele reci** au fost asociate cu o **creștere cu 11% a mortalității cardiovasculare**.

Potrivit datelor de la British Regional Heart Study, **perioadele reci au crescut riscul de deces legat de boala coronariană sau accident vascular cerebral de două ori**.

Mai multe variabile meteorologice pot contribui la vulnerabilitatea la căldură și frig, inclusiv **umiditatea, vântul și radiația solară**.

Morbiditatea și mortalitatea pot crește odată cu creșterea temperaturii, în parte datorită creșterii asociate a nivelurilor de umiditate, ceea ce pune presiune asupra sistemului de termoreglare.

Impactul poluării aerului asupra BCV: Pulberi în suspensie (PM)

2005 V.S. 2021 WHO air quality guidelines (AQGs)
Preventable PM2.5 deaths avoided if new AQGs met globally: ~62% Source: WHO

Pollutant	Averaging Time	2005 AQGs	2021 AQGs
PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual 24-hour	10 25	5 15
PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual 24-hour	20 50	15 45
Ozone (O_3) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Peak Season*+ 8-hour**	- 100	60 100
Nitrogen dioxide (NO_2) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual 24-hour*	40 -	10 25
Sulfur dioxide (SO_2) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24-hour	20	40
Carbon monoxide (CO) mg/m^3	24-hour*	-	4

Orientările OMS privind calitatea aerului din 2021

Surse: <https://www.who.int/newsroom/2021-06-01-air-quality-guidelines>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-0HUE1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Există un număr considerabil de dovezi

privind efectele poluării aerului asupra morbidității și mortalității cardiovasculare și cardiometabolice.

Poluanții atmosferici primari sunt emiși din surse naturale sau antropice direct în atmosferă, în timp ce **poluanții secundari** rezultă din reacțiile chimice sau din interacțiunile fizice dintre poluanții primari înșiși sau cu alte componente atmosferice.

→ Exemple de poluanți primari includ pulberile în suspensie (PM), monoxidul de carbon (CO), dioxidul de sulf (SO_2) și oxizii de azot, cum ar fi dioxidul de azot (NO_2)

→ Poluanții secundari includ $\text{PM}_{2.5}$ secundar și oxidanți fotochimici, cum ar fi O_3 .

Curba expunere-răspuns între nivelurile de O_3 sau PM și rezultatele asupra sănătății este **hiperbolică**, cu creșteri accentuate la niveluri mai scăzute de expunere care ating un platou la niveluri mai ridicate.

PM – măsurată de obicei în micrograme pe metru cub (masă pe volum) de către rețelele de reglementare și monitorizare, dar uneori estimată la rezoluții spațiale mai fine, utilizând date de teledetecție – **este un amestec de substanțe solide și lichide care provin din surse naturale** (inclusiv materiale crustale, cum ar fi nisipul și sarea), **surse agricole** (cum ar fi îngrășămintele pe bază de amoniac) **și surse antropice** (cum ar fi arderea combustibililor fosili).

PM poate fi clasificat în funcție de dimensiune:

→ PM_{10} se referă la particule inhalabile cu un diametru aerodinamic de $<10 \mu\text{m}$ ($1 \mu\text{m}$ micrometru] = 0,001 mm),

→ $\text{PM}_{2.5}$ la particule fine $<2,5 \mu\text{m}$ și

→ $\text{PM}_{0.1}$ la particule ultrafine $<0,1 \mu\text{m}$

→ Dimensiunea PM determină soarta și modul de transport al particulelor, precum și localizarea lor în tractul respirator unde se vor depune

Dovezile actuale sugerează că nivelul expunerii la $\text{PM}_{2.5}$ care poate media efectele adverse asupra sănătății este cu mult sub nivelurile de expunere la $\text{PM}_{2.5}$ recomandate de **orientările Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) privind calitatea aerului ($<5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pentru nivelurile anuale și $<15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pentru nivelurile zilnice)**, fără dovezi ale unui prag mai scăzut sub care nivelurile $\text{PM}_{2.5}$ sunt considerate sigure.

→ **O_3 stratosferic este o moleculă naturală** din stratosfera Pământului care acționează ca un scut important prin absorbția radiațiilor ultraviolete emise de soare.

Impactul poluării aerului asupra BCV: Pulberi în suspensie (PM)

2005 V.S. 2021 WHO air quality guidelines (AQGs)
Preventable PM2.5 deaths avoided if new AQGs met globally: ~62% Source: WHO

Pollutant	Averaging Time	2005 AQGs	2021 AQGs
PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual 24-hour	10 25	5 15
PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual 24-hour	20 50	15 45
Ozone (O_3) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Peak Season*+ 8-hour**	- 100	60 100
Nitrogen dioxide (NO_2) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annual 24-hour*	40 -	10 25
Sulfur dioxide (SO_2) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24-hour	20	40
Carbon monoxide (CO) mg/m^3	24-hour*	-	4

Orientările OMS privind calitatea aerului din 2021

Source: <https://www.who.int/newsroom/2021-06-10-air-quality-guidelines>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

- Dovezile dintr-un studiu din 2017 sugerează o relație continuă între nivelurile de O_3 și mortalitatea la concentrații <60 părți pe miliard (ppb), ceea ce reprezintă un interval mai mic decât cel considerat de standardele naționale de calitate a aerului înconjurător din SUA (70 ppb peste 8 ore).
- Estimările efectului între nivelurile de O_3 și mortalitate sunt mai mici decât cele ale $\text{PM}_{2.5}$.

→ **Solul (troposferic) O_3** este diferit de stratosferic O_3 . La nivelul solului, O_3 **este un poluant secundar major**, iar formarea sa este promovată de reacțiile fotochimice ale oxidului de azot și ale compușilor organici volatili într-o atmosferă însoțită.

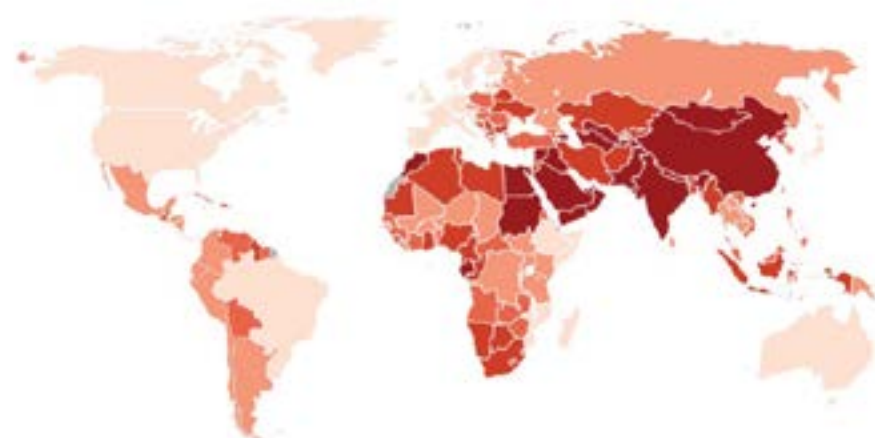
- Compușii organici volatili sunt emiși în cea mai mare parte de activități antropice, cum ar fi arderea combustibililor fosili în procese industriale, locuințe și autovehicule.

→ Reacțiile care duc la formarea O_3 sunt, de asemenea, puternic **influențate de fluctuațiile meteorologice** observate cu schimbările climatice.

- Creșterea temperaturii ambiante duce la creșteri ale concentrației solului de O_3 , care ar putea fi dificil de atenuat, având în vedere relația dintre temperatura ambiantă și nivelurile de O_3 . Nivelurile de O_3 sunt măsurate ca concentrația maximă de 8 ore în părți per milion sau miliard în volum.

Epidemiologia poluării aerului și BCV: Mortalitatea cardiovasculară

A Global Cardiovascular Disease Mortality Attributable to Air Pollution



Age-standardized deaths per 100,000



Mortalitatea globală prin BCV care poate fi atribuită poluării aerului

Sursa: din Rajeev et al. (2021)

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



- Numeroase studii au evidențiat **asocierea dintre tensiunea arterială și nivelurile de poluare a aerului**.
- Prevalența **hipertensiunii arteriale a fost legată de expunerea pe termen scurt și lung la creșteri de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ale $\text{PM}_{2.5}$** .
 - Expunerea pe termen scurt la creșteri de $10 \mu\text{g} / \text{m}^3$ în $\text{PM}_{2.5}$ a fost, de asemenea, legată de creșteri de 1-3 mmHg atât ale tensiunii arteriale sistolice, cât și diastolice.
- **Strategiile personale de limitare a expunerii la poluarea aerului** (cum ar fi utilizarea măștilor de față și a purificatoarelor de aer din interior) s-au dovedit a **reduce semnificativ nivelul tensiunii arteriale**,

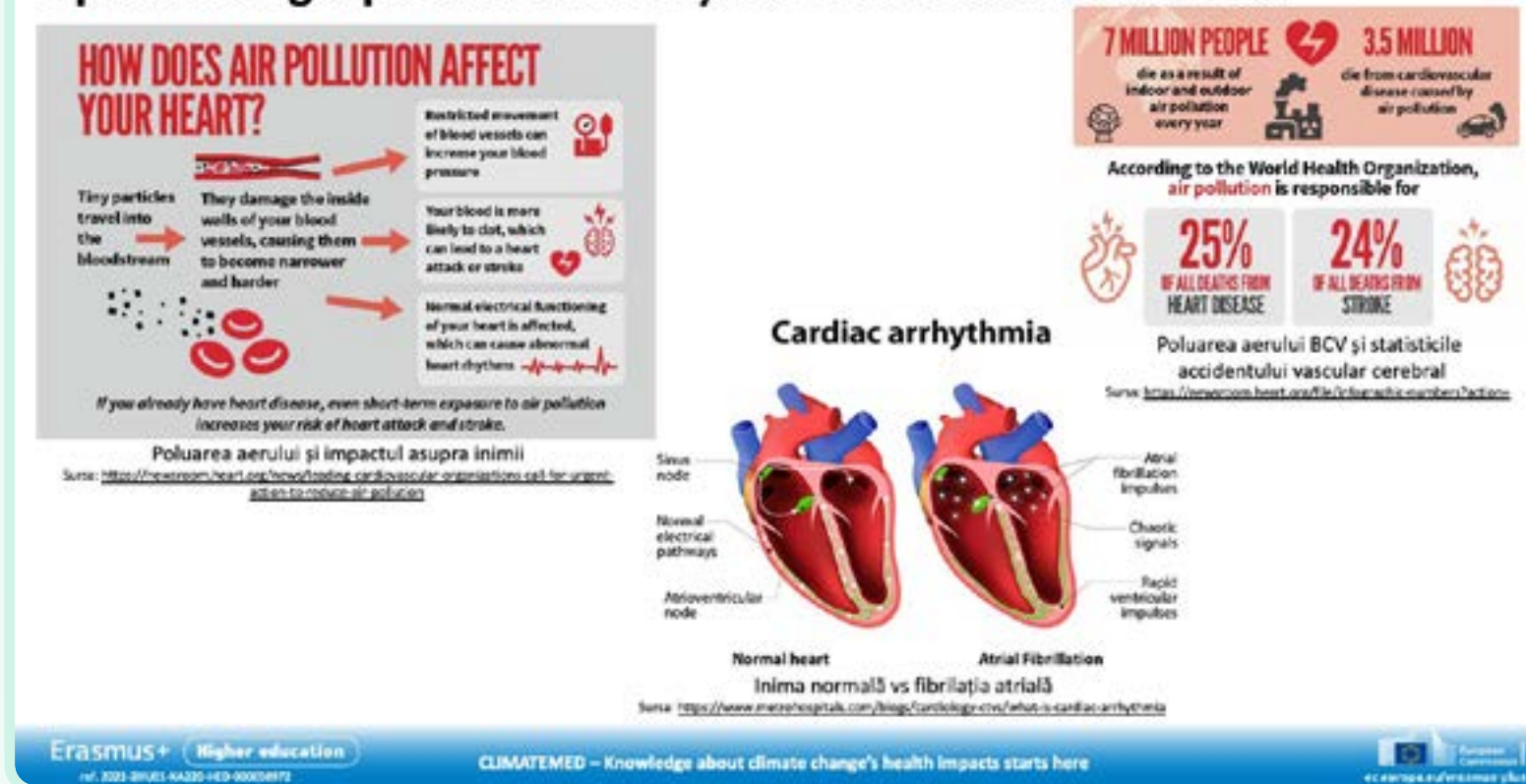
sprrijinind astfel strategiile de reducere a poluării aerului ca modalitate de prevenire și tratare a hipertensiunii.

- O analiză din 2020 a arătat o asociere semnificativă între creșteri de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ale nivelurilor de $\text{PM}_{2.5}$ și incidența și prevalența diabetului zaharat de tip 2.
- Cercetătorii au descoperit, de asemenea, o **asociere semnificativă între creșteri de $10 \mu\text{g} / \text{m}^3$ ale nivelurilor de NO_2 și prevalența diabetului de tip 2**.
- Atât expunerea pe termen scurt, cât și cea pe termen lung **la $\text{PM}_{2.5}$ și alți poluanți cresc riscul evenimentelor cardiovasculare**.
- Într-un **studiu amplu din SUA** ($n = 517.043$), **expunerea pe termen lung** (între 2000 și

2009) **la $\text{PM}_{2.5}$ a fost legată de o creștere cu 10% a mortalității cardiovasculare pentru fiecare creștere de $10 \mu\text{g} / \text{m}^3$ a nivelurilor de $\text{PM}_{2.5}$** .

- **Datele** din 2001 Canadian Census Health and Environment Cohort au arătat că **estimările ratei de risc pe 10 ani pentru mortalitatea cardiovasculară au crescut cu 25% pentru fiecare creștere de $10 \mu\text{g} / \text{m}^3$ a concentrației $\text{PM}_{2.5}$** .
- Într-un studiu din **China**, în stabilirea unor niveluri ridicate de $\text{PM}_{2.5}$ (media $43,7 \mu\text{g} / \text{m}^3$), **fiecare creștere cu $10 \mu\text{g} / \text{m}^3$ a nivelurilor de $\text{PM}_{2.5}$ a fost legată de o creștere cu 12% a mortalității cardiovasculare**.
- O meta-analiză a studiilor a arătat o **asociere modestă, dar semnificativă, între expunerea pe termen scurt la $\text{PM}_{2.5}$ (concentrație medie de 24 de ore) și mortalitatea cardiovasculară**.
- Un studiu al lui Meng și colab. (2021) a arătat că o creștere cu $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a expunerii la NO_2 **a fost asociată cu o creștere cu 0,37% a mortalității cardiovasculare în ziua de după expunere**.
- **Relația** dintre concentrația de O_3 la sol și mortalitatea cardiovasculară rămâne neclară.

Epidemiologia poluării aerului și BCV: Insuficiență cardiacă



Expunerea pe termen scurt la principalii poluanți atmosferici (CO, NO₂, SO₂, PM₁₀ și PM_{2,5}, dar nu O₃) a fost asociată cu o creștere marginală a riscului de MI.

→ Cercetătorii au descoperit creșteri de 1,1% și 2,5% ale riscului de IM asociat cu fiecare creștere de 10 μg/m³ a concentrațiilor de NO₂ și, respectiv, PM_{2,5}.

Într-o analiză a datelor din șase studii de cohortă bazate pe populație din **Danemarca, Germania, Olanda și Suedia** (n = 137.148), creșteri de 10 μg/m³ ale expunerii pe termen lung la NO₂ au fost asociate cu o creștere semnificativă a incidenței bolii coronariene (CAD). Cu toate acestea, expunerea pe termen

lung la sol O₃ sau PM_{2,5} nu a fost asociată cu o creștere a incidenței CAD.

O meta-analiză a studiilor a demonstrat că o creștere incrementală de 10 μg/m³ a expunerii pe termen lung la PM_{2,5} a fost semnificativ asociată cu decesul cauzat de CAD, dar nu și cu incidența IM.

În cele din urmă, **expunerea repetitivă și continuă la poluarea aerului** pe parcursul vieții ar putea contribui la dezvoltarea plăcilor coronare cu risc ridicat și ar putea amplifica riscul de ateroscleroză.

Mai multe studii au demonstrat o legătură între expunerea la poluarea aerului și spitalizările cu insuficiență cardiacă (HF).

Expunerea pe termen scurt la principalii poluanți atmosferici (CO, NO₂, SO₂, PM₁₀ și PM_{2,5}, dar nu O₃) a fost asociată cu o creștere a spitalizărilor HF și a mortalității.

→ Analiza a demonstrat, de asemenea, că 10 μg/m³ creșteri incrementale ale nivelurilor PM_{2,5} au fost asociate cu o creștere de 2,12% a spitalizărilor sau deceselor HF, cele mai puternice asocieri fiind observate în ziua expunerii.

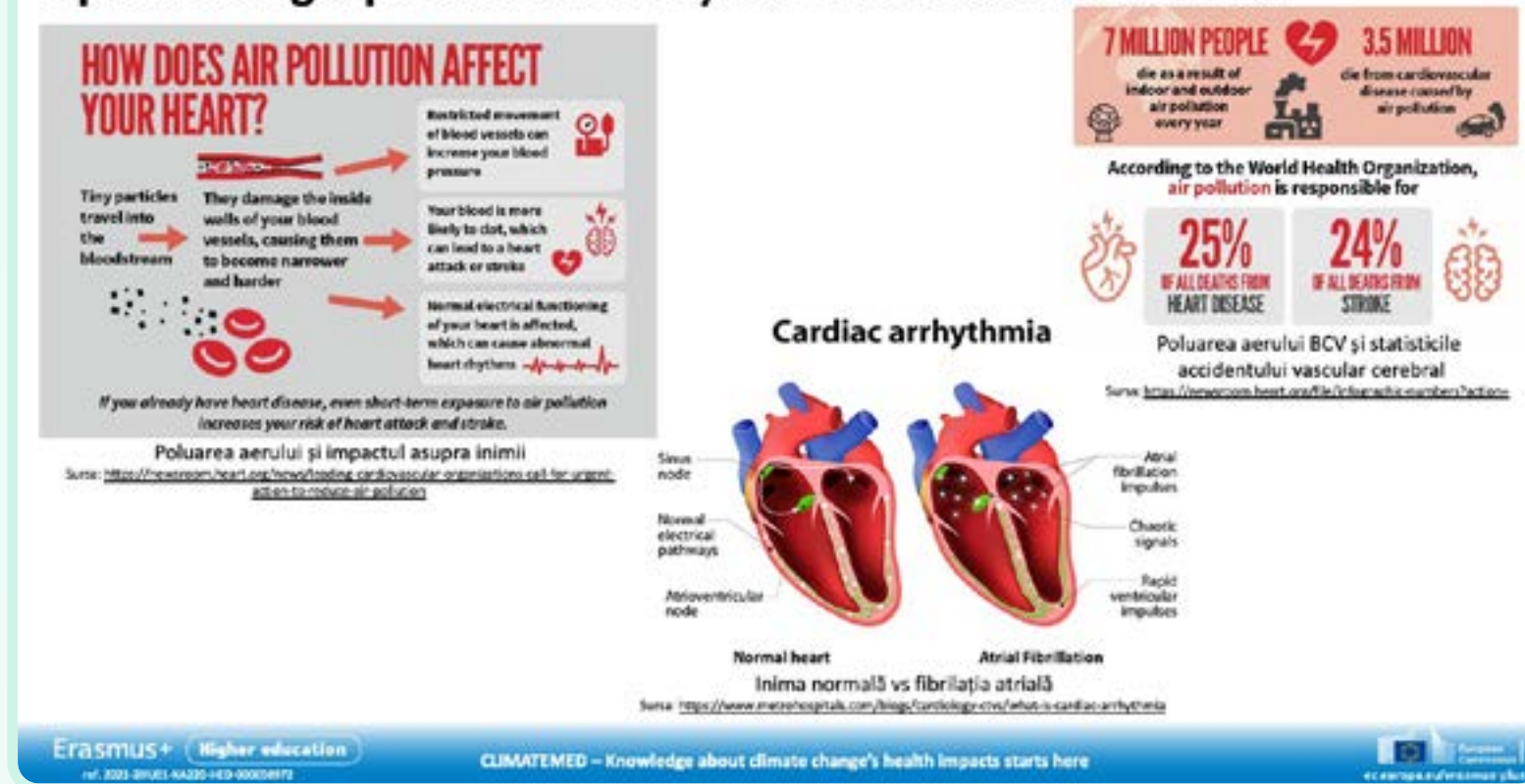
Un studiu al rezidenților care trăiesc în Ontario, Canada, a demonstrat, de asemenea, o **legătură între expunerea pe termen lung la poluanții atmosferici majori și admiterea crescută la HF**

→ Creșteri de 5% și 3% ale internărilor în HF au fost asociate cu fiecare creștere în intervalul intercuartilic a expunerii la PM_{2,5} și, respectiv, O₃.

Studii suplimentare sunt justificate pentru a confirma relația dintre expunerea pe termen lung la poluarea aerului și riscul HF.

Legătura dintre expunerea pe termen scurt și lung la poluarea aerului și un risc crescut de accident vascular cerebral este bine stabilită.

Epidemiologia poluării aerului și BCV: Insuficiență cardiacă



Există o asociere pozitivă între expunerea pe termen scurt la $PM_{2.5}$ și spitalizările de accident vascular cerebral, incidența accidentului vascular cerebral și mortalitatea prin accident vascular cerebral. În plus, analiza a relevat o asociere pozitivă între creșteri de $10 \mu g / m^3$ în expunerea pe termen scurt la NO_2 și spitalizările de accident vascular cerebral și mortalitatea accidentului vascular cerebral.

O creștere cu $10 \mu g / m^3$ a expunerii pe termen lung la $PM_{2.5}$ a fost legată de un risc crescut cu 13% de accident vascular cerebral incident și un risc crescut cu 24% de deces cerebrovascular.

Mai mult, o creștere cu $10 \mu g / m^3$ a expunerii pe termen lung la NO_2 a fost asociată cu o creștere cu 8% a incidenței accidentului vascular cerebral.

Asocierile dintre evenimentele cerebrovasculare și expunerea la PM_{10} sau la sol O_3 sunt mai puțin consistente.

Expunerea pe termen scurt la **poluarea aerului s-a dovedit a crește riscul de fibrilație atrială.**

O creștere cu $10 \mu g / m^3$ a **nivelurilor de $PM_{2.5}$** a fost asociată cu o **creștere** cu 0,89% a **riscului de fibrilație atrială** atribuit populației.

Un studiu efectuat la **pacienții cu un cardioverter-defibrilator implantabil a constatat un risc crescut cu 39% de apariție a unui eveniment de aritmie ventriculară** cu fiecare creștere a intervalului intercuartilic a nivelului $PM_{2.5}$.

În rândul persoanelor sănătoase și al celor cu antecedente de BCV, atât expunerea pe termen scurt, cât și cea pe termen lung la $PM_{2.5}$ au fost asociate cu o **povară crescută de contracții ventriculare premature.**

Incendii de vegetație, praf de deșert și BCV

The diagram illustrates the pathways from wildfires to cardiovascular disease. It shows how climate change, growth of wildland-urban interface, and forest management practices lead to wildfires. Wildfires produce air pollution (PM_{2.5}, CO, NO_x, SO₂, O₃, PAHs, etc.), which leads to pulmonary disease, high temperatures, and mental health effects. These factors then lead to cardiovascular outcomes through various mechanisms like oxidative stress, inflammation, and endothelial dysfunction.

Pathways from wildfires to cardiovascular disease

Wildfires are influenced by:

- Climate change (high temperatures, droughts, strong winds, lightning strikes)
- Growth of wildland-urban interface
- Forest management practices

Air pollution (PM_{2.5}, CO, NO_x, SO₂, O₃, PAHs, etc.) leads to:

- Pulmonary disease
- High temperatures
- Mental health effects

Cardiovascular outcomes include mortality, cardiac arrest, acute coronary syndrome, stroke, heart failure, arrhythmias, ED visits and hospitalization.

Modifying effects include:

- Inhalation of PM_{2.5}
- Initiating pathways: oxidative stress, inflammation, microvascular dysfunction, hypercoagulability, neurohormonal dysregulation, autonomic imbalance, decreased heart rate variability
- Short-term exposures: destabilization of atherosclerotic plaques, increased myocardial oxygen demand, pulmonary and systemic vasoconstriction, arrhythmogenicity
- Long-term/repeated exposures (T): development of cardiovascular risk factors, including elevated blood pressure, insulin resistance and diabetes, atherosclerosis, myocardial remodeling

Physiological mechanisms include:

- Sympathetic imbalance: ↑HRV, ↑Heart rate, ↑Risk of arrhythmia
- Vasculature: hypertension, coronary flow
- Vasculature: endothelial dysfunction, ↑endothelial activation and injury, ↑ROS, ↓coronary flow, Blood: [fibrinogen], ↑coagulation and thrombosis
- Vasculature: underothelial dysfunction, hyperoxemia, ↑ROS, ↑endothelial inflammation
- Blood: ↑platelet activation and coagulation

Other effects:

- Systemic inflammation: ↓
- Oxidative stress: ↓
- EVC mRNA, cell-free DNA: ?
- Wood smoke components entering circulation: Ultraviolet PM?, CO, PAHs, etc.: ?

Source: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6189057/>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission

Atât **frecvența, cât și durata incendiilor forestiere au crescut dramatic** în ultimele două decenii, ca urmare a schimbărilor climatice

Multe studii au demonstrat în mod constant **o legătură între mortalitatea pe termen scurt**

Expunerea la $PM_{2.5}$ din fumul de incendiu este asociată **cu creșterea mortalității cardiovasculare și a stopurilor cardiace în afara spitalului**, cu estimări ale efectului similare cu cele mediate de nivelurile ambientale de $PM_{2.5}$.

Cu toate acestea, au fost observate **rezultate mixte** cu **spitalizările** cardiovasculare.

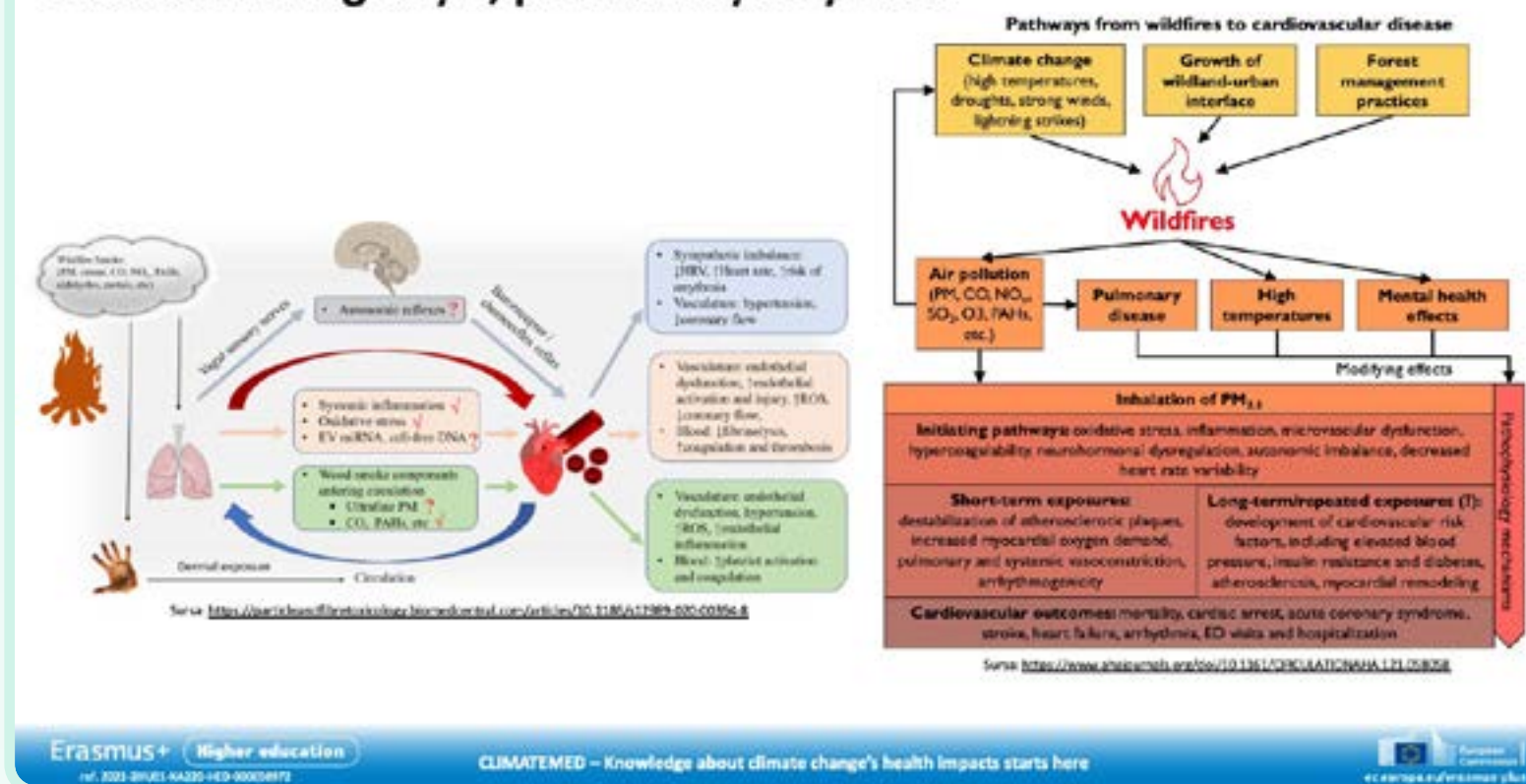
→ Cu toate acestea, studiile care au evaluat incendiile din 2003 în sudul Californiei, SUA și în 1997 în Indonezia, au constatat rate mai mari de spitalizare cardiovasculară decât în alți ani

Având în vedere că incendiile forestiere devin un factor din ce în ce mai important care contribuie la poluarea aerului, această sursă merită o atenție serioasă ca factor de risc pentru evenimentele cardiovasculare.

→ În plus, fumul de incendiu ar putea conține, de asemenea, componente oxidative, cum ar fi **hidrocarburile aromatice policiclice**, care pot exacerba efectele cardiovasculare adverse.

→ În imediata vecinătate a incendiilor forestiere, **temperaturile ridicate** și eliberarea altor componente gazoase ar putea, de asemenea, exacerba efectele cardiovasculare adverse, în special la persoanele cu BCV preexistente.

Incendii de vegetație, praf de deșert și BCV



Având în vedere că **furtunile de nisip și praf** afectează >150 de țări din întreaga lume, miliarde de persoane sunt expuse riscului consecințelor acestor furtuni asupra sănătății.

Furtunile de nisip și praf sunt strâns **legate de schimbările climatice** și de o serie de factori interconectați.

Acești factori includ încălzirea climei, fenomenul El Niño și diferențe mai mari de temperatură între uscat și mare, rezultând diferențe de presiune mai mari care creează vânturi puternice, o reducere a precipitațiilor, pierderea umidității solului și defrișări.

Componenta principală a furtunilor de nisip și praf este **PM₁₀**, dar sunt prezente și cantități substanțiale de PM grosier (**PM_{2.5-10}**) și PM_{2.5}.

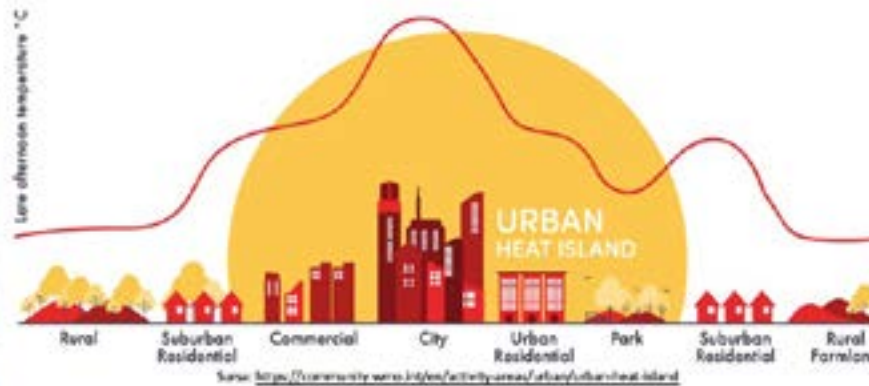
Asocierea dintre o creștere a concentrației particulelor de praf și mortalitate sugerează probabilitatea unei **creșteri pe termen scurt a mortalității în timpul furtunilor de praf**.

Analiza sistematică a efectelor asupra sănătății asociate cu praful de deșert a arătat o creștere cu 0,27% a **mortalității din toate cauzele în zilele cu praf**, comparativ cu zilele fără praf.

Într-o meta-analiză din 2020 a studiilor privind efectele asupra sănătății ale expunerii la praf în Asia, s-a observat o creștere cu 2,33% a **mortalității circulatorii și respiratorii combinate în zilele cu praf**, comparativ cu zilele fără praf în ziua 0 de întârziere (ziua expunerii la praf) și o creștere cu 3,99% în ziua 3 de întârziere (3 zile după expunerea inițială).

Într-un studiu care a examinat efectele cardiovasculare ale prafului care a ajuns la Taipei, Taiwan, din furtunile asiatice din deșert, au fost observate creșteri de 26%, 35% și 20% **în vizitele de urgență pentru BCV generală, boala cardiacă ischemică și, respectiv, accidentele cerebrovasculare** în perioada afectată de furtună, comparativ cu perioadele pre-furtună.

Subpopulații vulnerabile



În timpul valurilor de căldură din 1995 din Chicago, SUA și în 2003 din Paris, Franța, **mortalitatea a fost cea mai mare la pacienții mai în vârstă, legați de pat, cu comorbidități, cum ar fi obezitatea, BCV și tulburările mentale și neurologice.**

Persoanele din **grupurile etnice minoritare** ar putea fi, de asemenea, mai susceptibile la efectele adverse asupra sănătății mediate de evenimentele legate de temperatură.

→ De exemplu, indivizii afro-americani au o mortalitate crescută atât în timpul evenimentelor meteorologice extreme legate de căldură, cât și în timpul frigului, comparativ cu persoanele albe, un efect care este determinat de resursele socio-economice mai scăzute și de numeroase alte circumstanțe dezavantajoase din punct de vedere social în rândul populației afro-americane.

Vulnerabilitatea la schimbările climatice este definită ca **tendința de a fi afectată negativ de schimbările climatice.**

Zonele geografice costiere și joase, precum și orașele dens aglomerate, cu facilități de infrastructură precare, oferă mai puțină protecție împotriva riscurilor potențiale pentru sănătate asociate evenimentelor extreme legate de schimbările climatice

Alți factori, cum ar fi **lipsa de adăpost, tipul de locuințe și lipsa spațiilor verzi**, contribuie la vulnerabilitatea la schimbările climatice.

De exemplu, în timpul valului de căldură din lunile de vară ale anului 2003 în Europa, locuitorii din clădirile vechi cu lipsă de izolare termică au avut un risc dublu crescut de deces în comparație cu rezidenții care locuiesc în clădiri bine izolate.

Schimbările climatice au **un efect diferențiat între diferite subgrupuri demografice și socioeconomice care trăiesc în diferite zone geografice.**

Vârsta este cel mai consistent modificador al efectului la nivel individual al mortalității cardiovasculare legate de temperatură, **persoanele în vârstă fiind mai vulnerabile** la efectele adverse asupra sănătății mediate de temperaturile extreme.

Subpopulații vulnerabile

Source: [https://www.famula.gr/?m=study-of-migrant-workers-called-in-patients-extreme-hot/](https://www.famula.gr/?m=study-of-migrant-workers-called-in-patients-extreme-hot)

Source: <https://ioe.berkeleyclimate.org/media/3378>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 Европейская
Комиссия
ec.europa.eu/infocanary.php

Locul **de muncă** al unui individ poate afecta, de asemenea, susceptibilitatea individului la efectele asupra sănătății legate de climă.

Muncitorii manuali și constructorii tind să lucreze în aer liber și sunt **expuși la căldură și poluare.**

În timpul valurilor de căldură din 2003 din Paris, Franța, **lucrătorii manuali au avut o mortalitate de două până la trei ori mai mare în comparație cu persoanele cu un loc de muncă de birou.**

În regiunile fierbinți, **lucrătorii migranți** preiau sarcini mai solicitante și, prin urmare, au o expunere substanțială în aer liber la căldură extremă și la poluarea aerului.

În Kuweit, s-a constatat un risc de trei ori mai mare de deces cardiovascular din cauza căldurii extreme în rândul lucrătorilor migranți, comparativ cu populația gazdă.

Refugiații și imigranții reprezintă o altă subpopulație cu risc crescut de evenimente cardiovasculare legate de climă.

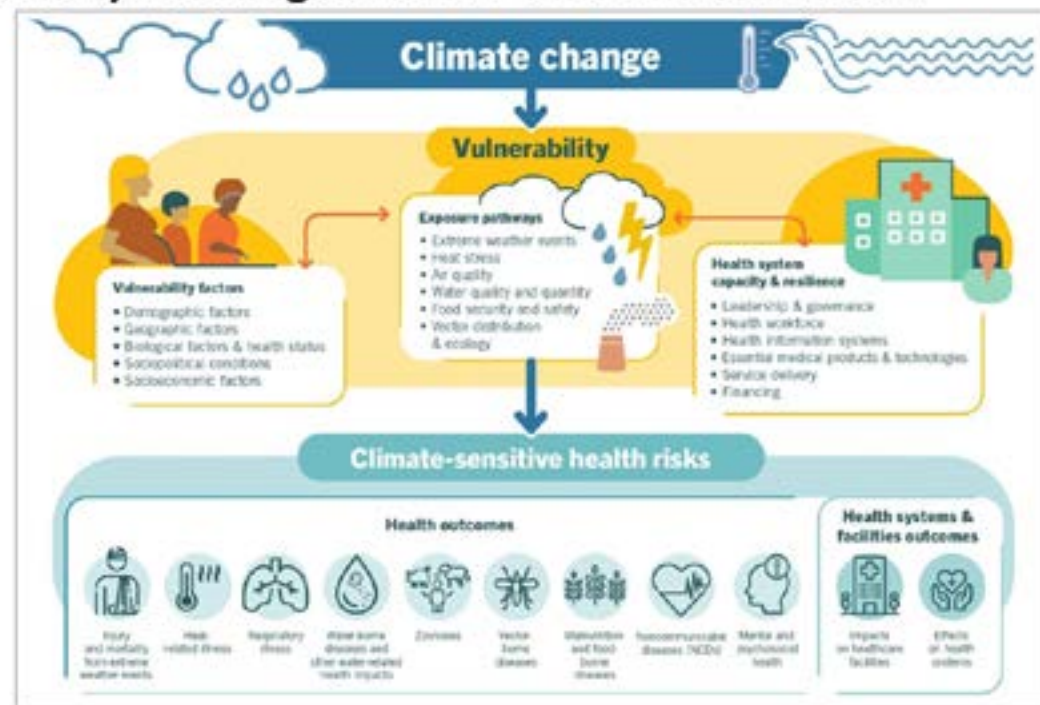
Barierile lingvistice, condițiile precare de trai și disparitățile socioeconomice au fost legate de creșterea vulnerabilității legate de căldură a refugiaților.

Lucrătorii migranți tind să accepte locuri de muncă cu salarii mai mici și ore de lucru mai lungi, sunt adesea neprotejați de politicile publice și **lucrează în condiții nesigure, cu**

puțină formare în materie de securitate și sănătate în muncă și risc ridicat de accidente de muncă

Mobilitatea compromisă, funcția cognitivă redusă și alți factori mentali sau comportamentali ar putea, de asemenea, să crească susceptibilitatea la efectele asupra sănătății legate de climă, în special dacă nu se iau măsuri pentru atenuarea acestor riscuri.

Cum să atenuați BCV legate de schimbările climatice?



Source: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vulnerability-to-climate-change>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus+eu/erasmus-plus

Schimbările climatice evidențiază **dilema** cu care se confruntă profesioniștii din domeniul medical în abordarea problemelor de sănătate la nivel individual care se manifestă din procese ierarhice și intersistemice mai mari.

Prin urmare, este puțin probabil ca **strategiile sau recomandările nedirecționate** pentru intervenția la nivel personal să fie cea mai eficientă abordare din punctul de vedere al costurilor, al efortului sau al echității.

O intervenție pe mai multe niveluri de la nivel individual la o abordare sistemică sau mondială este urgent necesară pentru a aborda această problemă existențială.

Această intervenție ar trebui să implice colaborarea interdisciplinară între medici, cercetători, lucrători din domeniul sănătății publice, politologi, legiuitori și lideri naționali pentru a atenua efectele schimbărilor climatice

Amenințările generate de schimbările climatice au determinat 190 de țări să accepte prevederile **Acordului de la Paris** semnat în 2015.

Conform acordului, țările ar **limita încălzirea globală la <2,0 °C peste nivelurile preindustriale (cu un obiectiv mai ambițios de <1,5 °C)]**.

→ Acordul a recunoscut, de asemenea, rolul important al actorilor substatali, cum ar fi autoritățile locale și regionale, societatea

civilă și sectorul privat, în adaptarea la diferitele condiții care ar putea afecta regiunile, țările și mediile locale prin schimbările climatice.

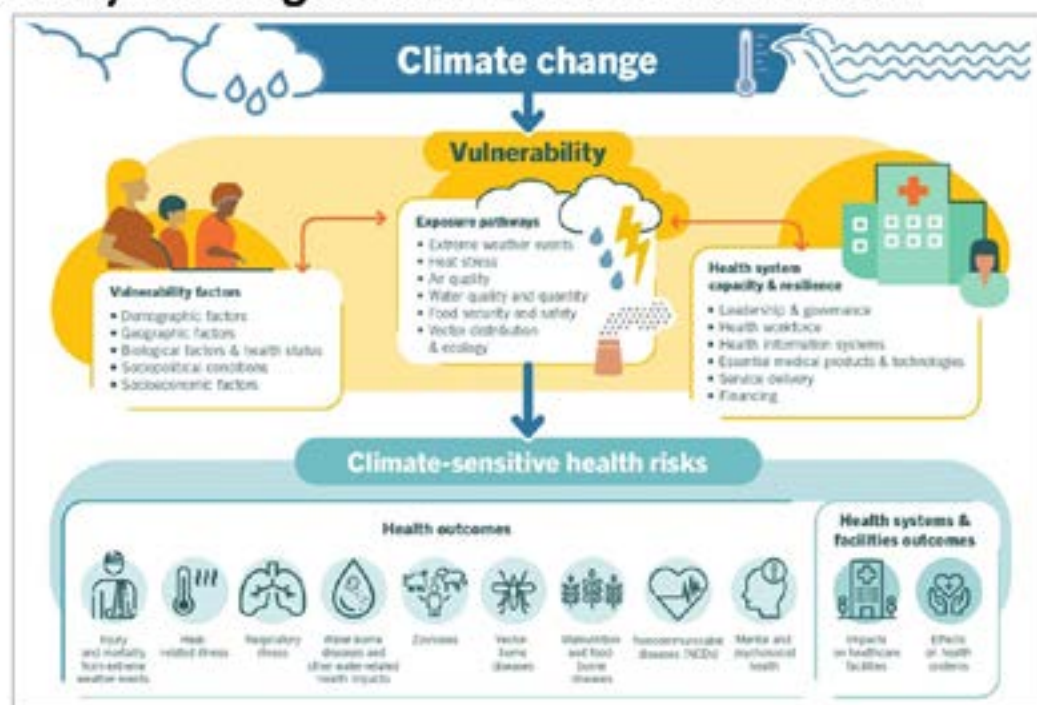
O analiză multiregională care a inclus 451 de locații din 23 de țări a evaluat mortalitatea legată de căldură și frig în cadrul unor scenarii compatibile cu obiectivele Acordului de la Paris (creșteri de 1,5 °C și 2,0 °C) față de scenarii mai extreme (creșteri de 3,0 °C și 4,0 °C).

→ Dacă temperaturile medii globale rămân în limitele obiectivelor Acordului de la Paris, analiza a prezis că vor fi prevenite creșteri mari ale mortalității legate de temperatură.

O evaluare a riscurilor pentru sănătate specifice pacienților și comunității și a gradului de expunere legate de climă este importantă pentru punerea în aplicare a oricărei strategii de atenuare.

Un element esențial al acestei strategii este **adaptarea la schimbările climatice**, care se concentrează pe pregătirea, gestionarea și răspunsul la efectele problemelor actuale și ulterioare legate de schimbările climatice.

Cum să atenuați BCV legate de schimbările climatice?



Source: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HE0-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

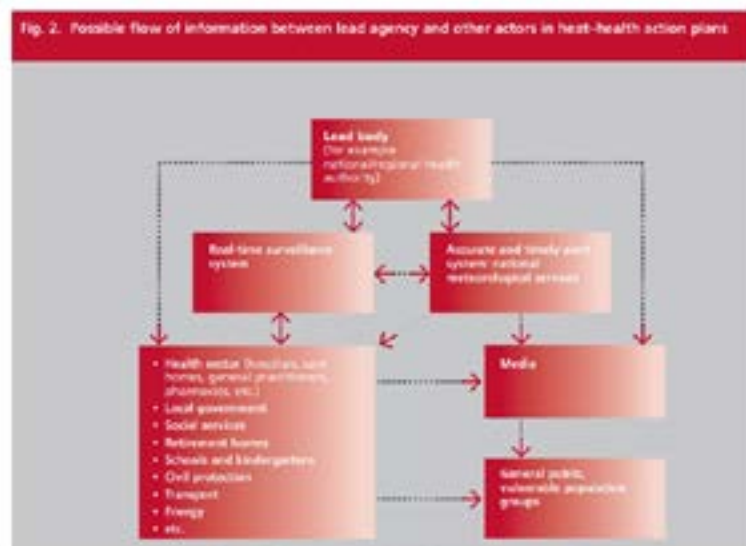
European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Strategia se concentrează la nivel central pe **gestionarea riscurilor și a incertitudinilor generate de schimbările climatice.**

Prin urmare, **procesul de adaptare este deosebit de important pentru sănătatea cardiovasculară, având în vedere efectul variabil pe care schimbările climatice îl vor avea la toate nivelurile, de la indivizi la comunități, țări și regiuni.**

Un domeniu clar de interes este reprezentat de clădirile și infrastructura rezistente la schimbările climatice.

Cum să atenuați BCV legate de schimbările climatice?



Sursa: <http://www.ecdc.europa.eu/en/heat-health-action-plans/>



Sursa: <https://www.hugh.harvard.edu/health/heat/>

HHAP includ **îndrumări pentru un răspuns colaborativ la condițiile de căldură excesivă, sisteme de alertă în timp util, diseminarea informațiilor, reducerea expunerii la căldură interioară, răspunsul de urgență al sistemelor de sănătate și planificarea urbană.**

Până în prezent, datele privind **eficacitatea HHAP** sunt limitate și sunt necesare studii suplimentare pentru a ajuta factorii de decizie să selecteze cele mai adecvate măsuri preventive și să îmbunătățească HHAP.

Infrastructura rezistentă la schimbările climatice este definită ca o abordare planificată, proiectată, construită și operată care anticipează, pregătește și se adaptează la factorii de stres de mediu substanțiali.

Această infrastructură ar trebui să fie proiectată și construită **astfel încât să reziste, să răspundă și să se redreseze rapid** în urma perturbărilor cauzate de fenomenele climatice extreme, în special pentru persoanele vulnerabile cu BCV preexistente.

Clădirile sănătoase ar trebui să promoveze **confortul termic** și să aibă potențialul de a preveni efectele negative asupra sănătății.

Adaptarea la schimbările climatice la nivel individual include instalarea sistemelor de aer condiționat și încălzire și a purificatoarelor de aer.

Planurile de acțiune pentru sănătatea termică (HHAP) sunt un exemplu de cadru care a fost elaborat de biroul regional al OMS pentru Europa ca răspuns la valurile de căldură din vara anului 2003 și a fost adoptat de mai multe autorități regionale și subnaționale pentru a-și direcționa eforturile de prevenire a căldurii.

Mesaje de luat acasă pentru medici și cardiologi



Sursa: <https://www.iaacc.org/doi/10.1016/j.iaacc.2022.10.040>

- Schimbările climatice, expunerile la mediu și istoricul ocupațional ar trebui să fie considerați factori majori de risc care pot afecta negativ sănătatea cardiovasculară și generală.
- Medicii ar trebui să poată oferi îndrumări cu privire la modul de atenuare a acestor factori de risc, în special pentru pacienții cu factori de risc cardiovascular multipli sau antecedente de boli cardiovasculare.
- Aceste recomandări pot fi împărțite în două mari categorii care **atenuează poluarea aerului sau temperaturile extreme** induse de schimbările climatice.

Mesaje pentru medici și cardiologi

- Exemple de recomandări pentru reducerea expunerii la poluarea aerului includ:
 - evitarea activității fizice în aer liber în zilele cu niveluri ridicate de poluare,
 - utilizarea măștilor N95 sau a particulelor fine în suspensie (PM_{2.5});
 - utilizarea purificatoarelor de aer din interior și
 - instalarea unităților de încălzire, ventilație și aer condiționat cu un filtru de aer cu particule de înaltă eficiență
 - Pacienții vulnerabili ar trebui să evite, de asemenea, utilizarea sobelor cu gaz, a șemineelor și a tămâiei, care pot exacerba poluarea aerului din interior.



Mesaje pentru medici și cardiologi



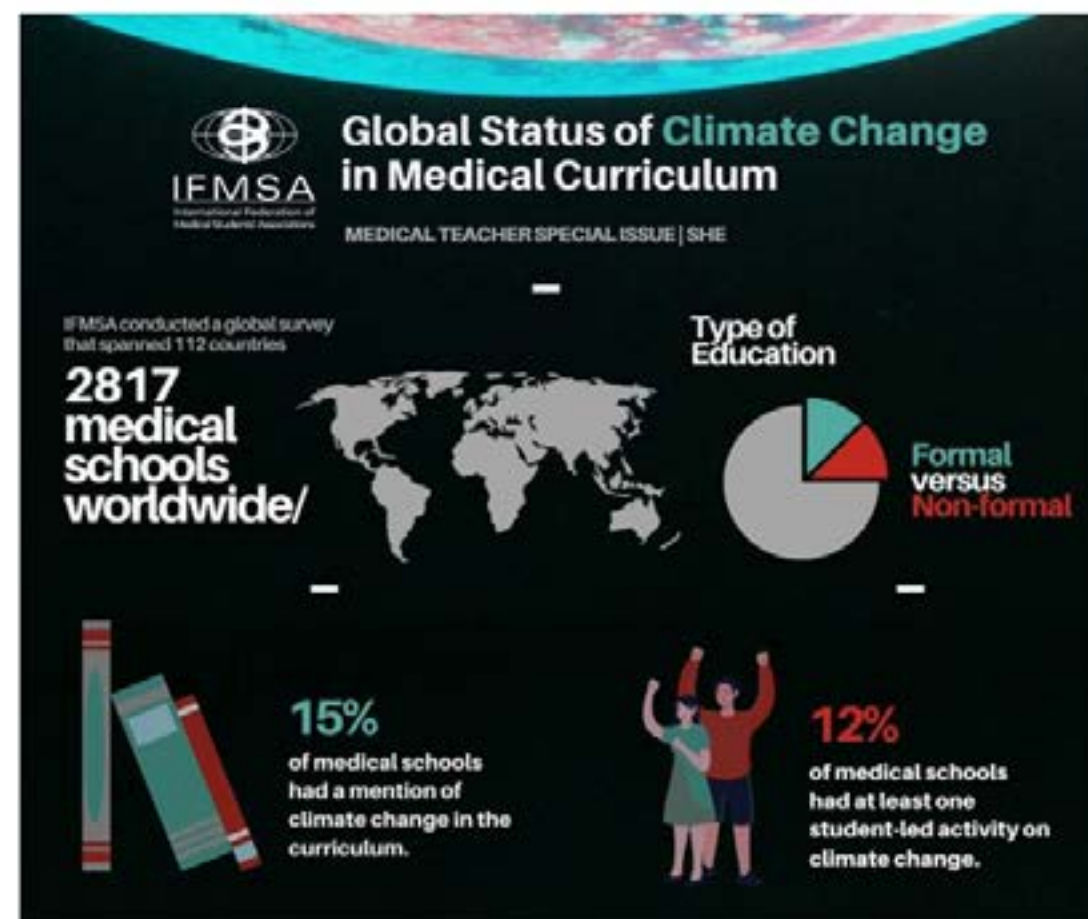
Sursa: <https://www.weather.gov/rah/heat>

Pentru a **atenua** riscurile de căldură, pacienții trebuie **consiliați** cu privire la:

- evitarea activităților în aer liber în timpul zilelor cu condiții extreme de căldură,
- privind menținerea unei hidratări adecvate și
- cu privire la modul de utilizare a sistemelor de control termic interior și de reducere a dependenței de unitățile tradiționale de aer condiționat care pot contribui ele însele la emisiile de gaze cu efect de seră.

Mesaje pentru medici și cardiologi

- Comunitatea medicală mai largă trebuie, de asemenea, să se angajeze în conversația și dezbaterile privind schimbările climatice, care începe fundamental cu formarea în școala medicală.
- **Medicii trebuie să fie transportori de informații climatice** în timpul formării medicale, dar și dincolo de școala medicală în forumurile politice.
- Au fost făcute apeluri pentru **integrarea schimbărilor climatice și a efectelor acestora asupra sănătății în programele școlare** din întregul spectru al educației medicale.
- Un cadru care include modul în care schimbările climatice pot dăuna sănătății, necesită adaptare în practica clinică și subminează furnizarea de asistență medicală ar trebui adoptat de Consiliul de acreditare pentru învățământul medical postuniversitar din SUA și de consiliile relevante din alte țări, ca competențe de bază pentru educația rezidenților.



Sursa: <https://twitter.com/IFMSA/status/1310634998748385283/photo/1>

Mesaje pentru medici și cardiologi

- Comunitatea medicală, în special **cardiologii**, trebuie să se angajeze în **conversația politică**.
- Un sondaj multinațional al **profesioniștilor din domeniul sănătății** a arătat o **înțelegere consecventă** a **daunelor schimbărilor climatice asupra sănătății** în țările lor și a constatat că aceștia au simțit **responsabilitatea** de a educa publicul și factorii de decizie politică cu privire la această problemă.
- În ciuda acestei constatări, **mai puțin de jumătate din publicul larg este personal preocupat** de efectele schimbărilor climatice asupra **sănătății**.
- Aceste evaluări sunt alimentate de o **percepție greșită** că schimbările climatice nu afectează pe toată lumea.
- **Profesioniștii din domeniul sănătății trebuie să fie un canal de educație și informare** care să sublinieze consecințele individuale ale efectelor dăunătoare pe termen lung pe care schimbările climatice le pot avea asupra tuturor oamenilor.



Sursa: <https://grist.org/health/doctors-climate-change-health-medicine-anthony-fauci/>

Mesaje-cheie

- Schimbările climatice și crizele BCV sunt probleme de sănătate interconectate
- Factorii semnificativi de impact ai schimbărilor climatice asupra BCV se datorează schimbărilor în intensitatea, durata și frecvența evenimentelor extreme de temperatură a aerului, poluarea aerului, incendiile forestiere, praful deșertului etc.
- BCV legate de schimbările climatice ar trebui atenuate prin intervenții care implică colaborarea interdisciplinară între medici, cercetători, lucrători din domeniul sănătății publice, politologi, legiuitori și lideri naționali
- Populația vulnerabilă cheie este reprezentată de persoanele în vârstă, lucrătorii în aer liber, grupurile etnice minoritare, femeile însărcinate și copiii care trăiesc în condiții socioeconomice precare
- Medicii și comunitatea medicală mai largă trebuie să fie transportori de informații climatice în timpul formării și practicii medicale

Testați-vă cunoștințele:

Iată câteva întrebări pentru a vă testa cunoștințele despre această lecție:

- 1) Ce factori de schimbare climatică pot exacerba boala la persoanele cu afecțiuni cardiovasculare? Menționați cel puțin trei factori.
- 2) Cum afectează modificările temperaturii aerului BCV?
- 3) Cum afectează poluarea aerului BCV?
- 4) Care sunt subpopulațiile vulnerabile la impactul schimbărilor climatice asupra BCV?
- 5) Cum se poate atenua impactul BCV legat de schimbările climatice? Menționați cel puțin trei exemple.
- 6) Cum pot medicii să încorporeze cunoștințele despre schimbările climatice în practica lor medicală?

Bibliografie recomandată

- 1) Khraishah, H., Alahmad, B., Ostergard, R.L., AlAshqar, A., Albaghdadi, M., Vellanki, N., Chowdhury, M.M., Al-Kindi, S.G., Zanobetti, A., Gasparrini, A. și Rajagopalan, S., 2022. Schimbările climatice și bolile cardiovasculare: implicații pentru sănătatea globală. *Nature Reviews Cardiology*, pp.1-15.
- 2) Khraishah H, Ganatra S, Al-Kindi S, et al. Schimbările climatice, poluarea mediului și rolul cardiologilor viitorului. *J Am Coll Cardiol*. 2023 Mar, 81 (11) 1127–1132.
- 3) Roth, G.A., Mensah, G.A., Johnson, C.O., Addolorato, G., Ammirati, E., Baddour, L.M., Barengo, N.C., Beaton, A.Z., Benjamin, E.J., Benziger, C.P. și Bonny, A., 2020. Povara globală a bolilor cardiovasculare și a factorilor de risc, 1990–2019: actualizare din studiul GBD 2019. *Jurnalul Colegiului American de Cardiologie*, 76 (25), pp.2982-3021.

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost dezvoltată de proiectul CLIMATEMED, susținut de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs – Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Sănătate, Exerciții și Știința Sportului – Novi Sad,
Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică – Budapesta,
Ungaria



University College Cork – Universitatea Națională a Irlandei – Cork, Irlanda



Universitatea de Medicina, Farmacie, Stiinta si Tehnologie
George Emil Palade din Tîrgu Mureș – Tîrgu Mureș, România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Schimbările climatice și tulburări metabolice

Obiective didactice

După finalizarea cu succes a lecției vor fi capabili să:

- Descrieți interconexiunile dintre urgența globală accelerată: schimbările climatice și epidemia de T2D/obezitate.
- Înțelegerea observațiilor epidemiologice cu explicații bazate pe dovezi despre expunerea la căldură în T2D/obezitate
- Identificarea populațiilor care sunt deosebit de vulnerabile la efectele legate de schimbările climatice asupra sănătății metabolice
- Înțelegerea mecanismelor biologice potențiale care stau la baza expunerii la căldură/răceală/poluare atmosferică extremă și a disfuncției metabolice
- Să recunoască modul în care schimbările climatice pot interacționa cu alte schimbări de mediu și impactul lor separat/combinat asupra pacientului cu tulburări metabolice.
- Discutați despre modul în care atenuarea schimbărilor climatice în diverse sectoare, inclusiv urbanizarea, transporturile și sistemul alimentar, poate duce la beneficii secundare pentru sănătate și la reducerea riscurilor pentru sănătate.
- Identificați acțiunile pe care profesioniștii din domeniul sănătății le pot întreprinde pentru a pregăti populațiile cu sănătatea metabolică compromisă pentru evenimente meteorologice extreme și dezastre naturale

Impactul și riscurile schimbărilor climatice

SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group II – Impacts, Adaptation and Vulnerability

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

ipcc



Fact sheet - Europe

Climate Change Impacts and Risks



Climate change impacts and risks

Our current 1.1°C warmer world is already affecting natural and human systems in Europe (very high confidence). Impacts of compound hazards of warming and precipitation have become more frequent (medium confidence). Largely negative impacts are projected for southern regions. (ES-Ch13)



Key Risks

Four key risks have been identified for Europe, with most becoming more severe at 2°C global warming levels (GWL) compared with 1.5°C GWL in scenarios with low to medium adaptation (high confidence). From 3°C GWL and even with high adaptation, severe risks remain for many sectors in Europe (high confidence). (ES-Ch13)



Key Risk 1: Mortality and morbidity of people and changes in ecosystems due to heat

The number of deaths and people at risk of heat stress will increase two- to threefold at 3°C compared with 1.5°C GWL (high confidence). Above 3°C GWL, there are limits to the adaptation potential of people and existing health systems (high confidence). (ES-Ch13; 13.7.1)

Warming will decrease suitable habitat space for current terrestrial and marine ecosystems and irreversibly change their composition, increasing in severity above 2°C GWL (very high confidence). Fire-prone areas are projected to expand across Europe, threatening biodiversity and carbon sinks (medium confidence). (ES-Ch13)



Key Risk 2: Heat and drought stress on crops

Substantive agricultural production losses are projected for most European areas over the 21st century, which will not be offset by gains in Northern Europe (high confidence). While irrigation is an effective adaptation option for agriculture, the ability to adapt using irrigation will be increasingly limited by water availability, especially in response to GWL above 3°C (high confidence). (ES-Ch13)



Key Risk 3: Water scarcity

In Southern Europe, more than a third of the population will be exposed to water scarcity at 2°C GWL; under 3°C GWL, this risk will double, and significant economic losses in water- and energy-dependent sectors may arise (medium confidence). For Western Central and Southern Europe, and for many cities, the risk of water scarcity will increase strongly under 3°C GWL. (ES-Ch13)



Key Risk 4: Flooding and sea level rise

Above 3°C GWL, damage costs and people affected by precipitation and river flooding may double. Coastal flood damage is projected to increase at least tenfold by the end of the 21st century, and even more or earlier with current adaptation and mitigation (high confidence). Sea level rise represents an existential threat for coastal communities and their cultural heritage, particularly beyond 2100. (ES-Ch13)

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-2HJ01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Sănătatea cetățenilor europeni este afectată de schimbările climatice (SC) în nenumărate moduri

Riscul cheie 1 este creșterea mortalității și morbidității cauzate de căldură în rândul populației și modificări ale ecosistemelor din cauza căldurii.

Alți factori importanți ai CC sunt dezastrelor naturale ca urmare a căldurii extreme, inclusiv secetele, incendiile de vegetație și inundațiile.

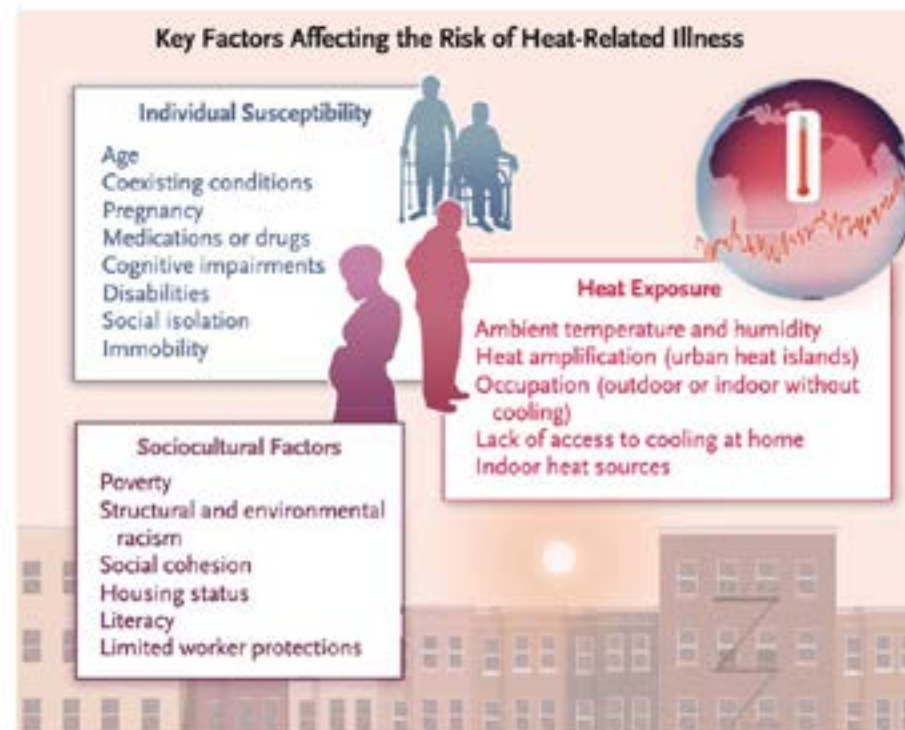
Pe măsură ce crește frecvența valurilor de căldură, scade disponibilitatea apei și randamentul culturilor, crește pericolul de

incendiu și expunerea la incendii și crește nivelul mării.

Cine este cel mai expus riscului de îmbolnăvire din cauza căldurii?

Impactul SC și riscurile bolilor cauzate de căldură

Tulburările metabolice
ca factor modificabil



Aproape 90% dintre persoanele care suferă de diabet de tip 2 sunt obeze. O persoană cu obezitate are de aproximativ 10 ori mai multe șanse de a dezvolta diabet de tip 2 decât o persoană cu o greutate corporală moderată.

Obezitatea și diabetul au atins proporții epidemice și continuă să progreseze la nivel mondial.

Sindromul metabolic (MetS) este un grup de afecțiuni care apar împreună, crescând riscul de boli de inimă, accident vascular cerebral și T2D. Printre aceste afecțiuni se numără tensiunea arterială crescută, nivelul ridicat de zahăr din sânge, excesul de grăsime corporală în jurul taliei și niveluri anormale de colesterol sau trigliceride.

MetS este strâns asociat cu epidemia globală de obezitate și T2D.

*** Notă importantă:** Nu vom elabora separat pe Mets, cu excepția afectării metabolismului lipidic.

Printre numeroșii factori care modifică riscul de îmbolnăvire din cauza căldurii se numără afecțiunile coexistente

Diabetul și obezitatea (**tulburări metabolice**) sunt comorbidități comune pentru bolile cauzate de căldură.

Prevalența tulburărilor metabolice a crescut în ultimele decenii în întreaga lume și reprezintă o povară majoră pentru sănătatea publică.

Diabetul **zaharat** (diabet) este un grup de tulburări metabolice ale metabolismului carbohidraților caracterizate prin niveluri ridicate de glucoză în sânge (hiperglicemie) și care rezultă, de obicei, din producția insuficientă de hormon insulină (diabet de tip

1), un răspuns inefficient al celulelor la insulină (diabet de tip 2) și dezvoltarea unui nivel ridicat de glucoză în sânge în timpul sarcinii (diabet gestațional).

Diabetul de tip 2 (T2D) este cea mai frecventă tulburare metabolică, iar obezitatea este cel mai important factor de risc pentru T2D.

Obezitatea este o tulburare metabolică cronică, care se definește ca o acumulare excesivă de grăsime și prezintă un risc pentru sănătate (IMC > 30). Obezitatea reprezintă un motiv de mare îngrijorare, deoarece este principalul factor de risc pentru o serie de boli netransmisibile, cum ar fi bolile cardiovasculare, unele tipuri de cancer și bolile cu T2.

Current estimates and future trends in chronic metabolic disorders that interact with the health risks associated with climate change (CC)

Health Conditions	Current Estimates	Future Trends	Possible impact of CC
Diabetes	<u>In 2021</u> , 537 million adults globally were living with diabetes; almost 1 in 2 (240 million) adults were living with diabetes are undiagnosed; more than 1.2 million children and adolescents were living with T1D; 1 in 6 live births (21 million) were affected by diabetes during pregnancy; 541 million adults were at increased risk of developing T2D	The total number of people living with diabetes is projected to rise to 643 million by 2030 and 783 million by 2045 .	For every degree Celsius rising in global temperature the diabetes incidence increases by 0.31%; diabetes increases sensitivity to heat stress/ heighten the risk (reach of 56%) for hospitalisation and the risk of morbidity at extremely high temperatures or during exposure to heatwaves; the elderly with autonomic neuropathy complications are at a higher risk of developing hypothermia in cold environments; diabetes increases the negative cardiovascular effects of air pollution.

<https://idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes/facts-figures.html>, accesat la 6 februarie 2023
DOI 10.1088/1755-1315/1016/1/012054
DOI: 10.1016/j.diabet.2020.10.003.

Current estimates and future trends in chronic metabolic disorders that interact with the health risks associated with climate change (CC)

Health Conditions	Current Estimates	Future Trends	Possible impact of CC
Obesity	The worldwide prevalence of obesity nearly tripled between 1975 and 2016 <u>in 2016</u> , there were around 2 billion adults overweight , of those 650 million were obese ; 41 million children under 5 years were overweight or obese ; more than 124 million children and adolescents aged 5-19 were obese .	If current trends continue, it is estimated that 2.7 billion adults will be overweight; over 1 billion affected by obesity; and 177 million adults severely affected by obesity by 2025.	Obesity increases sensitivity to heat stress and risk of heat-related illness or injury/ obese older adults are more likely to die during the heatwave; heatstroke occurs much more frequently in obese or overweight people; elevated air pollution with ambient PM 2.5 is linked to reduced physical activity and consequently increasing rate of obesity.
MetS	The prevalence of MetS is 20-30% of the adults most countries worldwide. <u>In 2020</u> , about 3% of children (around 25.8 million) and 5% of adolescents (around 35.5 million) had MetS	MetS will be on the rise in the future, considering current trends of it's components.	Components of MetS increase sensitivity to heat stress and risk of heat-related illness or injury ; exposure to air pollutants can potentially increase the risk for dyslipidemia and development of the MetS .

<https://www.worldobesity.org/about/about-obesity/prevalence-of-obesity> accesat la 6 februarie 2023

DOI:10.1503/cmaj.081050.

DOI:10.1371/journal.pmed.1003767.

DOI: 10.1016/S2352-4642(21)00374-6.

DOI: 10.1007/s13167-022-00273-6.

DOI: 10.5772/39004.

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Impactul CC asupra diabetului

Căi potențiale | temperatură extremă

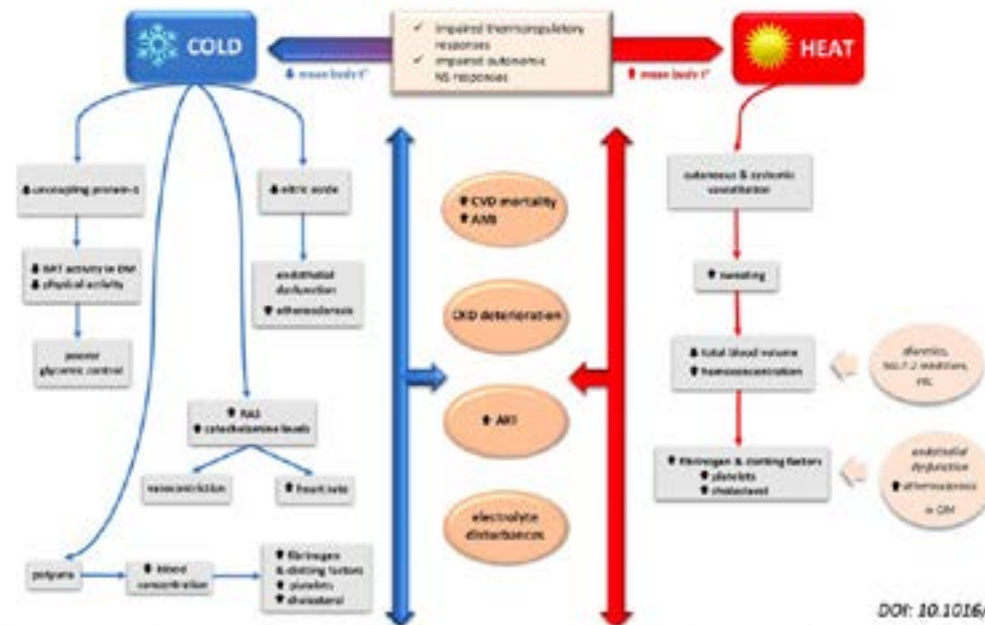


Fig. 1. Major pathogenetic mechanisms associating diabetes mellitus (DM) morbidity with extreme ambient temperatures. AKI, acute kidney injury; AMI, acute myocardial infarction; BAT, brown adipose tissue; CKD, chronic kidney disease; NS, nervous system; RAS, renin-angiotensin system; SGLT-2, sodium-glucose cotransporter type 2.

DOI: 10.1016/j.diabet.2020.10.003.

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus+europa.eu/erasmus-plus

Conform studiului GBD 2015, amploarea poverii globale a diabetului este mare și în creștere.

Mortalitatea cauzată de diabet și de bolile renale cronice datorate diabetului a crescut la nivel mondial într-un ritm de peste 10 ori mai mare decât cel al bolilor cardiovasculare și de aproape 4 ori mai rapid decât cel al cancerelor.

Ar putea fi din cauza schimbărilor climatice?

→ doi: 10.1093/advances/nmz035.

Expunerea la căldură extremă exacerbează disfuncțiile legate de diabet (cardiovasculare, metabolice și neurologice): afectează răspunsul termoregulator, reduce capacitatea de disipare a căldurii și/sau crește riscul de stres termic și hipertermie.

Complicații microvasculare → reducerea fluxului sanguin cutanat → scăderea capacității de vasodilatație → reducerea capacității de schimb de căldură uscată

Neuropatia periferică și disfuncția autonomă, controlul glicemic deficitar → perturbă răspunsul de transpirație → reduce capacitatea de pierdere a căldurii prin evaporare

Expunerea prelungită la căldură extremă sau la caniculă crește riscul de exacerbări ale bolii care pun viața în pericol: anomalii de termoreglare, efectele asupra toleranței la glucoză și deshidratarea predispun pacienții cu T1D la starea de cetoacidoză diabetică (DKA), iar pacienții cu T2D la starea de hiperglicemie hiperosmolară (HHS).

Expunerea prelungită la căldură → deshidratare → hipertermie

Absorbția crescută a insulinei → hipoglicemie

Hiperglicemie → deshidratare exagerată → evenimente cardiovasculare (CV), leziuni renale acute (AKI)

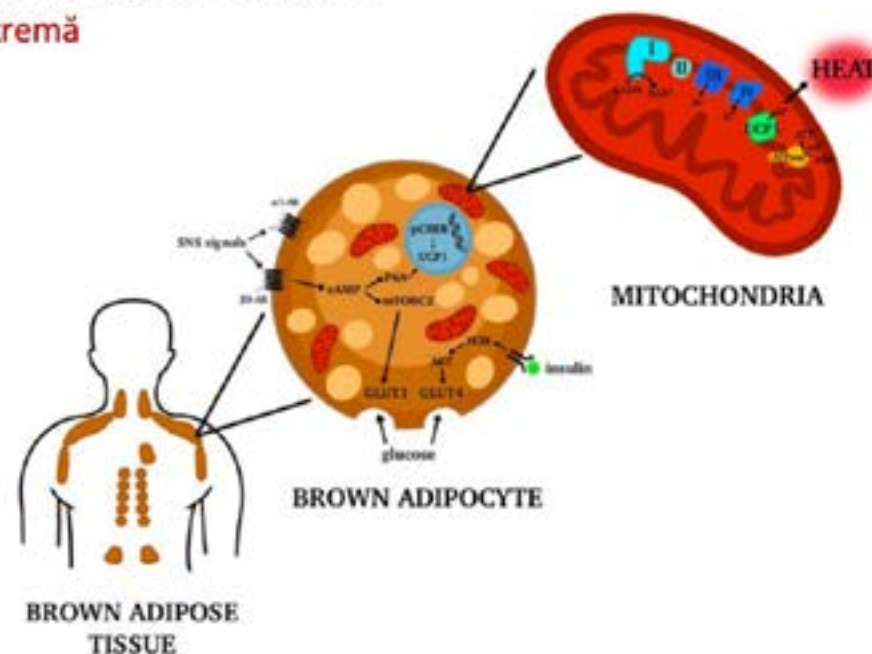
Polifarmacie → insuficiență renală exagerată → AKI

→ doi: 10.1016/j.envres.2021.110762.

→ doi: 10.1016/j.diabet.2020.10.003.

Impactul SC asupra riscului de diabet

Căi potențiale | Căldură extremă



DOI: 10.3390/nu13051450
DOI: 10.1136/bmj-2016-000117

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Distribuția țesutului adipos brun (Brown Adipose Tissue - BAT) în corpul uman adult. La adulți, depozitele de BAT sunt localizate în principal în zonele supraclaviculare, paravertebrale, axilare, cervicale și periaortice.

Țesutul este alcătuit din adipocite brune, caracterizate prin prezența mai multor picături lipidice și prin expresia ridicată a proteinei de decuplare 1 (UCP1) pe membrana internă mitocondrială. UCP1 este responsabilă pentru eliberarea de energie sub formă de căldură, proces cunoscut sub numele de termogeneză fără frison.

De asemenea, activarea adipocitelor brune contribuie la eliminarea sistemică a glucozei și lipidelor.

Creșterea temperaturii globale poate contribui la epidemia de diabet, deoarece **incidența diabetului și prevalența intoleranței la glucoză** cresc odată cu creșterea temperaturii mediului ambiant.

Mecanism posibil: temperaturile ridicate ale mediului afectează negativ metabolismul glucozei prin reducerea activității țesutului adipos brun (BAT).

Terapiile care vizează termogeneza BAT sunt din ce în ce mai mult recunoscute ca terapii pentru obezitate și diabet.

Adulții supraponderali și obezi suferă de 3,5 ori mai frecvent de insolăție fatală decât persoanele cu o greutate corporală medie.

Mecanisme posibile pentru riscul crescut de stres termic asociat cu obezitatea:

Capacitate redusă de disipare a căldurii din cauza configurației morfologice care afectează pierderea de căldură:

Raport mai mare între masa corpului și suprafața suprafeței

Grăsimi subcutanată mai mare, care are o conductivitate termică mai mică

Prevalența mai mare a deshidratării

Deficiență senzorială la căldură

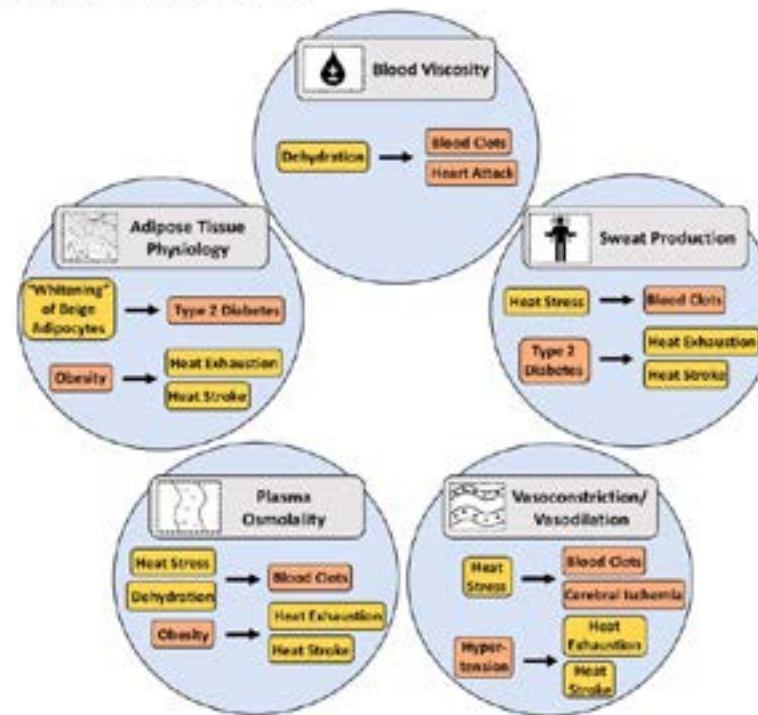
Fluxul sangvin cutanat cutanat afectat ca răspuns la o temperatură centrală ridicată

→ doi: 10.1503/cmaj.081050.

→ doi: 10.1002/ajhb.23460.

Impactul SC asupra bolilor legate de obezitate

Căi potențiale | Căldură extremă



polifarmacie în rândul adulților în vârstă cu diabet.

→ Pe lângă medicația antidiabetică, aceștia iau de obicei și alte medicamente (de exemplu, salicilați și antipsihotice), care le pot afecta capacitatea de termoreglare, precum și diuretice și inhibitori SGLT2, care îi fac deosebit de predispuși la deshidratare.

→ DOI: 10.1002/ajhb.23460.

→ DOI: 10.1016/j.envint.2020.105909.

→ DOI: 10.1016/j.cger.2014.08.017.

→ DOI: 10.1016/j.diabet.2020.10.003.

Căile biologice responsabile de adaptarea la stresul termic se suprapun cu cele implicate în etiologia bolilor cardiometabolice legate de obezitate.

Adulții în vârstă sunt deosebit de vulnerabili la expunerea la căldură, în special cei cu afecțiuni cronice comune asociate vârstei (de exemplu, boli cardiovasculare, hipertensiune, obezitate, T2D, boli renale cronice).

→ Adulții în vârstă obezi au fost de două ori mai predispuși să moară în timpul caniculei europene din 2003

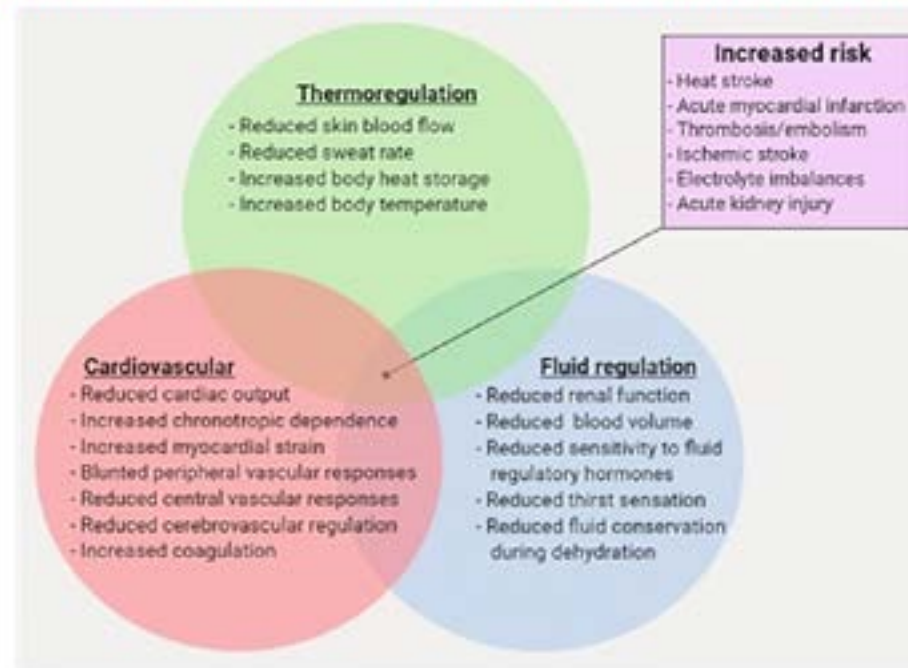
→ Adulții mai în vârstă cu T2D au stocat de 1,5 ori mai multă căldură din cauza deficiențelor legate de diabet în ceea ce privește pierderea căldurii.

→ Capacitatea de a se aclimatiza eficient la stresul termic scade odată cu vârsta din cauza: sistemelor de termoreglare, cardiovascular și de reglare a fluidelor.

Medicamentele reprezintă un factor de risc important pentru creșterea vulnerabilității la persoanele în vârstă. Comorbidități multiple la vârstnici care determină consumul de mai multe medicamente concomitent (polifarmacie).

→ Managementul hiperglicemiei, complicațiile microvasculare și macrovasculare, sindroamele geriatrie asociate cu diabetul și efectele adverse potențial grave ale medicamentelor antidiabetice contribuie la

STUDIU DE CAZ - Vulnerabilitatea la căldură extremă la persoanele în vârstă



DOI: 10.1016/j.envint.2020.105909

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission

Expunerea la frigul extrem contribuie la creșterea riscului de morbiditate și mortalitate la pacienții cu diabet.

Mai multe spitalizări din cauza hipotermiei, în special la femeile în vârstă cu diabet.

Posibilele căi de impact al frigului extrem sunt:

- Creșterea riscului de complicații hipoglicemice
- Înrăutățirea controlului glicemic → creșterea frecvenței simptomelor de MCV (de exemplu, dureri toracice, aritmii, tuse și dispnee)

- Disfuncție autonomă diabetică, producție redusă de oxid nitric ca moleculă de semnalizare → capacitate de vasoconstricție afectată, creșterea pierderilor de căldură → hipotermie
- Neuropatie periferică → disfuncție senzorială și termoregulatorie, în special la nivelul extremităților
- Reducerea masei BAT și a activității acesteia afectează capacitatea de a genera căldură la temperaturi mai scăzute

Expunerea la vreme rece contribuie la prevalența mai mare a obezității

Posibilele căi de impact al frigului ambiant sunt:

- influențează hormonii care au legătură cu foamea și pofta de mâncare și influențează ratele metabelitelor în general
- creșterea cheltuielilor energetice sau a aportului de energie care a dus la o creștere a apetitului spre supraalimentare pentru a menține nivelul energetic al organismului
- sporirea dorinței de a consuma mai multe alimente dulci care ar putea afecta semnificativ creșterea în greutate este pe termen scurt
- cauzează un stil de viață sedentar, rămânând într-un mediu confortabil și mai cald, în loc să fie afară și să fie mai activi.

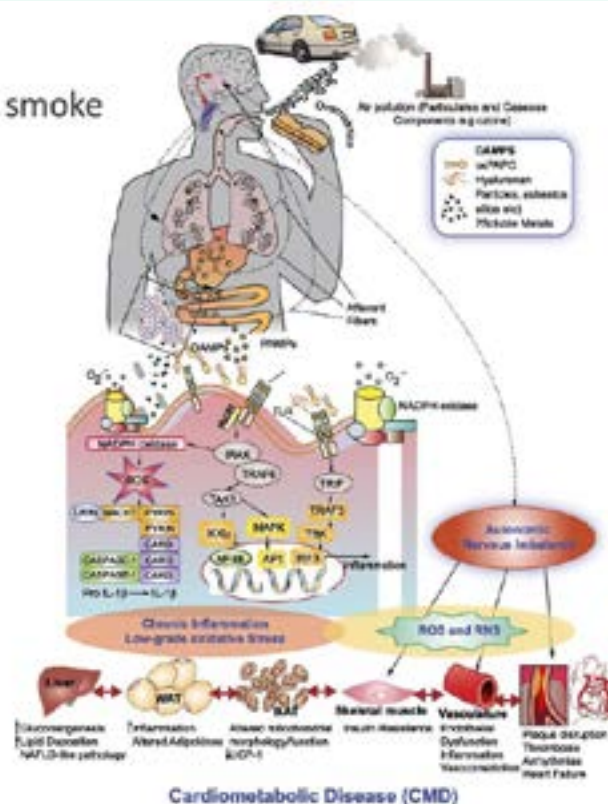
→ DOI: 10.1016/j.diabet.2020.10.003.

→ DOI: 10.14302/issn.2578-8590.ipj-18-2548

CC impacts on metabolic disorders

Potential pathways | ambient air pollution and bushfire smoke

Hypothesized mechanisms of air pollution-mediated cardiometabolic disease wherein inhalational or nutritional signals either directly or via the generation of signals such as DAMPs may serve to activate innate immune mechanisms such as the TLR and NLR.



DOI: 10.1371/journal.pone.0207767
DOI: 10.1371/journal.pone.0207767

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
Erasmus+ programme

Expunerea la poluarea aerului înconjurător,

la particule în suspensie (PM_{2.5-10}), la oxizi de azot (NO și NO₂) și la ozon este asociată cu o prevalență și o incidență mai mare a T2D, precum și cu un exces de mortalitate în rândul populației cu T2D. Acest lucru este amplificat în mod semnificativ la **persoanele supraponderale și obeze**, astfel încât pacienții cu **boli CV și diabet zaharat coexistent** sunt cei mai vulnerabili.

Expunerea la poluarea aerului agravează, de asemenea, MetS. Nivelurile ridicate de ozon, PM₁₀ și CO₂ pot crește riscul de dislipidemie și de apariție a MetS.

Expunerea pe termen lung la poluarea aerului înconjurător poate crește șansele de apariție

a bolii hepatice grase asociate disfuncției metabolice (MAFLD), în special la persoanele care au avut obiceiuri de viață nesănătoase și cu obezitate centrală.

Țările în curs de dezvoltare, în care se manifestă povara poluării aerului și a bolilor netransmisibile, sunt cele mai amenințate.

Fumul din incendii conține un amestec complex de particule și gaze care sunt transformate chimic în atmosferă și transportate de vânt. Fumul și cenușa produse de incendiile de vegetație pot înrăutăți semnificativ calitatea aerului, în special nivelul de PM_{2.5}.

Se știe că expunerea la fum, pe termen scurt și lung, agravează obezitatea și T2D existente.

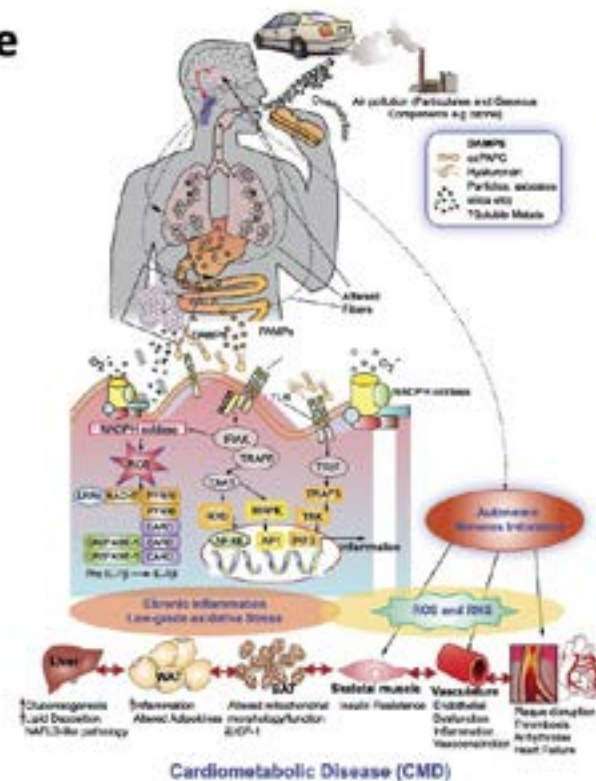
Incendiile catastrofale de tufișuri duc la înrăutățirea rezultatelor astmului, în special la persoanele obeze.

- **Mecanisme posibile:** creșterea stresului oxidativ, declanșarea inflamației țesutului adipos, disfuncția BAT indusă și rezistența la insulină, creșterea nivelului de lipide din sânge și a riscului de hipertensiune arterială.
- Alte mecanisme posibile sunt sistemul nervos autonom perturbat, modificările epigenetice, disfuncția mitocondrială, precum și modificările în compoziția și funcția microbiomului intestinal uman.
- **Expunerea la pulberi în suspensie (PM)** reprezintă o preocupare majoră pentru sănătatea publică. PM cuprinde particule organice și anorganice solide și lichide suspendate în aer, în care sulfații, nitrații, amoniacul, clorura de sodiu, carbonul negru și praful mineral sunt toate legate de efectele negative asupra sănătății pe termen scurt și lung.
- Potrivit unui studiu, prevalența diabetului este cu 77,5% mai mare în rândul persoanelor care trăiesc în zone cu expunere ridicată la particule în comparație cu persoanele care trăiesc în zone mai puțin expuse.

Impactul SC asupra tulburărilor metabolice

Căi potențiale | poluarea aerului înconjurător
și fumul de incendiu de pădure

Mecanismele ipotetice ale bolii cardiometabolice mediate de poluarea aerului sugerează că semnalele inhalatorii sau nutriționale, fie direct, fie prin generarea de semnale precum DAMP, pot activa mecanismele imune înnăscute, inclusiv receptorii TLR și NLR.



TBK: Kinaza 1 care leagă TANK

TRAF: Factor asociat receptorului TNF

TRIF: Adaptor care induce interferonul-p și conține domeniul receptorului Toll/IL-1

UCP1: Proteina de decuplare 1

WAT: Țesut adipos alb

(O reprezentare digitală de înaltă calitate a acestei figuri este disponibilă în versiunea online a articolului.)

→ DOI: 10.5772/39004.

→ DOI: 10.1016/j.jhep.2021.10.016.

→ DOI: 10.1016/j.anai.2015.01.018..

Legenda figurii

Mecanismele ipotetice ale bolii cardiometabolice mediate de poluarea aerului. Semnalele inhalatorii sau nutriționale, fie direct, fie prin generarea de semnale precum DAMP, pot activa mecanismele imune înnăscute, cum ar fi receptorii TLR și NLR.

Abrevieri:

API: Proteina activatoare 1

CARD: Domeniul de activare și recrutare a caspazei

IKKb: Kinaza IκB beta

IRAK: Kinaza asociată receptorului de interleukine

IRF3: Factorul de reglare a interferonului 3

MAPK: Protein kinază activată de mitogen

MyD88: Gena de răspuns primar de diferențiere mieloidă 88

NAFLD: Boală hepatică grasă nealcoolică

PAMP: Model molecular asociat patogenului

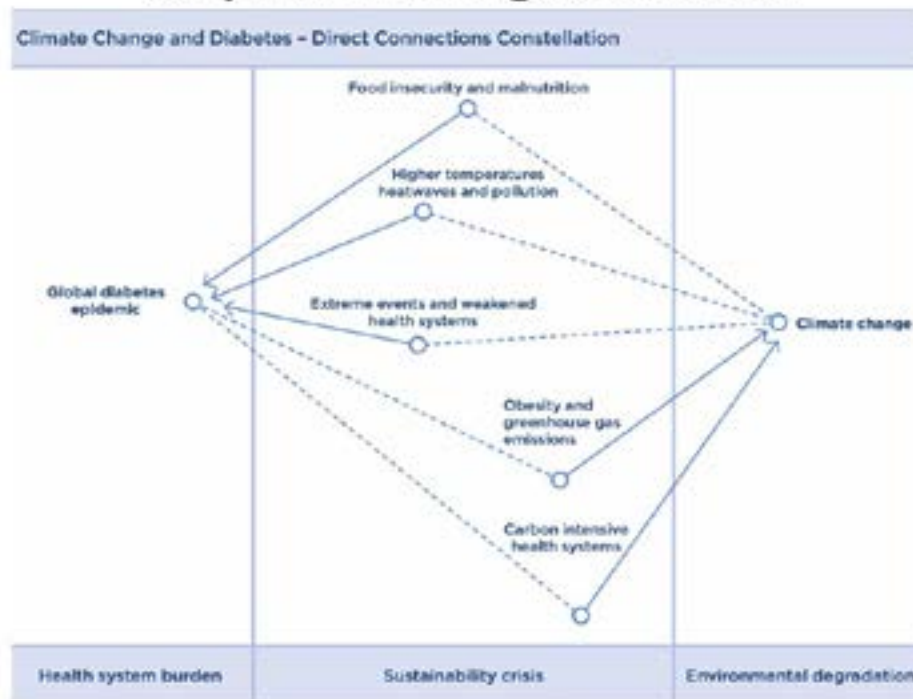
PAPC: Palmitoil-arachidonil fosfocolină

RNS: Specii reactive de azot

ROS: Specii reactive de oxigen

TAK: Kinaza activată de factorul de creștere transformator

SC și diabetul: legături directe



<https://ncdaalliance.org/sites/default/files/rfiles/IDF%20Diabetes%20and%20Climate%20Change%20Policy%20Report.pdf>, accesat la 10 octombrie 2022

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission

ec.europa.eu/erasmus-plus

Două dintre aceste provocări urgente în secolul XXI sunt epidemia globală de diabet și CC.

Diabetul și SC sunt direct și indirect interconectate.

Legăturile directe se referă la modul în care diabetul și CC au un impact negativ unul asupra celuilalt.

Legăturile indirecte se referă la vectorii și căile comune la nivel mondial care încurajează atât aceste dezastre pentru sănătate, cât și pentru dezvoltare.

→ Expunerea la căldură extremă ➔ morbiditate și mortalitate crescută din cauza insolației

→ Expunerea la valuri de căldură cu poluare atmosferică ridicată ➔ creșterea mortalității prin infarct miocardic

→ Condițiile meteorologice extreme și dezastre naturale (de exemplu, valuri de căldură, uragane, inundații, incendii, secetă etc.):

→ devastarea condițiilor de trai și lipsa resurselor ➔ creșterea mahalalelor urbane și creșterea lipsei de resurse ➔ risc crescut de obezitate și diabet zaharat

→ distrugerea infrastructurii de asistență medicală și a furnizării de îngrijiri ➔ exacerbarea bolii care pune în pericol viața

→ Diabetologie geo-ambientală - descrie modul în care fenomenele geofizice afectează persoanele cu diabet zaharat

→ Fenomene climatice extreme și dezastre naturale ➔ deficitul de apă și distrugerea culturilor producția agricolă și aprovizionarea cu alimente ➔ penurie de alimente, creșterea prețurilor ➔ insecuritate alimentară

→ Se estimează că jumătate din lume se va confrunta cu penurie de alimente până la sfârșitul secolului XXI.

→ Insecuritatea alimentară ➔ malnutriție / supra- și subnutriție ➔ exacerbarea riscului de T2D și a bolilor netransmisibile conexe

→ Subnutriția maternă în timpul sarcinii crește riscul de obezitate infantilă și de T2D la vârste ulterioare

→ Întreruperea aprovizionării cu alimente tradiționale ➔ produsele proaspete sunt scumpe și rare ➔ crește consumul de alimente importate și procesate ➔ exacerbează riscul de T2D

→ Populațiile cu venituri mici și populațiile indigene, care urmează diete tradiționale, sunt deosebit de expuse riscului.

→ doi: 10.4158/EP09344.

SC și diabetul: legături directe

Impactul SC asupra securității alimentare și a riscului de T2D

- Reducerea calității și cantității culturilor are ca rezultat creșterea insecurității alimentare și financiare, ceea ce duce la **malnutriție** (subnutriție și obezitate) și boli netransmisibile legate de alimentație, cum ar fi diabetul zaharat și bolile cardiovasculare.

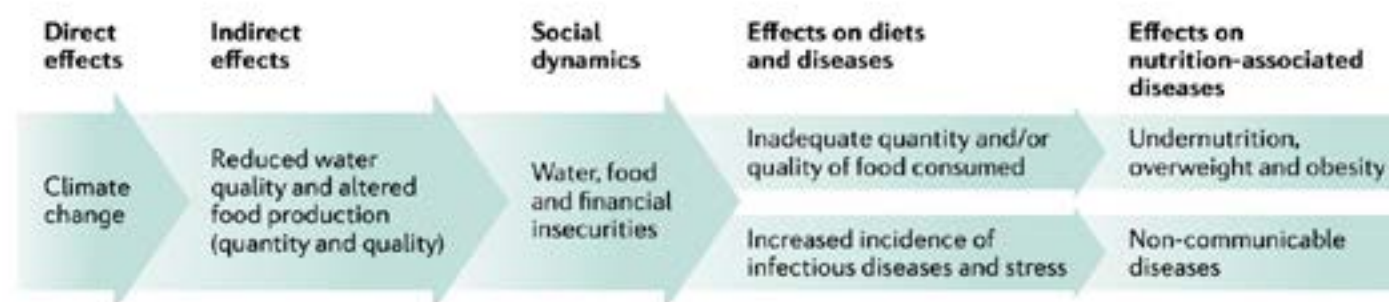


Fig. 1 | Effects of climate change on nutrition-associated diseases. The main ways in which climate change influences diet and nutrition-associated diseases.

DOI: 10.1038/s41572-021-00329-3

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Impactul obezității și al diabetului asupra emisiilor de gaze cu efect de seră

→ Creșterea prevalenței obezității → crește consumul de energie/emisiile de gaze cu efect de seră generate de producția masivă de alimente

→ S-a estimat că o populație în care 40% dintre persoane sunt obeze necesită cu 19% mai multă energie alimentară decât o populație în care există o distribuție normală a IMC.

→ Povara tot mai mare a bolilor netransmisibile și agravarea complicațiilor legate de diabet → creșterea sarcinii financiare și a emisiilor de GES generate de sistemele de sănătate.

- Prevenirea și gestionarea diabetului trebuie să fie prioritară pentru a reduce amprenta de carbon deja mare a sistemului de sănătate.
- Necesitatea urgentă de a reorienta sistemele de sănătate de la accentul tradițional pus pe îngrijirea acută la un model de îngrijire continuă mai proactivă și preventivă.

SC și diabetul: legături indirecte

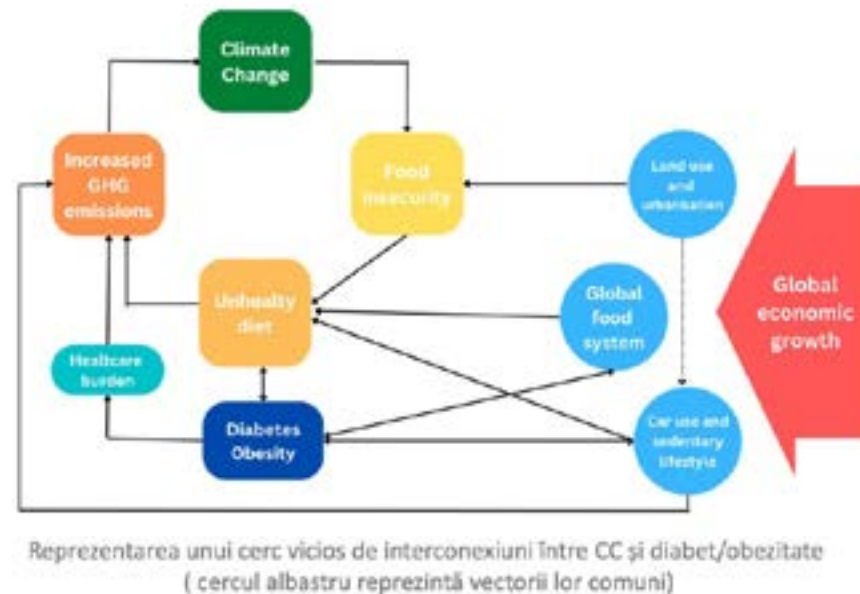
Vectorii comuni

- Creșterea economică globală, ca principal motor al emisiilor de gaze cu efect de seră, are mai mulți vectori socioculturali sinergici:

- 1) utilizarea terenurilor și urbanizarea,
- 2) transportul motorizat și
- 3) sistemul alimentar global

care influențează:

- SC prin **emisiile excedentare de GES**
- epidemia de diabet/ obezitate prin **alimentație nesănătoasă și inactivitate fizică**



DOI: 10.1111/dme.14971

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HE0-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Vectorii comuni | urbanizare și transport

→ Urbanizarea rapidă și neplanificată → transporturi mai intense în ceea ce privește emisiile de dioxid de carbon, creșterea cartierelor sărace, efectul de insulă de căldură urbană (UHI), creșterea poluării aerului și degradarea resurselor → sedentarism: inactivitate fizică și alimentație nesănătoasă → creșterea emisiilor din transporturi și a riscului de diabet.

→ Orașele urbane sunt responsabile pentru:

- 70% din emisiile de gaze cu efect de seră, iar mașinile contribuie la 30% din poluarea aerului
- fiecare oră în plus petrecută în mașină în fiecare zi crește riscul de obezitate cu 6%.

- creșterea costurilor cu energia (de exemplu, pentru aerul condiționat), poluarea aerului, bolile și mortalitatea cauzate de căldură
- creșterea inactivității fizice
- creșterea cererii de carne și de alimente procesate ieftine

Vectorii comuni | sistemul alimentar global

Schimbări în sistemul alimentar global (GFS) → tranziția nutrițională → crește riscul de diabet și amenință mediul.

Căile de impact sunt multiple: fertilitatea solului, producția monoculturală în masă, disponibilitatea apei, randamentul alimentar redus, concentrația și biodisponibilitatea redusă

a nutrienților alimentari, producția de animale în masă etc.

Reprezintă ~ 30% din GES la nivel mondial și contribuie la degradarea mediului și a biodiversității; reduce accesul oamenilor la o alimentație sănătoasă, crescând riscul de sănătate precară și de boli legate de alimentație.

În 2020, două miliarde de persoane se confruntau cu insecuritatea alimentară, iar trei miliarde de persoane nu își puteau permite o dietă sănătoasă.

inegalități considerabile în ceea ce privește consumul global: țările dezvoltate consumă de aproape zece ori mai multă carne roșie și contribuie cu 41% mai mult la emisiile de gaze cu efect de seră decât țările în curs de dezvoltare. Aceste inegalități sunt exacerbate de costul extrem de ridicat al unei diete pe bază de plante, care este mult mai accesibilă în țările cu venituri mai mari.

SC și diabetul: legături indirecte

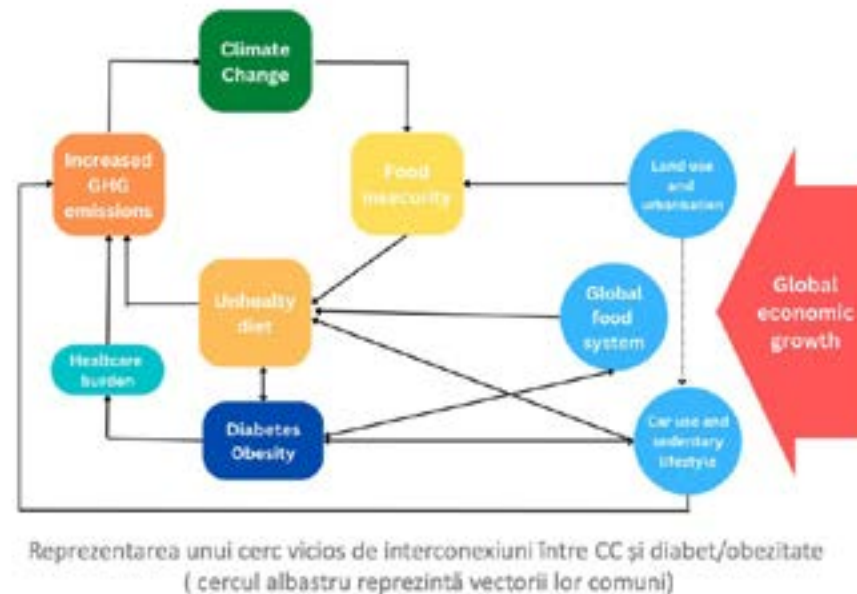
Vectorii comuni

- Creșterea economică globală, ca principal motor al emisiilor de gaze cu efect de seră, are mai mulți vectori socioculturali sinergici:

- 1) utilizarea terenurilor și urbanizarea,
- 2) transportul motorizat și
- 3) sistemul alimentar global

care influențează:

- SC prin **emisiile excedentare de GES**
- epidemia de diabet/ obezitate prin **alimentație nesănătoasă și inactivitate fizică**



DOI: 10.1111/dme.14971

Cum influențează schimbările în calitatea alimentelor riscul de diabet?

→ Agricultura intensivă afectează calitatea alimentelor reducând micronutrienții din alimentele pe bază de plante

→ Micronutrienții alimentari reduși: zinc, magneziu, crom, cupru, mangan, fier, seleniu, vanadiu, vitamine din grupul B și antioxidanți reduc sensibilitatea la insulină sau secreția de insulină și contribuie la un risc crescut de T2D.

→ Creșterea temperaturii oceanelor de către SC reduce fitoplanctonul marin - producătorii primari de acizi grași polinesaturați omega-3 (PUFA).

O alimentație umană deficitară în PUFA omega-3 este asociată cu un risc crescut de apariție a T2D.

→ DOI: 10.1111/dme.14971

Sistemul alimentar global este nesustenabil :

→ I. Agricultura nesustenabilă produce până la o treime din emisiile de gaze cu efect de seră la nivel mondial, din cauza cererii tot mai mari de produse de origine animală, în timp ce costul de carbon al cărnii este de șapte ori mai mare decât cel al legumelor. Produsele de origine animală sunt importante din punct de vedere nutrițional, dar carnea roșie și carnea procesată sunt asociate cu obezitatea, T2D și NCDs.

→ II. Dezvoltarea rapidă a producției de alimente crește disponibilitatea și accesibilitatea alimentelor procesate și energofage; producția, transportul și depozitarea intensivă a carbonului; formarea

de mahalale urbane; defrișările și defrișările dăunătoare etc.

→ III. Schimbarea modelului de alimentație - tranziția nutrițională de la dietele tradiționale bazate pe cereale, legume și fructe cultivate la nivel local către diete bogate în alimente procesate, grăsimi saturate și zahăr și sărace în fibre

- Niveluri ridicate de obezitate, diabet și alte boli netransmisibile
- Supranutriția se corelează cu inegalitatea socio-economică
- Subnutriția și supranutriția pot coexista în aceleași țări, comunități și chiar gospodării.

Cum dezvoltă oficialii din domeniul sănătății strategii și programe pentru a ajuta comunitățile să ne pregătim pentru efectele CC asupra sănătății?

- Îmbunătățirea rezilienței la schimbările climatice și reducerea impactului căldurii extreme implică dezvoltarea unor programe de sănătate publică adecvate (de exemplu, avertismente de căldură, planuri de acțiune pentru sănătate în caz de căldură) și educarea furnizorilor de servicii medicale pentru a recunoaște, gestiona și comunica mai bine aceste efecte ale SC asupra sănătății.
- **Cadrul Building Resistance Against Climate Effects (BRACE) al CDC constă în cinci etape secvențiale:**



The following steps:

03 – assessing the most suitable public health interventions for the identified health impacts of greatest concern / co-benefit strategies

04 – developing and implementing a climate and health adaptation plan / risk management of extreme geological and weather events / prevention measures

<https://www.cdc.gov/climateandhealth/BRACE.htm>, accesat la 15 februarie 2023

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Cum dezvoltă oficialii din domeniul sănătății strategii și programe pentru a ajuta comunitățile să ne pregătim pentru efectele SC asupra sănătății?

- În conformitate cu **cadrul BRACE al CDC**, următorul pas este: evaluarea celor mai potrivite intervenții de sănătate publică care să abordeze simultan vectorii predispozanți comuni ai tulburărilor metabolice și strategiile SC - Co-beneficiu.

- **Strategii de co-beneficiu** care au ca scop transformarea:

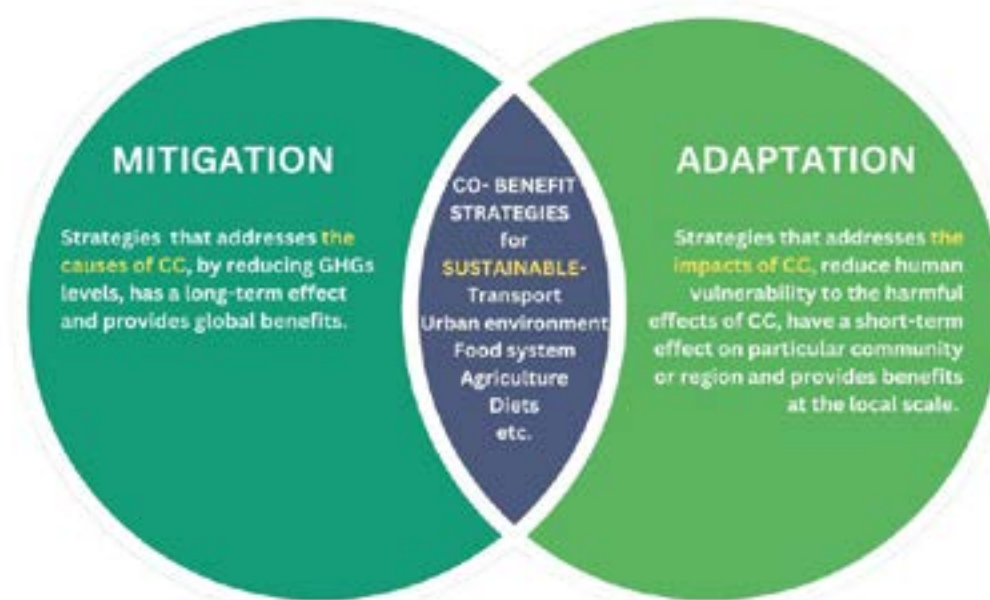
mediu obezogen cu conținut ridicat de carbon → **viață activă cu emisii reduse de carbon**

Sănătate | Beneficii economice | Beneficii pentru mediu și dezvoltare durabilă

- **Strategii de beneficii comune** care permit **schimbarea stilului de viață și urbanizarea durabilă**
 - (1) politici de transport și de planificare urbană și
 - (2) politici alimentare



Atenuare | Adaptare | Strategii de co-beneficiu



Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Strategia de beneficii comune: călătorii active

Mai multe distanțe parcurse pe jos și pe bicicletă de către persoane fizice ar putea fi gestionate prin medii urbane bine planificate, prin politici de transport și design urban:

1) Schimbarea modurilor de transport pentru un transport cu emisii reduse de carbon:

- Prin trecerea de la transportul cu vehicule la „transportul activ”, cum ar fi: mersul pe jos și cu bicicleta, combinat cu transportul public alimentat cu energie regenerabilă.
- Prin trecerea la vehicule cu emisii foarte scăzute

→ Prin aplicarea de restricții pentru vehicule în orașe și limitarea vitezei de deplasare a mașinilor.

2) Implementarea „designului activ” în proiectarea urbană:

- Mediile urbane compacte și circulabile - „mediu construit
- O mai mare conectivitate a străzilor și o utilizare mixtă și echilibrată a terenurilor
- Creșterea numărului de piste de biciclete și a zonelor de parcare în zona urbană
- Încorporează spații verzi în cadrul comunităților, căilor de transport și zonelor inundabile

Facilități comunitare de asistență socială accesibile, în special în ceea ce privește îngrijirea preventivă, pentru a îmbunătăți prevenirea bolilor cronice, inclusiv a diabetului zaharat de lungă durată.

Mediul construit - medii urbane circulabile

„Mediul construit” contribuie la modificarea stilului de viață: mediile mai ușor de parcurs pe jos sau mai favorabile activității fizice oferă mai multe oportunități pentru activitatea fizică și pot reduce povara obezității și a diabetului în rândul populației.

Statutul socio-economic al cartierului, mediul alimentar, poluarea aerului și spațiul verde coexistă și pot interacționa cu mediul construit pentru a afecta sănătatea metabolică.


„Nationwide Nurses’ Health Study”: calitatea slabă a aerului este adesea localizată în zone cu un grad ridicat de mers pe jos, iar rețelele de deplasare cu bicicleta sunt adesea dezvoltate de-a lungul rutelor de trafic majore.

Planificarea și construcția infrastructurii de ciclism trebuie să se facă în așa fel încât să se limiteze expunerea personalizată la poluarea aerului.

→ DOI: 10.1088/1755-1315/1016/1/012054

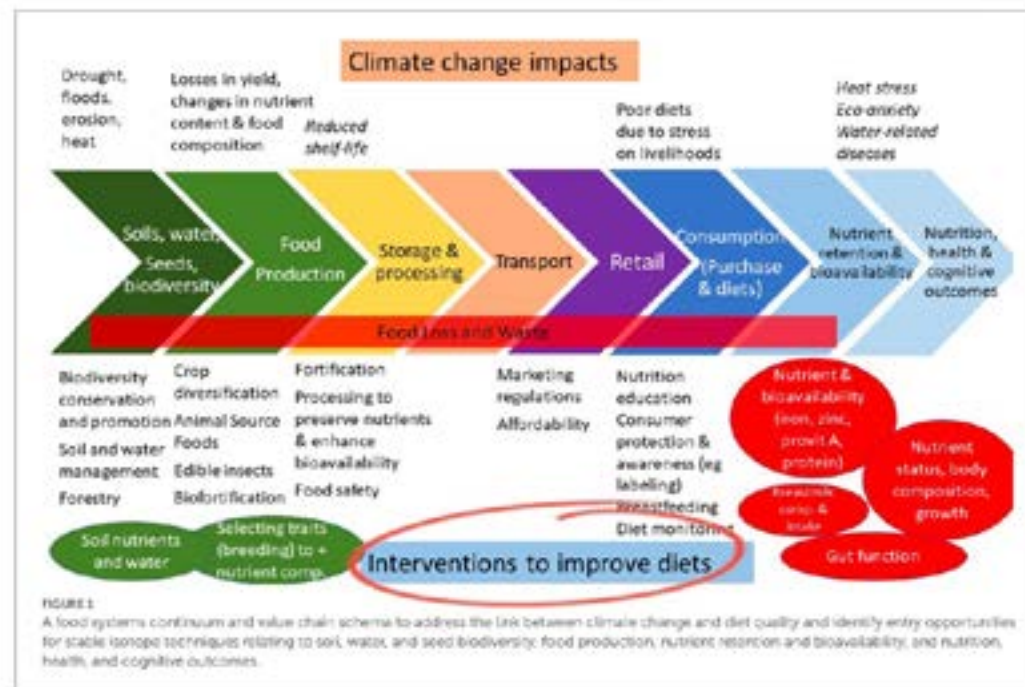
→ DOI:10.1016/j.earlhumdev.2020.105220

Beneficiile secundare ale călătoriei active pentru sănătatea metabolică

Action	Health co-benefit	CC Mitigation
<p>ACTIVE TRAVEL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Policies that reduce overall vehicle use and increase walking and cycling - Well planned urban environments, through transport policies and urban design 	<ul style="list-style-type: none"> - Reduced risk of metabolic disorders - obesity, T2D, MetS etc. - Benefits for metabolic health: encouraging physical activity, social connectivity, improving air quality and reducing urban heat island effects. <ul style="list-style-type: none"> • Physically active individuals reduce their risk of developing type 2 diabetes by up to half (WHO) • It was shown that active commuting is associated with about a <u>10% decrease in risk for CVD</u> and a <u>30% decrease in T2D risk</u>. (WHO) - More walkable or activity-friendly environments provide more opportunities for physical activity and decrease the burden of obesity and diabetes in the population. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reductions in GHG emissions and air pollution

DOI: 10.1186/s12966-015-0223-3.

Transformarea sistemelor alimentare pentru îmbunătățirea dietelor



Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Strategia de beneficii comune: Politici alimentare

Politicile de atenuare a SC trebuie să combată atât **supranutriția**, cât și **subnutriția** și multe altele:

Coexistența subnutriției, a obezității și a deficiențelor de micronutrienți - tripla povară a malnutriției se răspândește și afectează aproape toate țările lumii.

Obezitatea afectează milioane de oameni, iar câteva miliarde de persoane suferă de boli cauzate de o alimentație deficitară în vitamine sau minerale, cunoscute sub numele de **carențe de micronutrienți**, potrivit șefului ONU pentru agricultură, care a făcut apel

la schimbări transformatoare ale sistemelor noastre alimentare !!!

Politici alimentare care încurajează trecerea de la o dietă bazată pe animale și foarte procesată la o „dietă durabilă”.

„Dietele durabile” au un impact redus asupra mediului, asigură securitatea alimentară și nutrițională și sprijină o viață sănătoasă pentru generațiile prezente și viitoare.

→ Pentru a asigura o alimentație durabilă, avem nevoie de: sisteme alimentare durabile, împreună cu o agricultură durabilă.

→ **Sistemele alimentare durabile** susțin o populație în creștere cu o dietă săracă în produse animale și alimente procesate și

bogată în fructe și legume produse la nivel local.

- Reducerea **producției și a consumului de produse de origine animală** - o strategie crucială pentru reducerea emisiilor de GES, îmbunătățirea dietelor și reducerea expunerii la obezitate și la riscul de T2D.
- **Diversificarea dietei, îmbogățirea, biofortificarea și includerea unor surse alternative de proteine (de exemplu, insecte comestibile)** sunt câteva dintre opțiunile alternative disponibile.
- **Agricultură durabilă** - securitatea alimentară într-un mod eficient, ecologic și responsabil din punct de vedere social.


→ Reducerea producției de alimente procesate, în echilibru cu asigurarea securității alimentare și a nutriției pentru toți

→ Producția locală de alimente / accesibilitatea alimentelor nutritive la prețuri accesibile

→ Agricultură urbană - ferme urbane, grădini școlare și piețe de fermieri / acces local la alimente proaspete și de sezon locale

→ Informații nutriționale ușor de înțeles prin intermediul etichetării alimentelor, al orientărilor dietetice și al campaniilor de sensibilizare.

Co-beneficiile pentru sănătatea metabolică ale dietelor pe bază de plante

Action	Health co-benefit	CC Mitigation
<p>PLANT-BASED DIETS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducing reliance on red meat consumption and prioritising healthier alternatives - Various diets and choices available depending on the region, individual, and cultural context 	<ul style="list-style-type: none"> - Have a role in reducing the risk of T2D and major diabetes-related macrovascular and microvascular complications. - As a part of lifestyle changes are effective tools for T2D prevention and management. - The type and source of carbohydrate (unrefined versus refined), fats (monounsaturated and polyunsaturated versus saturated and trans), and protein (plant versus animal) play a key role in the prevention and management of T2D. - Potential mechanisms of a plant-based diet in <u>enhancing insulin resistance</u>: maintaining of a healthy body weight, increases in fiber and phytonutrients, food-microbiome interactions, and decreases in saturated fat, advanced glycation end-products, nitrosamines, and heme iron. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reductions in GHG emissions and water consumption

DOI:10.11909/j.issn.1671-5411.2017.05.009.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

STUDIU DE CAZ

Cum să vă pregătiți cel mai bine pentru gestionarea diabetului în situații de evenimente geologice și meteorologice extreme?

- **Autogestionarea diabetului** devine din ce în ce mai complexă în era SC.
- Gestionarea zilnică și protocoalele de tratament al diabetului ar trebui să țină cont de datele meteorologice.
 - ✓ Trebuie să se acorde o atenție deosebită **reumplerii regulate a lichidului**
 - ✓ Pacienții ar trebui încurajați să **nu facă exerciții fizice afară, ci în spații cu aer condiționat** în cele mai fierbinți momente ale zilei.
 - ✓ Poate fi necesară **modificarea sezonieră** a tratamentului pentru diabet zaharat pentru a obține un control constant al glicemiei.
 - ✓ Pacienții ar trebui sfătuiți să fie atenți la modificările nivelului de glucoză atunci când se află în căldură și că ar putea fi necesare **modificări ale regimului de insulină**.
 - ✓ **Păstrarea insulinei reci și a agenților hipoglicemianți orali la temperaturi controlate, precum și a glucometrelor și a pompelor de insulină la intervale de temperatură optime pentru performanță.**



DOI: 10.4158/EP09344.

Managementul geo-mediu al diabetului | nivel național

- Planul de adaptare la climă și sănătate pentru gestionarea diabetului în timpul evenimentelor geologice și meteorologice extreme, și anume **gestionarea diabetului în condiții geo-ambientale**
- La elaborarea unei strategii de gestionare a diabetului în funcție de geo-mediu va fi necesară o abordare pe mai multe niveluri. În regiunile cu risc de evenimente geologice sau meteorologice extreme, este nevoie de eforturi coordonate din partea **guvernului, a ONG-urilor și a instituțiilor clinice**:
 - ✓ Elaborarea, punerea în aplicare și difuzarea planurilor de pregătire cu informații specifice pentru pacienții cu diabet zaharat
 - ✓ Elaborarea de planuri de urgență pentru transportul de urgență al celor mai susceptibili pacienți și acțiuni în cazul unor potențiale bariere în calea accesului la îngrijire
 - ✓ Anticipează cantitatea de consumabile și medicamente pentru pacienți
 - ✓ Atenuarea disparităților în ceea ce privește pregătirea pentru dezastre legate de diabet

DOI: 10.1177/193229681100500402.

Managementul diabetului prin geo-mediu | furnizorii de servicii medicale

- Autoritățile sanitare, cadrele medicale și furnizorii de servicii medicale ar trebui să furnizeze informații specifice privind efectele asupra sănătății cauzate de valurile de căldură.
- Rezidenții trebuie să integreze riscurile climatice specifice pacientului și locației în planuri mai eficiente de prevenire și tratament al bolilor
- medicii generalisti (GP) trebuie să includă ca o componentă substanțială o înțelegere a factorilor comunitari care modelează sănătatea și furnizarea de servicii de sănătate.
- Medicii trebuie să ofere îndrumări în cadrul întâlnirilor clinice de rutină cu privire la alegerile stilului de viață care îmbunătățesc sănătatea individuală pe termen lung.
- Trebuie depuse mai multe eforturi pentru a reduce amprenta de carbon a asistentei medicale:
 - ✓ Intervenții simple, cum ar fi oprirea utilizării agenților anestezici halogenați, reducerea sau oprirea utilizării dispozitivelor medicale de unică folosință (cum ar fi stilourile de insulină), îmbunătățirea sortării și reciclării deșeurilor și promovarea consultațiilor la distanță pentru a reduce deplasările.

DOI: 10.1056/NEJMc2210623.

Managementul diabetului prin geo-mediu | furnizorii de servicii medicale

Îngrijirea în special a pacienților cu T2D: **Ce ar trebui să facă medicii de familie?**

- ✓ să identifice pacienții cu T2D cu complicații cardiovasculare sau boală renală cronică, care pot necesita un anumit plan de management individualizat
- ✓ să efectueze în mod obișnuit o evaluare medicală și o consiliere înainte de vară în legătură cu expunerea la căldură pentru persoanele cu diabet zaharat.
- ✓ să fie conștient de potențialele efecte secundare ale medicamentelor prescrise și să adapteze dozajul dacă este necesar
- ✓ monitorizare și verificări mai frecvente în condiții meteorologice extreme
- ✓ măsuri pentru a se asigura că pacienții vulnerabili cu T2D rămân în interior și au acces la sisteme de răcire în condiții de siguranță în perioadele de căldură extremă
- ✓ planuri de pregătire pentru medicație și sprijin în caz de dezastre climatice
- ✓ campanii cuprinzătoare pentru creșterea gradului de conștientizare și educare a publicului și pentru consilierea pacienților cu privire la modul în care pot face față numeroaselor riscuri
- ✓ este necesară o educație legată de termeni meteorologici precum temperatura, umiditatea și indicele de căldură.

ISBN 978 92 890 7191 8

DOI: 10.1088/1755-1315/1016/1/012054

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European
Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Managementul diabetului prin geo-mediu | profesionist în domeniul sănătății

- **Educație suplimentară** a profesioniștilor din domeniul sănătății:

- ✓ Actualizarea cunoștințelor privind patologiile termice
- ✓ Identificarea persoanelor și situațiilor de risc
- ✓ Cunoașterea măsurilor de prevenire și a principiilor de îngrijire (sau de nursing)
- ✓ Cunoașterea sistemelor de alertă și a organizațiilor sanitare în caz de criză
- ✓ Cunoașterea medicamentelor (medicamente cu risc, modul de adaptare a tratamentului, depozitarea corectă a medicamentelor)

- Profesioniștii din domeniul sănătății trebuie să **fie proactivi** :

- ✓ Promovarea deplasărilor active și a practicilor alimentare durabile
- ✓ Implementarea măsurilor de adaptare pentru a minimiza suferința la persoanele cu diabet zaharat
- ✓ Aplicarea măsurilor de atenuare a schimbărilor climatice în viața lor și în sistemele de sănătate
- ✓ Abordarea sustenabilității în gestionarea diabetului
- ✓ Cercetări suplimentare pentru o mai bună consiliere a pacienților

ISBN 978 92 890 7191 8

Managementul diabetului geo-ambiental | nivel avansat



Anumite tehnologii ar putea fi de mare importanță în gestionarea diabetului geo-ambiental

- ✓ **Sisteme informaționale geografice** pentru cartografierea zonelor urbane cu vulnerabilitate crescută a pacienților la căldură
- ✓ **Transmiterea fără fir a datelor personale de glicemie** de către pacienți către un sistem centralizat de evidență electronică a sănătății pentru detectarea timpurie a focarelor de boli epidemice
- ✓ **Monitorizarea centralizată a controlului individual al glicemiei** în timpul condițiilor meteorologice extreme pentru o intervenție timpurie (de exemplu, un apel telefonic către pacient pentru a oferi sfaturi cu privire la necesitatea de a solicita asistență medicală).
- ✓ **Metode în timp real** (de exemplu, transmiterea de mesaje text pe telefonul mobil de către serviciile meteorologice locale) pentru comunicarea de avize meteorologice către pacienții cu diabet zaharat

doi: 10.1177/193229681100500402.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Măsuri preventive | la nivel de pacient

- Pacienții cu diabet trebuie, de asemenea, să ia măsuri personale pentru a fi pregătiți. Aceștia ar trebui să fie familiarizați cu liniile directoare privind pregătirea pentru dezastre adaptate pentru ei.
- De asemenea, aceștia trebuie să pregătească un **plan** personal de urgență pentru diabet și un kit de aprovizionare, în timpul și după o urgență, pentru a menține gestionarea zilnică a diabetului și pentru a ajuta la prevenirea problemelor acute de sănătate.
- Principalele aspecte pe care trebuie să le ia în considerare:
 - ✓ Să fie identificat ca pacient cu diabet zaharat, purtând o legitimație medicală vizibilă
 - ✓ Prevenirea glicemiei foarte ridicate
 - ✓ Rămâneți bine hidratat
 - ✓ Feriți-vă de hipoglicemie
 - ✓ Feriți-vă de infecții
 - ✓ Menținerea programului de medicație
 - ✓ Menținerea planului de masă
 - ✓ Pregătiți o trusă de urgență portabilă
 - ✓ Pregătiți o listă cu persoanele de contact în caz de urgență



<https://www.aace.com/sites/default/files/2021-03/Diabetes-Emergency-Web-Download%20Checklist.pdf> accesat la 18 februarie 2023

Mesaje-cheie

- Criza climatică și pandemiile de diabet și obezitate sunt probleme de sănătate interconectate, care au vectori predispozanți comuni și își amplifică reciproc impactul.
- Cei trei vectori comuni la nivel mondial sunt creșterea urbanizării, creșterea dependenței de transportul mecanizat și creșterea producției și consumului de carne și alimente ultraprocesate.
- Ambele crize au soluții comune - acțiuni de sănătate publică pentru schimbarea stilului de viață și urbanizare durabilă.
- Profesioniștii din domeniul sănătății ar trebui să ghideze o acțiune comună de abordare a problemelor legate de climă și sănătate

Bibliografie recomandată

1. [DOI: 10.1002/ajhb.23460](https://doi.org/10.1002/ajhb.23460), Gildner TE, Levy SB. Vulnerabilități intersectate în biologia umană: Interacțiuni sinergice între schimbările climatice și creșterea ratei obezității. Am J Hum Biol. 2021 Mar;33(2):e23460.
2. [DOI:10.1002/9781119807216.ch1](https://doi.org/10.1002/9781119807216.ch1), Urban Ecology and Global Climate Change (pp.1-29),
3. [DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2017.05.009](https://doi.org/10.11909/j.issn.1671-5411.2017.05.009), McMacken M, Shah S. A plant-based diet for the prevention and treatment of type 2 diabetes. J Geriatr Cardiol. 2017 May;14(5):342-354.

Testează-ți cunoștințele :

Elevul trebuie să selecteze toate răspunsurile corecte la fiecare întrebare (răspuns multiplu):

1. Care sunt căile posibile de agravare a bolii la pacienții cu diabet zaharat expuși la căldură extremă?
 - a) reducerea fluxului sanguin cutanat
 - b) pierderi de căldură crescute
 - c) reducerea ratei de transpirație
 - d) creșterea temperaturii corpului
2. Ce populație vârstnică este deosebit de vulnerabilă la expunerea la căldură?
 - a) condiții cronice de sănătate legate de vârstă
 - b) Echilibru de lichide și electroliți afectat
 - c) creșterea fluxului sanguin al pielii
 - d) polifarmacie
3. Care sunt principalii vectori socioculturali de impact pe care CC și diabetul/obezitatea îi au în comun?
 - a) urbanizarea rapidă și neplanificată
 - b) prevalența mai mare a deshidratării
 - c) transportul cu emisii mari de carbon
 - d) producția de animale în masă

Testează-ți cunoștințele :

4. Care este scopul strategiilor de beneficii comune pentru sănătatea metabolică?
 - a) viață activă cu emisii reduse de carbon
 - b) schimbări în stilul de viață
 - c) reducerea amprentei de carbon în domeniul sănătății
 - d) urbanizare durabilă
 - e) reducerea poluării aerului
5. Cum pot îmbunătăți viața sănătoasă caracteristicile de design ale cartierului ?
 - a) tranzit public accesibil
 - b) proximitatea pieței fermierilor
 - c) o mulțime de spații verzi
 - d) mahalale urbane
 - e) accesibilitate ridicată la mersul pe jos
6. Cum se pot realiza practici alimentare durabile?
 - a) mâncați mai multe alimente pe bază de plante
 - b) reducerea consumului de alimente foarte procesate
 - c) alegeți alimente cultivate la nivel local
 - d) mâncați într-un restaurant din apropiere
 - e) cumpărați produse de sezon

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost elaborată în cadrul proiectului CLIMATEMED, sprijinit de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs - Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Sănătate, Exercițiu și Știința Sportului - Novi Sad,
Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică - Budapesta,
Ungaria



University College Cork - Universitatea Națională a Irlandei - Cork, Irlanda



Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie
George Emil Palade din Tîrgu Mureș - Tîrgu Mureș România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Impactul temperaturii asupra funcției renale și bolilor renale

Rinichii

- Organe puternic vascularizate
- **Rinichii** joacă un rol esențial în:
 - mecanismele fiziologice compensatorii de **termoreglare**
 - **reglarea tensiunii arteriale**
 - menținerea **echilibrului general al apei și electrolitelor** și
 - **echilibrul acido-bazic**

Rinichii

- Aceste procese de reglare ar putea provoca **răspunsuri compensatorii din partea rinichilor:**

- Acțiuni fiziologice pentru a face față stresului termic



redirecționarea fluxului sanguin de la rinichi către piele pentru a descărca căldura și a favoriza pierderea de căldură

- Stresul termic combinat cu deshidratarea



solicitările combinate pot fi fiziologice sau fiziopatologice

Boli renale

- Incidența și prevalența în creștere



creșterea mortalității

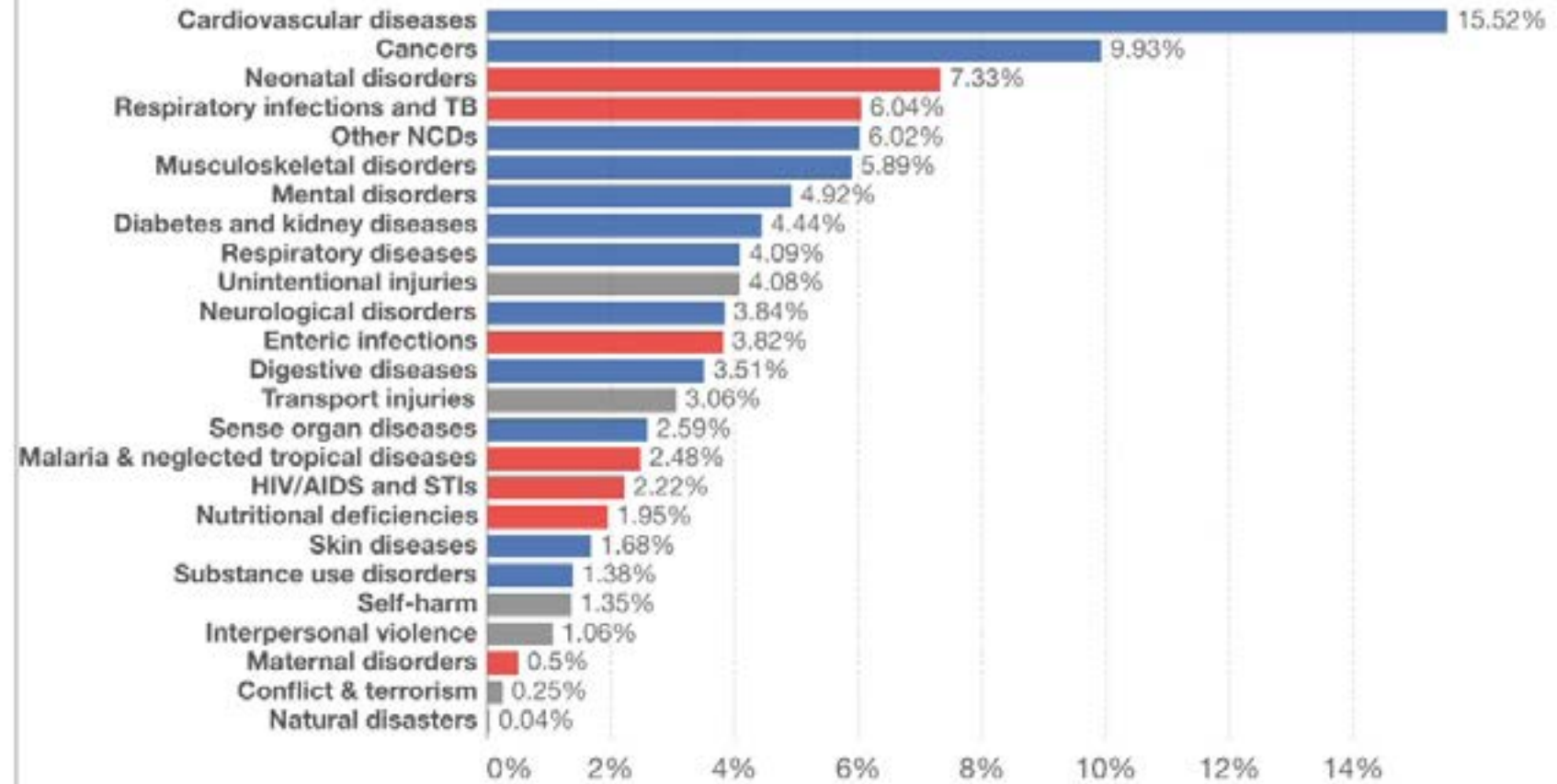
- Anii de viață ajustați în funcție de dizabilitate (DALY) pentru boli renale au crescut de la 19 milioane în 1990 la 36 milioane în 2017 (GBD 2017).

Boli renale

Share of total disease burden by cause, World, 2019

Our World
in Data

Total disease burden, measured in Disability-Adjusted Life Years (DALYs) by sub-category of disease or injury. DALYs measure the total burden of disease – both from years of life lost due to premature death and years lived with a disability. One DALY equals one lost year of healthy life.



Source: IHME, Global Burden of Disease (2019)

OurWorldInData.org/burden-of-disease • CC BY

Note: Non-communicable diseases are shown in blue; communicable, maternal, neonatal and nutritional diseases in red; injuries in grey.

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

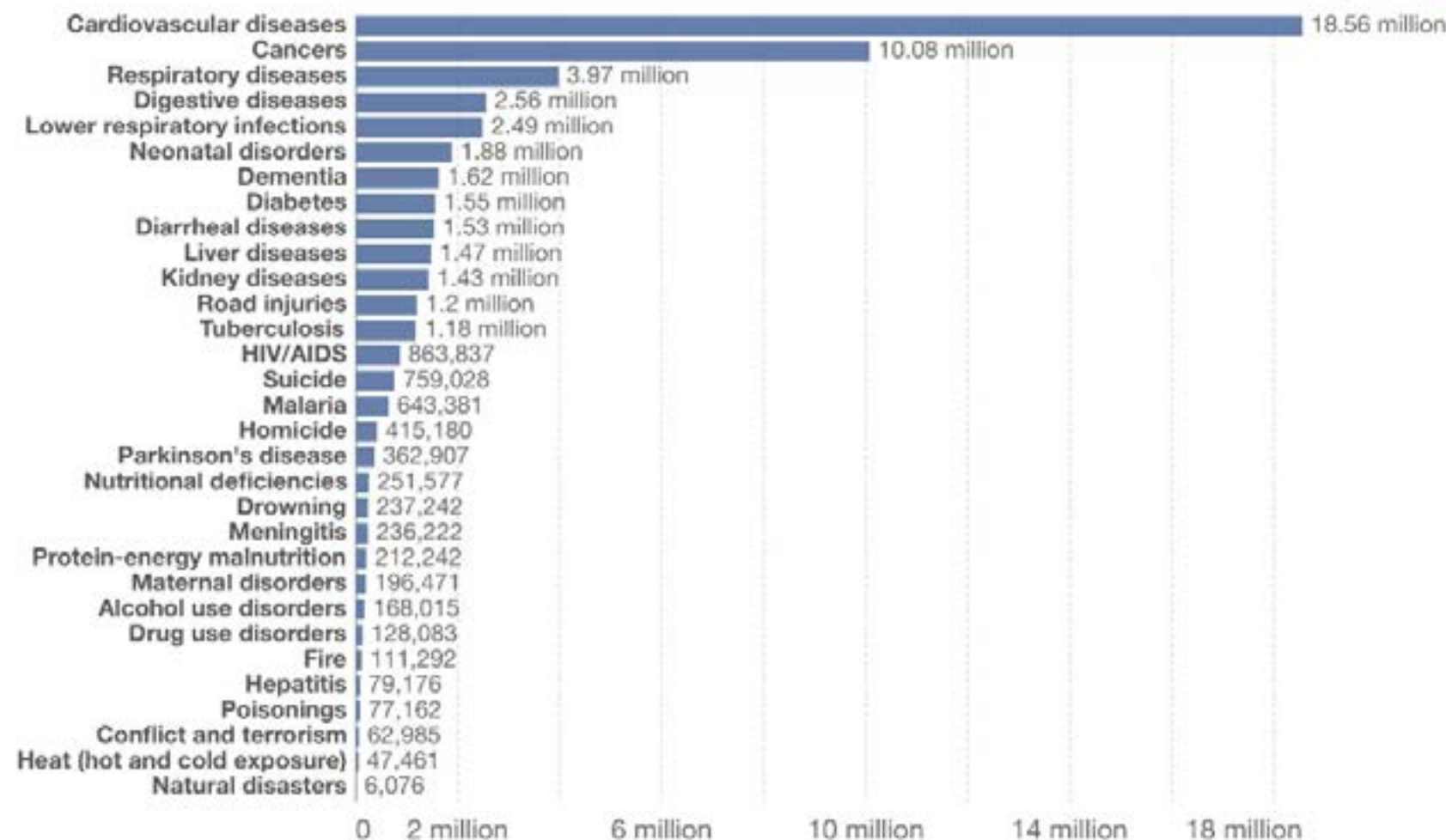
CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European
Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Boli renale

Number of deaths by cause, World, 2019

Our World
in Data



Source: IHME, Global Burden of Disease (2019)

OurWorldInData.org/causes-of-death • CC BY

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European
Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Temperatura și bolile renale

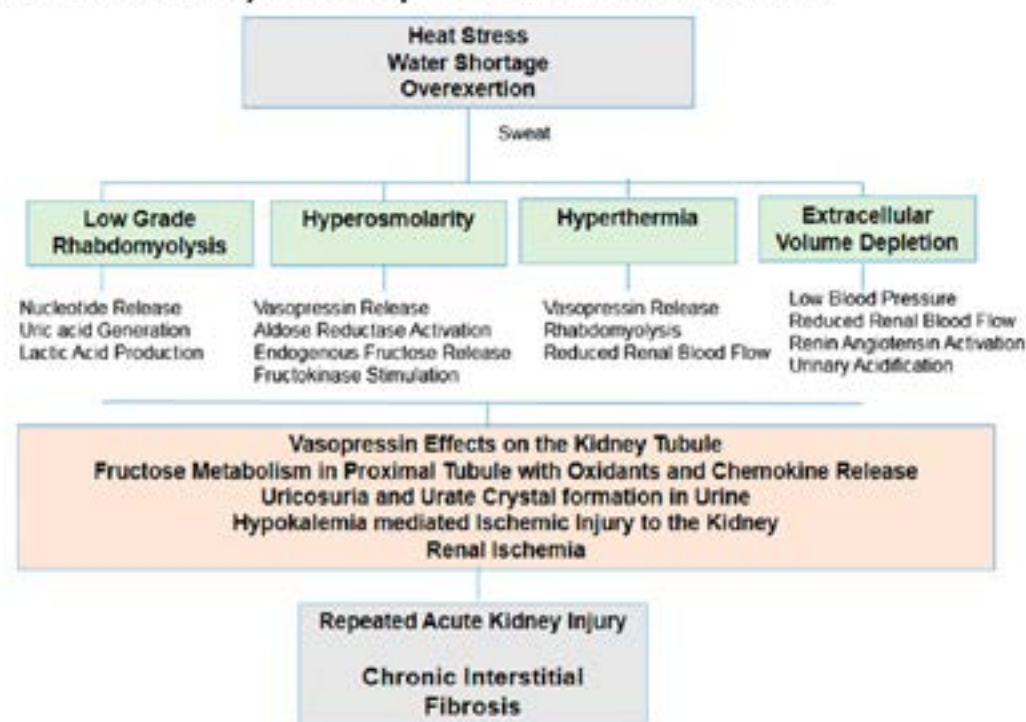
- Dovezile epidemiologice sugerează că expunerea la temperaturi ridicate, definite ca fiind temperaturi ambiante mai ridicate decât temperaturile optime, reprezintă un factor de risc important pentru multe rezultate adverse pentru sănătate, inclusiv mortalitatea și morbiditatea pentru cauze specifice.
- Boala cronică renală (CKD) este o cauză importantă de boală și o povară economică din cauza terapiei de substituție renală costisitoare pentru boala renală în stadiu terminal.
- În 2017, 697 de milioane de persoane au fost diagnosticate cu insuficiență renală cronică, iar 1,2 milioane de decese au fost atribuite insuficienței renale cronice la nivel mondial, ceea ce reprezintă o creștere de 41,5% a ratei mortalității față de 1990.
- Printre factorii de risc pentru IRC, diabetul, hipertensiunea arterială și glomerulonefrita sunt cunoscute ca fiind cele mai frecvente cauze.

Boli renale

• **Factori de risc**

- diabet
- tensiune arterială ridicată
- probleme cardiace stabilite (insuficiență cardiacă sau atac de cord) sau ați suferit un accident vascular cerebral
- antecedente familiale de boală renală sau insuficiență renală
- obezi cu un indice de masă corporală (IMC) de 30 sau mai mare
- fumat
- bătrânețe
- antecedente de leziuni renale acute

Schimbările climatice și nefropatia de stres termic



Studiile recente au arătat, de asemenea, că expunerea recurentă la căldură cu efort fizic și o hidratare inadecvată pot duce la o boală cronică de rinichi (CKD), care este diferită de cea cauzată de diabet, hipertensiune arterială.

În prezent, în întreaga lume se înregistrează epidemii de insuficiență renală cronică cronică ce corespund nefropatiei de stres termic.

Nefropatia de stres termic poate reprezenta una dintre primele epidemii cauzate de încălzirea globală.

Nefropatie de stres termic

În ultimii ani, s-a emis ipoteza că temperaturile ridicate ale mediului ambiant ar fi cauza creșterii numărului de boli cronice în regiuni precum America Centrală, Sri Lanka și India.

Studiile epidemiologice regionale au arătat, de asemenea, că expunerea la căldură și la frig este asociată cu exacerbarea bolii renale.

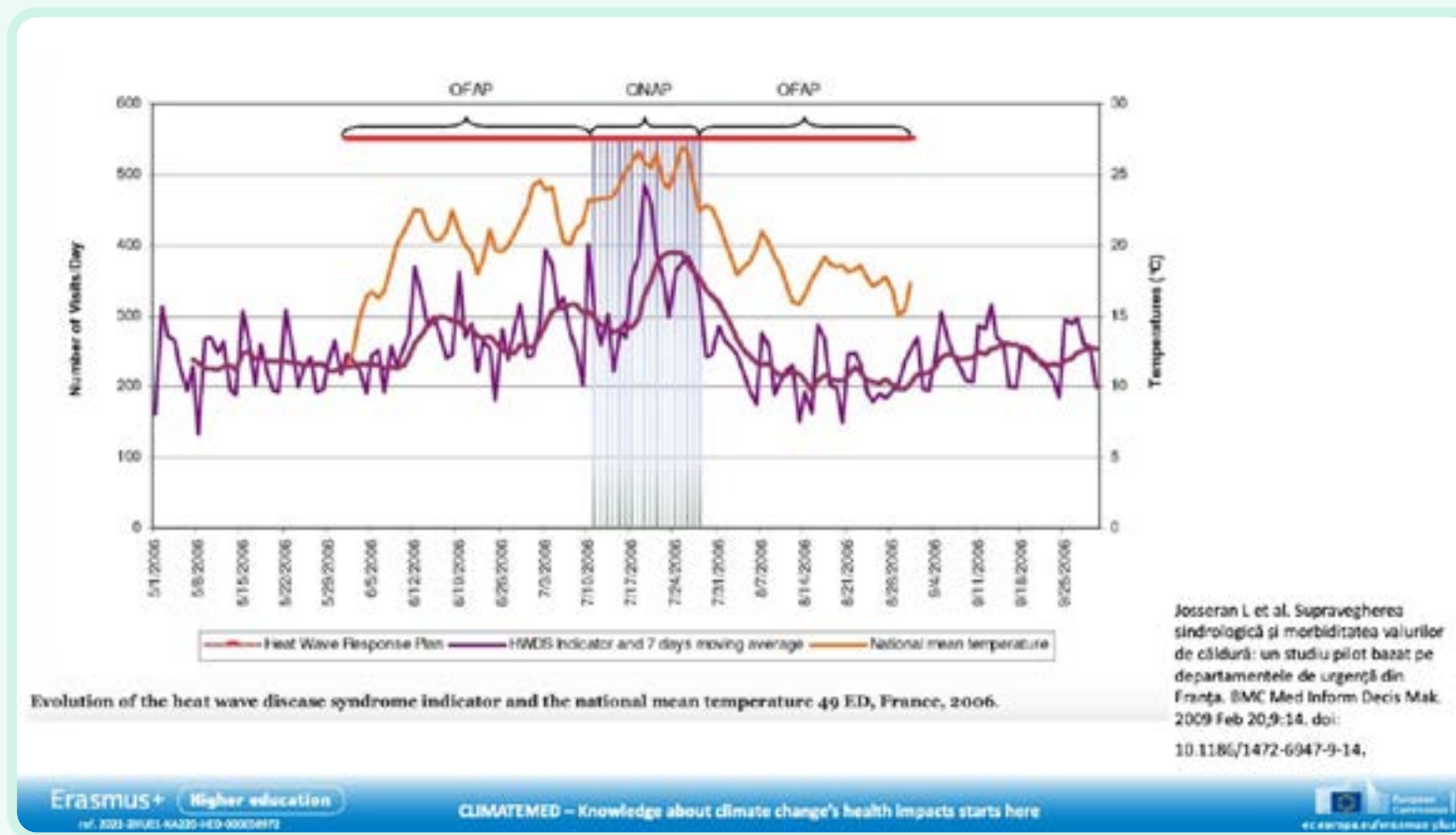
Un studiu realizat în mai multe orașe a constatat că valurile de căldură au fost asociate în mod semnificativ cu un risc crescut de spitalizare pentru insuficiență renală cronică la adulții în vârstă din Statele Unite.

Un studiu realizat în Queensland, Australia, a constatat că atât temperaturile scăzute, cât

și cele ridicate au fost asociate cu spitalizarea pentru leziuni renale acute (AKI), iar asocierea dintre temperatura ridicată și spitalizarea pentru AKI a devenit mai puternică.

Schimbările climatice și nefropatia de stres termic

Una dintre consecințele expunerii la căldură extremă legată de climă este deshidratarea și pierderea de volum, ceea ce duce la mortalitate acută din cauza exacerbării bolilor cronice preexistente, precum și din cauza epuizării și a accidentului vascular cerebral din cauza căldurii.



Dovezile epidemiologice sugerează că expunerea la temperaturi ridicate, definite ca fiind temperaturi ambiante mai ridicate decât temperaturile optime, reprezintă un factor de risc important pentru multe rezultate adverse pentru sănătate, inclusiv mortalitatea și morbiditatea pentru cauze specifice.

Boala cronică renală (CKD) este o cauză importantă de boală și o povară economică din cauza terapiei de substituție renală costisitoare pentru boala renală în stadiu terminal.

În 2017, 697 de milioane de persoane au fost diagnosticate cu insuficiență renală cronică, iar 1,2 milioane de decese au fost atribuite insuficienței renale cronice la nivel

mondial, ceea ce reprezintă o creștere de 41,5% a ratei mortalității față de 1990.

Printre factorii de risc pentru IRC, diabetul, hipertensiunea arterială și glomerulonefrita sunt cunoscute ca fiind cele mai frecvente cauze.

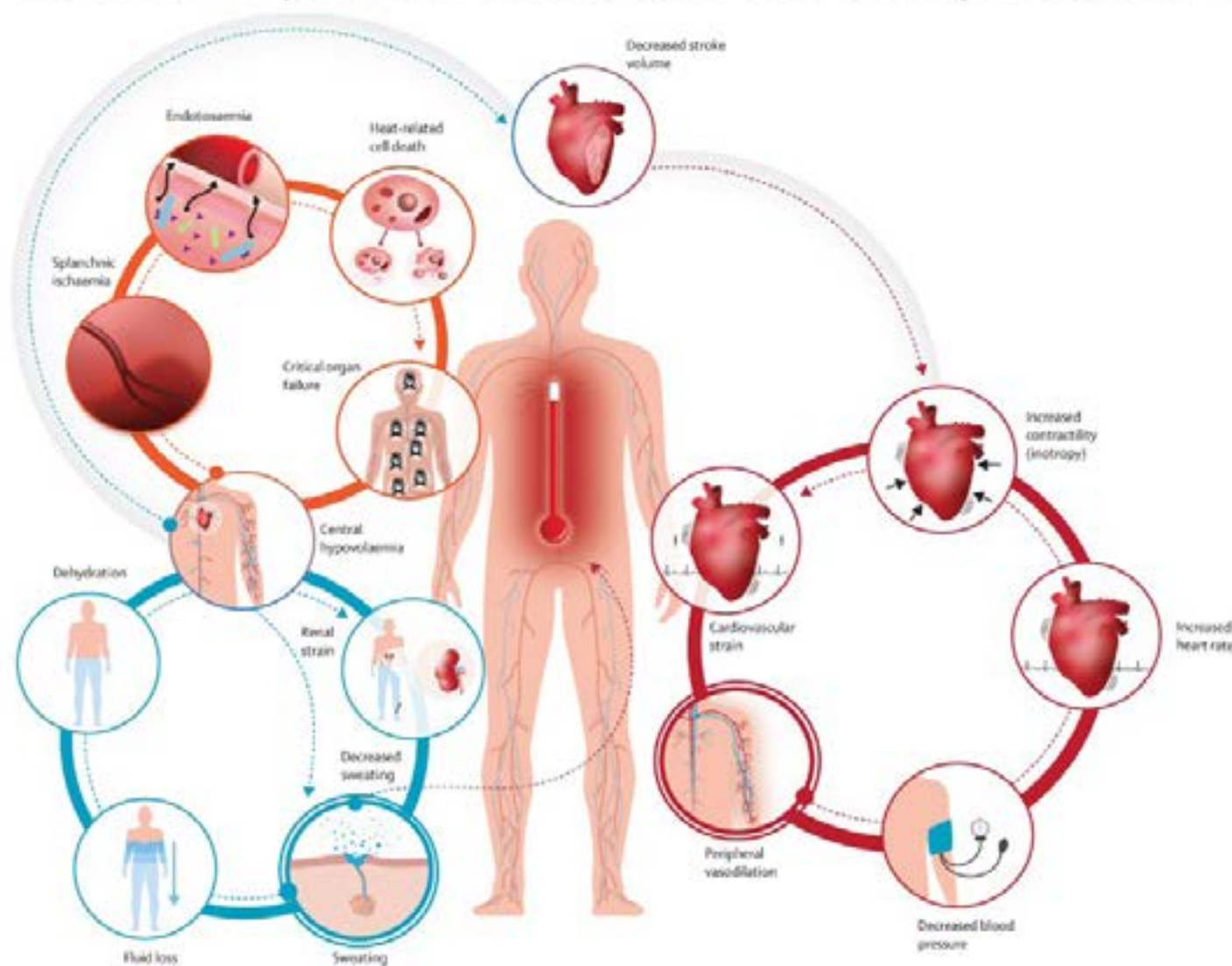
	Less than 75 years old				At least 75 years old			
	ONAP ¹		OFAP ²		ONAP ¹		OFAP ²	
	HWDS ³ ED Visits	HWDS ³ ED Visits as a proportion of total ED Visits	HWDS ³ ED Visits	HWDS ³ ED Visits as a proportion of total ED Visits	HWDS ³ ED Visits	HWDS ³ ED Visits as a proportion of total ED Visits	HWDS ³ ED Visits	HWDS ³ ED Visits as a proportion of total ED Visits
Malaise	1,808	2.46%***	5,554	1.85%	661	7.70%***	2,062	6.24%
Hyperthermia	98	0.13%*	115	0.04%	31	0.35%***	10	0.03%
Hyponatremia	59	0.08% (NS)	99	0.03%	139	1.62%***	187	0.57%
Dehydration	67	0.09% (NS)	112	0.04%	161	1.88%***	207	0.63%
Renal Colic	684	0.94%*	2,527	0.84%	19	0.22% (NS)	58	0.17%
Renal failure	59	0.08% (NS)	205	0.07%	57	0.66%*	170	0.51%
Total HWDS ³	2,775	3.78%***	8,612	2.87%	1,068	12.43%***	2,694	8.15%

* p < 0.05 ** p < 0.01 *** p < 0.001.

1: ONAP, 'On Alert' Period; 2: OFAP, 'Off Alert' Period; 3: HWDS, Heat Wave Disease Syndromes

Sindroame de boală cauzate de valul de căldură (vizite/proporție) pe grupe de vârstă și perioade, 49 DE, Franța, vara 2006

Riscurile pentru sănătate ale temperaturii ridicate



Temperatura, valuri de
căldură:

Boli cardiovasculare,

Boli respiratorii,

Boli renale și metabolice

Boli psihice

Heart

Aging is associated with reduced myocardial contractility. This leaves older adults less capable of augmenting cardiac output in response to heat-related dehydration and metabolic burden.

Older adults are also more likely to be on medications such as diuretics and beta blockers, which further blunt the ability of the heart to respond to environmental stress-related cardiac demand.



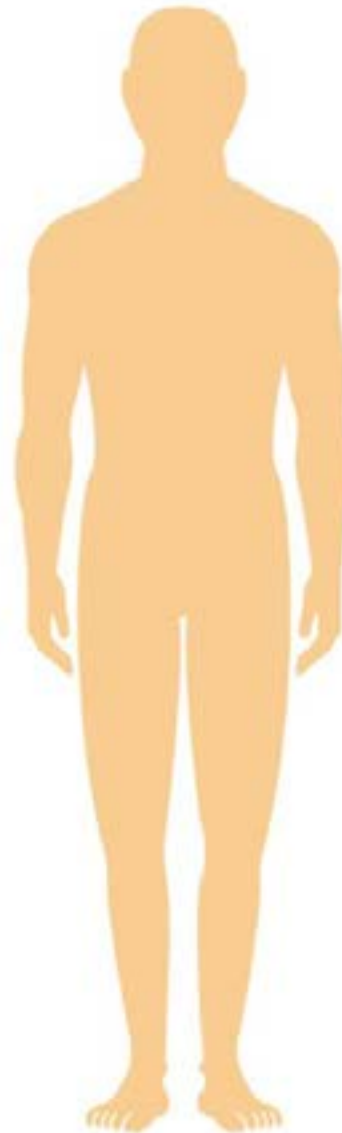
Lungs

Aging leads to impaired pulmonary vascular barrier function due to poor epithelial progenitor cell recovery and extracellular matrix loss, leaving older adults more susceptible to the effects of inhaled particles and toxins.



Kidneys / Gut

Increasing age results in a reduction of the body's ability to redirect blood flow from the splanchnic vasculature to surface capillaries for heat dispersal.



Brain

Dementia is not only itself a predictor of worse clinical outcome from air pollution exposure, it is itself believed to be worsened by particulate matter inhalation.



Skin

Aging is associated with reduction in thermoreceptor density, blunting the body's autoregulatory mechanisms against extreme heat and cold.

Older adults have decreased overall sweat production, particularly from the core of the body, reducing evaporative cooling efficiency.

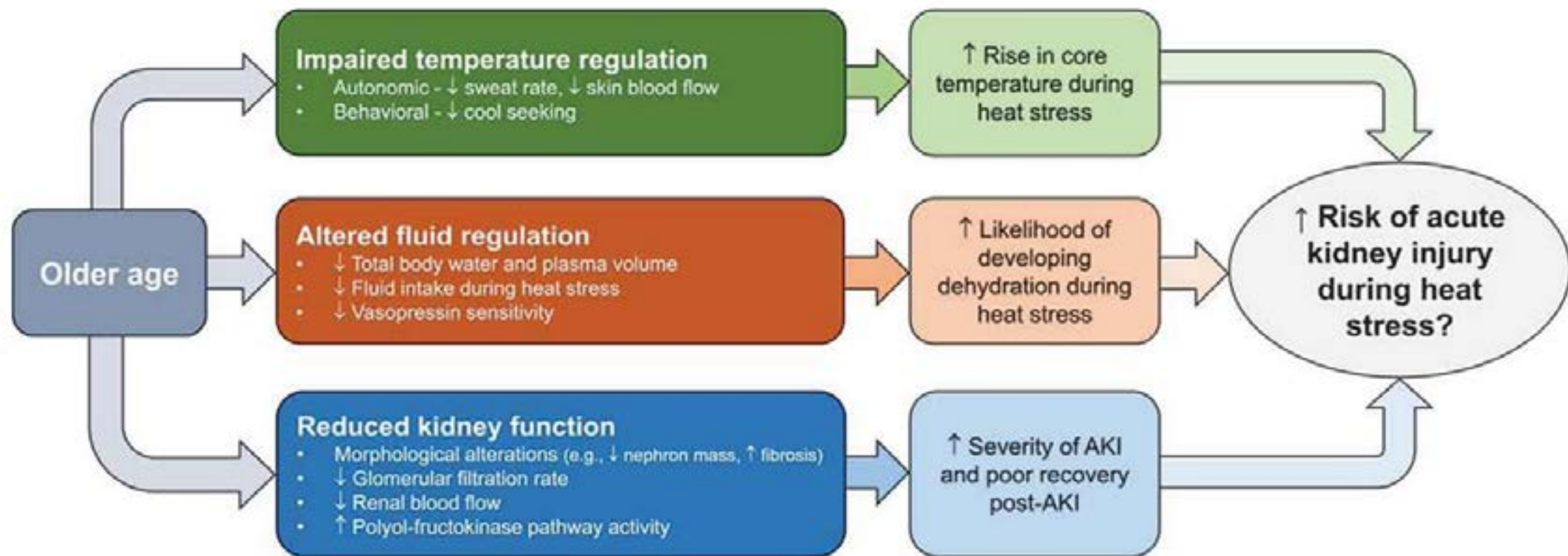


Immune System

Immunosenescence, a phenomenon of weakened innate and adaptive immunity, leaves older adults more vulnerable to epidemic infectious disease, less responsive to vaccines, and more susceptible to pro-atherosclerotic autoinflammation. The heart to respond to environmental

Modificări fiziologice asociate îmbătrânirii care îi predispun pe adulții în vârstă la prejudicii cauzate de fenomenele mediate de schimbările climatice

Chang AY și colab. Inimi îmbătrânite într-o lume mai fierbinte și mai agitată: Impactul schimbărilor climatice asupra sănătății cardiovasculare a persoanelor în vârstă. Curr Cardiol Rep. 2022 Jun;24(6):749-760. Doi: 10.1007/s11886-022-01693-6.



Chapman CL et al. Fiziologia și fiziopatologia rinichiului în timpul stresului termic și modificarea acestuia prin exercițiu, deshidratare, aclimatizare la căldură și îmbătrânire. doi: 10.1080/23328940.2020.1826841.

Lucrul în grup - Sarcina nr.1.

La 30 iulie temperatura maximă este de 31 °C. Condițiile meteo sunt aceleași de 3 zile. Temperatura nu a coborât sub 20 °C pe timp de noapte. Un pacient în vârstă de 61 de ani se prezintă la clinica dumneavoastră la ora 18.00. Are bătăi rapide ale inimii, îi este sete și este obosită. Azi nu a avut urină, dar a mers la serviciu. Înainte de una dintre pauzele sale orare, a vrut să se ridice de la birou. Avea o stare de amețeală, care nu a dispărut după câteva minute. A fost trimisă acasă după aceea, dar nu se simțea bine, apoi a apărut la clinică.

- Ce simptome poate cauza?
- Ce tratament ați recomanda?

Leziuni renale acute (AKI)

Insuficiența renală acută (AKI) este definită ca o scădere rapidă (ore până la zile) a funcției renale.

- IRA reprezintă o gamă largă de răspunsuri fiziopatologice de severitate și cauze diferite:
 - Scăderea ratei de filtrare glomerulară (GFR)
 - Creșterea concentrațiilor de produși ai metabolismului azotului (creatinină, uree)
 - Se manifestă prin scăderea debitului de urină

Leziuni renale acute (AKI)

- AKI a înlocuit terminologia mai veche de insuficiență renală acută (ARF).
 - AKI reflectă mai bine faptul că chiar și micile și tranzitorii scăderi ale funcției renale pot duce la rezultate dăunătoare.
- Chiar și o recuperare rapidă (≤ 2 zile) după un episod de IRA în stadiul 1 este asociată cu un **risc crescut cu 43%** de insuficiență renală cronică de stadiul 3 sau mai mare în decurs de un an.

Leziuni renale acute (AKI)

- **Cauzele IRA:**

- Prerenal:

- Cel mai frecvent tip
 - Rezultatul hipoperfuziei rinichilor
 - Hipoperfuzia crește RSNA, activează sistemul renină-angiotensină-aldosteron și stimulează eliberarea de vasopresină.
 - Fluxul sanguin renal și GFR sunt reduse
 - Se creează un mediu ischemic în vasculatura renală

Leziuni renale acute (AKI)

Cauzele IRA:

- Intrinseci:
 - Cel mai frecvent cauzată de ischemie sau sepsis
 - Leziuni primare ale celulelor epiteliale care apar cel mai frecvent în tubulii proximali
 - Segmentul S3 este deosebit de susceptibil la leziuni ischemice
- Postrenal (obstructiv):
 - Tipul cel mai puțin comun
 - Apare din cauza obstrucției ureterelor, a ieșirii vezicii urinare sau a uretrei

Leziuni renale acute (AKI)

Legătura dintre temperatură și AKI

- Constatările sugerează că creșterile temperaturii zilnice cu 1 °C au fost asociate cu o incidență crescută pentru AKI (IRR 1,037, 95%CI: 1.026–1.048). ([Borg et al., 2017](#))
- Prezentările la departamentul de urgență au crescut în zilele cu caniculă în comparație cu zilele fără caniculă pentru AKI (IRR 1,416, 95% CI: 1,258-1,594), de asemenea, internările în spital au crescut pentru AKI (IRR 1,335, 95% CI 1,204-1,480). ([Borg et al., 2019](#))

Leziuni renale acute (AKI)

Legătura dintre temperatură și AKI

- Perioadele de căldură (Tmax) au fost asociate cu un risc mai mare de internare în spital din cauza AKI (OR ajustat 1,11, 95% CI: 1.00-1.23), în timp ce perioadele de umidex ridicat au fost asociate cu un risc mai mare de a fi internat în spital pentru AKI (OR ajustat 1.20, 95% CI: 1.09-1.33). ([McTavish et al., 2018](#))
- Efectul căldurii asupra AKI a avut loc în aceeași oră de expunere la căldură (OR 1,37, 95% CI: 1,10-1,71), fără a se observa un prag de temperatură. Bărbați (OR 2,48, 95%CI: 1,85-3,32) și cei cu vârsta >64 ani (OR 2,93; 95% CI: 2,01-4,27), în special cei cu diabet preexistent, au prezentat riscuri mai mari. ([Xu et al., 2020](#))
- Internările pentru AKI au crescut cu 23,3% (95%CI: 14,3-33,0%) pentru fiecare creștere de 1 °C a Tmean peste 28,8 °C în sezonul cald. Estimările au fost cele mai mari în rândul bărbaților cu hipertensiune arterială (55,1%, 95% CI: 25.1-92.2%). ([Lim et al., 2018](#))

Boala calculilor renale (KSD)

Prevalență în creștere în aproape toate zonele lumii

- Prevalența la **bărbați a fost stabilă** în ultimul deceniu (11,6% în perioada 2007-2008 și 11,9% în perioada 2017-2018).
- Dar **a crescut la femei** (de la 6,5% în perioada 2007-2008 la 9,4% în perioada 2017-2018)
- KSD apare la o gamă largă de vârste, inclusiv la copii, adolescenți și adulți.
- Pacienții care locuiesc în zone cu un indice de dezvoltare umană scăzut sunt mai predispuși la apariția pietrelor de struvită
 - Din cauza accesului redus la asistență medicală

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Stresul termic și deshidratarea au, de asemenea, un rol în formarea **calculilor renale**

- Creșterea temperaturilor se traduce prin creșterea numărului de internări prin urgențe
- Stresul termic și deshidratarea predispun la concentrație urinară și volume scăzute de urină care cresc riscul de calculi

Combinată cu căldura, umiditatea relativă ridicată este un factor de risc

Temperaturile medii mai ridicate în sezonul cald au fost asociate cu creșteri semnificative ale internărilor renale pentru KSD de 15,2% (95% CI: 10.3, 20.4)(Malig et al., 2019)

RR cumulativ pentru o temperatură medie zilnică de 30 °C față de 10 °C a fost între 1,11 (95% CI: 0,73-1,68) și 1,47 (95% CI: 1,00-2,17), cea mai puternică asociere între KSD și temperatura medie zilnică a fost estimată pentru decalaje de ≤3 zile. (Tasian et al., 2014)

În comparație cu 10 °C, temperaturile zilnice ale bulbului umed la percentila 99 au fost asociate cu o creștere mai mare a RR de KSD în 10 zile pentru bărbați (RR 1,73, 95% CI: 1,56-1,91) decât în cazul femeilor (RR 1,15, 95% CI: 1,01-1,32). (Vicedo-Cabrera et al., 2020)

Riscul de atac de calculi renali a crescut semnificativ cu 1,71% (95%CI: 1,02-2,41%) la o creștere de 1 °C a temperaturii ambiante peste punctul de prag de 18,4 °C. (Park et al., 2015)

Infecția tractului urinar (ITU)

Infecțiile tractului urinar sunt asociate cu temperaturile ambientale ridicate

- În sezoanele mai calde sau în timpul valurilor de căldură, numărul internărilor în spital este în creștere
- Eradicarea agenților patogeni din tractul urinar este parțial dependentă **de frecvența de golire și de fluxul de urină.**
- Nivelurile scăzute de producție de urină pot împiedica **eliminarea agenților patogeni**
 - Creșterea potențialului de apariție a unei infecții urinare
 - Agenții patogeni urinari sunt susceptibili de a crește în vreme caldă
 - În **combinație cu scăderea hidratării și urinarea mai redusă**, probabilitatea de a dezvolta o **infecție urinară poate crește.**

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

RR ridicate de spitalizare în timpul căldurii au fost observate pentru ITU (RR 1,10, 95% CI:1,04-1,16). (Bobb et al., 2014)

Șansele de diagnosticare a unei infecții urinare au crescut odată cu temperaturile mai ridicate, într-o manieră dependentă de doză. În comparație cu lunile cu temperaturi medii de 5-7,5 °C, internările în lunile cu temperaturi medii de 27,5-30 °C au avut șanse cu 19% mai mari de ITU (95% CI: 17-20%). (Simmering et al., 2018)

Temperaturile medii mai ridicate în sezonul cald au fost asociate cu creșteri semnificative ale internărilor renale pentru infecții urinare (schimbare la 10 °F) de 7,3% (95% CI: 5.6-9.1%). (Malig et al., 2019)

Lucru în grup - Sarcina nr.2.

Pe 8 august, temperatura medie zilnică este de 30 °C. Condițiile meteorologice sunt aceleași de patru zile încoace. Temperatura nu a coborât sub 20 °C pe timp de noapte. Un pacient în vârstă de 72 de ani se prezintă la clinica dumneavoastră adus de fiul său. Are greață și dificultăți de respirație. De asemenea, simte o presiune în piept. În timp ce vorbiți cu el, se poate observa confuzie. În timpul examinării, aveți bătăi neregulate ale inimii și picioarele umflate.

→ Ce simptome poate cauza?

→ Ce tratament ați recomanda?

Boala cronică de rinichi (CKD)

- Definită prin **anomalii ale structurii sau funcției renale**
 - GFR la <60 ml/min/1,73 m²
 - Prezența unei leziuni renale care persistă de cel puțin trei luni
- Principalele cauze:
 - **Diabet**
 - **Hipertensiune arterială**
 - Etc.
- Risc asociat de boală renală în stadiu terminal (ESRD), boli cardiovasculare (CVD) și deces prematur

Boala cronică renală(CKD)

Legătura dintre temperatură și CKD

- Constatările sugerează că creșterile temperaturii zilnice cu 1 °C au fost asociate cu o incidență crescută a IRC (IRR 1,017, 95%CI: 1.001–1.033). ([Borg et al., 2017](#))
- În timpul valului de căldură din iulie 2007 din Belgrad, s-a înregistrat o creștere a mortalității legate de insuficiența renală cronică (200%). ([Bogdanovic et al., 2013](#))

Boala cronică renală (CKD)

Incidență și prevalență în creștere la nivel mondial

- **41,5 milioane de DALY** (GDB 2019)
- În perioada 2007-2017, DALY-urile au **crescut cu 21,5%** (GDB 2017).
- **1,43 milioane de decese** direct atribuibile bolii renale cronice cronice (GDB 2019)
- Din cauza temperaturii ridicate:
 - 8166 decese și 221.249 DALYs
 - Cu un grad ridicat de incertitudine

Boala cronică renală (CKD)

- Dezvoltarea **insuficienței** renale cronice poate fi rezultatul unei **IRA repetate**, determinată de insolația subclinică sau clinică.
- Temperaturile extreme sunt asociate cu vizitele la urgențe pentru CKD
- Lipsa de studii în funcție de temperaturile scăzute
 - Ar fi important:
 - poate induce o scădere a funcției imunitare a organismului și poate duce la răceală comună, a cărei stare infecțioasă poate fi legată de afectarea rinichilor
 - poate, de asemenea, să inducă hipovolemie, disritmii atriale și diureză la rece, care pot intensifica povara renală și provoca leziuni renale

Boala cronică renală (CKD)

Cinci categorii în raport cu **cauza atribuită acestuia**:

- Diabet zaharat de tip 1
- Diabet zaharat de tip 2
- Hipertensiune arterială
- Glomerulonefrită
- Alte cauze nespecificate

Boala cronică renală(CKD)

Etapele	Valoarea GFR ml/min/1.73m2	Clasificare
I	>90	Normal sau ridicat
II	60-89	A scăzut ușor
III A	45-59	Scădere ușoară până la moderată
III B	30-44	Moderat până la sever diminuat
IV	15-29	Scăzut sever
V	<15	Insuficiență renală

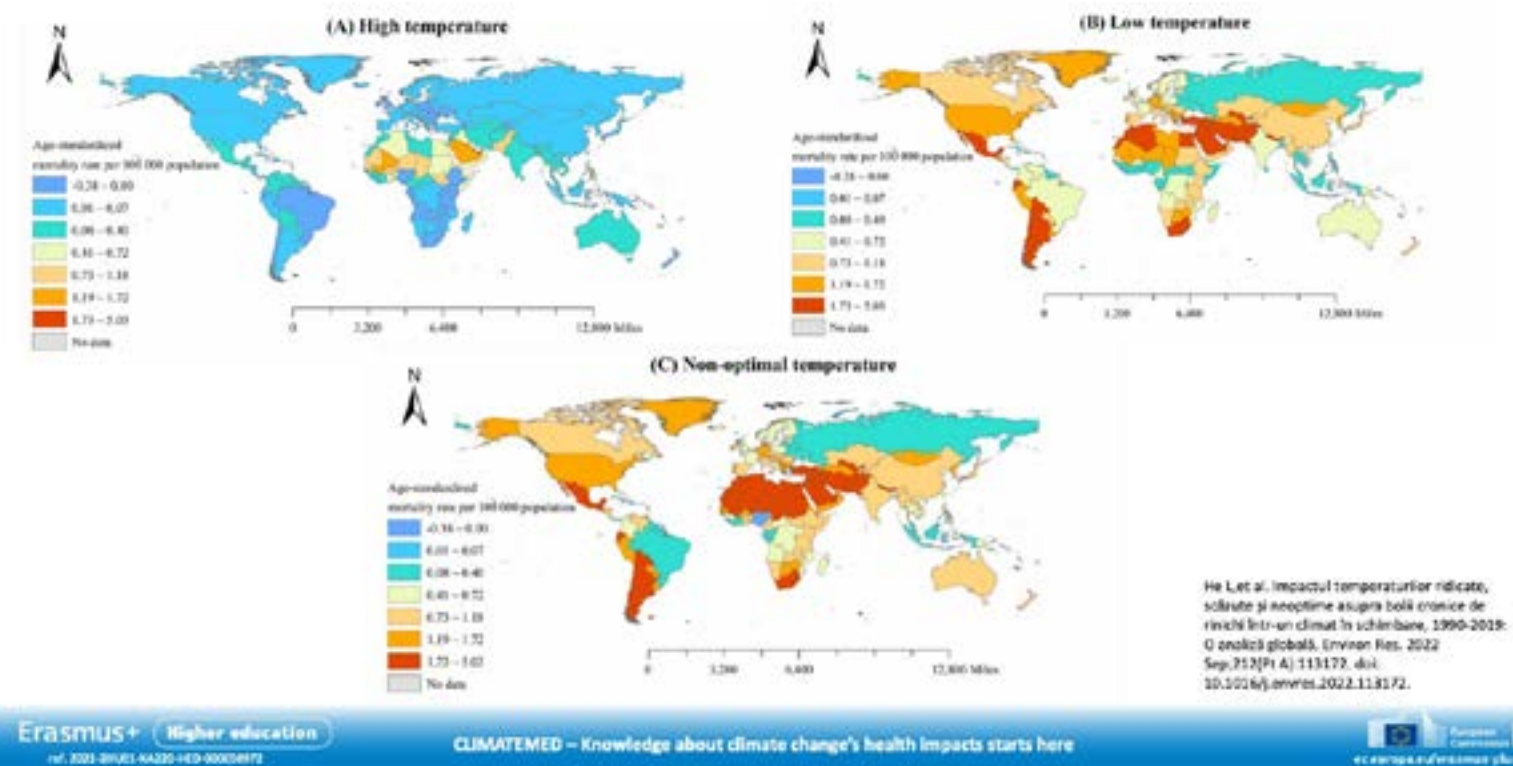
Ammirati, 2020

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Boala cronică renală(CKD)



Lipsa de studii în funcție de temperaturile scăzute

→ Ar fi important:

- poate induce o scădere a funcției imunitare a organismului și poate duce la răceală comună, a cărei stare infecțioasă poate fi legată de afectarea rinichilor
- poate, de asemenea, să inducă hipovolemie, disritmii atriale și diureză la rece, care pot intensifica povara renală și provoca leziuni renale

Constatările sugerează că creșterile temperaturii zilnice cu 1 °C au fost asociate cu o incidență crescută pentru AKI (IRR 1,037, 95%CI: 1.026–1.048). (Borg et al., 2017)

Prezentările la departamentul de urgență au crescut în zilele cu caniculă în comparație cu zilele fără caniculă pentru AKI (IRR 1,416, 95% CI: 1,258-1,594), de asemenea, internările în spital au crescut pentru AKI (IRR 1,335, 95% CI 1,204-1,480). (Borg et al., 2019)

Dezvoltarea **insuficienței** renale cronice poate fi rezultatul unei **IRA repetate**, determinată de insolamție subclinică sau clinică.

Temperaturile extreme sunt asociate cu vizitele la urgențe pentru CKD

Dezvoltarea bolii cronice de rinichi asociate cu căldura

- Deshidratarea recurentă poate duce la boala cronică renală din cauza hiperglicemiei hiperosmolare, ceea ce duce la eliberarea de vasopresină și la generarea de fructoză prin calea poliolului.
- Vasopresina crește presiunea hidrostatică glomerulară, crescând riscul de progresie a bolii renale.
- Fructoza, metabolizată de fructokinaza din tubulii renali, contribuie la deteriorarea tubulară, la stresul oxidativ, la producerea de acid uric și la eliberarea de citokine.
- Rehidratarea cu băuturi zaharoase exacerbează răspunsul vasopresinei și producția de acid uric.

Johnson RJ et al. Bolile metabolice și renale în cadrul schimbărilor climatice, deficitul de apă și factorii de supraviețuire

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Dezvoltarea bolii cronice renale asociate cu căldura

- Pe lângă aceste mecanisme, pot fi implicate și altele, cum ar fi
 - Afectare musculară datorată exercițiilor fizice intense cu apariția rabdomiolizei subclinice,
 - Consumul de medicamente antiinflamatoare nesteroidiene (AINS) și
 - tensiune arterială scăzută din cauza epuizării volumului.
- Acest lucru ar implica activarea RAS, care joacă, de asemenea, un rol important în bolile renale.

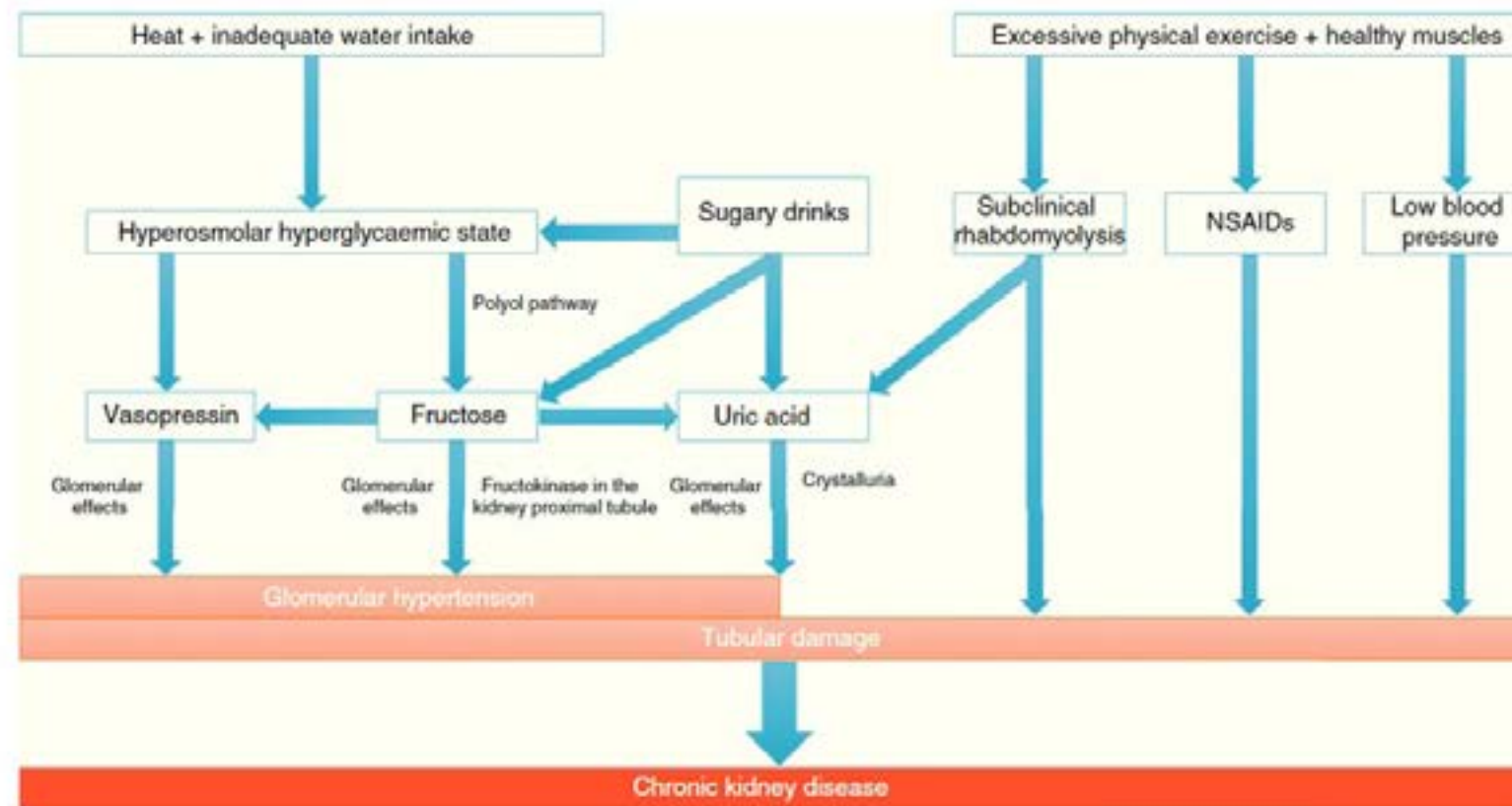
Johnson RJ et al. Bolile metabolice și renale în cadrul schimbărilor climatice, deficitul de apă și factorii de supraviețuire

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHUE01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Dezvoltarea bolii cronice renale asociată cu căldura



de Lorenzo A, Liaño F. Temperaturi ridicate și nefrologie: Problema schimbărilor climatice. doi: 10.1016/j.nefro.2016.12.008. PMID: 28946962.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Puncte cheie

- Persoanele în vârstă sunt predispuse la complicații legate de căldură și la o mortalitate excesivă în timpul valurilor de căldură
- Modificările neurohormonale fiziologice, modificările structurale ale rinichilor și ale compoziției corporale, precum și multimorbiditatea odată cu îmbătrânirea cresc probabilitatea de vătămare în timpul valurilor de căldură.
- Diagnosticul deshidratării este o provocare din cauza absenței unor instrumente de diagnosticare fiabile, eficiente din punct de vedere economic, care să fie ușor disponibile în asistența medicală primară și secundară.
- Introducerea în timp util a unor măsuri de anticipare și a unor sisteme de avertizare în caz de caniculă ar trebui instituite pentru a reduce morbiditatea și mortalitatea cauzate de valurile de căldură la persoanele în vârstă.

Brennan M, O'Keeffe ST, Mulkerrin EC. Deshidratarea și insuficiența renală la persoanele în vârstă în timpul valurilor de căldură - previzibile, greu de identificat, dar prevenibile? *Îmbătrânirea Îmbătrânirea*. 2019 Sep 1;48(5):615-618. doi: 10.1093/ageing/afz080.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Mesaje

- Scopul evaluării riscurilor pentru sănătate ale expunerii la căldură este de a dezvolta intervenții specifice pentru a reduce impactul asupra sănătății, deoarece efectele negative asupra sănătății pot fi în mare parte prevenite.
 - Prin încurajarea reducerii stresului termic în rândul populației generale și
 - Îmbunătățirea monitorizării funcției renale la grupurile vulnerabile prin intermediul serviciilor de sănătate primară.
- În plus, furnizorii de servicii medicale din departamentele de urgență trebuie să fie pregătiți pentru
 - Prezentări crescute de boli renale, cum ar fi IRA și urolitiaza, în timpul anotimpurilor calde.
- Deoarece căldura extremă este un factor de risc important pentru bolile renale, este posibil ca medicii să trebuiască să fie conștienți de **potențialele nefrotoxine** atunci când prescriu medicamente pacienților cu boli renale preexistente (de exemplu, boala renală cronică), ale căror afecțiuni ar putea fi exacerbate în condiții de căldură extremă.

Recomandări de sănătate publică

- Comportamente adaptative, cum ar fi
 - Hidratarea, utilizarea ventilatoarelor electrice și/sau a aerului condiționat,
 - Ar putea fi recomandată rămânerea în casă și evitarea activităților în aer liber, pe cât posibil, precum și purtarea de haine răcoroase și de protecție solară.
- Intervențiile la nivelul populației ar putea include
 - Creșterea gradului de conștientizare prin anunțuri în mass-media locală,
 - Introducerea sistemelor de avertizare a căldurii,
 - Îmbunătățirea capacității de reacție la căldură a autorităților de sănătate publică;
 - asigurarea de spații răcoroase pentru uzul public și
 - Arhitectura și designul urban pentru a face față mai bine mediilor calde.

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost elaborată în cadrul proiectului CLIMATEMED, sprijinit de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs - Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Sănătate, Exercițiu și Știința Sportului - Novi Sad,
Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică - Budapesta,
Ungaria



University College Cork - Universitatea Națională a Irlandei - Cork, Irlanda



Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie
George Emil Palade din Tîrgu Mureș - Tîrgu Mureș România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Impactul schimbărilor climatice asupra sarcinii și a rezultatelor reproductive

Rezultatele învățării

La finalizarea cu succes a lecției, elevii vor fi capabili să

- să cunoască mecanismul fiziologic al impactului căldurii asupra sarcinii
- să cunoască consecințele pe termen scurt și lung ale schimbărilor climatice asupra femeilor însărcinate și a nou-născuților lor
- să identifice situațiile cu risc ridicat de efecte adverse ale temperaturii ambientale în timpul sarcinii
- să dea sfaturi femeilor însărcinate cu privire la aspectele de prevenire
- să informeze femeile aflate la vârstă fertilă cu privire la riscul schimbărilor climatice
- să ia în considerare preferințele pacienților în deciziile clinice

Schimbarea climei - grupuri de populație vulnerabile

Schimbările climatice sunt recunoscute ca fiind cea mai mare amenințare globală la adresa sănătății din secolul XXI.



- Persoanele în vârstă
- Persoane cu dizabilități cronice
- Copii mici
- **Femeile gravide**
- **Bebeluși nou-născuți**

Știri din lume - CBS NEWS (9 noiembrie 2021)

Cum amenință schimbările climatice femeile însărcinate și fetele lor

- La nivel mondial, femeile sunt mai vulnerabile la efectele schimbărilor climatice decât bărbații, potrivit Grupului interguvernamental de experți în schimbări climatice al ONU.
- În Statele Unite, un subgrup de femei este deosebit de expus riscului: femeile însărcinate.



<https://www.cbsnews.com/news/pregnant-women-future-risks-climate-change/>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Știri din lume - CNN (30 ianuarie 2019) – Schimbările climatice ar putea afecta inimile bebelușilor, potrivit unui studiu

Căldura și sarcina nu se amestecă.

Temperaturile ridicate nu doar că o fac pe o femeie însărcinată să se simtă inconfortabil, ci căldura poate dăuna sănătății copilului - iar odată cu schimbările climatice, această problemă va deveni probabil și mai gravă.

Un studiu publicat în Journal of the American Heart Association a constatat că un număr mai mare de copii se vor naște probabil cu defecte cardiace congenitale între 2025 și 2035 din cauza expunerii mamelor lor la temperaturi mai ridicate, declanșate de schimbările climatice, în timpul sarcinii.

→ <https://edition.cnn.com/2019/01/30/health/climate-change-congenital-heart-defects-study/index.html>

Știri din lume - The New York Times (18 iunie 2020), Independent (19 iunie 2020)

Schimbările climatice sunt legate de riscurile de sarcină, afectând cel mai mult mamele de culoare

Femeile însărcinate expuse la temperaturi ridicate sau la poluarea atmosferică au mai multe șanse de a avea copii prematuri, subponderali sau născuți morți, iar mamele și bebelușii afro-americieni sunt afectați într-o proporție mult mai mare decât populația în general, potrivit unei noi cercetări cuprinzătoare care a examinat peste 32 de milioane de nașteri în Statele Unite.

→ <https://www.nytimes.com/2020/06/18/climate/climate-change-pregnancy-study.html>

→ <https://www.independent.co.uk/life-style/health-and-families/climate-change-pregnancy-complications-premature-stillborn-black-women-a9575111.html>

Știri din lume - CBS NEWS (9 noiembrie 2021)

Cum amenință schimbările climatice femeile însărcinate și fetele lor

- La nivel mondial, femeile sunt **mai vulnerabile** la efectele **schimbărilor climatice** decât bărbații, potrivit Grupului interguvernamental de experți în schimbări climatice al ONU.
- În Statele Unite, un subgrup de femei este deosebit de expus riscului: femeile însărcinate.



<https://www.cbsnews.com/news/pregnant-women-faces-risk-climate-change/>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



ec.europa.eu/erasmus-plus

Știri din lume - The Guardian (18 iunie 2020)

Criza climatică prezintă riscuri grave pentru sarcină, potrivit unei anchete

Investigația, publicată în Journal of the American Medical Association, a identificat 57 de studii realizate începând cu anul 2007, care au arătat o asociere semnificativă între cei doi factori și riscul de naștere prematură, greutate mică la naștere și de naștere a unui copil mort.

Mamele de culoare au fost deosebit de expuse riscului, la fel ca și persoanele cu astm.

S-au analizat 32 de milioane de nașteri monitorizate în 68 de studii. Dintre aceștia, 84% au considerat că poluarea aerului și căldura sunt factori de risc.

Femei însărcinate la un marș pentru climă la Sydney, în decembrie anul trecut. Cercetătorii au descoperit o legătură puternică între poluarea aerului și expunerea la căldură și riscul de naștere prematură sau de naștere a unui copil mort.

→ <https://www.theguardian.com/environment/2020/jun/18/climate-change-air-pollution-investigation-study>

Știri din lume - The Guardian (18 iunie 2020)

Criza climatică prezintă riscuri grave pentru sarcină, potrivit unei anchete



84% of studies showed a significant association between air pollution and heat and poor pregnancy outcomes

% of air pollution studies associated with negative outcomes

0% 25 50 75 100%

Preterm births (19/24)



Low weight births (25/29)



Stillbirths (4/5)



% of heat studies associated with negative outcomes

0% 25 50 75 100%

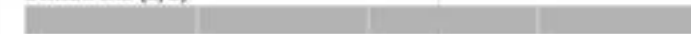
Preterm births (4/5)



Low weight births (3/3)



Stillbirths (2/2)



Guardian graphic | Source: Journal of the American Medical Association

<https://www.theguardian.com/environment/2020/jun/18/climate-change-air-pollution-investigation-study>

Erasmus+ Higher education

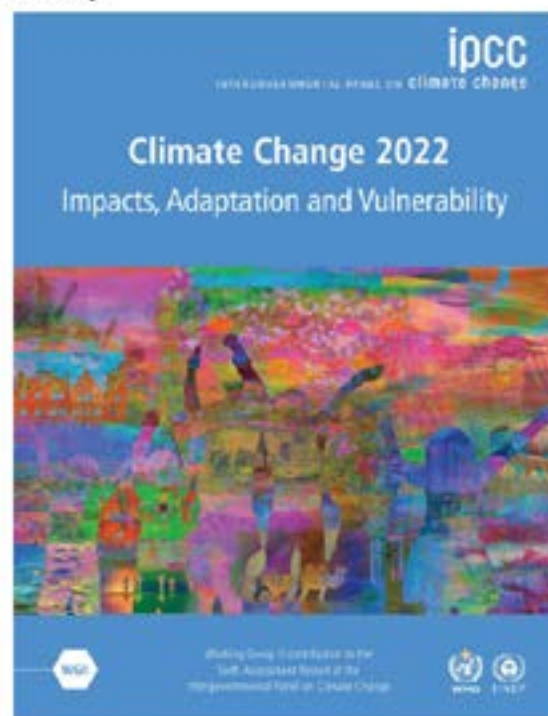
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Știri din lume - PBS NEWS HOUR (8 martie 2022)

Un număr tot mai mare de cercetări științifice citate în raport detaliază modul în care evenimentele cauzate de climă, cum ar fi valurile de căldură și alte dezastre naturale, afectează sănătatea maternă și fetală.



→ <https://www.washingtonpost.com/health/2022/04/11/climate-change-pregnancy-health-babies/>

Știri din lume - The Indian Express (8 aprilie 2023)

Înțelegerea modului în care valurile de căldură pot afecta femeile însărcinate: "Schimbările climatice nu fac decât să le sporească vulnerabilitatea"

Potrivit unui studiu din 2018 al National Center for Biotechnology Information, India are cea mai mare povară de boli sensibile la climă din lume, sănătatea mamei și a copilului fiind una dintre cele mai afectate.

→ <https://indianexpress.com/article/lifestyle/health/climate-change-heat-waves-pregnant-women-extreme-temperatures-8509542>

Știri din lume - PBS NEWS HOUR (8 martie 2022)

Cum prezintă schimbările climatice riscuri unice pentru sarcină, potrivit ultimului raport al IPCC (Grupul interguvernamental de experți privind schimbările climatice)

În cel mai recent raport al IPCC, se spune că femeile și femeile însărcinate sunt mai susceptibile de a suferi în mod disproporționat în cazul unor fenomene meteorologice extreme, cum ar fi valurile de căldură. De ce?

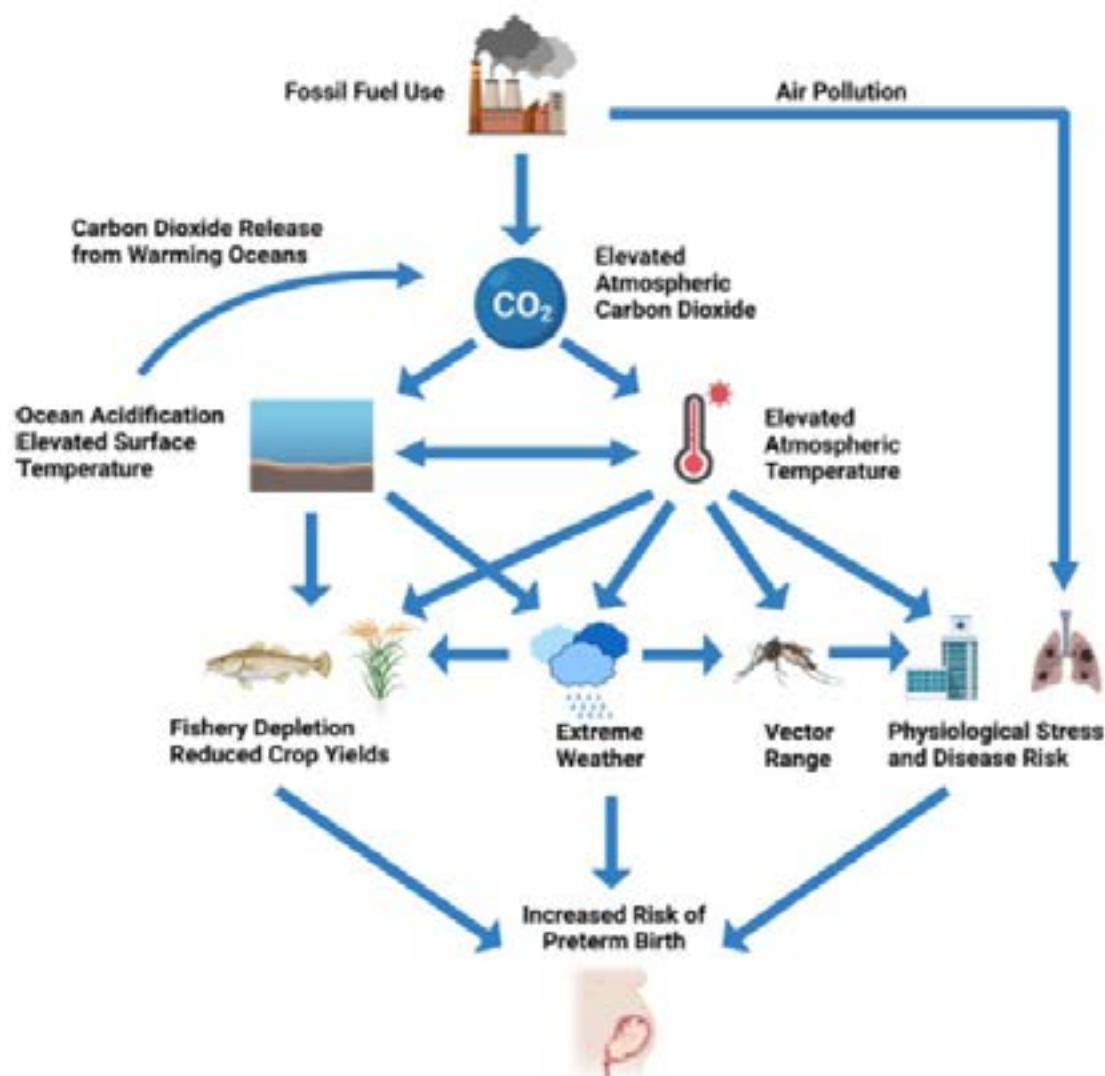
Știri din lume - The Washington Post (11 aprilie 2022)

Sarcina devine o perioadă mai vulnerabilă odată cu schimbările climatice

Incendiile de vegetație, dezastrele naturale, creșterea căldurii pot duce la rezultate proaste pentru sănătatea femeilor însărcinate și a bebelușilor lor

Pe măsură ce oamenii de știință studiază modul în care schimbările climatice afectează sănătatea umană, femeile însărcinate și copiii lor nenăscuți devin un grup vulnerabil.

Model schematic al interacțiunii efectelor directe și indirecte ale schimbărilor climatice asupra rezultatelor sarcinii



- La rândul lor, fenomenele meteorologice extreme, împreună cu temperaturile ridicate, modifică aria de răspândire a vectorilor de boală și riscul de expunere, exercită un stres fiziologic matern și cresc riscul de îmbolnăvire.
- Fiecare dintre acești factori, individual și în mod concertat, acționează pentru a crește riscul de naștere prematură.

Luis Federico Bätz, Sebastián E. Illanes, Roberto Romero, María del Valle Barrera, Citra N.Z. Mattar, Mahesh A. Choolani, Matthew W. Kemp, Climate change and preterm birth: O analiză narativă. Progrese în domeniul mediului. 2022, 10, 100316, <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2022.100316>.

Impactul schimbărilor climatice asupra rezultatelor sarcinii

În mod direct

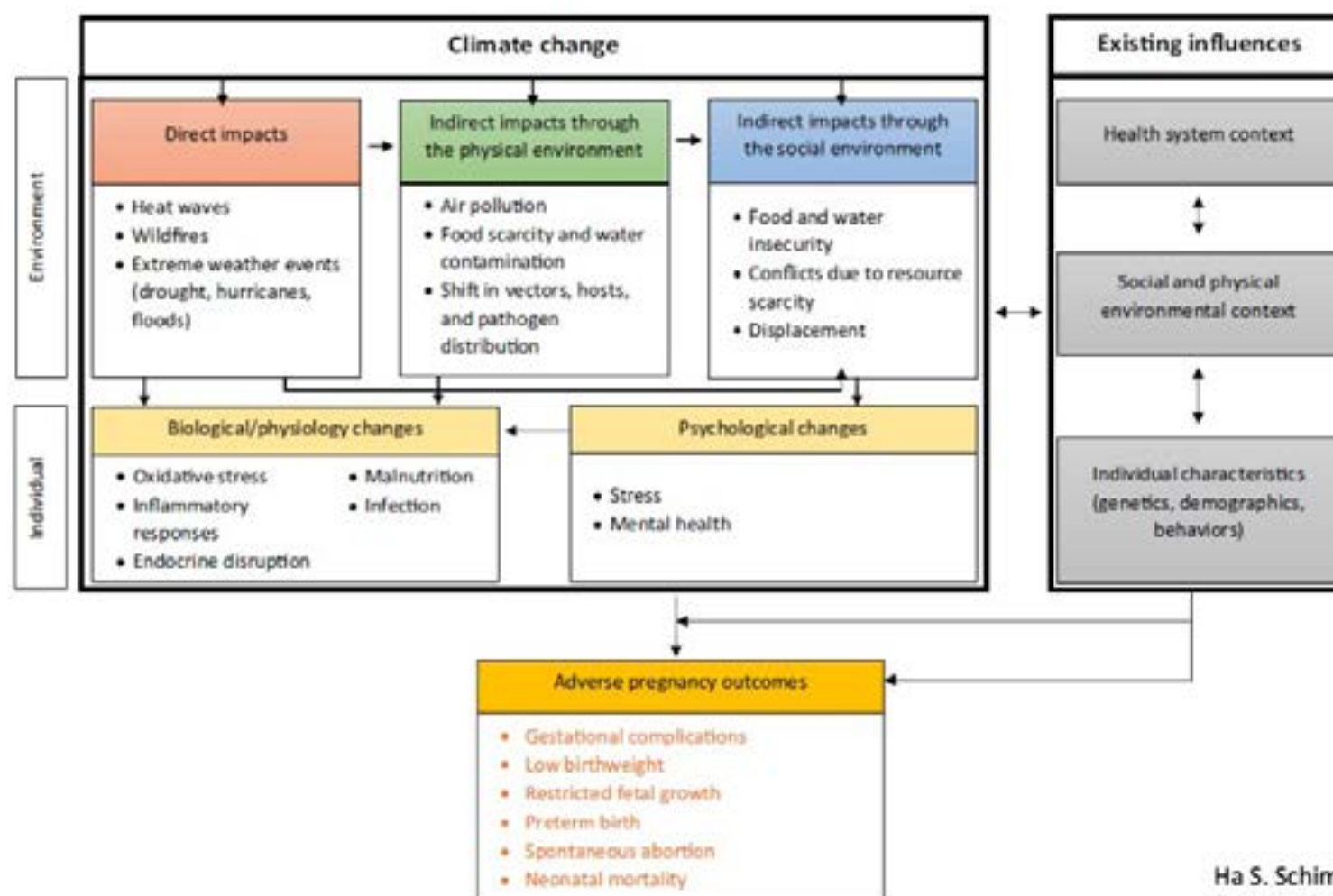
- Mediul natural
 - Incendi de vegetație
 - Căldură extremă
 - Uragan, inundații
 - Secetă

Indirect

- Mediul natural
 - Calitatea aerului
 - Calitatea și disponibilitatea alimentelor și a apei
 - Vectori, distribuția agenților patogeni
- Mediul social
 - Migrația forțată (femeile însărcinate sunt mai puțin predispuse să caute îngrijire prenatală, complicații)

Ha S. Schimbările climatice și sănătatea gravidelor. Curr Environ Heal Reports [Internet]. 1:3. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s40572-022-00345-9>

Impactul schimbărilor climatice asupra rezultatelor sarcinii



Impactul climei asupra sănătății gravidei poate fi conceptualizat astfel încât să implice

- (a) impactul **direct** prin dezastre ecologice discrete,
- (b) impacturi **indirecte** prin modificări ale **mediului natural** și
- (c) impacturi **indirecte** prin schimbări în **mediul social**.

Ha S. Schimbările climatice și sănătatea gravidelor. Curr Environ Heal Reports [Internet]. 1:3. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s40572-022-00345-9>

Mecanisme fiziologice ale impactului căldurii în timpul sarcinii

Termoreglarea în
timpul sarcinii

Temperatura
ambientă ridicată și
febra maternă
intrapartum

Expunerea la
căldură și
reducerea fluxului
sanguin placentar

Samuels, L., Nakstad, B., Roos, N. et al. Mecanismele fiziologice ale impactului căldurii în timpul sarcinii și implicațiile clinice: revizuirea dovezilor de la o reuniune a unui grup de experți. *Int J Biometeorol* 66, 1505-1513 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00484-022-02301-6>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

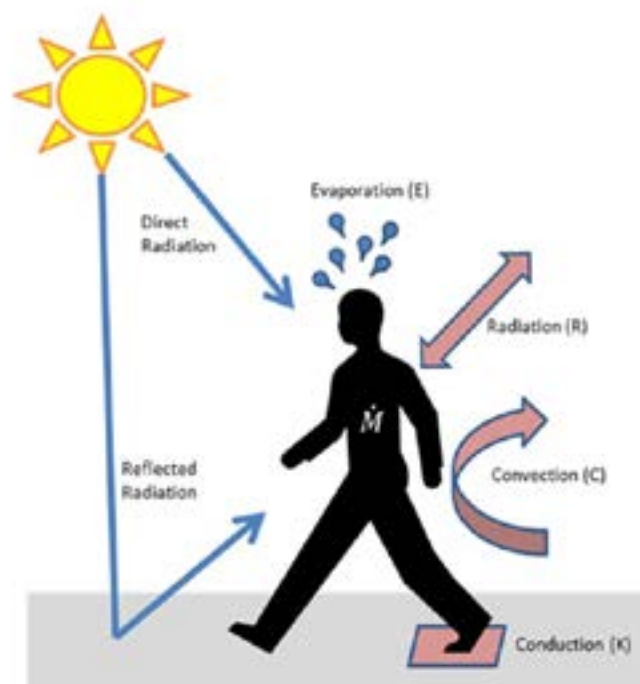
 European
Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Termoreglarea în timpul sarcinii

Termoreglarea în timpul sarcinii

Modificările fiziologice ale sarcinii includ adaptări care afectează termoreglarea. Există numeroase măsuri de protecție adaptive, inclusiv o reducere a temperaturii centrale, un prag de transpirație mai scăzut, o creștere a volumului plasmatic și a fluxului sanguin cutanat și o creștere a capacității termice datorată creșterii masei corporale. Acestea permit femeilor însărcinate să își mențină temperatura centrală în limite normale.

Aceste mecanisme de protecție ar putea fi copleșite în timpul expunerii la căldură extremă, ceea ce ar putea duce la un risc crescut de suprasolicitare din cauza căldurii în timpul sarcinii.



https://us.eri.mh.health.mil/assets/images/research/products/SCENARIO_basic_modeling_diagram_FIG1.png

<https://doi.org/10.1007/s00484-022-02301-6>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission

Sarcina induce numeroase modificări fiziologice la femeii, pe lângă modificările masei corporale. Modificările cardiovasculare se produc treptat pe parcursul sarcinii, astfel încât, în al treilea trimestru, volumul plasmatic și debitul cardiac cresc cu aproape 50%.

- Temperatura centrală a fătului este menținută la aproximativ 0,5 °C peste temperatura centrală maternă.
- O creștere a temperaturii centrale materne va afecta gradientul de temperatură fetală-maternă și va influența transferul de căldură către făt.

- Studiile au arătat că expunerea pe termen scurt la căldură prin exerciții fizice sau într-o saună sau baie fierbinte nu ridică temperatura unei femei însărcinate peste pragul teratogen de creștere cu 1,5 °C.
- Cu toate acestea, nu se știe încă dacă există efecte adverse ale exercițiilor fizice sau ale muncii fizice prelungite într-un mediu cald, iar pragurile de temperatură la care pot apărea efectele adverse nu sunt bine descrise.

→ | <https://doi.org/10.1007/s00484-022-02301-6>

Temperatura ambiantă ridicată și febra maternă intrapartum

Temperatura ambiantă ridicată și febra maternă intrapartum

Nu există dovezi suficiente pentru a concluziona că femeile gravide pot dezvolta febră intrapartum ca urmare a temperaturilor ambientale ridicate în timpul nașterii; sunt necesare studii suplimentare.



<https://doi.org/10.1007/s00484-022-02301-6>

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-BIUE1-KA205-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Nașterea este un proces fiziologic obositor care, în mod normal, determină o ușoară creștere a temperaturii centrale ca urmare a producției endogene de căldură; aproximativ 0,2 °C în 10 ore. Febra maternă intrapartum este definită ca o temperatură de peste 38 °C în timpul travaliului.

Temperatura din sala de nașteri este adecvată nu numai pentru mamă, ci și pentru nou-născut, care este expus riscului de a dezvolta hipotermie neonatală.

OMS recomandă temperaturi ambientale între 25 și 28 °C pentru naștere (OMS 1997), dar nu a existat nicio evaluare formală a dovezilor care să susțină această recomandare.

Intervalul de temperatură interioară ar trebui să reducă pierderile de căldură ale sugarului, menținând în același timp o temperatură confortabilă pentru femeia în travaliu

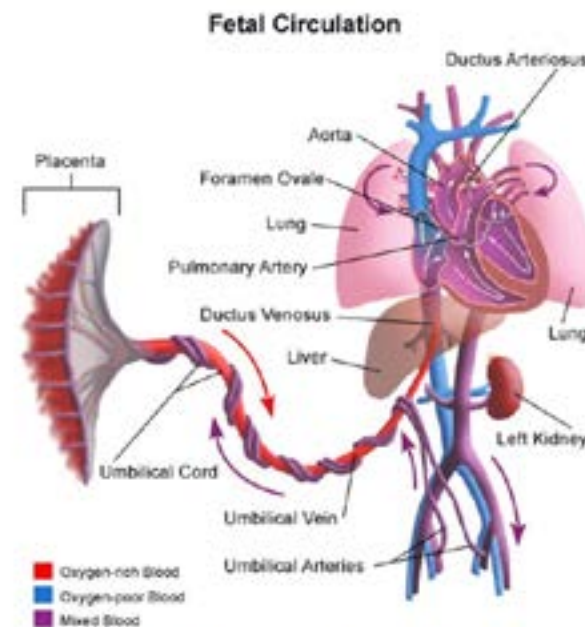
→ | <https://doi.org/10.1007/s00484-022-02301-6>

Expunerea la căldură și reducerea fluxului sanguin placentar

Expunerea la căldură și reducerea fluxului sanguin placentar

Placenta este un organ terminal și s-a emis ipoteza că, în timpul expunerii la căldură extremă, perfuzia placentară poate fi redusă pentru a permite creșterea fluxului sanguin către piele.

O reducere cronică a fluxului sanguin uteroplacentar poate avea ca rezultat restricție de creștere fetală și greutate mică la naștere.



<https://www.stanfordchildrens.org/en/topic/default?id=fetal-circulation-93-P01290>

<https://doi.org/10.1007/s00484-022-02301-6>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission Erasmus+ programme

Adulții își mențin normotermia în timpul expunerii la căldură sau al exercițiilor fizice prin transpirație și prin creșterea fluxului sanguin către piele. Creșterea rezultată a temperaturii pielii crește pierderea de căldură prin convecție și radiație și, de asemenea, sporește capacitatea de evaporare a pielii umezite de transpirație. O parte din acest flux sanguin este redirectionat de la organele vizcerale către piele.

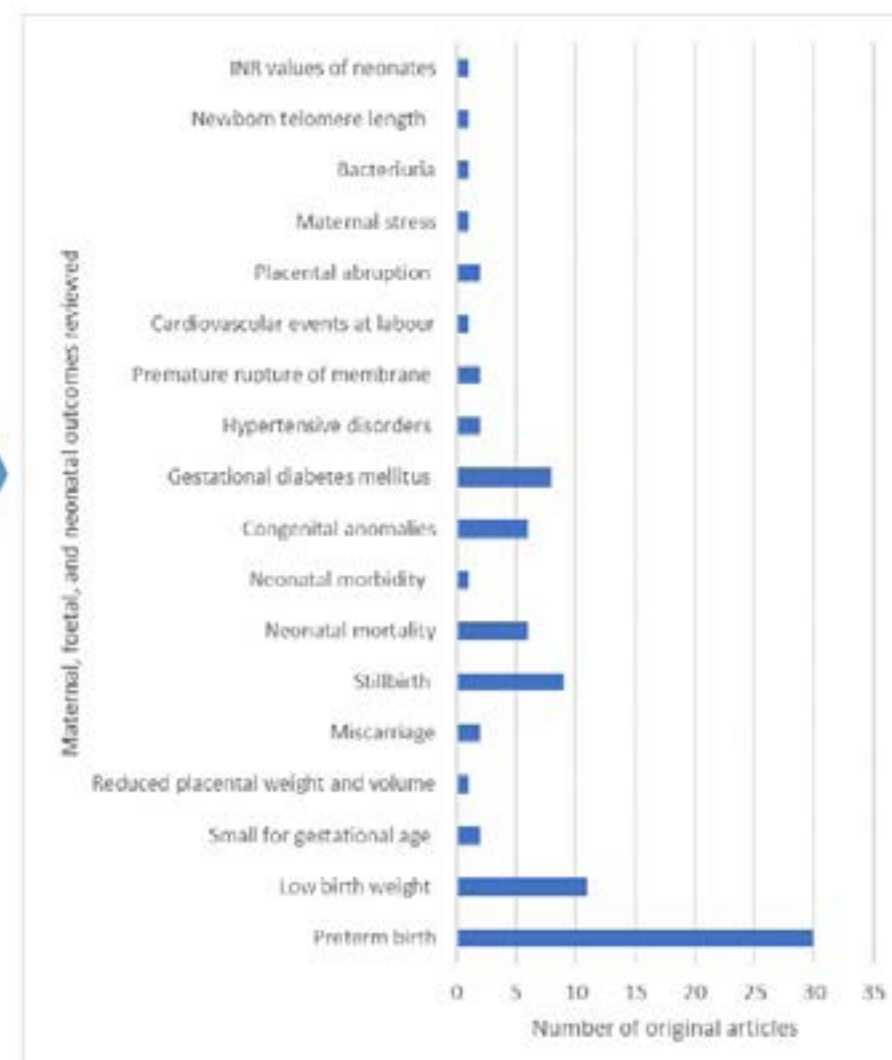
În condiții de stres termic extrem, acest lucru duce la o competiție pentru debitul cardiac disponibil, ceea ce poate avea efecte adverse, de exemplu, s-a demonstrat că sportivii care nu sunt gravide riscă să sufere leziuni renale în timpul unor sarcini de lucru ridicate la căldură, ca urmare a ratelor scăzute de perfuzie renală.

→ | <https://doi.org/10.1007/s00484-022-02301-6>

Efectul temperaturii ambiante ridicate asupra rezultatelor materne, fetale și neonatale: A Scoping Review (*Dalugoda et al.*)

Această analiză a examinat

- expunerea la temperaturi ambiante ridicate (de exemplu, expunerea la diferite temperaturi ambiante ridicate, valuri de căldură și evenimente cu temperaturi extreme) și
- rezultatele adverse pentru mamă, făt și nou-născut, indiferent de tiparele meteorologice tipice la care au fost expuse femeile însărcinate în timpul sarcinii.



<https://doi.org/10.3390/ijerph19031771>

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Această analiză a examinat

→ expunerea la temperaturi ambiante ridicate (de exemplu, expunerea la diferite temperaturi ambiante ridicate, valuri de căldură și evenimente cu temperaturi extreme) și

→ rezultatele adverse pentru mamă, făt și nou-născut, indiferent de tiparele meteorologice tipice la care au fost expuse femeile însărcinate în timpul sarcinii.

→ Căutare sistematică din 2005 până în 2020

→ În cele din urmă, 75 de articole originale publicate între 2015 și 2020 au fost selectate pentru această analiză a domeniului de aplicare.

→ | <https://doi.org/10.3390/ijerph19031771>

Temperatura ambiantă ridicată - rezultate adverse neonatale asociate (Dalugoda et al.)

- **PTB** (nașterea unui copil înainte de 37 de săptămâni de gestație) este o epidemie globală, cu aproximativ 15 milioane de cazuri în fiecare an.
- **LPT** (născuți vii sub 2500 g) este asociat cu mortalitatea și morbiditatea prenatală și crește riscul de boli netransmisibile mai târziu în viață.
- Nașterea unui copil **mort** este o naștere în urma decesului fetal înainte de travaliu sau în timpul travaliului, reprezentând 2,0 milioane de decese la nivel mondial în 2019.

Nașterea prematură (PTB)

Greutatea mică la naștere (LBW)

Nașterea de copii morți

Mortalitatea neonatală

Morbiditate neonatală

Mici pentru vârsta gestațională (SGA)

Raportul internațional normalizat (INR) al nou-născuților

Lungimea telomerilor nou-născuți

<https://doi.org/10.3390/ijerph19031771>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

PTB (nașterea unui copil înainte de 37 de săptămâni de gestație) este o epidemie globală, cu aproximativ 15 milioane de cazuri în fiecare an. PTB este una dintre principalele cauze de mortalitate și morbiditate infantilă sub cinci ani și cauza directă a mortalității neonatale (deces în termen de 28 de zile de la naștere).

LPT (născuți vii sub 2500 g) este asociat cu mortalitatea și morbiditatea prenatală și crește riscul de boli netransmisibile mai târziu în viață.

Nașterea unui copil **mort** este o naștere în urma decesului fetal înainte de travaliu sau în timpul travaliului, reprezentând 2,0 milioane de decese la nivel mondial în 2019.

PTB (75 de studii)

- PTB a fost cel mai frecvent rezultat advers
- 23 de studii au raportat că temperaturile ridicate se corelează semnificativ cu un risc sau o rată crescută de naștere prematură

LBW (11 studii)

- Cinci au constatat că temperaturile ridicate reduc semnificativ greutatea la naștere
- niciun efect semnificativ din punct de vedere statistic al temperaturii ambiante asupra greutății mici la naștere.

Nașterea unui copil mort (9 studii)

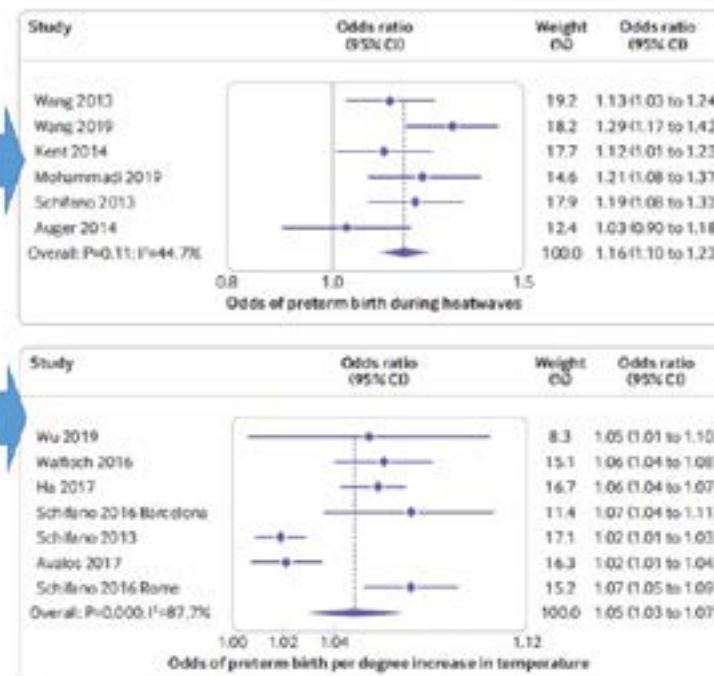
- toate au raportat un risc crescut de naștere a unui copil mort în cazul temperaturilor ridicate

→ | <https://doi.org/10.3390/ijerph19031771>

Asociații între temperaturile ridicate în timpul sarcinii și riscul de nașteri premature, greutate mică la naștere și nașteri de copii morți (Chersich et al.)

Analiza nașterilor premature

- În meta-analiza a șase studii, șansele unei nașteri premature în timpul unui val de căldură au fost de 1,16 ori mai mari decât în zilele fără val de căldură.
- În meta-analiza a șapte studii, șansele medii ale unei nașteri premature au crescut cu 1,05 pentru fiecare creștere de 1°C a temperaturii.



În meta-analiza a șase studii, șansele unei nașteri premature **în timpul unui val de căldură** au fost de 1,16 ori mai mari decât în zilele fără val de căldură (interval de încredere de 95%: 1,10 - 1,23; I²=44,7%).

În meta-analiza a șapte studii, șansele medii ale unei nașteri premature au crescut cu 1,05 pentru fiecare **creștere de 1°C a temperaturii** (interval de încredere de 95%: 1,03-1,07) Deși a existat o eterogenitate considerabilă a estimărilor (87,7%), toate estimările au arătat efecte semnificative în aceeași direcție.

Odds ratio de naștere prematură la temperaturi ridicate față de cele scăzute (perioade mai mici sau egale cu patru săptămâni).

Raportul de probabilitate în meta-analiza care a implicat toate cele 21 de studii a fost de 1,01, dar rezultatul a fost dominat aici de studiul din Londra (Lee, 2008), care a reprezentat 59,9% din ponderea estimării globale.

Majoritatea studiilor au raportat asocieri doză-răspuns, în care ratele de nașteri premature au crescut progresiv odată cu creșterea nivelului de temperatură sau cu duratele mai lungi de expunere la căldură.

Meta-analiză 70 de studii (13 au prezentat date cu privire la mai mult de un rezultat al revizuirii).

Cele mai multe studii au acoperit impactul expunerii la căldură asupra nașterii premature (n=47), 28 au prezentat date privind greutatea la naștere și opt privind nașterea de copii morți.

Femeile însărcinate se numără printre grupurile cele mai vulnerabile la stresul termic.

Sarcina crește vulnerabilitatea femeilor la riscurile de mediu, inclusiv la căldura exogenă.

Modificările fiziologice și anatomice care au loc în timpul sarcinii reprezintă o provocare specială pentru termoreglare.

Producția internă de căldură crește odată cu metabolismul fetal și placentar, precum și cu creșterea masei corporale și cu efortul fizic rezultat.

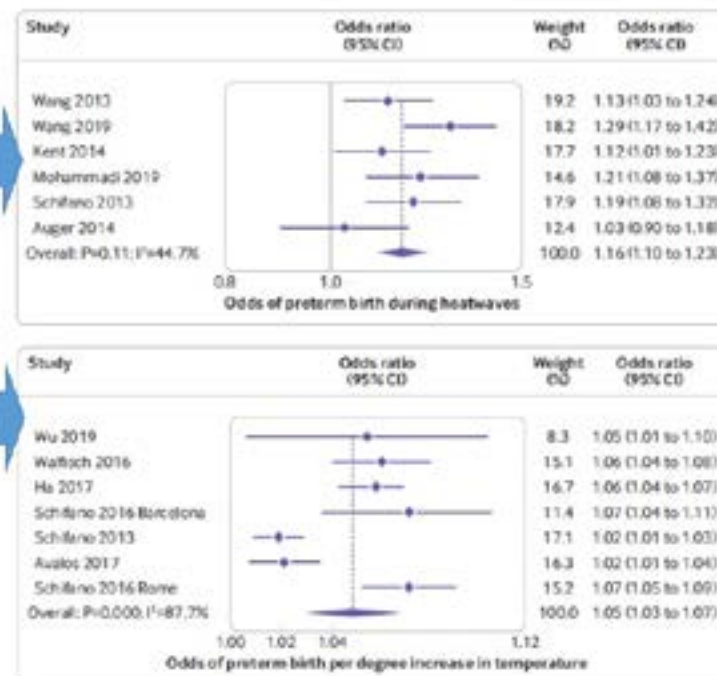
Sarcina ar putea scoate în evidență vulnerabilitățile sociale, în special în țările cu venituri mici și mijlocii.

- Femeile continuă să efectueze treburile casnice în timpul sarcinii (de exemplu, aducerea de lemne și apă și agricultura de subsistență).
- Expunerea la temperaturi ridicate în agricultură și la alte munci în aer liber, ar putea avea loc înainte ca sarcina să fie recunoscută și, chiar târziu în timpul sarcinii.

Asociații între temperaturile ridicate în timpul sarcinii și riscul de nașteri premature, greutate mică la naștere și nașteri de copii morți (Chersich et al.)

Analiza nașterilor premature

- În meta-analiza a șase studii, șansele unei nașteri premature în timpul unui val de căldură au fost de 1,16 ori mai mari decât în zilele fără val de căldură.
- În meta-analiza a șapte studii, șansele medii ale unei nașteri premature au crescut cu 1,05 pentru fiecare creștere de 1°C a temperaturii.



cazurilor, asocierile dintre temperatură și nașterea de copii morți au fost mai pronunțate în ultima săptămână sau lună de sarcină.

În cadrul metaanalizei, nașterile de copii morți au crescut cu 1,05 (interval de încredere de 95%: 1,01 până la 1,08) pentru fiecare creștere de 1°C a temperaturii, de 1,24 ori (1,12 până la 1,36) la decalaje măsurate pe zile individuale în ultima săptămână de sarcină și de 3,39 ori (2,33 până la 4,96) atunci când efectele temperaturii au fost examinate pe parcursul unui trimestru sau al întregii perioade de sarcină.

CONCLUZIILE ACESTUI STUDIU

Această analiză sistematică reunește dovezi care arată că expunerea la temperaturi ridicate este asociată cu o creștere a rezultatelor adverse ale sarcinii.

Asocierile dintre căldură și nașterea prematură și nașterea de copii morți par a fi mai puternice și mai consistente decât cele cu greutatea la naștere.

Asocierile dintre temperatură și rezultatele nașterii par a fi deosebit de pronunțate în rândul femeilor din grupurile socio-economice scăzute. Acest lucru sugerează că femeile însărcinate din țările cu venituri mici și mijlocii ar putea fi expuse unui risc deosebit de expunere la căldură.

Studiul arată efectele potențiale asupra sănătății ale creșterii continue a temperaturilor medii globale și ale frecvenței valurilor de căldură.

→ | doi.org/10.1136/bmj.m3811

Greutatea la naștere

Rata mediană a greutăților mici la naștere

În studiile incluse a fost de 3,0% (interval intercuartil 1,8-6,4). Din cele 16 studii care au furnizat date privind asocierea dintre temperatură și greutatea mică la naștere, 10 au raportat că **riscul a crescut la temperaturi mai ridicate** și numai unul a raportat contrariul (cinci au avut rezultate nule). Mediana efectelor observate ale temperaturilor ridicate asupra șanselor de greutate mică la naștere a fost de 1,09 (interval intercuartil 1,04-1,47).

Dintre cele 19 studii care au raportat greutatea la **naștere ca variabilă continuă**, 12 au observat **scăderi ale greutății la naștere la** temperaturi mai ridicate, inclusiv două în care direcția efectului a variat în funcție de trimestru, trei

studii au avut rezultate nesemnificative, iar patru au observat că greutatea a crescut la temperaturi mai ridicate.

Impactul temperaturii asupra greutății a fost redus, majoritatea studiilor raportând schimbări de sub 10 g la fiecare schimbare de grad sau de sub 20 g atunci când se compară temperaturile ridicate cu cele scăzute.

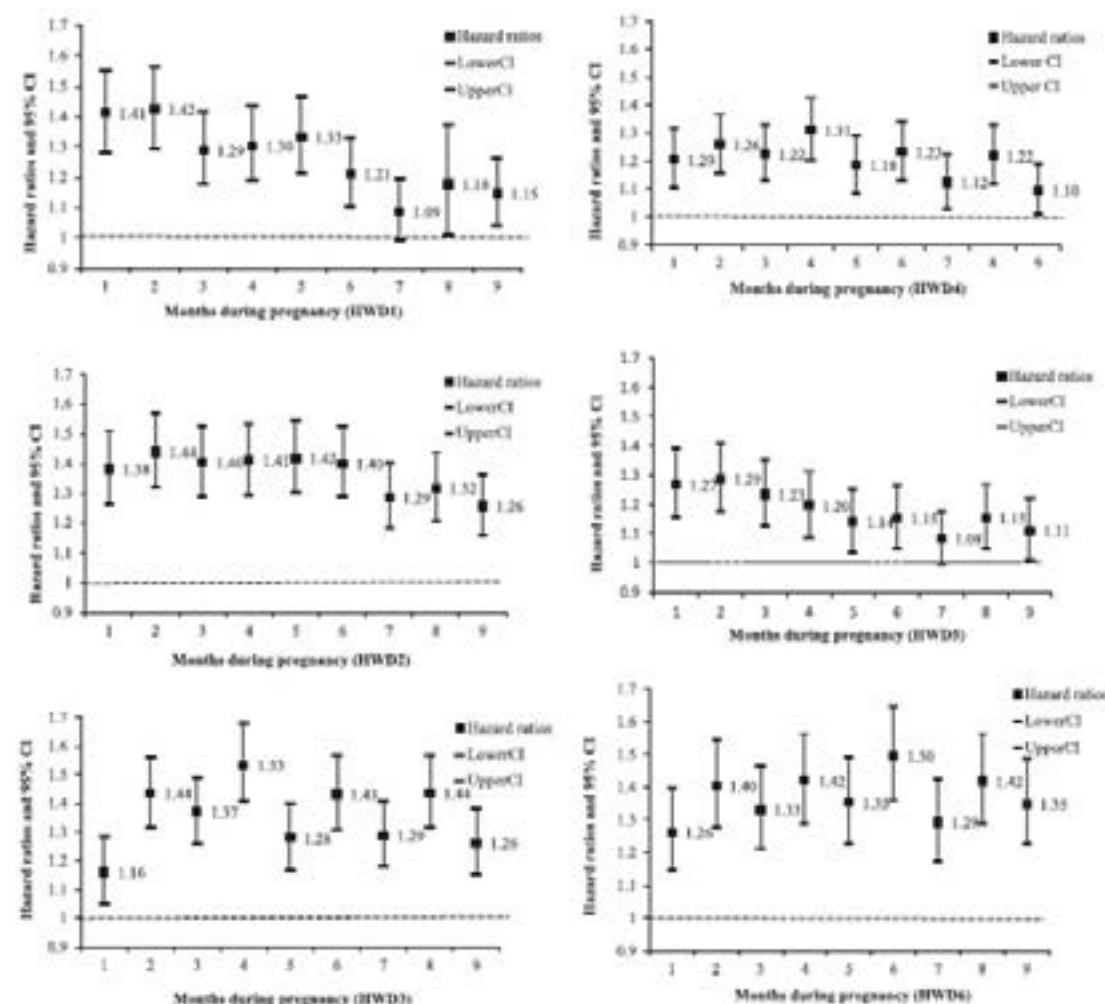
Nașterea mortului

Rata mediană a nașterilor morți a fost de 6,2 la 1000 de nașteri (interval intercuartil 4,4-6,4). Toate cele opt studii incluse au detectat o creștere a numărului de nașteri de copii morți la temperaturi mai ridicate. În majoritatea

Expunerea la valuri de căldură în timpul sarcinii și rezultatele adverse la naștere (*Wang et al.*)

Figura 1: HRs de nașteri premature spontane asociate cu expunerea la valuri de căldură în diferite luni gestaționale în Brisbane, Australia (HWD1-HWD6).

- Relații pozitive între nașterea prematură și expunerea la valuri de căldură în toate lunile gestaționale pentru majoritatea definițiilor valurilor de căldură.
- HR-urile ajustate ale nașterilor premature cresc ușor, dar fluctuează moderat în diferite luni.
- De exemplu, folosind HWD1, HR ajustat al nașterii premature variază în diferite luni de gestație, cu cel mai mare HR în a doua lună de gestație (HR=1,42; IC95% = 1,29-1,56) și cel mai mic HR în a șaptea lună de gestație (HR=1,09; IC95% = 0,99-1,20).

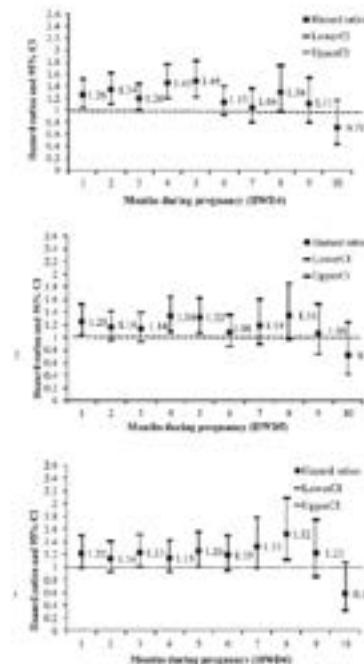


doi:10.1097/EDE.0000000000000995

Expunerea la valuri de căldură în timpul sarcinii și rezultatele adverse la naștere (Wang et al.)

Figura 2: HRs de nașteri de copii morți asociate cu expunerea la valuri de căldură în timpul diferitelor luni de gestație în Brisbane, Australia (HWD4-HWD6).

- Pentru majoritatea definițiilor valurilor de căldură, expunerea la valuri de căldură în lunile gestaționale mai timpurii, adică între lunile 1 și 6, a fost asociată cu un risc mai mare de naștere a unui copil mort.
- Riscurile de naștere a unui copil mort au scăzut considerabil în luna a șaptea comparativ cu luna a șasea și au crescut moderat în luna a opta.
- Între timp, au fost observate, de asemenea, tendințe descrescătoare pentru expunerea la valuri de căldură în lunile a noua și a zecea de gestație.
- Pentru HWD6, cel mai mare risc de naștere a unui copil mort a avut loc în a opta lună de gestație (HR=1,52; 95% CI=1,11, 2,09).



Wang J, Tong S, Williams G, Pan X. Expunerea la valuri de căldură în timpul sarcinii și rezultatele adverse la naștere: O explorare a ferestrelor susceptibile. *Epidemiologie*. 2019;30 Suppl 1:S115-S121. doi:10.1097/EDE.0000000000000995

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission

ec.europa.eu/erasmus-plus

OBIECTIV: examinarea efectelor expunerii la valuri de căldură în diferite luni de gestație asupra riscului de naștere prematură și de naștere a unui copil mort.

EXEMPLU: În perioada 2000-2010, în Brisbane au avut loc 277.133 nașteri de un singur copil, inclusiv 17.368 nașteri premature și 1.684 de nașteri moarte. Dintre acestea, 7691 de nașteri premature și 705 nașteri de copii morți au avut loc în lunile calde (noiembrie-martie în Brisbane).

REZULTATE: În acest studiu au fost utilizate șase definiții ale valurilor de căldură (HWD1-HWD6).

Pentru cele mai multe definiții ale valurilor de căldură, ratele de risc (HR) ajustate ale nașterilor premature au variat în funcție de diferitele luni de gestație și au variat de la 1,08 (HR = 1,08; IC 95% = 1,00, 1,18) la 1,53 (HR = 1,53; IC 95% = 1,41, 1,68).

Expunerea la valuri de căldură la începutul sarcinii a fost mai susceptibilă de a crește riscul de naștere a unui copil mort în comparație cu expunerea la valuri de căldură la sfârșitul sarcinii.

Au existat relații între nașterea prematură și expunerea la valuri de căldură în toate lunile de sarcină, pe baza majorității definițiilor valurilor de căldură. Nu a fost identificată nicio perioadă de predispoziție special ridicată în timpul sarcinii pentru nașterea prematură asociată cu expunerea la valuri de căldură (a se vedea figura 1).

Cu toate acestea, riscul de naștere a unui copil mort a avut tendința de a crește odată cu expunerea la valul de căldură în primele șase luni de gestație (cu excepția cazului în care s-a utilizat HWD6), ceea ce sugerează că începutul sarcinii înainte de 28 de săptămâni de gestație pare a fi o perioadă critică pentru impactul valului de căldură asupra nașterilor de copii morți. Lunile de gestație anterioare ar putea fi ferestre de expunere cheie pentru nașterile de copii morți afectate de valul de căldură (a se vedea figura 2).

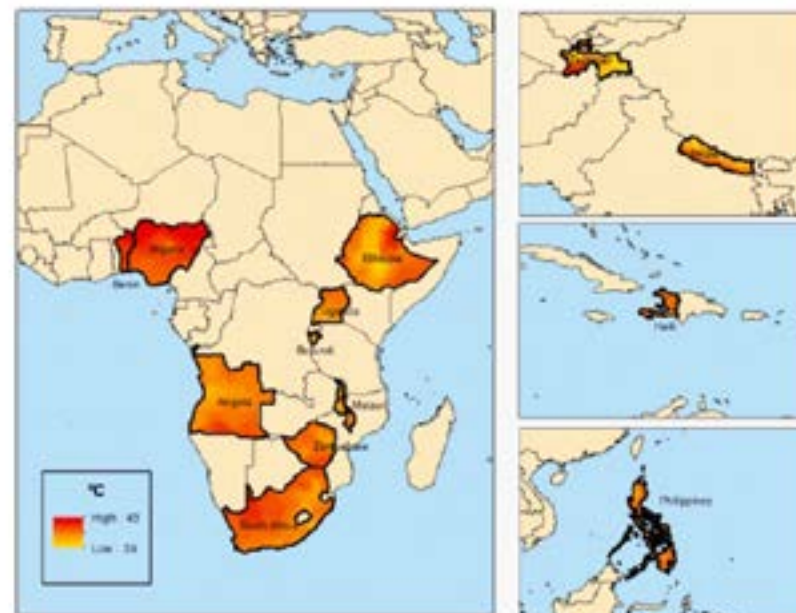
→ | [doi:10.1097/EDE.0000000000000995](https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000995)

Căldura extremă, nașterea prematură și nașterea de copii morți: O analiză globală în 14 țări cu venituri medii inferioare (McElroy et al.)

OBIECTIV: examinarea modului în care expunerea la căldură extremă afectează rezultatele adverse la naștere în 14 țări cu venituri medii inferioare cu unele dintre cele mai ridicate rate de nașteri premature și de nașteri de copii morți.

METODE: Țările selectate au participat la cea mai recentă Anchetă demografică și de sănătate (DHS), care a fost finalizată între 2014 și 2018 și care conținea date pentru cel puțin unul dintre rezultatele de interes (naștere prematură sau naștere de copii morți).

REZULTATE: O asociere consecventă și pozitivă între căldura extremă dincolo de praguri specifice și riscul de naștere prematură și de naștere a unui copil mort în țările cu venituri mici și mijlocii.



<https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2021.106902>

O asociere consecventă și pozitivă între căldura extremă dincolo de praguri specifice și riscul de naștere prematură și de naștere a unui copil mort în țările cu venituri mici și mijlocii.

Constatările din analizele decalate sugerează că există diferite ferestre critice de susceptibilitate la nașterea prematură și la nașterea de copii morți din cauza expunerii la căldură. Un efect imediat al temperaturilor ridicate este observat în cazul nașterii premature. În schimb, riscul crescut de naștere a unui copil mort se observă la trei până la cinci zile după temperatura extremă. (a se vedea figurile următoare)

→ | <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2021.106902>

OBIECTIV: examinarea modului în care expunerea la căldură extremă afectează rezultatele adverse la naștere în 14 țări cu venituri medii inferioare cu unele dintre cele mai ridicate rate de nașteri premature și de nașteri de copii morți.

METODE: Țările selectate au participat la cea mai recentă Anchetă demografică și de sănătate (DHS), care a fost finalizată între 2014 și 2018 și care conținea date pentru cel puțin unul dintre rezultatele de interes (naștere prematură sau naștere de copii morți).

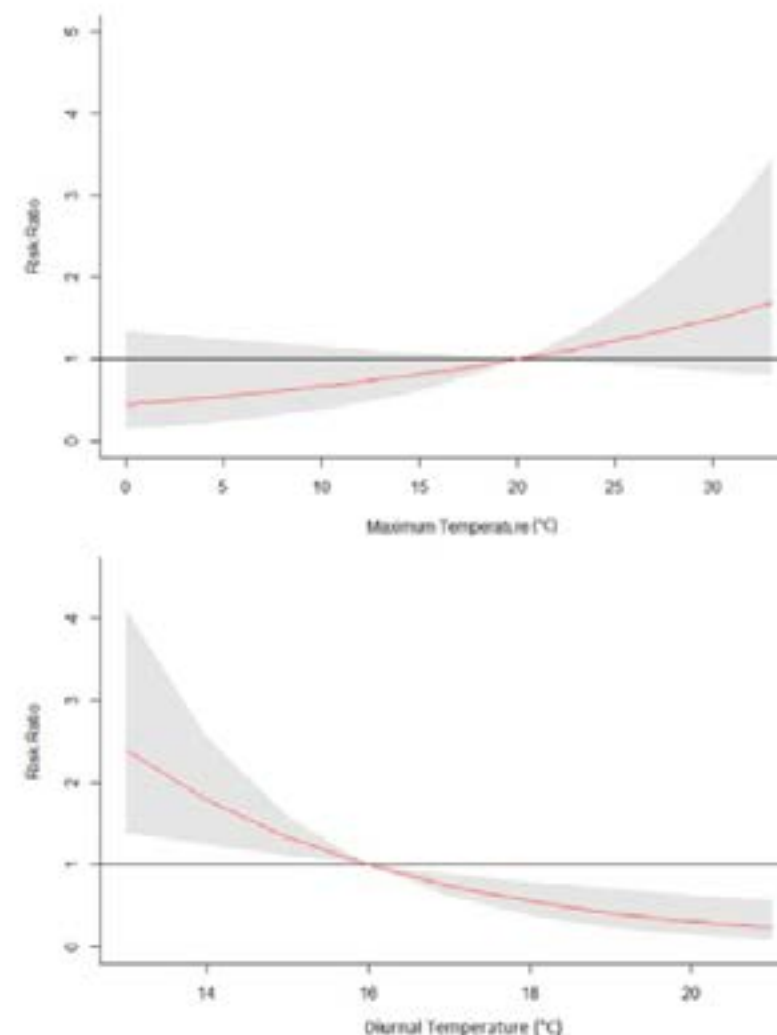
Toate femeile cu vârste cuprinse între 15 și 49 de ani din aceste țări au fost luate în considerare pentru analiză dacă au răspuns la întrebări privind istoricul nașterilor, datele demografice ale gospodăriei și practicile de sănătate.

Pentru acest studiu, au fost corelate două surse de date: DHS și temperatura globală de tip gridded.

REZULTATE: În total, 103.535 de nașteri au fost incluse în acest studiu în cele 14 țări. Au existat 5882 de cazuri de nașteri premature și 1210 cazuri de nașteri moarte.

Efectul global al curbei de încrucișare neliniară a cazurilor cu întârziere distribuită cu referință la 20 °C pentru temperatura maximă și intervalul de temperatură diurnă cu referință la 16 °C și **nașterea prematură**.

- În general, a existat un risc crescut de naștere prematură în rândul femeilor care au fost expuse la căldură extremă în cele șapte zile dinaintea nașterii. Modelul neliniar cu decalaj distribuit a identificat o gamă de temperaturi care crește riscul de naștere prematură.
- Un risc ridicat de naștere prematură a fost identificat, de asemenea, în rândul femeilor însărcinate care au înregistrat intervale de temperatură diurnă (adică diferența dintre temperaturile maxime și minime zilnice) de mai puțin de 16 °C.



McElroy, S., Ilango, S., Dimitrova, A., Gershunov, A., & Benmarhnia, T. (2022). Căldura extremă, nașterea prematură și nașterea de copii morți: O analiză globală în 14 țări cu venituri medii inferioare. *Environment International*, 158, 106902. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106902>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

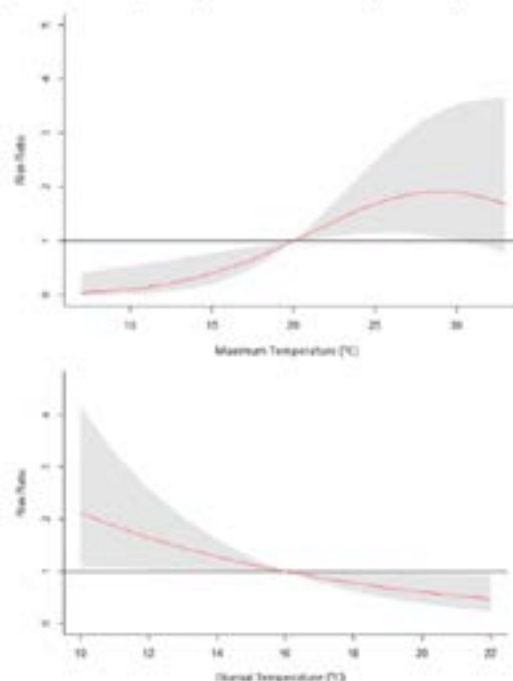
CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Efectul global al curbei de încrucișare neliniară a cazurilor cu întârziere distribuită, cu referință la 20 °C pentru temperatura maximă și intervalul de temperatură diurnă cu referință la 16 °C și nașterea de copii morți.

- În cazul nașterilor de copii morți, rezultatele indică un risc crescut în rândul femeilor însărcinate care au avut temperaturi ridicate în cele șapte zile dinaintea nașterii. Asocierea neliniară dintre temperatura ridicată și nașterile premature a arătat o fereastră de temperaturi, 20-30 °C, în care o femeie însărcinată este mai susceptibilă la nașteri de copii morți în comparație cu riscul de nașteri de copii morți la temperatura de referință identificată de 20 °C. A fost observată o scădere a riscului de naștere a unui copil mort pentru temperaturi mai mici decât temperatura de referință.
- S-a observat o creștere a numărului de nașteri de copii morți la femeile însărcinate care au avut o zi în săptămâna anterioară nașterii cu intervale de temperatură diurnă mai mici (RR = 2,1, IC95% 1,01-4,02). S-a constatat că fereastra de risc ridicat este pentru un interval de temperatură diurnă mai mic de 16 °C.

McElroy, S., Ilango, S., Dimitrova, A., Gershunov, A., & Benmarhnia, T. (2022). Căldura extremă, nașterea prematură și nașterea de copii morți: O analiză globală în 14 țări cu venituri medii inferioare. *Environment International*, 158, 106902. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106902>



Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

În cazul nașterilor de copii morți, rezultatele indică un risc crescut în rândul femeilor însărcinate care au avut temperaturi ridicate în cele șapte zile dinaintea nașterii. Asocierea neliniară dintre temperatura ridicată și nașterile premature a arătat o fereastră de temperaturi, 20-30 oC, în care o femeie însărcinată este mai susceptibilă la nașteri de copii morți în comparație cu riscul de nașteri de copii morți la temperatura de referință identificată de

20 oC. A fost observată o scădere a riscului de naștere a unui copil mort pentru temperaturi mai mici decât temperatura de referință.

S-a observat o creștere a numărului de nașteri de copii morți la femeile însărcinate care au avut o zi în săptămâna anterioară nașterii cu

intervale de temperatură diurnă mai mici (RR = 2,1, IC95% 1,01-4,02). S-a constatat că fereastra de risc ridicat este pentru un interval de temperatură diurnă mai mic de 16 oC.

Temperatura ambiantă ridicată - rezultate adverse neonatale asociate (Dalugoda et al.)

- **Mortalitatea neonatală** (constatări inconsistente):
 - Două studii: temperaturile ridicate ~ au crescut mortalitatea
 - Două studii: temperaturile ridicate ~ scad mortalitatea
 - Două studii: niciun impact
- **Morbiditate neonatală** (un studiu):
 - Valuri de caniculă ~ risc crescut de suferință fetală, respirație asociată cu ventilatorul pentru mai mult de 30 de minute, sindrom de aspirație meconimală
- **SGA** (cercetări limitate, constatări inconsistente):
 - Un studiu: risc crescut de SGA la termen
 - Un studiu: nicio asociere
- **INR al nou-născuților** (un studiu):
 - Variații sezoniere: INR mai mare vara față de iarnă.
 - Temperatura exterioară a influențat semnificativ valorile INR (corelație pozitivă).
- **Lungimea telomerilor nou-născuților** (unstudiu):
 - O temperatură mai ridicată (>19,5 C) a fost asociată cu o lungime mai mică a telomerilor din sângele cordonal

Nașterea prematură (PTB)

Greutatea mică la naștere (LBW)

Nașterea de copii morți

Mortalitatea neonatală

Morbiditate neonatală

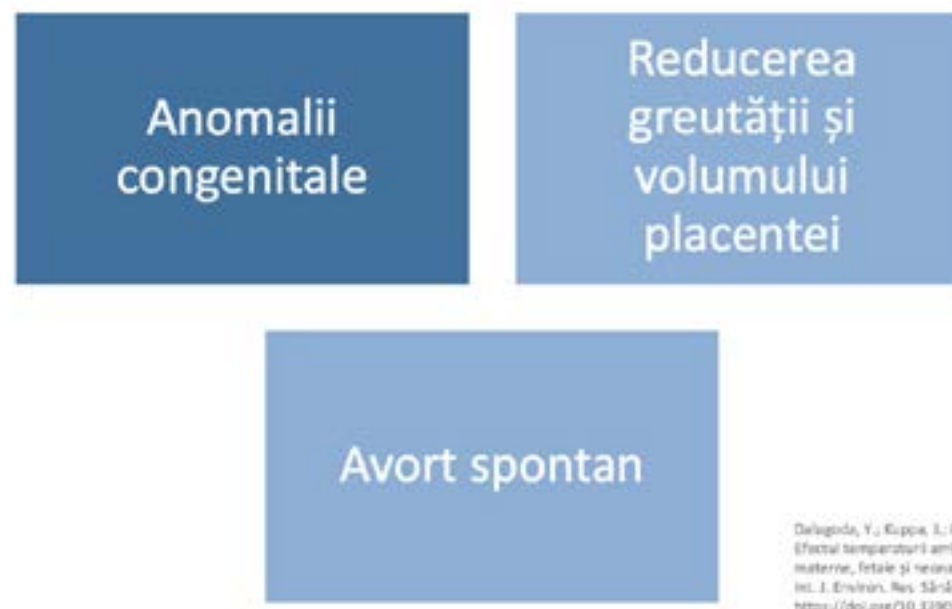
Mici pentru vârsta gestațională (SGA)

Raportul internațional normalizat (INR) al nou-născuților

Lungimea telomerilor nou-născuți

Dalugoda, Y.; Kuppa, J.; Phung, H.; Rutherford, S.; Phung, D. Efectul temperaturii ambiante ridicate asupra rezultatelor materne, fetale și neonatale: O analiză a domeniului de aplicare. *Int. J. Environ. Res. Sănătate publică* **2022**, *19*, 1771. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031771>

Temperatura ambiantă ridicată - rezultate adverse asociate cu rezultatele fetale (*Dalugoda et al.*)



Avort spontan (două studii, rezultate contradictorii)

- Studiul 1: expunerea la temperaturi moderat ridicate (23,1 C) în ultimele două luni înainte de spitalizare a crescut riscul de avort spontan (OR 1,243) înainte de 28 de săptămâni de gestație
- Studiul 2: o posibilă asociere între temperatura ridicată și avorturile spontane, dar rezultatele nu au fost semnificative din punct de vedere statistic.

Anomalii congenitale (șase studii, rezultate inconsistente)

- asocierea dintre temperaturile ridicate și defectele cardiace congenitale (CHD)
- expunerea maternă la o temperatură maximă zilnică de 30 C a fost asociată în mod semnificativ cu un risc crescut de defecte cardiace congenitale multiple și necritice.
- riscul de apariție a bolilor coronariene necritice a crescut și mai mult odată cu expunerile la căldură extremă în timpul verii
- defectele de tub neural prezintă o asociere pozitivă slabă cu temperaturile ridicate (>30 C) - temperatura ridicată poate fi un factor de risc pentru defectele de tub neural

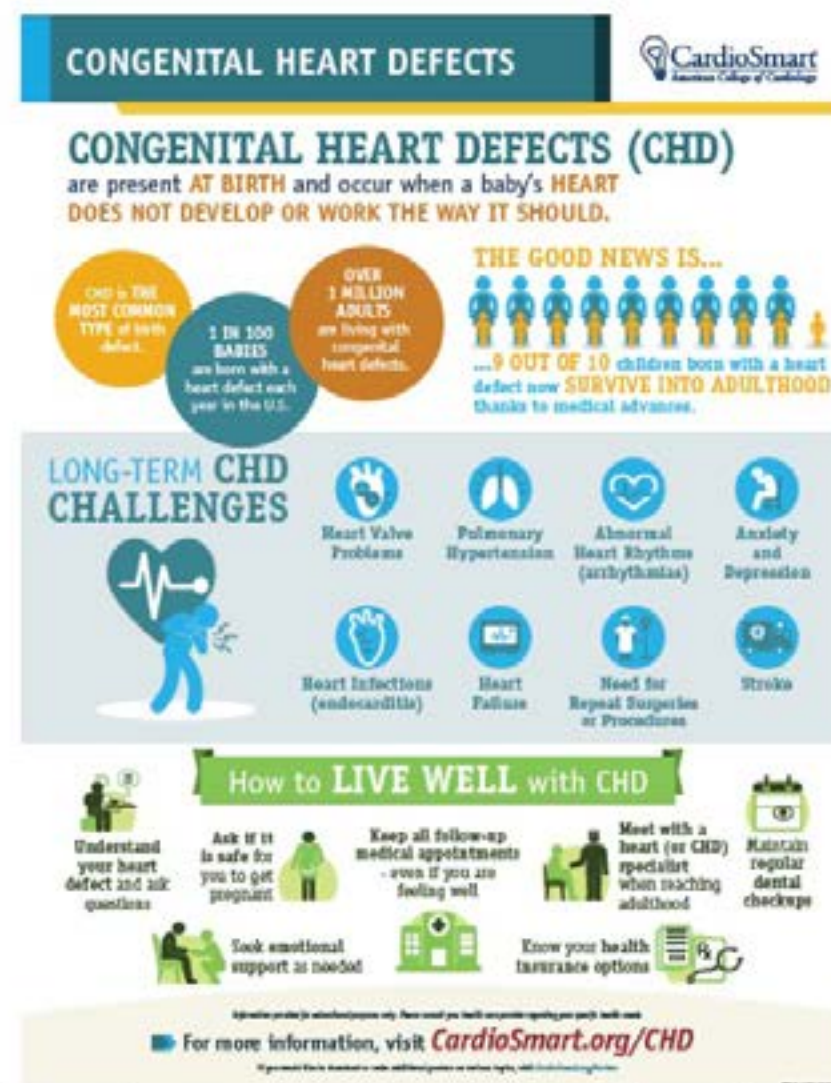
Reducerea greutateii și volumului placentei (un studiu)

- o asociere negativă între temperaturile ridicate și greutatea și volumul placentei și o asociere pozitivă cu eficiența placentară

Temperatura ambiantă ridicată - rezultate adverse asociate cu rezultatele fetale (*Dalugoda et al.*)

- **Anomalii congenitale** (șase studii, rezultate inconsistente)
 - asocierea dintre temperaturile ridicate și defectele cardiace congenitale (CHD)
 - expunerea maternă la o temperatură maximă zilnică de 30 C a fost asociată în mod semnificativ cu un risc crescut de defecte cardiace congenitale multiple și necritice.
 - riscul de apariție a bolilor coronariene necritice a crescut și mai mult odată cu expunerile la căldură extremă în timpul verii
 - defectele de tub neural prezintă o asociere pozitivă slabă cu temperaturile ridicate (>30 C) - temperatura ridicată poate fi un factor de risc pentru defectele de tub neural
- **Reducerea greutății și volumului placentei** (un studiu)
 - o asociere negativă între temperaturile ridicate și greutatea și volumul placentei și o asociere pozitivă cu eficiența placentară
- **Avort spontan** (două studii, rezultate contradictorii)
 - Studiul 1: expunerea la temperaturi moderat ridicate (23,1 C) în ultimele două luni înainte de spitalizare a crescut riscul de avort spontan (OR 1,243) înainte de 28 de săptămâni de gestație
 - Studiul 2: o posibilă asociere între temperatura ridicată și avorturile spontane, dar rezultatele nu au fost semnificative din punct de vedere statistic.

Dalugoda, Y.; Kuppa, J.; Phung, H.; Rutherford, S.; Phung, D. Efectul temperaturii ambiante ridicate asupra rezultatelor materne, fetale și neonatale: O analiză a domeniului de aplicare. *Int. J. Environ. Res. Sănătate publică* 2022, 19, 1771. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031771>



<https://www.cardiosmart.org/assets/infographic/congenital-heart-defects>

Temperatura ambiantă ridicată - rezultate adverse asociate cu rezultatele materne (*Dalugoda et al.*)



Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Stresul maternal (un studiu)

→ temperatura extremă crește stresul matern în timpul sarcinii

Risc cardiovascular la naștere (un studiu)

→ expunerea la creșteri ale temperaturii cu 1 C în ultima săptămână de sarcină crește riscul cardiovascular cu 7% și că riscul a fost mai evident în zilele mai apropiate de naștere.

Bacteriurie (un studiu)

→ risc matern crescut cu bacteriurie semnificativă, cu temperatură lunară ambiantă ridicată

→ | <https://doi.org/10.3390/ijerph19031771>

Tulburări hipertensive (două studii)

→ expunerea maternă la valuri de căldură și la temperaturi medii ridicate a crescut riscul de preeclampsie, eclampsie și hipertensiune gestațională

PROM (două studii)

→ PROM apare din cauza slăbiciunii naturale a membranei fetale, care declanșează ruptura membranei fetale fără a se declanșa travaliul.

→ temperaturile ridicate sunt asociate cu un risc mai mare de PROM

Ruptura de placentă (două studii)

→ risc ridicat de dezlipire de placentă asociat cu expunerile la temperaturi ridicate în timpul sarcinii

→ temperatura ridicată (>30 C) în sezoanele calde crește riscul de ruptură placentară cu 7%,

→ rolul pe care îl joacă dezlipirea de placentă în asocierea dintre temperatura ridicată și nașterea unui copil mort

Temperatura ambiantă ridicată - rezultate adverse asociate cu rezultatele materne (*Dalugoda et al.*)

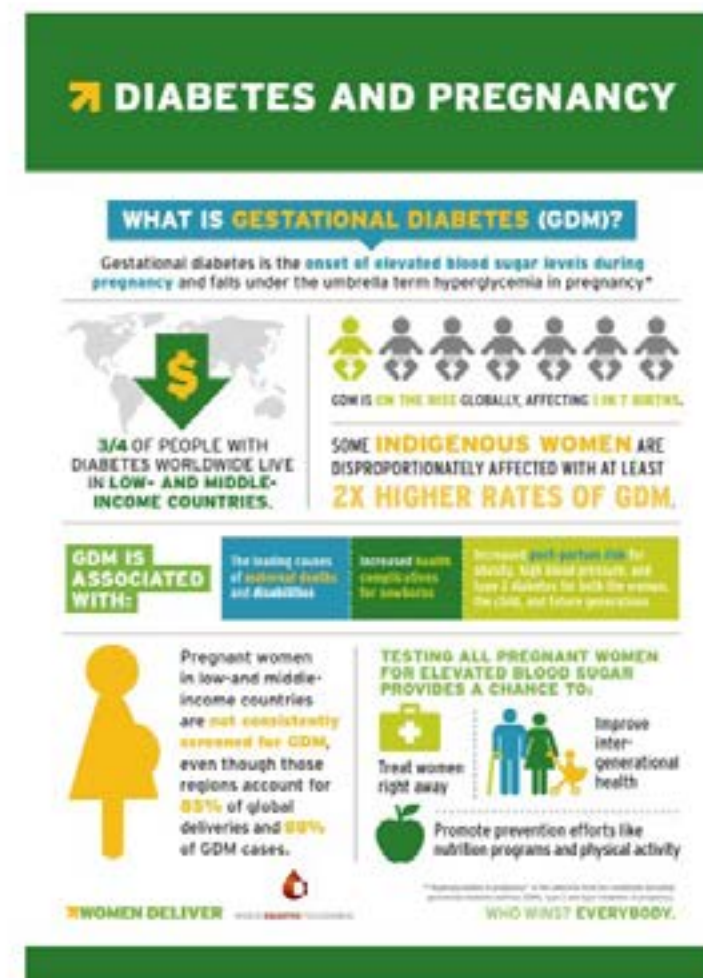
- GDM (8 studii)
- Creșterea prevalenței diabetului zaharat, a probabilității de diagnosticare a diabetului zaharat și a nivelurilor de glucoză serică în cazul temperaturilor ridicate, în special în sezonul de vară.
 - Un studiu de cohortă canadian care a observat 555.911 nașteri la 396.828 de femei însărcinate timp de 12 ani a constatat o relație directă între temperatura medie a aerului exterior pe 30 de zile ($>24^{\circ}\text{C}$) înainte de screeningul de rutină pentru GDM la 27 de săptămâni de gestație și probabilitatea de a fi diagnosticată cu GDM.
- Fiecare creștere cu 10°C a temperaturii medii pe 30 de zile a fost asociată cu o creștere relativă de 6-9% a riscului de diabet zaharat.
- În ziua testului de toleranță orală la glucoză au fost raportate niveluri mai ridicate de glucoză serică în timpul verii.

Dalugoda, Y.; Kuppa, J.; Phung, H.; Rutherford, S.; Phung, D. Efectul temperaturii ambiante ridicate asupra rezultatelor materne, fetale și neonatale: O analiză a domeniului de aplicare. *Int. J. Environ. Res. Sănătate publică* 2022, 19, 1771. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031771>

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



<https://womendeliver.org/putting-gestational-diabetes-focus/>

Creșterea prevalenței diabetului zaharat, a probabilității de diagnosticare a diabetului zaharat și a nivelurilor de glucoză serică în cazul temperaturilor ridicate, în special în sezonul de vară.

Un studiu de cohortă canadian care a observat 555.911 nașteri la 396.828 de femei însărcinate timp de 12 ani a constatat o relație directă între temperatura medie a aerului exterior pe 30 de zile ($>24^{\circ}\text{C}$) înainte de screeningul de rutină pentru GDM la 27 de săptămâni de gestație și probabilitatea de a fi diagnosticată cu GDM.

În ziua testului de toleranță orală la glucoză au fost raportate niveluri mai ridicate de glucoză serică în timpul verii.

Temperatura ambiantă ridicată - rezultate adverse asociate cu rezultatele materne (*Dalugoda et al.*)

Tulburări hipertensive (două studii)

- expunerea maternă la valuri de căldură și la temperaturi medii ridicate a crescut riscul de preeclampsie, eclampsie și hipertensiune gestațională

PROM (două studii)

- PROM apare din cauza slăbiciunii naturale a membranei fetale, care declanșează ruptura membranei fetale fără a se declanșa travaliul.
- temperaturile ridicate sunt asociate cu un risc mai mare de PROM

Ruptura de placentă (două studii)

- risc ridicat de dezlipire de placentă asociat cu expunerile la temperaturi ridicate în timpul sarcinii
- temperatura ridicată (>30 C) în sezoanele calde crește riscul de ruptură placentară cu 7%,
- rolul pe care îl joacă dezlipirea de placentă în asocierea dintre temperatura ridicată și nașterea unui copil mort

Stresul maternal (un studiu)

- temperatura extremă crește stresul matern în timpul sarcinii

Risc cardiovascular la naștere (un studiu)

- expunerea la creșteri ale temperaturii cu 1 C în ultima săptămână de sarcină crește riscul cardiovascular cu 7% și că riscul a fost mai evident în zilele mai apropiate de naștere.

Bacteriurie (un studiu)

- risc matern crescut cu bacteriurie semnificativă, cu temperatură lunară ambiantă ridicată

Dalugoda, Y.; Kuppa, I.; Phung, H.; Rutherford, S.; Phung, D. Efectul temperaturii ambiante ridicate asupra rezultatelor materne, fetale și neonatale: O analiză a domeniului de aplicare. *Int. J. Environ. Res. Sănătate publică* 2022, 19, 1771. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031771>

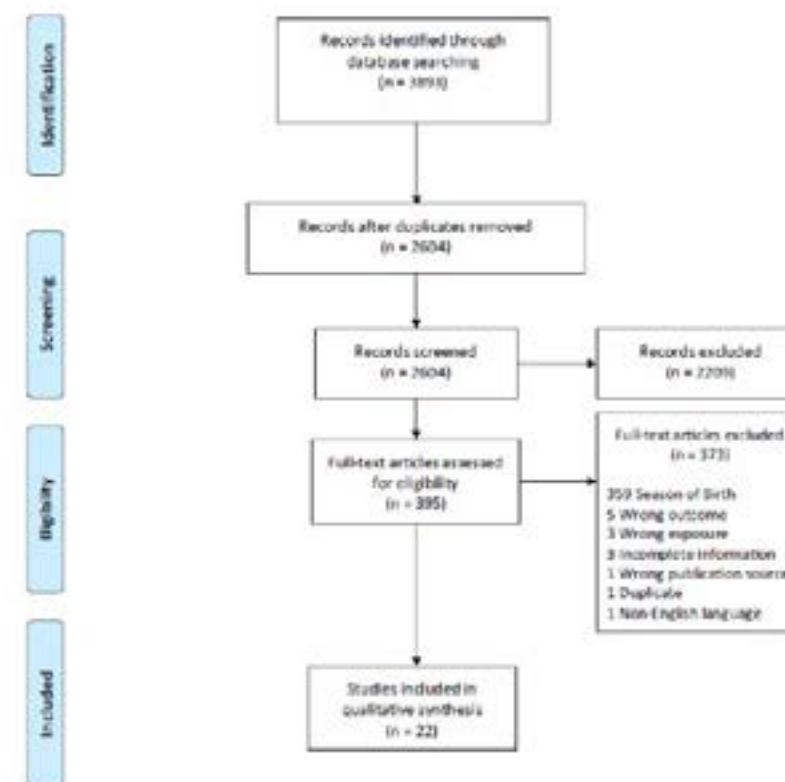
Temperatura ambientală prenatală și riscul de schizofrenie (revizuire sistematică)

AIM

- pentru a testa ipoteza conform căreia căldura ambientală la începutul sarcinii se asociază cu tulburări psihiatrice mai mari, inclusiv schizofrenie și malformații congenitale.

REZULTATE

- Douăzeci și două de studii au îndeplinit criteriile și unul a fost adăugat dintr-o listă de referințe ($n = 23$). Dintre acestea, studiile privind schizofrenia ($n = 5$), anorexia nervoasă ($n = 3$) și malformațiile cardiovasculare congenitale ($n = 6$) au fost cele mai frecvente. Fiecare dintre aceste categorii a prezentat unele dovezi de asociere cu un efect al expunerii materne la căldură ambientală la începutul sarcinii, cu alte dovezi pentru un efect al frigului la sfârșitul sarcinii.
- Dintre cele cinci studii axate pe schizofrenie, doar unul a raportat o legătură cu temperatura medie de vară anterioară.
- Au fost demonstrați coeficienți de corelație pozitivă semnificativă între temperatura medie lunară și rata de concepție pentru cei care au dezvoltat schizofrenie, sugerând că temperaturile mai ridicate în momentul concepției au fost asociate cu mai multe concepții ale urmașilor care au dezvoltat schizofrenie.
- Unele dovezi susțin un rol al expunerii materne timpurii a sarcinii la căldură ambientală extremă în dezvoltarea tulburărilor psihiatrice, dar este esențial să se dispună de date de cohortă prospective la scară largă privind nașterile individuale.



Puthota J, Alatorre A, Walsh S, Clemente JC, Malaspina D, Spicer J.
Temperatura ambientală prenatală și riscul de schizofrenie.
Schizophr Res. 2022;247:67-83. doi:10.1016/j.schres.2021.09.020

Schimbările climatice sunt un factor de stres major care cauzează rezultate slabe ale sarcinii și dezvoltarea copilului

- Această trecere în revistă analizează principalele probleme de sănătate cu care se confruntă mamele, tații și copiii lor în timpul crizei climatice, concentrându-se pe sănătatea mintală ca factor causal. Explorarea acestui subiect include rolul stresului matern și patern prenatal, sarcina alostatică și efectul degradării mediului și a ecosistemelor asupra indivizilor.
- Această recenzie explorează subiectul stresului matern prenatal (PNMS) și al stresului paternal, al încărcăturii alostatice și efectul degradării mediului asupra indivizilor. Acestea vor fi examinate în legătură cu rezultatele adverse ale sarcinii și cu traiectoriile de dezvoltare modificate ale copiilor. Această explorare va scoate la iveală un paradox în materie de sănătate publică, în care multe dintre câștigurile globale obținute în ultimele decenii în domeniul sănătății materno-infantile vor fi anulate de pierderile cauzate de schimbările climatice.
- Femeile însărcinate și copiii lor în curs de dezvoltare sunt unul dintre grupurile cele mai expuse la efectele crizei climatice.
 - Se estimează că 25.000 de copii pe an, între 1969 și 1988, s-au născut mai devreme decât în mod normal (39-40 de săptămâni de gestație) ca urmare a expunerii la căldură, cu o pierdere totală de 150.000 de zile de gestație pe an. În lipsa unei intervenții, se estimează că, până la sfârșitul secolului, se va înregistra o pierdere suplimentară de 250.000 de zile de gestație pe an¹⁰. Organizația Mondială a Sănătății estimează că 88% din povara bolilor care pot fi atribuite schimbărilor climatice se manifestă la copiii mai mici de 5 ani.
- Efectele crizei climatice asupra sănătății mintale
 - Berry, în 2010, a subliniat că schimbările climatice pot afecta direct sănătatea mintală prin expunerea victimelor la traume și indirect prin efectele primare asupra sănătății fizice și a bunăstării comunității.
- Stresul matern prenatal duce la rezultate adverse ale sarcinii, ale nou-născutului și ale generației

Olson DM și Metz GAS. Schimbările climatice sunt un factor de stres major care cauzează rezultate slabe ale sarcinii și dezvoltarea copilului [versiunea 1; peer review: 3 aprobat]. *F1000Research* 2020, 9(Faculty Rev):1222(<https://doi.org/10.12688/f1000research.27157.1>)

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Stresul matern prenatal (PNMS)



Bolile netransmisibile

- Originile de dezvoltare ale sănătății și bolii
- Expunerile din primii ani de viață au un impact asupra sănătății și a riscului de boală în funcție de sex



Efecte generaționale

- Stresul (~ PNMS cauzat de schimbările climatice) la mamă în timpul sarcinii are potențialul de a modela răspunsurile fiziologice și rezultatele adverse la naștere pe parcursul mai multor generații.



Acumularea de factori de stres

- Risc mai mare de boli neuropsihice (anxietate, depresie, schizofrenie)
- Este documentat faptul că PNMS influențează nașterea și momentul nașterii, pe lângă creșterea riscului de rezultate adverse ale sarcinii.

Modelul "two-hit" al stresului psihologic și inflamator a demonstrat că stresul psihologic maternal a indus anxietate la descendenții adulți de sex masculin și feminin, în timp ce stresul inflamator a crescut comportamentul explorator și de asumare a riscurilor numai la descendenții adulți de sex feminin.

Chen DM și Mota DAS. Schimbările climatice sunt un factor de stres major care cauzează rezultate slabe ale sarcinii și dezvoltarea copilului [persoană 1; peer review 3; aprobat]. F1000Research 2020; 9(Faculty Rev): 12172(<https://doi.org/10.12688/f1000research.27157.1>)

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



ec.europa.eu/erasmus-plus

Schimbările climatice sunt un factor de stres major care cauzează rezultate slabe ale sarcinii și dezvoltarea copilului

Această trecere în revistă analizează principalele probleme de sănătate cu care se confruntă mamele, tații și copiii lor în timpul crizei climatice, concentrându-se pe sănătatea mintală ca factor cauzal. Explorarea acestui subiect include rolul stresului matern și patern prenatal, sarcina alostatică și efectul degradării mediului și a ecosistemelor asupra indivizilor.

Această recenzie explorează subiectul stresului matern prenatal (PNMS) și al stresului paternal, al încărcăturii alostatice și efectul degradării mediului asupra indivizilor. Acestea vor fi examinate în legătură cu rezultatele adverse ale sarcinii și cu traiectoriile de dezvoltare

modificate ale copiilor. Această explorare va scoate la iveală un paradox în materie de sănătate publică, în care multe dintre câștigurile globale obținute în ultimele decenii în domeniul sănătății materno-infantile vor fi anulate de pierderile cauzate de schimbările climatice.

Femeile însărcinate și copiii lor în curs de dezvoltare sunt unul dintre grupurile cele mai expuse la efectele crizei climatice.

→ Se estimează că 25.000 de copii pe an, între 1969 și 1988, s-au născut mai devreme decât în mod normal (39-40 de săptămâni de gestație) ca urmare a expunerii la căldură, cu o pierdere totală de 150.000 de zile de gestație pe an. În lipsa unei intervenții, se

estimează că, până la sfârșitul secolului, se va înregistra o pierdere suplimentară de 250.000 de zile de gestație pe an¹⁰. Organizația Mondială a Sănătății estimează că 88% din povara bolilor care pot fi atribuite schimbărilor climatice se manifestă la copiii mai mici de 5 ani.

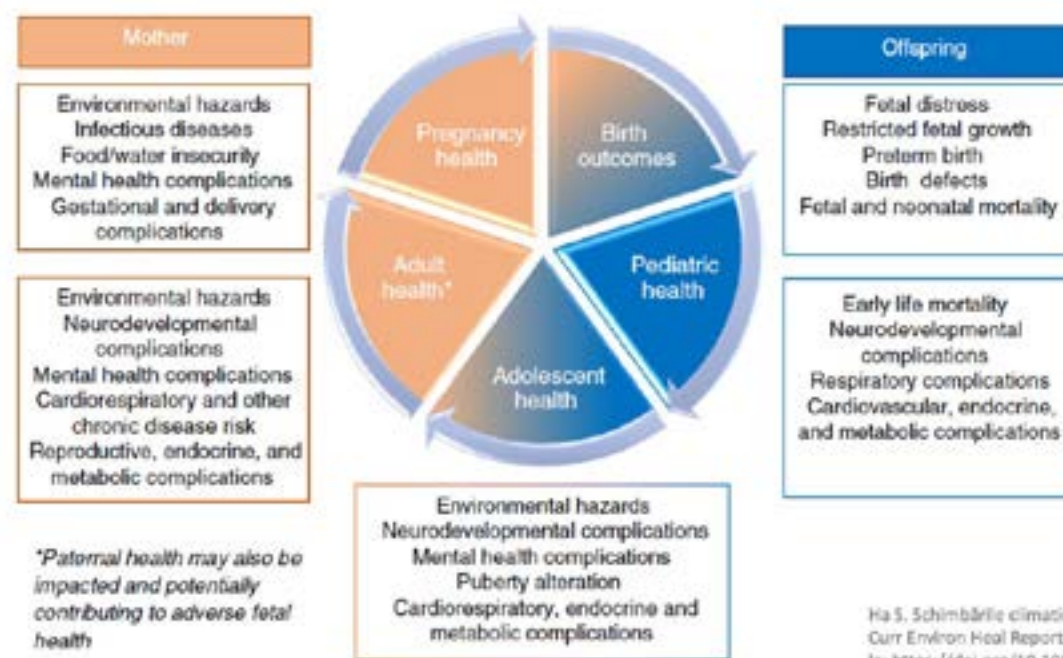
Efectele crizei climatice asupra sănătății mintale

→ Berry, în 2010, a subliniat că schimbările climatice pot afecta direct sănătatea mintală prin expunerea victimelor la traume și indirect prin efectele primare asupra sănătății fizice și a bunăstării comunității.

Stresul matern prenatal duce la rezultate adverse ale sarcinii, ale nou-născutului și ale generației

→ | <https://doi.org/10.12688/f1000research.27157.1>

Ciclul impactului asupra sănătății în urma expunerilor legate de climă în timpul sarcinii



Un sondaj realizat în SUA în rândul profesioniștilor din domeniul sănătății sugerează că aproape 0% dintre medicii obstetricieni și ginecologi discută cu pacientele lor despre impactul mediului asupra sănătății!

→ | <https://doi.org/10.1007/s40572-022-00345-9>

Teoria DOHD (Developmental Origin of Health and Disease)

Perturbațiile de mediu în timpul sarcinii (și în alte perioade critice de dezvoltare) au un impact semnificativ asupra sănătății pe termen imediat și pe termen lung, atât pentru mamă, cât și pentru urmași.

→ Femeile gravide care au avut complicații în timpul sarcinii sunt mai predispuse la recurență în sarcinile următoare și prezintă un risc mai mare de boli cardiovasculare și metabolice mai târziu în viață.

→ Bebelușii afectați de nașterea prematură și de greutatea mică la naștere sunt mai predispuși să dezvolte complicații ulterioare de sănătate, inclusiv tulburări de neurodezvoltare, complicații imunologice, obezitate și boli cardiovasculare, toate acestea expunându-i la un risc mai mare de rezultate adverse în cazul în care rămân însărcinate.

Impactul schimbărilor climatice asupra sănătății gravidei nu se limitează la acest interval de timp, ci poate propaga riscul pentru sănătate pe toată durata de viață a unei persoane și chiar în generațiile viitoare.

Ciclul impactului asupra sănătății în urma expunerilor legate de climă în timpul sarcinii

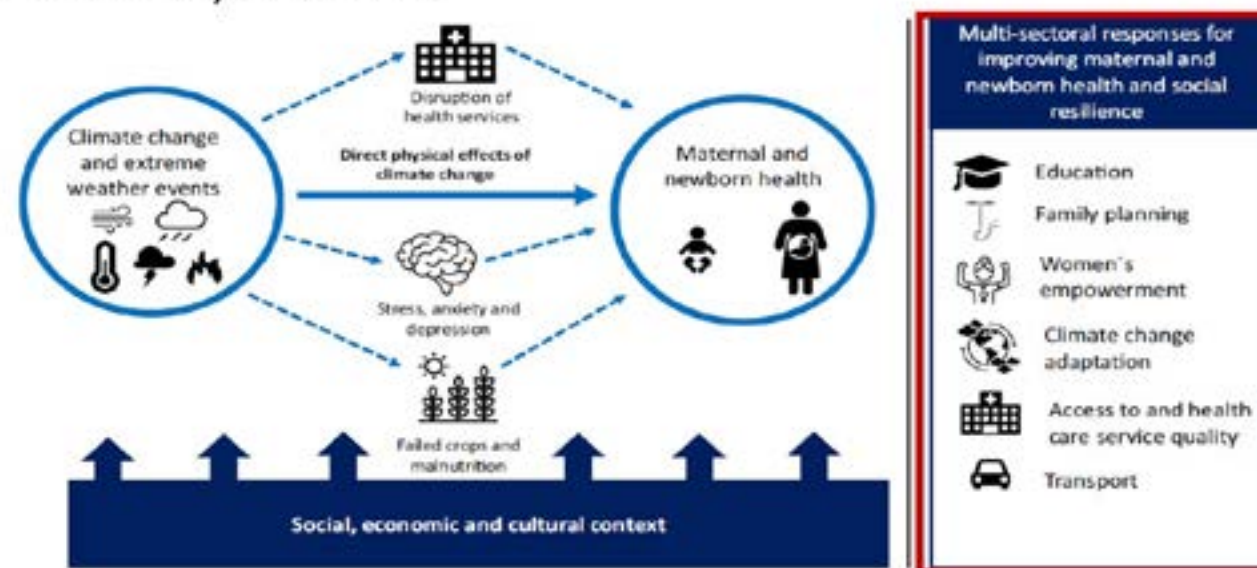
- Teoria DOHD (Developmental Origin of Health and Disease):
- Perturbațiile de mediu în timpul sarcinii (și în alte perioade critice de dezvoltare) au un impact semnificativ asupra sănătății pe termen imediat și pe termen lung, atât pentru mamă, cât și pentru urmași.
 - Femeile gravide care au avut complicații în timpul sarcinii sunt mai predispuse la recurență în sarcinile următoare și prezintă un risc mai mare de boli cardiovasculare și metabolice mai târziu în viață.
 - Bebelușii afectați de nașterea prematură și de greutatea mică la naștere sunt mai predispuși să dezvolte complicații ulterioare de sănătate, inclusiv tulburări de neurodezvoltare, complicații imunologice, obezitate și boli cardiovasculare, toate acestea expunându-i la un risc mai mare de rezultate adverse în cazul în care rămân însărcinate.

Impactul schimbărilor climatice asupra sănătății gravidei nu se limitează la acest interval de timp, ci poate propaga riscul pentru sănătate pe toată durata de viață a unei persoane și chiar în generațiile viitoare.

Un sondaj realizat în SUA în rândul profesioniștilor din domeniul sănătății sugerează că aproape 0% dintre medicii obstetricieni și ginecologi discută cu pacientele lor despre impactul mediului asupra sănătății!!!!

Ha S. Schimbările climatice și sănătatea gravidelor.
Curr Environ Heal Reports [Internet]. 1:3. Disponibil
la: <https://doi.org/10.1007/s40572-022-00345-9>

Cadrul privind efectele directe și indirecte ale schimbărilor climatice asupra sănătății materne și neonatale și răspunsurile multisectoriale necesare pentru a consolida rezistența la acestea



Rosen N, Kewitt S, Hajat S, Filippi J, Veronique, Stephansson G. Riscurile schimbărilor climatice pentru sănătatea mamei și a nou-născutului: Un apel la coordonare și acțiune globală. 2021;8:9. Disponibil la: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aogs.14124>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Femeile și nou-născuții sunt printre cele mai vulnerabile grupuri în diverse contexte sociale și culturale. Identificarea femeilor însărcinate și a nou-născuților ca grupuri de risc în timpul evenimentelor legate de climă, cum ar fi valurile de căldură extremă, este o necesitate urgentă. Aceste măsuri sunt esențiale pentru o politică adecvată și un răspuns eficient de sănătate publică, care să atenueze riscurile asupra sarcinii și să reducă rezultatele neonatale negative.

În țările și regiunile cu resurse reduse, rezistența și capacitatea de adaptare la schimbările climatice sunt limitate. Cercetările sunt necesare pentru a evalua și cuantifica impactul schimbărilor climatice și al valurilor de căldură

asupra sănătății materne și perinatale, în special în aceste regiuni.

Eforturile de cercetare trebuie să se concentreze pe identificarea unor intervenții accesibile, eficiente și cu costuri reduse, care să atenueze efectele schimbărilor climatice asupra sănătății. Este esențial să se pună accent pe populațiile vulnerabile și pe regiunile unde lipsesc datele și unde povara rezultatelor materne și neonatale negative este cea mai mare.

Complicațiile sarcinii cauzate de expunerea la căldură extremă pot fi prevenite și tratate prin îngrijire prenatală și intrapartum în timp util. Organizația Mondială a Sănătății (OMS) a actualizat orientările pentru îngrijirea prenatală, recomandând un minim de opt

vizite de control. Această abordare s-a dovedit eficientă în reducerea mortalității perinatale și în depistarea timpurie a complicațiilor sarcinii, asigurând astfel un tratament adecvat și prompt pentru prevenirea mortalității și morbidității, cu un accent deosebit pe calitatea îngrijirii în timpul nașterii.

Planurile naționale de adaptare trebuie să includă strategii și investiții necesare pentru a face față schimbărilor climatice. Atât planificarea climatică, cât și cea de sănătate ar trebui să prioritizeze îmbunătățirea accesului la servicii complete de planificare familială și investițiile în educația fetelor și băieților. Investițiile în serviciile de sănătate sexuală și reproductivă pot răspunde cererii nesatisfăcute de planificare familială, prevenind aproximativ 54 de milioane de sarcini neintenționate, 26 de milioane de avorturi (adesea nesigure), 79 000 de decese materne și 600 000 de decese neonatale anual la nivel global.

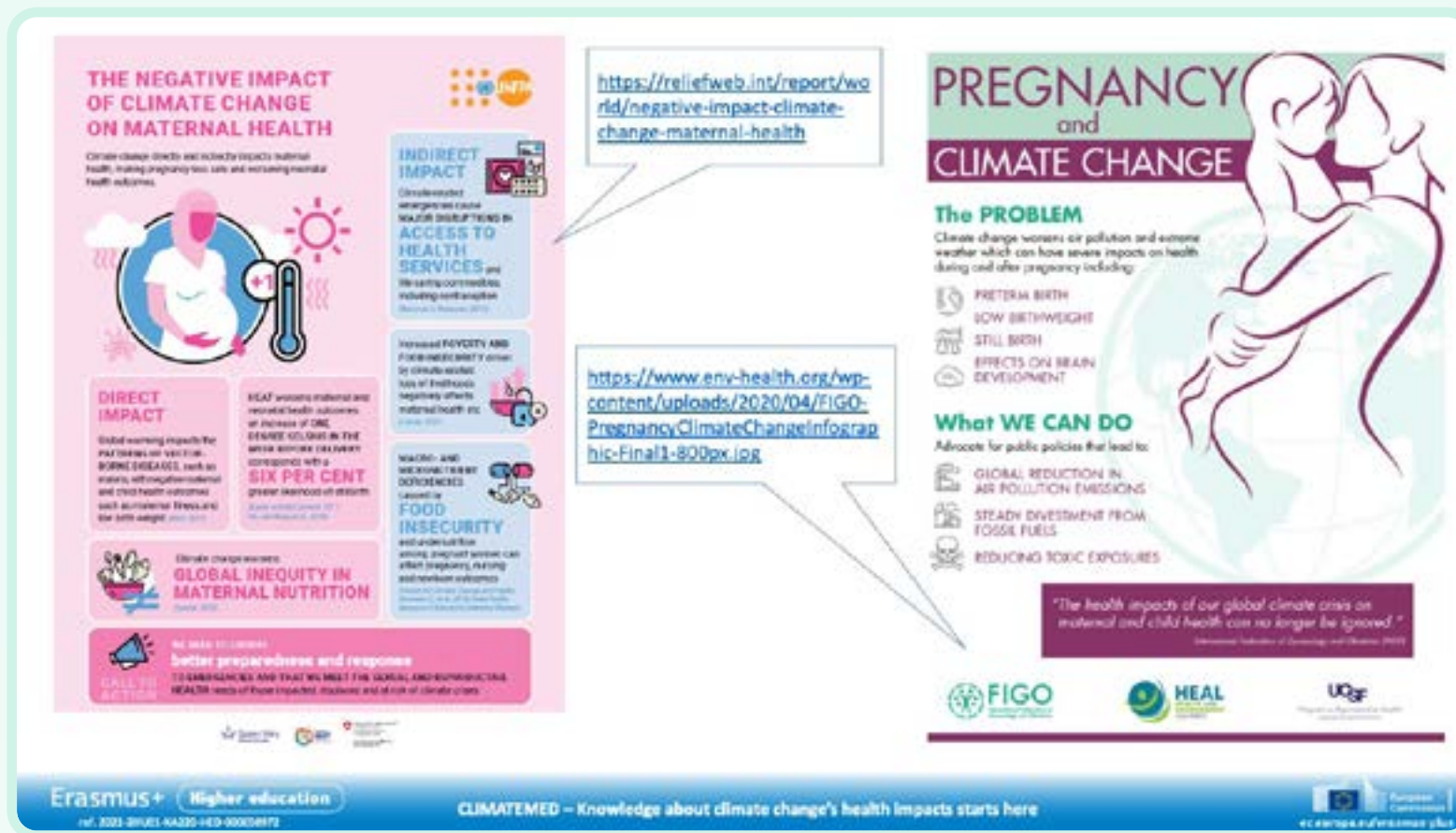
Campaniile de promovare a sănătății și de comunicare trebuie să includă educație privind riscurile stresului termic și măsuri de prevenire a acestuia. Întârzierea primei sarcini pentru a permite fetelor să finalizeze școala și distanțarea sarcinilor ulterioare pot aduce beneficii semnificative pentru sănătatea femeilor. Aceste măsuri reduc deficitele nutriționale materne, precum anemia, și permit familiilor cu resurse reduse să prospere. În plus, abilitarea femeilor are efecte pozitive pe termen lung asupra rezilienței societăților, mai ales în comunitățile cu resurse limitate.

→ <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aogs.14124>

Impactul schimbărilor climatice asupra rezultatelor sarcinii

- Strategiile politice, clinice și de cercetare pentru adaptare și atenuare ar trebui să fie continuate, consolidate și extinse prin eforturi interdisciplinare.
- Prioritățile principale ar trebui să includă
 - (a) consolidarea și extinderea politicilor de reducere în continuare a emisiilor,
 - (b) creșterea gradului de conștientizare și a resurselor educaționale pentru furnizorii de asistență medicală și pentru public,
 - (c) facilitarea accesului la date de calitate privind populația în zonele cu resurse reduse și
 - (d) eforturi de cercetare pentru a înțelege mai bine mecanismele efectelor, pentru a identifica populațiile sensibile și ferestrele de expunere, pentru a explora impactul interactiv al expunerilor multiple și pentru a dezvolta metode noi pentru a cuantifica mai bine impactul sarcinii asupra sănătății.

Ha S. Schimbările climatice și sănătatea gravidelor. Curr Environ Heal Reports [Internet]. 1:3. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s40572-022-00345-9>



Impactul schimbărilor climatice asupra rezultatelor sarcinii

Strategiile politice, clinice și de cercetare pentru adaptare și atenuare ar trebui să fie continuate, consolidate și extinse prin eforturi interdisciplinare.

Prioritățile principale ar trebui să includă

(a) consolidarea și extinderea politicilor de reducere în continuare a emisiilor,

(b) creșterea gradului de conștientizare și a resurselor educaționale pentru furnizorii de asistență medicală și pentru public,

(c) facilitarea accesului la date de calitate privind populația în zonele cu resurse reduse și

(d) eforturi de cercetare pentru a înțelege mai bine mecanismele efectelor, pentru a identifica populațiile sensibile și ferestrele de expunere, pentru a explora impactul interactiv al expunerilor multiple și pentru a dezvolta metode noi pentru a cuantifica mai bine impactul sarcinii asupra sănătății.

→ | <https://doi.org/10.1007/s40572-022-00345-9>

Mesaj de reținut

Atât poluarea atmosferică, cât și schimbările climatice au un efect negativ imediat asupra rezultatelor în materie de sănătate reproductivă, maternă și perinatală, cu potențialul devastator de a afecta sănătatea generațiilor viitoare.

Temperatura ambiantă ridicată este asociată cu rezultate neonatale adverse: PTB, nașterea unui copil mort

Temperatura ambiantă ridicată este asociată cu rezultate adverse pentru mamă: GDM, tulburări hipertensive, stres matern etc.

Profesioniștii din domeniul sănătății, în special obstetricienii și ginecologii, trebuie să discute cu pacientele lor despre impactul schimbărilor climatice asupra sănătății (căldură extremă)..

Testează-ți cunoștințele

1. Enumerați populațiile vulnerabile la schimbările climatice.
2. Ce fel de efecte legate de schimbările climatice pot crește riscul de naștere prematură?
3. Care sunt mecanismele fiziologice ale impactului căldurii în timpul sarcinii?
4. Ce fel de rezultate neonatale adverse sunt asociate cu temperatura ambiantă ridicată în timpul sarcinii?
5. Ce fel de rezultate materne nefavorabile sunt asociate cu o temperatură ambiantă ridicată în timpul sarcinii?
6. Cum vă veți informa pacientul despre efectele potențiale ale schimbărilor climatice? Adunați principalele puncte ale discuției cu o femeie însărcinată.

De citit neapărat

- Ha S. Schimbările climatice și sănătatea gravidelor. Curr Environ Heal Reports [Internet]. 1:3. Disponibil la: <https://doi.org/10.1007/s40572-022-00345-9>
- Samuels, L., Nakstad, B., Roos, N. *et al.* Mecanismele fiziologice ale impactului căldurii în timpul sarcinii și implicațiile clinice: revizuirea dovezilor de la o reuniune a unui grup de experți. *Int J Biometeorol* **66**, 1505-1513 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00484-022-02301-6>
- Dalugoda, Y.; Kuppa, J.; Phung, H.; Rutherford, S.; Phung, D. Efectul temperaturii ambiante ridicate asupra rezultatelor materne, fetale și neonatale: O analiză a domeniului de aplicare. *Int. J. Environ. Res. Sănătate publică* **2022**, 19, 1771. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031771>
- Chersich MF, Pham MD, Areal A, et al. Asocieri între temperaturile ridicate în timpul sarcinii și riscul de naștere prematură, greutate mică la naștere și nașteri de copii morți: revizuire sistematică și meta-analiză. *BMJ*. 2020;371:m3811. Publicat 2020 Nov 4. doi:10.1136/bmj.m3811

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost elaborată în cadrul proiectului CLIMATEMED, sprijinit de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs - Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Sănătate, Exercițiu și Știința Sportului - Novi Sad,
Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică - Budapesta,
Ungaria



University College Cork - Universitatea Națională a Irlandei - Cork, Irlanda



Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie
George Emil Palade din Tîrgu Mureș - Tîrgu Mureș România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Impactul schimbărilor climatice privind bolile psihice, sarcina și sănătatea în muncă

Rezultatele învățării

După finalizarea cu succes a lecției, elevii vor fi capabili să:

- Să înțeleagă relația dintre schimbările climatice și problemele de sănătate mintală
- Identificarea populațiilor care sunt cel mai mult expuse riscului de a suferi de tulburări de sănătate mintală și de tulburări legate de stres din cauza schimbărilor climatice
- Recunoașterea caracteristicilor regionale ale sănătății mintale precare legate de schimbările climatice
- Înțelegerea posibilelor mecanisme biologice care leagă sănătatea mintală de căldură
- Sprijinirea indivizilor și a comunităților pentru a face față unui dezastru sau unui eveniment traumatic
- Să înțeleagă efectul schimbărilor climatice asupra sistemului de sănătate și a forței de muncă din domeniul sănătății
- Clasifice principalele amenințări ale schimbărilor climatice la adresa sănătății la locul de muncă
- Să înțeleagă cadrul conceptual al relației dintre schimbările climatice și securitatea și sănătatea în muncă

Cum afectează schimbările climatice sănătatea?

Afectarea directă a sănătății

- Căldură extremă
- Poluarea aerului
- Vremea extremă

Răspândirea bolii

- Boli răspândite de insecte, căpușe și rozătoare
- Apă contaminată
- Alimente contaminate

Distrugerea și perturbarea aprovizionării cu alimente

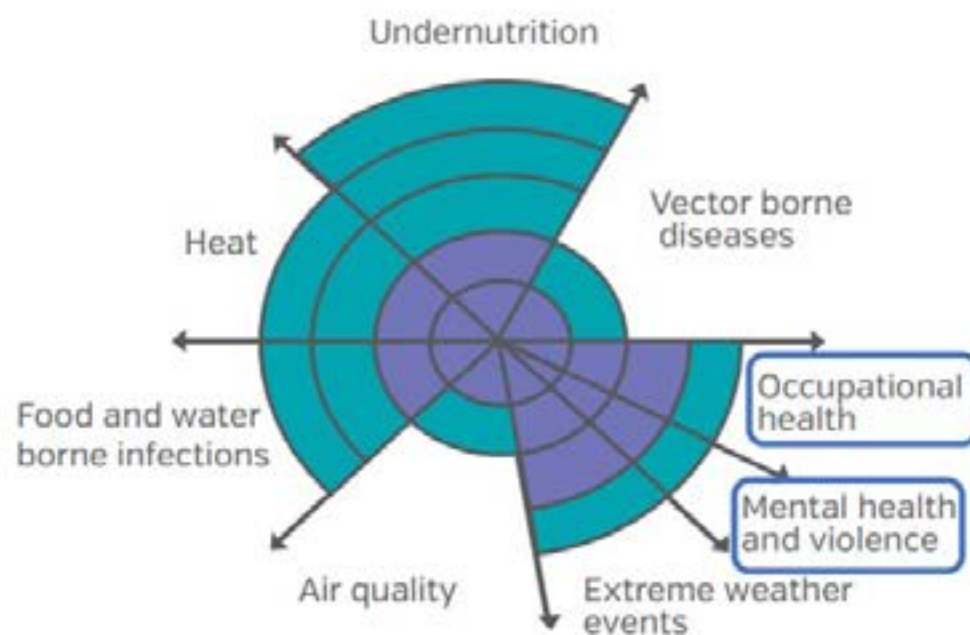
- Foamete și malnutriție

Perturbarea bunăstării

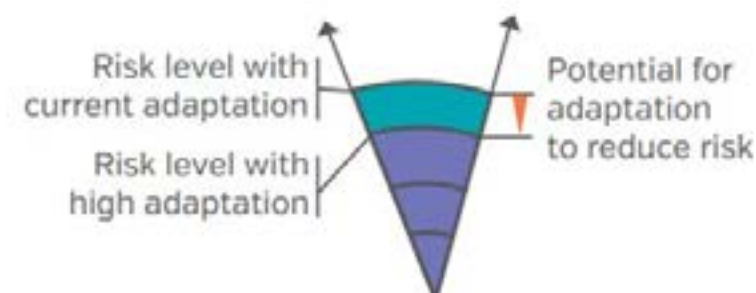
- Probleme de sănătate mintală

Proiecțiile viitoare ale Grupului interguvernamental de experți privind schimbările climatice (IPCC)

2080-2100 “Era of Climate Options”



Risk and potential for adaption



- Evaluarea calitativă a impactului schimbărilor climatice asupra sănătății, cu și fără măsuri de adaptare.
- Lățimea feliilor oferă o indicație a sarcinii atribuibile pentru fiecare impact asupra sănătății, iar zona albastru deschis indică proporția care ar putea fi evitată prin măsuri de adaptare puternice.

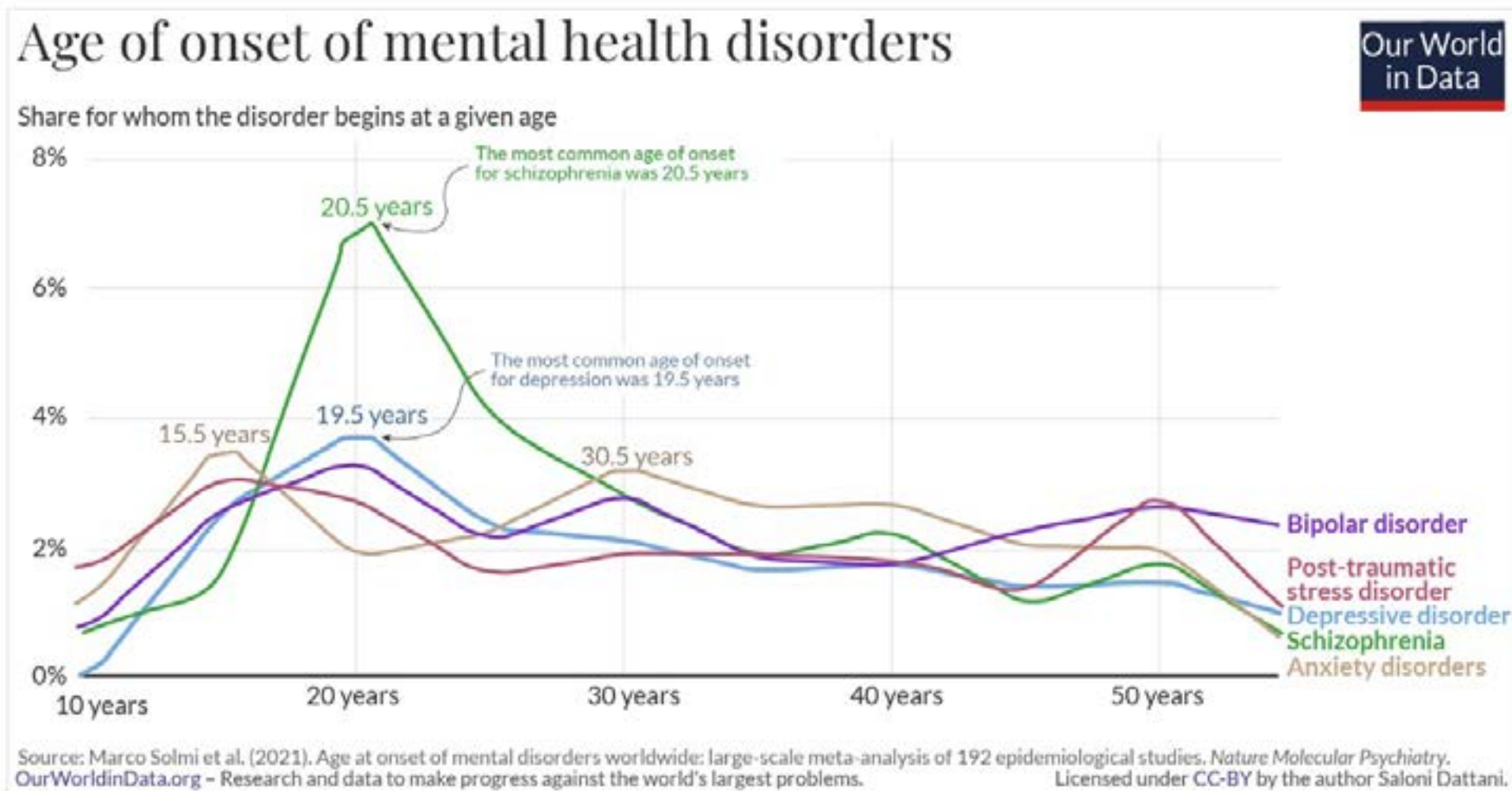
Sursa: Profiluri de țară privind clima și sănătatea - 2015, o privire de ansamblu la nivel mondial, OMS 2015

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Tulburări psihice



Sursa (accesat la 14.06.2023): <https://ourworldindata.org/mental-health>

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

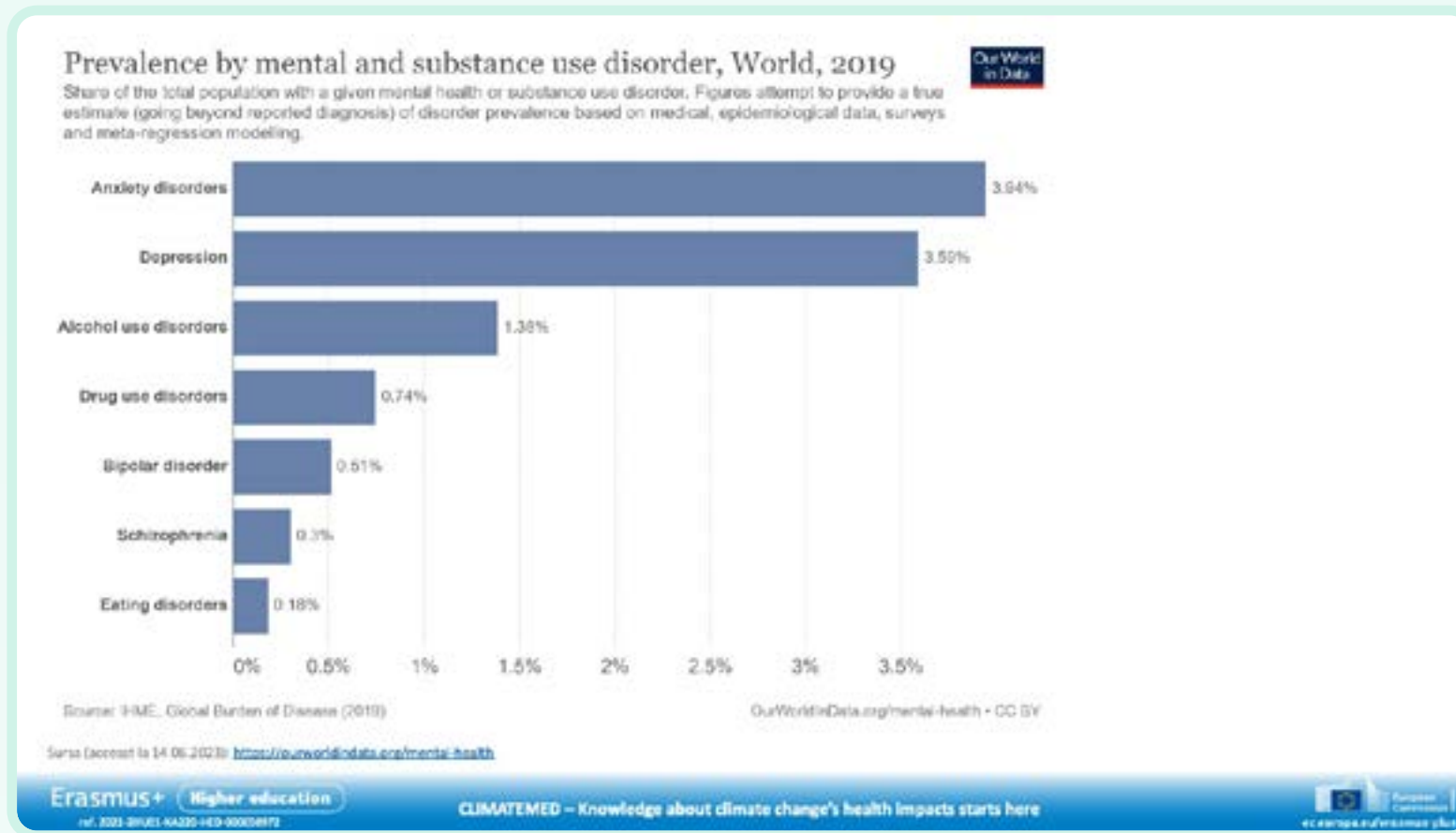
Depresie majoră, schizofrenie, tulburare bipolară, tulburare obsesiv-compulsivă, tulburare de panică, tulburare de stres posttraumatic, tulburare de personalitate borderline etc.

„O tulburare mintală este o stare de sănătate caracterizată printr-o disfuncție semnificativă

a cognițiilor, emoțiilor sau comportamentelor unui individ care reflectă o perturbare a proceselor psihologice, biologice sau de dezvoltare care stau la baza funcționării mentale”.

[Asociația Americană de Psihiatrie (2012)]

- poate afecta persoane de orice vârstă, rasă, religie sau venit
- nu este rezultatul unei slăbiciuni personale, a unei lipse de caracter sau a unei educații precare



Se estimează că, în 2017, 970 de milioane de persoane din întreaga lume sufereau de o tulburare mentală sau de consum de substanțe. Cel mai mare număr de persoane avea tulburări de anxietate și depresie, estimate la aproximativ 3,6-4% din populație.

Sănătatea mintală și tulburările legate de stres

Unii **pacienți cu boli psihice** sunt deosebit de sensibili la **căldură**

→ Ratele de sinucidere cresc odată cu temperaturile ridicate, ceea ce sugerează potențialul impact al schimbărilor climatice asupra depresiei și a altor boli mintale.

→ Demența este un factor de risc pentru spitalizare și deces în timpul valurilor de căldură.

→ Pacienții cu boli mintale grave, cum ar fi schizofrenia, sunt în pericol pe timp de caniculă. Medicamentele pe care le iau pot interfera cu reglarea temperaturii sau chiar pot provoca direct hipertermie.

În **urma dezastrelor**, problemele de sănătate mintală cresc

→ Atât în rândul persoanelor fără antecedente de boli mintale, cât și în rândul celor cu risc - fenomen cunoscut sub numele de „reacții comune la evenimente anormale”

→ Anxietate și tulburare de stres post-traumatic

→ Alte consecințe pentru sănătate ale expunerilor intens stresante sunt, de asemenea, o preocupare (naștere prematură, greutate mică la naștere, complicații materne).

Posibila suferință asociată cu degradarea mediului și strămutarea, precum și anxietatea și disperarea pe care cunoașterea schimbărilor climatice le-ar putea stârni la unele persoane -> **ECO-ANXIETY**

→ https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/mental_health_disorders.htm

Sfaturi pentru depășirea anxietății ecologice



Cunoașterea inamicului este fundamentală și aici intervine educația privind schimbările climatice. Conștientizați-vă și sensibilizați-i pe ceilalți cu privire la această problemă.



Să ne angajăm să consumăm și să reciclăm în mod responsabil pentru a proteja cât mai mult posibil mediul înconjurător. De asemenea, reduceți consumul de plastic.



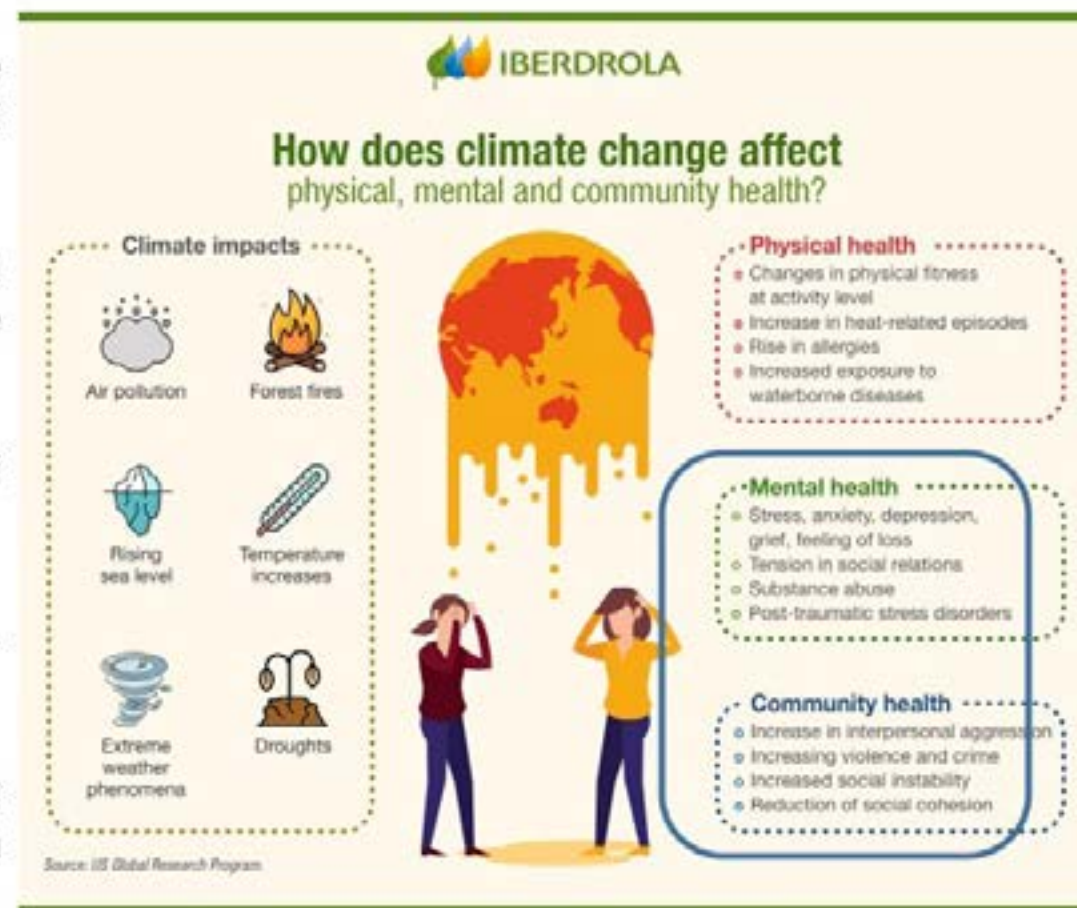
Desfășurați activități sustenabile, cum ar fi înființarea unei grădini urbane sau plogging (alergați și adunați plasticul de pe jos).



Să ne angajăm să promovăm mobilitatea și alimentația durabilă. Sănătatea dumneavoastră și a planetei vă va fi recunoscătoare.



Evitați acele lucruri mărunte care poluează, cum ar fi să lăsați robinetul deschis sau să aruncați guma de mestecat pe jos, pentru că și cel mai mic detaliu contează.



Sursa (accesat la 14.06.2023): <https://www.iberdrola.com/social-commitment/what-is-ecoanxiety>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Există o asociere între vremea caldă și rezultatele slabe ale sănătății mintale? O revizuire sistematică și o meta-analiză

- În ceea ce privește temperaturile ridicate, pentru fiecare creștere cu 1 °C a temperaturii, se înregistrează o creștere a
 - mortalitatea a crescut cu un RR de 1,022.
 - morbiditatea a crescut cu RR 1,009.
- Cel mai mare risc de mortalitate a fost atribuit tulburărilor mentale legate de substanțe, urmat de tulburările mentale.
- O creștere a temperaturii cu 1 °C a fost, de asemenea, asociată cu o creștere semnificativă a morbidității, cum ar fi tulburările de dispoziție, tulburările psihice organice, schizofrenia, tulburările nevrotice și de anxietate.

Sursa: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106533>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Există o asociere între vremea caldă și rezultatele slabe ale sănătății mintale? O revizuire sistematică și o meta-analiză

→ În ceea ce privește temperaturile ridicate, pentru fiecare creștere cu 1 °C a temperaturii, se înregistrează o creștere a

- mortalitatea a crescut cu un RR de 1,022 (95%CI: 1.015-1.029)
- morbiditatea a crescut cu 1,009 (95%CI: 1.007-1.015)

→ Cel mai mare risc de mortalitate a fost atribuit tulburărilor mentale legate de substanțe (RR, 1,046; 95%CI: 0,991-1,101), urmat de tulburările mentale organice (RR, 1,033; 95%CI: 1.020-1.046).

→ O creștere a temperaturii cu 1 °C a fost, de asemenea, asociată cu o creștere semnificativă a morbidității, cum ar fi tulburările de dispoziție, tulburările psihice organice, schizofrenia, tulburările nevrotice și de anxietate.

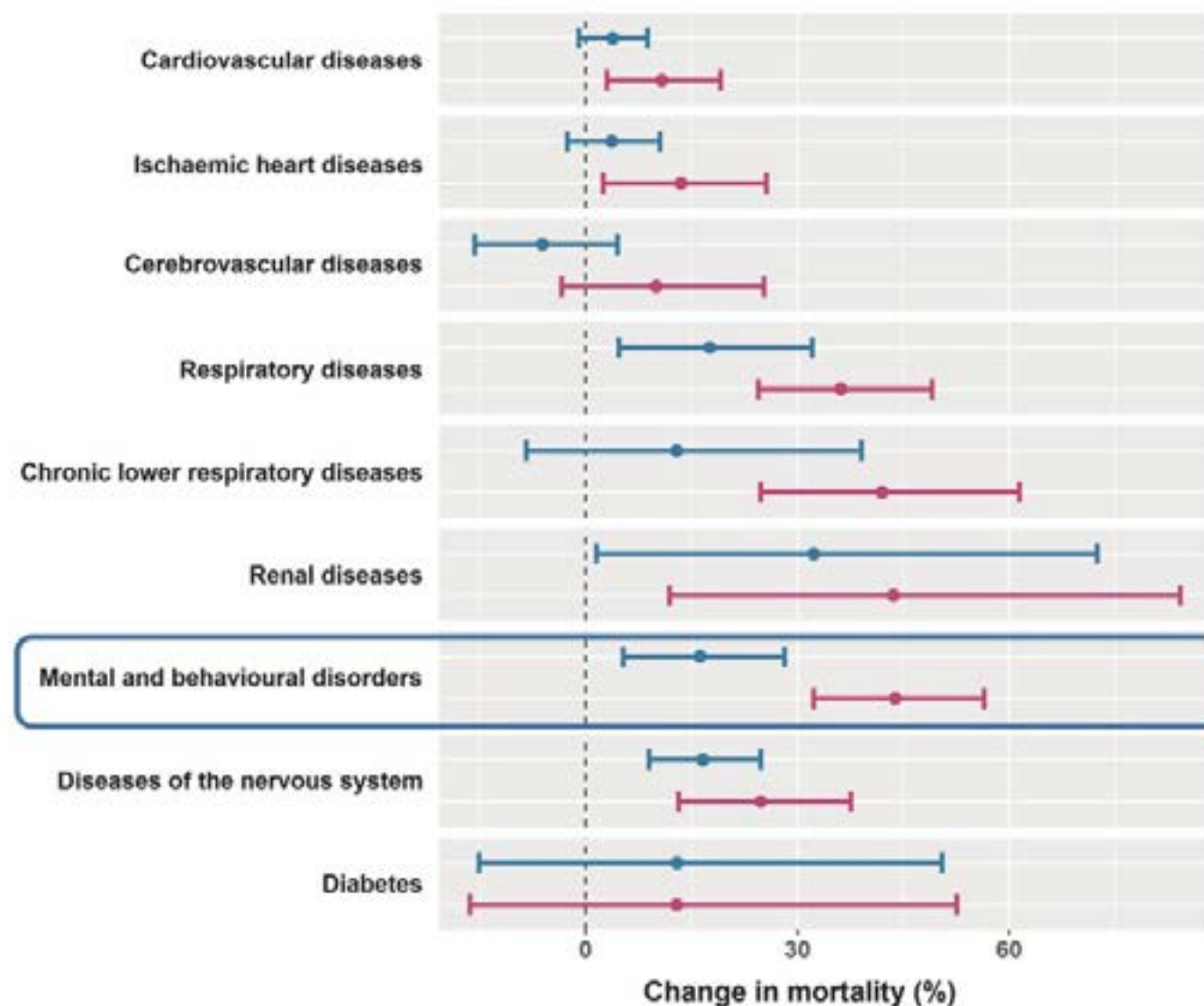
→ Constatările sugerează dovezi de vulnerabilitate pentru populațiile care trăiesc în zonele climatice tropicale și subtropicale și pentru persoanele cu vârsta de peste 65 de ani.

→ <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106533>

Riscul de mortalitate legat de valurile de căldură în Finlanda

Variația procentuală (interval de încredere de 95%) a mortalității zilnice din cauze specifice în timpul valurilor de căldură scurte și lungi.

La persoanele cu vârsta cuprinsă între 65 și 74 de ani, s-a detectat o creștere semnificativă din punct de vedere statistic a mortalității pentru bolile cerebrovasculare, bolile cronice ale căilor respiratorii inferioare și **tulburările mentale și comportamentale**.



Sursa: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111503>

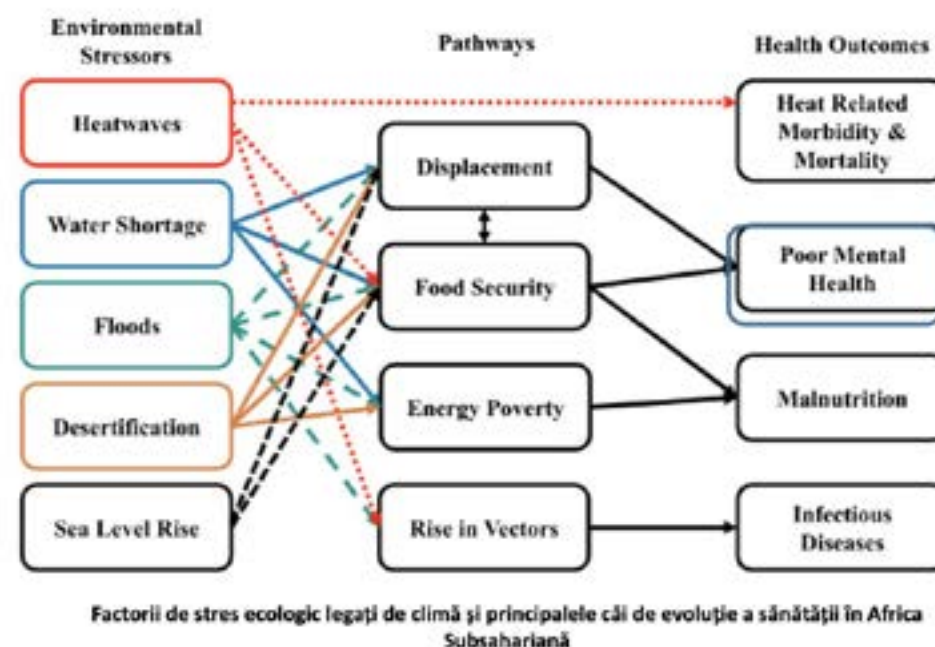
Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Migrația legată de climă în Africa Subsahariană

Valurile de căldură, stresul hidric, deșertificarea, inundațiile și creșterea nivelului mării sunt factori de stres din cauza mediului care sporesc morbiditatea, mortalitatea și sănătatea mintală precară în Africa Subsahariană.



Source: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.10.004>

→ <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.10.004>

- Factori care pot intensifica suferința psihosocială: Intensitatea și frecvența evenimentelor climatice extreme pot provoca tulburări de sănătate mintală, inclusiv tulburări de stres posttraumatic, tulburări depresive, anxietate și alte afecțiuni grave.
- În plus, din cauza strămutării lor forțate, mulți migranți climatici pot avea consecințe negative asupra sentimentului de identitate și de apartenență.
- Deși cea mai mare parte a migrației are loc în interiorul Africii, schimbările climatice afectează, de asemenea, modelele de migrație în afara continentului.

- Sistemele de sănătate ar trebui să fie adaptate pentru a răspunde cererii crescute de servicii de sănătate mintală legate de schimbările climatice.
- Unitățile sanitare din Arusha (Tanzania), de exemplu, oferă consiliere psihiatrică și psihologică gratuită pentru populațiile defavorizate.
- Formarea profesioniștilor din domeniul sănătății și a studenților din școlile de medicină și sănătate publică în ceea ce privește adaptarea sistemelor de sănătate din sudul și nordul lumii la morbiditatea actuală și preconizată, la schimbările în tendințele bolilor infecțioase și la furnizarea de asistență medicală mentală pentru migranți.

Incendii de vegetație în Australia

Alte efecte ale incendiilor asupra sănătății, care nu au fost încă cuantificate, includ efectele acute și persistente **asupra sănătății min tale** ale experienței cu

- traumatismul evacuării și dislocării;
- pierderea familiei și a prietenilor, a proprietății, a mijloacelor de trai și a confortului natural;
- și teama față de viitor.

Impactul potențial asupra intervențiilor din prima linie!



Sursa (accesat la 24.06.2023): <https://www.nature.com/articles/d41586-022-02783-w>

Sursa: <https://doi.org/10.5694/mja2.50869>

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European
Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

- Incendiile din 2019-20 au durat în total 3 luni, s-au întins pe 10 milioane de hectare, au distrus peste 3.000 de case și s-au soldat cu 33 de morți în mod direct.
- Fumul gros de săptămâni întregi a dus la niveluri record de poluare a aerului și la un număr estimat de 417 decese în exces, 1305 prezentări la serviciile de urgență pentru astm și 3151 de internări în spital pentru afecțiuni cardiovasculare și respiratorii.
- **Impactul potențial asupra intervențiilor din prima linie** (în special asupra pompierilor): epuizare fizică și psihică, traume emoționale, expunere cronică la fum, pierderea veniturilor pentru mulți pompieri voluntari.

- Incendiile de vegetație epice din Australia au extins gaura de ozon și au crescut căldura globală.
- Temperaturile din stratosferă au crescut cu 3 °C în unele locuri.

→ | <https://doi.org/10.5694/mja2.50869>

Posibile mecanisme biologice care leagă sănătatea mintală și căldura - analiză contemplativă

Istorie

- Anii 1970: Spitalul de psihiatrie din statul New York a înregistrat un număr mare de decese în rândul pacienților în timpul valurilor de căldură

Caracteristicile pacienților

- În comparație cu populația generală, pacienții cu probleme de sănătate mintală se confruntă adesea cu o stare generală de sănătate mai proastă și prezintă o morbiditate și o mortalitate mai mare în general.

Medicamente psihotrope

- Multe medicamente antipsihotice, anticolinergice, antidepresive, sedative, stabilizatoare ale dispoziției și ale sistemului nervos sporesc vulnerabilitatea la căldură prin inhibarea activităților de termoreglare adaptive ale organismului.

Căldura și creierul

- Expunerea la căldură afectează funcția cognitivă, perturbă executarea răspunsurilor comportamentale eficiente și scade capacitatea memoriei de lucru și a celei pe termen scurt.

Tulburări de somn induse de caniculă

- Somnul uman este sensibil la caracteristicile de mediu și chiar și schimbările minore de mediu pot duce la tulburări de somn și la privarea de somn.

Sursa: <https://doi.org/10.33024/med.14024315>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Istorie

- Anii 1970: Spitalul de psihiatrie din statul New York a înregistrat un număr mare de decese în rândul pacienților în timpul valurilor de căldură
- Analiza datelor privind mortalitatea în spitalul de psihiatrie din statul New York între 1950 și 1984, a afirmat că în această perioadă pacienții psihiatrici au avut un risc dublu de a muri în timpul unui val de căldură față de populația generală.
- Canicula din California în 1995: La persoanele cu afecțiuni psihice preexistente au fost înregistrate rate mai mari de mortalitate (OR 3,5, 95% CI 1,7-7,3) și o creștere de 20% a internărilor în spital.

- Tulburările psihice au contribuit în mod semnificativ și la mortalitatea cauzată de canicula din 2003 la Paris (peste 748 de decese).
- Într-o meta-analiză realizată de Bouchama et al. (2007), autorii au constatat că, printre afecțiunile preexistente, boala psihiatrică tripla riscul de mortalitate și era factorul cel mai puternic asociat cu decesul în timpul valurilor de căldură (OR 3,61, CI 95% 1,3-9,8).

Caracteristicile pacienților

- În comparație cu populația generală, pacienții cu probleme de sănătate mintală se confruntă adesea cu o stare generală de sănătate mai proastă și prezintă o

morbiditate și o mortalitate mai mare în general.

- Conștientizarea mediului înconjurător și capacitatea de a iniția comportamente adaptative, cum ar fi creșterea aportului de lichide, planificarea adecvată a activităților zilnice sau purtarea de îmbrăcăminte adecvată, pot fi compromise în unele grupuri de pacienți cu probleme de sănătate mintală, cum ar fi cei cu boala Alzheimer, demență, psihoză, schizofrenie și dizabilități de dezvoltare.
- „Incapacitatea de a se îngriji singur” a fost identificată ca fiind un factor de risc important în mortalitatea cauzată de căldură și poate contribui la starea de sănătate precară a acestor pacienți.
- Utilizarea medicamentelor psihotrope: prin interferența cu homeostazia fiziologică, aceste medicamente sporesc vulnerabilitatea pacienților cu probleme de sănătate mintală, chiar și atunci când cogniția și capacitatea lor de a se îngriji singuri nu sunt afectate de tulburare.



Possible Biological Mechanisms Linking Mental Health and Heat A Contemplative Review

History

- 1970s: the New York State psychiatric hospital experienced a large number of deaths among patients during heatwaves

Patient characteristics

- Compared to the general population, mental health patients often experience poorer overall health and show increased morbidity and mortality in general

Psychotropic medications

- Many antipsychotic, anticholinergic, antidepressant, sedative, mood stabilizing, and nervous system medicines increase heat vulnerability through inhibition of the adaptive thermoregulative activities of the body.

Heat and brain

- Heat-exposure impairs cognitive function, disturbs execution of effective behavioral responses, and decreases the capacity of both working and short-term memory

Heatwave induced sleep disruptions

- Heatwave-induced sleep-deprivation, the periods involving heat-induced interrupted sleep are likely to contribute to the maintenance and exacerbation of already present mental health symptoms

→ Medicamente antipsihotice: Percepția setei poate fi perturbată de medicamente la mai multe niveluri ale sistemului de reglare, ceea ce contribuie la apariția deshidratării.

Căldura și creierul

→ Expunerea la căldură afectează funcția cognitivă, perturbă executarea răspunsurilor comportamentale eficiente și scade capacitatea memoriei de lucru și a celei pe termen scurt.

→ Creșterea temperaturii corpului ar putea influența livrarea de oxigen către diferite regiuni ale creierului și, prin urmare, ar putea influența procedura de procesare a informațiilor din SNC.

→ Creșterea permeabilității BBB în hipertermie poate crește vulnerabilitatea creierului atât la organismele patogene, cât și la substanțele neurochimice toxice.

→ Patologia hipertermiei severe include edeme și celule nervoase tumefiate cu nuclee dezintegrate în diferite zone ale creierului și exercită leziuni neurologice adesea ireversibile.

Medicamente psihotrope

- Multe medicamente antipsihotice, anticolinergice, antidepressive, sedative, stabilizatoare ale dispoziției și ale sistemului nervos sporesc vulnerabilitatea la căldură prin inhibarea activităților de termoreglare adaptive ale organismului.
- Medicamentele anticolinergice sau cu efecte anticolinergice afectează transpirația, reduc eliminarea căldurii, crescând astfel vulnerabilitatea utilizatorilor lor în cazul valurilor de căldură.
- Medicamentele simpatomimetice, în special cele care acționează ca agoniști la receptorul adrenergic, provoacă hipertermie prin creșterea vasoconstricției cutanate (adică

scăderea fluxului sanguin cutanat), în timp ce unele simpatomimetice cresc, de asemenea, producția de căldură metabolică prin creșterea activității musculare legate de agitație.

- Neurolepticele (antipsihoticele), cum ar fi fenotiazinele, au atât efecte anticolinergice, cât și efecte termoregulatorie centrale, iar utilizarea lor este asociată cu un risc crescut de insolație.
- S-a demonstrat că antidepressivele, cum ar fi inhibitorul dublu de recaptare a dopaminei/noradrenalinei, bupropionul, cresc semnificativ temperatura centrală la oamenii care fac exerciții fizice (și atât temperatura centrală, cât și cea a creierului la șobolanii care fac exerciții fizice).

Possible Biological Mechanisms Linking Mental Health and Heat A Contemplative Review

History

- 1970s: the New York State psychiatric hospital experienced a large number of deaths among patients during heatwaves

Patient characteristics

- Compared to the general population, mental health patients often experience poorer overall health and show increased morbidity and mortality in general

Psychotropic medications

- Many antipsychotic, anticholinergic, antidepressant, sedative, mood stabilizing, and nervous system medicines increase heat vulnerability through inhibition of the adaptive thermoregulative activities of the body.

Heat and brain

- Heat-exposure impairs cognitive function, disturbs execution of effective behavioral responses, and decreases the capacity of both working and short-term memory

Heatwave induced sleep disruptions

- Heatwave-induced sleep-deprivation, the periods involving heat-induced interrupted sleep are likely to contribute to the maintenance and exacerbation of already present mental health symptoms

→ Privarea de somn indusă de caniculă, perioadele care implică întreruperea somnului indusă de căldură sunt susceptibile de a contribui la menținerea și exacerbarea simptomelor de sănătate mintală deja prezente.

→ | <https://doi.org/10.3390/ijerph15071515>

→ S-a demonstrat că stresul termic crește secreția de hormoni hipotalamo-hipofizo-adrenocorticali (HPA) adrenalină, noradrenalină și cortizol, dar și nivelurile circulatorii de serotonină și nivelurile hipotalamice de dopamină și serotonină, modificări care nu numai că pot afecta răspunsurile fiziologice, ci afectează starea de spirit și cogniția.

Tulburări de somn induse de caniculă

→ Somnul uman este sensibil la caracteristicile de mediu și chiar și schimbările minore de mediu pot duce la tulburări de somn și la privarea de somn.

→ Efectele potențiale ale lipsei de somn asupra sănătății sunt susceptibile de a crește în timpul valurilor de căldură.

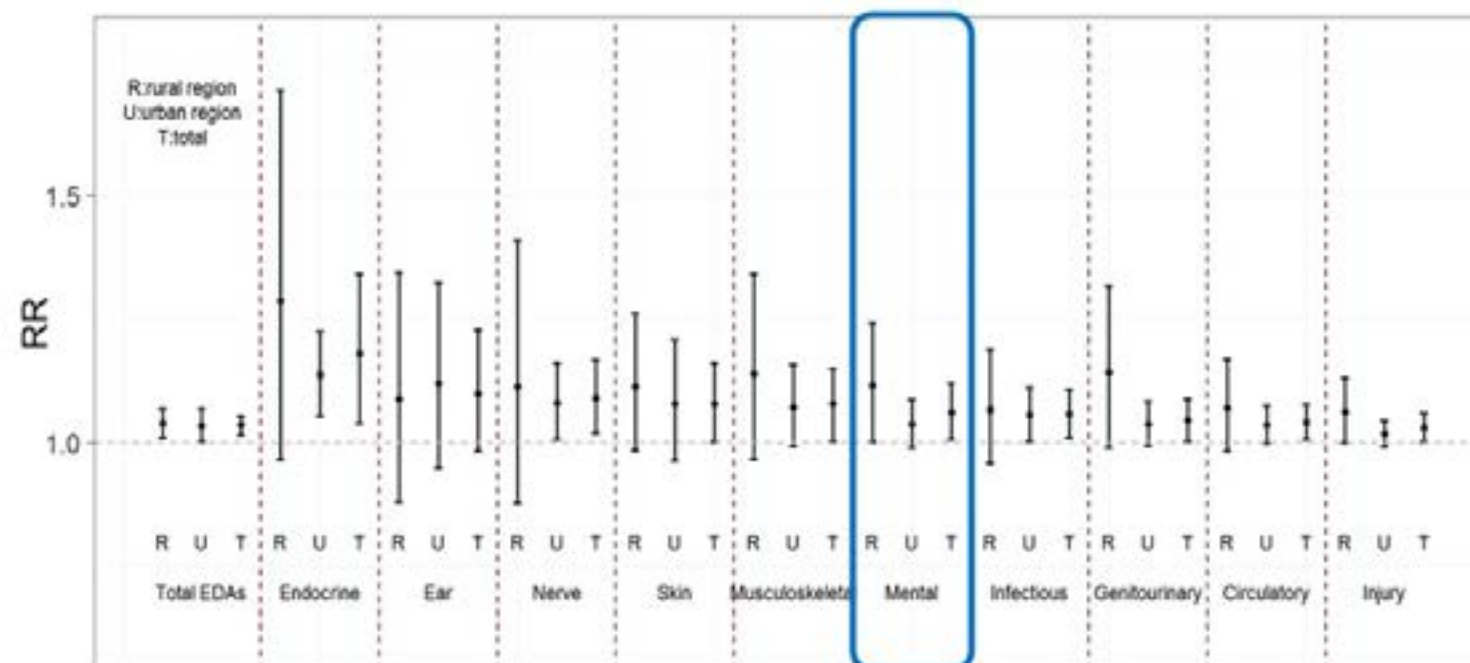
→ În rapoartele epidemiologice, privarea de somn se corelează puternic cu creșterea mortalității și a morbidității.

→ Somnul și emoțiile interacționează și că aproape toate tulburările psihiatrice și neurologice (de exemplu, schizofrenia, tulburările afective, dependențele, demența) sunt asociate cu probleme de somn.

Impactul valurilor de căldură asupra vizitelor la serviciile de urgență din cauze specifice (EDV)

Au existat efecte semnificative ale valurilor de caniculă asupra EDV totale și specifice cauzelor în cele opt comunități din Queensland, Australia.

Efectele cumulate ale valurilor de căldură asupra EDV specifice cauzelor între regiunile urbane și rurale.



Valurile de căldură și vizitele la departamentul de urgență din opt comunități din Queensland, Australia

Sursa: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.10.013>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Sănătatea mintală și tulburările legate de stres

Cei mai expuși la risc:

- Copii
- Adulți în vârstă
- Femeile însărcinate și postpartum
- Persoane cu boli mintale
- Persoane care trăiesc în sărăcie
- Persoane fără adăpost
- Primii respondenți
- Persoane care se confruntă cu un stres crescut
- Persoane care depind de mediu pentru a-și asigura traiul



Sursa (accesat la 14.06.2023): <https://www.cdc.gov/climateandhealth/pubs/CDC-HealthHarmCards-508.pdf>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Confruntarea cu un dezastru sau un eveniment traumatic

- În timpul și după un dezastru, este firesc să trăim emoții diferite și puternice.
- Dacă faceți față acestor sentimente și primiți ajutor atunci când aveți nevoie, vă veți ajuta

pe dumneavoastră, familia și comunitatea dumneavoastră să vă reveniți după un dezastru.

- Persoanele cu afecțiuni psihice preexistente ar trebui să își continue planurile de tratament în timpul unei situații de urgență și să monitorizeze orice simptome noi.

Pentru mai multe informații, consultați:

- <https://emergency.cdc.gov/coping/index.asp>
- <https://www.samhsa.gov/disaster-preparedness>

Probleme de sănătate mintală - Ce pot face persoanele fizice

Cunoașteți-vă semnele de stres

- Dificultăți de concentrare și de luare a deciziilor
- Interes redus în activitățile obișnuite
- Neîncredere, șoc și amorțeală
- Furie, tensiune și iritabilitate
- Frica și anxietatea cu privire la viitor

Socializați cu prietenii și familia

- Conectați-vă și discutați cu prietenii, membrii familiei și comunitatea dvs.

Faceți pauze mentale

- Implică-te în activități de decompresie, cum ar fi exercițiile fizice, ascultarea de muzică sau petrecerea timpului cu un prieten

Cereți ajutor

- Cereți ajutor profesional atunci când simptomele vă perturbă activitățile zilnice

Sursa (accesat la 14.06.2023): https://www.cdc.gov/climateandhealth/site_resources.htm

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European
Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Probleme de sănătate mintală - Ce pot face comunitățile

CLIMATE AND HEALTH: PLANNING WORKSHEET PREPARING A COORDINATED COMMUNITY RESPONSE

This leave-behind worksheet is designed to help community groups coordinate efforts to adapt to the local health impacts of our changing climate. It is intended to help facilitate shared community response planning with key stakeholders. The Health Impacts Cards (described in section I) are designed to complement this planning worksheet. It is recommended that the worksheet only be used after the audience has been exposed to the topic of climate and health through other means such as an introductory presentation, videos, or discussion.

Pregătiți un plan de urgență

- Elaborarea de planuri de sănătate comportamentală pentru dezastre
- Includeți mesaje clare despre accesul la servicii de sănătate mintală și consiliere în situații de criză

First, list the sectors/organizations participating in today's planning session:

I. ASSESSING COMMUNITY RISK (Complete as a group)

Start by identifying the climate-related health risks in your community today. Refer to the health impact cards for details and circle all that apply:

- | | |
|---|----------------------------|
| a. Extreme Heat | b. Contaminated Food |
| c. Extreme Weather | d. Contaminated Water |
| e. Air Pollution | f. Hunger and Malnutrition |
| g. Diseases Spread by Insects, Ticks, and Rodents | h. Mental Health Problems |

Based on the issues you circled above, which groups of people in your community are most at-risk?

- | | |
|--|--|
| a. Older adults | b. Outdoor workers or agricultural workers |
| c. Young children | d. People with physical disabilities |
| e. People who lack air conditioning | f. People taking certain medications |
| g. First responders | h. People living in poverty |
| i. People with weakened immune systems | j. Student athletes |
| k. Homeless individuals | l. Pregnant women |
| m. People with chronic illnesses, allergies, or pre-existing respiratory, cardiac, or mental health conditions | |
| n. People using private well water | o. Other _____ |

II. MAPPING RESOURCES (Complete as a group)

Next, identify where you have community resources to address the above health impacts and reach at-risk groups.

Of the at-risk groups identified above, which does your sector/organization have the most access to?
In your experience, what are the best ways to reach them?

Sursa (accesat la 14.06.2023):

https://www.cdc.gov/climateandhealth/site_resources.htm

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European
Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

MENTAL HEALTH PROBLEMS **CASE STUDY**

Oregon Health Authority, Climate and Health Program

Problem: More exposure to extreme events in Oregon, such as storms and wildfires, can lead to economic stress and displacement, which can increase the risk of mental health conditions like anxiety, depression, and post-traumatic stress, even among people with no history of mental illness.

Approach: To communicate various climate impacts within a local context, the Climate and Health Program released a collection of digital stories from partners and community members. Featured mental health professionals highlighted the connection between climate change and mental health and the need for community collaboration to prepare for and respond to its effects.

Results: The Oregon Health Authority continues to embed mental health into its planning processes and maintains partnerships with mental health agencies across the state through its Public Health Emergency Preparedness program. These collaborations include health provider training to support trauma care that recognizes and responds to the effects of climate change.



Centers for
Disease and Prevention
National Center for
Environmental Health

**CLIMATE-READY STATES
AND CITIES INITIATIVE**

[cdc.gov/climateandhealth](https://www.cdc.gov/climateandhealth)

Communities are developing a coordinated response to health risks by using CDC's Building Resilience Against Climate Effects (BRACE) framework, a five-step process for climate adaptation.

Sursa (accesat la 14.06.2023): <https://www.cdc.gov/climateandhealth/pubs/CDC-HealthHarmCards-508.pdf>

Recomandare:

Ar fi util ca autoritățile locale de sănătate și furnizorii de servicii să includă impactul asupra sănătății mintale în sistemele lor de avertizare în caz de caniculă și să dispună de politici și orientări în materie de sănătate publică care să abordeze mortalitatea și morbiditatea prevenibile legate de sănătatea mintală cauzate de căldură.

Sursa: Liu et al.: Există o asociere între vremea caldă și rezultatele slabe ale sănătății mintale? O revizuire sistematică și o meta-analiză. Environ Int. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106533>

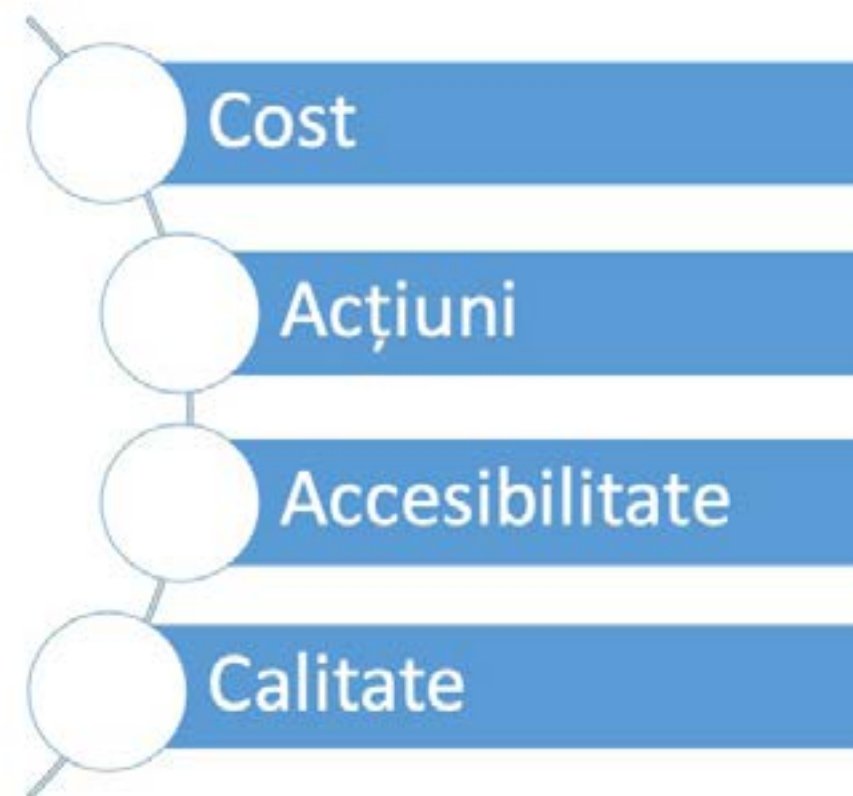
Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European
Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Cum afectează schimbările climatice sistemul de sănătate?

- Schimbările climatice afectează fiecare aspect al sistemului de sănătate.
- Aceasta poate duce la pierderi financiare majore pentru sistemele de furnizare a asistenței medicale.
- De asemenea, schimbările climatice exacerbează inegalitățile existente în domeniul sănătății și al asistenței medicale.
- Încălzirea globală îngreunează accesul la serviciile de sănătate, precum și calitatea serviciilor furnizate.



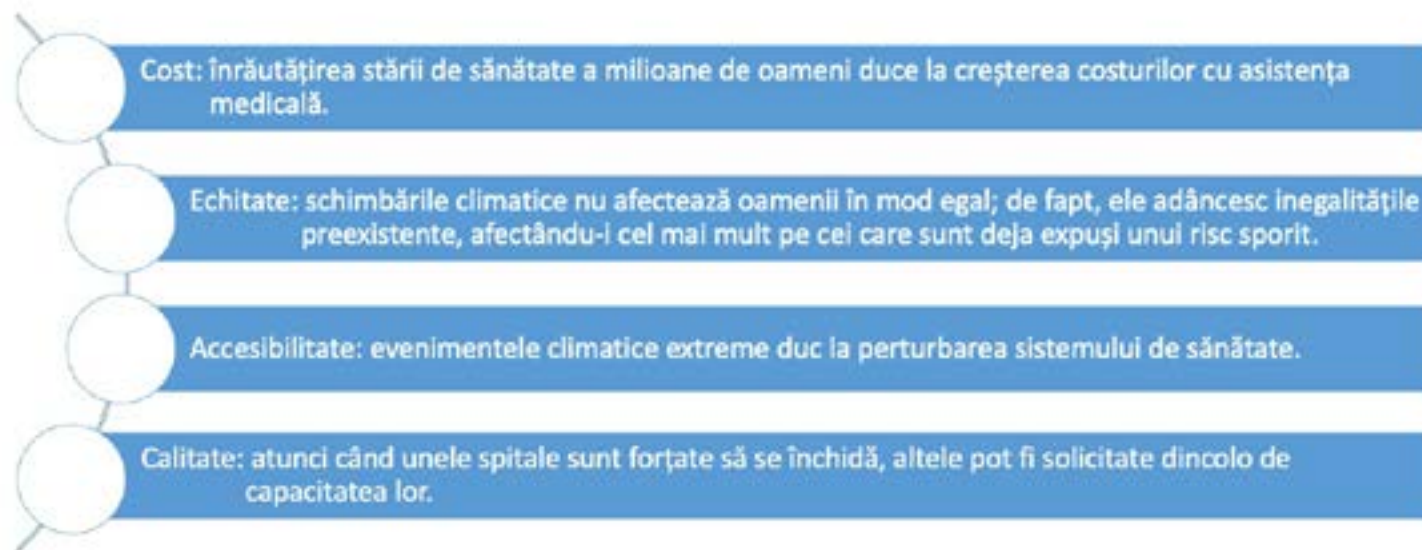
Sursa (accesat la 14.06.2023): <https://www.commonwealthfund.org/publications/explainer/2022/may/impact-climate-change-our-health-and-health-systems>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Cum afectează schimbările climatice sistemul de sănătate?



Sursa (accesat la 14.06.2023): <https://www.commonwealthfund.org/publications/explainer/2022/may/impact-climate-change-on-health-and-health-systems>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission

ec.europa.eu/erasmus-plus

Schimbările climatice afectează fiecare aspect al sistemului de sănătate.

Aceasta poate duce la pierderi financiare majore pentru sistemele de furnizare a asistenței medicale.

De asemenea, schimbările climatice exacerbează inegalitățile existente în domeniul sănătății și al asistenței medicale.

Încălzirea globală îngreunează accesul la serviciile de sănătate, precum și calitatea serviciilor furnizate.

Costuri: Înrautățirea stării de sănătate a milioane de oameni duce la creșterea costurilor cu asistența medicală.

- Îngrijirea persoanelor care se confruntă cu efecte imediate, precum și a persoanelor cu afecțiuni cronice noi sau exacerbate, cum ar fi bolile cardiovasculare sau respiratorii.
- Un studiu privind 10 fenomene climatice din 2012 în SUA a arătat că costurile legate de sănătate, inclusiv internările în spitale, vizitele la serviciile de urgență, alte costuri medicale și salariile pierdute s-au ridicat la 10 miliarde de dolari în dolari din 2018.

Echitate: Schimbările climatice nu afectează oamenii în mod egal; de fapt, ele adâncesc inegalitățile preexistente, afectându-i cel mai mult pe cei care sunt deja expuși unui risc sporit.

→ Persoanele aflate în cel mai mare pericol sunt:

- persoane cu venituri mici
- persoanele de culoare, în special comunitățile indigene
- lucrătorii din anumite ocupații periculoase, cum ar fi personalul de prim ajutor și lucrătorii din construcții
- persoanele care trăiesc în zone fragile din punct de vedere ecologic
- persoanele cu afecțiuni medicale preexistente
- adulți în vârstă
- copii
- persoane cu dizabilități
- persoanele care se confruntă cu lipsa de adăpost.

How does climate change affect the health care system?



Calitate: Atunci când unele spitale sunt forțate să se închidă, altele pot fi solicitate dincolo de capacitatea lor.

- Supraaglomerarea și internarea pacienților în departamentele de urgență sunt asociate cu scăderea calității îngrijirii.
- În plus, întreruperile lanțului de aprovizionare pot reduce disponibilitatea medicamentelor sau a dispozitivelor medicale esențiale.
- Atunci când uraganul Maria a avariat o fabrică de salină cheie din Puerto Rico, a dus la o penurie gravă a unei rezerve medicale esențiale atât în acest teritoriu, cât și în restul SUA.

→ <https://www.commonwealthfund.org/publications/explainer/2022/may/impact-climate-change-our-health-and-health-systems>

→ Cercetările arată că fenomenele meteorologice extreme, cum ar fi uraganele, sunt asociate cu disparități rasiale pe termen lung și pot chiar inversa câștigurile anterioare în materie de echitate.

→ De exemplu, supraviețuitorii de culoare ai uraganului Katrina au raportat mai frecvent probleme legate de uragan în ceea ce privește sănătatea personală, bunăstarea emoțională și finanțele gospodăriei.

Accesibilitate: Evenimentele climatice extreme duc la perturbarea sistemului de sănătate.

→ Este posibil să fie necesară evacuarea spitalelor, să fie avariate sau închise unitățile,

să fie întreruptă alimentarea cu energie electrică, iar drumurile sau sistemele de transport în comun avariate pot împiedica oamenii să ajungă la unitățile sanitare.

→ Când uraganul Sandy a lovit orașul New York în 2012, Spitalul Bellevue, care deservește peste 500.000 de pacienți anual, a fost nevoit să închidă temporar și să mute pacienții în altă parte.

Cum influențează schimbările climatice forța de muncă din domeniul sănătății?



Probleme de sănătate mintală și epuizare în rândul personalului medical (Sursa: health.europa.com, accesat la 14.06.2023)



Asistenții medicali din Assam "împrumută" bărci pentru a ajunge la victimele inundațiilor pe fondul COVID (Sursa: ndtv.com/india-news, accesat la 14.06.2023)



În timp ce seceta își înăsprește stăpânirea asupra Kenyei, o ambulanță cu motocicletă ajută femeile să aibă acces la asistență medicală critică (Sursa: un.org/africarenewal, accesat la 14.06.2023)



Importanța tot mai mare a medicinei în caz de dezastre (Sursa: emag.medicalexpo.com, accesat la 14.06.2023)



Casele ard în timp ce un incendiu uriaș de vegetație forțează evacuarea a șase comunități din zona Ierusalimului (Sursa: timesofisrael.com, accesat la 14.06.2023)

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

→ În cazul unei perturbări a sistemului de sănătate, forța de muncă trebuie să se adapteze rapid la furnizarea de îngrijiri în condiții extrem de dificile.

→ Un studiu din Australia a constatat că, într-o regiune locuită de populații insuficient deservite, efectele schimbărilor climatice au determinat o treime dintre lucrătorii din domeniul sănătății să ia în considerare posibilitatea de a se muta în altă parte.

→ <https://www.commonwealthfund.org/publications/explainer/2022/may/impact-climate-change-our-health-and-health-systems>

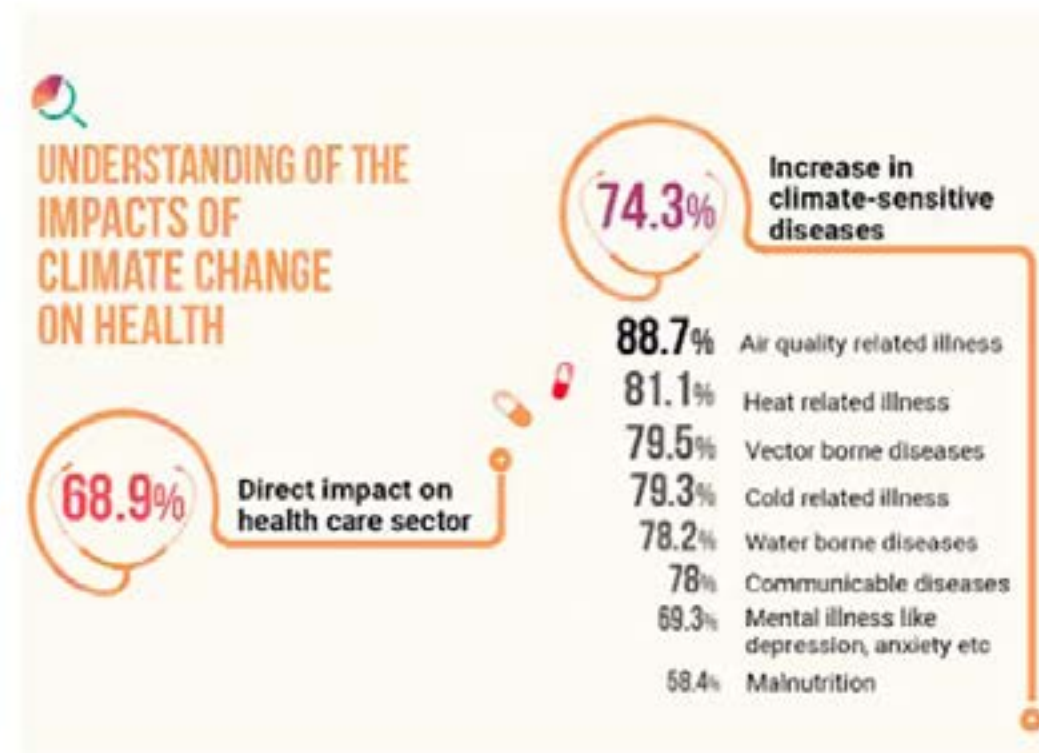
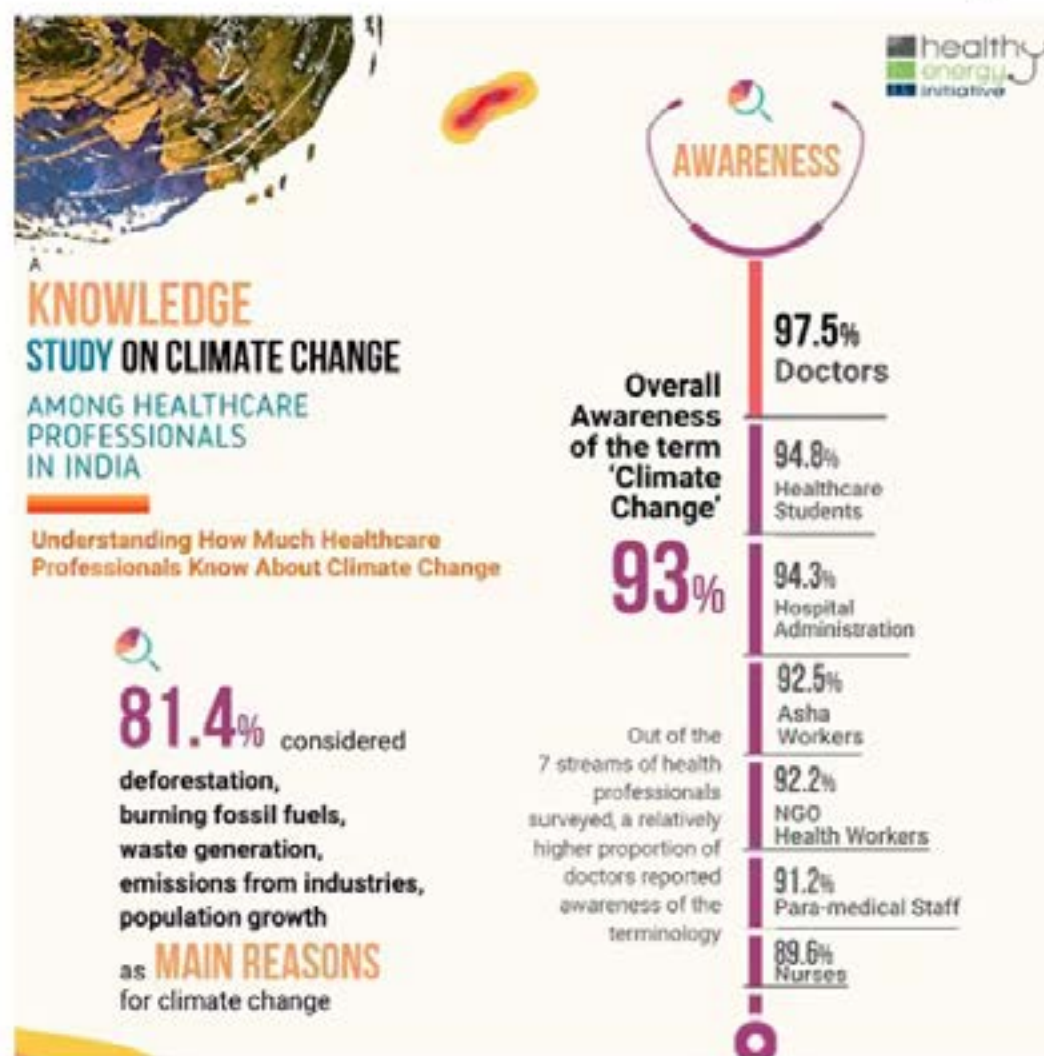
Profesioniștii din domeniul sănătății resimt mai acut decât populația generală **riscurile pentru sănătatea fizică și psihică** ale schimbărilor climatice.

Schimbările climatice nu numai că le perturbă viața, dar le fac și munca mai dificilă, ceea ce crește riscul de **epuizare**.

Furtunile, inundațiile, incendiile și alte evenimente extreme îi împiedică adesea să se deplaseze la unitățile de asistență medicală. Pe măsură ce tot mai mulți oameni se îmbolnăvesc din cauza schimbărilor climatice, va fi nevoie de o forță de muncă mai numeroasă și pregătită pentru schimbările climatice.

Deoarece riscurile climatice la adresa asistenței medicale pot fi noi în unele părți ale lumii, este vital ca personalul medical să fie **instruit** în identificarea și abordarea acestor riscuri.

Cunoștințe, atitudini și practici legate de schimbările climatice și de aspectele de sănătate ale acestora în rândul personalului medical din India



Sursa (accesat la 14.06.2023): <https://en.gaonconnection.com/the-healthcare-sector-has-a-responsibility-to-address-climate-change-and-reduce-its-carbon-footprint-study/>
 Sambath et al.: Cunoștințe, atitudini și practici legate de schimbările climatice și de aspectele de sănătate ale acestora în rândul personalului medical din India - Un studiu transversal. The Journal of Climate Change and Health. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2022.100147>

Schimbările climatice și sănătatea la locul de muncă



Principalele amenințări la adresa sănătății lucrătorilor

- Boli cauzate de căldură
- Boli respiratorii
- Efecte asupra sănătății fizice și mentale
- Boli legate de insecte și căpușe
- Efecte legate de pesticide

Sursa (accesat la 14.06.2023): <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-and-health-workers>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Schimbările climatice și sănătatea la locul de muncă

1. Boli cauzate de căldură
2. Boli respiratorii
3. Efecte asupra sănătății fizice și mentale
4. Boli legate de insecte și căpușe
5. Efecte legate de pesticide
6. Vulnerabilități care se suprapun

Sursa (actualizat la 14.06.2023): <https://www.erasmus.eu/en/erasmus-plus/erasmus-plus-programme-in-the-field-of-research>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Mulți lucrători sunt mai vulnerabili la impactul schimbărilor climatice asupra sănătății decât populația generală, deoarece:

Aceștia lucrează în **aer liber**, în domenii precum agricultura, construcțiile sau transporturile. Acest lucru îi poate expune mai mult la temperaturi și condiții meteorologice extreme, la o calitate slabă a aerului și la dăunători purtători de boli.

Lucrează în **medii interioare fierbinți**, în care nu există un sistem de climatizare adecvat, cum ar fi în fabricile de producție, depozite și alte facilități.

Aceștia sunt **lucrători de intervenție în situații de urgență**, cum ar fi paramedicii, pompierii și ofițerii de poliție. Acești lucrători sunt mai

susceptibili de a fi expuși la riscuri legate de climă, cum ar fi fumul incendiilor de pădure sau inundațiile provocate de o ploaie puternică.

1. Boli cauzate de căldură

Bolile cauzate de căldură pot apărea atunci când o persoană este expusă la temperaturi ridicate și corpul său nu se poate răcori.

Pe măsură ce clima se schimbă, temperaturile medii și extreme sunt în creștere, alături de valurile de căldură.

Aceste schimbări pot expune lucrătorii din interior și din exterior la un risc mai mare de îmbolnăviri cauzate de căldură, cum ar fi

insolația și epuizarea, în special în cazul locurilor de muncă solicitante din punct de vedere fizic.

Oboseala cauzată de căldură poate afecta, de asemenea, vigilența unui lucrător față de pericolele legate de locul de muncă, ceea ce poate crește șansele de rănire sau de deces.

Lucrătorii din construcții, utilități, transporturi și alți lucrători în aer liber se confruntă cu riscuri suplimentare din cauza insulelor de căldură urbană, care pot intensifica atât temperaturile din timpul zilei, cât și cele din timpul nopții.

2. Boli respiratorii

Calitatea aerului

Schimbările climatice vor avea un impact asupra calității aerului - se preconizează o creștere a anumitor poluanți din aerul exterior (O₃ și PM).

Lucrătorii care lucrează în aer liber, inclusiv lucrătorii agricoli și migranții, pot fi mai expuși la acești poluanți, care pot duce la boli respiratorii, inclusiv astm.



Schimbările climatice și sănătatea la locul de muncă

1. Boli cauzate de căldură
2. Boli respiratorii
3. Efecte asupra sănătății fizice și mentale
4. Boli legate de insecte și căpușe
5. Efecte legate de pesticide
6. Vulnerabilități care se suprapun

Sursa (accesat la 14.08.2023): <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-and-health-workers>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Polen

Încălzirea mai timpurie a primăverii, modificările precipitațiilor, precum și creșterea temperaturilor și a concentrațiilor de dioxid de carbon pot crește durata și severitatea sezonului de polen.

Lucrătorii care lucrează în aer liber, cum ar fi fermierii, crescătorii de animale și alți lucrători din agricultură, se pot confrunta cu o expunere mai mare la polen și la alți alergeni care provoacă febra fânului sau astm.

Incendii de vegetație

Pe măsură ce clima se schimbă, creșterea frecvenței și intensității incendiilor va duce la creșterea riscurilor pentru sănătatea respiratorie

a pompierilor (inflamarea plămânilor și scăderea funcției pulmonare).

Mediile interioare

Schimbările climatice pot agrava prezența alergenilor și a anumitor poluanți din exterior, care pot ajunge apoi în interior.

Schimbările climatice pot crește, de asemenea, frecvența și severitatea unor fenomene meteorologice extreme, inclusiv a precipitațiilor abundente. Mai multă umiditate și umiditate poate duce la creșterea numărului de mușgaiuri, bacterii și dăunători, ceea ce poate agrava astmul și alte efecte respiratorii pentru lucrătorii care lucrează în medii umede.

3. Efecte asupra sănătății fizice și mentale

Pe măsură ce clima se schimbă, unele fenomene meteorologice extreme devin mai frecvente sau mai intense.

Inundațiile, furtunile, secetele și incendiile de pădure necesită adesea operațiuni complexe de intervenție de urgență, de recuperare și de salvare.

Aceste operațiuni pun în pericol mai multe tipuri de lucrători, inclusiv primii respondenți, lucrătorii din domeniul sănătății și cei implicați în asistența înainte și după dezastru.

Lucrătorii pot resimți atât efecte fizice, cât și mentale asupra sănătății în urma acestor evenimente.

Impactul fizic poate include decese, răni și boli.

Efectele asupra sănătății mintale pot include anxietatea, depresia și tulburarea de stres post-traumatic.



Schimbările climatice și sănătatea la locul de muncă

1. Boli cauzate de căldură
2. Boli respiratorii
3. Efecte asupra sănătății fizice și mentale
4. Boli legate de insecte și căpușe
5. Efecte legate de pesticide
6. Vulnerabilități care se suprapun

Sursa (actualizat la 14.06.2023): <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-and-health-workers>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

4. Boli legate de insecte și căpușe

Temperaturile mai ridicate asociate cu schimbările climatice pot crește dezvoltarea țânțarilor și rata de înțepături.

Creșterea precipitațiilor poate crea mai multe locuri de reproducere pentru țânțari.

Lucrătorii care lucrează în aer liber, cum ar fi lucrătorii agricoli, ar putea fi expuși unui risc mai mare de expunere la mușcături de căpușe și insecte care provoacă boala Lyme, virusul West Nile și alte boli.

Majoritatea persoanelor care contractează virusul West Nile nu prezintă niciun simptom, dar, în cazuri rare, oamenii pot suferi de boli grave și chiar pot muri.

Boala Lyme poate provoca dureri cronice și probleme neurologice dacă nu este tratată la timp.

5. Efecte legate de pesticide

Se preconizează că schimbările în populațiile și distribuția dăunătorilor vor crește utilizarea pesticidelor în agricultură.

Schimbările climatice au contribuit deja la extinderea ariei de răspândire a căpușelor.

Aceste modificări ar putea crește expunerea la pesticide a lucrătorilor agricoli.

De asemenea, ar putea pune în pericol membrii familiei dacă lucrătorii aduc reziduuri de

pesticide în casele lor, cum ar fi pe piele, pe unelte și pe haine.

De asemenea, pesticidele pulverizate pot ajunge în comunitățile și casele din apropierea fermelor, ceea ce crește riscul pentru locuitori.

Vulnerabilități care se suprapun

Anumiți lucrători pot face parte din alte grupuri vulnerabile la schimbările climatice.

Acest lucru le poate crește riscurile pentru sănătate.

Unii lucrători în aer liber pot locui, de asemenea, în comunități cu o calitate slabă a aerului.

Lucrătorii adulți mai în vârstă cu probleme de sănătate existente pot fi mai sensibili la căldură extremă.

Lucrătorii care fac parte din populațiile de imigranți pot fi, de asemenea, mai vulnerabili la riscurile climatice, deoarece aceștia dispun adesea de mai puține mijloace pentru a se pregăti și a face față

→ <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-and-health-workers>

Schimbările climatice și sănătatea la locul de muncă - Ce puteți face

Atât angajații, cât și angajatorii pot lua măsuri pentru a reduce impactul schimbărilor climatice asupra sănătății, inclusiv:

Păstrați-vă calmul și hidrațiți-vă.

- Angajații care lucrează în aer liber trebuie să bea suficientă apă, să facă pauze și să caute umbră atunci când este posibil. Angajatorii ar trebui să le ceară lucrătorilor să ia pauze într-un loc răcoros și să se asigure că angajații nu sar peste aceste pauze.

Planificați, instruiți și monitorizați.

- Angajatorii ar trebui să aibă un plan scris pentru a preveni bolile cauzate de căldură. De asemenea, aceștia ar trebui să instruiască angajații pentru a recunoaște pericolele legate de căldură și ar trebui să monitorizeze condițiile legate de căldură la locul de muncă.

Verificați calitatea aerului exterior.

- Uitați-vă la buletinele meteo locale. Fiți atenți la avertizările privind incendiile de vegetație, fumul și cenușa.

Îmbunătățirea calității aerului din interior.

- Angajatorii care lucrează în spații închise pot lua măsuri pentru a se asigura că locurile lor de muncă au o ventilație adecvată și un control al umidității.

Aveți grijă de sănătatea dumneavoastră mintală.

- Angajatorii se pot asigura că angajații lor au la dispoziție servicii adecvate de sănătate mintală, în special în timpul și după un eveniment meteorologic extrem sau un dezastru legat de climă.

Preveniți mușcăturile.

- Cei care lucrează în aer liber pot folosi repelent împotriva insectelor și pot purta cămăși cu mâneci lungi și pantaloni pentru a preveni înțepăturile de țânțari. Fiți conștienți de locurile în care trăiesc căpușele. Verificați dacă nu aveți căpușe dacă ați fost în aer liber. Acest lucru este deosebit de important în timpul lunilor mai calde și dacă ați fost în zone împădurite sau cu iarbă.

Protejați lucrătorii care manipulează sau intră în contact cu pesticide.

- Angajatorii pot oferi instruire și echipament de protecție și pot lua alte măsuri pentru a reduce expunerea la pesticide. Fermierii ar putea fi capabili să reducă utilizarea pesticidelor prin gestionarea integrată a dăunătorilor sau prin alte acțiuni.

Sursa (accesat la 14.06.2023): <https://www.epa.gov/climateimpacts/climate-change-and-health-workers>

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European
Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Schimbările climatice și securitatea și sănătatea la locul de muncă

- Relația dintre schimbările climatice globale și securitatea și sănătatea la locul de muncă nu a fost caracterizată pe larg.
- A fost elaborat un cadru pentru a identifica modul în care schimbările climatice ar putea afecta locul de muncă, lucrătorii și morbiditatea, mortalitatea și accidentele de muncă, pe baza unei analize a literaturii științifice publicate în perioada 1988-2008, care include efectele climatice, interacțiunea acestora cu riscurile profesionale și manifestarea lor în rândul populației active.
- Sunt identificate șapte categorii de pericole legate de climă:
 - (1) creșterea temperaturii ambiante
 - (2) poluarea aerului
 - (3) expunerea la ultraviolete
 - (4) vreme extremă
 - (5) bolile transmise prin vectori și habitatele extinse
 - (6) tranziții industriale și industrii emergente
 - (7) schimbări în mediul construit
- Schimbările climatice pot duce la creșterea prevalenței, distribuției și gravității pericolelor profesionale cunoscute.

Sursa: Schulte și Chun: Schimbările climatice și securitatea și sănătatea la locul de muncă: Stabilirea unui cadru preliminar. J Occup Environ Hyg 2009. <https://doi.org/10.1080/15459620903066008>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

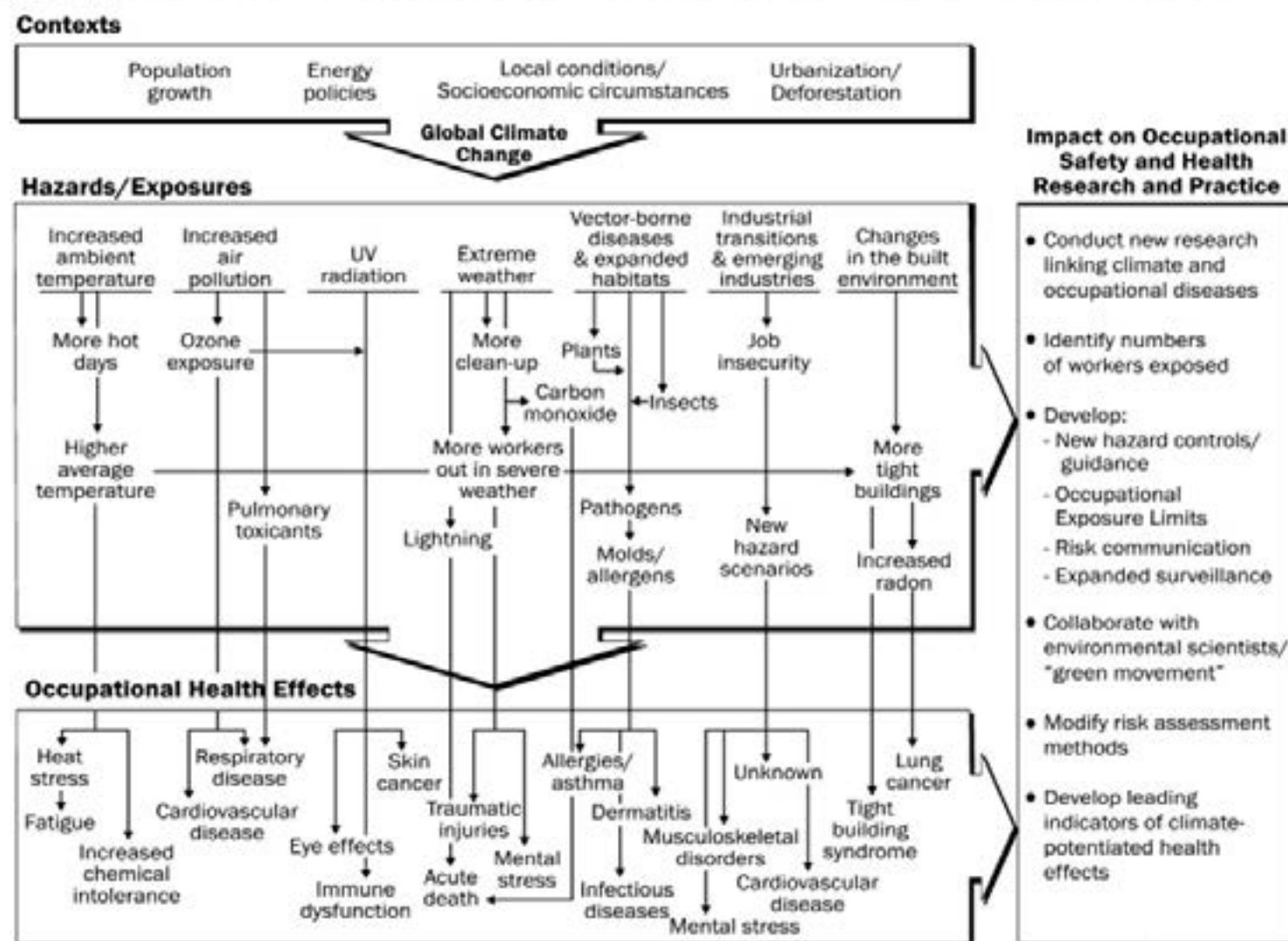
CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Schimbările climatice și securitatea și sănătatea la locul de muncă

Cadrul conceptual al relației dintre schimbările climatice și securitatea și sănătatea în muncă

Sursa: Schulte și Chun: Schimbările climatice și securitatea și sănătatea la locul de muncă: Stabilirea unui cadru preliminar. J Occup Environ Hyg 2009.
<https://doi.org/10.1080/15459620903066008>



Erasmus+ Higher education
 ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Impactul schimbărilor climatice asupra sănătății lucrătorilor este afectat de alți factori contextuali, cum ar fi:

- creșterea populației
- politici energetice
- urbanizarea și defrișările în creștere

Acești factori, împreună cu schimbările climatice, pot duce la o creștere a amplitudinii și a gravității pericolelor cunoscute și pot duce la creșterea numărului de lucrători care vor fi expuși la acestea.

→ | <https://doi.org/10.1080/15459620903066008>

Schimbările climatice și securitatea și sănătatea la locul de muncă

Factori care ar putea crește susceptibilitatea la pericolele profesionale legate de climă

Vârsta	Lucrătorii mai în vârstă pot avea o eliminare mai lentă a multor substanțe toxice. De asemenea, sunt mai puțin capabile să se termoregleze.
Obezitate	Diferențe moștenite și dobândite în toleranța la căldură și rata de transpirație: excesul de greutate corporală crește producția de căldură metabolică.
Boala preexistentă	Lucrătorii cu leziuni anterioare cauzate de căldură, obezitate sau boli preexistente, cum ar fi bolile cardiovasculare sau bolile respiratorii cronice, persoanele în vârstă, copiii sau alte persoane care au o ocupație stresantă din punct de vedere termic și care nu sunt aclimatizate pot prezenta un risc mai mare de boli cauzate de căldură.
Dimensiune corporală foarte mică, statut socio-economic inferior	Cei care trăiesc în sărăcie sau care au dimensiuni corporale mici sunt vulnerabili la stresul termic din cauza potențialului de expunere multiplă, a dietelor mai sărace și a lipsei de acces la asistență medicală.
Sarcina	Unele persoane cu afecțiuni de bază (care au sistemul imunitar slăbit de sarcină, diabet și boli autoimune) pot fi mai sensibile la mușcături.
Starea imunologică	Persoanele care suferă de infecția cu virusul imunodeficienței umane sau care sunt imunodeprimate ca urmare a terapiei împotriva cancerului sau a unor pericole pentru sănătate sunt mai expuse riscului de infecții grave.
Tipul de îmbrăcăminte de lucru	Lucrătorii care trebuie să poarte îmbrăcăminte de protecție semipermeabilă sau impermeabilă sau EPI, cum ar fi costume Tyvek, mănuși, aparate de respirație cu purificare a aerului, sunt expuși riscului de a suferi de tulburări cauzate de căldură.
Caracteristici genetice	Factorii genetici gazdă (de exemplu, gena hemocromatozei) care modifică efectele fiziopatologice ale particulelor pot juca un rol în prezicerea susceptibilității la poluarea atmosferică. Proteinele de șoc termic și unele gene (de exemplu, proteina C reactivă, ICAM-1, metalotioneina și cNOS) își modifică expresia în cazul stresului termic.

Sursa: Schulte și Chun: Schimbările climatice și securitatea și sănătatea la locul de muncă: Stabilirea unui cadru preliminar. J Occup Environ Hyg 2009. <https://doi.org/10.1080/15459620903066008>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Cadrul de dezvoltare a rezilienței împotriva efectelor climatice (BRACE) al CDC

- Un proces în cinci etape care permite oficialilor din domeniul sănătății să dezvolte strategii și programe pentru a ajuta comunitățile să se pregătească pentru efectele schimbărilor climatice asupra sănătății.
- O parte a acestui efort implică încorporarea datelor atmosferice complexe și a proiecțiilor climatice pe termen scurt și lung în activitățile de planificare și răspuns în domeniul sănătății publice.

Pasul 1: Anticiparea impactului climatic și evaluarea vulnerabilităților

Identificarea domeniului de aplicare a impactului climatic, a rezultatelor potențiale asociate în materie de sănătate, precum și a populațiilor și locațiilor vulnerabile la aceste efecte asupra sănătății.

Pasul 2: Proiectarea poverii bolii

Să estimeze sau să cuantifice povara suplimentară a efectelor asupra sănătății asociate cu schimbările climatice.

Pasul 3: Evaluarea intervențiilor de sănătate publică

Identificarea celor mai potrivite intervenții în domeniul sănătății pentru impactul asupra sănătății identificat ca fiind cel mai îngrijorător.

Pasul 4: Elaborarea și punerea în aplicare a unui plan de adaptare la climă și sănătate

Elaborați un plan de adaptare scris care să fie actualizat periodic, diseminează și supraveghează punerea în aplicare a planului.

Pasul 5: Evaluarea impactului și îmbunătățirea calității activităților

Evaluati procesul. Determinați valoarea informațiilor obținute și a activităților întreprinse.



<https://youtu.be/2PWPGI7NSUo>



Sursa (accesat la 14.06.2023): <https://www.cdc.gov/climateandhealth/BRACE.htm>

Mesaj pentru acasă

- Eco-anxietatea și problemele de sănătate mintală în urma dezastrelor sunt considerate probleme majore de sănătate legate de schimbările climatice.
- Valurile de caniculă cresc riscul de apariție a unor probleme legate de sănătatea mintală.
- Sistemele de asistență medicală ar trebui adaptate pentru a răspunde cererii crescute de servicii de sănătate mintală legate de schimbările climatice.
- Profesioniștii din domeniul sănătății resimt mai acut decât populația generală riscurile pentru sănătatea fizică și psihică ale schimbărilor climatice.
- Persoanele care lucrează în aer liber sau în medii interioare calde, precum și personalul de intervenție în caz de urgență sunt mai vulnerabile la impactul schimbărilor climatice asupra sănătății decât populația generală.
- Schimbările climatice pot duce la creșterea prevalenței, distribuției și gravității pericolelor profesionale cunoscute.

Testează-ți cunoștințele

- 1) Ce efecte asupra sănătății mintale pot apărea în urma dezastrelor?
- 2) Ce este "eco-anxietatea"?
- 3) Rezumați rezultatele studiului privind vremea caldă (și efectele climatice aferente) și rezultatele slabe ale sănătății mintale!
- 4) Care sunt posibilele mecanisme biologice care pot lega căldura de o sănătate mintală precară?
- 5) Cine sunt cei mai expuși riscului de a avea probleme de sănătate mintală legate de schimbările climatice?
- 6) Cum afectează schimbările climatice sistemul de sănătate?
- 7) Cum afectează schimbările climatice sănătatea lucrătorilor?
- 8) Ce factori pot crește susceptibilitatea la riscurile profesionale legate de climă?
- 9) Ce este cadrul "BRACE"?

Materiale de citit

- Coffey et al.: Înțelegerea eco-anxietății: O analiză sistematică a literaturii actuale și a lacunelor de cunoștințe identificate. The Journal of Climate Change and Health 3 (2021) 1000472. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2021.100047>
- Liu et al.: Există o asociere între vremea caldă și rezultatele slabe ale sănătății mintale? O revizuire sistematică și o meta-analiză. Environ Int. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106533>
- Löhmus M.: Posibile mecanisme biologice care leagă sănătatea mintală și căldura - o analiză contemplativă. Int J Environ Res Public Health. 2018. <https://doi.org/10.3390/ijerph15071515>
- Schulte și Chun: Schimbările climatice și securitatea și sănătatea la locul de muncă: Stabilirea unui cadru preliminar. J Occup Environ Hyg 2009. <https://doi.org/10.1080/15459620903066008>

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost elaborată în cadrul proiectului CLIMATEMED, sprijinit de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs - Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Sănătate, Exercițiu și Știința Sportului - Novi Sad,
Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică - Budapesta,
Ungaria



University College Cork - Universitatea Națională a Irlandei - Cork, Irlanda



Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie
George Emil Palade din Tîrgu Mureș - Tîrgu Mureș România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Aspecte farmacologice, medicație

Rezultatele învățării

După finalizarea cu succes, studenții vor putea:

- să înțeleagă potențialele efecte secundare ale medicamentelor prescrise și să fie capabil să ajusteze doza dacă este necesar, pe vreme caldă și valuri de căldură
- să înțeleagă importanța luării deciziilor la nivel individual pentru schimbarea medicamentelor pe vreme caldă;
- să înțeleagă că temperaturile ridicate pot reduce eficacitatea medicamentelor
- să înțeleagă necesitatea monitorizării terapiei medicamentoase și a aportului de lichide, în special la vârstnici și infirmi și la cei cu boli cardiace avansate.
- Educați, consiliați, informați pacienții despre
 - importanța aderării la informațiile specificate în fișa de informare pentru public;
 - ajustări individuale ale comportamentului, medicamentelor și aportului de lichide în funcție de starea clinică;

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Efecte adverse ale medicamentelor la temperatură ridicată

- modificarea tensiunii arteriale și a debitului cardiac, afectând răcirea prin vasodilatație sau creșterea amețelii și leșinului;
- inhibarea mecanismelor normale de transpirație pentru răcire prin evaporare datorită efectelor anticolinergice care blochează sistemul nervos parasimpatic;
- alterarea funcției renale și a echilibrului electrolitic, cu riscuri crescute de deshidratare și toxicitate medicamentoasă sau
- suprahidratare și dezechilibru electrolitic.

De ce pacienții psihiatrici prezintă un risc foarte mare?

- Majoritatea medicamentelor psihotrope au un impact substanțial asupra reglării temperaturii corpului ca urmare a numeroaselor efecte asupra hipotalamusului.
- Pacienții psihiatrici sunt expuși unui risc mare (incidență de trei până la patru ori mai mare a deceselor cauzate de căldură) de a dezvolta o boală legată de căldură, insolație.
- Două grupuri de medicamente psihiatrice, antipsihoticele și antidepressivele au un impact semnificativ asupra reglării temperaturii corpului.

- Pacienții schizofrenici aflați în terapii antipsihotice au o toleranță mult mai mică la căldură, cu o posibilitate mai mare de a dezvolta sindroame hipertermice precum catatonie febrilă sau sindromul neuroleptic malign.
- Antipsihoticele au efecte combinate anticolinergice și termoreglatoare centrale. Ele pot cauza afectarea reglării temperaturii hipotalamice datorită activității sale antidopaminergice, care ridică punctul de referință al centrului de reglare a temperaturii.
- În plus, pot inhiba și transpirația. Ambele mecanisme duc la creșterea temperaturii corpului și la riscuri mai mari de boli legate de căldură.

Šklebar T, et al.: Încălzirea globală și prescrierea: O revizuire a efectelor și precauțiilor medicamentelor. Psihiatru Dunărea. 2022 Dec;34(Supl 10):5-12. PMID: 36752238

Care sunt efectele majore ale medicamentelor asupra mecanismului de răcire al organismului?

- Medicamentul poate cauza probleme de sănătate crescute în mai multe moduri (Oficiul Regional OMS pentru Europa, 2009); de:
 - alterarea termoreglării centrale
 - răspunsuri fiziologice și comportamentale;
 - schimbarea vigilenței cognitive, ducând, de exemplu, la
 - somnolență crescută și comportament redus de evitare a căldurii;



Medicament	Mecanism
Anticolinergice	Poate afecta termoreglarea centrală, poate reduce vigilența cognitivă și poate preveni sau reduce transpirația (multe medicamente de mai jos au efecte anticolinergice)
Antihistaminice	Poate inhiba mecanismul de transpirație și poate reduce tensiunea arterială sistolică
Agenți anti-Parkinson	Poate inhiba mecanismul de transpirație, poate reduce tensiunea arterială sistolică și poate cauza amețeli și confuzie
Anxiolitice și relaxante musculare	Reduce transpirația și crește amețelile, scade debitul cardiac și deci reduce răcirea prin vasodilatație și agravează simptomele respiratorii

Antiadrenergice și beta-blocante	Poate preveni dilatarea vaselor de sânge din piele, reducând capacitatea de a disipa căldura prin convecție
Antipsihotice	Poate inhiba mecanismul de transpirație și poate reduce tensiunea arterială sistolică, centrală termoreglare, vigilență cognitivă și vasodilatație
Antiepileptice	Poate reduce vigilența cognitivă și poate crește amețelile
Alte clase de medicamente, cum ar fi antiemetice, medicamente anti-vertij, medicamente gastrointestinale, medicamente pentru incontinență urinară	De asemenea, au efecte anticolinergice
Antidepresive	Reduce transpirația, unele pot scădea termoreglarea indusă central și vigilența cognitivă
Simpatomimetice	Vasodilatatoarele, inclusiv nitrații și blocații canalelor de calciu, se pot agrava hipotensiune arterială la pacienții vulnerabili
Antihipertensive și diuretice	Poate duce la deshidratare și poate reduce tensiunea arterială; hiponatremia este frecventă efect secundar și poate fi agravat de aportul excesiv de lichide
Surse: adaptare din Health Canada (2011b) și bazată pe lucrările lui Bouchama (2007), Centrul Național pentru Prevenirea și Controlul Bolilor (2011) și Hajat, O'Connor & Kosatsky (2010), Centrul Național de Colaborare pentru Sănătatea Mediului (2011).	

Efectul căldurii asupra medicamentelor -1

- Temperaturile din pungile medicale din ambulanțe pot ajunge la 40°C (sau chiar mai mult!) vara.
- Temperatura maximă de depozitare pentru medicamente în general (și în niciun caz pentru toate medicamentele!) nu trebuie să depășească 25°C.
- Căldura poate modifica, de asemenea, structura purtătorilor și a substanțelor active, ducând uneori la interacțiuni între aceștia.

Efect de căldură pe medicamente -2

- Multe produse farmacologice acționează asupra receptorilor, de fapt acționează asupra familiilor de receptori.
- Chiar și modificările mici ale structurii pot avea efecte foarte diferite (de exemplu, un ligand se leagă ireversibil ca urmare a modificării etc.).
- Prin urmare, căldura reduce conținutul de medicament, modifică acțiunea, chiar provoacă efecte secundare nedorite și deteriorează consistența medicamentului.

Termosensibilitatea medicamentelor

- Compușii care conțin legături peptidice (de exemplu, staphostatine) sunt foarte sensibili la temperaturi externe ridicate
- Cateva exemple:
 - Doxorubicina trebuie păstrată la 2-8 °C înainte de utilizare
 - Ingredientele active ale nitroglicerinei, bavacizumab, ritonavir, beta-blocante și picături pentru ochi trebuie protejate de temperaturi peste 20°C etc.
- Se poate presupune că, în special în unitățile și secțiile de urgență fără aer condiționat, efectele și eficacitatea medicamentelor sunt diferite de „descrierea producătorului”.
- Este necesară o răcire generală a medicamentelor, spre deosebire de practica generală.
- Este o concepție greșită că medicamentele în fază solidă nu sunt degradabile.

Termosensibilitatea vaccinurilor

- Deoarece toate vaccinurile, atât cele virale, cât și cele bacteriene, sunt cele mai stabile la exact 2-8 °C, asigurarea depozitării adecvate s-a dovedit a fi o provocare imensă.
- În general, vaccinurile bacteriene cu celule întregi ucise, cum ar fi vaccinul pertussis, prezintă un grad mai mare de stabilitate a potenței în comparație cu vaccinurile vii atenuate, cum ar fi BCG.
- Cu toate acestea, atunci când este testat în condiții de temperatură ridicată, vaccinul BCG s-a dovedit a fi mai stabil decât vaccinul pertussis.
- De asemenea, toxoizii difteric și tetanic s-au dovedit a fi cei mai stabili în timpul expunerii la diferite condiții.

Stabilitatea vaccinurilor utilizate în mod obișnuit în programele naționale de imunizare

Organizația Mondială a Sănătății: Sensibilitatea la temperatură a vaccinurilor. Imunizare, vaccinuri și produse biologice. 2006; 1-62.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/69387>

Type	Vaccine	Storage temperature, °C					
		2-8	20-25	37	>45	Freezing	
Viral vaccines	Oral poliovirus vaccine	Stable for up to 1 year	Stable for weeks	Stable for 2 days	Unstable	Stable	
	Inactivated poliovirus vaccine	Stable for 1-4 years	Stable for weeks	Stable for weeks	Little data available	Unstable	
	Hepatitis B vaccine	Stable for >4 years	Stable for months	Stable for weeks	At 45C, stable for days	Unstable	
	Measles, mumps, rubella vaccines	Stable for 2 years	Stable for at least one month	Stable for at least one week	Unstable	Stable	
	Yellow fever	Stable for >2 years	Stable for months	Stable for two weeks	Unstable	Stable	
Bacterial vaccines	Pertussis vaccine	Stable for 18-24 months	Stable for 2 weeks	Stable for one week	10% or more loss of potency per day	Unstable	
	BCG vaccine	Stable for 1-2 years	Stable for months	Loss of no more than 20% after one month	Unstable	Stable	
	Tetanus and diphtheria toxoids, monovalent or components of combined vaccines	Stable for >3 years	Stable for months	Stable for months	Unstable above 55C	Unstable	

Farmacoanele cunoscute ca fiind fotosensibile și sensibile la căldură -1

- adrenalină, acetonă, acriflavină, esteri ai acidului p-amino benzoic, acid p-amino salicilic, amobarbital, aneurină, apoatropină, apomorfină, acid ascorbic, atropină,
- benzocaină, benzodiazepine, alcool benzilic, nicotinat de benzii, maleat de benzii,
- eritromicină,
- bromură de neostigmină, acid nicotinic, amida acidului nicotinic, nifedipină, esteri ai acidului ciric, nitrofurazonă,

Farmacoanele cunoscute ca fiind fotosensibile și sensibile la căldură - 2

- prednison, prednisolon, progesteron, galat de propil, clorhidrat de piridoxină,
- rezerpină, resorcinol, riboflavină,
- acid sorbic, streptomicina, strofantina, sulfonamide,
- testosteron, tetracaină, acetat de alfa-tocoferol, trietanolamină,
- vanilină, ceară, xantocilină, iohimbină

Efectul medicamentelor asupra sistemelor de termoreglare

- Răspunsurile fiziologice la termoreglare și șocul termic pot fi afectate de o serie de medicamente, de la reglarea celulară la răspunsurile sistemice
- Țintele afectate sunt:
 1. proteine de șoc termic
 2. reglare vasculară
 3. sudatio (transpirație)
 4. termogeneza, rata metabolismului
 5. echilibru fluid și ionic

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

and eye drops should be protected from temperatures above 20°C, etc.

- It can be assumed that, especially in non-air-conditioned emergency units and wards, the effects and efficacy of the drugs are different from the „producer's description”.
- A general cooling of drugs is required, in contrary to general practice.

It is a misconception that solid phase drugs are not degradable.

Many pharmacological products act on receptors, in fact they act on families of receptors.

Even small changes in structure can have very different effects (e.g. a ligand binds irreversibly as a result of the change, etc.).

Therefore, heat reduces the drug content, changes the action, even causes unwanted side effects, and deteriorates the consistency of the drug

Temperatures in medical bags in ambulances can reach 40°C (or even more!) in summer.

The maximum storage temperature for medicines in general (and by no means for all medicines!) should not be more than 25°C.

Heat can also change the structure of carriers and active substances, sometimes leading to interactions between them.

Thermosensitivity of medicines:

- Compounds containing peptide bonds (e.g. staphostatins) are highly sensitive to high external temperatures

Some examples:

- Doxorubicin should be kept at 2-8 °C before use
- The active ingredients of nitroglycerine, bavacizumab, ritonavir, beta-blockers

Thermosensitivity of vaccines

- Since all vaccines, both viral and bacterial, are most stable at exactly 2-8 °C, providing adequate storage has turned out to be an immense challenge.
- In general, killed whole-cell bacterial vaccines, like pertussis vaccine, show a higher degree of stability of potency compared to live attenuated vaccines, such as BCG.
- However, when tested in high-temperature conditions, BCG vaccine has proven to be more stable than Pertussis vaccine.
- Also, diphtheria and tetanus toxoids have proven to be most stable during exposure to various conditions.

Stability of vaccines commonly used in national immunization programmes

World Health Organization: Temperature sensitivity of vaccines Immunization, Vaccines and Biologicals. 2006; 1-62.

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/69387>

Type	Vaccine	Storage temperature, °C					
		2-8	20-25	37	>45	Freezing	
Viral vaccines	Oral poliovirus vaccine	Stable for up to 1 year	Stable for weeks	Stable for 2 days	Unstable	Stable	
	Inactivated poliovirus vaccine	Stable for 1-4 years	Stable for weeks	Stable for weeks	Little data available	Unstable	
	Hepatitis B vaccine	Stable for >4 years	Stable for months	Stable for weeks	At 45C, stable for days	Unstable	
	Measles, mumps, rubella vaccines	Stable for 2 years	Stable for at least one month	Stable for at least one week	Unstable	Stable	
	Yellow fever	Stable for >2 years	Stable for months	Stable for two weeks	Unstable	Stable	
Bacterial vaccines	Pertussis vaccine	Stable for 18-24 months	Stable for 2 weeks	Stable for one week	10% or more loss of potency per day	Unstable	
	BCG vaccine	Stable for 1-2 years	Stable for months	Loss of no more than 20% after one month	Unstable	Stable	
	Tetanus and diphtheria toxoids, monovalent or components of combined vaccines	Stable for >3 years	Stable for months	Stable for months	Unstable above 55C	Unstable	

Pharmacons known to be photosensitive and heat sensitive -1

- adrenaline, acetone, acryflavine, p-amino benzoic acid esters, p-amino salicylic acid, amobarbital, aneurine, apoeatropine, apomorphine, ascorbic acid, atropine,
- benzocaine, benzodiazepines, benzyl alcohol, benzyl nicotinate, benzyl maleate,
- erythromycin,
- neostigmine bromide, nicotinic acid, nicotinic acid amide, nifedipine, -cyrlic acid esters, nitrofurazone,

Pharmacons known to be photosensitive and heat sensitive - 2

- prednisone, prednisolone, progesterone, propyl gallate, piridoxine hydrochloride,
- reserpine, resorcinol, riboflavin,
- sorbic acid, streptomycin, strofantin, sulfonamides,
- testosterone, tetracaine, alpha-tocopherol acetate, triethanolamine,
- vanillin, waxes, xanthocillin, yohimbine

Efectul medicamentelor asupra sistemelor de termoreglare

- Răspunsurile fiziologice la termoreglare și șocul termic pot fi afectate de o serie de medicamente, de la reglarea celulară la răspunsurile sistemice
- Țintele afectate sunt:
 1. proteine de șoc termic
 2. reglare vasculară
 3. sudatio (transpirație)
 4. termogeneza, rata metabolismului
 5. echilibru fluid și ionic

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA205-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Efectul amfetaminei

Droguri disco, tineri susceptibili de a se prăbuși în timp ce dansează

→ Semne ale intoxicației cu 3,4-metilendioximetanfetamina (MDMA), „ecstasy”:

- Inconștiență
- Tahiaritmie
- Convulsii
- Dilatarea pupilară
- Hipertensiune
- Acidoza
- Rigiditate musculară
- **Hipertermie**
- **Sudatio**

Atenție la medicamentele care afectează sistemul nervos central!

- Medicamentele psihoactive precum inhibitorii selectivi ai recaptării serotoninei (ISRS), inhibitorii monoaminooxidazei (MAO) și antidepresivele triciclice pot provoca hipertermie.
- Hipertermia poate apărea ca efect aditiv al multor droguri ilegale, cum ar fi amfetaminele, cocaina, PCP, LSD și MDMA.
- Hipertermia malignă este o reacție relativ rară a organismului la substanțe anestezice (de exemplu halotan) sau relaxante musculare (de exemplu succinilcolină).

- Un pericol deosebit al agenților psihoactivi este că afectează înțelegerea, pot provoca somnolență, distragere a atenției.
- Alcoolul are un efect similar, în principal hipotermie și risc de îngheț la vagabonzi, persoanele fără adăpost, dar crește și riscul de hipertermie (adormirea la soare).

Efectul medicamentelor asupra sistemelor de termoreglare

- Răspunsurile fiziologice la termoreglare și șocul termic pot fi afectate de o serie de medicamente, de la reglarea celulară la răspunsurile sistemice
- Țintele afectate sunt:
 1. proteine de șoc termic
 2. reglare vasculară
 3. sudatio (transpirație)
 4. termogeneza, rata metabolismului
 5. echilibru fluid și ionic

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HE-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Factori vasculari

- Un element important de termoreglare este vasodilatația vaselor de sânge periferice, acra și anexeale pielii și ale pielii.
- Creșterea fluxului sanguin periferic ajută la disiparea căldurii și sudării.
- Totuși, acest efect este afectat într-o stare de șoc real datorită centralizării circulației.
- Vasele de sânge primesc stimulare α 1 și răspund la această stimulare sau la bradikinină prin vasodilatație;
- dar anticolinergicele reduc efectiv tonusul parasimpatic, reducând astfel disiparea căldurii prin inducerea centralizării circulației.

Multe substanțe cu efecte anticolinergice, parasimpatice de scădere a tonusului

- de asemenea, centralizează circulația,
- reduce secreția glandelor sudoripare,
- crește munca cardiacă și producția de căldură și
- acționează direct asupra centrului termoreglator al SNC din hipotalamus, producând o simptomatologie dependentă de doză a lizei vagale

Alți agenți care provoacă circulația periferică redusă

- Stimularea receptorilor β_2 determină relaxarea mușchilor netezi, ducând la vasodilatație, bronhodilatație, susținând potențial disiparea căldurii.
- Un efect suplimentar al agenților de stimulare a receptorilor β_2 este că aceștia induc, de asemenea, tremor în mușchii scheletici și cresc glicogenoliza în ficat și mușchii scheletici, ceea ce la rândul său crește producția de căldură.
- Labetalolul și carvedilolul pot provoca, de asemenea, acidoză la doze mai mari, în plus față de deprimarea SNC.

Substanțe care inhibă sudatio -1

- Glandele ecrine (sudoroare) sunt inervate de **sistemul nervos simpatic (SNS)**, în primul rând de fibre colinergice; neuronii lor postganglionari eliberează acetilcolină pentru a acționa asupra receptorilor muscarinici;
 - Prin urmare, moleculele asemănătoare atropinei reduc secreția nu numai prin vasoreglare, ci și prin afectarea directă a activității secretoare a glandelor sudoripare.
- *Atropina, benztropina* (CogentinTM) măresc frecvența cardiacă prin vagoliză și scad funcția glandelor sudoripare colinergice.

Alte efecte suplimentare

- Semnele *intoxicației cu atropină și scopolamină* nu sunt accidental hipertermie, cauza principală este un efect SNC, dar factorii de mai sus îl agravează cu siguranță și
- în cazul temperaturilor exterioare mai mari decât termoneutrele, un efect secundar important al acestor medicamente este că reduc capacitatea de adaptare la căldură (impacte nefavorabile suplimentare asupra urinării, uscăciunea gâtului, sete în hipertermie).
- *Difenhidramina (Benadryl™)* are efecte antihistaminice și anticolinergice și poate, de asemenea, induce o reacție fotoalergică, pe lângă inhibarea secreției glandelor sudoripare.

Substanțe care inhibă sudatio - 2

- Antidepresivele triciclice (TCA) inhibă, de asemenea, transpirația prin acțiunea lor anticolinergică.
- Următoarele substanțe sunt antiperspirante cu activitate anticolinergică dovedită (pe lângă activitatea de blocare a receptorilor antihistaminic și dopaminergici):
 - Dintre fenotiazine, clorpromazina (ThorazinTM), flufenazina (ProlixinTM); din butirofenone haloperidol (HaldolTM)
 - Dintre antidepresivele atipice clozapină (ClozarilTM), risperidonă (RisperdalTM), olanzapină (ZyprexaTM).
- De asemenea, sunt asociate cu simptome tipice asemănătoare atropinei în cazul supradozajului: înroșirea feței, uscăciunea gurii, senzația de căldură, paralizia intestinală și a vezicii urinare.
- Supradozajul cu paralizanți MAO duce la hiperpiraxie, convulsii, comă.

Creșterea producției de căldură -1

- Agenții de stimulare a receptorilor β_2 au fost deja menționați
- Stimulante precum *cocaina și amfetamina* - pe lângă ritmul cardiac mai rapid, creșterea activității musculare și metabolismul accelerat etc., ele au și un efect direct asupra centrului de termoreglare (hipotalamus), rezultând o creștere a temperaturii corpului.
- Este, de asemenea, un efect binecunoscut faptul că *amfetaminele* provoacă uscăciunea severă a gurii și sete (care este exploatată în unele cluburi de noapte prin închiderea robinetelor - mai mult de un deces a fost cauzat de această „practică”).

Creșterea producției de căldură -2

- Nu numai „ilegale”, ci și drogurile folosite în medicină sau în practica consumatorilor, cum ar fi *teofilina*, *cofeina*, au efecte similare (dar de obicei mai blânde).
- Din motivele de mai sus, consumul de cafea neagră tare în timpul bufeurilor este puternic contraindicat, în special persoanelor care lucrează la soare fierbinte sau persoanelor vârstnice, polimorfe, și trebuie luată în considerare și utilizarea oricăror medicamente stimulante.

Echilibrul fluid și ionic

- Diureticele, în special agenții diuretici cu pierderi de ioni (în special K+), hidroclorotiazida (HCTZTM), furosemidul (LasixTM) conduc, de asemenea, la deshidratare prin creșterea excreției renale de sare și apă.
- Alcoolul etilic reduce secreția de ADH, dar în același timp crește nivelul peptidei natriuretice atriale (ANP), crescând astfel rata diurezei și scăzând comportamentul și înțelegerea adecvate.

Farmacocinetica - 1

- Procesele metabolice sunt cel mai probabil liniar (mai degrabă ușor exponențial) legate de temperatură până în punctul în care proteinele implicate în metabolism încep să se denatureze.
- În ficat, degradarea medicamentului este mai rapidă la temperaturi de bază mai ridicate.
- Modificările funcțiilor renale și hepatice în timpul stresului termic (reducerea volumului de sânge la rinichi, ficat) încetinesc, de asemenea, degradarea și eliminarea compușilor farmacologici.

Alte impacturi

- Antipireticele nu sunt eficiente în reducerea temperaturii corporale ridicate legate de căldură. Ele scad temperatura corpului doar atunci când termoreglarea a fost crescută de pirogeni. Utilizarea lor poate fi dăunătoare în tratarea bolilor legate de căldură datorită efectelor secundare renale și hepatice.
- Multe medicamente pot provoca diaree și vărsături ca efect secundar și pot duce la un risc crescut de deshidratare pe vreme caldă.

Probleme speciale la pacienții vârstnici

- Diverse clase de medicamente asociate hipertermiei sunt utilizate mai mult la grupa de vârstă ≥ 60 de ani, referindu-se la polifarmacia la vârstnici ca factor contributiv la hipertermie.
- Într-un studiu, *antiepilepticele* și furosemidul au fost medicamentele cel mai frecvent utilizate la pacienții cu hipertermie primară. Utilizarea ridicată a levotiroxinei în populația studiată a fost, de asemenea, o descoperire interesantă.

Sursă: Bongers KS, Salahudeen MS, Peterson GM. Hipertermia asociată medicamentelor: O analiză longitudinală a prezentărilor spitalului. doi: 10.1111/jcpt.13090.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHUE01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Câteva constatări interesante

- Un studiu a demonstrat o corelație între fluxul sanguin și absorbția transdermică a nitroglicerinei prin încălzirea locală a plasturilor de nitroglicerină plasate pe mai multe zone ale brațului.
- Rezultatele după încălzire timp de 15 minute au fost îmbunătățite perfuzia sanguină locală și simultan au crescut semnificativ concentrațiile plasmatice de nitroglicerină. Prin urmare, utilizarea formei percutanate de nitroglicerină ar putea duce la o scădere suplimentară a tensiunii arteriale pe vreme caldă.

Sursă: Šklebar T, Rudež KD, Rudež LK, Likić R. Încălzirea globală și prescrierea: O revizuire a efectelor și precauțiilor medicamentelor. Psihiatru Dunărea. 2022 Dec;34(Suppl 10):5-12. PMID: 36752238.

Câteva constatări interesante

- Administrarea subdermică de insulină injectată ar putea crea o hipoglicemie severă la pacienții diabetici. Eliminarea medicamentelor cu rate mari de extracție hepatică este afectată de modificări ale fluxului sanguin hepatic.
- Creșterea fluxului sanguin cutanat poate, ca urmare, să aibă o scădere a fluxului sanguin către organele interne și, prin urmare, să reducă clearance-ul hepatic al medicamentelor.

Šklebar T, Rudež KD, Rudež Llikić R. Încălzirea globală și prescrierea: O revizuire a efectelor și precauțiilor medicamentelor. Psihiatru Dunărea. 2022 Dec;34(Suppl 10):5-12. PMID: 36752238.

Recomandări pentru profesioniștii din domeniul sănătății pentru a reduce riscul de deshidratare și boli legate de căldură

Examinați medicamentele pacientului.

- 1.) Pe vreme caldă, este și mai important să se aplice principiile generale de utilizare a **celel mai mici doze eficiente pentru cel mai scurt timp posibil**.
- 2.) Persoanele cărora li s-a prescris un medicament psihotrop sunt expuse unui risc deosebit de ridicat atât din cauza efectului bolii lor asupra comportamentului, cât și a medicamentelor pe care le iau.
 - Este deosebit de important ca persoanele tratate cu psihotrope să li se revizuiască doza și să cunoască riscurile bolilor legate de căldură și să cunoască măsurile de protecție pe care le pot lua.

Recomandări pentru profesioniștii din domeniul sănătății pentru a reduce riscul de deshidratare și boli legate de căldură

- 3.) Dacă este posibil, amânați inițierea sau creșterea dozei unui medicament psihotrop până când vremea caldă se termină.
- 4.) Dacă este prescris un diuretic, luați în considerare reducerea dozei pe vreme caldă, dacă este cazul. Un plan individualizat pentru ca pacientul să își ajusteze singur medicamentul diuretic în zilele caniculare poate fi util.
- 5.) Dacă aveți restricții de lichide, luați în considerare dacă relaxarea restricțiilor în perioadele de vreme caldă este adecvată.

Recomandări pentru profesioniștii din domeniul sănătății pentru a reduce riscul de deshidratare și boli legate de căldură

- 6.) Atunci când combinații de medicamente, cum ar fi un diuretic și un inhibitor ECA sau BRA, sunt inițiate pe vreme caldă, acestea pot crește riscul de hipovolemie și deshidratare. Luați în considerare inițierea administrării diureticului la o doză mai mică, dacă este posibil.
- 7.) O revizuire a medicamentelor unei persoane în vârstă de către un farmacist acreditat, fie la domiciliul lor, dacă locuiește independent, fie într-o unitate de îngrijire a persoanelor în vârstă, dacă este rezident acolo, poate fi prudentă. Oferiți consiliere despre cum să vă mențineți bine și să păstrați medicamentele în siguranță pe vreme caldă.

Mesaj pentru acasă

Medications + Hot Weather Can Create Risks

Prescription medications can affect the body's response to extreme heat in a number of different ways. Some of the major mechanisms at play:

inside
climate
news



SOURCE: ICN research

PAUL HORN / InsideClimate News

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHUE01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European
Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Mesaj pentru acasă

- Profesioniștii din domeniul sănătății ar trebui să fie conștienți de prevalența în creștere a hipertermiei și posibila implicare a medicamentelor.
- Unele clase de medicamente utilizate în mod obișnuit de pacienții în vârstă cu afecțiuni cronice pot predispute acești indivizi la complicații legate de căldură.
- Aceste medicamente pot sensibiliza pacientul la căldură prin perturbarea răspunsurilor de termoreglare care mențin temperatura centrală a corpului, fie prin interferarea cu procesele cognitive, fie prin perturbarea directă a mecanismelor autonome.



<https://nexusmedianews.com/prescription-drugs-and-extreme-heat-a-deadly-combination-bbbfe4a68a49/>

Mesaj pentru acasă

- Termoreglarea poate fi afectată de numeroase medicamente cu acțiune centrală pentru tulburările neuropsihologice, inclusiv antipsihotice, beta-blocante, stimulente și o gamă largă de medicamente cu proprietăți anticolinergice.
- Deshidratarea cu sau fără tulburări electrolitice concomitente poate contribui, de asemenea, la insuficiența de termoreglare, iar medicamentele care suprimă setea și perturbă echilibrul lichidelor, cum ar fi inhibitorii enzimei de conversie a angiotensinei (ACE) și diureticele, sunt utilizate în mod obișnuit de pacienții vârstnici cu afecțiuni cronice.

Testează-ți cunoștințele

- Care sunt efectele majore ale medicamentelor asupra mecanismului de răcire al organismului?
- Cum pot interacționa medicamentele cu căldura?
- Puteți enumera câteva farmacii sensibile la foto și la căldură?
- Care sunt țintele majore afectate de căldură?
- Care sunt problemele specifice la pacienții vârstnici?

Literatura „Trebuie citită”.

- Westaway K, Frank O, Husband A, McClure A, Shute R, Edwards S, Curtis J, Rowett D. Medicamentele pot afecta termoreglarea și pot accentua riscul de deshidratare și boli legate de căldură pe vreme caldă. J Clin Pharm Ther. 2015 Aug;40(4):363-7. doi: 10.1111/jcpt.12294. Epub 2015 13 iunie. PMID: 26073686.
- Layton JB, Li W, Yuan J, Gilman JP, Horton DB, Setoguchi S (2020) Valuri de căldură, medicamente și spitalizări legate de căldură la beneficiarii mai în vârstă de Medicare cu afecțiuni cronice. PLoS ONE 15(12): e0243665.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243665>
- Leyk D, Hoitz J, Becker C, Glitz KJ, Nestler K, Piekarski C. Riscuri pentru sănătate și intervenții în stresul termic prin efort. Dtsch Arztebl Int. 2019 Aug 5;116(31-32):537-544. doi: 10.3238/arztebl.2019.0537. PMID: 31554541; PMCID: PMC6783627.
- Sfaturi de sănătate publică pentru prevenirea efectelor căldurii asupra sănătății. OMS/EURO:2011-2510-42266-5869.
<https://www.who.int/publications/i/item/public-health-advice-on-preventing-health-effects-of-heat>
- Savioli G, Zanza C, Longhitano Y, Nardone A, Varesi A, Ceresa IF, Manetti AC, Volonnino G, Maiese A, La Russa R. Heat-Related Illness in Emergency and Critical Care: Recomandări pentru recunoaștere și management cu considerații medico-juridice. Biomedicine. 2022 Oct 12;10(10):2542. doi: 10.3390/biomedicines10102542. PMID: 36289804; PMCID: PMC9599879.
- Šklebar T, Rudež KD, Rudež LK, Likić R. Încălzirea globală și prescrierea: O revizuire a efectelor și precauțiilor medicamentelor. Psihiatru Dunărea. 2022 Dec;34(Suppl 10):5-12. PMID: 36752238.

Vă mulțumesc pentru atenție!

Această prezentare a fost dezvoltată de proiectul CLIMATEMED, susținut de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs – Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Știința Sănătății, Exercițiului și Sportului – Novi
Sad, Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică – Budapesta,
Ungaria



University College Cork – Universitatea Națională a Irlandei – Cork, Irlanda



Universitatea de Medicina, Farmacie, Stiinta si Tehnologie
George Emil Palade din Tirgu Mures – Tirgu Mures Romania

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Impactul schimbărilor climatice asupra bolilor transmise prin vectori și alte infecții

Rezultatele învățării

După finalizarea cu succes a lecției, elevii vor fi capabili să:

- ✓ dezvoltarea unei înțelegeri a principalelor boli transmise prin vectori în ceea ce privește agenții patogeni, vectorii, gazdele rezervor și caracteristicile clinice generale.
- ✓ discutați factorii de mediu și alți factori de stres care influențează patogeniza și propagarea bolilor infecțioase.
- ✓ evaluarea efectelor factorilor de schimbare globală recentă, care sunt relevanți pentru apariția bolilor, dinamica la scară locală și răspândirea globală a bolilor cu transmitere vectorială.
- ✓ să studieze și să analizeze literatura de specialitate actuală, utilizând instrumente interactive online, pentru a menține la zi cunoștințele despre bolile transmise prin vectori care sunt agravate de schimbările climatice.
- ✓ să critice, pentru fiecare boală transmisă prin vectori în parte, efectele preconizate de cele mai recente date privind schimbările climatice și de rezultatele modelării.
- ✓ să înțeleagă și să evalueze metodele de control pentru prevenirea și atenuarea epidemiilor de boli transmise prin vectori cauzate de schimbările climatice.

Introducere

- Organizația Mondială a Sănătății (OMS): aproximativ o șesime din dizabilitățile și bolile la nivel mondial sunt cauzate de bolile transmise prin vectori (VBD).
- Anual, bolile venerice infectează peste un miliard de oameni șiucid peste un milion de persoane, pe lângă faptul că reduc dezvoltarea socio-economică și pun o presiune considerabilă asupra serviciilor de sănătate.
- Sensibilitatea ridicată a bolilor de VBD la condițiile climatice și meteorologice, în special la temperatură, umiditate și precipitații, determină o interacțiune complexă între acești factori și patogenеза, propagarea și impactul social al acestor boli.
- În contextul acestei lecții, vom examina stadiul actual al cunoștințelor pe această temă și vom analiza abordările practice pentru a contracara și a atenua efectele schimbărilor climatice asupra VBD și a bolilor asociate.



Prezentare generală a bolilor transmise prin vectori și a celor conexe

Definiții

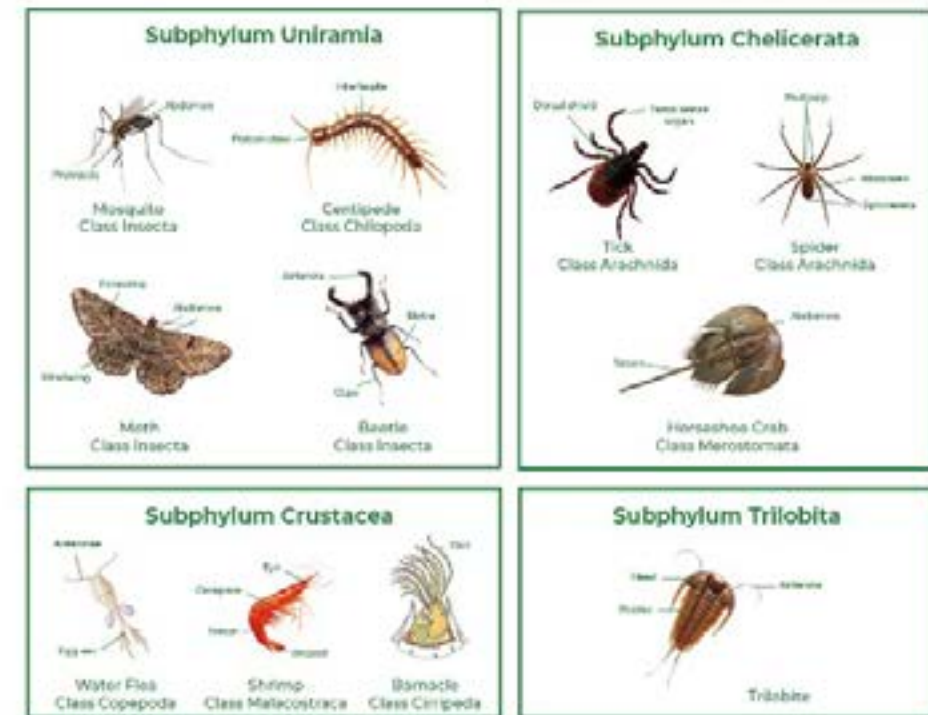
Bolile transmise prin vectori sunt infecții transmise prin mușcătura unor specii de artropode infectate (vectorul). Artropodele sunt animale nevertebrate cu un exoschelet, un corp segmentat și anexe articulate în perechi. Exemple sunt insectele, arahnidele și crustaceele.

Alte boli care nu sunt transmise prin vectori pot fi clasificate ca:

Bolile transmise prin apă fără vectori: acestea sunt afecțiuni cauzate de microorganisme patogene care se transmit prin apă.

Bolile transmise pe calea aerului: cauzate de microorganisme patogene care se transmit prin aer.

Boli transmise prin sânge fără vectori: cauzate de microorganisme patogene care se transmit prin sânge și alte fluide corporale.



Principalele boli transmise prin vectori

Boala	Agenti patogeni	Vector(i)	Gazde rezervor non-umane	Caracteristici clinice în cazurile netratate
Babesioza	Parazitul <i>Babesia microti</i>	<i>Ixodes scapularis</i> (căpușe de cerb)	Șoarece cu picioare albe, altul mamifere mici.	Simptome asemănătoare gripei, distrugerea celulelor roșii din sânge, icter, cheaguri de sânge/sângerare, disfuncții ale organelor vitale, deces.
Ciuma bubonică	Bacteria <i>Yersinia pestis</i>	Purici	Rozătoare	Infecție a ganglionilor limfatici, infecția plămânilor care dă ciuma pneumonică, moarte.
Boala Chagas (trpanosomiata americană)	Parazitul <i>Trypanosoma cruzi</i>	Insectă triatomină	Mamifere	Leziuni cutanate, tulburări cardiace, digestive sau neurologice, insuficiență cardiacă, deces.
Chikungunya	<i>Alphavirus</i>	Țânțari <i>Aedes</i>	Nu prezintă interes	Febră, erupții cutanate, umflături articulare, dureri musculare, moarte prematură la nou-născuți și la persoanele în vârstă cu afecțiuni de bază.
Febra hemoragică Crimeea-Congo	<i>Bunyaviridae</i> nairovirus	Căpușe	Animale sălbatice și domestice, struți.	Insuficiență renală, hepatică sau pulmonară.
Febra Dengue	<i>Dengue flavivirus</i>	Țânțari <i>Aedes</i>	Nu prezintă interes	Hemoragie internă, șoc, moarte.
Infecția cu anillofilarioză	<i>Bulinus globosus</i>	Melcul	Câini, pisici.	Erupții cutanate, anemie, dureri abdominale, diaree.
Encefalita japoneză	<i>Flavivirusul encefalitei japoneze</i>	Țânțari <i>Culex</i>	Porci, păsări.	Febră, dezorientare, comă, convulsii, paralizie spastică, moarte.
Leishmanioza	Parazitul <i>Leishmania</i>	Muscă de nisip	Rozătoare, câini, alte mamifere.	Leziuni cutanate, distrugerea membranelor mucoase, mărirea splinei/livatului, moarte.
Boala Lyme	Bacteria spirochetă <i>Borellia</i>	Căpușe <i>Ixodes</i>	Șoarece cu picioare albe, altul mamifere mici, păsări.	Febră, paralizie facială, artrită, inflamație a creierului/mediei spinale, dureri nervoase.
Filarioza limfatică	Diferiți nematozi filari (viermi rotunzi)	Diverse genuri de țânțari	Nu prezintă interes	Afectarea sistemului limfatic, renal și imunitar, umflarea țesuturilor, elefantiază.
Malaria	Parazitul <i>Plasmodium</i>	Țânțarul <i>Anopheles</i>	Nu prezintă interes	Insuficiență organică, anomalii ale sângelui, metabolismului sau neurologice, detresă respiratorie acută, leziuni renale, colaps cardiovascular, recidive, deces.

Principalele boli transmise prin vectori (contd.)

Boala	Agenti patogeni	Vector(i)	Gazde rezervor non-umane	Caracteristici clinice în cazurile netratate
Oncocerculoza (orbirea râurilor)	<i>Onchocerca volvulus</i> nematode	<i>Simulium</i> (muscă neagră)	Nici unul	Leziuni oculare, inflamații grave ale pielii, orbire.
Febra Rift Valley	RVF virus	Țânțarii <i>Aedes</i> și <i>Culex</i>	Ovine, caprine, altele animale domestice.	Afecțiuni oculare, meningoencefalită, febră hemoragică.
Schistosomiasis (bilharzioză)	<i>Schistosoma</i> trematode flukes (viermi plăți)	Melcul	Nu prezintă interes	Patologii intestinale/urogenitale, mărirea ficatului sau a splinei, infertilitate, insuficiență renală, cancer de vezică urinară, sarcini ectopice, deces.
Boala somnului (trípanosomiāza africană)	Parazitul <i>Trypanosoma brucei</i>	<i>Glossina</i> (musca tse-tetse)	Animale sălbatice și domestice	Febră, dureri articulare, tulburări ale sistemului nervos central, moarte.
Encefalita transmisă de căpușe	<i>Flavivirus</i>	Căpușe <i>Ixodes</i>	Rozătoare mici	Febră, tulburări ale sistemului nervos central, paralizie, sechele permanente, deces.
Infecția cu virusul Toscana/febra muștelor de nisip	Flebovirusul Toscana și virusul febrei papataci	Muște de nisip	Niciuna cunoscută în prezent	Febră, cefalee, erupții cutanate, vărsături, encefalită fatală în cazuri rare.
Tungiasis	<i>Tunga penetrans</i> (purice de nisip)	Purice de nisip	Porci, bovine, câini, pisici, șobolani.	Abcese, suprainfecție bacteriană, desfigurare.
Tifos	Bacterii <i>rickettsiene</i>	Purici, acarieni, căpușe, păduchi	Rozătoare, oposumi, pisici sălbatice	Febră, dureri de cap, respirație rapidă, dureri corporale și musculare, tuse, vărsături.
Febra West Nile	<i>Flavivirus</i>	Țânțari <i>Culex</i>	Păsări	Febră, comă, tremurături, convulsii, paralizie.
Febra galbenă	<i>Flavivirus</i>	Țânțari <i>Aedes</i>	Primate non-umane	Febră, icter, hemoragie, insuficiență de organe, moarte.
Zika	<i>Flavivirus</i>	Țânțari <i>Aedes</i>	Nu prezintă interes	Febră, erupții cutanate, dureri articulare și musculare, conjunctivită.

Factorii de mediu și alți factori de stres care influențează patogeniza și propagarea bolilor

Considerații generale

În ultimele două decenii, peisajul global al riscului de boli infecțioase a fost modificat de o serie de factori, care au agravat sau diminuat atât patogeniza, cât și propagarea bolilor.

- *Antropogenă climatică*: modificare a climei cauzată de activitățile omului. În primul rând, încălzirea globală indusă de creșterea nivelului de gaze cu efect de seră.
- *Demografic*: factori precum urbanizarea crescută, creșterea populației, schimbarea destinației terenurilor, migrația, îmbătrânirea populației și schimbarea ratei natalității.
- *Tehnologice*: schimbări cauzate de călătoriile mai ieftine și mai rapide la nivel mondial, de creșterea comerțului internațional și de îmbunătățirea asistenței medicale.

Patogeneza

Pentru ca un agent patogen nou să devină o amenințare, sunt necesare următoarele etape:

1. Trebuie să aibă loc un contact între oameni și rezervorul de animale.
2. Agentul patogen trebuie fie să aibă, fie să evolueze spre capacitatea de transmitere de la om la om.
3. În cele din urmă, această transmitere de la om la om trebuie să permită extinderea ariei geografice a agentului patogen dincolo de zona de răspândire.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

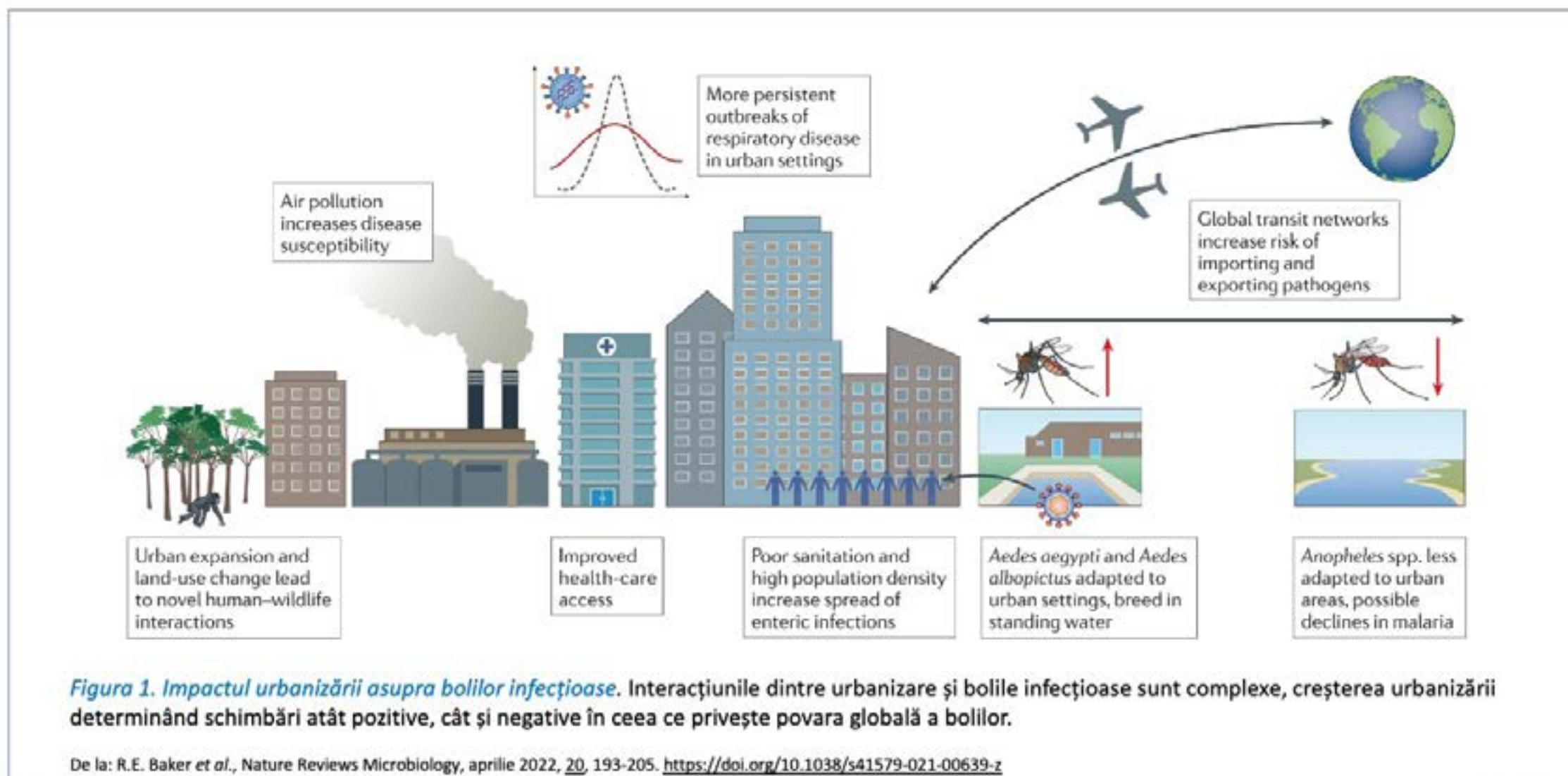
Schimbări globale recente care afectează patogeneza:

- Modele crescute de contact între rezervoarele umane și cele ale faunei sălbatice .
- Comportamente care sporesc potențialul de răspândire, cum ar fi consumul de carne sălbatică.
- Intensificarea contactului dintre gazdele animale sălbatice și cele domestice.
- Extinderea agriculturii și intensificarea acesteia.
- Schimbarea natura populațiilor umane care sunt expuse la o posibilă răspândire.

- Populațiile îmbătrânite la nivel mondial cu sisteme imunitare deficitare sunt expuse riscului de răspândire.
- Selecția evolutivă pentru rezistența la medicamente.

Schimbările climatice pot juca un rol în riscul de răspândire a agenților patogeni. Condițiile de mediu în schimbare pot modifica aria de răspândire și densitatea speciilor, conducând la interacțiuni noi între specii și pot crește riscul de apariție a zoonozelor.

Rapid rate de urbanizare în țările cu venituri mici și medii.



Dinamica bolii la scară locală

Agenții patogeni emergenți, reemergenți și endemici din populațiile umane pot prezenta modele dinamice distincte de răspândire la scară locală. Aceste modele vor fi guvernate de factori demografici, inclusiv:

1. Efectele **comportamentului uman** asupra transmiterii, de exemplu, perioadele școlare determină transmiterea multor infecții din copilărie.
2. **Imunitatea**: este determinată de refacerea numărului de indivizi susceptibili prin nașteri și de diminuarea acestuia prin vaccinare.
3. Transmiterea poate fi, de asemenea, afectată de **variabilele climatice** care acționează în spațiu sau pe parcursul anului.

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HE0-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

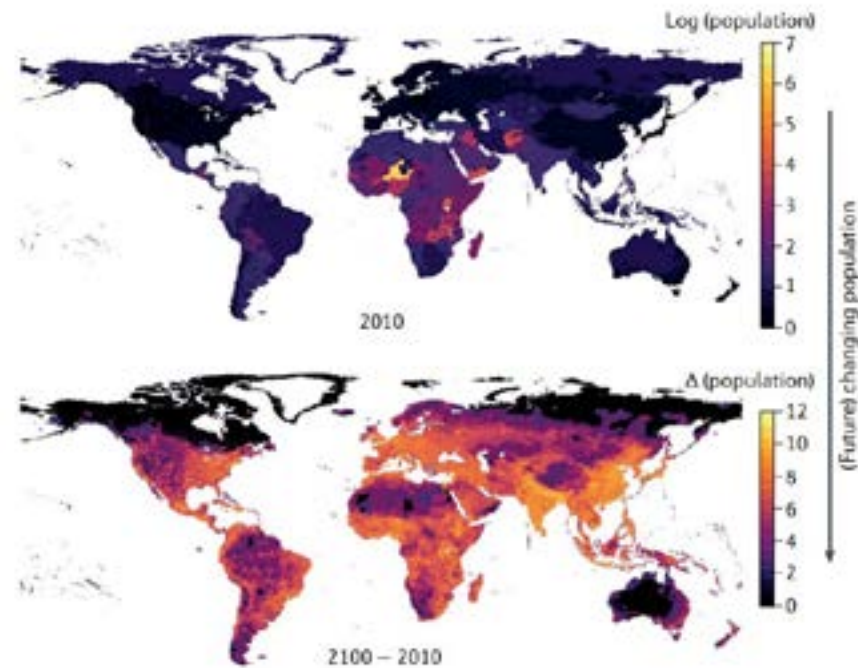
European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Schimbările globale recente au afectat fiecare dintre acești factori determinanți ai dinamicii la scară locală:

- Frecventarea școlii nu numai că modulează transmiterea infecțiilor din copilărie, ci și modelează mobilitatea umană.
 - Specificitatea vârstei în ceea ce privește povara bolii.
 - Modificările demografice în ceea ce privește dimensiunea și densitatea populației prin urbanizare pot afecta, de asemenea, dinamica.
 - Modificări în apariția infecțiilor imunomodulatoare, care, la rândul lor, pot afecta alte infecții.
- Schimbările globale ale condițiilor climatice vor juca un rol esențial în determinarea dinamicii bolilor sezoniere la scară locală.
 - Expunerea la poluarea locală a aerului în locații cu urbanizare rapidă, de exemplu microparticule PM_{2,5} în suspensie.
 - Locuirea într-o localitate urbană poate aduce beneficii în ceea ce privește accesul sporit la asistență medicală.

Figura 2. Cartografierea schimbărilor la un factor de stres demografic: schimbările proiectate ale populației

Proiecțiile populației în 2010 și variația relativă a populației preconizată până în 2100



De la: R.E. Baker et al., Nature Reviews Microbiology, aprilie 2022, 20, 193-205.
<https://doi.org/10.1038/s41579-021-00639-z>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

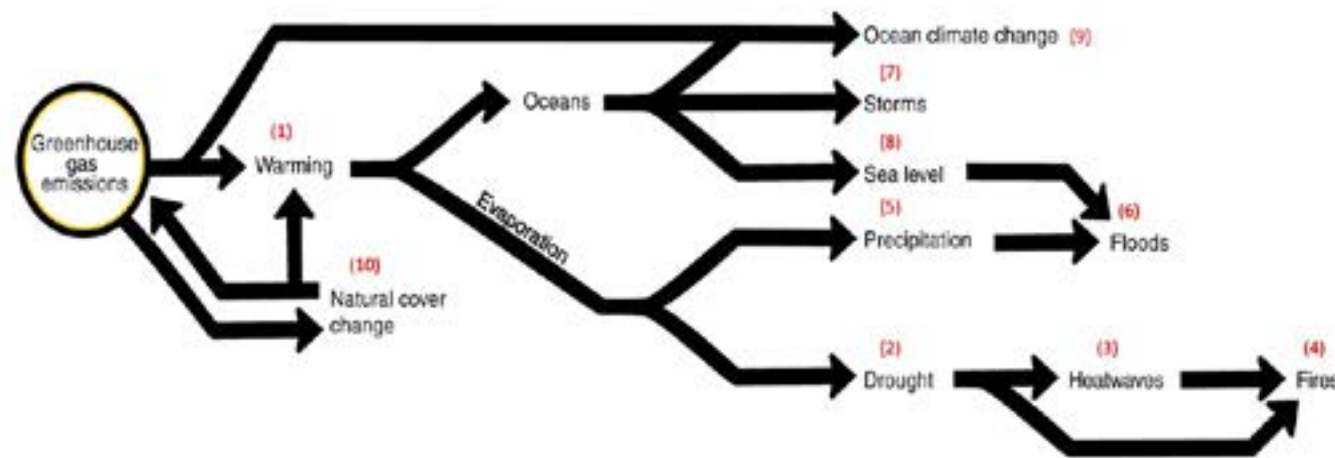
European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Schimbările demografice și schimbările tehnologice pot modifica interacțiunea gazdei cu rezervorul de boli din mediul înconjurător, de exemplu, îmbunătățirea condițiilor sanitare poate reduce riscul de expunere la boli precum holera.

→ În cazul VBD, caracteristicile biologice atât ale vectorului, cât și ale agentului patogen pot fi sensibile la climă. Multe dintre caracteristicile ciclului de viață ale țânțarului legate de transmitere (rata de mușcătură, durata de viață a adulților, mărimea și distribuția populației) și ale agentului patogen (rata de incubare extrinsecă) sunt sensibile la temperatură, iar modelele de ovipoziție depind de disponibilitatea apei.

→ Vaccinarea. La scară locală, una dintre cele mai puternice amprente detectabile în dinamica multor infecții endemice din ultimii ani este scăderea incidenței asociate cu accesul la vaccinare.

Figura 3. Pericolele climatice ale sistemului terestru afectate de emisiile continue de gaze cu efect de seră (GES).



De la: C. Mora et al., Nature Climate Change, septembrie 2022, 12, 869-875, <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01426-1>

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission

Gazele cu efect de seră mediază echilibrul dintre radiația solară de intrare și radiația infraroșie de ieșire; prin urmare, (1) excesul lor în atmosferă determină încălzirea.

Combinată cu o capacitate crescută a aerului de a reține apa, încălzirea accelerează evaporarea apei din sol, ceea ce duce la (2) secetă în locuri care sunt de obicei uscate; excesul de secetă poate duce la (3) valuri de căldură.

Acestea pregătesc condițiile pentru (4) incendii de vegetație. În locurile umede, refacerea rapidă a evaporării întărește (5) precipitațiile, provocând (6) inundații. Încălzirea oceanelor sporește evaporarea și viteza vânturilor, intensificând puterea (7) furtunilor, ale căror valuri pot fi agravate de (8) creșterea nivelului mării.

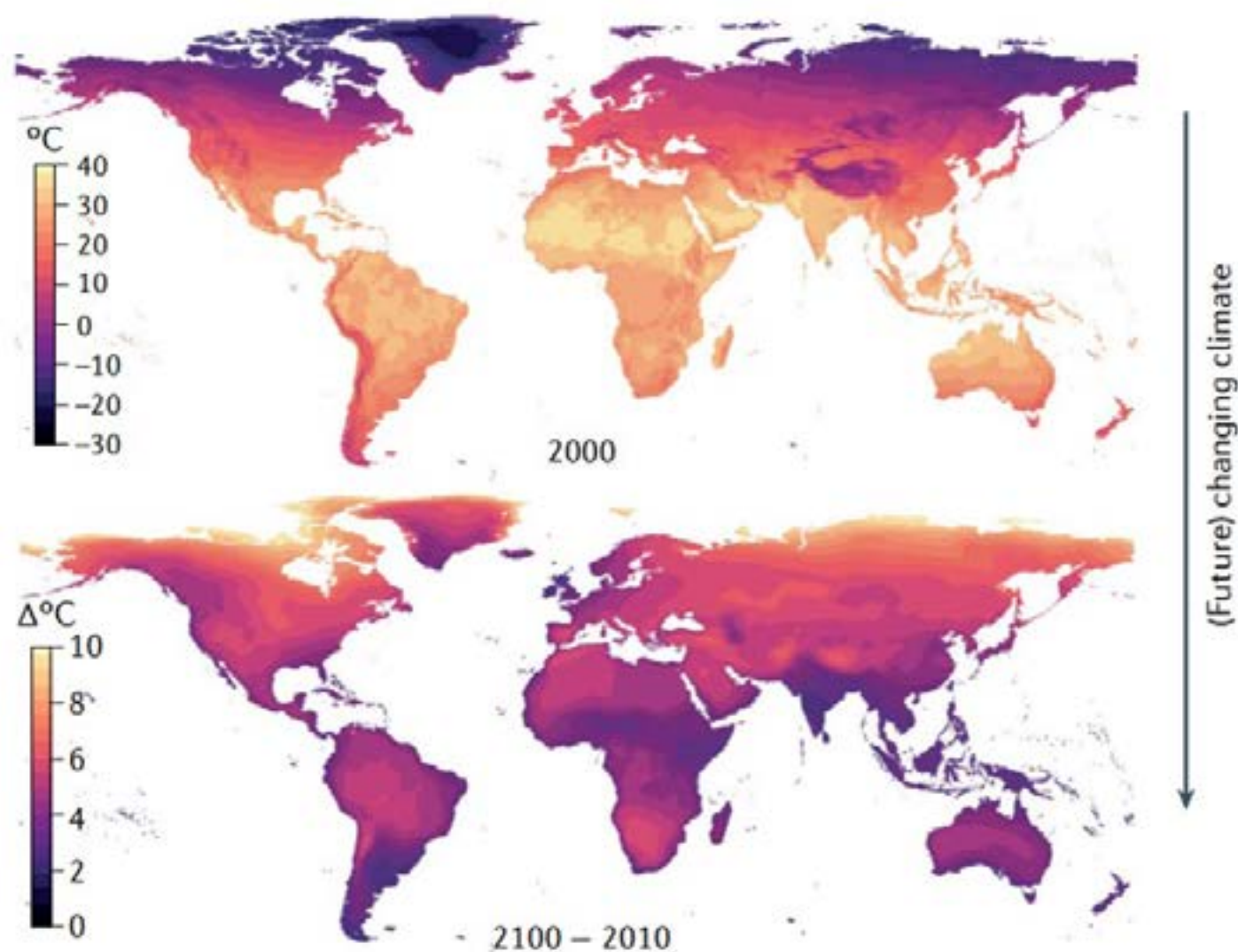
Absorbția de CO₂ în oceane provoacă acidificarea oceanelor, în timp ce schimbările în circulația oceanică și încălzirea oceanelor reduc concentrația de oxigen din apa de mare, ceea ce duce la (9) schimbările climatice ale oceanelor.

Schimbarea acoperirii naturale a terenurilor (10) poate fi un emițător direct de GES prin defrișare și respirație, prin modificarea temperaturii prin albedo* și evapotranspirație și pentru că poate fi un factor direct de modificare a transmiterii bolilor patogene.

*Frațiunea de lumină pe care suprafața Pământului o reflectă în spațiu.

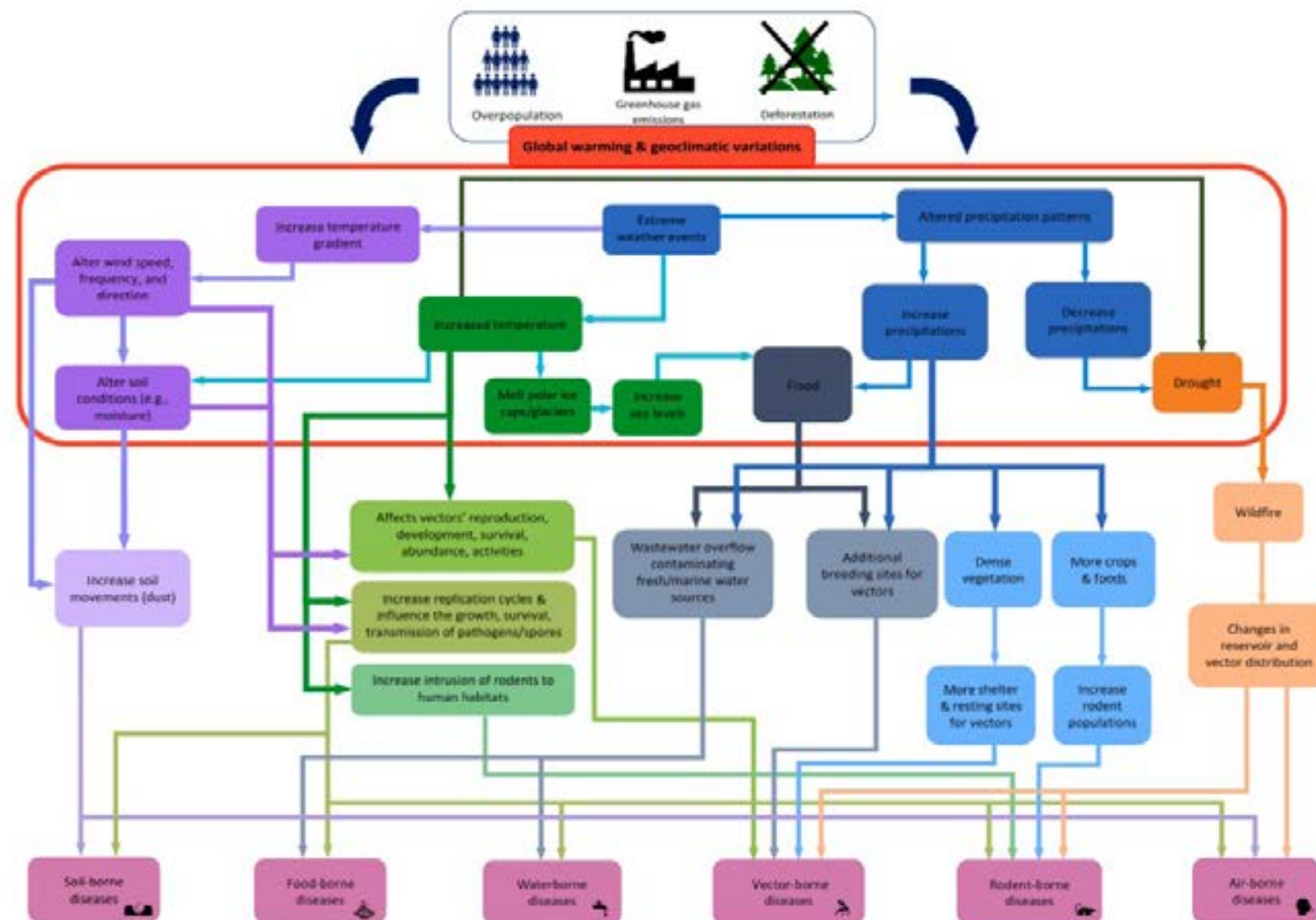
Figura 4. Cartografierea modificărilor unui factor de stres climatic antropogen: modificări ale temperaturii maxime medii lunare

Temperatura maximă lunară medie lunară în perioada 1970-2000) și diferența prognozată între mediile din 2070-2100 și 1970-2000.



De la: R.E. Baker *et al.*, Nature Reviews Microbiology, aprilie 2022, 20, 193-205.
<https://doi.org/10.1038/s41579-021-00639-z>

Figura 5. Impactul încălzirii globale și al variațiilor geoclimatice asupra zoonozelor.



De la: R. Rupasinghe, B. B. Chomel și B. Martínez-Lopez, *Acta Tropica*, 2022, 226, 106225.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.106225>

Tabelul 1. Efectele asupra mediului ale factorilor de schimbare globală care influențează bolile transmise prin vectori.

Global change driver	Potential effects on vector, pathogen, and host environments	Potential effects on vectors, pathogens, and hosts
Higher CO ₂ concn	Increased ambient temperature and plant biomass; range expansion of woody vegetation; longer plant growth season with humid microclimates	Increased vector longevity for the same rainfall and temperature through more humid microclimates, with possible range expansion of humid-zone vectors
Temperature increase (regional/temporal variation)	Expansion of warm climatic zones, with longer growth seasons, less extreme low temperatures, and more frequent extreme high temperatures	Faster vector and pathogen development, with more generations per year; shorter life spans of vectors at high temperatures, reduced low-temperature mortality of vectors, and range expansion of warm-climate vectors and pathogens
Rainfall	Too uncertain and regionally variable to estimate, but increased frequency of extreme rainfall events	Altered patterns of breeding of mosquitoes, with more flushing of mosquito breeding with increased flooding
Urbanization	Increased density of human hosts, with poorer sanitation and water supply in developing countries Increased outer urban development in or near forests in developed countries	Higher rate of disease transmission at same vector density; more vector-breeding sites Increased contact between humans and vectors in periurban forested areas
Deforestation	Increased human entry into forests and increased surface water from soils exposed by logging or new agriculture	More vector-breeding sites and more contact between humans and vectors
Irrigation and water storage	Increased surface water, prevention of seasonal flooding	More vector-breeding sites; reduced flushing of snails and mosquitoes
Intensification of agriculture	Increased disturbance of land and vegetation and increased surface water; reduced biodiversity	More diversity of vector breeding sites, with reduced predation of vectors
Chemical pollution	Fertilizer, pesticide, herbicide and industrial toxins and endocrine-disrupting chemicals	Impaired human immune systems
Increased trade	Increased volume of shipped goods	Increased transport of vectors, leading to "homogenization" of vectors in receptive areas
Increased travel	Increased movement of people between North and South and East and West	Increased transfer of pathogens between regions of endemicity and disease-free regions, and increased exposure of visitors to regions of endemicity

De la: R.W. Sutherst, *Clinical Microbiology Reviews*, Jan. 2004, **17**, (1), 136-173.
<https://doi.org/10.1128%2FCMR.17.1.136-173.2004>

Răspândirea globală

Atunci când se analizează impactul schimbărilor globale asupra riscului de boli infecțioase, pot fi luate în considerare efectele a trei forme de conectivitate globală:

1. Călătorii internaționale
2. Migrația umană și mobilitatea la scară locală
3. Comerțul internațional cu animale, produse de origine animală și plante

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

1. Călătorii internaționale. Numărul total de pasageri ai companiilor aeriene s-a dublat, de la puțin sub două miliarde în 2000 la peste patru miliarde în 2019. Această creștere semnificativă a conectivității globale aduce cu sine noi riscuri din cauza agenților patogeni emergenți și endemici care pot circula pe rutele de tranzit. De exemplu, circulația sezonieră a gripei în SUA poate fi deja prezisă prin modelele de zbor.
2. Migrația umană și mobilitatea la scară locală. Se estimează că, la nivel global, numărul migrantilor internaționali permanenți este de aproape 272 de milioane, reprezentând 3,5% din populația mondială. Rata migrației continuă să crească din cauza factorilor sociali, economici, politici și de mediu.


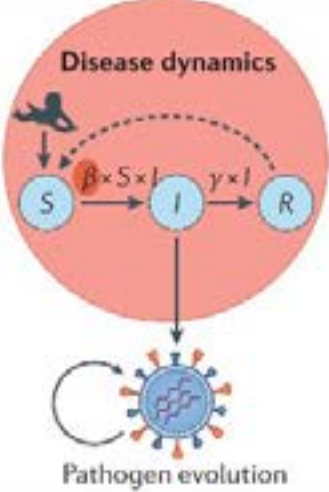

Schimbările climatice, creșterea nivelului mării și fenomenele meteorologice extreme vor reprezenta probabil un factor de presiune din ce în ce mai mare în această privință.

3. Comerțul internațional cu animale, produse de origine animală și plante. Aceasta s-a extins rapid în epoca modernă și a fost însoțită de o proliferare globală a bolilor infecțioase care afectează nu numai oamenii, ci și animalele și plantele. Comerțul determină acest model, facilitând translocarea gazdelor și a agenților patogeni dincolo de granițele geografice și ecologice care limitează răspândirea lor.

Rezumat

Figura 6. Efectele schimbărilor climatice, tehnologice și demografice asupra apariției, dinamicii și răspândirii bolilor.

Tabelul rezumă anumite schimbări globale recente (rânduri) și impactul acestora asupra apariției bolilor, a dinamicii la scară locală și a răspândirii globale (coloane). Este prezentat un exemplu de model susceptibil(S), infectat(I), recuperat(R), unde β reprezintă rata de transmitere și γ este rata de recuperare.

	 Pathogen emergence	 Disease dynamics Pathogen evolution	 Global spread
Climatic change	Drives range shifts for reservoir species	Affects transmission and susceptibility	Affects the geographical range of vectors
Technological change			
Transportation	Improved global surveillance		Air transit and high-speed rail affect pace and range of spread
Health care		Vaccination affects dynamics	Improved care reduces burden
Demographic change			
Population growth and land use	Increased contact with reservoir species	Population numbers affect evolution, birth rates affect dynamics	Larger population travelling
Urbanization	Depends on species	Density affects contact rate	Urban population more connected
Ageing	Immunosenescence affects spillover risk	Ageing population increases transmission	Possible larger burden

De la: R.E. Baker *et al.*, Nature Reviews Microbiology, aprilie 2022, 20, 193-205.
<https://doi.org/10.1038/s41579-021-00639-z>

Stadiul actual al cunoștințelor privind efectele schimbărilor climatice asupra impactului, căilor și interacțiunilor VBD asupra/cu societățile globale.

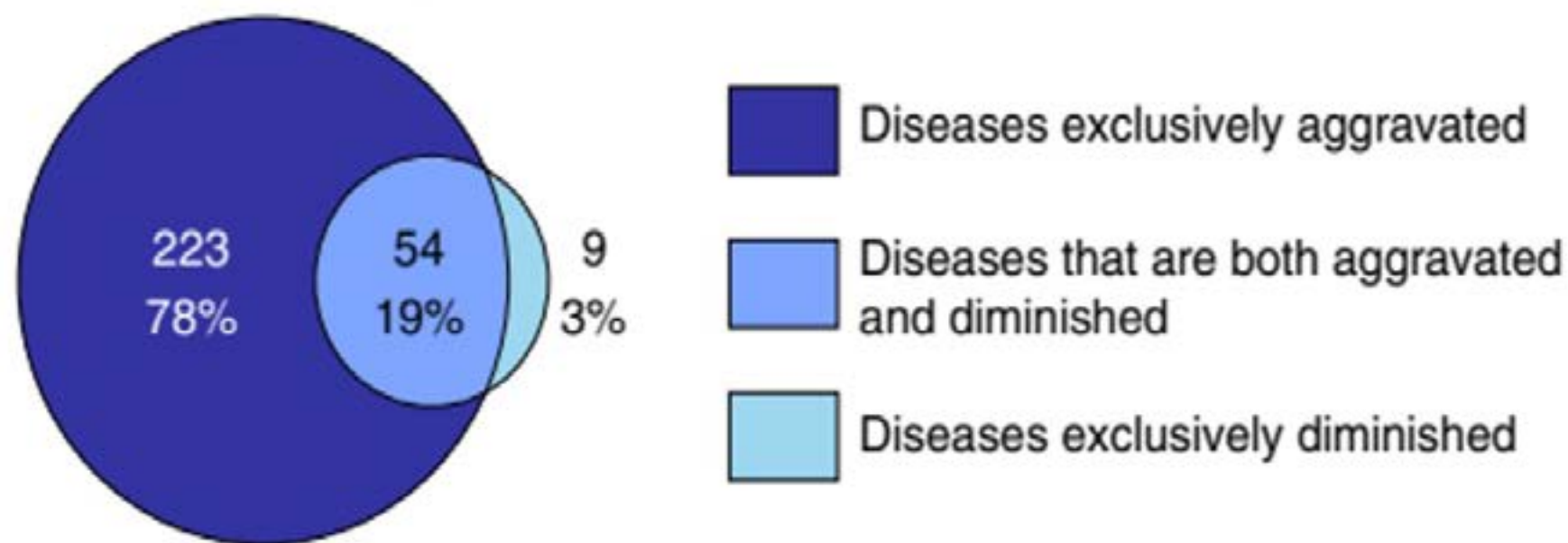


Figura 7. Discriminarea bolilor patogene între cele agravate și cele diminuate de riscurile climatice

<https://doi.org/10.1038/e41558-022-01426-1>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

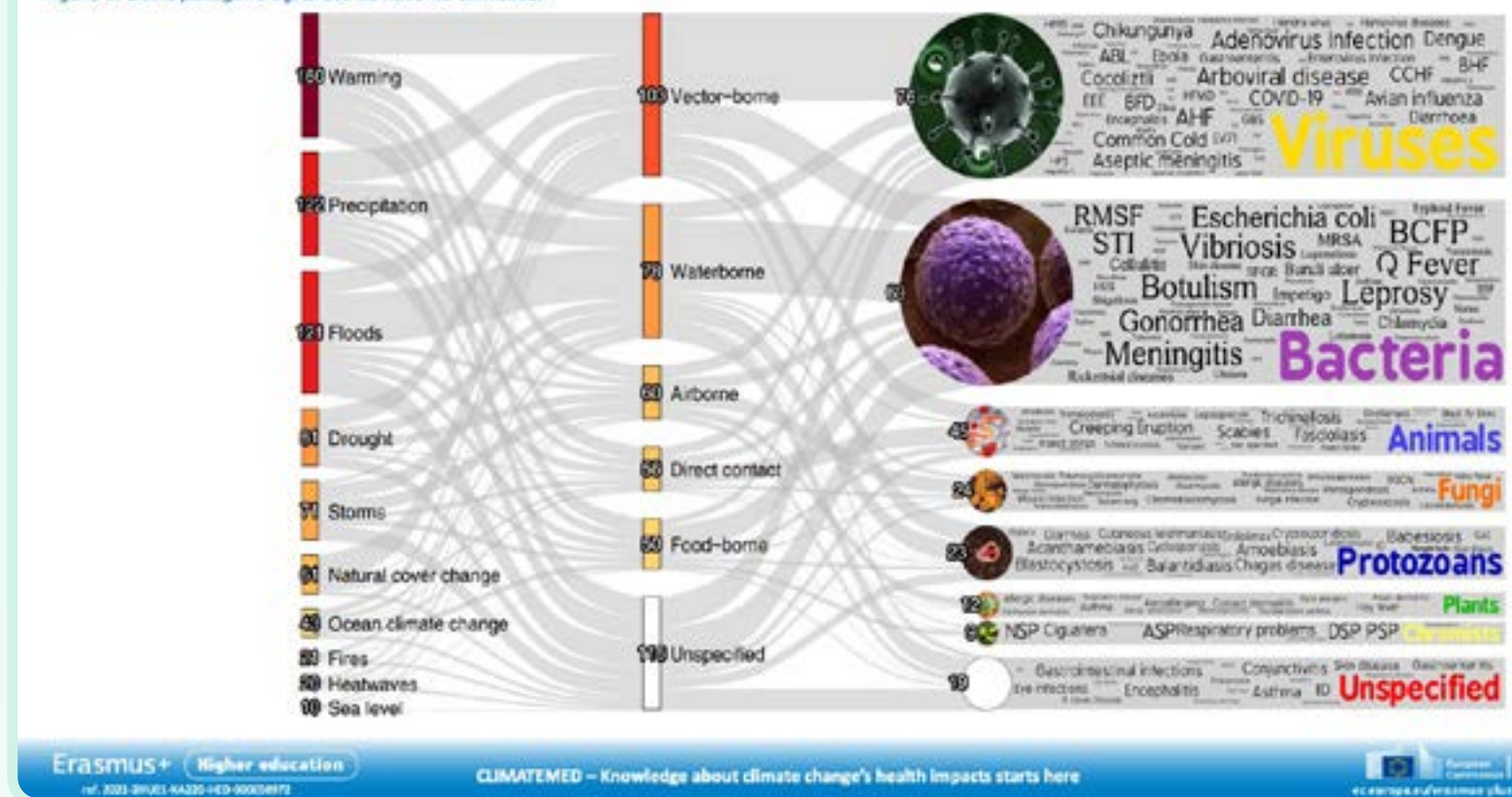
Prezentare generală

Ar trebui să fie evident din secțiunea 4 că factorii de stres din mediul înconjurător care influențează boala sunt numeroși, complecși și adesea interconectați. Dacă suprapunem aceste aspecte peste numărul mare de boli infecțioase cunoscute, efectele posibile ale schimbărilor

climatice asupra bolilor sunt într-adevăr foarte numeroase. O analiză recentă realizată de Mora et al. a descoperit 3 213 cazuri în care cele zece pericole climatice, enumerate în figura 3, secțiunea 4.3 de mai sus, au fost implicate într-un total de 286 de boli patogene. Marea

majoritate a acestora au prezentat o agravare a bolii.

Figura 8. Bolile patogene agravate de riscurile climatice.



Mora et al. au prezentat, de asemenea, o vizualizare sumară utilă (figura 8 de mai jos) a rezultatelor lor, disponibilă și online pentru o interogare interactivă detaliată la

→ | <https://camilo-mora.github.io/Diseases/>

Aici sunt prezentate căile prin care riscurile climatice, prin intermediul unor tipuri specifice de transmitere, duc la agravarea unor boli patogene specifice. Grosimea liniilor este proporțională cu numărul de boli patogene unice. Gradientul de culori indică cantitatea proporțională de boli, culorile mai închise reprezentând cantități mai mari, iar culorile mai deschise reprezentând cantități mai mici.

Numerele de la fiecare nod indică numărul de boli patogene unice.

Din figura 8 se pot face câteva observații generale:

- În ceea ce privește pericolele climatice, încălzirea, precipitațiile, inundațiile, seceta și furtunile reprezintă majoritatea, 555 din 710 (78%) cazuri publicate de agravare a bolilor patogene.
- În ceea ce privește tipurile de boli agravate, observăm că bolile venerice reprezintă cel mai mare grup de cazuri de boli agravate publicate, urmate de cele transmise prin apă, aer, contact direct și alimente, reprezentând în total 347 din 463 de cazuri (75%).

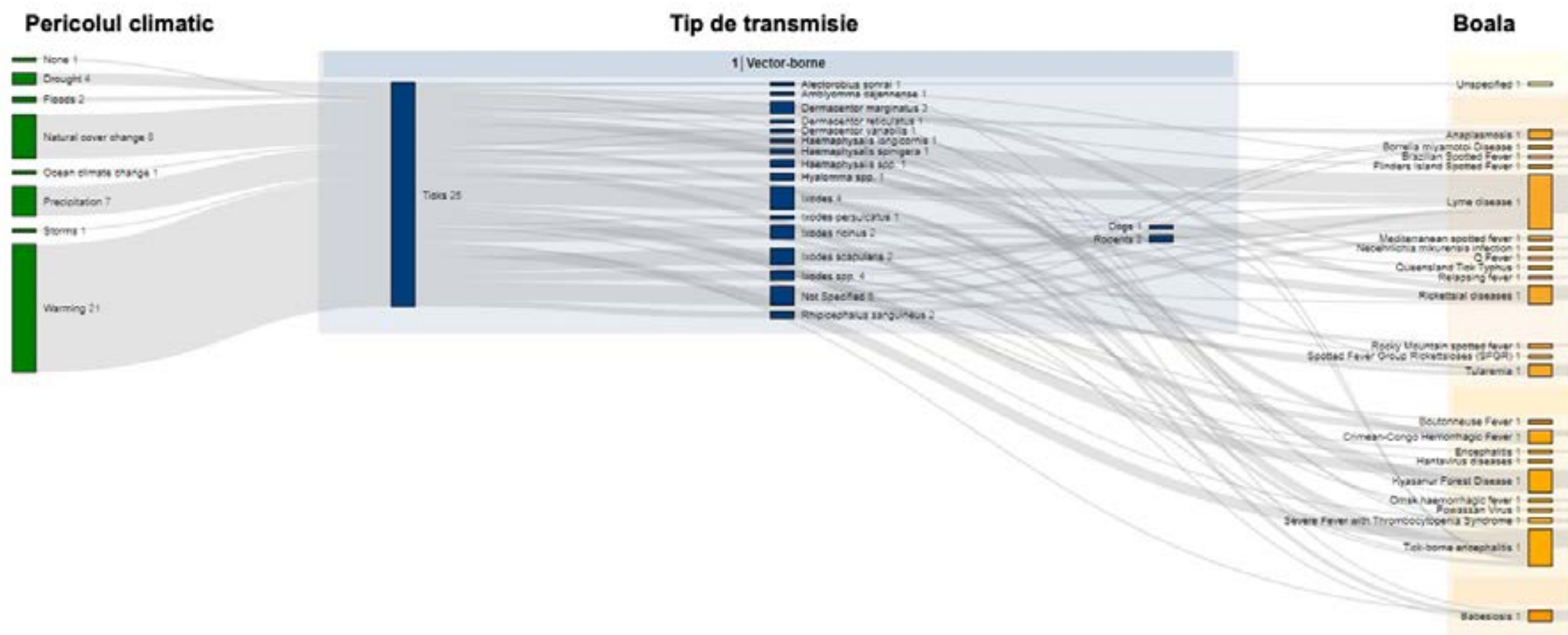
→ Virusurile și bacteriile reprezintă de departe cele mai mari grupuri de agenți patogeni.

În următoarele secțiuni, vom examina stadiul actual al cunoștințelor privind anumite boli venerice, în funcție de vector(i) și cu referire la aceste efecte în context european. În cele mai multe cazuri, am filtrat datele pentru a afișa doar cazurile în care s-a constatat o agravare a bolii (efecte negative) ca urmare a factorilor de schimbare climatică.

În fiecare secțiune vor fi apoi prezentate scurte rezumate selectate ale unor publicații relevante.

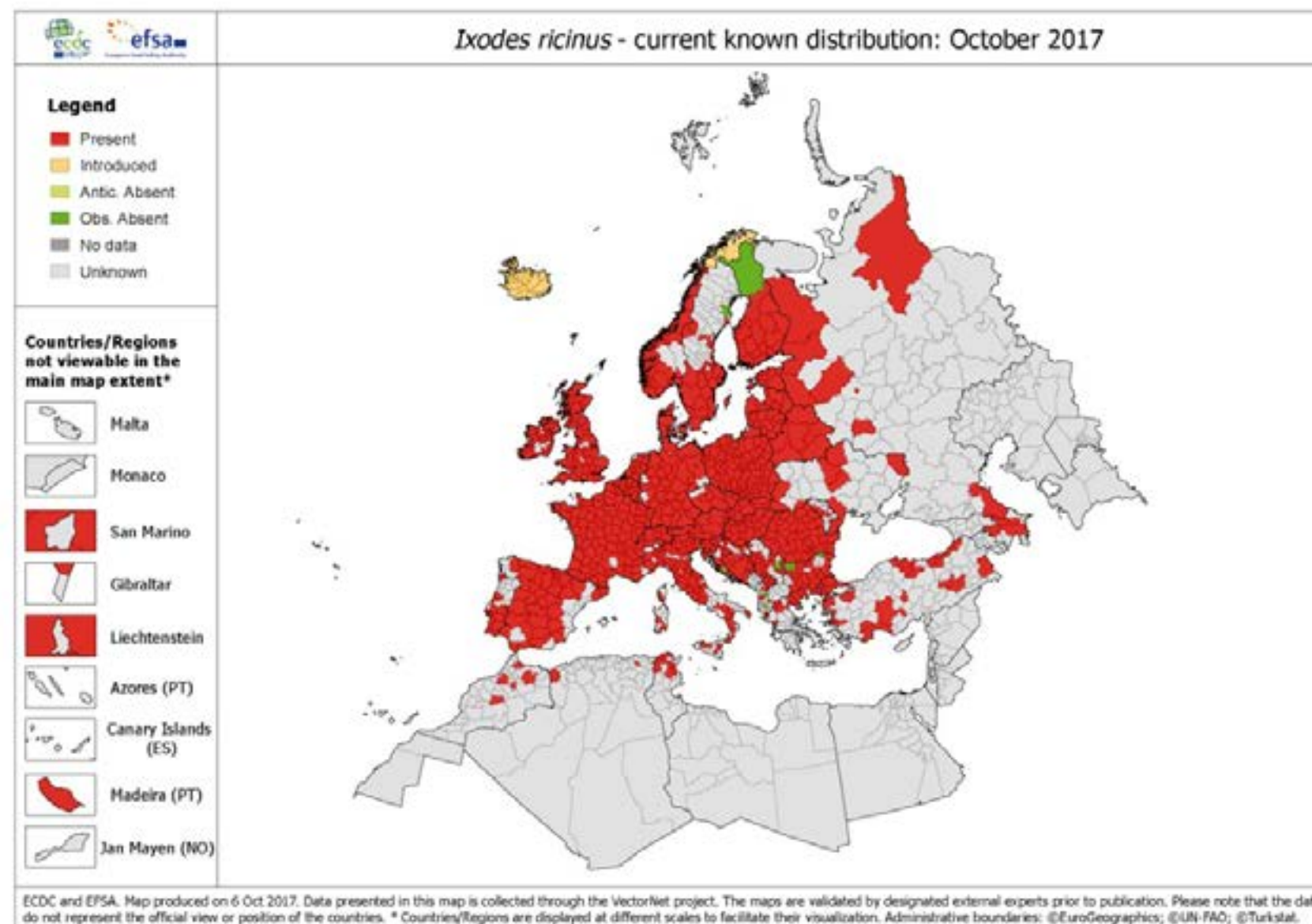
Notă: Multe dintre publicațiile pe această temă se referă la modelele de schimbări climatice RCP. Grupul interguvernamental de experți privind schimbările climatice (IPCC) a elaborat patru scenarii de evoluție a concentrației reprezentative (RCP) pentru emisiile de gaze cu efect de seră, de la un scenariu cu emisii ridicate de gaze cu efect de seră (RCP8.5), la un scenariu cu emisii reduse și cu măsuri agresive de atenuare (RCP2.6).

Efectele schimbărilor climatice în funcție de vector: Căpușe



Aici putem vedea că diferite specii de căpușe sunt responsabile pentru 25 de boli ale animalelor de laborator și că aceste boli sunt agravate de 7 dintre efectele schimbărilor climatice discutate mai sus, încălzirea globală contribuind la majoritatea (21) acestor boli.

Figura 9. Distribuția geografică europeană actuală a căpușelor *Ixodes ricinus*.



Examinarea unora dintre bolile specifice transmise de căpușe: **Babesioza**

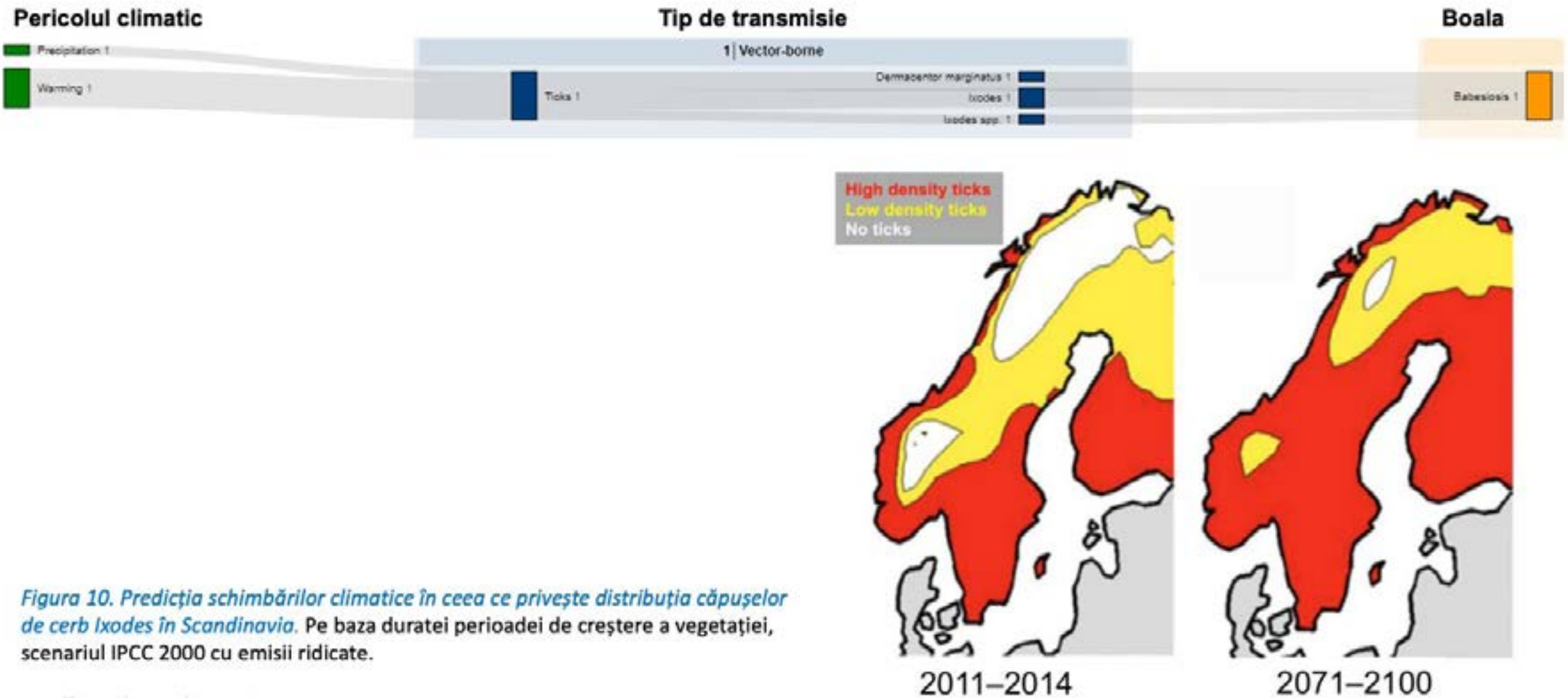


Figura 10. Predicția schimbărilor climatice în ceea ce privește distribuția căpușelor de cerb *Ixodes* în Scandinavia. Pe baza duratei perioadei de creștere a vegetației, scenariul IPCC 2000 cu emisii ridicate.

<https://doi.org/10.3390/pathogens10111430>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

„Observațiile și modelele sugerează că este doar o chestiune de timp până când cazurile de babesioză umană vor apărea mai frecvent, în afara sezonului și mai la nord decât în prezent, ca urmare a schimbărilor climatice.”

Febra hemoragică Crimeea-Congo (FCHF)

Pericolul climatic

- Natural cover change: 1
- Precipitation: 1
- Warming: 1

Tip de transmisie

1 | Vector-borne

Boala

Crimean-Congo Hemorrhagic Fever: 1

Country	Dates	% IgG
Portugal	1980	0.8 (2/258)
Spain	2010–2014	0 (0/228)
	2017	0 (0/49)
	2017–2018	0.58–1.16 (3/516–6/516) ¹
	2017–2018	3.0 (4/133) ²

Tabelul 2. Seroprevalența virusului febrei hemoragice Crimeea-Congo (CCHFV) la oamenii din Europa de Vest.

<https://doi.org/10.3390%2Fmicroorganisms9030649>

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-2HJ01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

„...capacitatea demonstrată de adaptare a virusului, printre alți factori, îl transformă într-o amenințare periculoasă în mediul nostru. Ca și alte boli virale transmise prin vectori, CCHF este afectată de factori dinamici, cum ar fi globalizarea, schimbările climatice, schimbările sociale și culturale, modificarea utilizării

terenurilor, fragmentarea habitatelor, pierderea biodiversității și introducerea de specii exotice.... Toate aceste fapte, printre altele, combinate cu diferitele genotipuri detectate la căpușe și la oameni în diferite zone din Spania, sugerează stabilirea potențială a unui ciclu de transmitere a CCHFV. Prin urmare, este necesară o mai

mare conștientizare și supraveghere a acestei amenințări.”

Boala Lyme (borrelioza Lyme, LB)

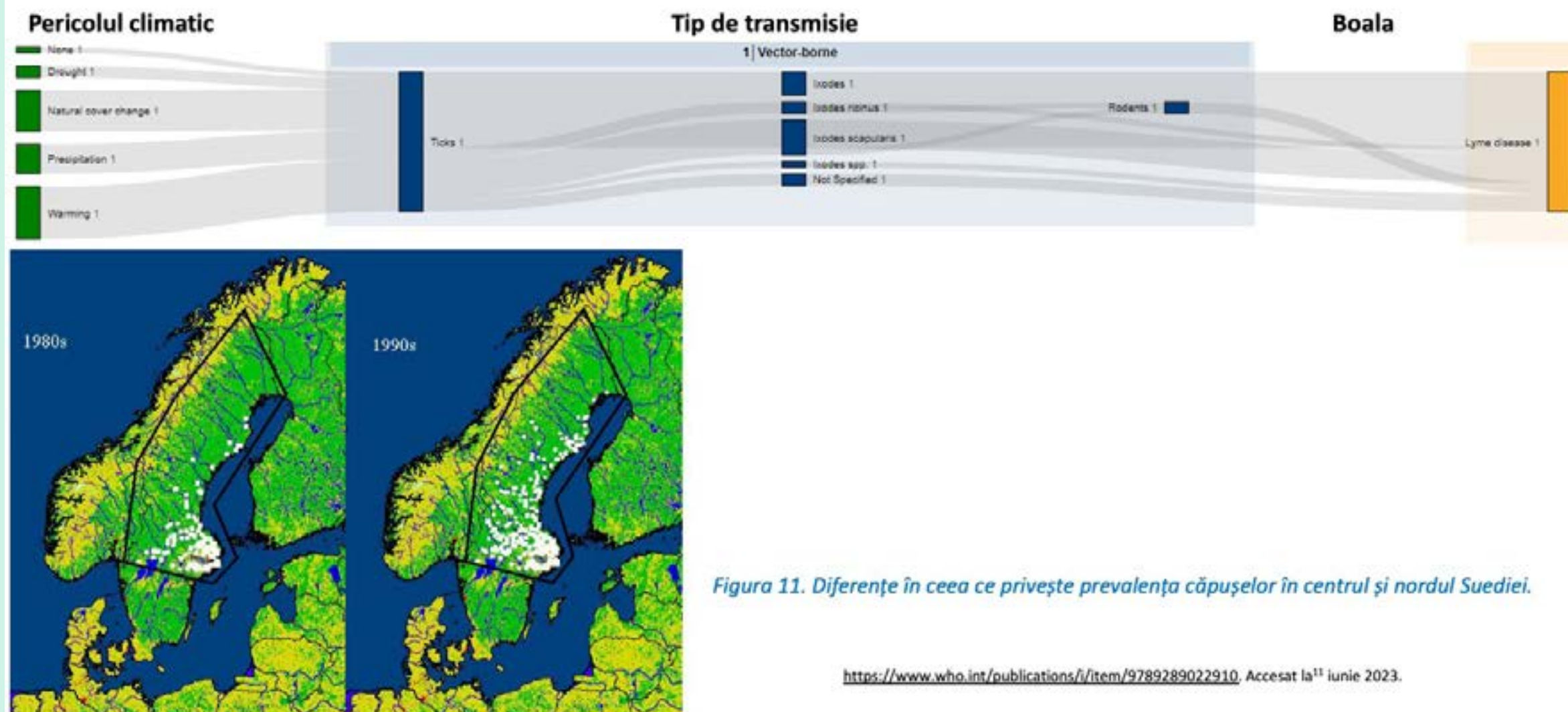


Figura 11. Diferențe în ceea ce privește prevalența căpușelor în centrul și nordul Suediei.

<https://www.who.int/publications/i/item/9789289022910>. Accesat la¹¹ iunie 2023.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Encefalita transmisă de căpușe (TBE)

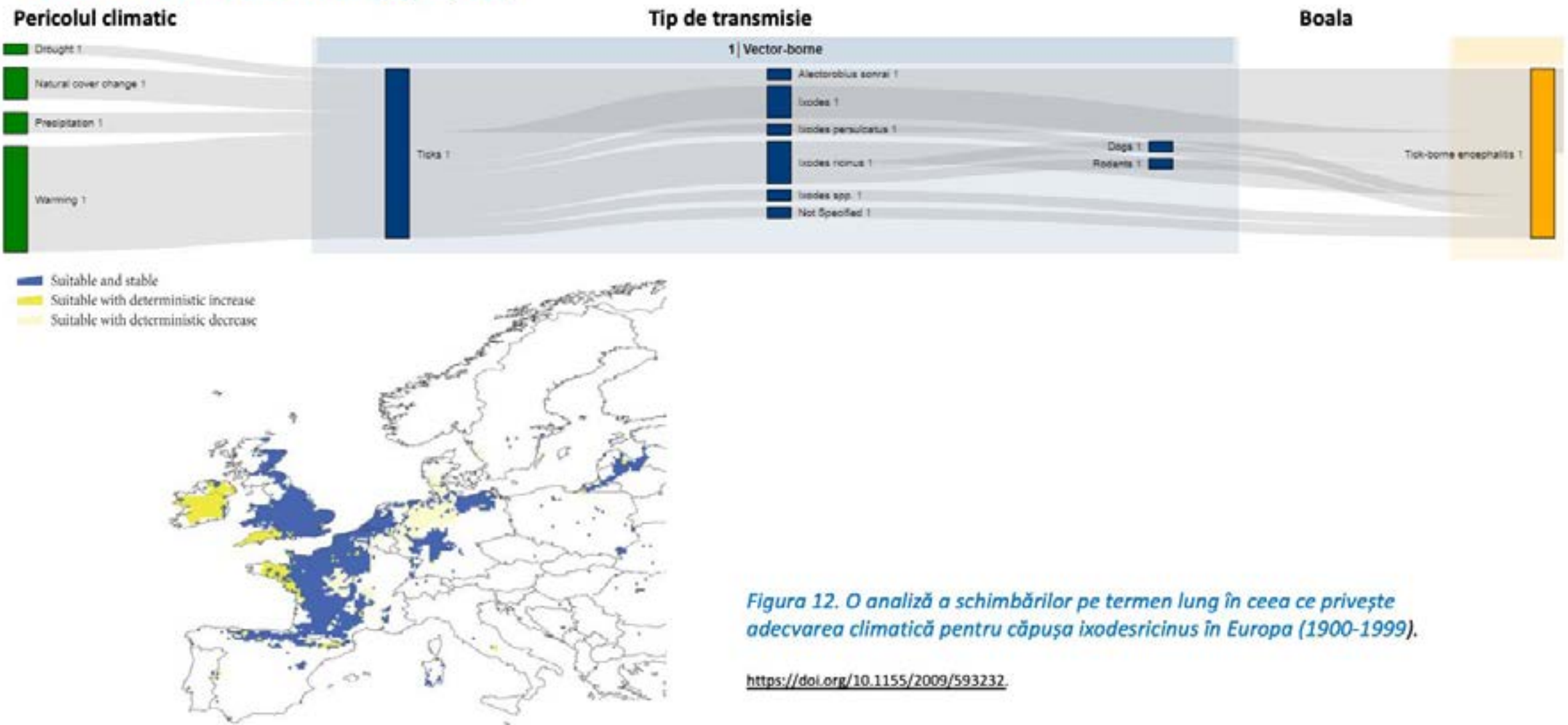


Figura 12. O analiză a schimbărilor pe termen lung în ceea ce privește adecvarea climatică pentru căpușă *Ixodes ricinus* în Europa (1900-1999).

<https://doi.org/10.1155/2009/593232>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

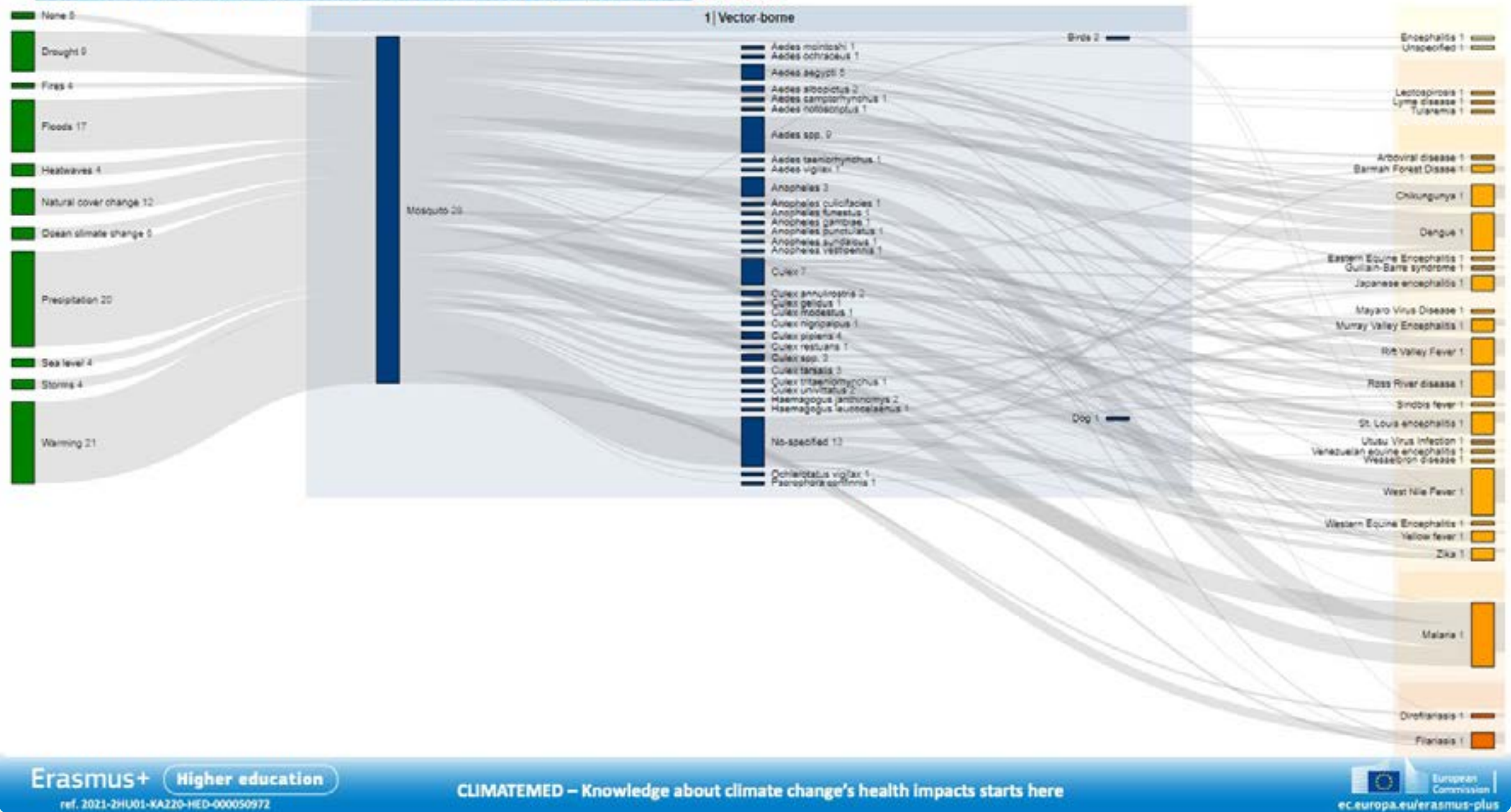
Zonele sunt împărțite în zone adecvate și zone nepotrivite (ultimele, fără culori în figură). Zona marcată ca fiind adecvată și stabilă înseamnă că nu s-au produs schimbări în ceea ce privește adecvarea pentru căpușă. Creșterea sau scăderea deterministă înseamnă o tendință continuă de creștere sau scădere a adecvării climatice.

„Creșterea numărului de cazuri din Suedia de la mijlocul anilor '80 a fost asociată cu doi ani consecutivi cu ierni mai blânde, cu sosirea mai devreme a primăverii și cu perioade prelungite de toamnă cu temperaturi de peste 5-8°C.

Posibilitatea ca acest lucru să fie cauzat de efectele climatice asupra căpușelor este

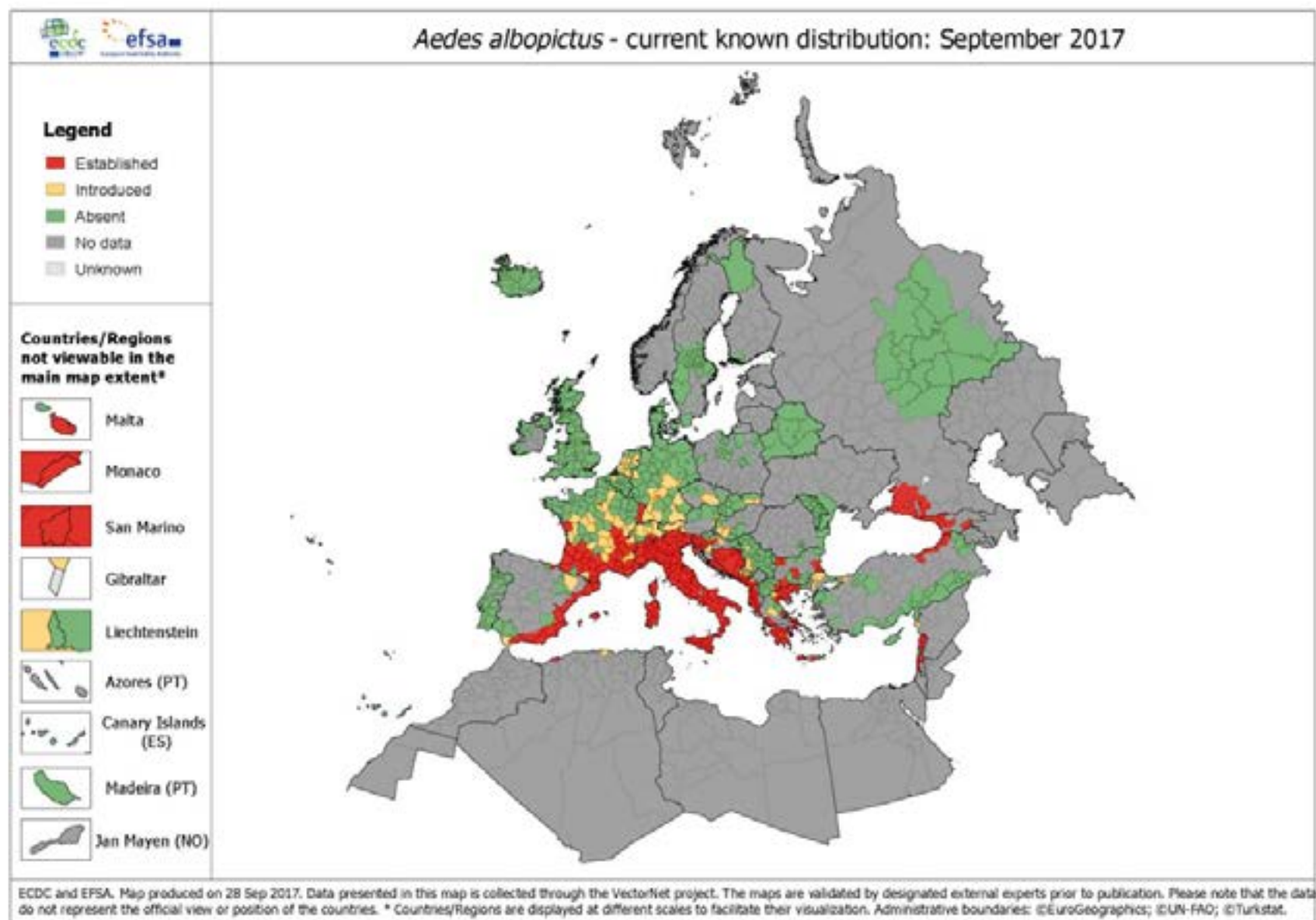
sugerată de extinderea spre nord a distribuției *I. ricinus*. În mod similar, a fost raportată o mișcare ascendentă a plafonului de altitudine a prevalenței TBE, în corelație cu creșterea temperaturilor, ceea ce este în concordanță cu rapoartele privind creșterea numărului de căpușe active la altitudini mai mari...”

Efectele schimbărilor climatice în funcție de vector: Tântări

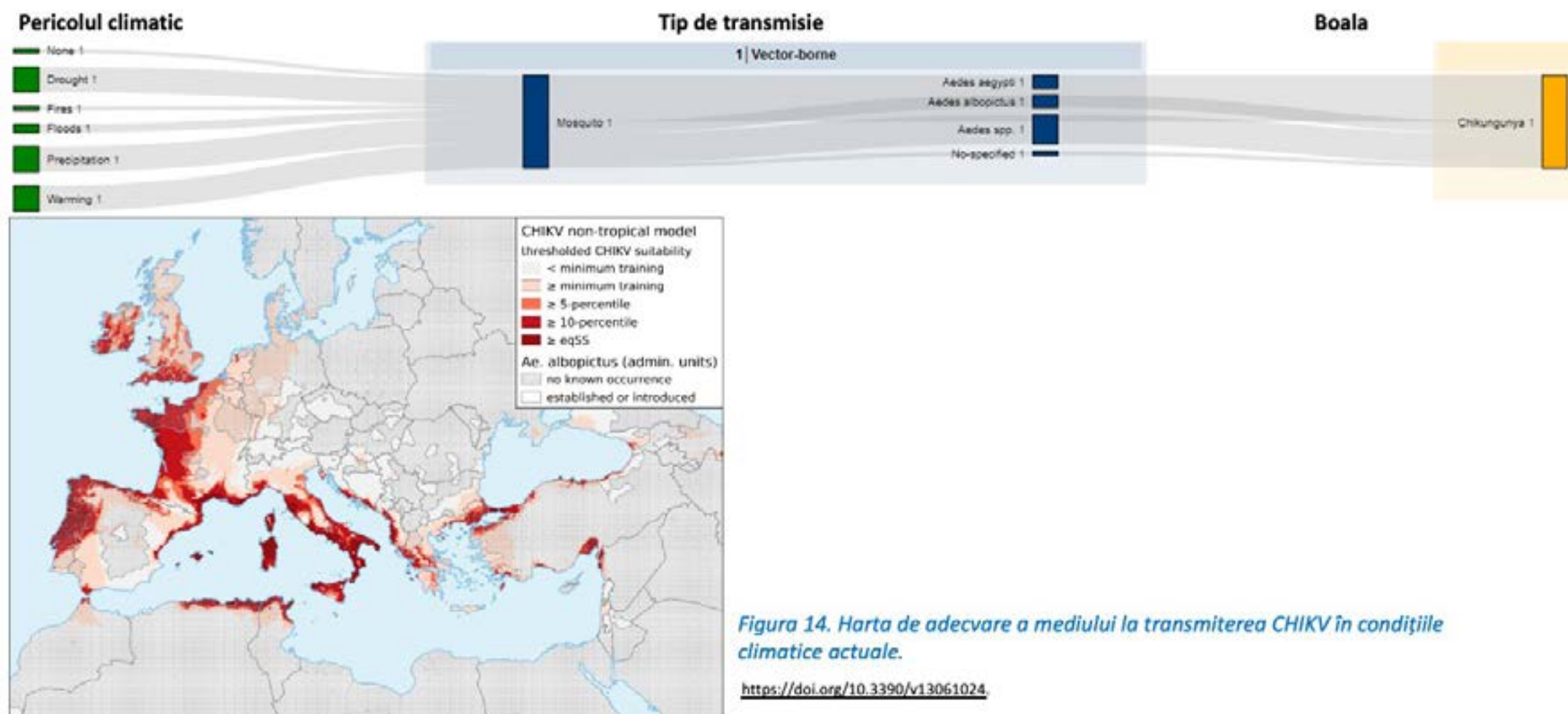


Aici putem vedea că diferite specii de țânțari sunt responsabile pentru 28 de boli ale viberării și că aceste boli sunt agravate de toate cele 10 efecte ale schimbărilor climatice discutate mai sus, încălzirea globală, precipitațiile și inundațiile contribuind la majoritatea (21) acestor boli.

Figura 13. Distribuția geografică europeană actuală a țânțarilor *aedes albopictus*.



Privind unele dintre bolile specifice transmise de țânțari: Chikungunya (CHIKV)



Erasmus+ Higher education

ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Pe baza unui model de nișă ecologică a 160 de localități cu cazuri de chikungunya la nivel mondial, în afara zonelor tropicale.

„...am aplicat un model epidemiologic pentru a surprinde riscul de izbucnire în timp a chikungunya în șase orașe europene selectate... Zonele foarte potrivite sunt mai răspândite

decât se presupunea anterior. Se găsesc în zonele de coastă ale Mării Mediterane, în partea de vest a Peninsulei Iberice și în zonele de coastă atlantice din Franța. În cel mai pesimist scenariu, chiar și zone mari din vestul Germaniei și din statele Benelux sunt considerate zone potențiale de transmitere.”

Febra Dengue

Pericolul climatic

- None 1
- Drought 1
- Floods 1
- Heatwaves 1
- Natural cover change 1
- Ocean climate change 1
- Precipitation 1
- Sea level 1
- Storms 1
- Warming 1

Tip de transmisie

1 | Vector-borne

Mosquito 1

Aedes aegypti 1

Aedes albopictus 1

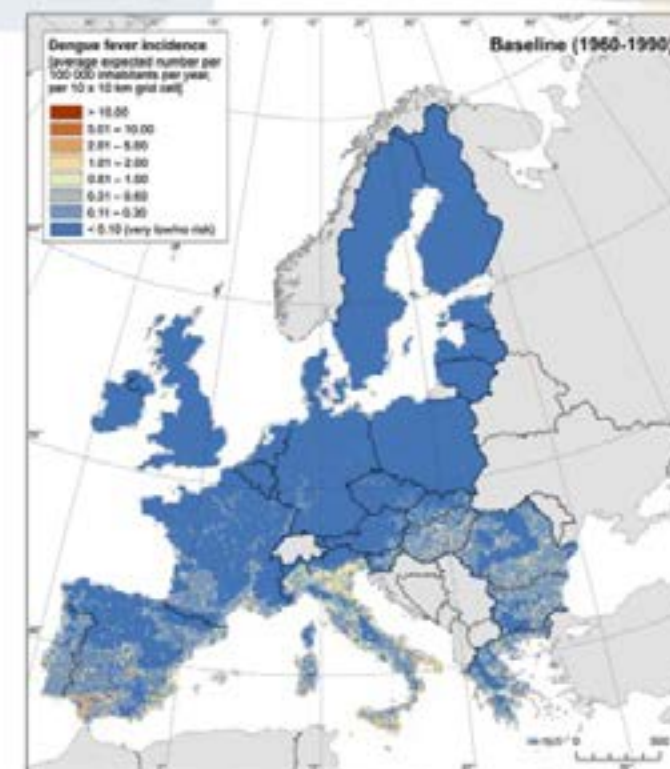
Aedes spp. 1

No-specified 1

Boala

Dengue 1

Figura 15. Rata de incidență a febrei dengue exprimată ca număr de cazuri la 100 000 de locuitori pe an pentru condițiile de bază și scenariile de schimbare climatică.



<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/14/781>. Accesat la 11 iunie 2023.

Erasmus+ Higher education

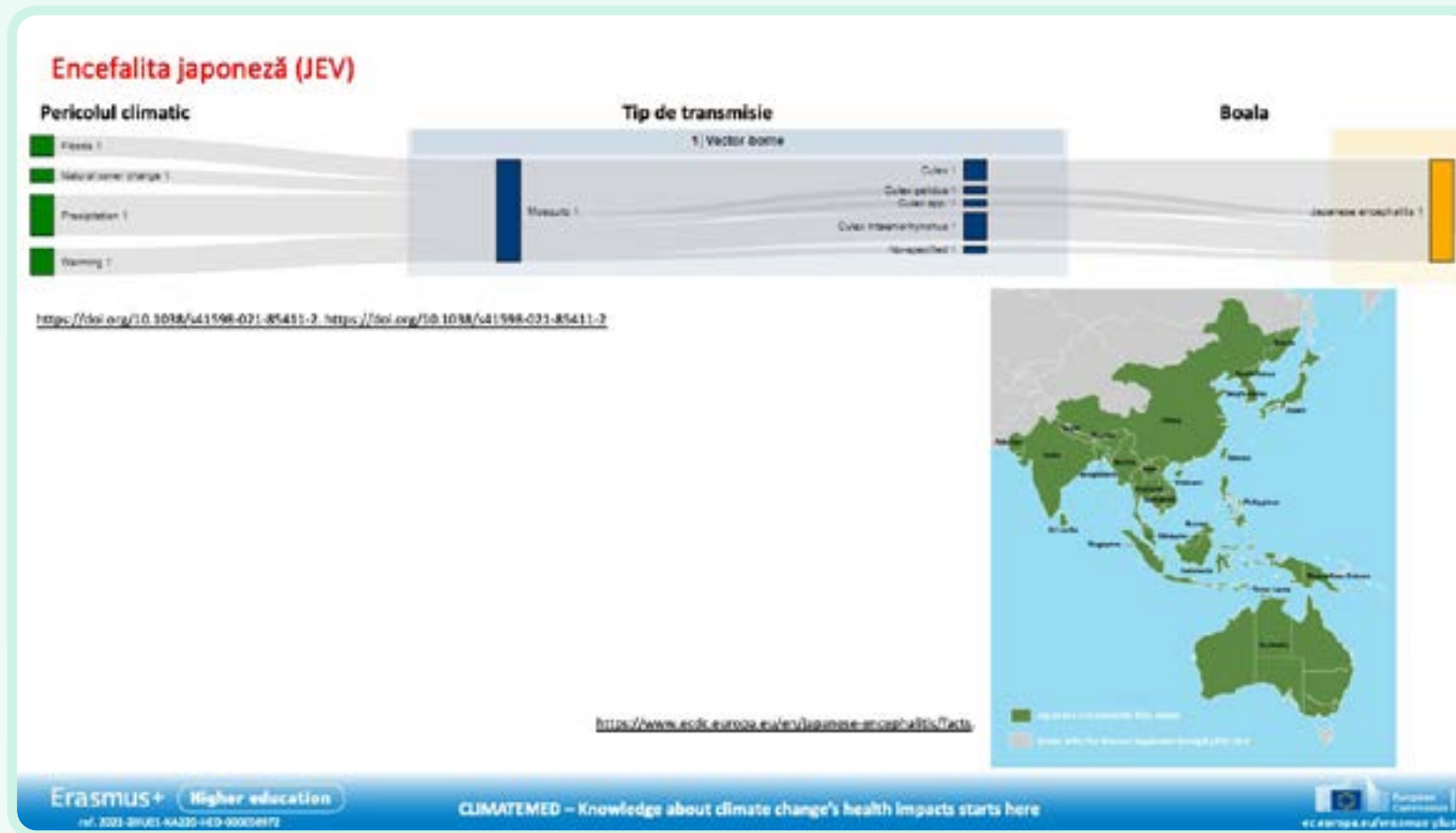
ref. 2021-2H01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

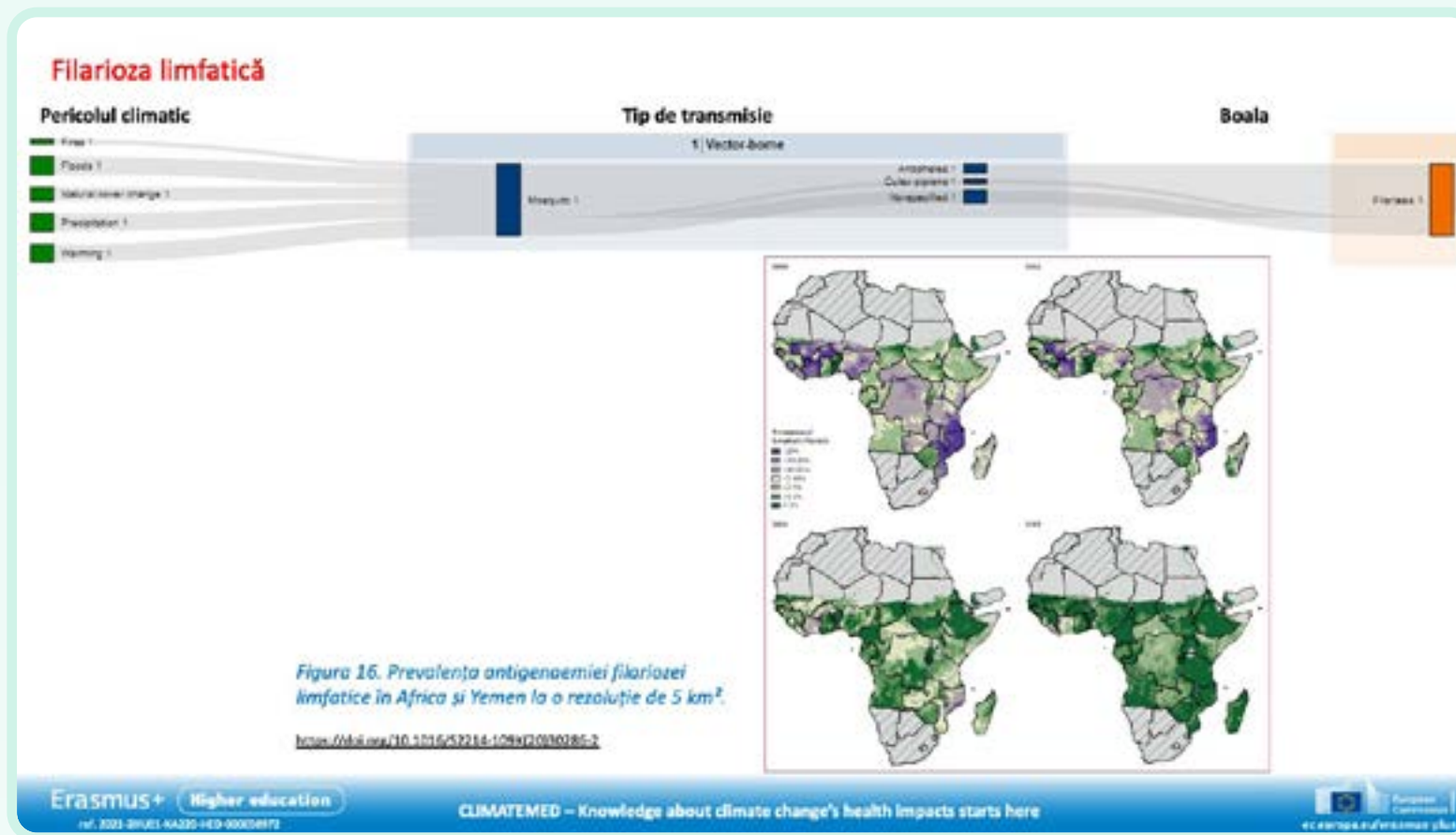
„Hărțile de risc indică faptul că schimbările climatice vor contribui probabil la creșterea riscului de dengue (și, posibil, la alte boli transmise de țânțari) în multe părți ale Europei, în special spre sfârșitul secolului. Se preconizează că zonele cu cel mai mare risc

crescut vor fi concentrate în jurul coastelor mediteraneene și adriatice și în nordul Italiei.”



„...În contextul schimbărilor climatice, JEV are potențialul de a apărea în noi regiuni temperate. În acest studiu, am evaluat competența vectorială a țânțarului temperat *Culex pipiens* f. *pipiens* de a fi vectorul genotipului III al JEV la temperaturi reprezentative pentru temperaturile întâlnite sau preconizate în viitor în timpul lunilor de vară în Regatul Unit. Rezultatele noastre arată că *Cx. pipiens* este sensibil la infecția cu JEV la ambele temperaturi.”

„Există un posibil risc de introducere a virusului encefalitei japoneze în țările Uniunii Europene/ Spațiului Economic European prin intermediul călătoriilor și comerțului internațional cu Asia și Oceania, ceea ce ar putea facilita introducerea țânțarilor infectați cu acest virus. În cazul în care virusul este introdus, acesta s-ar putea stabili în Europa datorită numărului semnificativ de țânțari vectori sensibili și de gazde vertebrate. Identificarea unui fragment de ARN al virusului encefalitei japoneze într-un grup de țânțari *Culex* din nordul Italiei în 2010 ar putea demonstra că virusul este răspândit pe o arie mai largă de distribuție și că reprezintă o potențială amenințare pentru sănătatea publică în Europa.”



„Deși prevalența infecției cu filarioză limfatică a scăzut din anul 2000, administrarea în masă a medicamentelor este încă necesară în rândul unor populații mari din Africa și Asia.”

→ <https://doi.org/10.1093/trstmh/traa192>

„Se preconizează că zonele de transmitere din Africa se vor extinde, extremele nordice și sudice ale continentului devenind endemice în viitor. Dacă se iau în considerare atât schimbările climatice, cât și creșterea populației, populația aflată în pericol din Africa, estimată în prezent la 543-804 de milioane, ar putea ajunge la 1,65-1,86 miliarde în scenariile viitoare. Cu toate acestea, aceste previziuni nu iau în considerare accelerarea activităților de control la nivel mondial.”

Malaria

Pericolul climatic

- None 1
- Drought 1
- Fires 1
- Floods 1
- Heatwaves 1
- Natural cover change 1
- Ocean climate change 1
- Precipitation 1
- Sea level 1
- Storms 1
- Warming 1

Tip de transmisie

1 | Vector-borne

Mosquito 1

- Aedes spp. 1
- Anopheles 1
- Anopheles gambiae 1
- Anopheles funestus 1
- Anopheles punctulatus 1
- Anopheles stephensi 1
- Anopheles vestpennia 1
- No-specified 1

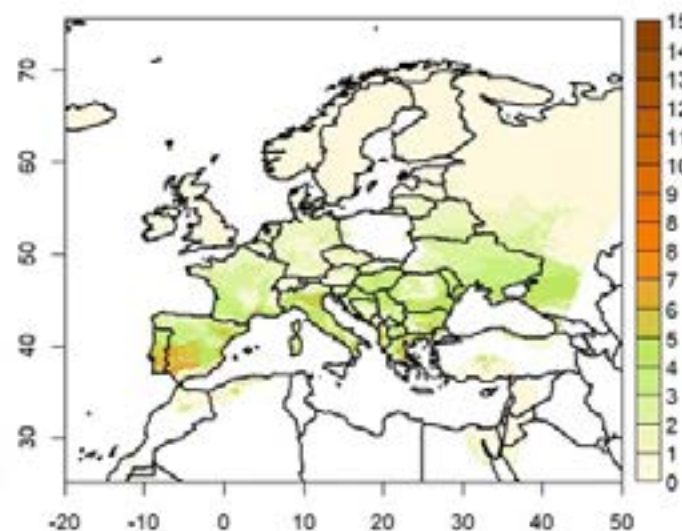
Boala

Malaria 1

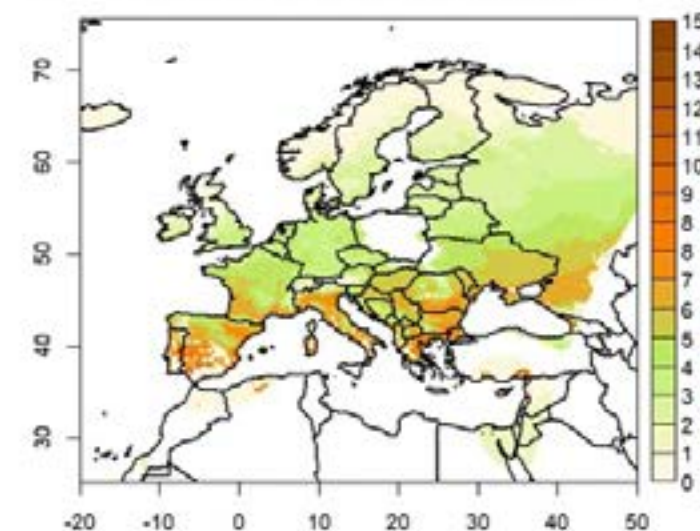
Figura 17. Stabilitatea vectorilor malariei: istoric și previziuni ale modelelor climatice regionale (RCM).

<https://doi.org/10.1186/s13071-018-3278-6>

a Vector Stability Index Historical 1985-2005



b Vector Stability Index RCP8.5 2080-2100



Vector Stability Index. Shown are the values for the historical period 1985–2005 (a) and for the scenario period 2080–2100 under the RCP8.5 scenario (b). White areas denote regions with no observational and/or RCM data

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

„Țările afectate de un risc crescut de malarie au fost, de exemplu, Spania, sudul Franței, Italia, Grecia, țările din estul Europei, Bulgaria, România, Macedonia și Serbia, precum și sudul Ucrainei și Rusia.”

Febra Văii Riftului (RVF)

Pericolul climatic

- None 1
- Drought 1
- Floods 1
- Natural cover change 1
- Ocean climate change 1
- Precipitation 1
- Warming 1

Tip de transmisie

1 | Vector-borne

Mosquito 1

- Aedes molestus 1
- Aedes ochraceus 1
- Aedes aegypti 1
- Aedes spp. 1
- Culex 1
- Culex spp. 1
- No-specified 1

Boala

Rift Valley Fever 1

Tabelul 3. Tântări vectori competenți ai virusului febrei Rift Valley cu distribuție cunoscută în Uniunea Europeană.
(X = vector prezent; ? = necunoscut autorilor sau nedescoperit încă).

De la : V. Chevalier, M. Pépin, L. Plée și R. Lancelot. "Febra Rift Valley - o amenințare pentru Europa?". Euro Surveill. 2010, 15, (10), pii=19506. <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/es.e15.10.19506-en> Accesat la¹¹ iunie 2023.

Country	<i>Aedes vexans vexans</i>	<i>Ochlerotatus caspius</i>	<i>Culex theileri</i>	<i>Culex pipiens</i>	<i>Culex perexiguus</i>
Austria	X	X	?	X	?
Belgium	X	X	?	X	?
Bulgaria	X	X	X	X	X
Croatia ^a	X	X	?	X	?
Cyprus	?	X	?	X	?
Czech Republic	X	X	?	X	?
Denmark	X	X	?	X	?
Estonia	X	X	?	X	?
Finland	X	X	?	X	?
France (mainland)	X	X	X	X	?
France (Corsica)	X	X	X	X	?
Germany	X	X	?	X	?
Greece	X	X	X	X	X
Hungary	X	X	X	X	?
Ireland	?	X	?	X	?
Italy (mainland)	X	X	X	X	X

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

„...analizele au fost efectuate pentru a evalua riscul introducerii și răspândirii RVF în UE. Concluziile au fost că riscul general a fost scăzut. Cu toate acestea, recenta reapariție a RVF în Africa de Est, inclusiv în Sudan, în Valea Nilului și în Oceanul Indian, a arătat că RVFV este foarte activă și sensibilă la schimbările climatice

și la alte schimbări de mediu, precum și la cele socio-economice...În consecință, bazinul mediteranean, Europa Centrală și Orientul Mijlociu vor fi probabil din ce în ce mai expuse riscului de introducere a RVF.”

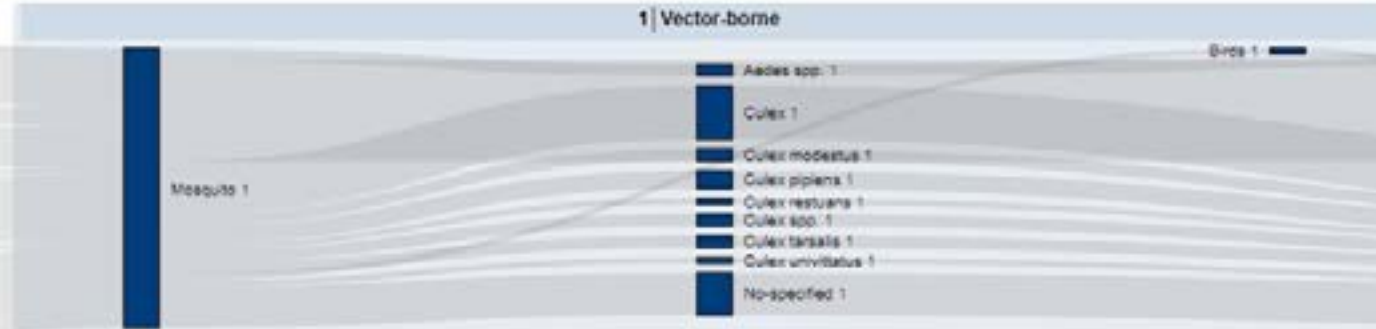
Febra West Nile

Pericolul climatic



Tip de transmisie

1 | Vector-borne



Boala



Figura 18. Tendințele riscului de apariție a virusului West Nile în diferite scenarii de schimbări climatice.

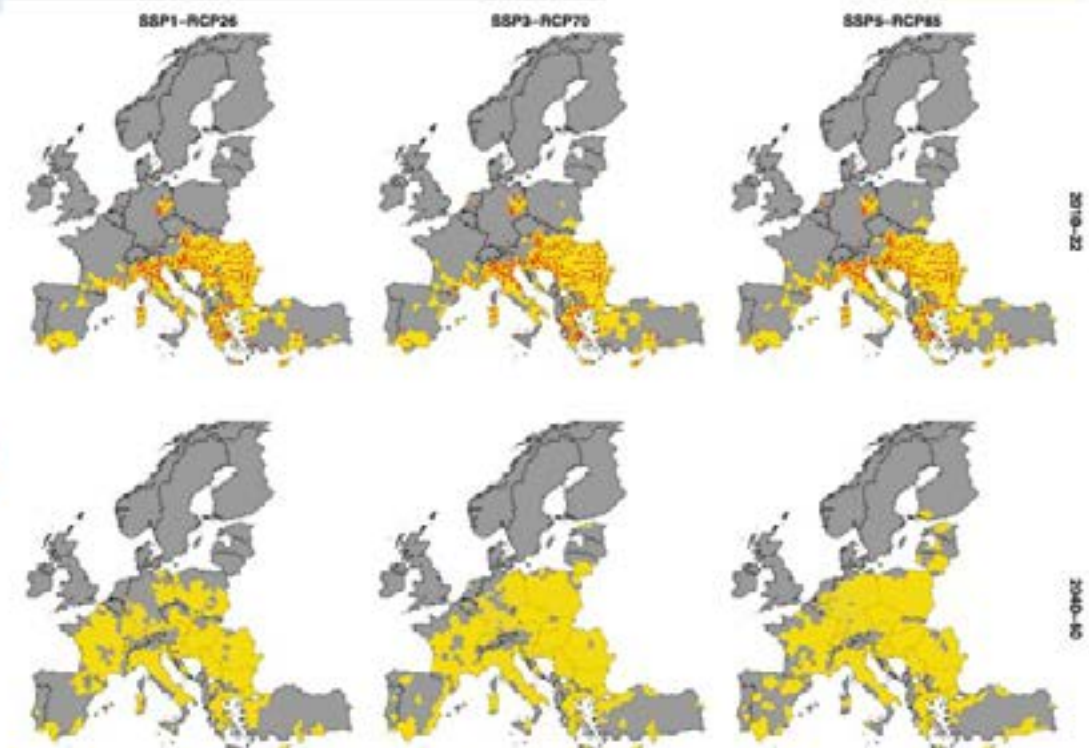
High risk Low/No risk NUT3 reporting West Nile virus infection

SSP1-RCP26: Low challenges to mitigation and adaptation and low CO₂ emissions

SSP3-RCP70: Medium-high reference scenario within the "regional rivalry" socio-economic and high CO₂ emissions

SSP5-RCP85: Extremely high challenges to mitigation with low challenges to adaption and extremely high CO₂ emissions

<https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100509>



Erasmus+ Higher education

ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

„WNV, deja endemic în unele părți ale țărilor europene, va continua probabil să se disperseze în zonele naive, pe măsură ce condițiile pentru vectorii săi devin mai favorabile din cauza schimbărilor climatice. Europa de Vest s-ar putea confrunta cu focare mari de virus, indiferent de gradul viitor de schimbare

climatică, ceea ce impune necesitatea de a se adapta la această nouă situație. În cazul unor scenarii cu emisii ridicate, virusul WNV s-ar putea extinde chiar și în Europa de Nord mai târziu în acest secol.”

Febra galbenă

Pericolul climatic

- Drought 1
- Fires 1
- Floods 1
- Natural cover change 1
- Precipitation 1
- Warming 1

Tip de transmisie

1 | Vector-borne

Mosquito 1

- Aedes spp. 1
- Haemagogus janthinomys 1
- Haemagogus leucocelaenus 1
- No-specified 1

Boala

Yellow fever 1

Figura 19. Extinderea frontierelor de invazie a Aedes aegypti în Europa în perioada 1950-2050, în conformitate cu modelul RCP 8.5 (emisii ridicate de CO₂) privind schimbările climatice.

"Se preconizează că Europa va avea zone izolate de adevărată susținută pentru *Ae. aegypti* în Spania, Portugalia, Grecia și Turcia până în 2030."

De la: T. Iwamura, A. Guzman-Holst și K. A. A. Murray, Nature Communications (2020) 11, 2130. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16010-4>

"În 2030, condițiile climatice din sudul Spaniei vor fi favorabile stabilirii țânțarului febrei galbene."

De la: <http://www.mosquitoalert.com/en/el-cambio-climatico-acelera-la-expansion-del-mosquito-de-la-fiebre-amarilla/>. Accesat la¹¹ iunie 2023.



Zika

Pericolul climatic

- Drought 1
- Natural cover change 1
- Ocean climate change 1
- Precipitation 1
- Storms 1
- Warming 1

Tip de transmisie

1 | Vector-borne

Mosquito 1

- Aedes aegypti 1
- Aedes spp. 1
- Culex 1

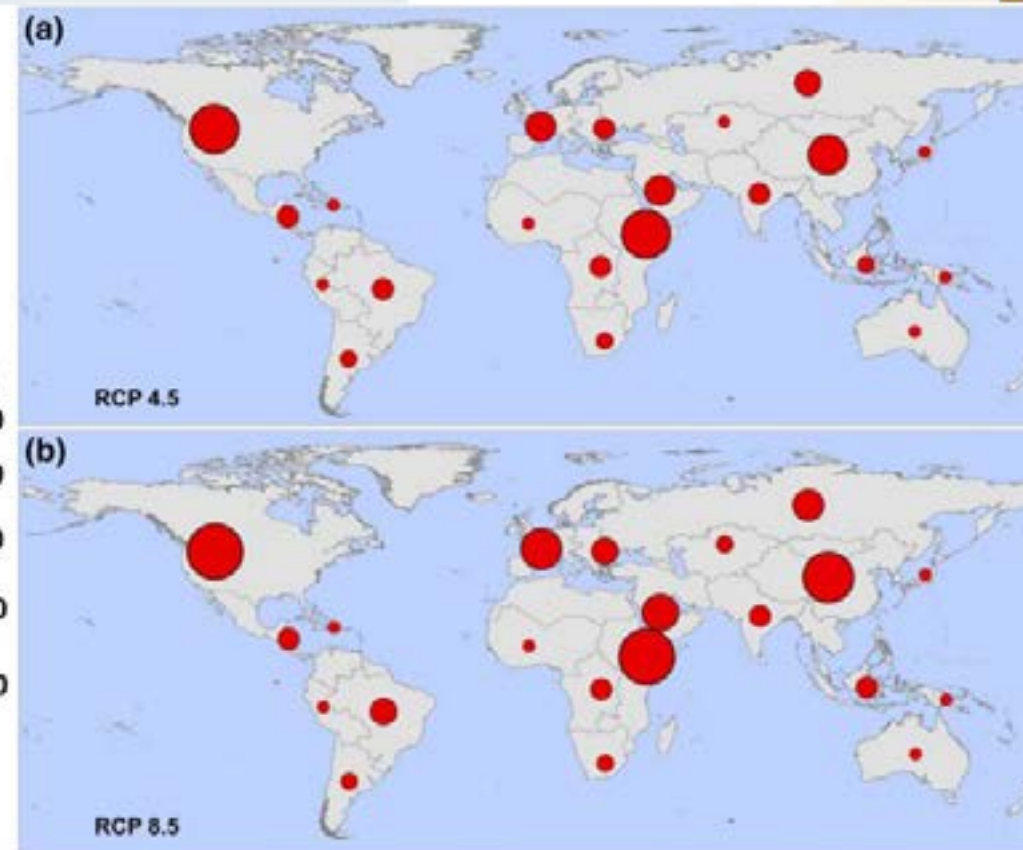
Boala

Zika 1

Figura 20. Creșteri regionale ale populațiilor cu risc de transmitere a virusului Zika (una sau mai multe luni).

<https://doi.org/10.1111/pcb.15384>

- 1.5–20
- 20–40
- 40–60
- 60–80
- 80–100
- 100–120
- 120–140
- 140–160
- 160–180
- 180–200



Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

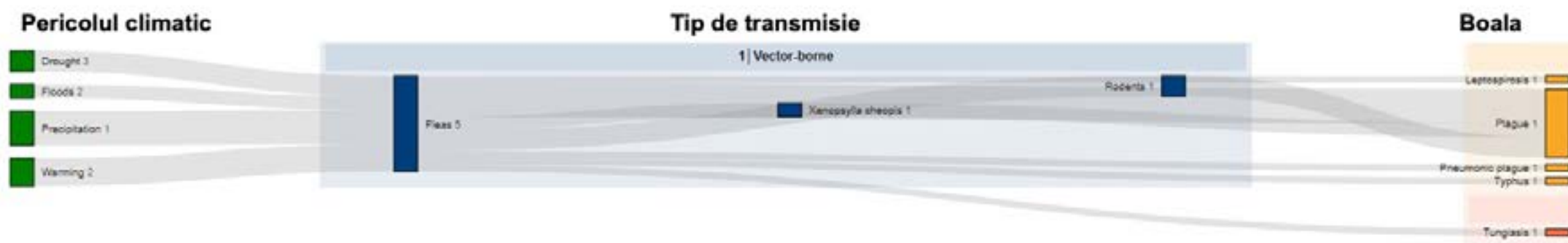
European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Cercurile roșii proporționale ilustrează populațiile regionale (în milioane) expuse riscului în cadrul modelelor de schimbări climatice (a) moderate (RCP 4,5) și (b) extreme (RCP 8,5).

„Pe baza acestor previziuni ale modelelor, în cel mai pesimist scenariu, peste 1,3 miliarde de noi persoane s-ar putea confrunta cu temperaturi de transmitere adecvate pentru ZIKV până în 2050. Următoarea generație se va confrunta cu o creștere substanțială a adecvării temperaturii de transmitere a ZIKV în America de Nord

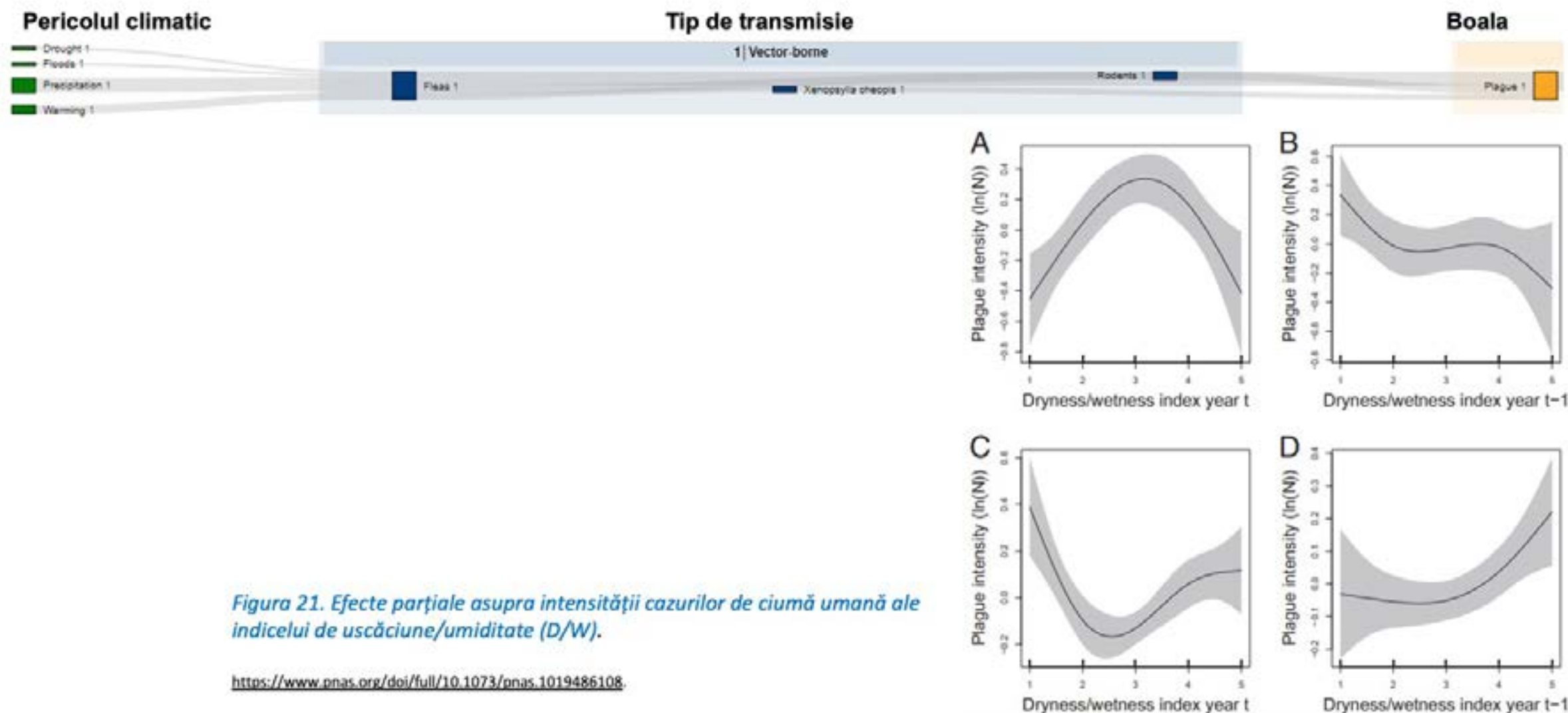
și Europa, unde populațiile naive ar putea fi deosebit de vulnerabile.”

Efectele schimbărilor climatice în funcție de vector: **Purici**



Aici putem vedea că puricii sunt responsabili de 5 boli ale animalelor de pradă și că aceste boli sunt agravate de 4 dintre efectele schimbărilor climatice discutate mai sus, precipitațiile, încălzirea globală, inundațiile și seceta contribuind la toate aceste boli.

Privind unele dintre bolile specifice transmise de purici: **Plague**



Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

În anul curent (A) și în anul precedent (B) în nordul Chinei, și a indicelui D/W în anul curent (C) și în anul precedent (D) în sudul Chinei. D/W: 1 = foarte umed; 5 = foarte uscat.

„Rezultatele noastre demonstrează că răspunsul cumei umane la indicele de uscăciune/umezeală a fost neliniar la scară regională. În

general, condițiile mai uscate au fost asociate cu o scădere a intensității cumei în nordul Chinei și cu o creștere a intensității cumei în sudul Chinei. Cu toate acestea, umezeala extremă a avut, totuși, efecte opuse pe termen scurt, conducând la un efect în formă de dom al indicelui de uscăciune/umezeală din anul

curent în nord și la un efect în formă de U în sud. Efectele contrastante constatate pentru nordul și sudul Chinei sugerează că efectele precipitațiilor asupra intensității cumei umane pot fi diferite între zonele climatice.”

Tungiasis

Pericolul climatic

Tip de transmisie

Boala

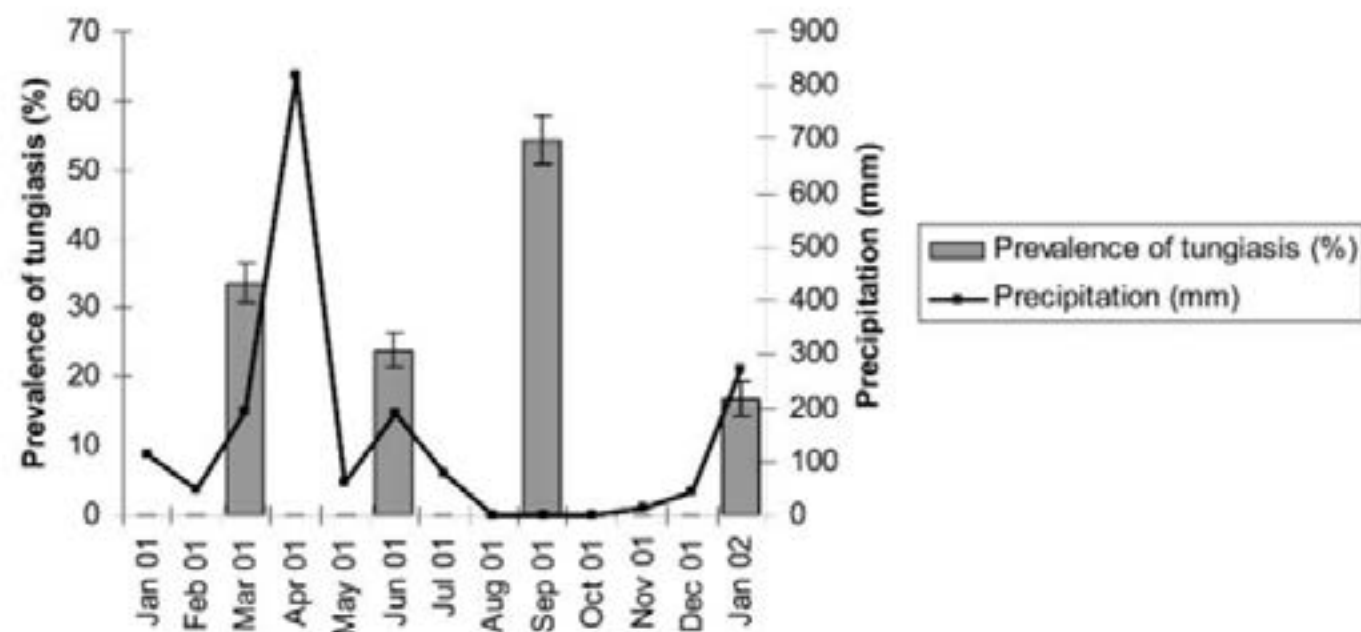


Figura 22. Variația sezonieră a prevalenței tungiei și a precipitațiilor lunare din ianuarie 2001 până în ianuarie 2002 în nord-estul Braziliei.

[https://camilo-mora.github.io/Diseases/PDFs/Seasonal variation of Tungiasis in an endemic comm.pdf](https://camilo-mora.github.io/Diseases/PDFs/Seasonal%20variation%20of%20Tungiasis%20in%20an%20endemic%20comm.pdf)

<http://dx.doi.org/10.1016/j.prp.2016.02.003>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

„Datele noastre arată că prevalența tunghiilor a fost semnificativ mai mare în sezonul uscat decât în cel ploios...Variația sezonieră a ratelor de atac și a incidenței este probabil cauzată de dinamica biologică a populației de purici de nisip, reflectând schimbările variabilelor de mediu. În timpul sezonului ploios, umiditatea

ridicată a solului poate afecta dezvoltarea stadiilor de viață liberă ale puricilor de nisip, iar precipitațiile abundente vor spăla ouăle, larvele, pupele și stadiile adulte din zona în care s-au dezvoltat.”

„Turismul în regiunile endemice și globalizarea pot duce la apariția de noi cazuri în țările

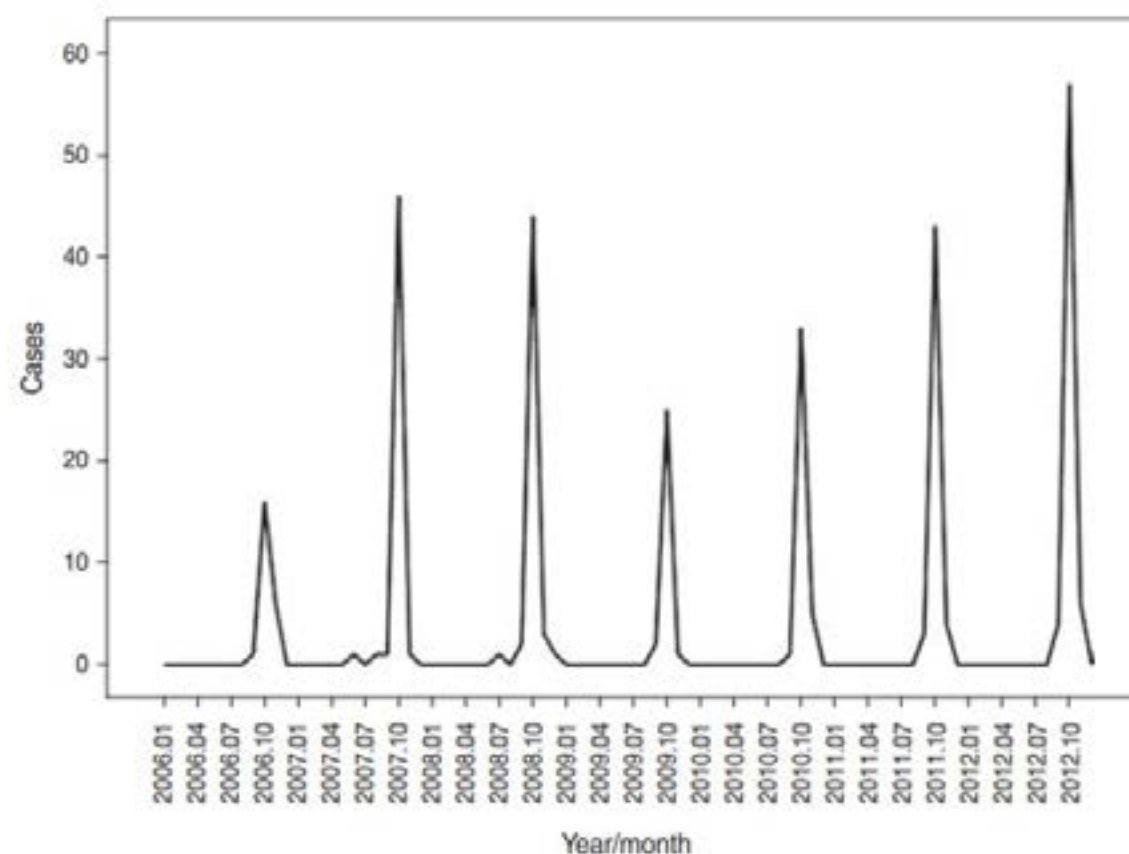
dezvoltate și în regiunile neafectate anterior, prin urmare, patologii ar trebui să ia în considerare această boală parazitara (Tungiasis).”

Tifos



Figura 23. Cazuri de tifos cu tufişuri în Laiwu, China, din 2006 până în 2012

<https://doi.org/10.1017/S0950268813003208>



Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

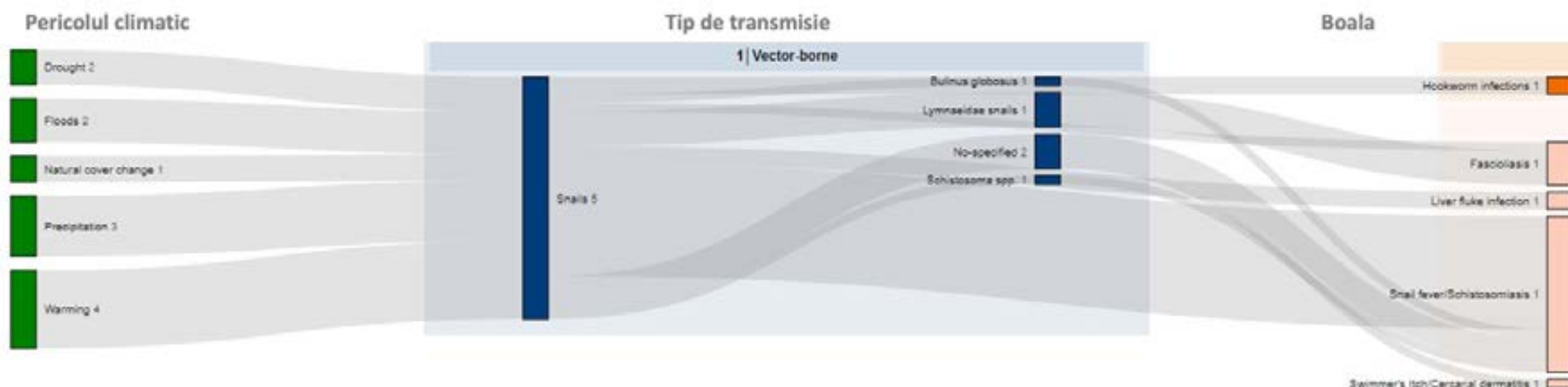
CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

„.....apariția tifosului de tip scrub este corelată pozitiv cu temperatura din ultimele 3 luni, umiditatea din ultimele 2 luni și precipitațiile din ultimele 3 luni în Laiwu, China. Schimbările climatice, în special încălzirea globală, coroborate cu corelația pozitivă dintre temperatură și tifosul de mărăciniș pot crește

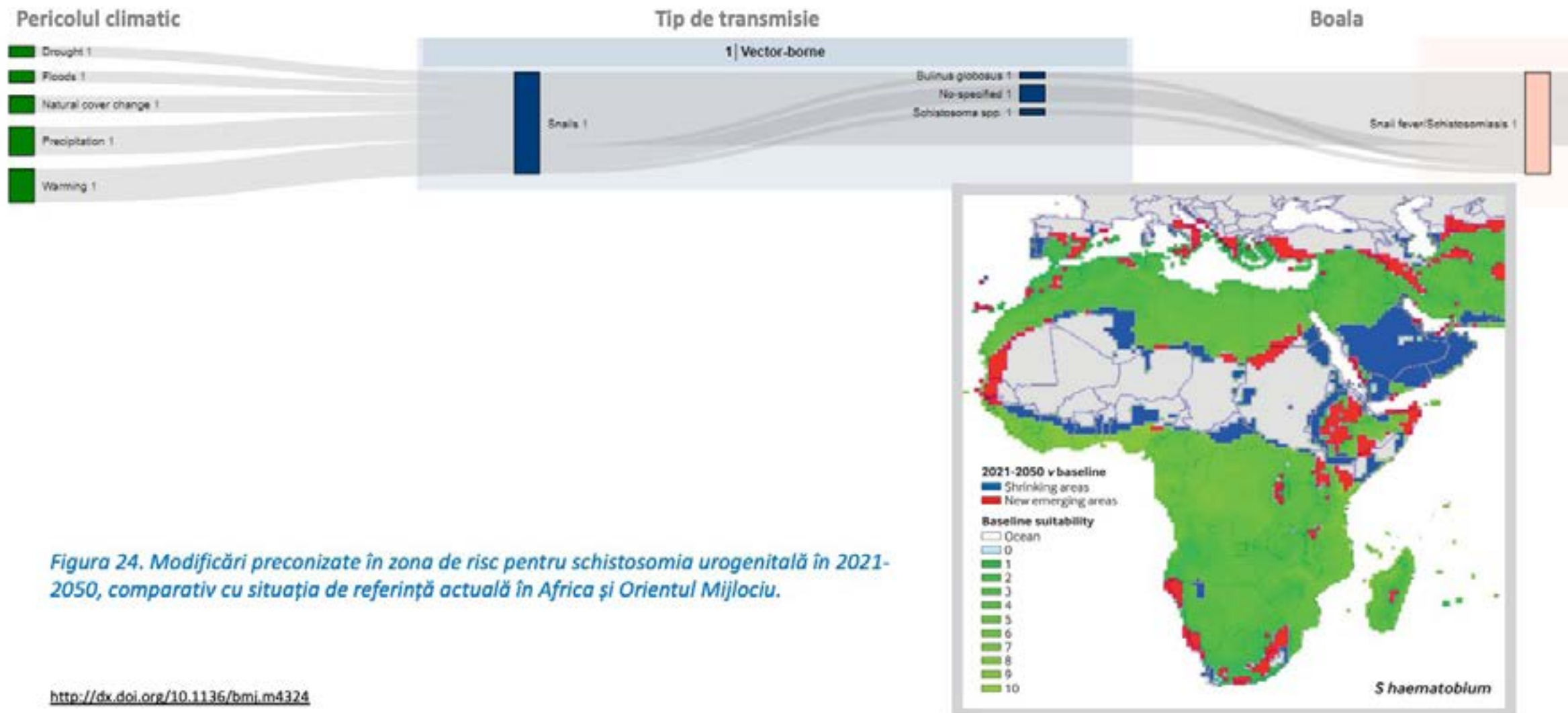
prevalența tifosului de mărăciniș în regiunile temperate.”

Efectele schimbărilor climatice în funcție de vector: Melci



Aici putem vedea că diferite specii de melci sunt responsabile pentru 5 boli ale organismelor de tip VBD și că aceste boli sunt agravate de 5 dintre efectele schimbărilor climatice discutate mai sus, încălzirea globală și precipitațiile fiind responsabile pentru 4 dintre boli.

Examinarea unora dintre bolile specifice transmise de melci: **Schistosomiasis**



Gradul de adecvare variază de la zero (condiții nepotrivite) la 10 (cele mai potrivite). Culoarea albastră indică zonele în scădere pentru schistosomioză, deoarece temperatura devine improprie pentru ca parazitul să persiste.

„O abordare similară de modelare a fost utilizată pentru a cartografia modificarea preconizată a riscului de *S. haematobium* pentru 2021-2050. Modelul a scos în evidență potențialele zone emergente, precum și zonele de contractare din Africa, Orientul Mijlociu și părțile sudice ale Europei.”

Infecția cu ancilofilarioză

Pericolul climatic

Tip de transmisie

Boala



Climatic variable	Effect on STHs
Increased temperature	<p>Hookworm:</p> <ul style="list-style-type: none"> Increased rate of L₁ and L₂ development, reducing time taken to infectivity. Increased metabolic rate of L₃, negatively affecting survival. Temperatures exceeding maximum for development will cause reduced transmission. <p><i>A. lumbricoides</i> and <i>T. trichiura</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> Increase development within egg; decrease time to infectivity. Decreased egg viability above certain temperatures.
Increased precipitation	<p>All:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prevention of egg/larval desiccation, but only to a degree, excessively high rainfall could reduce egg hatching/larval development.
Decreased precipitation	<p>All:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reduced egg hatching/larval development.
Increased relative humidity	<p>All:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prevent desiccation, increase survival rates. <p>Hookworm:</p> <ul style="list-style-type: none"> Facilitate increased larval survival in soil.
Decreased relative humidity	<p>All:</p> <ul style="list-style-type: none"> Facilitate increased larval survival in soil. <p>Hookworm:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reduced larval survival in soil.

Tabelul 4. Influența modificării parametrilor climatici asupra dezvoltării biologice a STHs asociate cu schimbările climatice.
STHs = helmintiazele transmise prin sol, L₁-L₃ = stadii de dezvoltare a larvelor.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.pt.2010.06.009>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

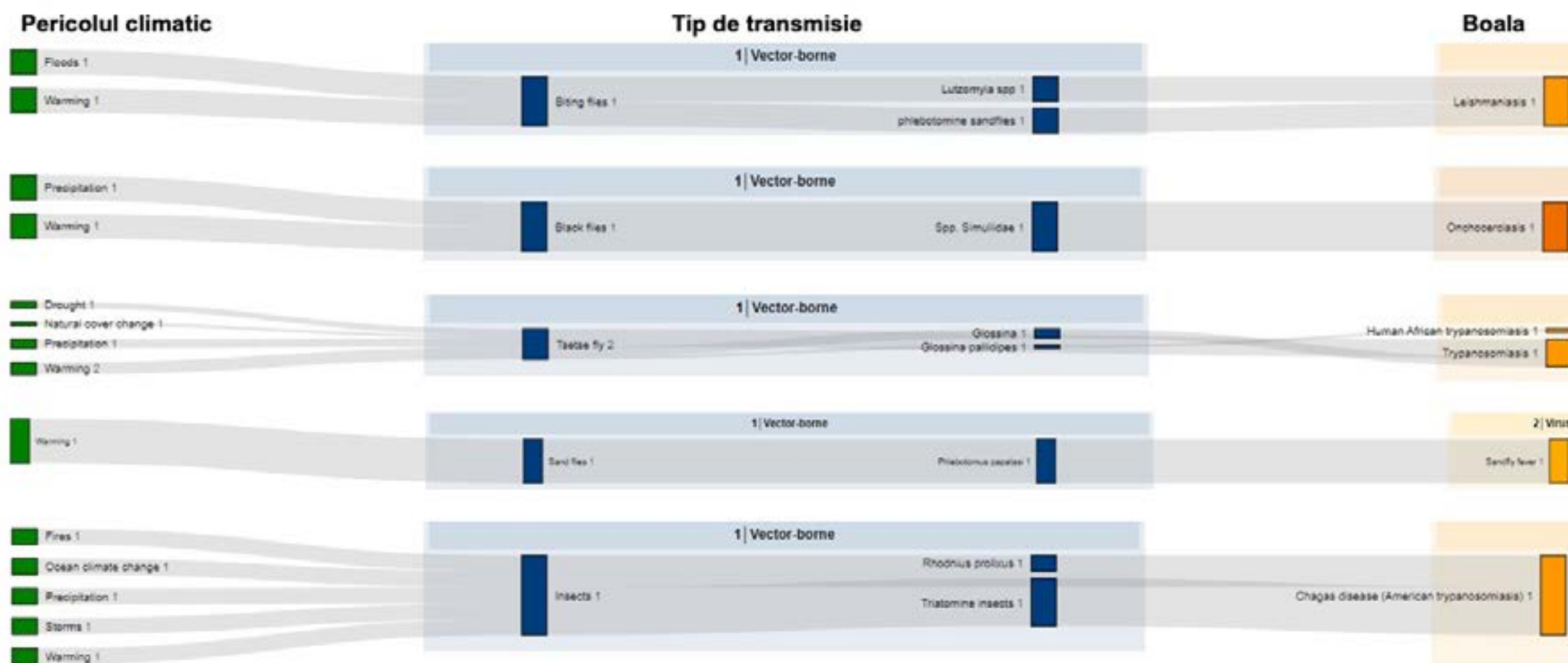
European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

„Seturi complexe de factori biologici, comportamentali și socioeconomiци interacționează și joacă un rol important în distribuția reală sau potențială a STH... Infecțiile cu STH ar putea să nu fie o preocupare exclusiv tropicală. Evenimentele recente legate de climă sugerează potențialul de apariție a bolilor în

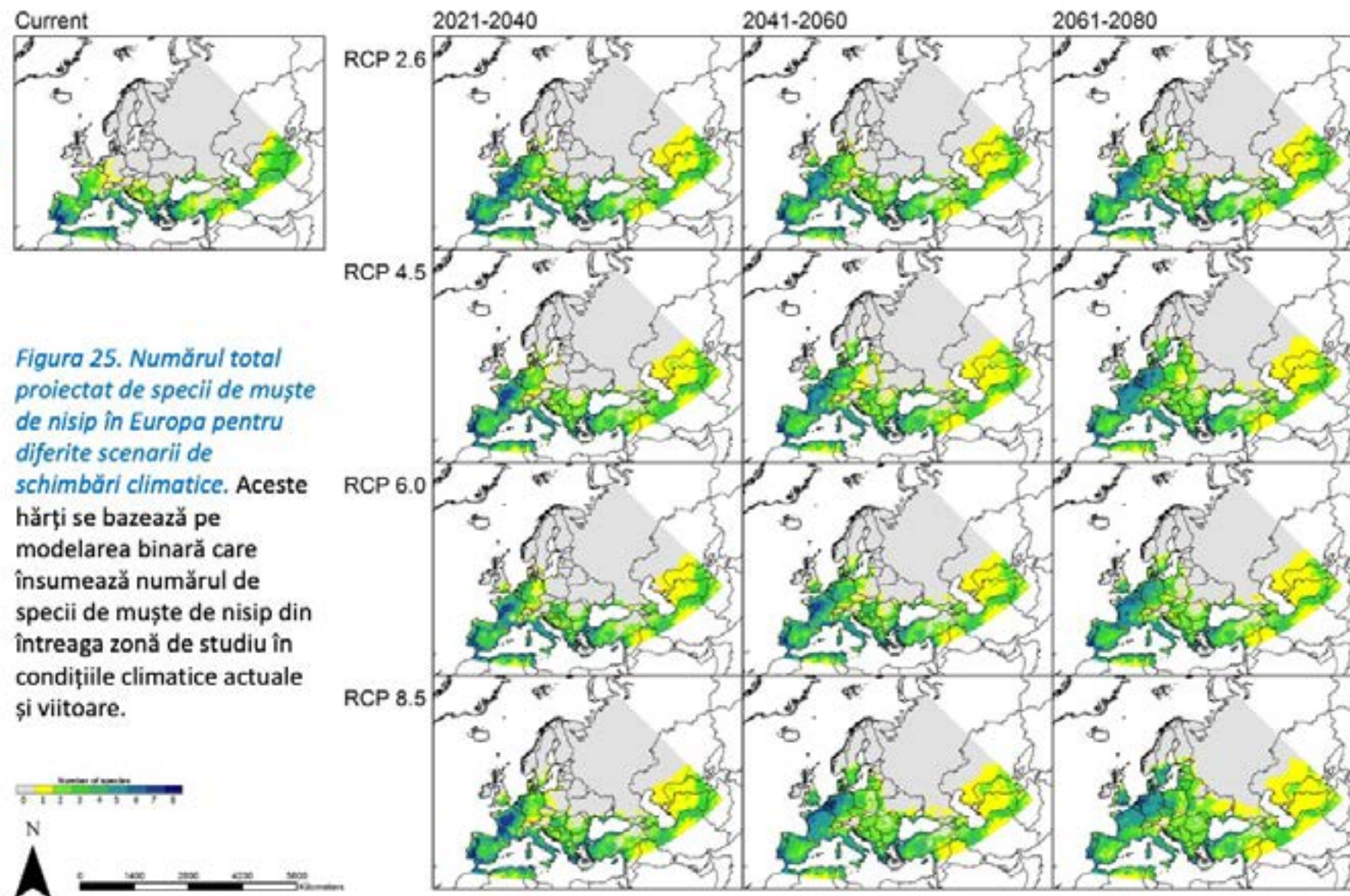
regiunile industrializate ale lumii. De exemplu, în Berlin, Germania, apariția infecțiilor și a larvelor migrante cutanate ale *Ancylostoma caninum*, o ancilostomie zoonotică... au fost asociate cu perioade de temperaturi ridicate extreme și prelungite și umiditate ridicată. Acest lucru ridică întrebarea cu privire la modelele

modificate de supraviețuire și abundență a larvelor ca urmare a schimbărilor climatice și la posibilitatea unor distribuții extinse ale infecției și/sau bolii la latitudini boreale și temperate.”

Efectele schimbărilor climatice în funcție de vector: Muște care mușcă/insecte



**Leishmanioza și
Febra muștelor de nisip/
Infecția cu virusul Toscana**



De la: L. K. Koch, J. Kochmann, S. Klimpel și S. Cunze, "Modelling the climatic suitability of leishmaniasis vector species in Europe", Nature Scientific Reports 2017, **7**, 13325.
<https://www.nature.com/articles/s41598-017-13822-1>. Accesat la 11 iunie 2023.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

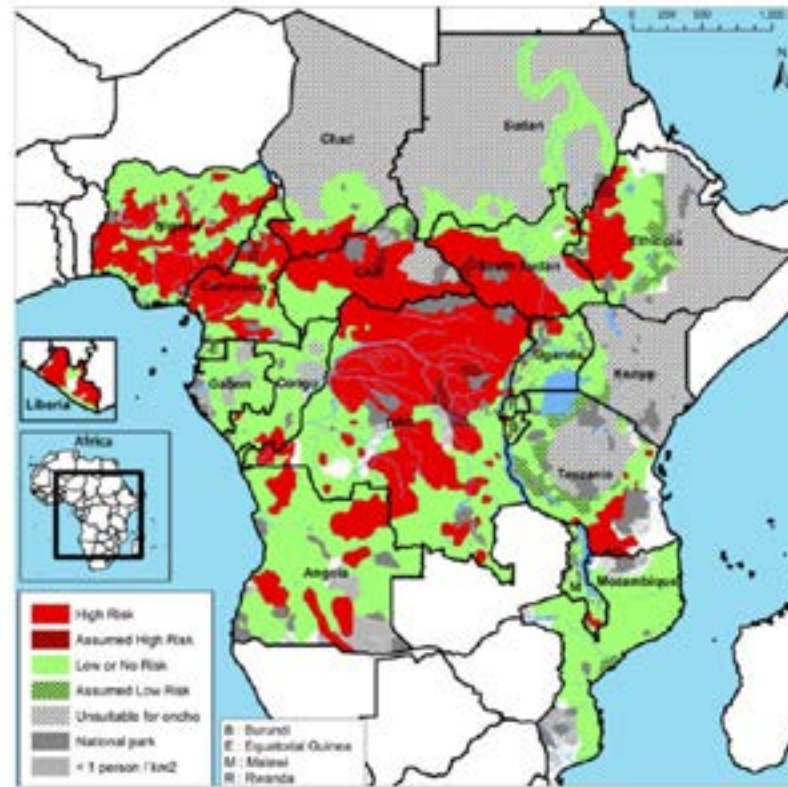
European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Oncocerculoză

"Oncocerculoza apare în Africa subsahariană, în America Centrală și de Sud și în Yemen și se bazează pe speciile de muște *Simulium* pentru transmiterea vectorilor.

"Faptul că au fost identificate peste 60 de specii fraterne sau citoforme [de muște negre *Simulium damnosum*], fiecare cu parametri de viață diferiți, face ca orice încercare de a proiecta efectele schimbărilor climatice să fie foarte dificilă.

<https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2018.02.001>



„Oncocerculoza apare în Africa subsahariană, în America Centrală și de Sud și în Yemen și se bazează pe speciile de muște *Simulium* pentru transmiterea vectorilor. Creșterea temperaturii ar putea crește rata de dezvoltare a vectorului, precum și dezvoltarea larvelor de *O. volvulus* în interiorul vectorului, dar, odată depășit un punct de termotoleranță, creșterea temperaturii a dus la creșterea mortalității vectorului. Autorii au recunoscut în această înregistrare că modelarea și datele de pe teren au furnizat concluzii contradictorii, datele de pe teren sugerând o scădere a populației viitoare de vectori, iar modelarea sugerând o creștere a ratelor de transmitere odată cu creșterea temperaturilor viitoare..”

→ <https://doi.org/10.1093/trstmh/traa192>

„Faptul că au fost identificate peste 60 de specii fraterne sau citoforme [de muște negre *Simulium damnosum*], fiecare cu parametri de viață diferiți, face ca orice încercare de a proiecta efectele schimbărilor climatice să fie foarte dificilă. Cu toate acestea, a fost posibil să se estimeze modul în care schimbările de temperatură pot afecta dezvoltarea fiecărui stadiu al vectorului, dezvoltarea *Onchocerca* în cadrul muștelor, fecunditatea muștelor și rata de mortalitate a muștelor. Spre deosebire de alte specii de vectori, se pare că nu există o temperatură de prag (în intervalul 15-32°C) la care fie crește mortalitatea muștelor, fie scade rata de dezvoltare a parazitului. Fluctuațiile temperaturilor zilnice pot afecta timpul total de dezvoltare, corespunzând fluctuațiilor sezoniere în ceea ce privește abundența muștelor..... La momentul redactării acestui raport, nu existau publicații originale de cercetare care să ia în considerare potențialul schimbărilor climatice pe termen lung de a influența transmiterea viitoare a acestei boli tropicale neglijate.”

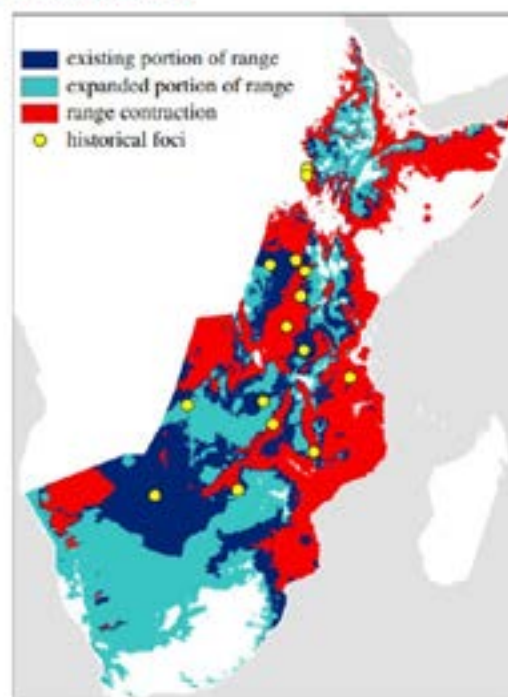
Tripanosomiaza (boala africană a somnului) și boala Chagas (tripanosomiaza americană)

Modelarea efectelor schimbărilor climatice asupra tripanosomiei, care se găsește doar în Africa subsahariană, a arătat atât extinderea, cât și contracția ariei de răspândire ca urmare a scenariilor de creștere a temperaturii prevăzute pentru schimbările climatice.

Figura 26. Aria geografică adecvată pentru transmiterea *Trypanosoma brucei rhodesiense* în 2090 (în cadrul scenariului de emisii A2, utilizând modelul de circulație globală CCSM3).

<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2011.0654>

<https://doi.org/10.1093/trstmh/traa332>



Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Efecte similare au fost constatate în cazul bolii Chagas în America de Nord și de Sud:

„Se așteaptă ca atât distribuția bolii Chagas, cât și riscul de transmitere să se schimbe odată cu schimbarea condițiilor de mediu asociate cu schimbările climatice, însă tendințele nu merg neapărat în direcția aceeași direcție și vor varia din punct de vedere geografic în America.

Chile se preconizează că va avea o ușoară reducere în anumite zone și extinderea în alte zone. O posibilă deplasare spre nord-est a bolii a fost discutate pentru SUA, în timp ce în Mexic se anticipează că un număr sporit de persoane va fi expus riscului de expunere la vectori. Venezuela may să vedem o tendință de scădere a numărului de cazuri de boală Chagas, pe

măsură ce schimbările în distribuția vectorilor duc la reducerea numărului de locuri în care oamenii sunt expuși la vectorii triatomi.”

Rezumat al stadiului actual al cunoștințelor privind efectele schimbărilor climatice asupra VBD-urilor

Boală/vector	Schimbare în aria de răspândire geografică/frecvența de apariție/durata sezonieră?	Principalul (principalele) mecanism(e) de răspândire a bolii pe distanțe mari	Zonele afectate
Babesioza/țicle	Da	Gazde de rezervor	Europa de Nord/Scandinavia
Ciumă bubonică/purici	Nicio dovadă până în prezent	Gazde de rezervor	Nici unul
Boala Chagas (trpanosomiaza americană)/insecte triatomine	Modificări ale intervalului și ale frecvenței de apariție	Gazde de rezervor	America de Nord și de Sud
Chikungunya/mosquitoes	Da	Călătorie umană	Europa de Sud și de Vest, zonele de coastă mediteraneene
Febra hemoragică Crimeea-Congo/țânțari	Da	Gazde rezervor, călătorii umane, comerțul cu animale domestice	Europa de Vest/Spania
Febra Dengue/țânțari	Frecvența crescută a apariției	Călătorie umană	Zonele de coastă mediteraneene și adriatice, nordul Italiei.
Infecție cu anghinare / melci	Da	Călătorie umană	Regiuni industrializate, latitudini boreale și temperate.
Encefalita japoneză/țânțari	Da	Gazde rezervor, călătorii umane, comerț cu animale domestice	Toate zonele europene care sunt potrivite pentru țânțarii <i>Culex</i> .
Leishmanioza/muștele de nisip	Da	Gazde de rezervor Călătorie umană	Marea Britanie, Europa de Nord și de Est
Boala Lyme/păduchii	Deplasarea spre nord Scădere a prezenței în sud	Gazde de rezervor	Europa de Nord
Filarioză limfatică/țânțari	Deplasarea poligonului spre nord și sud Creștere a incidenței datorită creșterii populației	Călătorie umană	Africa și Yemen
Malarie/țânțari	Da	Călătorie umană	Zone potrivite pentru țânțarii <i>Anopheles</i> . În Europa: toată Europa de Sud și de Est.

Tabelul 5. Efectele schimbărilor climatice asupra VBD: rezumat

Rezumat (contd.)

Boala	Schimbare în aria de răspândire geografică/frecvența de apariție/durata sezonieră?	Mecanismul principal de răspândire a bolii pe distanțe mari	Zonele afectate
Oncocerculoza (orbul râului)/muștele negre	Posibilă creștere a frecvenței de apariție	Călătorie umană	Africa
Febra Rift Valley/țânțari	Da	Comerțul cu animale domestice	Bazinul mediteranean, Europa Centrală și Orientul Mijlociu
Schistosomiasis (bilharzioză)/caracatide	Gama se mută în zone mai puțin fierbinți	Călătorie umană	Europa de Sud, Africa și Orientul Mijlociu
Boala somnului (trpanosomiata africană)/ muștele Tsetse	Schimbări de gamă	Gazde de rezervor	Sub-Saharan Africa
Encefalita transmisă de căpușe/căpușe	Schimbarea intervalului nord-vestic	Gazde de rezervor	Bretania, sud-vestul Angliei, Irlanda
Infecția cu virusul Toscana/febra muștei de nisip/muștele de nisip	Da	Gazde de rezervor Călătorie umană	Marea Britanie, Europa de Nord și de Est
Tungii/purici	Da	Călătorie umană	Țări dezvoltate
Tifos/purici	Frecvența crescută a apariției	Gazde de rezervor	Regiuni temperate
Febra West Nile/țânțari	Da	Gazde de rezervor	Europa de Vest
Febra galbenă/țânțari	Da	Gazde de rezervor	Europa de Sud
Zika/țânțari	Da	Călătorie umană	Zone potrivite pentru țânțarii <i>Aedes</i> și <i>Culex</i> în Europa și America de Nord

Tabelul 5 (continuare)

Posibile metode de prevenire și de atenuare

Din tabelul 5 de mai sus ar trebui să reiasă că multe zone din lume, inclusiv Europa, sunt expuse riscului de epidemii de boli venerice ca urmare a schimbărilor climatice.

Metodele de evitare sau de ameliorare a acestor efecte pot fi grupate în trei mari categorii:

- Mediu
- Societal
- Tehnologie



Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Metode de control al VBD în mediul înconjurător

În afară de atenuarea evidentă prin reducerea globală a emisiilor de gaze cu efect de seră, o serie de alte aspecte de mediu pot fi considerate importante:

- Gestionarea terenurilor pentru a preveni condițiile favorabile pentru stabilirea speciilor de vectori în urma unor fenomene meteorologice extreme, de exemplu, evitarea formării de mlaștini pentru a preveni înmulțirea țânțarilor ca urmare a inundațiilor/precipitațiilor crescute.
- Reducerea la minimum a invadării sau a distrugerii habitatelor gazdă ale rezervoarelor sălbatice de către activitățile umane.

- Evitarea contactelor între speciile gazdă din rezervoarele migratoare sălbatice și oameni sau animale domestice.
- Supravegherea speciilor gazdă de animale domestice rezervor pentru depistarea prezenței VBD.

Metode de control al VBD societale

- Punerea în aplicare a supravegherii VBD în zonele de risc.
- Creșterea gradului de conștientizare a publicului cu privire la amenințările VBD:

1. | Programe de educație în școli și colegii.

2. | Campanii de informare publică în mass-media convenționale și sociale.
3. | Informații în timp real despre VBD prin intermediul aplicațiilor mobile de sănătate personală, de exemplu, după modelul aplicațiilor naționale COVID Tracker dezvoltate în cadrul UE. Ar putea fi acestea integrate într-o singură aplicație de sănătate a UE, cu o secțiune pentru VBD?

- Îmbunătățirea accesului publicului la tratament medical și la vaccinuri împotriva bolilor venerice.
- Controale eficiente ale călătoriilor persoanelor și animalelor care se deplasează din zonele infectate.
- Dezvoltarea unor metode de gestionare a animalelor domestice pentru a elimina contactul cu vectorii/specii gazdă rezervor sălbatic.

Metode tehnologice de control al VBD

- Eliminarea/constrângerea vectorilor prin mijloace biologice, mecanice și chimice.
- Dezvoltarea de teste VBD rapide, ieftine și ușor accesibile.
- Metode îmbunătățite de modelare pentru a prezice riscurile legate de schimbările climatice și de efectele schimbărilor climatice.
- Producerea de vaccinuri eficiente pentru toate bolile cu VBD: doar 26% dintre bolile cu VBD discutate aici au vaccinuri disponibile în prezent (a se vedea tabelul 6).

Tabelul 6. Stadiul actual al dezvoltării de vaccinuri VBD

Boala	Vaccinul este disponibil?	Vaccin în curs de dezvoltare?
Babesioza	Nu	Nu
Ciuma bubonică	Da	-
Boala Chagas (trpanosomiata americană)	Nu	Da
Chikungunya	Nu	Da
Febra hemoragică Crimeea-Congo	Nu	Da
Febra Dengue	Da	-
Infecția cu ancilofilarioză	Nu	Da
Encefalita japoneză	Da	-
Leishmanioza	Nu	Da
Boala Lyme	Nu	Da
Filarioza limfatică	Nu	Da
Malaria	Da	-

Doar 26% (6/23) au un vaccin disponibil în prezent.

Boala	Vaccinul este disponibil?	Vaccin în curs de dezvoltare?
Oncocerculoza (orbirea râurilor)	Nu	Da
Febra Rift Valley	Nu	Da
Schistosomiasis (bilharzioză)	Nu	Da
Boala somnului (trpanosomiata africană)	Nu	Da
Encefalita transmisă de căpușe	Da	-
Infecția cu virusul Toscana/febra muștelor de nisip	Nu	Nu
Tungiasis	Nu	*N/a
Tifos	Nu	Da
Febra West Nile	Nu	Da
Febra galbenă	Da	-
Zika	Nu	Da

*Nu se aplică: agentul patogen este o insectă.

Mesaje cheie pentru acasă

- Trei grupe de factori de stres complexi, interconectați și deseori prost înțeleși influențează apariția și propagarea VBD-urilor: schimbările climatice, demografice și tehnologice antropogene.
- Principalele pericole climatice antropogene pentru agravarea bolilor: încălzirea, precipitațiile, inundațiile, seceta și furtunile.
- VBD constituie cel mai mare grup de boli agravate, iar virusurile și bacteriile sunt cele mai mari grupuri de agenți patogeni.
- 22 din cele 23 de VBD majore examinate s-au dovedit a prezenta sau se preconizează că vor prezenta modificări în ceea ce privește aria de răspândire geografică, apariția bolii și/sau frecvența/durata sezonieră din cauza schimbărilor climatice.
- Dintre vectorii VBD agravați de schimbările climatice, țânțarii constituie cel mai mare tip (39%), urmați de căpușe (22%), purici (13%), melci (9%) și muște de nisip (9%).
- S-a demonstrat că 18 din cele 23 de VBD (78%) luate în considerare aici afectează sau se preconizează că vor afecta zone din Europa.
- Prevenirea și atenuarea efectelor VBD agravate de schimbările climatice se bazează pe metode de control de mediu, sociale și tehnologice, inclusiv:
 1. Îmbunătățirea supravegherii VBD în rândul populațiilor gazdă ale rezervorului uman și al animalelor domestice.
 2. Creșterea gradului de conștientizare a publicului cu privire la amenințările VBD.
 3. Dezvoltarea de vaccinuri eficiente împotriva VBD.

Lecturi esențiale pentru această lecție

1. P.J. Hotez, "Southern Europe's Coming Plagues: Vector-Borne Neglected Tropical Diseases", PLoS Neglected Tropical Diseases, 2016, 10,(6), e0004243. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004243>.
2. J. Ma *et al.*, "Climate Change Drives the Transmission and Spread of Vector-Borne Diseases: An Ecological Perspective", Biology, 2022, 11, 1628. <https://doi.org/10.3390/biology11111628>.
3. J.N. Mills, "Potential Influence of Climate Change on Vector-Borne and Zoonotic Diseases: A Review and Proposed Research Plan", Environ. Health Perspectives, 2010, 118, 1507-1514. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901389>.
4. J. Rocklöv și R. Dubrow, "Climate Change: An Enduring Challenge for Vector-borne Disease Prevention and Control", Nature Immunology, mai 2020, 21, 479-483. <https://doi.org/10.1038/s41590-020-0648-y>.
5. W.K. Reisen, în "Climate Change and Public Health", de B. Levy și J. Patz, iulie 2015, capitolul 6, 129-156, Oxford University Press. ISBN online: 9780190202484, print ISBN: 9780190202453. <https://doi.org/10.1093/med/9780190202453.003.0007>.

Testează-ți cunoștințele

Iată câteva întrebări pentru a vă autotesta cunoștințele despre această lecție:

1. Ce este o boală transmisă prin vectori?
2. Ce efecte au VBD-urile asupra societății globale?
3. Enumerați cele trei grupuri de factori de stres care influențează peisajul global al riscului de boli venerice, din punct de vedere al efectelor lor asupra patogenezii, dinamicii bolii la scară locală și răspândirii globale. Dați câte un exemplu de factor de stres din fiecare grup.
4. Explicarea modului în care factorii de schimbare climatică afectează patogeniza VBD, dinamica bolii la scară locală și răspândirea globală.
5. Enumerați trei dintre cele mai importante cinci riscuri climatice care sunt responsabile de cele mai multe cazuri de agravare a bolilor patogene.
6. Dați câte un exemplu de boală venerică pentru fiecare dintre următoarele tipuri de vectori, explicând modul în care schimbările climatice vor agrava boala: (a) boală transmisă de căpușe; (b) boală transmisă de țânțari; (c) boală transmisă de purici; (d) boală transmisă de melci; (e) boală transmisă de muște/insecte care mușcă.
7. Dați două exemple de metode de control specifice pentru prevenirea/atenuarea agravării VBD cauzate de schimbările climatice, din fiecare dintre următoarele grupuri de control:
 - Controlul mediului
 - Controlul societal
 - Controlul tehnologic

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost elaborată în cadrul proiectului CLIMATEMED, sprijinit de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs - Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Sănătate, Exercițiu și Știința Sportului - Novi Sad,
Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică - Budapesta,
Ungaria



University College Cork - Universitatea Națională a Irlandei - Cork, Irlanda



Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie
George Emil Palade din Tîrgu Mureș - Tîrgu Mureș România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Impactul schimbărilor climatice asupra bolilor transmise de apă, alge toxice, balneologie

Rezultatele învățării

Obiectivele didactice pentru această săptămână includ:

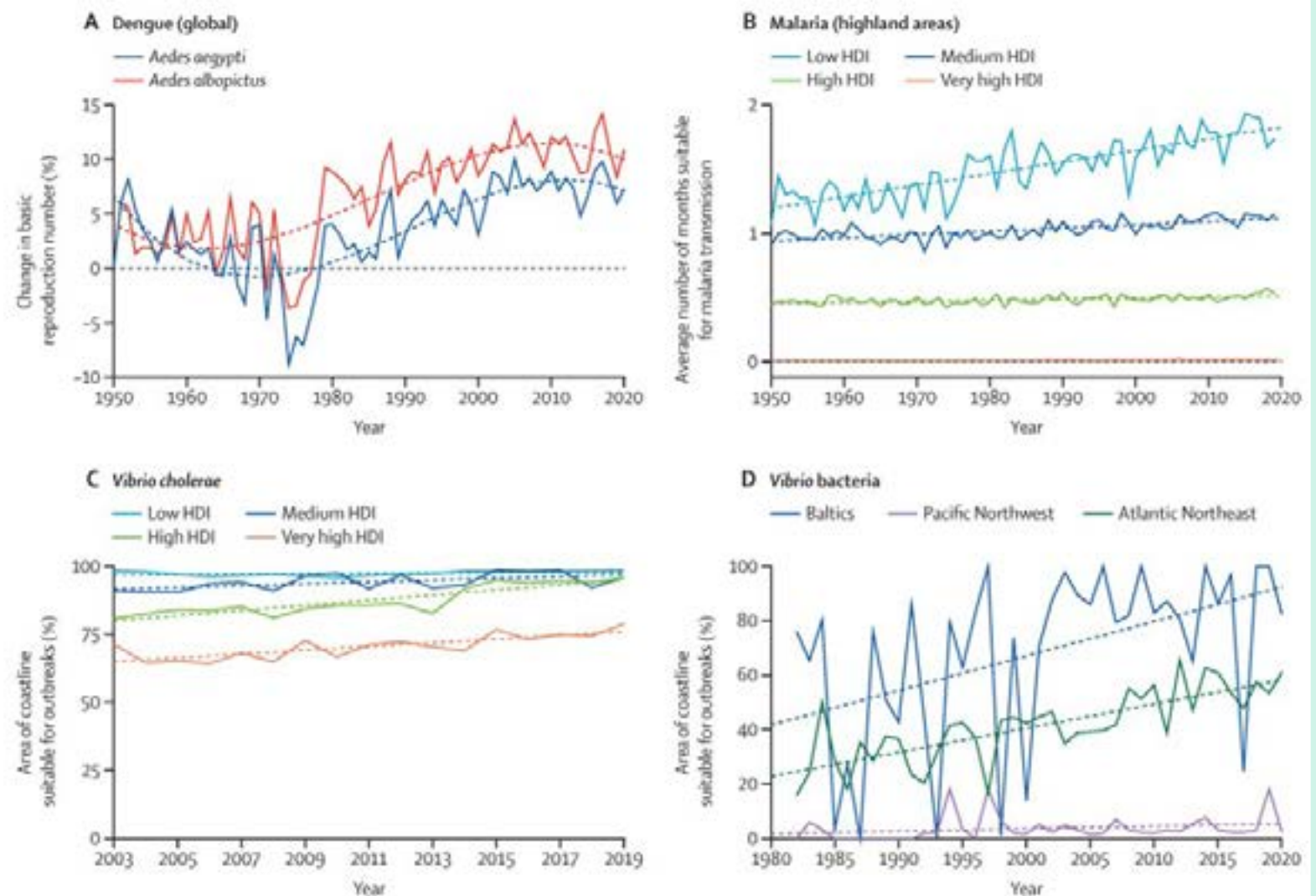
- înțelegerea diferitelor tipuri de boli transmise prin apă, agenții patogeni ai acestora și vectorul/gazdele.
- examinarea efectelor vremii și ale schimbărilor climatice asupra distribuției și intensității bolilor transmise prin apă.
- îmbogățirea cunoștințelor privind modul în care factorii schimbărilor climatice afectează proliferarea algelor dăunătoare, bolile transmise de fructe de mare și multiplicarea cianobacteriană în ecosistemul de apă dulce.
- discuții și evaluări ale metodelor de remediere a riscurilor de boli transmise prin apă, agravate de schimbările climatice.

Raportul 2021 al *Lancet* Countdown

1.3: boli infecțioase sensibile la climă

1.3.1: adecvarea climei pentru transmiterea bolilor infecțioase

1.3.2: vulnerabilitate la bolile transmise de țânțari



Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Care sunt cauzele bolilor transmise de apă?

Bolile transmise de apă sunt cauzate de consumul sau de contactul cu apă contaminată.

- Această contaminare ar putea fi cauzată de poluanți artificiali sau naturali sau de fecale de la o persoană sau animal infectat.
- Bolile transmise de apă, cum ar fi holera și tifusul, sunt încă o cauză principală a morbidității și mortalității umane la nivel mondial. Pe măsură ce schimbările climatice

afectează din ce în ce mai mult temperaturile globale și evenimentele meteorologice, riscul acestor boli infecțioase se va agrava.

- Dar există acțiuni pe care le putem lua pentru a reduce aceste riscuri.

Holeră

- **Holera:** vârfuri constante de primăvară și toamnă ale bolii de-a lungul mai multor ani.



- ***Vibrio cholerae***, un comensal de copepode care prosperă în apă de-a lungul coastei și în apele din interior.

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmusplus.eu

- epidemie, care apare mai mult în zonele interioare (cum ar fi Delhi), care poate dura ani de zile fără multe cazuri și apoi poate deveni un focar uriaș.
- Tulpinile izolate de *V. cholerae* sunt altele decât tulpina epidemică (serotipul O1) care reprezintă majoritatea epidemiilor majore.
- *V. cholerae* ca specie este foarte supusă transferului lateral de gene, genele care codifică toxina și alte proprietăți legate de patogenitate pot fi transferate cu ușurință într-o tulpină care este mai răspândită în mediu.

Holeră

Aceste vârfuri corespund cu deversarea scăzută a râurilor în primăvară, ceea ce permite apei de mare de maree încărcate de bacterii să se spele și evacuarea ridicată a râurilor în toamnă, ceea ce duce la contaminarea încrucișată a aprovizionării cu apă.

CINE: *V. cholerae* infectează 3-5 milioane de persoane. /an (diaree); deces: 100 000/an la nivel global.

Cauzele focarelor de holeră

- Vremea caldă și precipitațiile peste medie în contextul infrastructurii slabe și aglomerării.
- Gazda principală: copepode (zooplanc ton).

- Apele mai calde bogate în nutrienți susțin populațiile înfloritoare de fitoplancton, ducând în consecință la o înflorire a zooplanctonului.
- Nu poate fi niciodată eradicat, deoarece gazda este o parte integrantă a mediului.
- Temperatura suprafeței mării, înălțimea suprafeței mării și, cel mai recent, salinitatea pot prezice posibile focare de holeră într-o anumită regiune, deoarece toate aceste variabile afectează momentul, locația și severitatea unui focar

Boala apare în două modele diferite de focar:

- endemice, în zonele de coastă influențate direct de ciclurile mareelor și



Holeră

- **Holera:** vârfuri constante de primăvară și toamnă ale bolii de-a lungul mai multor ani.



- *Vibrio cholerae*, un comensal de copepode care prosperă în apă de-a lungul coastei și în apele din interior.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Temperatura suprafeței mării (SST) a corpurilor de apă închise și a estuarelor a crescut mai rapid ca urmare a schimbărilor climatice decât cea a oceanelor

- SST ridicat în apa sărată oferă condiții ideale de creștere a mediului pentru speciile *Vibrio*
- Aceste condiții pot fi găsite în lunile de vară în zone cu apă cu salinitate moderată, cum ar fi Marea Baltică sau Marea Chinei de Est din jurul Shanghaiului.
- De exemplu, s-a constatat că numărul cazurilor de *Vibrio* în jurul Mării Baltice crește în concordanță cu o creștere a SST în timpul verii de 5 ani. Creșterea SST în mare parte a Mării Baltice a fost asociată cu boala asociată cu *Vibrio* raportată.

- În schimb, mediile oceanice deschise nu oferă de obicei condiții adecvate de creștere pentru aceste bacterii datorită salinității lor ridicate, temperaturii scăzute și conținutului limitat de nutrienți.

Variabilitatea climatică și focarele de holeră în Zanzibar, Africa de Est: O analiză a seriilor temporale

- O creștere de 1° C a temperaturii la un decalaj de 4 luni a dus la o creștere de 2 ori a cazurilor de holeră, iar o creștere de 200 mm a precipitațiilor la decalajul de 2 luni a dus la o creștere de 1,6 ori a cazurilor de holeră. Interacțiunea temperaturii și precipitațiilor a dat o asociere semnificativ pozitivă cu holera la un decalaj de 1 lună.

R. Reyburn și colab., Jurnalul american de medicină tropicală și igienă 84 (6): 862-9 DOI: 10.4269/ajtmh.2011.10-0277

→ <https://www.ajtmh.org/view/journals/tpmd/84/6/article-p862.xml>

Precipitații și holeră

- Precipitațiile au, de asemenea, o influență directă asupra transmiterii holerei.
- Precipitațiile mari pot crește riscul ca apele uzate să contamineze fie apa brută, fie tratată (transmitere de la persoană la mediu).
- În timp ce precipitațiile scăzute pot crește concentrația de agenți patogeni în apă (transmiterea de la mediu la persoană).
- Un studiu realizat în Bangladesh a constatat că numărul cazurilor de holeră a crescut cu 14% atunci când precipitațiile au crescut cu 10 mm peste pragul de precipitații DOI:10.1097/EDE.0b013e31815c09ea

Holera nu este singura boală transmisă de apă afectată de temperaturi ridicate, ploi abundente și secetă

- Leptospiroza (*Leptospira sp.*)
- Dengue
- Escherichia coli diareagene
- Tifus (*Salmonella enterica ssp. Enterica serovar. Typhi*) (*S. Typhi*)

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus+europa.eu/erasmus-plus

Holera nu este singura boală transmisă de apă afectată de temperaturi ridicate, ploi abundente și secetă

→ Creșterea temperaturii ambiante este legată de mai multe cazuri de Escherichia coli diareagene.

→ Creștere cu 8% a incidenței E. coli diareagene pentru fiecare creștere cu 1°C a temperaturii medii lunare.

→ Factorii climatici ai incidenței Escherichia coli diareagene: O revizuire sistematică și meta-analiză R. Philipsborn și colab. J Infect Dis. 2016 iulie 1; 214 (1): 6-15.

→ În insulele Pacificului, leptospiroza, tifoida și dengue sunt trei boli legate de apă influențate de factorii de mediu care au fost studiate.

→ cazurile de tifus sunt mai susceptibile să apară în zonele care au suferit inundații ale unui pârâu sau a unui râu.

→ G. Nichols, hai. Schimbările climatice și bolile infecțioase legate de apă Atmosfera (Basel), 9 (2018), p. 385, 10.3390/atmos9100385

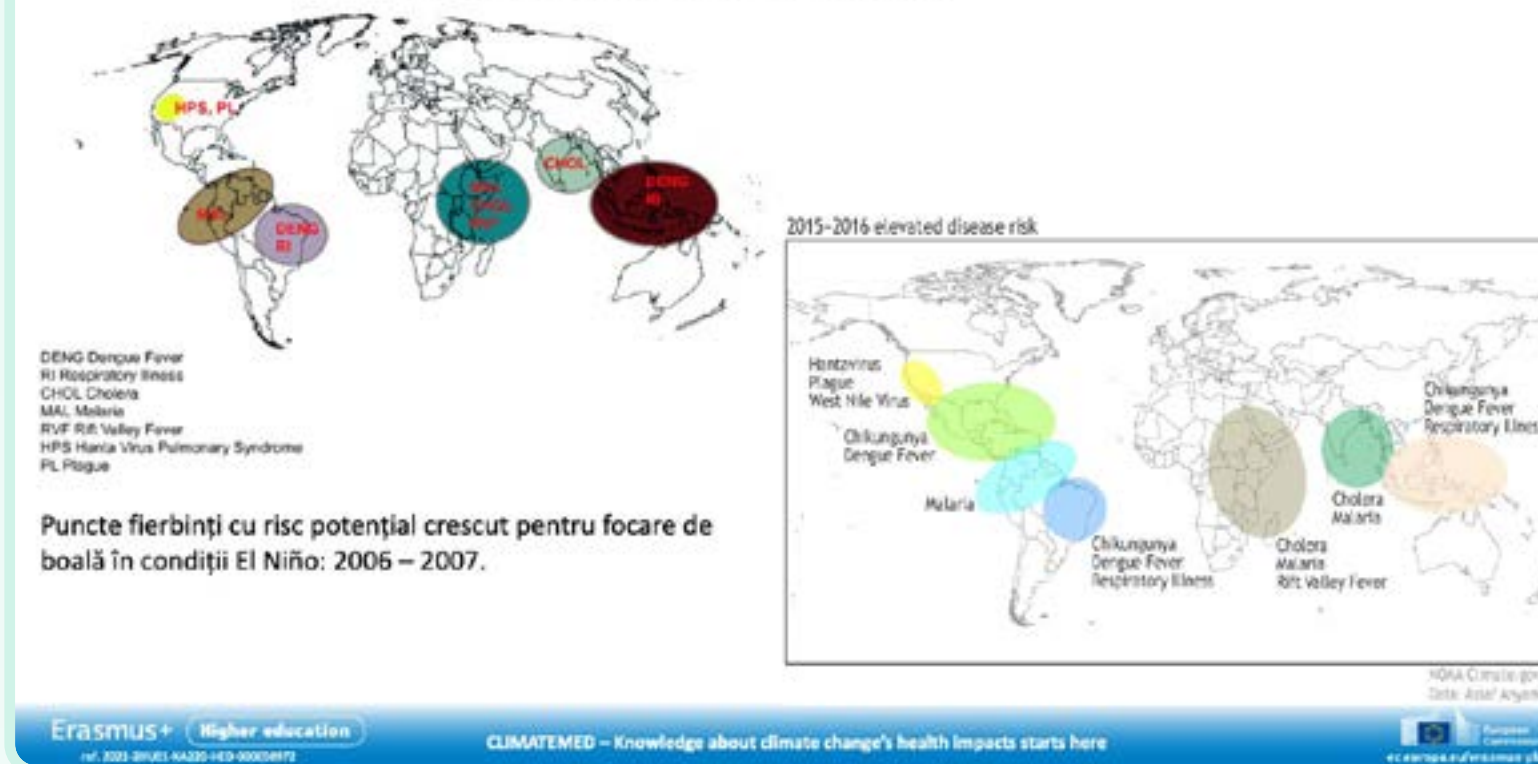
Febra Tifoidă

- Afectează copiii și adolescenții din țările cu venituri mici și medii.
- Studiul Global Burden of Disease: în 2017 aproape 11 milioane de cazuri și peste 116.000 de decese din cauza lui la nivel mondial.
- Cu toate acestea, povara este probabil subestimată din cauza dificultăților de supraveghere și diagnosticare.
- Agent infecțios: Salmonella enterica ssp. enterica serovar. Typhi (*S. Typhi*)
- doi: 10.1155/2017/3782182

Intervenție/TCVS

- Creați politica și bugetul necesar pentru achiziționarea și administrarea rapidă de vaccinuri conjugate tifoide (TCV) pentru a proteja comunitățile afectate atunci când apar evenimente meteorologice extreme.
- Introduceți TCV pentru a ajuta la protejarea populațiilor cele mai expuse riscului de evenimente meteorologice severe.
- Educarea factorilor de decizie, a liderilor naționali și subnaționali și a altor instituții de sănătate, influențatori cu privire la impactul dăunător al schimbărilor climatice și importanța protejării comunităților vulnerabile împotriva creșterii transmiterii bolii.

El Niño și focare de boli



Bolile transmise de vectori în prisma schimbării climei

- Creșterea prognozată a riscului de malarie în estul, centrul și sudul Africa.
- În estul Africii, estimările de persoane suplimentare expuse riscului variază de la 40 la 80 de milioane cu încălzire la 2° C și aproximativ 70-170 de milioane cu încălzire la 4° C.
- Malaria se răspândește deja în zonele muntoase din Etiopia, Kenya, Rwanda și Burundi, unde anterior nu a fost prezentă.
- Focarul Zika din 2015-2016 din America s-a datorat probabil parțial condițiilor climatice favorabile cauzate de El Niño care au permis

răspândirea bolii, care a fost probabil introdusă în Brazilia în 2013.

- doi: 10.1073/pnas.1302089111
- doi: 10.1002/asl.296

Febra dengue

Vectori:

- Aedes aegypti
- Aedes albopictus
- Aedes polynesiensis
- mai multe specii din complexul Aedes scutellaris

Agent patogen:

- Virusul febrei dengue (DENV 1-4), virusul ARN din familia Flaviviridae; genul Flavivirus

Acum este posibil să se raporteze direct modelele de boli infecțioase transmise de vectori la climă. (Rita Corwell, Johns Hopkins Univ.)

Alte virusuri legate de apă, transmise de țânțari:

- Chikungunya Virus
- Virusul encefalitei ecvine estice
- Virusul encefalitei japoneze
- Encefalita La Crosse
- Encefalita St. Louis
- Febră galbenă
- Etc.

Bolile virale Mosquitoborne (Zika)

- **Boala virusului** Zika (Zika) este cauzată de virusul Zika și se răspândește la oameni în principal prin mușcătura unui țânț *ar infectat Aedes* sp. Acești țânțari mușcă cel mai activ în timpul zilei, dar mușcă și noaptea. În prezent, nu există vaccin pentru a preveni infecția cu Zika.
- ***Aedes egipteni***



Boli virale transmise de țânțari (boala virusului West Nile)

- Cel mai frecvent mod în care **virusul West Nile** este transmis victimelor este prin mușcătura unui țânțar. Majoritatea persoanelor infectate cu virusul West Nile nu vor avea niciun simptom. Aproximativ 1 din 5 persoane infectate vor dezvolta febră și alte simptome. Mai puțin de 1% dintre cei infectați dezvoltă o boală neurologică gravă, uneori fatală.
- Vector: ***Culex spp.***



DENUMIREA/CLASIFICAREA SPECIEI: *Aedes (Stegomyia) albopictus* **DENUMIRE COMUNĂ:**

Țânțar tigru asiatic, țânțar de ziua pă durii **SINONIME ȘI ALT NUME ÎN UZ:** *Stegomyia albopicta*



Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004872

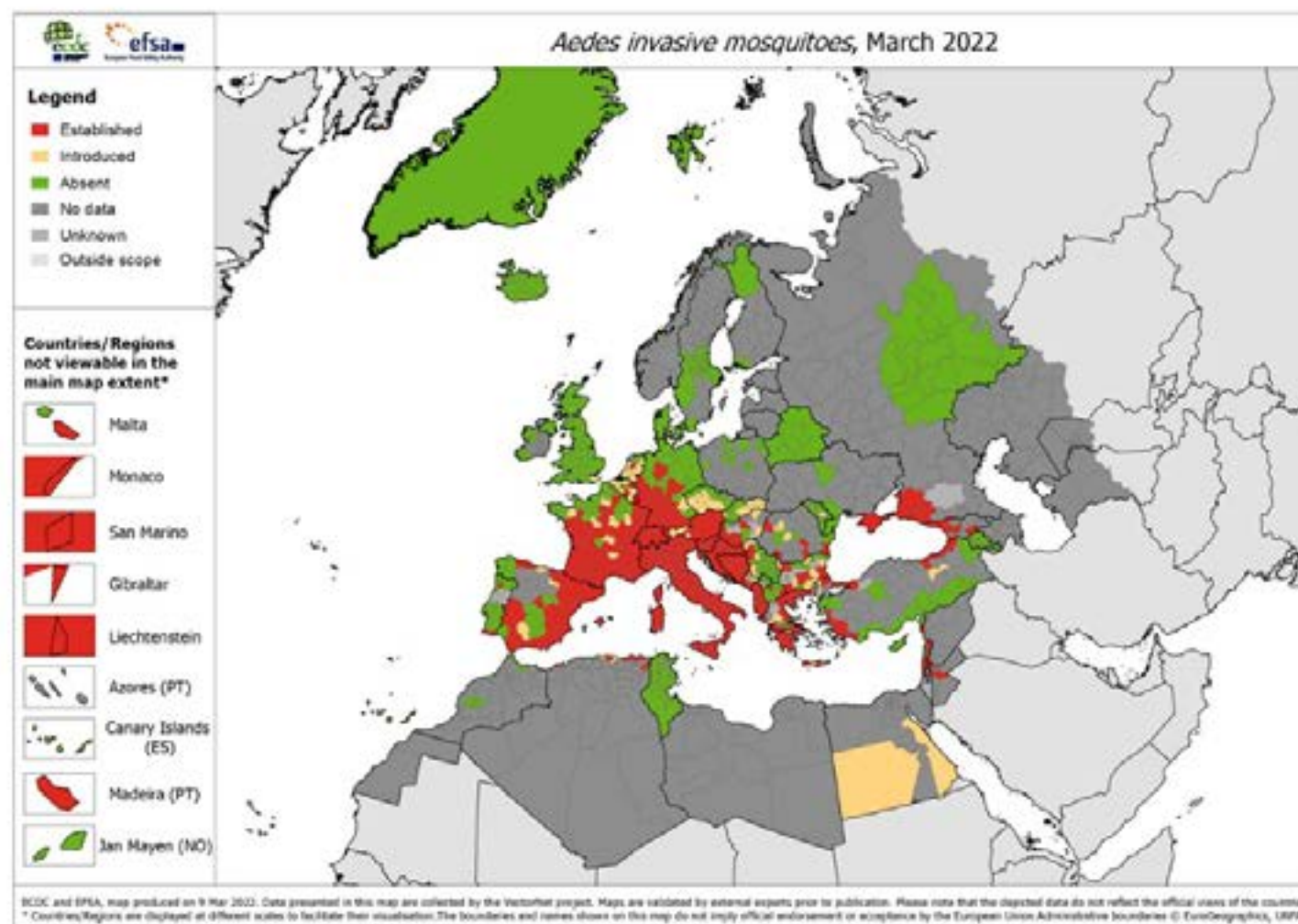
CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

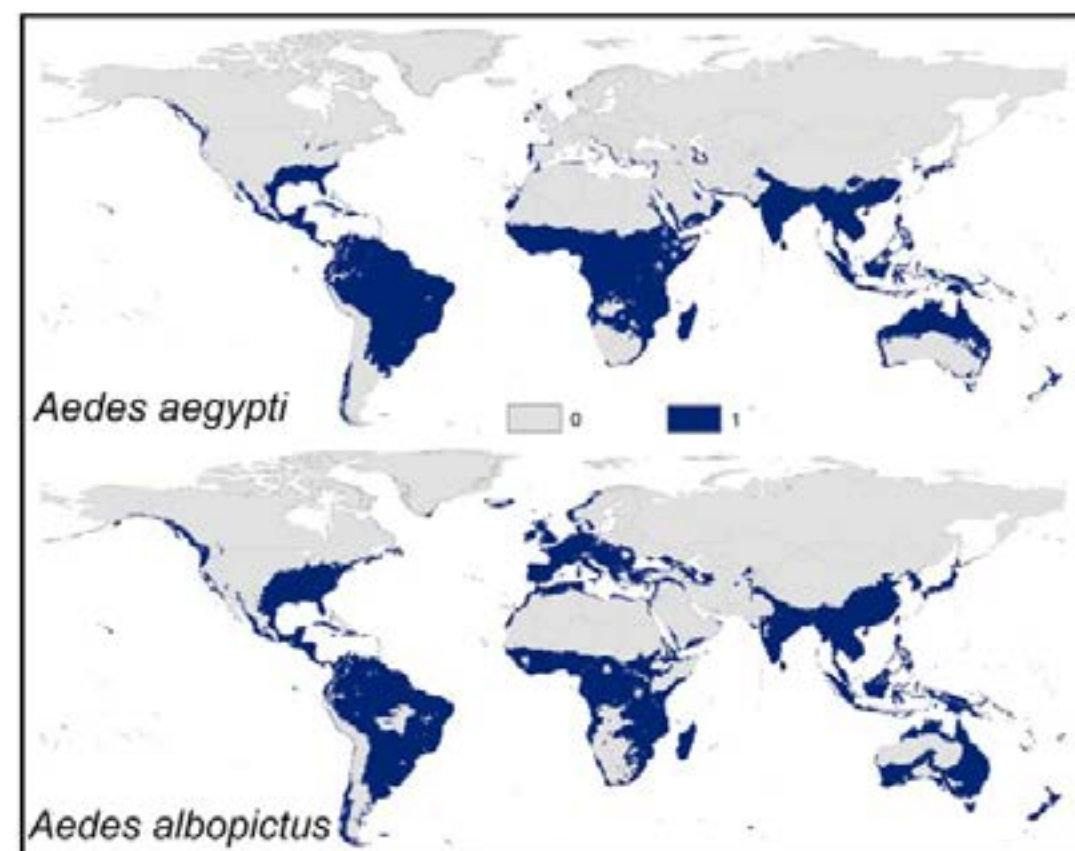
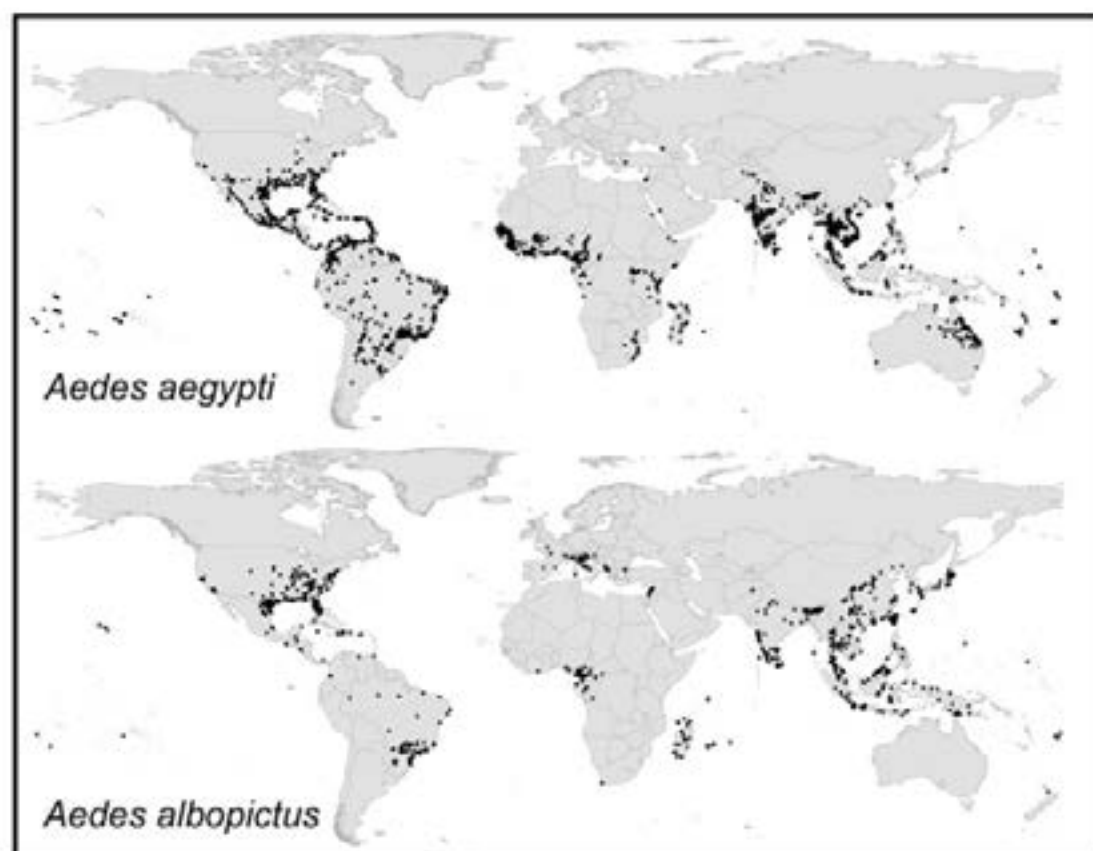
- *Aedes albopictus* a suferit o expansiune globală dramatică facilitată de activitățile umane
- Acum este listată ca una dintre primele 100 de specii invazive de către Grupul de Specialiști în Specii Invazive
- Previziunile privind schimbările climatice sugerează că *Ae. albopictus* va continua să fie o specie invazivă de succes care se va răspândi dincolo de limitele sale geografice actuale

Această specie de țânțar este un vector cunoscut al virusului chikungunya, virusului dengue și dirofilariazei. O serie de alți viruși care afectează sănătatea umană au fost, de asemenea, izolați din *Ae. albopictus* colectat pe câmp în diferite țări. Mai mult, implicarea sa recentă în transmiterea localizată a virusului chikungunya în Italia și Franța și a virusului dengue în Franța și Croația evidențiază importanța monitorizării acestei specii invazive.

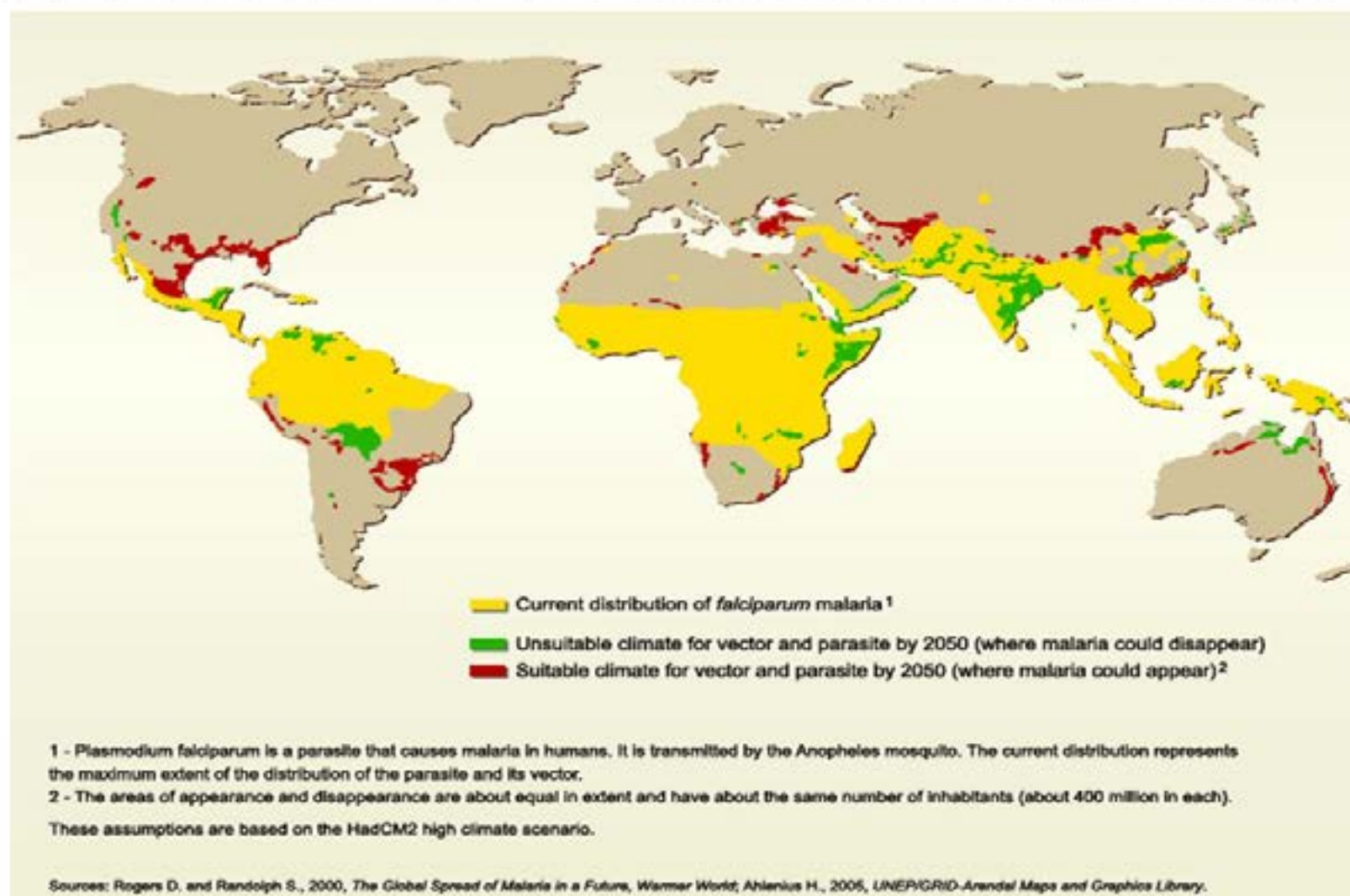
Harta arată distribuția actuală cunoscută a țânțarilor invazivi Aedes (Ae. aegypti, Ae. albopictus, Ae. atropalpus, Ae. japonicus și Ae. koreicus) în Europa începând cu martie 2022.



Distribuția geografică a *Aedes* spp. (prezent - așteptat)

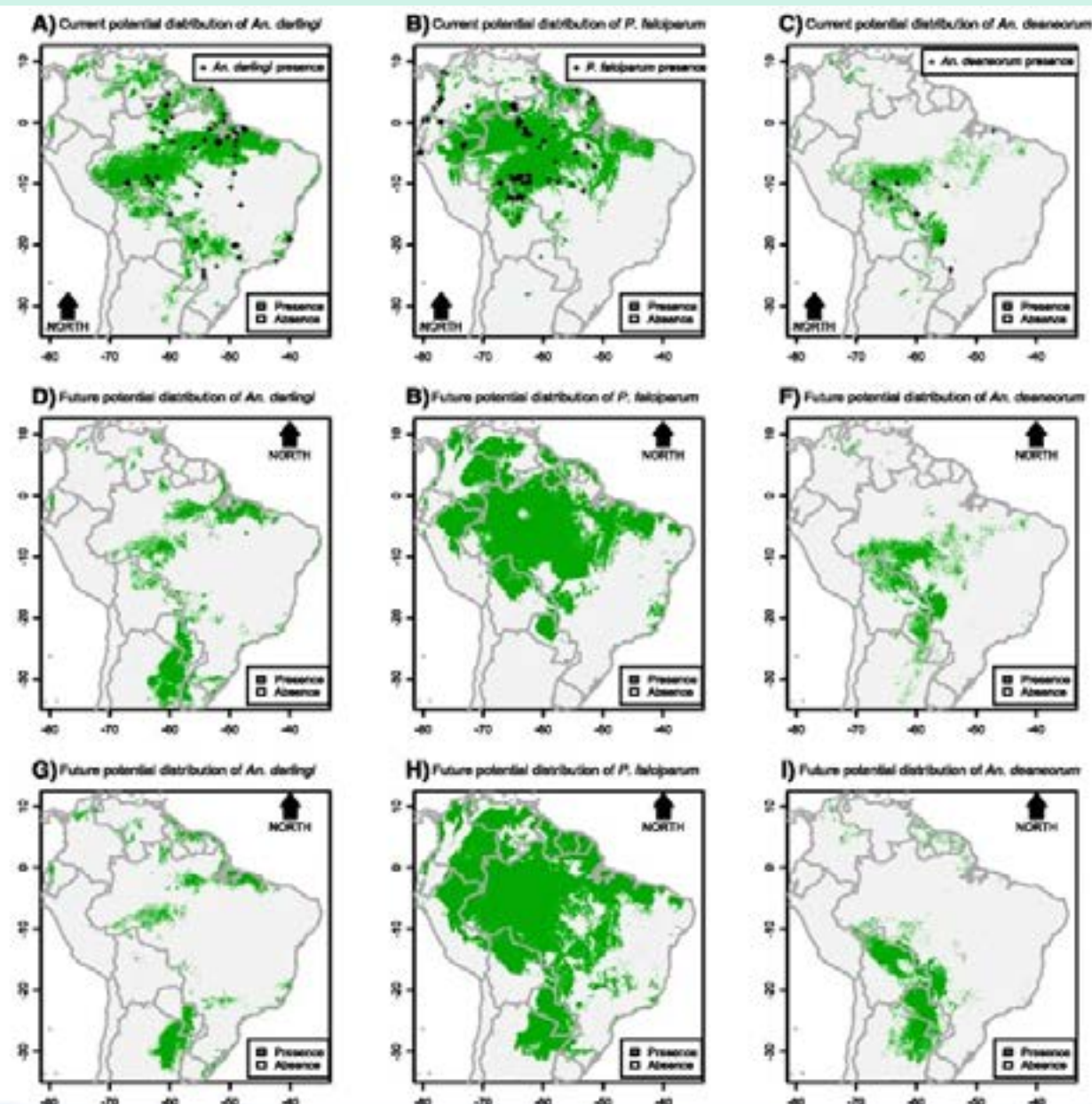


Distribuția malariei cauzată de *Plasmodium falciparum* până în 2050



Distribuția potențială a *Anopheles darlingi*, *Plasmodium falciparum* și *An. deaneorum* (în America de Sud) sub:

- condițiile contemporane
- scenariul schimbărilor climatice globale1 și
- scenariul schimbărilor climatice globale2



Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Factorii climatici determină ciclul de viață și abundența vectorului:

Schimbările climatice afectează:

- Supraviețuirea și rata de reproducere a vectorului
- Activitatea vectorială, rata mușcăturii

→ Rata de dezvoltare și reproducere a agentului patogen în vector

Creșterea temperaturii:

- Extinderea orizontală a habitatului
- Extinderea verticală a habitatului

Schimbările climatice și intoxicațiile pe bază de apă

Alge toxice și cianobacterii



Modificări ale salinității

→ Apă dulce sărată - invazia algelor marine

Niveluri mai mari de CO₂

Modificări ale precipitațiilor

→ Perioade alternante de secetă și furtuni intense - scurgeri de nutrienți în mesele de apă

Creșterea costală

→ Excesul de nutrienți de pe fundul mării

Înfloriri dăunătoare de alge (HAB) și sănătate

Efecte acute sau cronice asupra sănătății umane - impactul ficotoxinelor naturale prin:

- Ingestia alimentelor contaminate
- Consumul de apă
- Inhalare
- Contact direct cu pielea

Factori climatici care ar putea afecta înflorirea algelor

Temperatura apei, încălzirea

- Algele toxice preferă apa mai caldă
- Împiedică amestecarea apei - algele cresc mai repede
- Organismele mici se mișcă mai ușor - plutesc pe suprafață mai repede
- Florile de alge absorb lumina soarelui - accelerare (chiar și apă mai caldă, promovând înflorirea)

Haburi toxice marine/boli transmise de fructe de mare

- Intoxicație cu ciguatera (incidență: 251/10.000) în populațiile din Pacific și Caraibe

Frecvente decese umane:

- Intoxicații amnezice cu crustacee (acid domoic)
- Otrăvire cu Ciguatera (Ciguatoxin)
- Palitoxicoza (Palitoxina)
- Intoxicații paralitice cu crustacee (saxitoxină)

Young N și colab. Inflicția algalor marine dăunătoare și sănătatea umană: O revizuire sistematică a domeniului de aplicare. *Harmful Algae* 98 (2020) 101901



Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



ec.europa.eu/erasmus-plus

Intoxicații cu pește Ciguatera (CFP)

- Cea mai frecventă boală non-bacteriană legată de consumul de pește, provine din **ciguatoxina produsă de algele Gambierdiscus în zonele tropicale și subtropicale**.
- Relația dintre variabilitatea climatică și rapoartele privind PCP: este probabil ca incidența PCP să crească odată cu creșterea temperaturii suprafeței mării și a frecvenței furtunilor tropicale.
- Ciguatoxina **se bioacumulează** în lanțul trofic, deoarece peștii erbivori mănâncă algele și sunt ei înșiși mâncați de peștii carnivori.

- Toxina inodoră și fără gust rezistă la îngheț și gătit, consumatorii prezintă **simptome gastro-intestinale, neurologice și uneori cardiovasculare** în câteva ore de la expunere.
- Se estimează că **50.000-500.000 de cazuri** de CFP apar anual la nivel mondial. CFP este considerată a fi o boală larg nedeclarată.

Sistemul informațional al algelor dăunătoare al IOC-UNESCO

Toate sindroamele/Uman/Marine



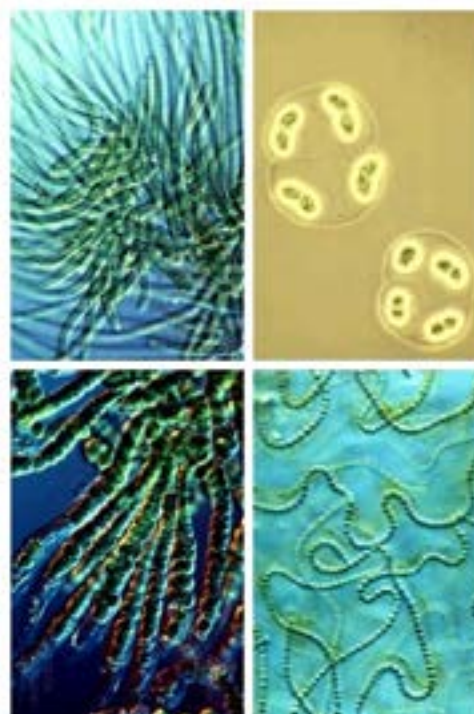
Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Ce sunt cianobacteriile?

- Noua taxonomie: anterior alge albastru-verzi
- procariote
- fotosintetizare
- Peretele celular gram negativ
- unicelulare
- filamentos



Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Flori dăunătoare cianobacteriene (CyanoHabs) în ecosistemele de apă dulce

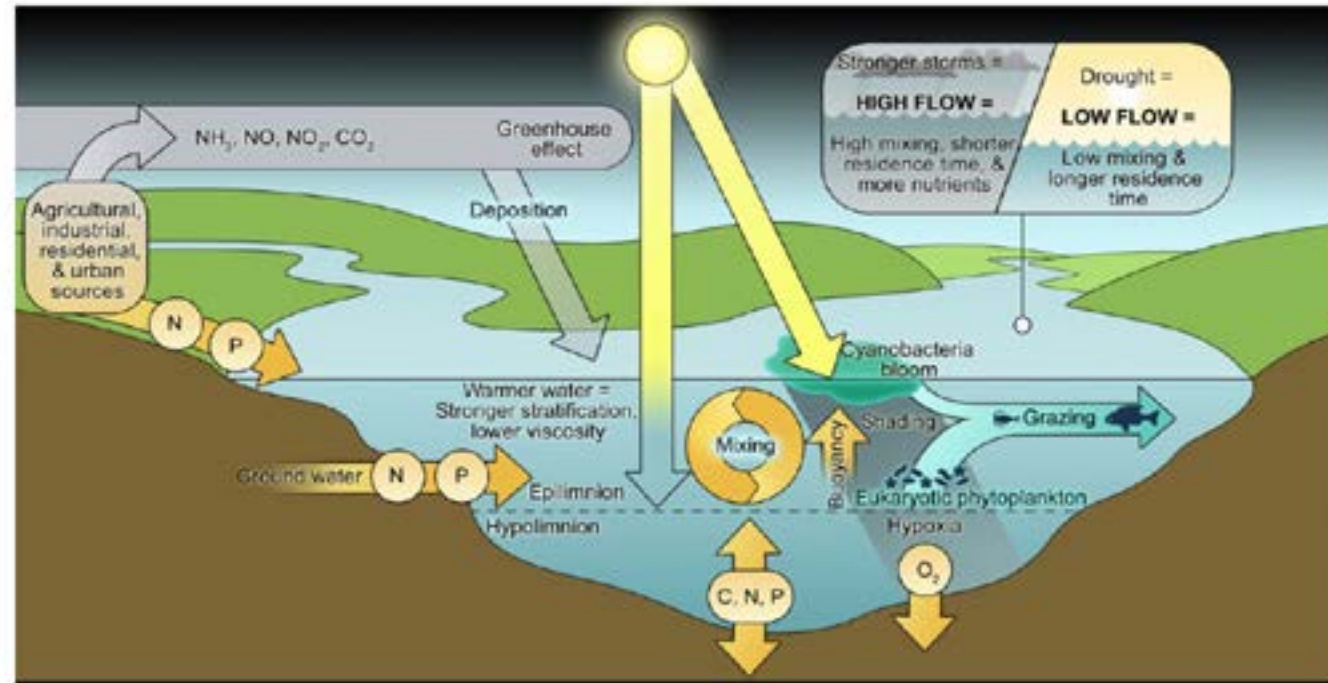
Cianobacterii (printre cele mai vechi fototrofe de pe Pământ)

- Istorie evolutivă lungă, adaptare continuă la:
- Schimbări geochimice și climatice
- Modificări antropogene (umane și climatice) ale ecosistemelor acvatice, cum ar fi
 - supra-îmbogățirea nutrienților
 - modificări hidrologice
 - încălzirea globală

Genurile CyanoHab sunt controlate de efectele sinergice ale aprovizionării cu nutrienți (N și P), luminii, temperaturii, perioadelor de rezidență/spălare a apei și interacțiunilor biotice.

În consecință, strategiile de atenuare sunt axate pe manipularea acestor factori dinamici.

Factori de mediu multipli care interacționează care controlează cianoHabs în ecosistemele de apă dulce (Paerl 2017)



Nostocales

- Microchaetaceae (Tolypothrix, Coleodesmium)
- Nostocaceae (Anabaena, Aphanizomenon, Nostoc, Cyndrosperrum)
- Rivulariaceae (Rivularia, Calothrix, Richelia)
- Scytonemataceae (Scytonema)

Stigonematales (Fischerella, Stigonema, Clorogloeopsis)

Classis Chloroxibacteria

Proclorale

- Prochloraceae (Prochloron didemni)
- Prochlorococcaceae (Prochlorococcus marinus)
- Prochlorothricaceae (Prochlorothrix hollandica)

Caracteristici specifice

Toleranță la UV

- producția de antioxidanți,
- Repararea ADN-ului,
- resinteza proteinelor,
- apoptoza,
- Sinteza compușilor de ecranare/absorbție UV

Vitamine din bacteriile coexistente

Subfilul Gloeobacteria (Gloeobacter violaceus)

Subfilul Phycobacteria

Clasa Myxophyceae

Chroococcales (Chroococcus, Dactylococopsis, Microcystis, Merismopedia, Synechococcus, Aphanothece, Gomphosphaeria, Aphanocapsa)

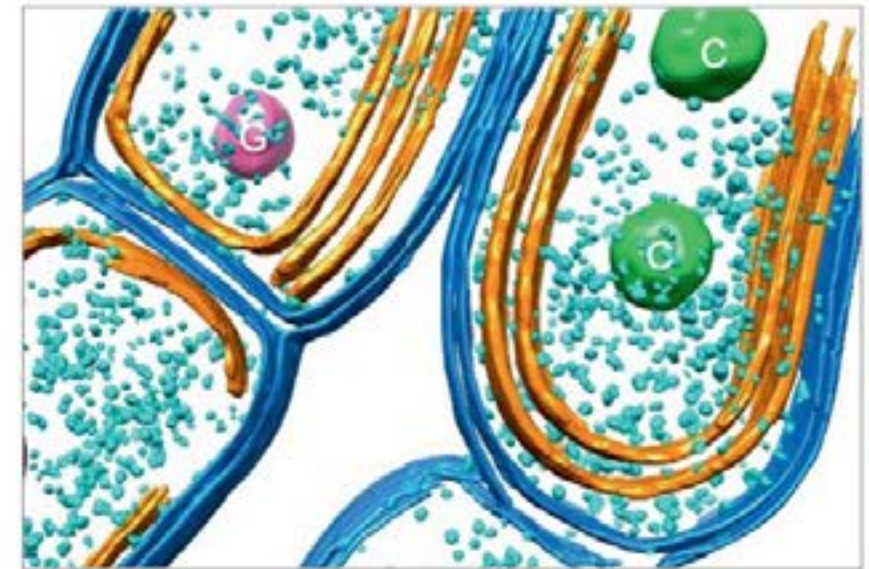
Pleurocapsale (Dermocarpa, Xenococcus, Chroococcidiopsis, Pleurocapsa)

Oscillatorii (Spirulina, Oscillatoria, Lyngbya, Pseudanabaena, Phormidium, Trichodesmium, Artronema, Arthrospira)

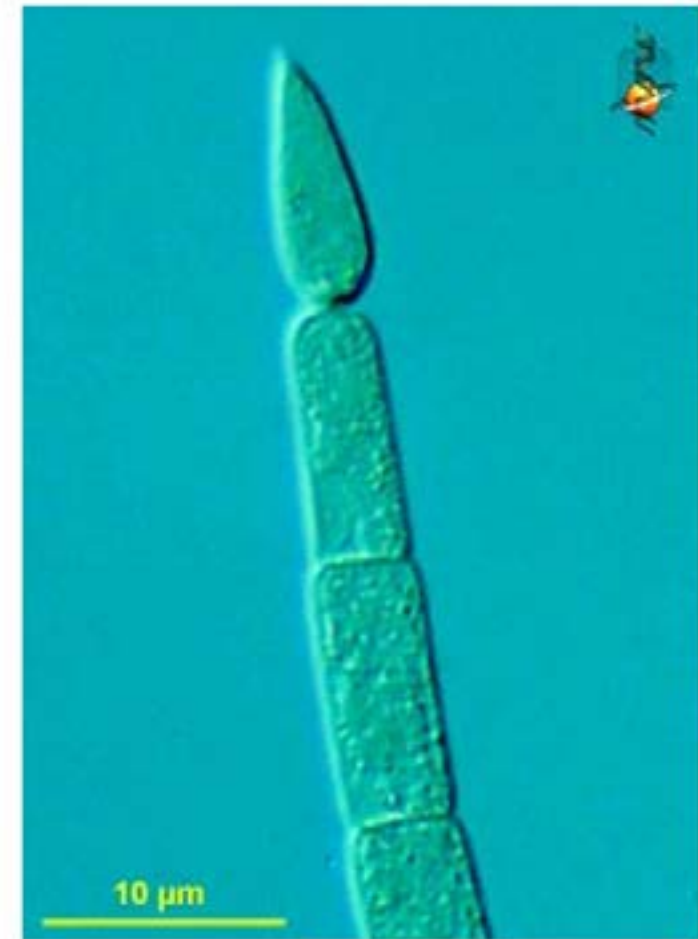
Surse de carbon

- Fotosinteza: compuși organici din carbon anorganic
- Organisme acvatice: disponibilitatea carbonului anorganic din CO_2 gazos diluat, carbonat sau anioni bicarbonati
- Folosind carboxizomi care sunt compartimente bacteriene cu enzime specifice

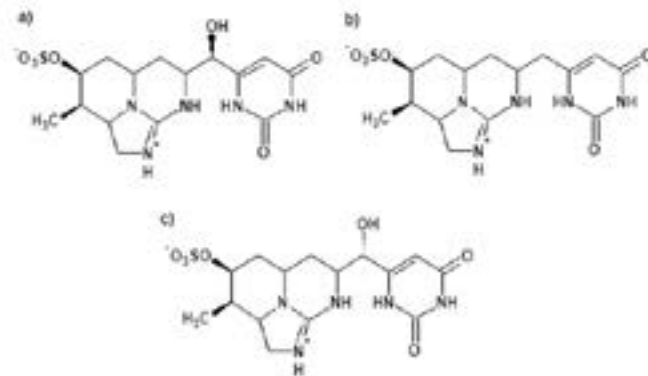
Membrana tilacoidă cianobacteriană
(C: carboxizom, locul fixării CO_2)



Cylindrospermopsis raciborskii



Toxine cianobacteriene, exemple

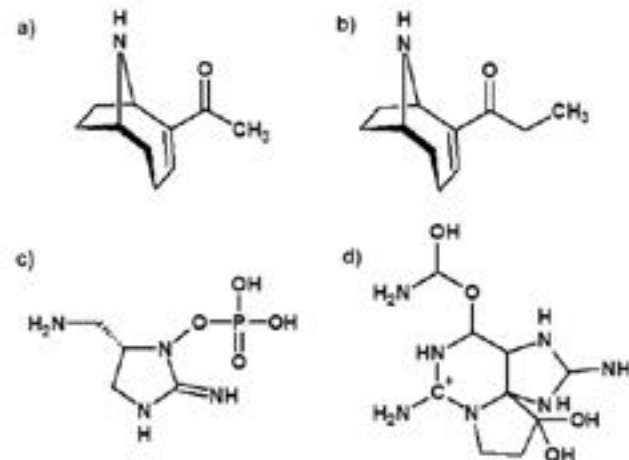


Alcaloizi citotoxici:

- a) c y lindropermopsin;
- b) deox i c y lindropermopsin;
- c) 7-epic y lindropermopsin.

Neurotoxine:

- a) anatoxina-a;
- b) homoanatoxina-a;
- c) anatoxina-a (S);
- d) saxitoxină.



Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Expunerea directă la alge/toxine toxice

Apă potabilă

→ Boala misterioasă Palm Island, Australia (1979)

→ Gastroenterită, diaree, vărsături, insuficiență cutanată etc.

→ Subproduse de dezinfectare ale tratării apei potabile

→ Producția de dioxină

Apele de înbăiere/înot (contact cu pielea, înghițire)

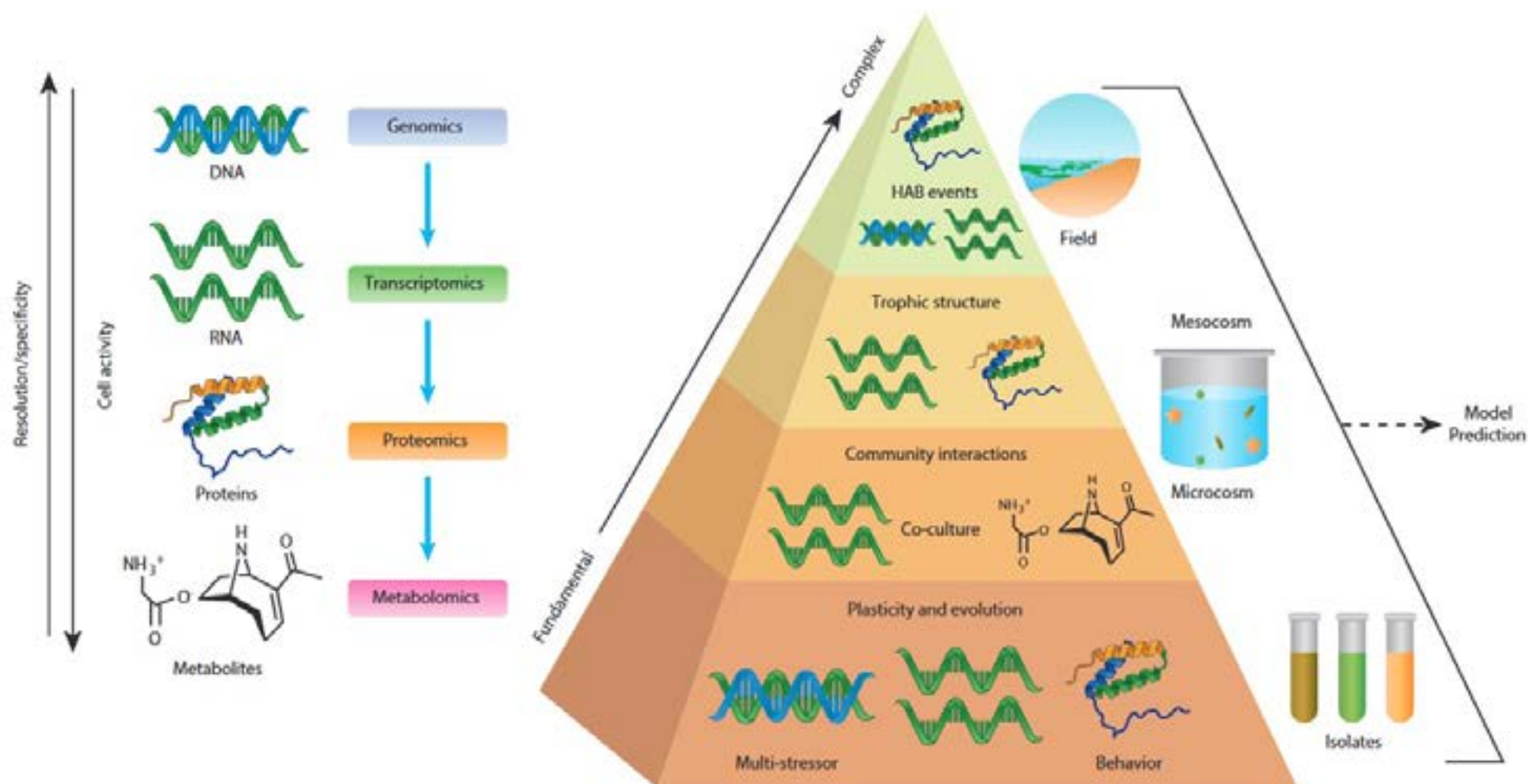
→ Erupții cutanate

→ Boală de stomac sau ficat

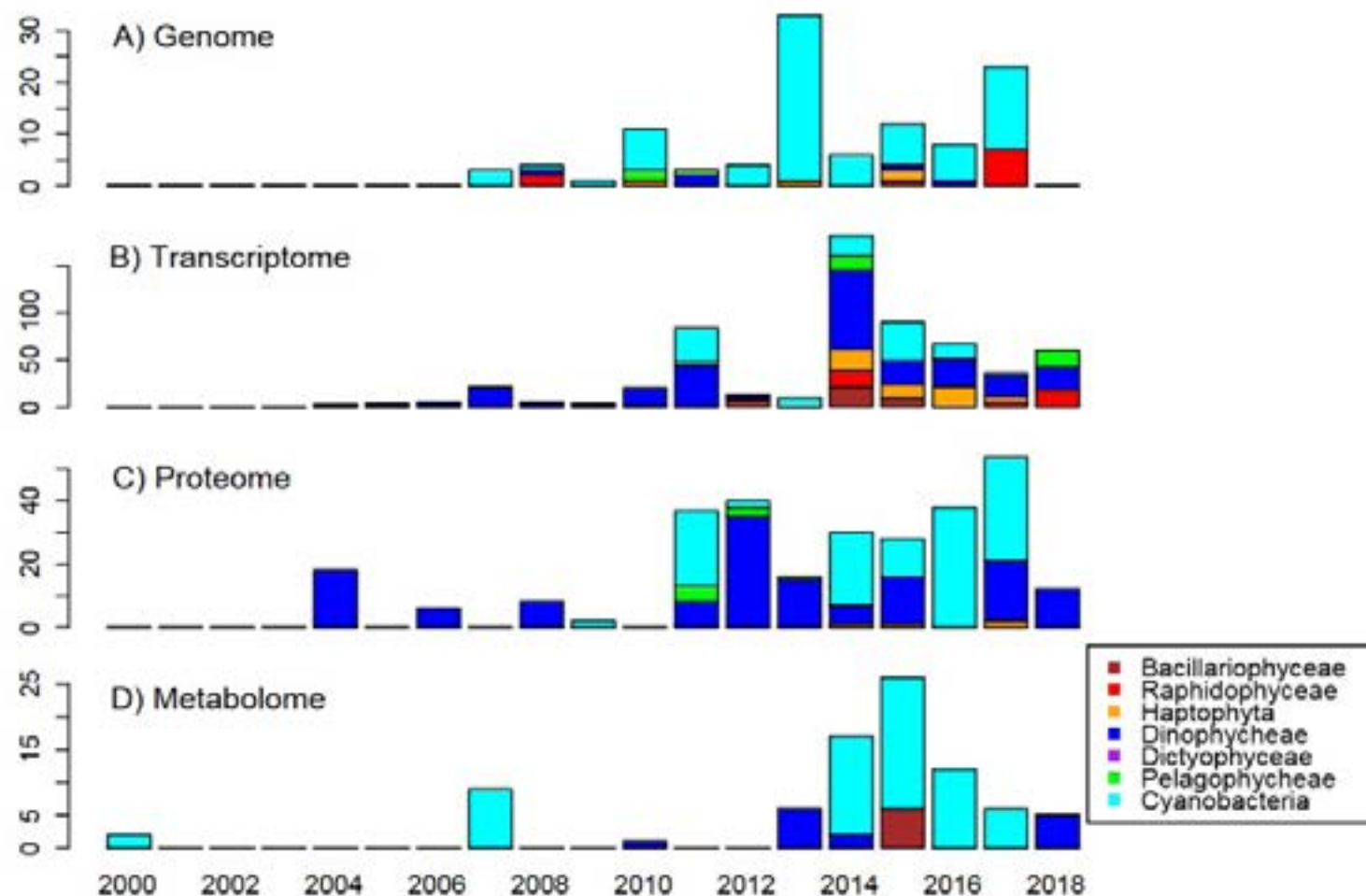
→ Probleme respiratorii

→ Efecte neurologice

Studii experimentale și de teren pentru a determina impactul schimbărilor climatice. Rolul omicilor



Date omice publicate sau accesibile despre taxonii care cauzează HAB



Ce se poate face pentru a reduce riscul bolilor transmise prin apă?

asigurarea accesului universal la îngrijire și gestionarea bolilor

- îmbunătățirea supravegherii bolilor
- dezvoltarea și investiția în sisteme de avertizare timpurie pentru monitorizarea schimbărilor condițiilor climatice
- modernizarea sistemelor de captare a apei, depozitare, tratare și distribuție
- protejarea infrastructurii critice împotriva inundațiilor, furtunilor și creșterii nivelului mării
- utilizați sisteme de purificare a apei menajere

Autoevaluare

- 1) Numiți două boli hidrice netransmise prin vectori și două boli hidrice transmise prin vectori, care sunt exacerbate de schimbările climatice.
- 2) Care sunt efectele majore ale schimbărilor climatice care determină creșterea bolilor transmise prin apă?
- 3) Enumerați factorii schimbărilor climatice care determină ciclul de viață al vectorului și numărul mare al bolilor transmise prin apă.
- 4) Care sunt efectele schimbărilor climatice care influențează proliferarea algelor?
- 5) Descrieți unii dintre factorii de mediu care controlează creșterea dăunătoare ale algelor (CyanoHAB) în ecosistemele de apă dulce.
- 6) Enumerați acțiunile care pot fi întreprinse pentru a reduce riscul de boli transmise prin apă.

Lecturi suplimentare

- Global Climate Change and Human Health: From Science to Practice, by J. Lemery, K. Knowlton, and C. Sorensen. Chapter 3. Publisher: John Wiley, 2021. Print ISBN: 9781119667957, eBook ISBN: 9781119670018.
- Climate Change and Public Health, by B. Levy and J. Patz. Chapter 4B. Publisher: Oxford University Press, 2015. Print ISBN: 9780190202453 eBook ISBN: 9780190202460.
- 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change
[https://www.thelancet.com/article/S0140-6736\(21\)01787-6/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(21)01787-6/fulltext)
- Hennon GMM, Dyhrman ST: Progress and promise of omics for predicting the impacts of climate change on harmful algal blooms. **Harmful Algae** 91 (2020) 101587
- Climate change 2022: Impacts, adaptation, vulnerability (IPCC Report)
<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost elaborată de proiectul CLIMATEMED, susținut de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs — Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Știința Sănătății, Exercițiului și Sportului — Novi
Sad, Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică — Budapesta,
Ungaria



Colegiul Universitar Cork - Universitatea Națională a Irlandei - Cork, Irlanda



Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie
George Emil Palade din Târgu Mureș — Târgu Mureș România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Impactul schimbărilor climatice asupra alergiilor și bolilor dermatologice

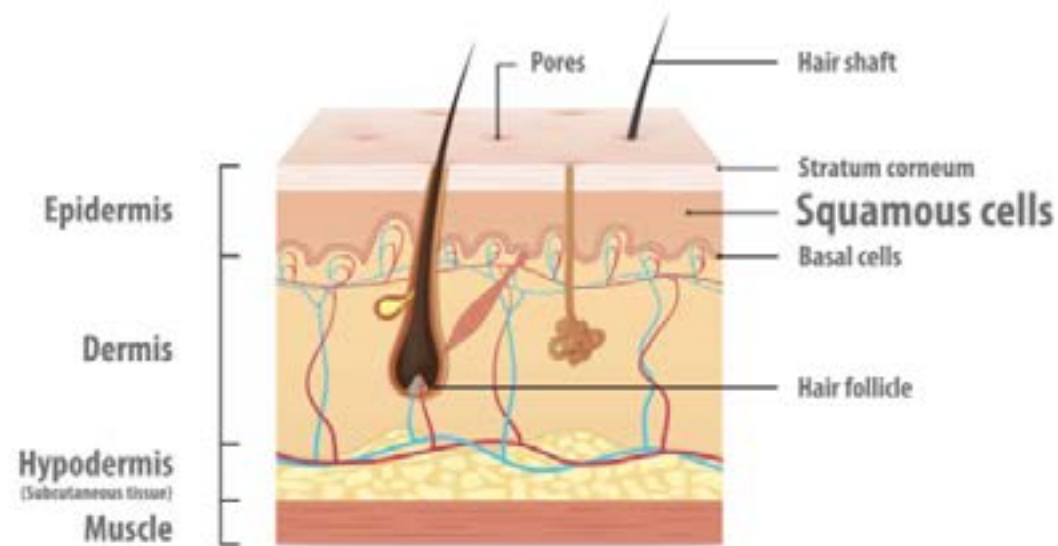
Obiective didactice

După finalizarea cu succes a lecției, studenții vor putea să:

- ✓ Înțeleagă bolile alergice și dermatologice în ceea ce privește agenții patogeni și caracteristicile clinice generale.
- ✓ Discute despre factorii de stres din mediu și alți factori de stres care influențează patogeniza și propagarea bolilor infecțioase.
- ✓ Evalueze efectele factorilor care induc schimbările globale recente relevanți pentru apariția bolilor, dinamica la scară locală și răspândirea globală a acestor boli.
- ✓ Studieze și analizeze literatura actuală pentru a menține o cunoaștere la zi a alergiilor și a bolilor dermatologice agravate de schimbările climatice.
- ✓ Evalueze critic efectele prognozate privind bolile individuale din categoria studiată, pe baza celor mai recente date despre schimbările climatice și a rezultatelor modelărilor.
- ✓ Înțeleagă și evalueze metodele de control pentru prevenirea și atenuarea alergiilor și a bolilor dermatologice agravate de schimbările climatice.

Introducere

Alergiile afectează până la 30-40% din populația lumii, aproximativ 300 de milioane de oameni se estimează că suferă doar de astm. În UE, costurile indirecte evitabile per pacient insuficient tratat pentru alergii variază între 55 și 151 de miliarde EUR pe an (2014) din cauza absenteismului și prezenteismului.



Bolile dermice au fost a patra cauză principală a sarcinii bolilor non-fatale la nivel mondial (în 2013) și contribuie cu 1,79% la povara totală a bolilor globale. Numai în Europa, cheltuielile anuale totale asociate cu dermatita atopică moderată până la severă la adulți sunt estimate la 27 de miliarde de euro.

Severitatea și complexitatea acestor boli continuă să crească din cauza schimbărilor stilului de viață și a dietei, schimbărilor climatice, poluării crescute, urbanizării și biodiversității reduse. În ceea ce privește efectele schimbărilor climatice, poluarea crescută a aerului și modificările nivelurilor și

tipurilor de aeroalergeni, cum ar fi polenul, ciupercile, acarienii de praf și părul animalelor, toate contribuie la aceste probleme.

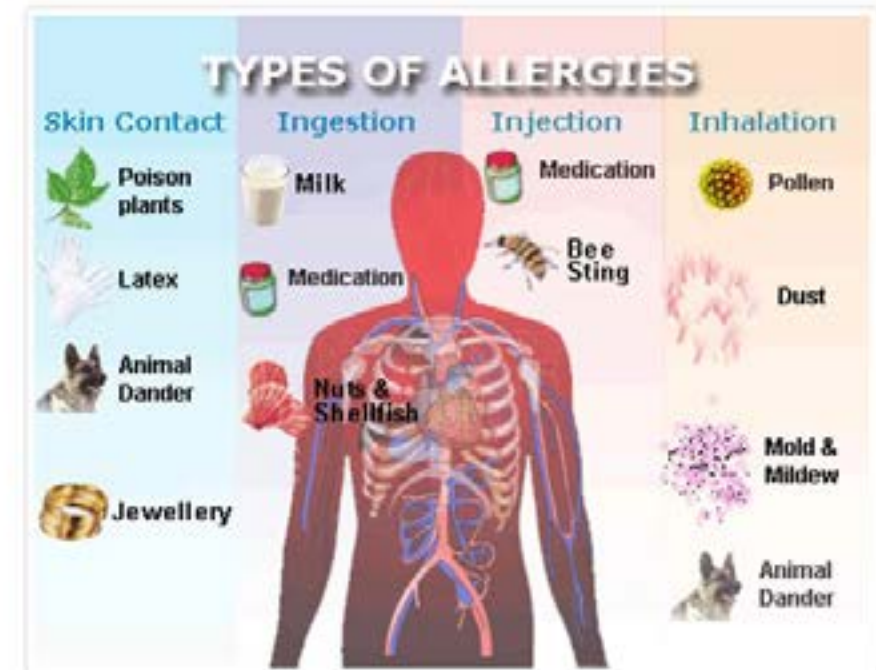
Se așteaptă ca schimbările climatice să exacerbeze distribuția și frecvența afecțiunilor dermatologice, în special a celor asociate cu

cauze infecțioase, expunerea la soare, iritanții ambientali și a celor cu transmitere acvatică.

Prezentare generală a alergiilor și bolilor dermatologice

Considerații generale

Bolile alergice sunt un grup de tulburări mediate imun cauzate în principal de o reacție imunologică dependentă de IgE (imunoglobulină) la un antigen de mediu inofensiv (alergen).



Bolile dermatologice includ toate afecțiunile care irită sau dăunează pielii, precum și cancerul de piele.

În funcție de locul de contact cu alergenul, se pot dezvolta diferite manifestări clinice în organism. Cei predispuși pe bază genetică să sintetizeze IgE la alergenii de mediu sunt atopici (o reacție de hipersensibilitate, cum ar fi eczema sau astmul poate apărea într-o parte a corpului care nu este în contact cu alergenul).

Bolile alergice rezultă dintr-o interacțiune complexă a celulelor imune, a proteinelor străine și a inflamației țesuturilor.

Bolile de piele pot fi de origine genetică și/ sau pot fi dezvoltate prin contagiune, sarcină, stres sau modificări hormonale sau ca urmare a unei afecțiuni de sănătate preexistente, cum

ar fi diabetul, boala inflamatorie intestinală sau lupusul.

Bolile alergice majore

Boala	Cauze/factori declanșatori	Simptomele/caracteristici clinice	Afectat de schimbările climatice?
Alergie	Predispoziție genetică, medicament/mediu/ alergeni alimente/latex/animale de companie	Rinoree, strănut, durere/sensibilitate în jurul obrazilor, ochilor sau frunții, tuse, dispnee, prurit la nivelul pielii, erupții cutanate, diaree, greață/vărsături, edem la nivelul ochilor, buzelor, gurii sau gâtului.	da
Anafilaxie	Anumiți alergeni: alimente, unele medicamente, venin de insecte, latex.	Reacție alergică rapidă, severă: puls rapid, slab, erupție cutanată, greață, vărsături, deces.	da
Angioedem	Părul animalelor, expunerea la apă, lumina soarelui, frig sau căldură, alimente, mușcături de insecte, polen, boli autoimune cum ar fi lupusul.	Edem subcutanat, crampe abdominale, dificultăți de respirație.	da
Aspergiloză	<i>Ciuperca Aspergillus</i>	Respirație șuierătoare, dificultăți de respirație, tuse, nas înfundat, rinoree, cefalee.	da
Astm	Acarieni din praful de casă, blană de animale, polen, fum, exerciții fizice, infecții virale, inhalarea de alergeni chimici sau alți alergeni.	Tuse, respirație șuierătoare, senzație de strângere în piept, dificultăți de respirație, deces.	da
Granulomatoza cronică	Predispoziție genetică	Febră, dureri toracice, glande limfatice tumefiate, rinoree, erupții cutanate, tumefiere/hiperemie la nivelul gurii, tulburări gastro-intestinale, pneumonie.	nu
Rinosinusita cronică	Alergeni, afecțiuni preexistente cum ar fi fibroza chistică.	Obstrucție nazală, secreție nazală vâscoasă, durere/presiune facială, hipo-/anosmie.	da
Sindromul Churg-Strauss	Se crede că este o combinație de predispoziție genetică și expunere la alergeni.	Inflamația vaselor de sânge, alergii nazale, probleme sinusale, erupții cutanate, sângerări gastro-intestinale, durere și parestezii la nivelul mâinilor și picioarelor, astm la adulți, deces.	da
Urticarie la frig	Expunerea la frig și, în unele cazuri, predispoziție genetică.	Urticarie, tumefierea mâinilor, buzelor, limbii sau gâtului, anafilaxie, deces.	nu
Imunodeficiență variabilă comună (CVID)	Predispoziție genetică	Bronșită, infecții bacteriene și virale ale căilor respiratorii superioare, sinusurilor și plămânilor, pneumonie.	nu
Esofagită	Alergeni alimentare/medicamente	Disfagie, dureri în piept, arsuri la stomac, regurgitare acidă.	da
Rinită alergică (febra fânului)	Polenul	Strănut, nas înfundat/blocat, conjunctivită, prurit în gât, gură, nas și urechi, tuse.	da
Pneumonită	Aeroalergenii, anumite medicamente.	Dificultăți de respirație, tuse, oboseală, inapetență, scădere în greutate.	da
Urticarie	Alergeni alimentari/medicamente, venin de insecte.	Erupții cutanate, urticarie, precursor al angioedemului.	da

Boli dermatologice majore (cu excepția bolilor dermatologice transmise de vectori¹)

Boala	Cauze/factori declanșatori ²	Simptome/caracteristici clinice	Afectat de schimbările climatice?
Acnee	Predispoziție genetică, modificări hormonale, anumite medicamente, produse cosmetice, fumat, diete cu index glicemic ridicat	Coșuri, noduli la nivelul pielii, leziuni chistice	Nu
Keratoza actinică	Leziuni actinice	Pete de piele uscate, solzoase, posibil precursor al cancerului de piele	da
Alopecia areata	Predispoziție genetică, anumite medicamente, modificări hormonale, stres	Căderea părului	da
Celulita	Leziuni/infecții care permit bacteriilor să pătrundă în piele	Leziuni eritematoase, tumefiere, durere pe picioare sau membrele inferioare, febră	da
Varicela	Virusul varicelo-zosterian prin contact direct sau aerian	Erupție cutanată, febră, cefalee, pneumonie, encefalită, sepsis, deces	da
Larva migrans cutanată	Contactul cu larvele parazitului toxocara	Leziuni cutanate serpiginose	da
Miaza cutanată	Contactul cu larvele ordinului de muște Diptera	Ulcere/răni dureroase care conțin larve	da
Difterie	Bacterii <i>corynebacterium diphtheriae</i> prin contact direct sau aerian	Febră, atac al sistemului respirator, afecțiuni/ulcere ale pielii, miocardită, leziuni ale nervilor, insuficiență renală, deces	da
Ecemă (dermatită atopică/de contact)	Predispoziție genetică, alergeni din mediu, substanțe chimice	Pete roșii, uscate ale pielii, erupții cutanate, îngroșarea pielii, conjunctivită	da
Epidermoliza buloasă	Predispoziție genetică	Fragilitatea pielii, lacrimi, răni, blistere pe piele	Nu
Herpes simplex	Virusul herpes simplex prin contact direct sau din lichide corporale	Durere, mâncărime și răni în jurul organelor genitale, anusului sau gurii	da
Gonoree	Contact cu bacteria <i>neisseria gonorrhoeae</i>	Febră, erupții cutanate, leziuni ale pielii, dureri articulare, umflături și rigiditate	da
Boala gură-mână-picior și stomatita aftoasă	Contact direct sau aerian cu <i>Coxsackievirus</i>	Febră, durere în gât, greață, leziuni bucale dureroase, erupții cutanate	da
Hidradenita supurativă	Modificări hormonale, fumat, obezitate	Abcese dureroase, cicatrici ale pielii	Nu
Ichtiroză	Predispoziție genetică	Piele uscată, solzoasă, mâncărime, roșie	Nu
Impetigo (bube dulci)	Contact cu stafilococi	Vezicule roșii pe față	da
Boala Marburg	Contact cu virusul marburg	Febră, cefalee, erupție cutanată tranzitorie, vărsături, diaree, icter, hemoragie, insuficiență multiorgan, deces.	da
Rujeolă	Contact direct sau aerian cu virusul rujeolic	Febră, tuse, conjunctivită, pete Koplik, erupții cutanate, pneumonie, encefalită, deces	da
Variola maimuței	Contact cu virusul mpox	Erupții cutanate, cruste, febră, cefalee, ganglioni limfatici tumefiați, simptome respiratorii	da

¹ Discutat în lecția despre „Efectul schimbărilor climatice asupra bolilor născute de vectori și conexe”

² Aici „contact” înseamnă contact fizic cu solide sau fluide care conțin agentul patogen

Boli dermatologice majore (continuare)

Boala	Cauze/factori declanșatori	Simptome/caracteristici clinice	Afectat de schimbările climatice?
Prurigo nodularis	Nu sunt cunoscute. Printre factorii de risc se numără dermatita atopică	Noduli pruriginoși cutanați pe brațe, picioare, abdomen și/sau spate	Posibil
Psoriazis	Predispoziție genetică, leziuni ale pielii, infecții ale gâtului, anumite medicamente	Pete eritematoase, scuame sidefii care se desprind	da
Boala Reynaud	Temperaturi scăzute	Piele rece, amorțită, palidă/cianotică pe degetele de la mâini sau picioare	Nu
Dermatofitoza (tinea corporis)	Contact cu ciupercile <i>trichophyton</i> , <i>microsporum</i> sau <i>epidermophyton</i>	Erupție cutanată, eritematoasă, circulară	da
Rozacee	Predispoziție genetică, anumite substanțe chimice din alimente, alcool, condiții climatice	Pete eritematoase/erupții cutanate pe față	da
Rubeolă	Contact direct sau aerian cu virusul rubeolic	Erupție cutanată, ochi roșii, febră, cefalee, tuse, artrită (la femei), avort spontan, defecte congenitale și deces (la nou-născuți)	da
Zona-zoster	Virusul varicello-zosterian pre-dobândit prin varicelă	Erupție cutanată dureroasă pe o parte a feței sau a corpului	da
Cancere de piele (celule bazale, celule scuamoase, melanom)	Predispoziție genetică, expunere la soare, dializă renală, ingestie de arsen	Leziuni sau noduli la nivelul tegumentului, în cazul celulelor scuamoase și melanomului: metastaze, deces	da
Scabie	Contact cu sarcoptul râiei (<i>sarcoptes scabiei</i> var. <i>hominis</i>)	Prurit, erupție cutanată asemănătoare coșurilor	da
Sifilis	Contact cu <i>Treponema pallidum</i>	Un singur șancru (dureros), erupții cutanate, leziuni, febră, ganglioni limfatici tumefiați, afectarea organelor vitale, deces	da
Vibrio vulnificus	Contactul plăgilor deschise cu fluide sau ingestia de fructe de mare care conțin <i>vibrio vulnificus</i>	Leziuni cutanate cu vezicule, febră, vărsături, diaree, fascită necrotizantă, deces	da
Negii virali	Contact cu virusul papiloma uman	Negii	da
Vitiligo	Predispoziție genetică, arsuri solare, leziuni cutanate, anumite substanțe chimice	Pierdere simetrică a pigmentului/culorii pielii pe ambele părți ale corpului	da



Figura 1. Bolile alergice afectate de climă

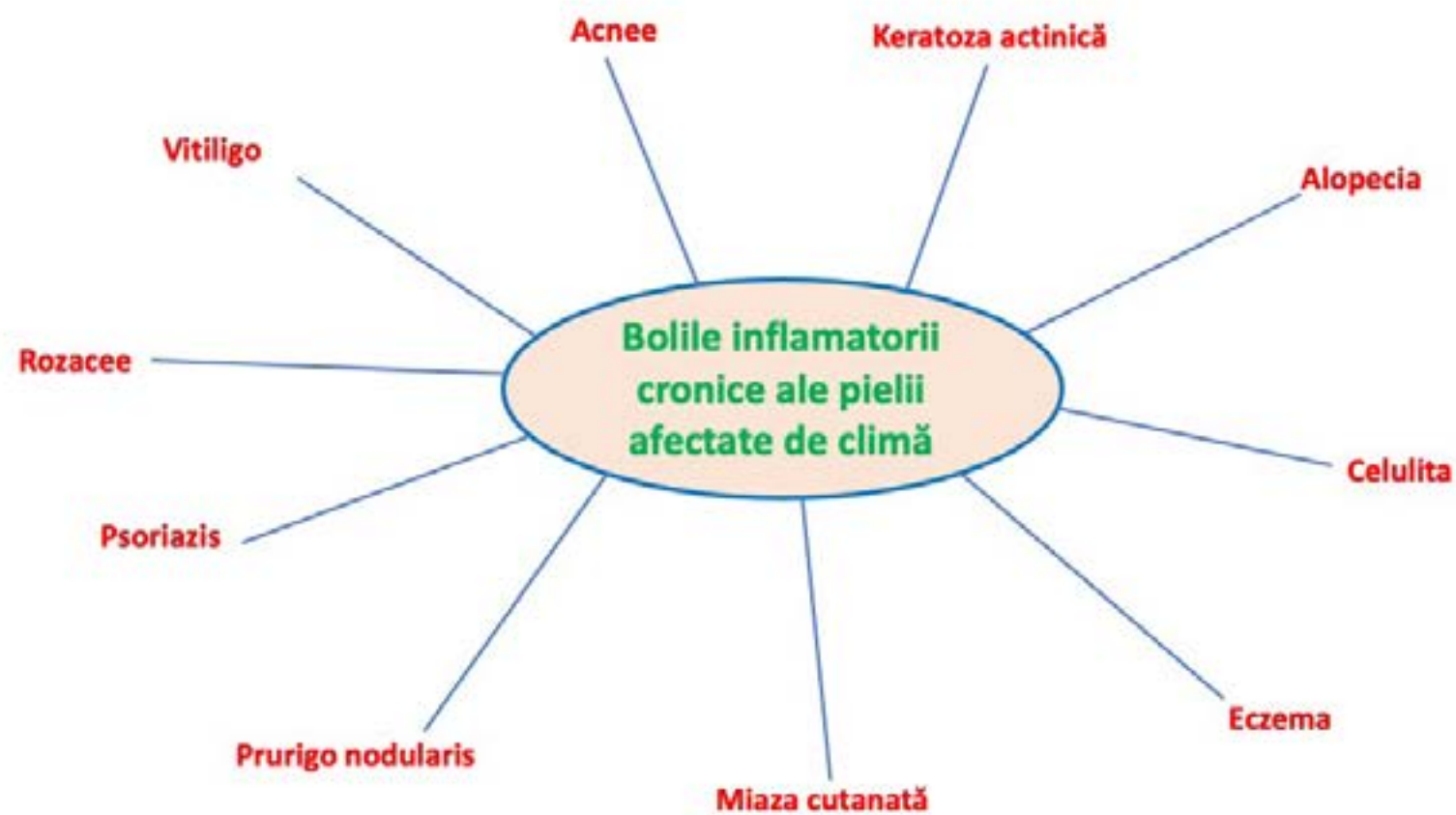


Figura 2. Bolile cutanate inflamatorii cronice afectate de climă

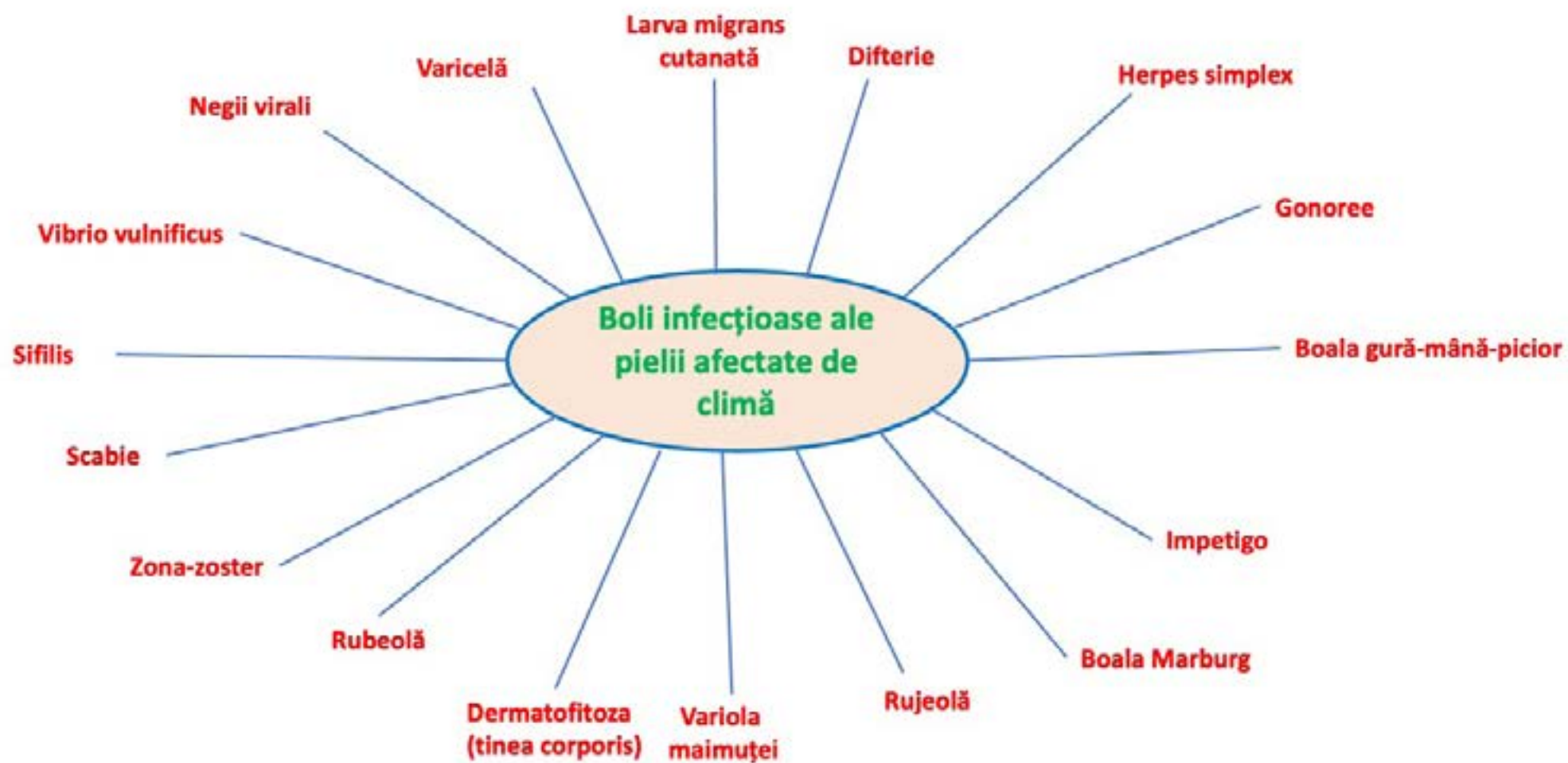


Figura 3. Bolile cutanate infecțioase afectate de climă

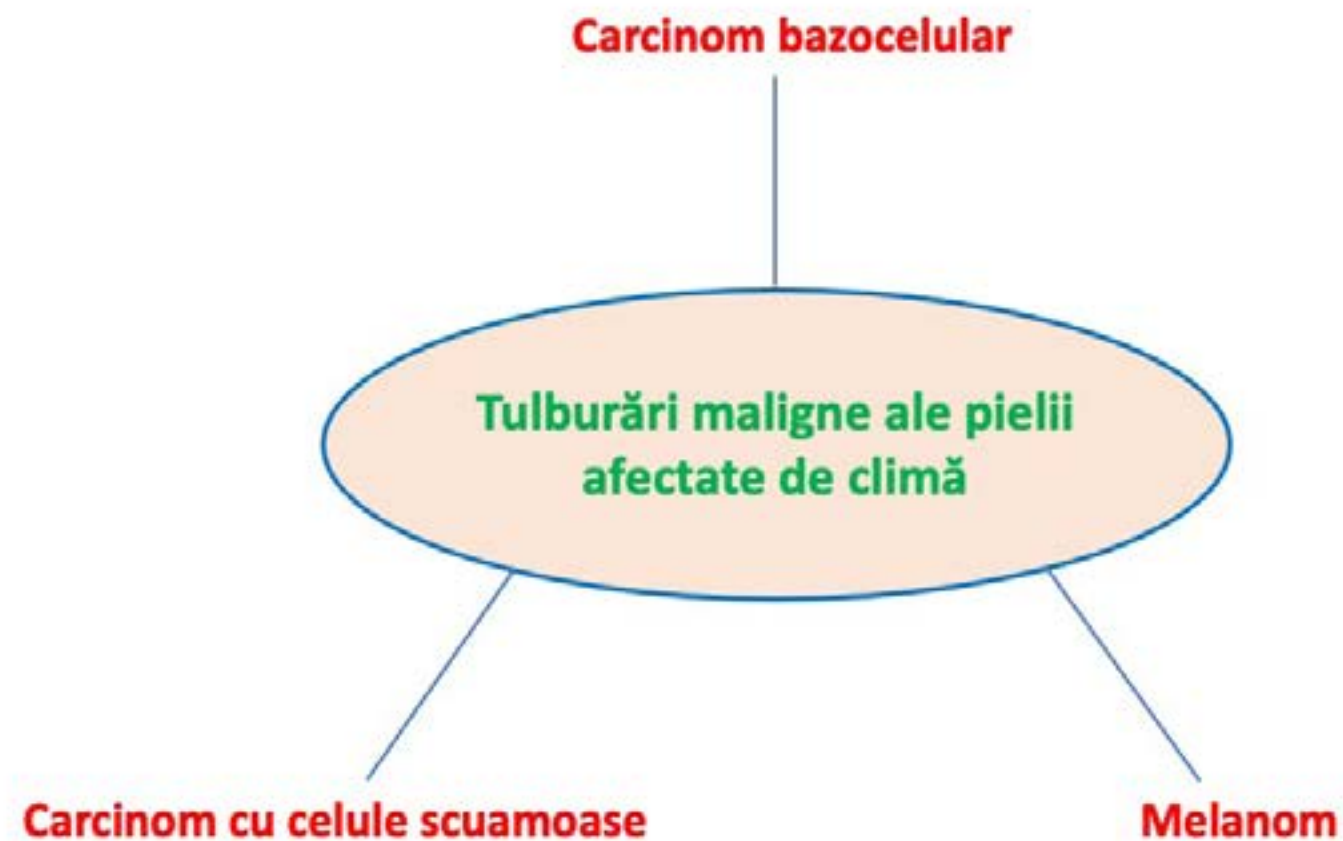


Figura 4. Tulburări maligne ale pielii afectate de climă

Rezumat

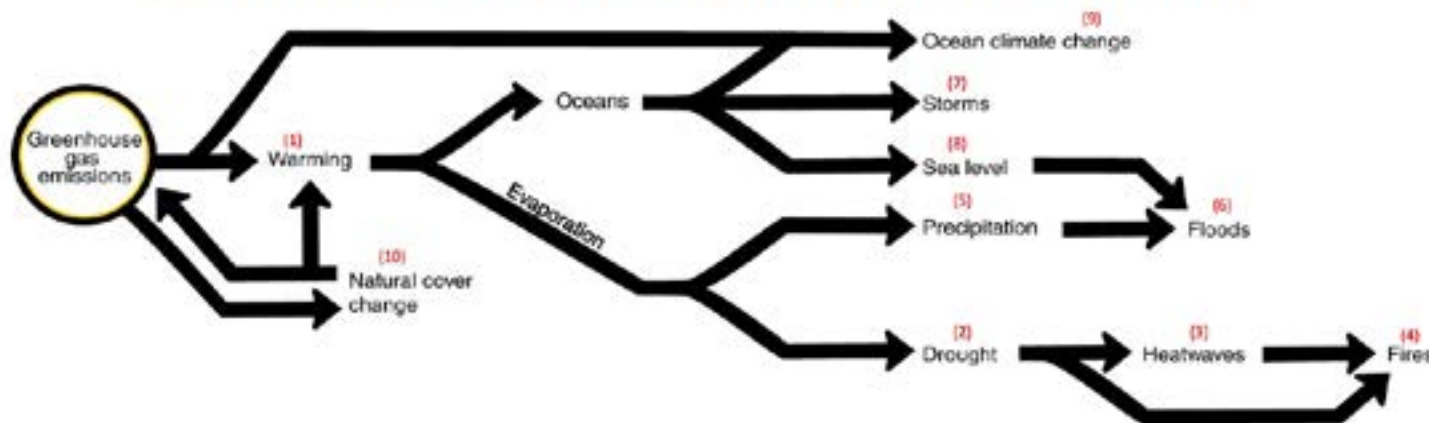
Din secțiunile de mai sus reiese că majoritatea (89%, 41/46) alergiilor și bolilor dermatologice sunt afectate de climă în diferite moduri și din mai multe motive. Excepții notabile sunt acele boli care au cauze/declanșatoare asociate exclusiv cu predispoziția genetică, modificările

hormonale, stilul de viață sau părul/blana de animale. Putem grupa toate aceste boli în patru categorii generale: alergice; inflamații dermice cronice; infecțioase cutanate și malignități.

Factori majori de stres ambiental și alți factori de stres care afectează alergiile și bolile dermatologice

Factorii de stres ai schimbărilor climatice

Figura 5. Pericolele climatice ale sistemului Pământului afectate de emisiile continue de gaze cu efect de seră (GES).



<https://doi.org/10.1018/a41558-022-01426-1>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUG1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

GES-urile mediază echilibrul dintre radiațiile solare primite și radiațiile infraroșii eliberate; astfel, (1) excesul lor în atmosferă provoacă încălzire.

Împreună cu o capacitate crescută a aerului de a reține apa, încălzirea accelerează evaporarea apei din sol, ducând la (2) secetă în locuri care sunt de obicei uscate; excesul de secetă poate duce la (3) valuri de căldură.

Acestea pregătesc condițiile pentru (4) incendii de vegetație. În locurile umede, resaturarea rapidă cu apă atmosferei accentuează (5) precipitațiile, provocând (6) inundații.

Încălzirea oceanelor sporește evaporarea și viteza vântului, intensificând puterea (7) furtunilor, exacerbarea cărora poate fi agravată de (8) creșterea nivelului mării.

Absorbția de CO₂ în oceane provoacă acidificarea oceanelor, în timp ce modificările circulației oceanice și încălzirii reduc concentrația de oxigen în apa de mare, ducând la (9) schimbări climatice oceanice.

Schimbarea acoperii naturale a terenului (10) poate fi un emițător direct de GES prin defrișări și respirație, modificarea temperaturii prin albedo* și evapotranspirație și pentru că poate fi un modificador direct în transmiterea bolilor patogene.

* Frațiunea de lumină pe care suprafața pământului o reflectă înapoi în spațiu.

Legăturile dintre factorii de stres și cauzele/declanșatorii bolii



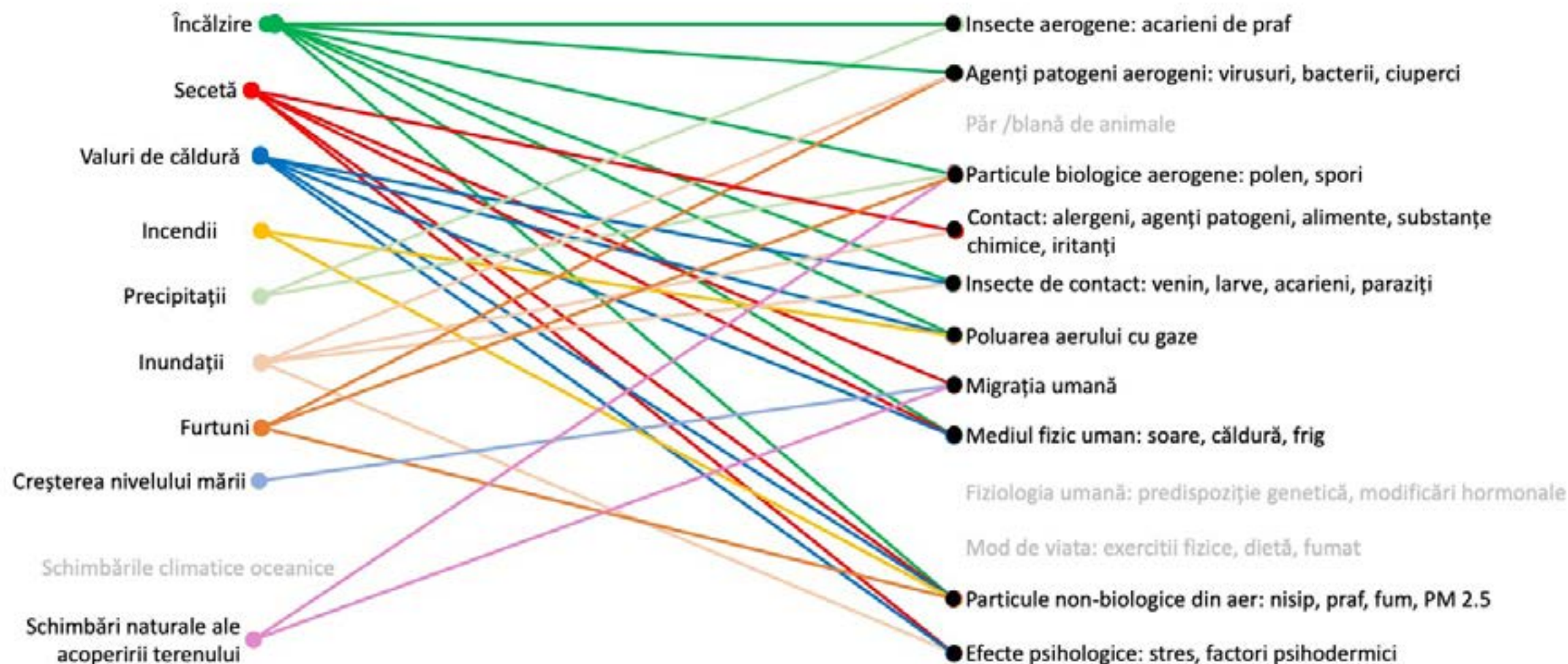
Din secțiunile anterioare putem vedea că există mai mult de 40 de boli alergice și dermatologice care pot fi afectate de unul sau mai mulți dintre cei 10 factori de stres ai schimbărilor climatice prin multe cauze sau factori declanșatori de boală. Putem obține o imagine de ansamblu a acestor interrelații

pentru fiecare dintre cele patru categorii de boli, luând în considerare legăturile cauzale dintre factorii de stres ai schimbărilor climatice și o listă generalizată a cauzelor/declanșatorilor bolii:

Figura 6. **Bolile alergice:** Relațiile cauzale dintre pericolele schimbărilor climatice și cauzele/factorii declanșatorii de boală*

Pericolul schimbărilor climatice

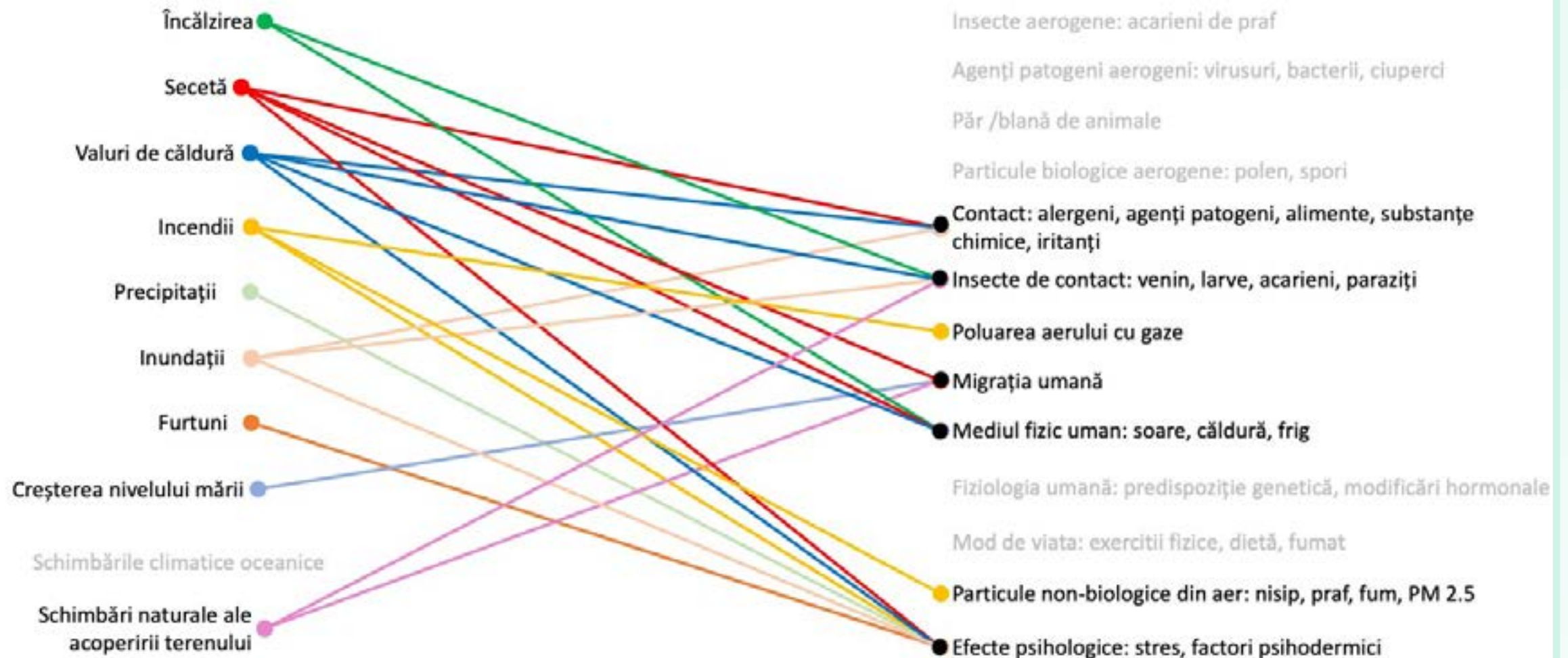
Cauze/ factori declanșatori de boală



*Articolele în gri nu sunt pericole/cauze/declanșatoare legate de climă pentru acest tip de boală

Figura 7. Afecțiuni cutanate inflamatorii cronice: Relațiile cauzale dintre pericolele schimbărilor climatice și cauzele/declanșatorii bolilor*

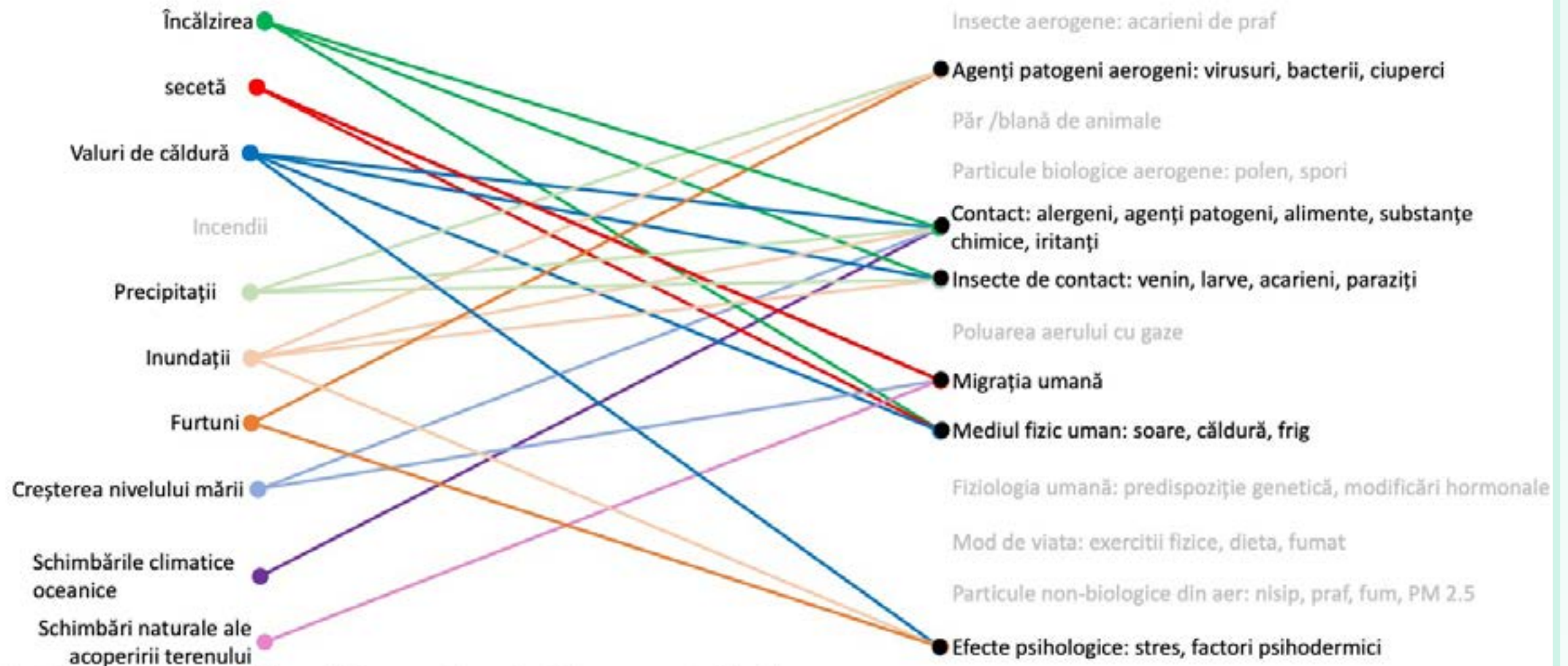
Pericolul schimbărilor climatice



*Articolele în gri nu sunt pericole/cauze/declanșatoare legate de climă pentru acest tip de boală

Figura 8. Boli infecțioase ale pielii: Relațiile cauzale dintre pericolele schimbărilor climatice și cauzele/declanșatorii bolilor*

Pericolul schimbărilor climatice



*Articolele în gri nu sunt pericole/cauze/declanșatoare legate de climă pentru acest tip de boală

Figura 9. Tulburări maligne ale pielii: Relațiile cauzale dintre pericolele schimbărilor climatice și cauzele/declanșatorii bolilor*

Pericolul schimbărilor climatice

Încălzirea
secetă
Valuri de căldură
Incendii
Precipitații
Inundații
Furtuni
Creșterea nivelului mării
Schimbările climatice oceanice
Schimbări naturale ale acoperirii terenului

Cauzele/declanșatoare ale bolii

Insecte aerogene: acarieni de praf
Agenți patogeni aerogeni: virusuri, bacterii, ciuperci
Păr /blană de animale
Particule biologice aerogene: polen, spori
Contact: alergenii, agenți patogeni, alimente, substanțe chimice, iritanți
Insecte de contact: venin, larve, acarieni, paraziți
Poluarea aerului cu gaze
Migrația umană
Mediul fizic uman: soare, căldură, frig
Fiziologia umană: predispoziție genetică, modificări hormonale
Mod de viață: exerciții fizice, dietă, fumat
Particule non-biologice din aer: nisip, praf, fum, PM 2.5
Efecte psihologice: stres, factori psihodermici

*Articolele în gri nu sunt pericole/cauze/declanșatoare legate de climă pentru acest tip de boală

Starea actuală a cunoștințelor privind efectele schimbărilor climatice asupra alergiilor și bolilor dermatologice

Bolile alergice

Mai 2023: Incendiile de vegetație fără precedent din Alberta, Canada și Extremadura, Spania, provoacă o poluare crescută a aerului în zone vaste.





Mai 2023: Regiunea Emilia-Romagna suferă cele mai grave inundații din Italia din ultimii 100 de ani.



În cazul bolilor alergice cauzate/declanșate de **poluarea aerului**, figura 10 prezintă relațiile dintre schimbările climatice, poluarea aerului, alergeni/factori declanșatori și corpul uman, iar tabelul 1 indică consecințele asupra sănătății ale acestor efecte ale schimbărilor climatice.

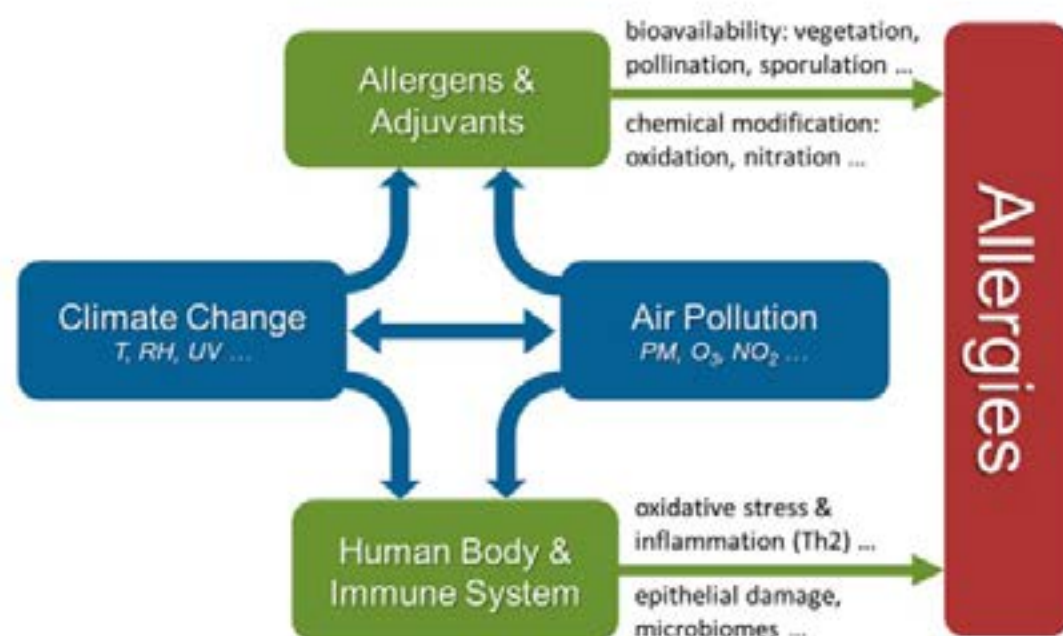


Figura 10. Interacțiunea dintre poluarea aerului și schimbările climatice în promovarea alergiilor

De la: K. Reinmuth-Selzle și colab., Environ. Sci. Technol., 51, 2017, 4119–4141. DOI: <http://dx.doi.org/10.1021/acs.est.6b04908>

Environmental changes	Health outcomes
More frequent extreme climate events	
Heatwaves, wildfires, higher temperatures, etc	Amplification of exacerbation rate, morbidity, and mortality of respiratory diseases.
Intensive rain and flooding	Dampness in affected households with subsequent proliferation of molds and cockroaches.
Thunderstorms	Increase in asthma exacerbations and hospitalizations following thunderstorm-related asthma episodes
More intense and more prolonged pollen seasons. Possibly similar changes for other allergens (e.g., fungi).	Increase in the severity and alteration of the seasonality of symptoms of allergic rhinitis and asthma
Alteration of the local vegetation patterns with changes in the geographical spread and migration of plants. Colonization of geographical areas by new species with alteration of the species dominating distinct ecological niches. Possibly, similar changes for fungi.	Increased prevalence and severity of allergic rhinitis and asthma due to both de novo sensitizations and cross-reactivity with pre-existing species
Possibly changes in the growth pattern and distribution of pathogenic microorganisms.	Possibly changes in the pattern of respiratory tract infections

Tabelul 1. Consecințele asupra sănătății asociate alergiilor rezultate din fenomenele legate de schimbările climatice

De la: I. Eguiluz-Gracia et al., Allergy, 2020, 75, 2170–2184. DOI: <https://doi.org/10.1111/all.14177>

Distribuțiile precise ale habitatelor arborilor din estul SUA atât pentru scenariile cu emisii scăzute, cât și pentru cele crescute de emisii de GES în 2100 (figura 11) arată potențialul pentru creșteri mari ale nivelurilor de **polen alergic** ale copacilor în multe state. Figura 12 prezintă efecte similare pentru polenul de ambrozie.

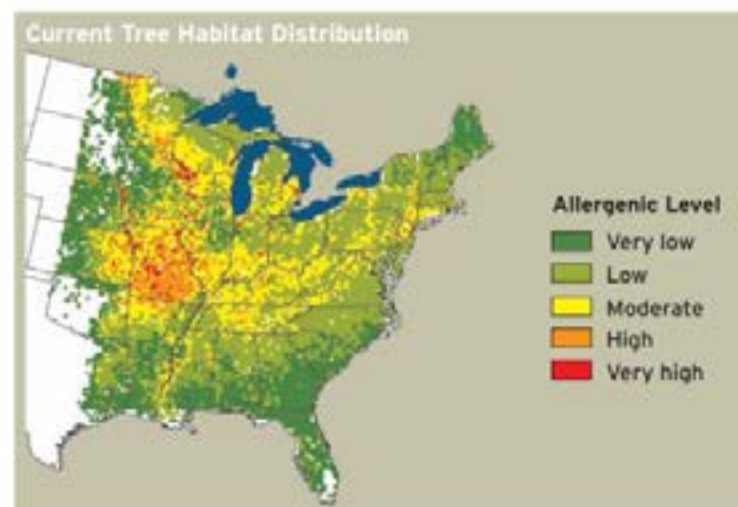


Figura 11. Distribuțiile actuale și preconizate ale habitatelor copacilor pentru estul SUA atât pentru scenariile cu emisii scăzute, cât și crescute de gaze cu efect de seră.

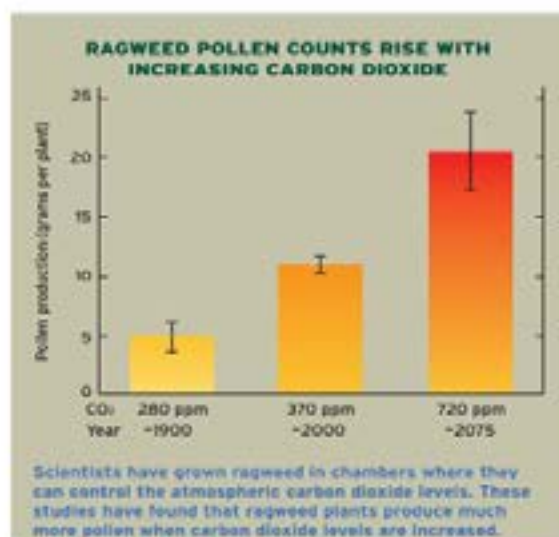
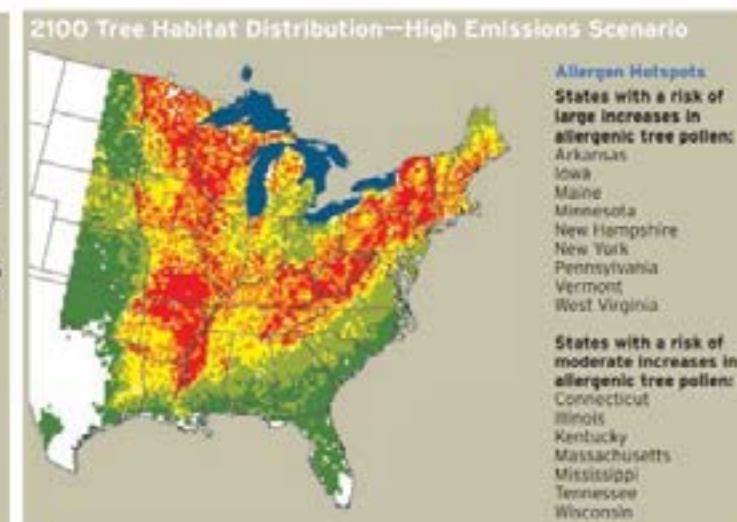
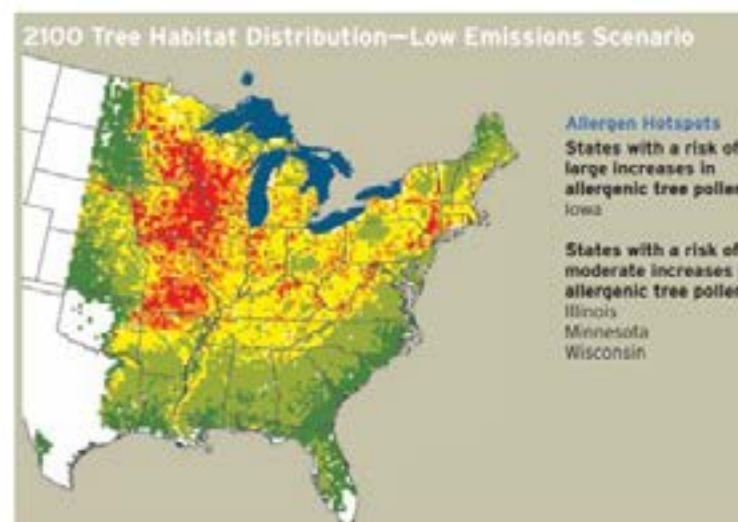


Figura 12. Creșterea polenului de ambrozie cu creșterea nivelului de CO₂.



Sursa: „Raportul privind alergiile extreme și încălzirea globală”, 2010, Federația Națională a Faunei Sălbătice și Fundația pentru Astm și Alergie din America. <https://aafa.org/asthma-allergy-research/our-research/climate-health/>. Accesat la 11 iunie 2023.

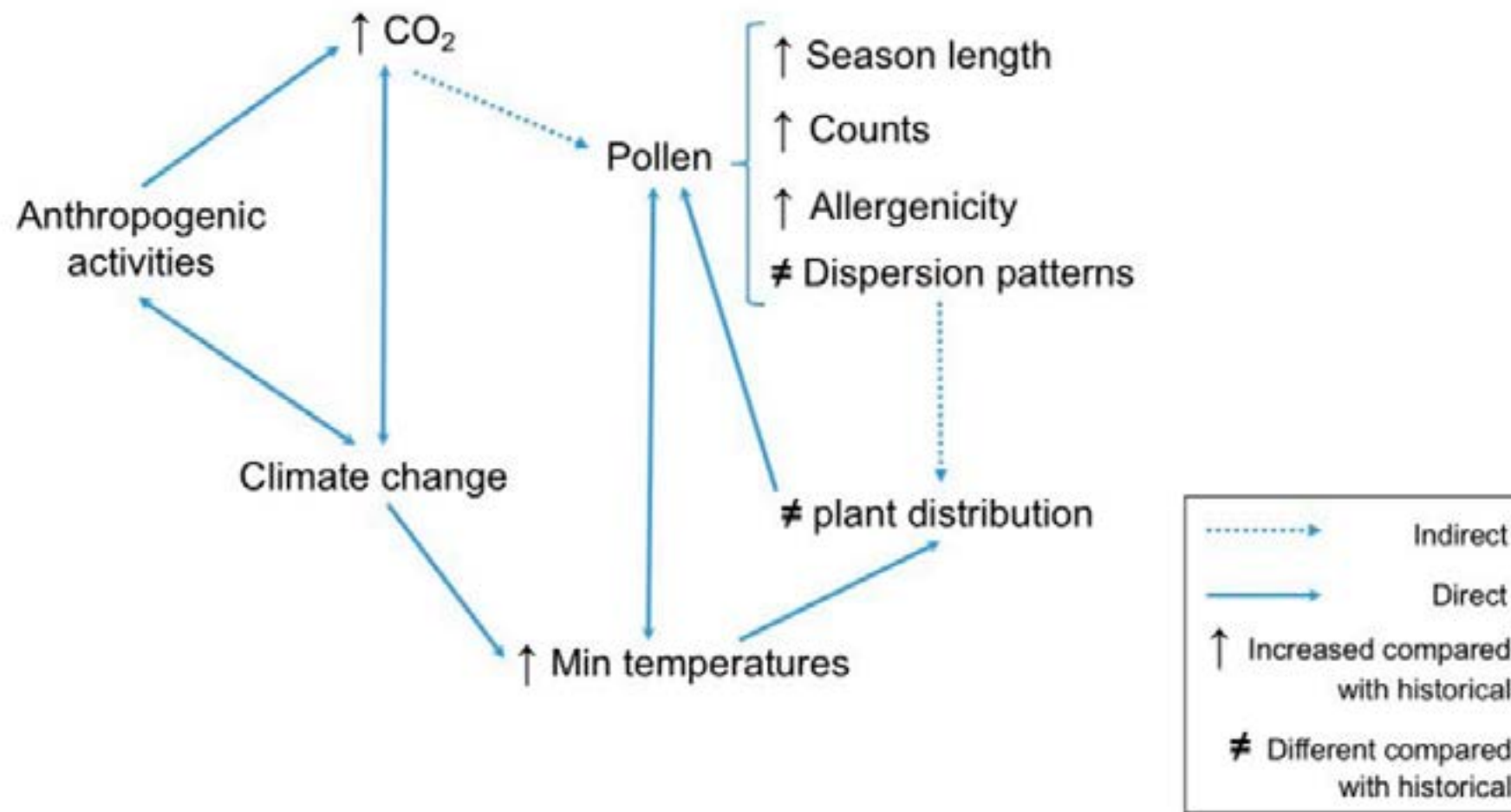


Figura 13. Efectele schimbărilor climatice asupra aeroalergenilor.

De la: C. Sierra-Heredia et al., Int. J. Environ. Res. Public Health, 2018, 15, 1577. <https://doi.org/10.3390/ijerph15081577>

O sinergie interesantă a fost observată între **activitatea furtunilor** și nivelurile de polen în cazurile de astm raportate în diferite țări (tabelul 2)

Characteristics of the described epidemics of asthma associated with thunderstorms

1. The occurrence of epidemics is closely linked to thunderstorms.
2. Epidemics related to thunderstorms are limited in late spring and summer when there are high levels of pollen grains in the air.
3. There is a close seasonal association between the arrival of the storm, a significant increase in the concentration of pollen grains, and the onset of epidemics.
4. Patients with pollen allergy, who remain intramural with closed windows during thunderstorms, are not involved.
5. There is a great risk for patients who do not have a treatment for optimal asthma. Patients with allergic rhinitis induced by pollen and without a history of asthma may experience bronchoconstriction, which is also sometimes severe.

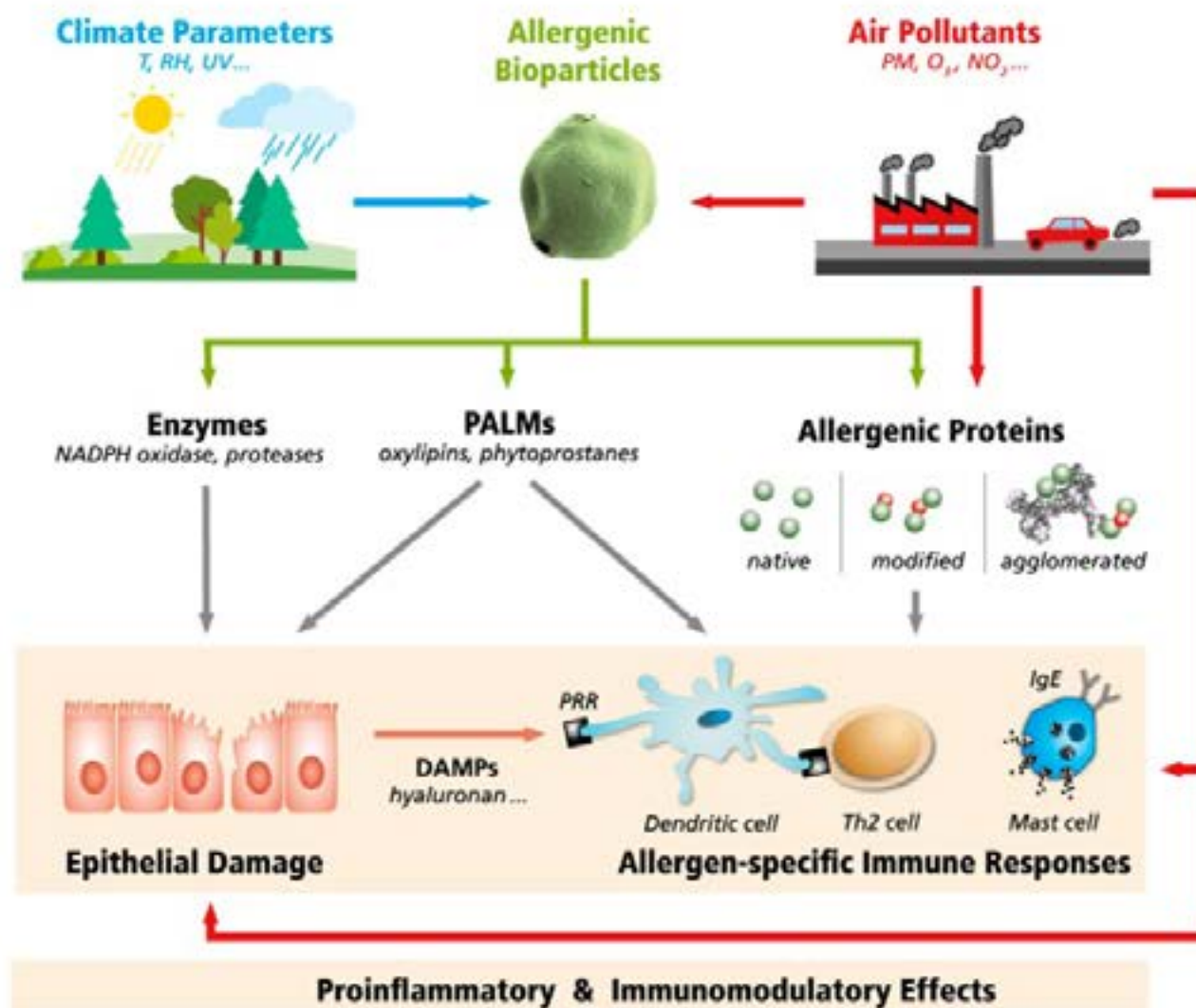
Tabelul 2. Exacerbări ale astmului asociate furtunilor în întreaga lume.

Year	Country	Observations
1983	United Kingdom (Birmingham)	26 unexpected cases of asthma crisis related to electrical storms.
1992	Australia (Melbourne)	Storms in late spring in Melbourne can trigger epidemics of asthma attacks (5 to 10 time-increase).
1994	United Kingdom (London)	Visits to the hospital for asthma or other diseases of the respiratory tract. 640 cases attended during a 30-h period in June 1994, almost 10 times the expected number.
1992-2000	Canada	18 970 hospital visits for asthma in children and young people between 2 and 15 y of age.
1993-2004	USA	215 832 consultations for asthma in the Emergency Department (ED); 24 350 of these visits occurred on days following thunderstorms. Significant association between daily counts of asthma ED visits and thunderstorm occurrence. Asthma visits were 3% higher on days following thunderstorms.
2010	Italy (Barietta-Puglia)	20 cases of asthma related to an electrical storm which were due to pollen (olive).
2010	Australia	"Storm asthma" epidemics that occurred in Melbourne during the spring of 2010. The approach of spring, along with the high rainfall in the winter in Melbourne and its surroundings announcing an intense pollen season, increases the risk of rhinitis allergic and asthma in people sensitive to pollen.
2016	Australia (Melbourne)	On Monday, November 21, 2016, associated with severe storms, hospitals were filled with patients with severe asthma attacks. There were more than 9000 subjects with severe and near fatal asthma attacks who needed to go to various emergency departments of the city of Melbourne and 10 died. There were thousands of calls to firefighters and police, as well as doctors and mid-level providers contacted by patients. As in previous epidemics, including the Naples event, many people had no history of asthma, only hay fever.

De la: G. D'Amato et al., *Allergy*, 2020, **75**, 2219-2228. <https://doi.org/10.1111/all.14476>

Unele detalii suplimentare cu privire la specificul modului în care aceste efecte funcționează în corpul uman:

Figura 14. Căi prin care parametrii climatici și poluanții atmosferici pot influența eliberarea, potența și efectele alergenilor și adjuvanților: temperatură (T), umiditate relativă (RH), radiații ultraviolete (UV), particule (PM), ozon și oxizi de azot (O_3 , NO_x), reducerea nicotinamid-adenin-dinucleotidfosfat (NADPH) oxidazei, mediatori lipidici asociați polenului (PALM), modele moleculare asociate leziunilor (DAMP), receptori de recunoaștere a modelelor (PRR), celule de tip 2 T helper (Th2), imunoglobulină E (IgE), proteine alergene (puncte verzi) și modificări chimice (puncte roșii).



De la: K. Reinmuth-Selzle și colab., Environ. Sci. Technol., 2017, 51, 4119–4141. DOI: <http://dx.doi.org/10.1021/acs.est.6b04908>

Figura 15 prezintă implicarea creșterilor induse de schimbările climatice ale temperaturii și umidității ca factori care afectează creșterea alergiei la **acarieni din praful de casă**:

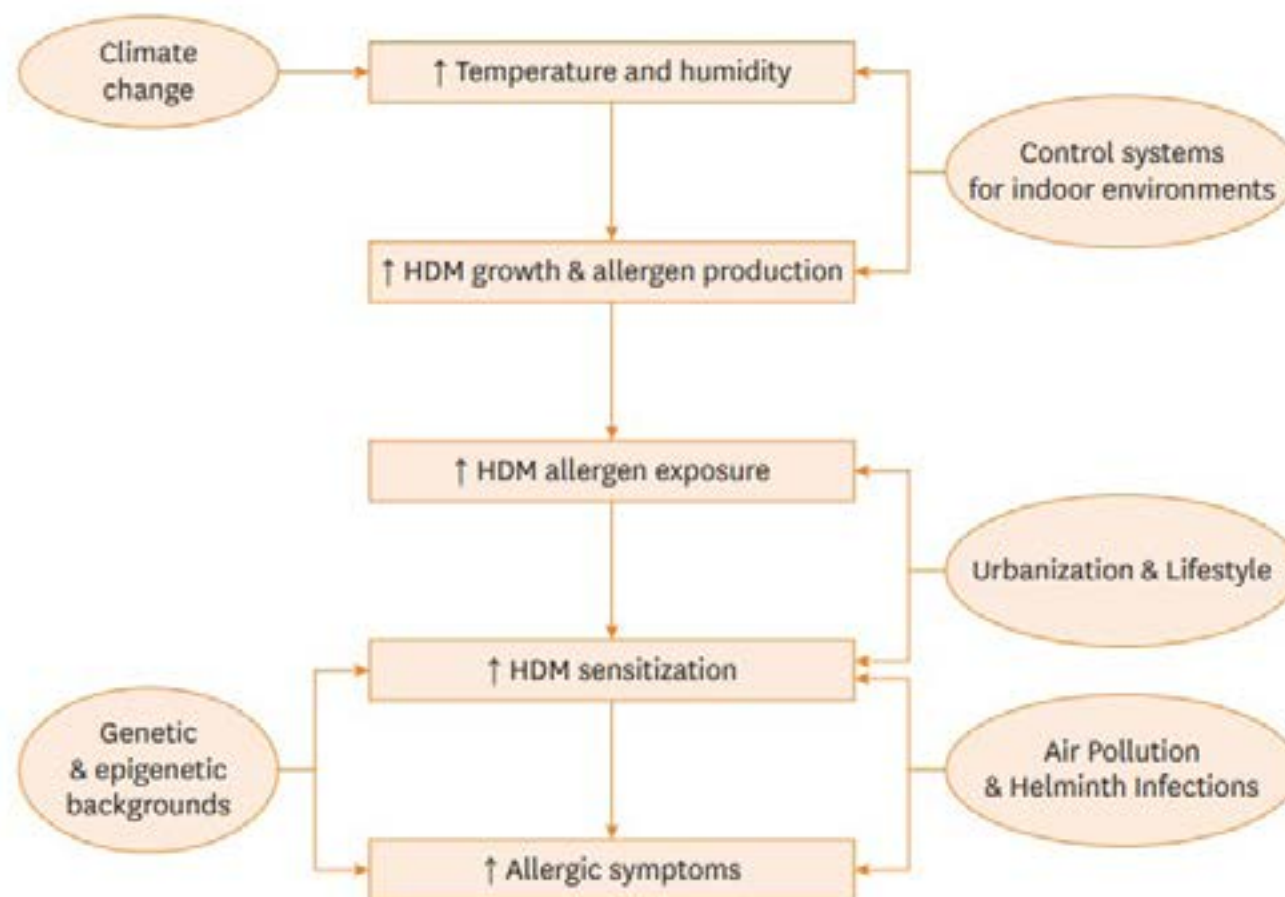


Figura 15. O vedere generală și simplificată a mai multor factori care ar putea afecta creșterea acarienilor din praful de casă (HDM), expunerea la alergeni, sensibilizarea și simptomele alergice.

De la: N.Acevedo și colab., Allergy Asthma Immunol Res., 2019 iulie, **11**, (4), 450-469.
<https://doi.org/10.4168/aa.2019.11.4.450>

Efectul schimbărilor climatice asupra alergiei la aspergiloză asociată cu **fungii aerogeni** *aspergillus niger* poate fi luat în considerare în schimbările de interval prezise în adecvarea habitatului pentru **fungi** (figura 16).

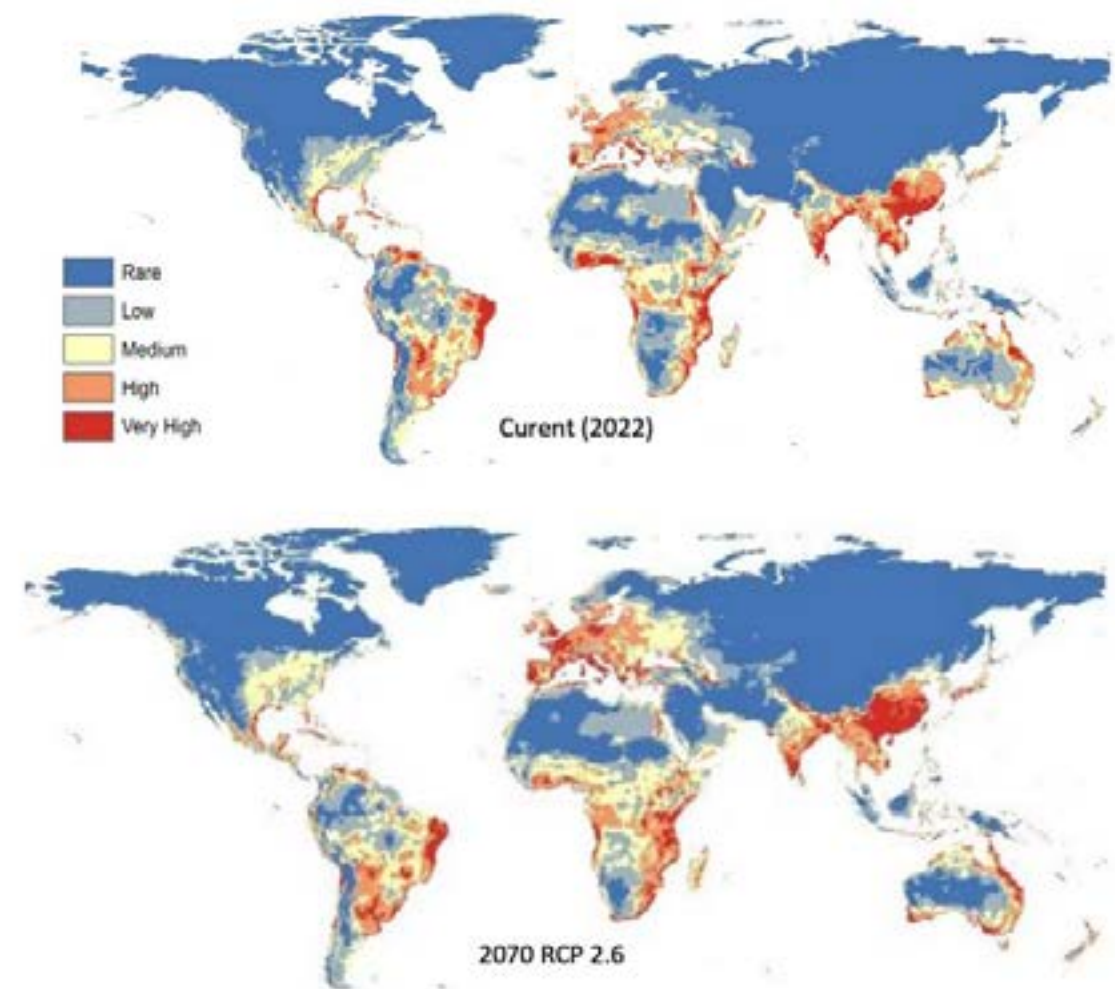


Figura 16. Adecvarea actuală și previzionată a habitatului viitor pentru *aspergillus niger*.

<https://doi.org/10.3390/D14100845>

În cadrul scenariului cu emisii relativ scăzute și de atenuare a gazelor cu efect de seră ridicat (RCP 2.6), până în 2070 se prevăd modificări semnificative ale intervalului departe de regiunile tropicale și în regiuni în prezent mai temperate, dar până în 2070 vor fi mai calde și mai locuibile pentru aceste microorganisme.

În special, se poate observa că Europa va fi afectată dramatic și negativ în acest fel.

Afecțiuni cutanate inflamatorii cronice

Pielea - o vedere structurală schematică:

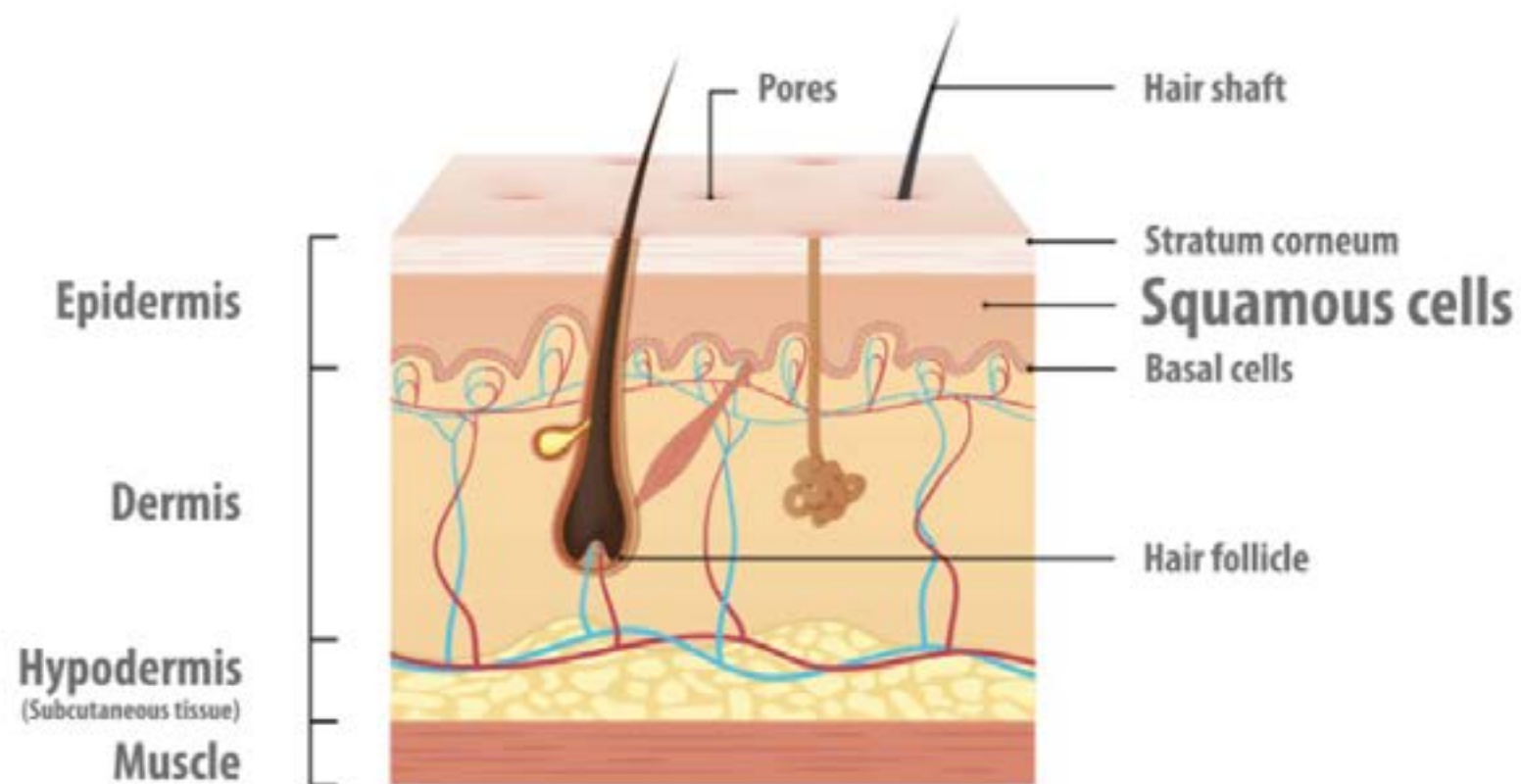
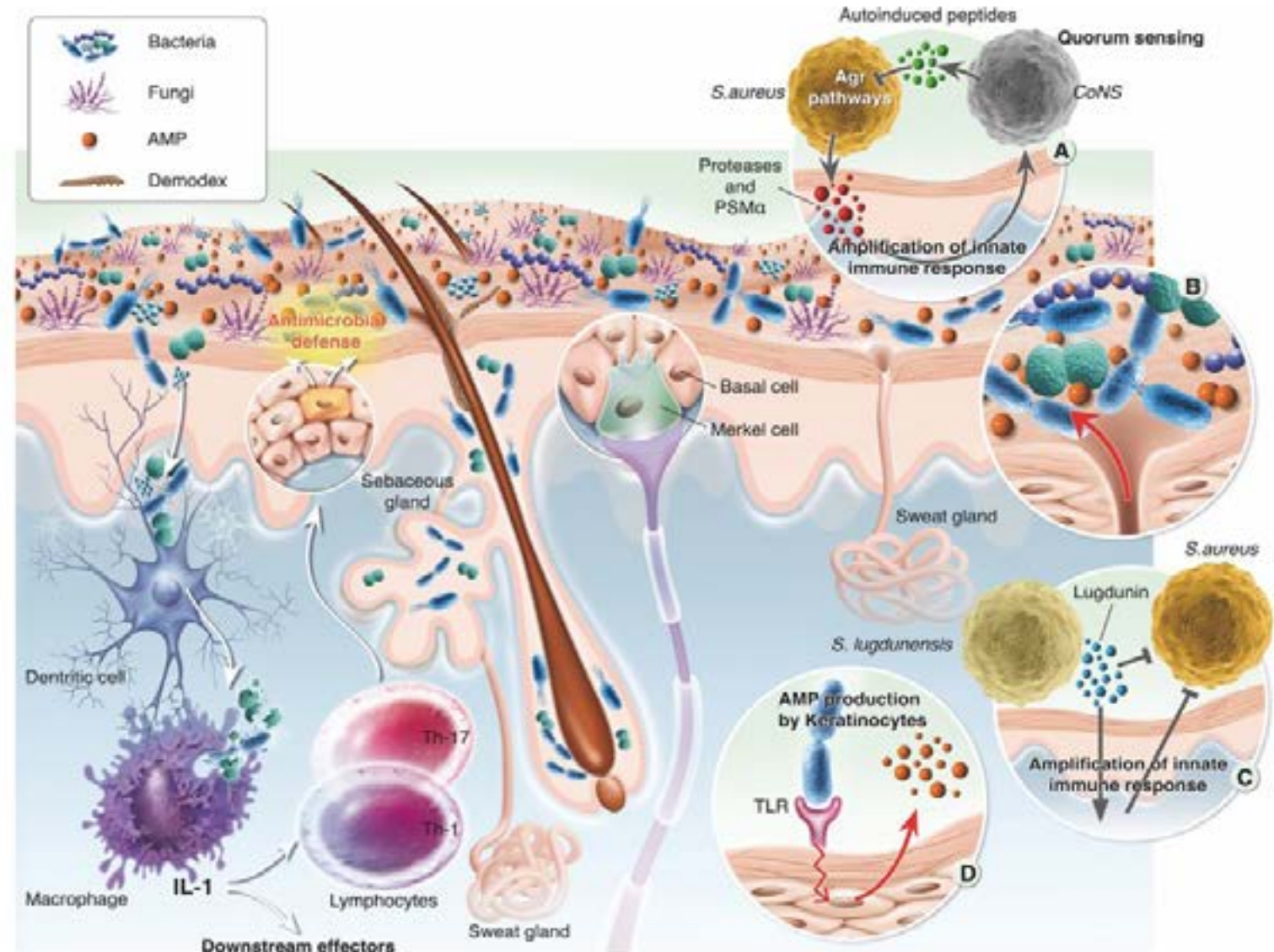


Figura 17. Structura schematică a pielii umane

Pielea – o vedere mai detaliată: microbiomul dermic

Figura 18. Microbiomul pielii umane



<https://doi.org/10.1186/s40168-021-01062-5>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Microbiota pielii, rolurile sale și relația sa cu sistemul imunitar. Microbiota pielii este compusă din bacterii, ciuperci, arhee, virusuri și acarieni (Demodex) care sunt legate de sistemul imunitar prin dialog cu celulele dendritice rezidente rezultate din activarea complementului.

A: Sistemul imunitar este îmbunătățit prin procesul de detectare a cvorumului între populațiile bacteriene, care poate limita creșterea excesivă a potențialilor agenți patogeni sau prin producerea anumitor antibiotice, cum ar fi lugdunina (**C**).

Homeostazia microbiotică depinde de producerea de peptide antimicrobiene (AMP) atât de bacteriile în sine, cât și de celulele gazdă, cum ar fi keratinocitele și sebocitele (**B** și **D**).

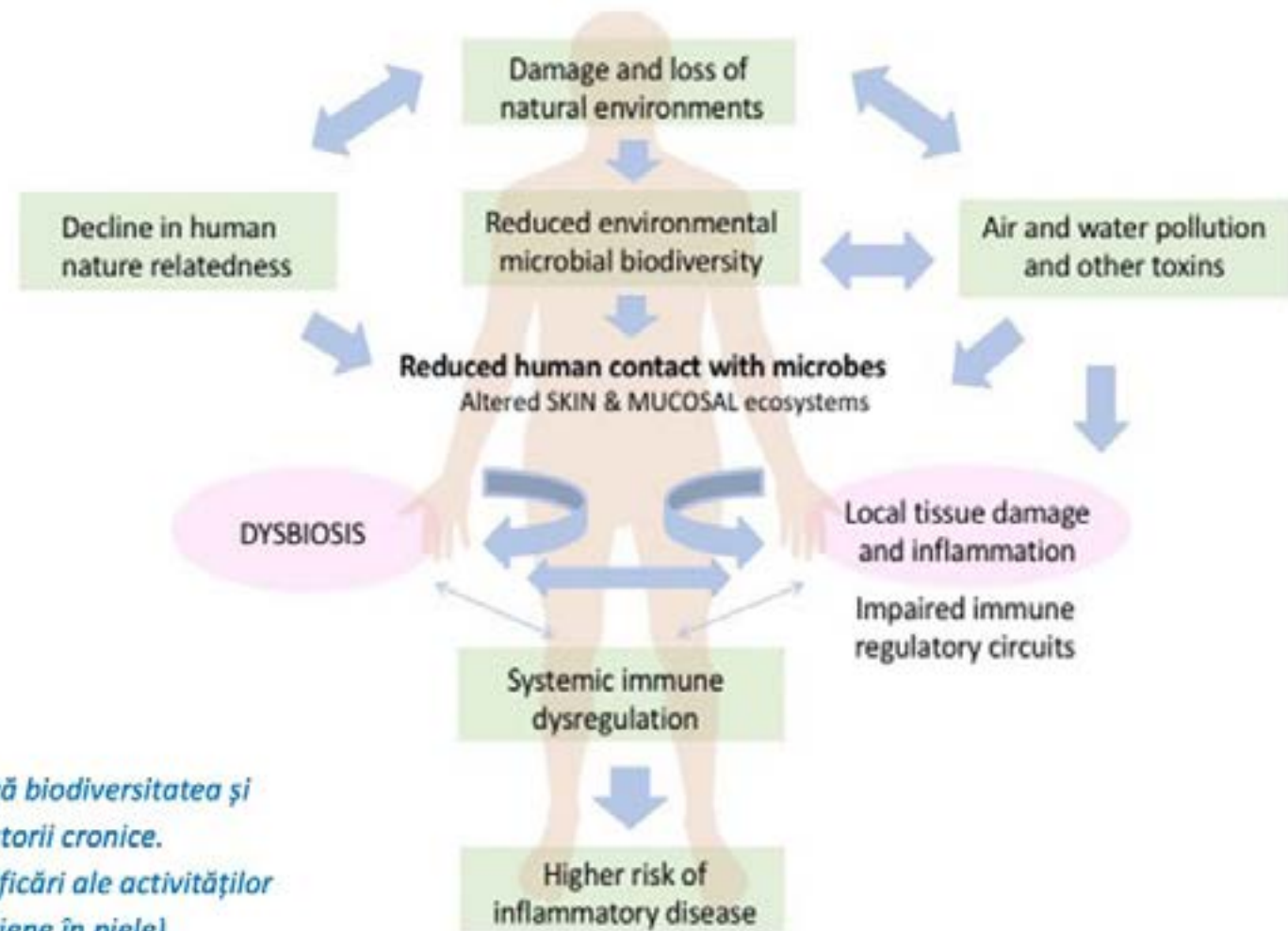


Figura 19. Eroziunea ecosistemelor din mediu care afectează biodiversitatea și ecologia microbiană: un factor de risc pentru bolile inflamatorii cronice.
(Dysbioza = un dezechilibru al compoziției bacteriene, modificări ale activităților metabolice bacteriene sau modificări ale distribuției bacteriene în piele).

<https://doi.org/10.1186/s40413-017-0160-5>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

"Eroziunea ecosistemelor din mediu afectează biodiversitatea și ecologia microbiană. Împreună cu scăderea relației cu natura, acest lucru reduce contactul uman cu organismele imunomodulatoare găsite în mediile naturale - reflectat în diferențele dintre microbii pielii. Acest lucru este recunoscut din ce în ce

mai mult ca un factor de risc pentru boala inflamatorie cronică"

În cazul **acneei**, efectele variabilelor climatice cum ar fi schimbările de temperatură, s-a demonstrat că se corelează cu erupțiile de acnee, așa cum este indicat în figura 20.

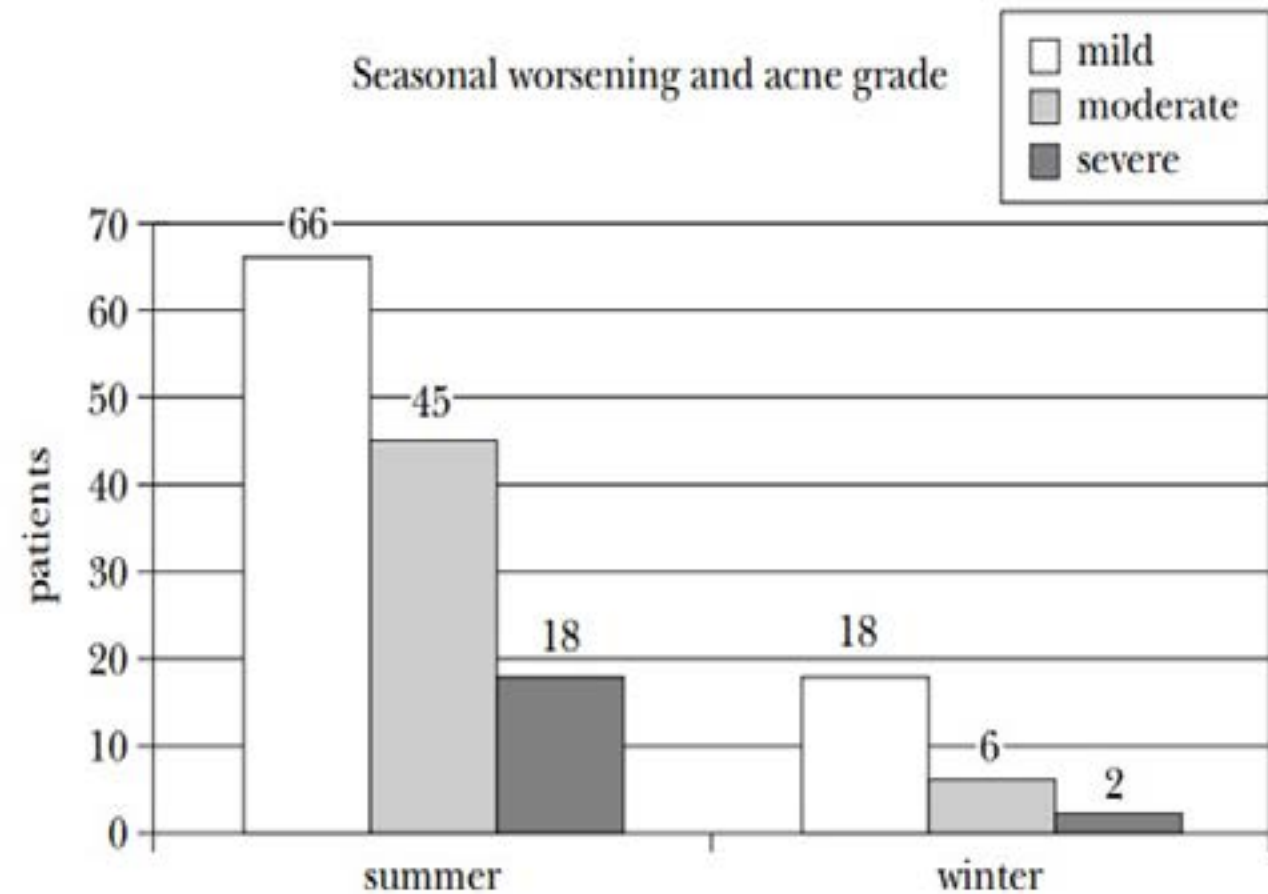


Figura 20. Variația sezonieră a diferitelor grade de acnee

<https://doi.org/10.1111/j.1346-8138.2002.tb00313.x>

S-a demonstrat că temperaturile mai ridicate cresc nivelul de sebum, umiditatea induce mărirea unității pilosebacee, iar radiațiile UV provoacă hiperplazia glandelor sebacee, toate acestea favorizând creșterea cutibacterium acnes, ducând la dezvoltarea leziunilor acneice.

Astfel, s-ar putea aștepta ca creșterea temperaturii, umidității și expunerii la UV ca urmare a schimbărilor climatice induse de încălzirea globală să exacerbeze această boală atât din punct de vedere al apariției, cât și al severității.

S-a constatat că dermatita atopică (DA, eczemă) rezultă atât din predispoziția genetică (până la 60% dintre pacienți prezintă o deficiență a proteinei agregatoare de filament cauzată de mutații ale genei filaggrin codificatoare), cât și a factorilor de mediu. Printre acestea din urmă se numără: dieta, stresul, căldura, transpirația, umezeala, expunerea la polen, poluanții atmosferici, materialele de construcție și acarienii din praful de casă.

<https://doi.org/10.1111/ijd.14016>

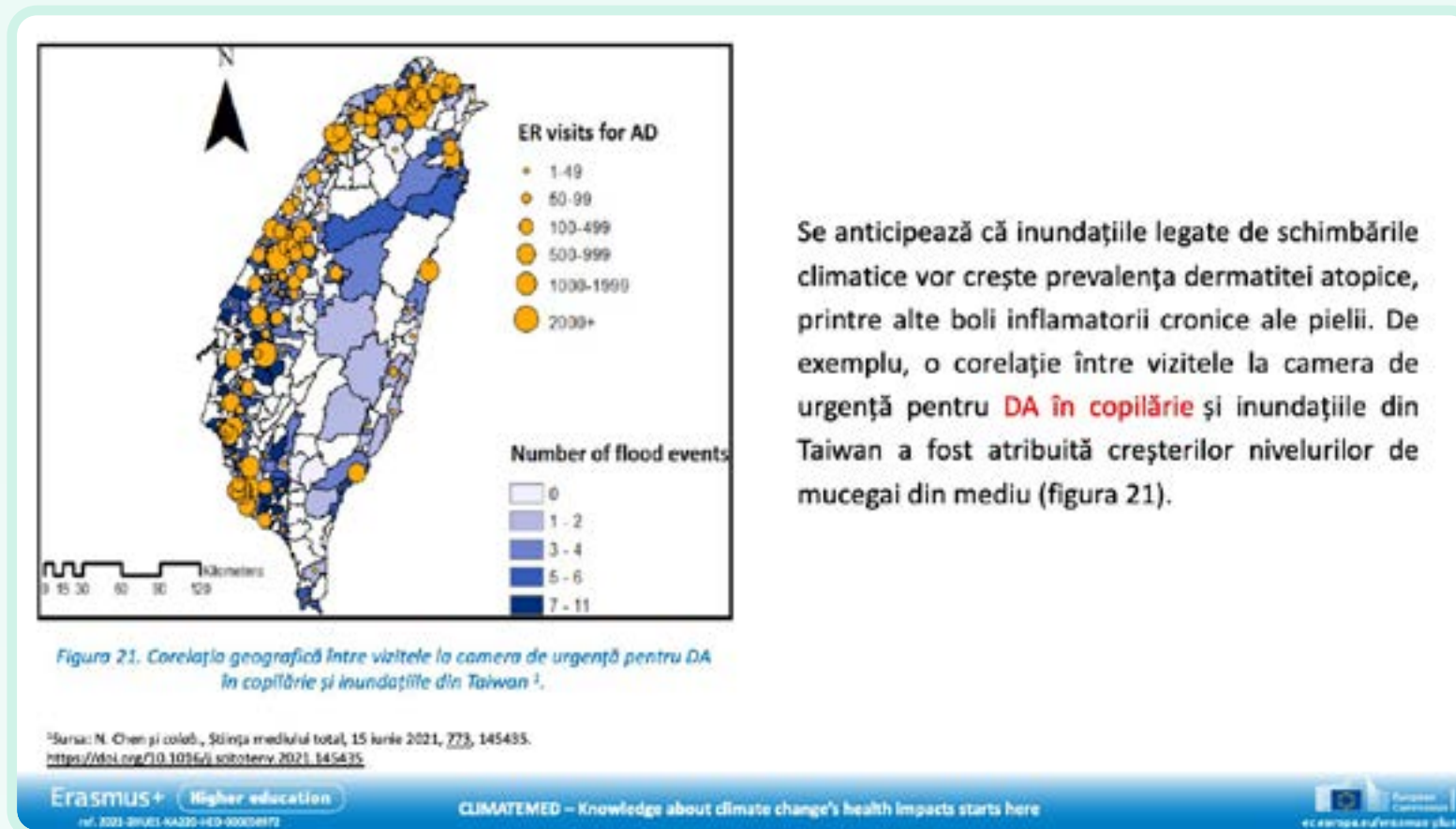
Factors	Positive effect	Negative effect
Climate		
UV	Protective (immunosuppressive)	
Season	Protective (summer)	Increased risk (summer)
Humidity	Protective (reduce sweating)	Increased risk (exacerbate itch)
Infection	Increased risk	
Air pollutants	Increased risk	
Stress	Increased risk	
Skin irritants	Increased risk	
Skin barrier defect	Increased risk	

Tabelul 3. Rezumatul factorilor de exacerbare a dermatitei atopice

Nu este surprinzător faptul că schimbările climatice vor influența interacțiunea complexă dintre acești numeroși factori și incidența și severitatea eczemelor.

„Luate împreună, se pare că mediul în schimbare, atribuit schimbărilor climatice, are un efect profund asupra epidemiologiei DA.

Temperaturile crescute, umiditatea crescută, polenul crescut și poluarea aerului sunt toate asociate cu modificări ale epidemiologiei și severității dermatitei atopice”.



Se anticipează că inundațiile legate de schimbările climatice vor crește prevalența dermatitei atopice, printre alte boli inflamatorii cronice ale pielii. De exemplu, o corelație între vizitele la camera de urgență pentru **DA în copilărie** și inundațiile din Taiwan a fost atribuită creșterilor nivelurilor de mușchi din mediu (figura 21).

Se anticipează că inundațiile legate de schimbările climatice vor crește prevalența dermatitei atopice, printre alte boli inflamatorii cronice ale pielii. De exemplu, o corelație între vizitele la camera de urgență pentru DA în copilărie și inundațiile din Taiwan a fost atribuită creșterilor nivelurilor de mușchi din mediu (figura 21)

Scufundarea prelungită în apa de inundație este, de asemenea, cunoscută a fi unul dintre factorii de risc pentru deteriorarea keratinocitelor, conducând la inflamație și iritație fără activarea cascadei imune.

Efectele psihodermice, în primul rând stresul, cauzate ca urmare a condițiilor de mediu incontrollabile, cum ar fi inundațiile, s-au dovedit a agrava în primul rând bolile subiacente, inclusiv DA, alopecia, prurigo nodularis, psoriazisul și vitiligo.

Sursa: T. Tempark și colab., Jurnalul Internațional de Dermatologie, 2013, 52, 1168–1176.

→ | <https://doi.org/10.1111/ijd.12064>

S-a demonstrat, de asemenea, că inundațiile legate de furtuni duc la creșterea imediată a numărului de pacienți cu **celulită**, potrivit unui studiu efectuat după un taifun din 2013 în Taiwan (figura 22).

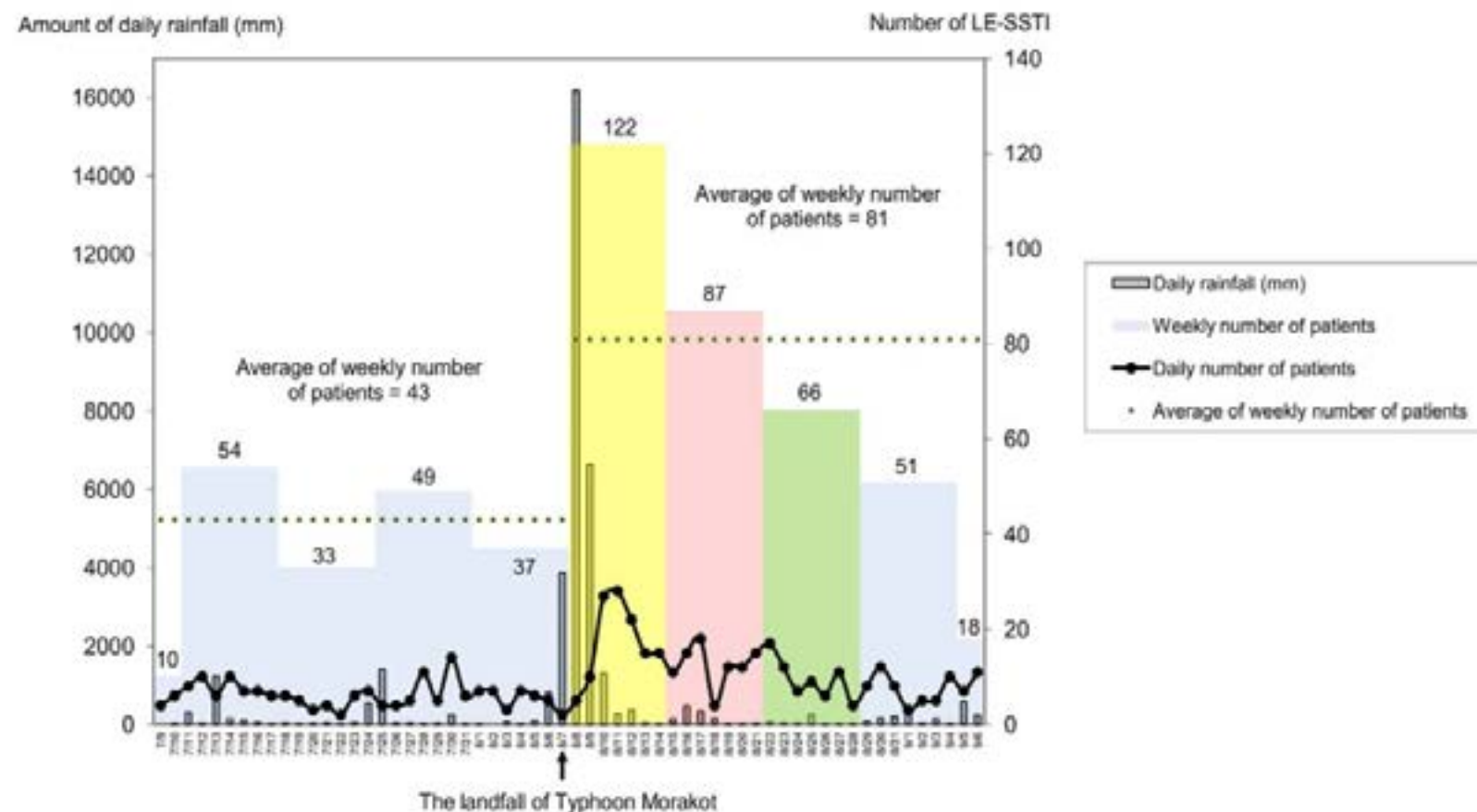


Figura 22. Numărul zilnic și săptămânal de pacienți cu celulită la extremitățile inferioare și cantitatea corespunzătoare de precipitații zilnice.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065655>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Numărul pacienților aproape s-a dublat în perioada de 30 de zile după impactul taifunului.

Imersiunea membrelor inferioare în apa de inundație pare a fi un factor de risc pentru celulita extremității inferioare, dar a avut efecte similare asupra persoanelor cu și fără boli compromițătoare ale sistemului imunitar.

Tratamentele cu antibiotice care sunt eficiente atât pentru cocii Gram-pozitivi, cât și pentru bacilii Gram-negativi s-au dovedit a fi eficiente pentru acești pacienți.

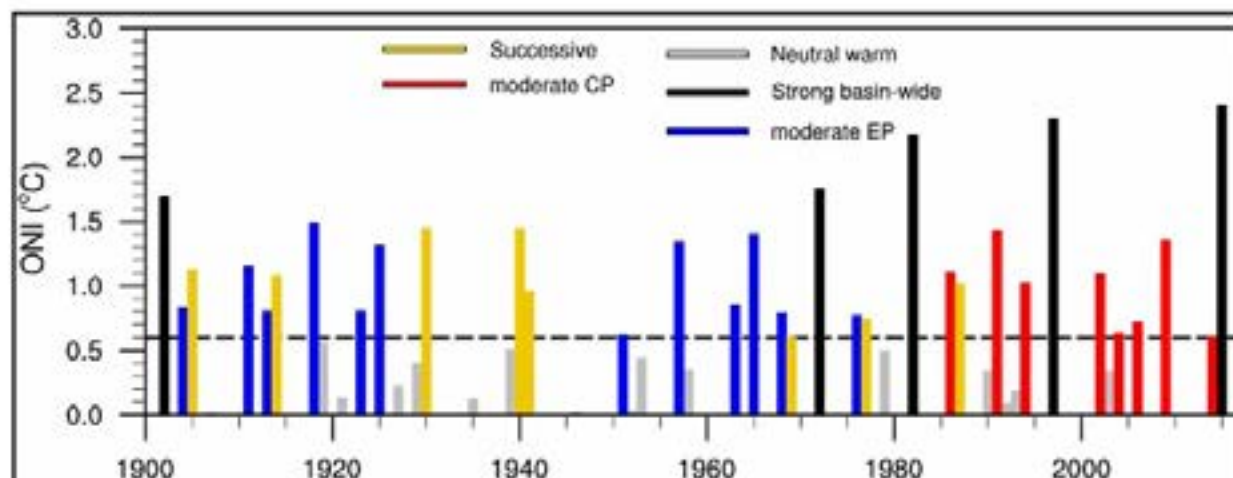


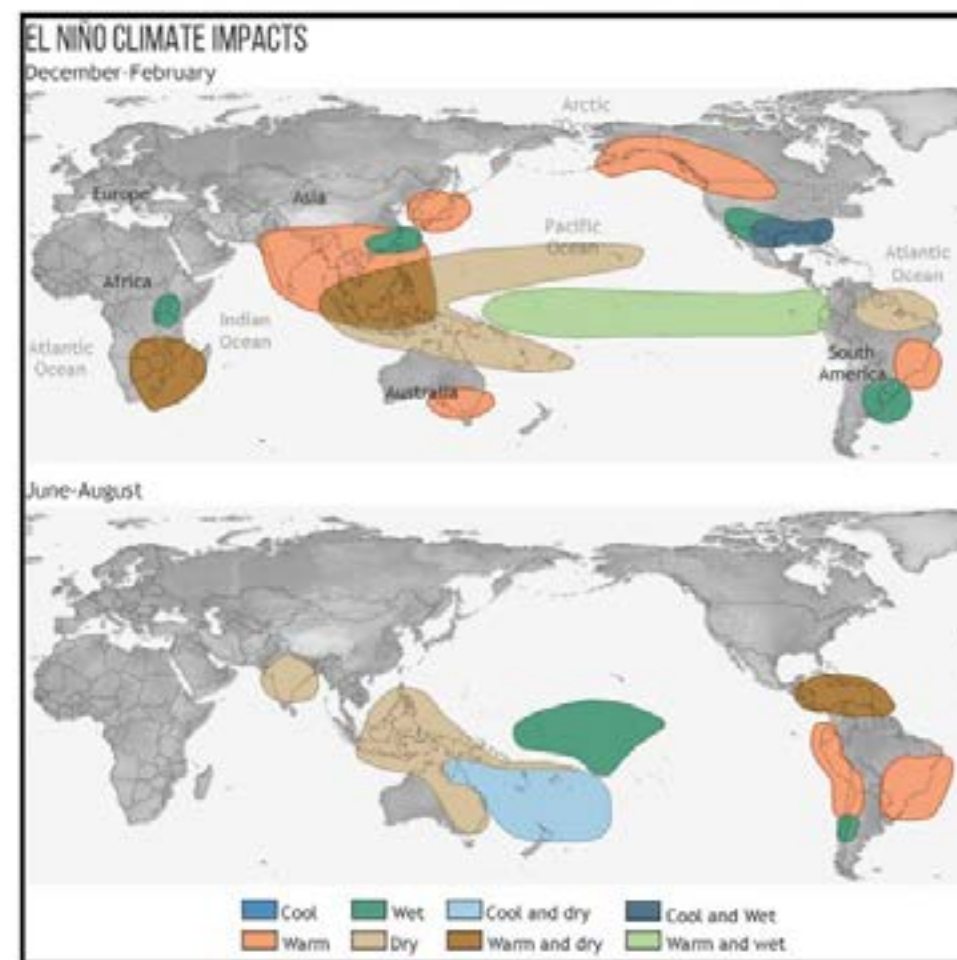
Figura 24 ². Creșteri ale intensității (ONI = indicele Niño oceanic, valoare ridicată = mai intensă) și frecvența El Niño, după 1960. Culoarele reprezintă diferite regiuni afectate de un anumit eveniment El Niño.

²Sursa: B. Wang și col ab., PNAS, 5 noiembrie 2019, **116**, (45), 22512—22517.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1911130116>

Erasmus+ Higher education
 ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

Figura 23. Impactul climatic al fenomenului El Niño



³Sursa: L.K. Andersen și M.D. P. Davis, Jurnalul Internațional de Dermatologie, 2015, **54**, 1343—1351. <https://doi.org/10.1111/ijd.12941>

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Prevalența crescută a numeroase boli, inclusiv keratoza actinică, eczemă și rozacee se corelează cu fenomenul El Niño (figura 23), asociat cu creșteri de temperatură, schimbări de umiditate și schimbarea naturală a acoperirii terenurilor în Kenya și Peru¹. Lucrarea recentă ² constată creșteri atât în intensitatea, cât

și în frecvența El Niño după 1960, indicând o exacerbare suplimentară a acestor boli ca urmare a schimbărilor climatice (figura 24).

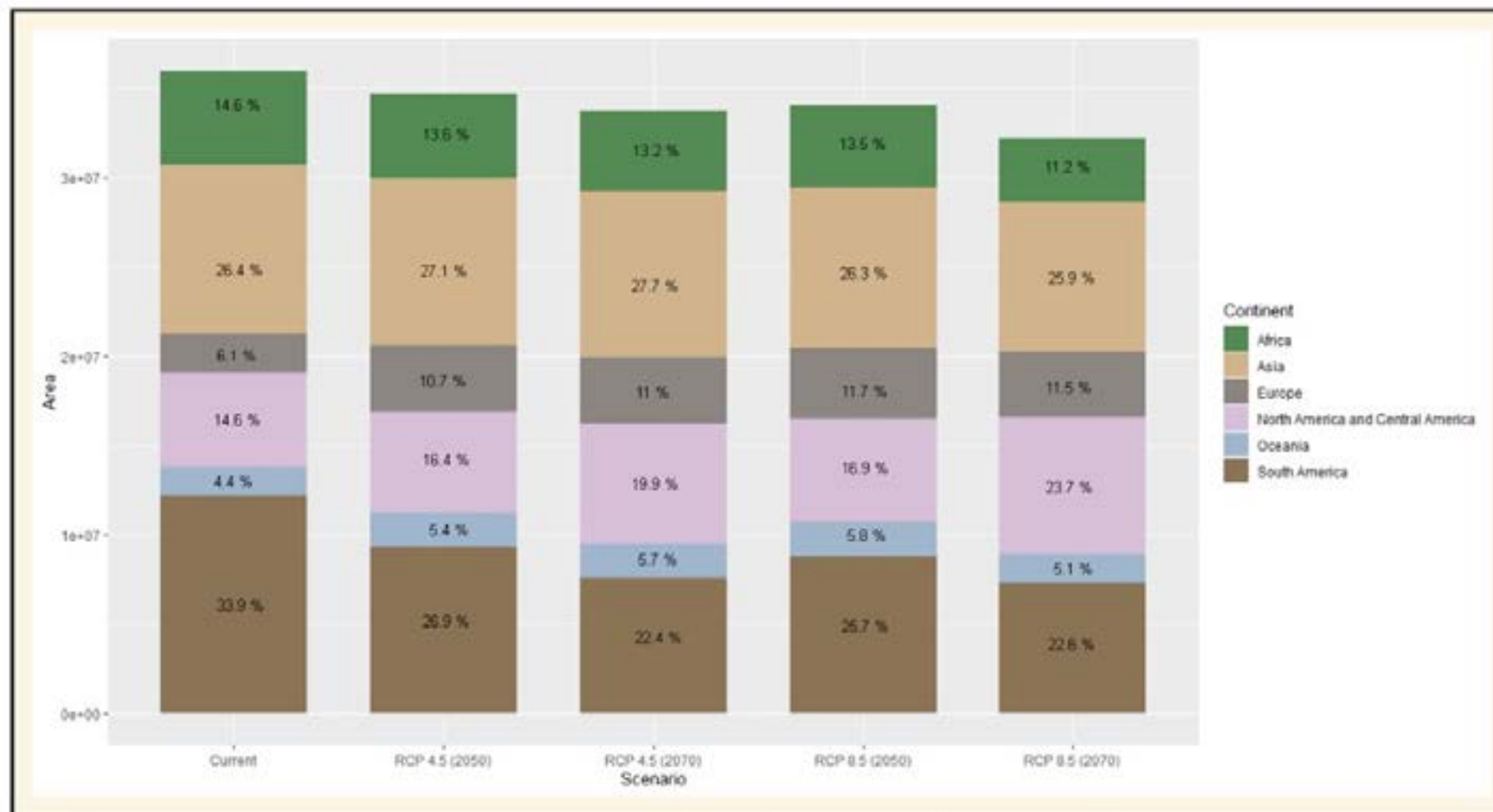


Figura 25. Zona de distribuție potențială a Hermetia illucens (Black soldier fly) în cinci scenarii de schimbări climatice. Notă: distribuția pe suprafețe mari crește pentru Europa în toate scenariile.

<https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e90146>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Datele epidemiologice privind miază cutanată sunt puține. Cu toate acestea, în viitor, schimbările climatice care determină migrația de noi specii de muște din țările tropicale și subtropicale ar putea crește incidența acestei afecțiuni și ar putea modifica caracteristicile epidemiologice ale acesteia în Europa.

Invazia noilor specii de muște în Europa, care trăiesc obligatoriu parazitar sau sunt rude apropiate ale speciilor cauzatoare de miază, sunt în prezent observate și prezise că se vor accelera în scenariile preconizate ale schimbărilor climatice (figura 25).

Astfel, se estimează că odată cu creșterea temperaturilor, ar putea avea loc o creștere notabilă a numărului de cazuri de miază în Europa.

Boli cutanate infecțioase (cu excepția bolilor dermatologice transmise prin vectori)

- Contactul cu agenții patogeni exclusiv pe/în solide sau fluide
- Contact atât cu agenți patogeni aerogeni, cât și cu cei de pe solide/ din fluide
- Contactul exclusiv cu insectele

DISPLACEMENT PER DISASTER

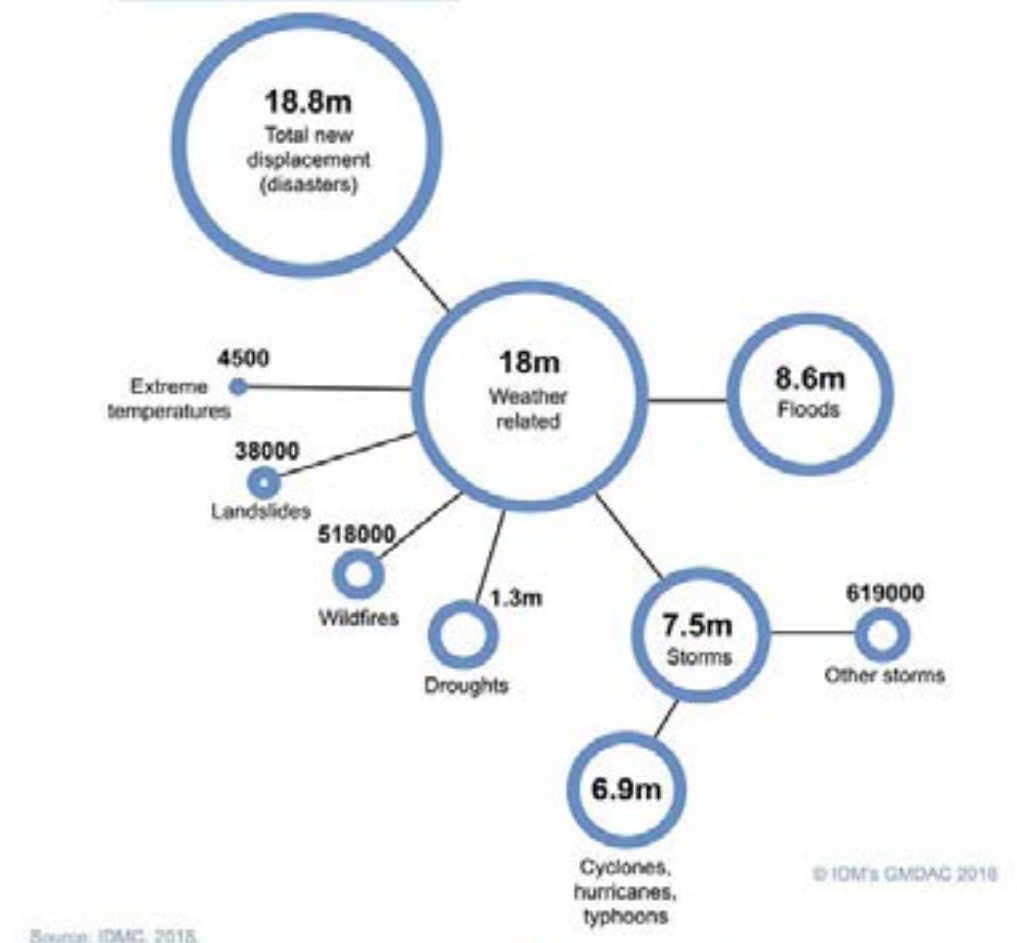


Figura 26. Deplasarea internă din cauza dezastrelor de mediu în 2017.

<https://doi.org/10.1093/itm/taz026>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Pentru a examina stadiul actual al cunoașterii efectelor schimbărilor climatice asupra acestui tip de boală, le vom clasifica în funcție de modul de transmitere:

Contactul cu agenții patogeni exclusiv pe/în solide sau fluide

Contact atât cu agenți patogeni aerogeni, cât și cu cei de pe solide/ din fluide

Contactul exclusiv cu insectele

În toate categoriile poate exista, de asemenea, o contribuție suplimentară a migrației/deplasării umane la modul de transmisie.

Transmiterea prin contact cu agenții patogeni exclusiv pe/în solide sau fluide

Boala	Factorii schimbărilor climatice care afectează boala	Rezultatul și efectul preconizat asupra bolii	Referințe
Herpes simplex	Expunerea la soare, stresul cauzat de evenimente meteorologice extreme	Apariția/agravarea bolii	S.R. Cuddy și colab., eLife, 2020, <u>9</u> , e58037. https://doi.org/10.7554/eLife.58037
Gonoreea	Creșterea temperaturii, migrația umană	Creșterea numărului de cazuri	R. Suresh, 2021, Teze de master USFCA, 1382. https://repository.usfca.edu/thes/1382 . Accesat la 11 iunie 2023
Impetigo	Inundațiile	Creșterea numărului de cazuri	E. Parker, J. Schimbările climatice și sănătatea, 2022, <u>8</u> , 10016. https://doi.org/10.1016/j.joclim.2022.100162
Boala Marburg	Creșterea temperaturii care duce la răspândirea animalelor gazdă	Răspândirea geografică a bolii	F. Kritz, https://www.wbur.org/npr/1167093290/theres-a-second-outbreak-of-marburg-virus-in-africa-climate-change-could-be-a-fa Accesat la 11 iunie 2023
Variola maimuței	Schimbarea naturală a acoperirii terenurilor și defrișarea, ceea ce duce la creșterea contactului dintre gazdă și om	Răspândirea geografică a bolii	B. Hugh și colab., https://climateandsecurity.org/2022/09/monkeypox-and-the-convergence-of-climate-ecological-and-biological-security-risks/ Accesat la 11 iunie 2023
Dermatofitoza (tinea corporis)	Creșterea temperaturii și umidității, inundații	Creșterea numărului de cazuri	A. Gadre și colab., J. Schimbări climatice și sănătate, 2022, <u>6</u> , 10015. https://doi.org/10.1016/j.joclim.2022.100156
Zona zoster	Creșterea temperaturii	Creșterea numărului de cazuri	Y. Choi și colab., Rapoarte științifice ale naturii, 2019, <u>9</u> , 12254. https://doi.org/10.1038/s41598-019-48673-5
Sifilis	Migrația umană din cauza schimbărilor climatice și a războiului	Răspândirea geografică a bolii	J. F. Dayrit, Int. J. Dermatology 2022, <u>61</u> , 127–138. https://doi.org/10.1111/ijd.15543
Vibrio vulnificus	Creșterea temperaturii și modificările induse de inundații asupra salinității estuarelor	Creșterea incidenței și a intervalului de distribuție geografică	C. Baker-Austin și colab., Env. Microbio. Rapoarte, 2010, (1), <u>2</u> , 7–18. https://doi.org/10.1111/j.1758-2229.2009.00096.x
Negii virali	Creșterea temperaturii datorată El Niño, migrația umană	Creșterea numărului de cazuri	E.L. Gutierrez et al., An. Sutiene. Dermatol., 2010, (4), <u>85</u> , 461-8. https://doi.org/10.1590/S0365-05962010000400007

Transmiterea prin contact atât cu agenții patogeni aerogeni, cât și cu cei de pe/din solide sau fluide.

Boala	Factorii schimbărilor climatice care afectează boala	Rezultatul și efectul preconizat asupra bolii	Referințe
Varicelă	Temperatura, expunerea la soare și precipitații	Creșterea incidenței odată cu scăderea temperaturii, creșterea expunerii la soare și creșterea precipitațiilor	Y. Yang și colab., Boli infecțioase BMC, 2016, 16 , 179. https://doi.org/10.1186/s12879-016-1507-1
Difterie	Migrația umană	Creșterea incidenței din cauza deplasării populației ca urmare a dezastrelor naturale	Centrul European pentru Prevenirea și Controlul Bolilor, 6 oct. 2022, Stockholm. https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/increase-reported-diphtheria-cases-among-migrants-europe-due-corynebacterium Accesat la ¹¹ iunie 2023.
Boala gură-mână-picior și boala aftoasă	Creșterea temperaturii	Creșterea incidenței și durata prelungită a focarului	S.J. Coates și colab., Int. J. Dermatology, 2019, 58 , 388–399. https://doi.org/10.1111/ijd.14188
Rujeolă	Temperatura, umiditatea și migrația/călătoria umană	Creșterea incidenței în intervalul optim de temperatură 18°C până la 20°C. Creșterea incidenței odată cu scăderea umidității	Q. Yang și colab., Vaccinuri umane și imunoterapeutice, aprilie 2014, 10 , (4), 1104–1110. http://dx.doi.org/10.4161/hv.27826
Rubeola	Temperatura și umiditatea/precipitațiile	Creșterea incidenței odată cu scăderea temperaturii și scăderea umidității	Y. Ma și colab., Am. J. Trop. Med. Hyg., 2021, 104 , (1), 166–174. https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0585

Transmiterea exclusiv prin contact cu insectele

Boala	Factorii schimbărilor climatice care afectează boala	Rezultatul și efectul preconizat asupra bolii	Referințe
Larva migrans cutanată	Creșterea temperaturii și migrația umană	Creșterea incidenței	S.H. Choi și colab., Jurnalul Internațional de Dermatologie, 2023, 62, 681—684. https://doi.org/10.1111/ijd.16636
Miaza cutanată	Creșterea temperaturii și călătoriile umane	Creșterea incidenței și a intervalului de distribuție geografică datorită extinderii regiunilor climatice favorabile muștelor din ordinul <i>Diptera</i>	E. Andreattas și L. Bonavina, Chirurgie europeană, 2022, 54, 289—294. https://doi.org/10.1007/s10353-021-00730-y
Scabie	Temperatura și umiditatea	Incidență crescută cu scăderea temperaturii și creșterea umidității	J.M. Liu et al., Parasite, 2016, 23, 54. http://dx.doi.org/10.1051/parasite/2016065

Malignități ale pielii



Factori de risc

1. Expunerea la radiații ultraviolete în exces (UVR).
2. Poluarea aerului cu PM_{2,5} (particule <2,5 μm) și particule mai mici.
3. Expunerea la arsenic și compușii săi.

Cunoștințele actuale despre acest tip de boală sunt destul de bune. Cele trei cauze principale ale cancerelor de piele sunt:

1. Expunerea la radiații ultraviolete în exces (UVR). De departe cel mai mare contributor la cancerul de piele. În ceea ce privește factorii climatici, acest lucru provine evident din cantitatea de soare pe care o primește pielea neprotejată. Unele grupuri etnice, cum ar fi persoanele cu pielea deschisă, sunt mai expuse riscului. Ozonul stratosferic (O₃) joacă un rol major în protecția împotriva UVR.
2. Poluarea aerului cu PM_{2,5} (particule <2,5 μm) și particule mai mici. Aceste particule penetrează epiderma și pot trece trans-

dermic prin structuri foliculare și ecrine. Mai mult, carcinogenitatea PM_{2,5} este sporită atunci când formează aerosoli cu metale toxice adsorbite și hidrocarburi aromatice policiclice. Valurile de căldură și incendiile cauzate de schimbările climatice contribuie în principal la această cauză.

3. Expunerea la arsenic și compușii săi. Acest lucru se întâmplă în principal prin ingestia apei potabile contaminate. În contextul efectelor schimbărilor climatice, această contaminare este cel mai probabil să se producă ca urmare a inundațiilor sau a secetei.

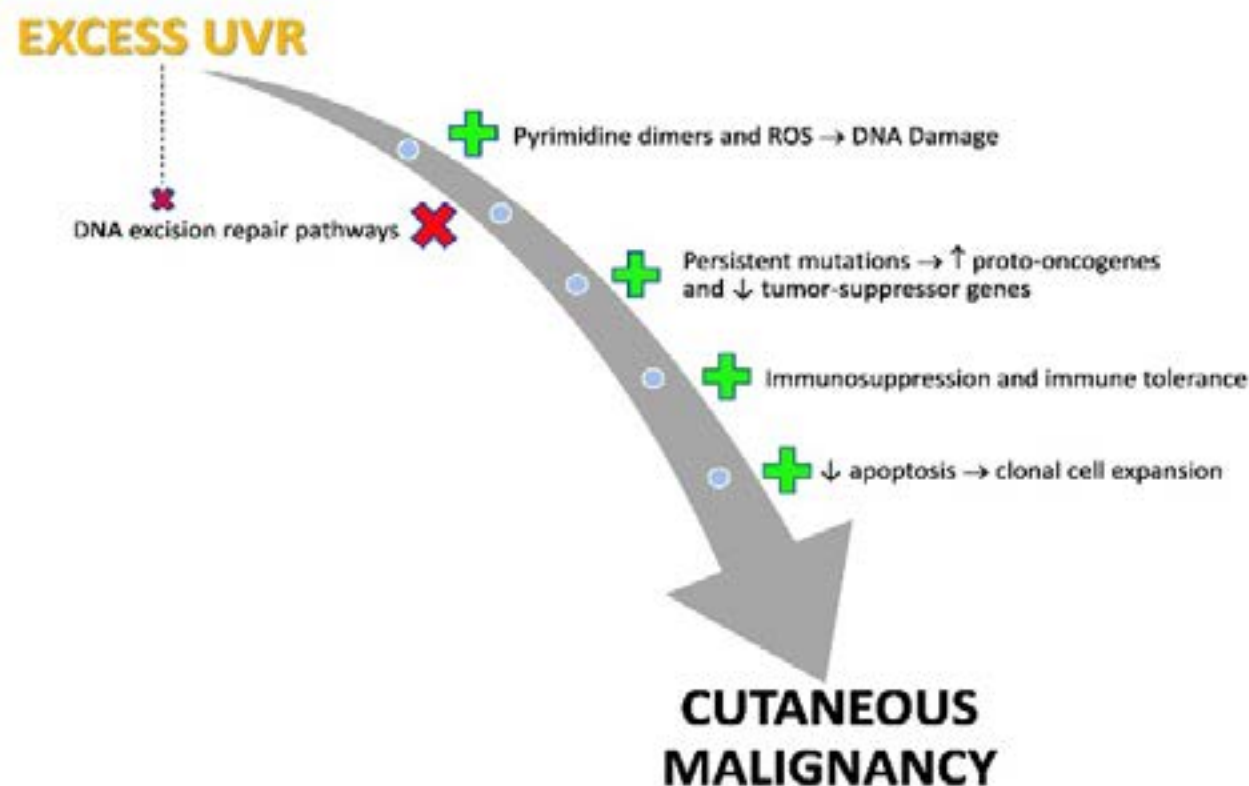


Figura 27. Fotocarcinogeneză: expunerea pielii la UVR are ca rezultat deteriorarea ADN-ului prin formarea dimerilor pirimidinei și a speciilor reactive de oxigen. Repararea ADN-ului poate inversa unele daune, dar aceste mecanisme sunt copleșite atunci când expunerea la UVR este excesivă. Acest lucru permite progresia mutagenzei, supresiei imune și expansiunii celulelor clonale, promovând astfel formarea tumorii

<https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2020.07.003>

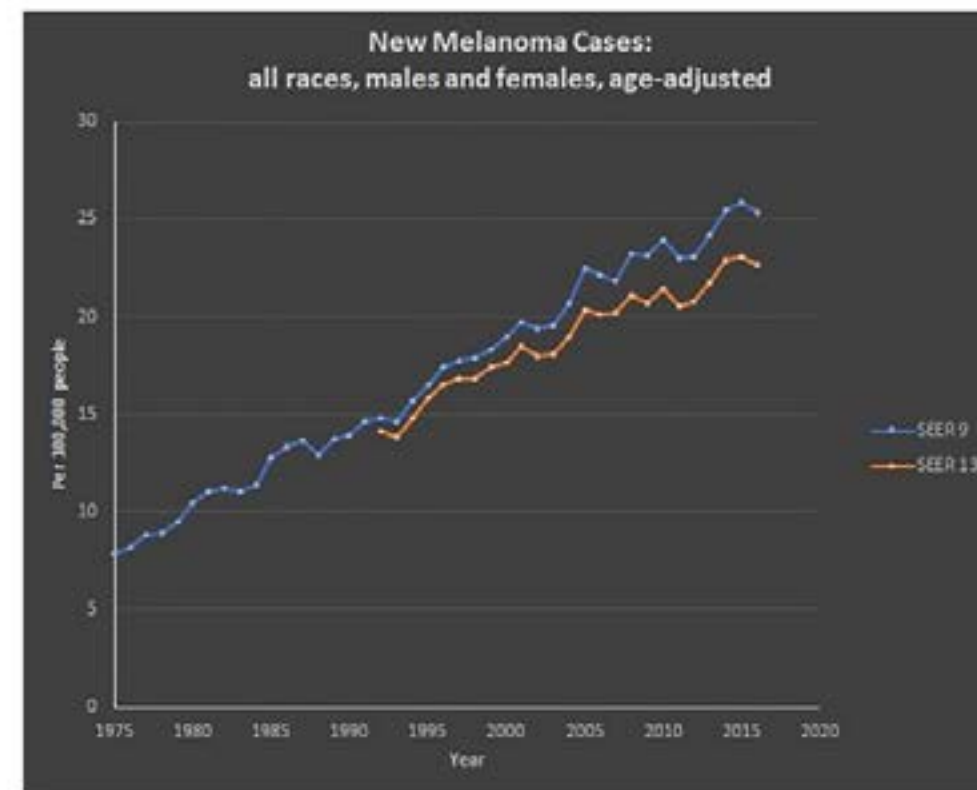


Figura 28. Supraveghere, epidemiologie și rezultate finale (SEER) 9 și 13 date pentru noi cazuri de melanom malign cutanat la 100.000 de persoane din SUA. SEER 9 și 13 se referă la două zone geografice studiate.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Expunerea excesivă la UVR duce la malignitate cutanată printr-un proces în mai multe etape de fotocarcinogeneză (fig. 27). Incidența cancerului de piele a crescut substanțial în a doua jumătate a secolului al XX-lea și continuă să crească (fig. 28), în ciuda eforturilor de

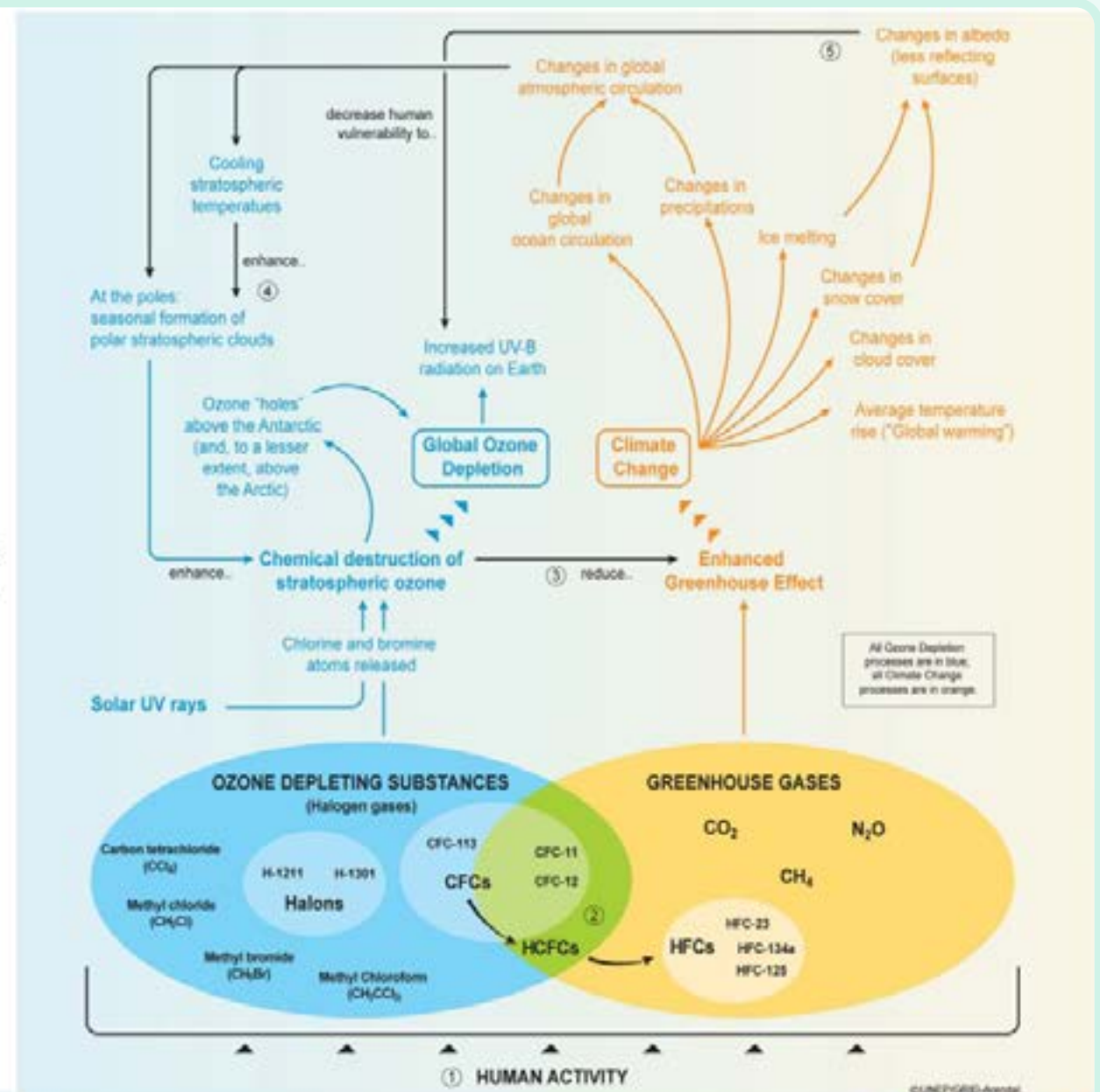
reducere, cum ar fi inversarea depleției O₃ stratosferic.

Rolul ozonului stratosferic în protecția împotriva razelor UV și schimbările climatice este complex, deoarece ozonul este atât un absorbant eficient al UVR (favorabil), cât și un gaz cu efect de seră (nefavorabil). Figura 29 prezintă procesele implicate în aceste interacțiuni.

- ① Both processes are due to human-induced emissions.
- ② Many ozone depleting substances are also greenhouse gases, like CFC-11 and CFC-12. HFCs, promoted to substitute CFCs, are sometimes stronger greenhouse gases than the CFCs they are replacing, but do not deplete the ozone layer. This fact is taken into account in the negotiations and decisions in both the Montreal and the Kyoto Protocol.
- ③ Ozone itself is a greenhouse gas. Therefore, its destruction in the stratosphere indirectly helps to cool the climate, but only to a small extent.
- ④ The global change in atmospheric circulation could be the cause of the recently observed cooling of stratospheric temperature. These low temperatures drive the formation of polar stratospheric clouds above the poles in the winter, greatly enhancing chemical ozone destruction and the formation of the "hole".
- ⑤ Human vulnerability to UV-B radiation is related to the albedo. The global warming context reduces white surfaces that are more likely to harm us.

Figura 29. Ilustrație schematică a interacțiunilor dintre depleția ozonului stratosferic și schimbările climatice

Sursa: E.R. Parker, Int. J. Women's Dermatology, 2021, 7, 17–27. <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2020.07.003>



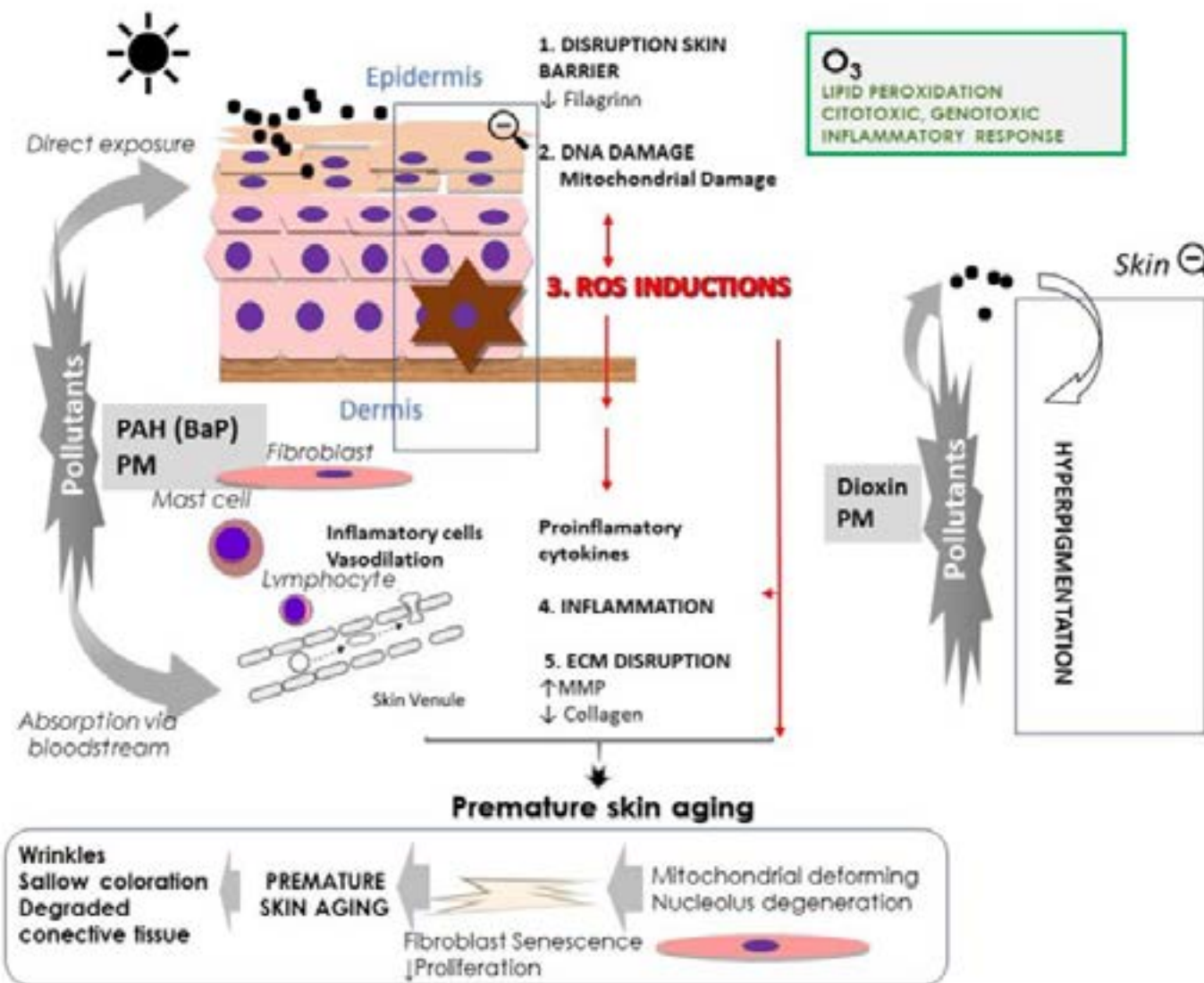


Figura 30. Răspunsurile pielii la poluarea aerului și UVR. (HAP = hidrocarburi aromatice policiclice, ECM = matrice extracelulară, ROS = specii reactive de oxigen)

Sursa: C. Parrado, *Frontiere în farmacologie*, 2019, 10, 759.
<https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00759>

Mechanisms	Biological effects		Effects on the skin	
	Aging/pollutants		Aging/pollutants	
Activation of AhR	↑/▲	Increase of melanogenesis	↑/▲	Hyperpigmentation
Generation of ROS	↑/▲	DNA damage. Lipid peroxidation.	↑/▲	Wrinkles
Induction of inflammatory cascade	↑/▲	Decrease collagen	↑/▲	Delayed healing skin
Disruption of skin barrier	↑/▲	Increase MMPs	↑/▲	Dry skin Exacerbation of skin diseases

*Tabelul 4. Mecanisme și efecte comune observate în îmbătrânirea pielii (↑) și în afectarea pielii după expunerea la poluarea aerului (▲).
(ArH = receptori de hidrocarburi aril, MMPs = metaloproteinaze matrice).*

Sursa: C. Parrado, *Frontiere în farmacologie*, 2019, 10, 759.
<https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00759>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

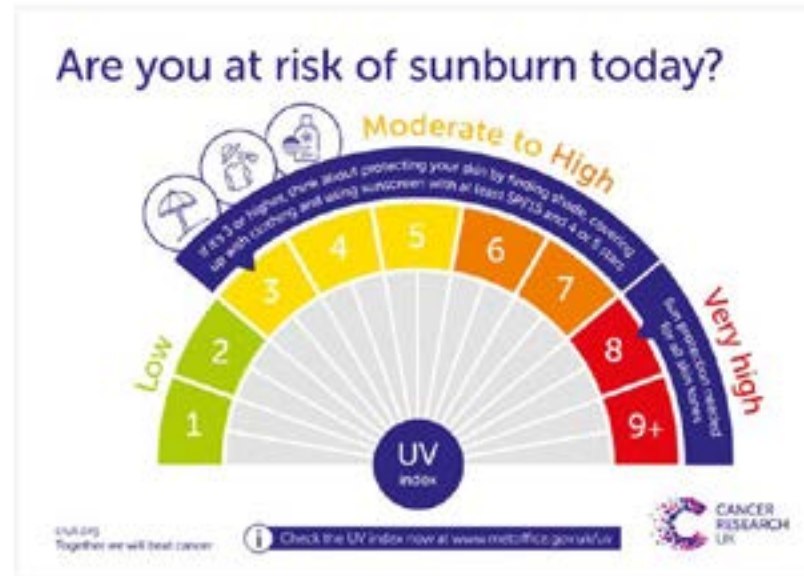
CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Posibile metode de prevenire și atenuare

Metodele de evitare sau ameliorare a acestor efecte pot fi grupate în trei mari categorii:

- Ambientale
- Societale
- Tehnologice



aparate de uz casnic și surse industriale, în special în centrele populaționale sau în apropierea acestora.

- Eliminarea vehiculelor cu motor cu ardere internă din mediile urbane foarte populate.
- Supravegherea și gestionarea sporită a zonelor rurale, în special a pădurilor, pentru prevenirea și detectarea incendiilor de vegetație.
- Răspuns rapid, sisteme coordonate la nivel internațional pentru controlul incendiilor de vegetație.

Efectele inundațiilor ca factor major al bolilor dermatologice ar trebui diminuate prin:

- Identificarea zonelor cele mai expuse riscului de inundații majore, cu punerea în aplicare a măsurilor de reducere a inundațiilor, acolo unde este posibil.
- Adoptarea unor planuri adecvate pentru evacuarea promptă a populațiilor înainte de inundații.

Metode de control ambientale

Pe lângă atenuarea evidentă a efectelor schimbărilor climatice printr-o reducere globală a emisiilor de gaze cu efect de seră, există o serie de măsuri specifice care ar putea fi luate în legătură cu alergiile și bolile dermatologice. În cazul alergiilor la polen, pot fi luate câteva măsuri simple în ceea ce privește gestionarea florei în centrele populaționale majore sau în apropierea lor:

- Utilizați plante entomofile, care se bazează pe polenizarea insectelor și produc cantități mai mici de polen.
- Plantați copaci și arbuști care înfloresc vara sau iarna, evitându-i pe cei care înfloresc

primăvara, reducând impactul polenizării de primăvară.

- Tundeți gardurile vii și tundeți peluzele înainte de înflorire și emisia de polen.
- Tăiați ierburile foarte alergice înainte de înflorire și emisia de polen.
- Planificați cosirea și gestionarea zonelor verzi în zilele care fără vânt și, de preferință, noaptea.
- Eliminați speciile de plante extrem de alergene din locurile publice.

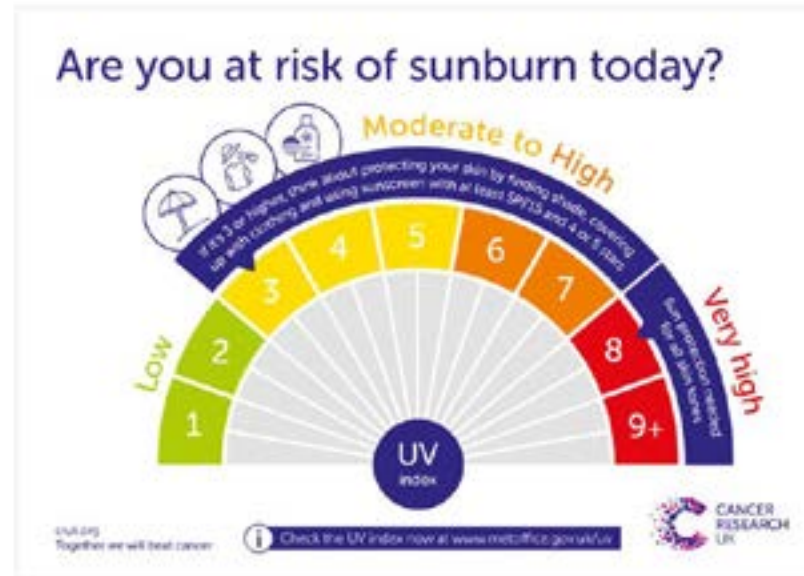
Impactul poluării aerului asupra alergiilor și bolilor dermatologice ar putea fi atenuat prin:

- Controlul strict al gazelor de eșapament provenite de la vehicule cu combustie,

Posibile metode de prevenire și atenuare

Metodele de evitare sau ameliorare a acestor efecte pot fi grupate în trei mari categorii:

- Ambientale
- Societale
- Tehnologice



Îmbunătățirea educației publice cu privire la pericolele și accesul la metodele de minimizare a riscurilor pentru afecțiunile maligne ale pielii:

- Publicarea informațiilor actualizate privind stilul de viață și acțiunile dietetice pentru minimizarea riscurilor. De exemplu, adoptarea unor diete bogate în seleniu pentru populațiile cu pielea deschisă, conștientizarea implicațiilor asupra riscului ca efect secundar al anumitor medicamente etc.
- Conștientizarea informațiilor de mediu în timp real, în special în ceea ce privește expunerea personală la UVR.
- Acces mai bun la metode accesibile de protecție a pielii UVR.

Metode de control societal

Creșterea gradului de conștientizare a publicului cu privire la efectele schimbărilor climatice asupra alergiilor și bolilor dermatologice, cu un acces mai bun la tratamente adecvate:

- Programe de educație în școli și universități.
- Campanii de informare publică în mas-media convențională și rețelele sociale.
- Informații în timp real prin aplicații mobile de sănătate personală, de exemplu, în conformitate cu aplicațiile naționale de monitorizare COVID dezvoltate în UE. Ar putea fi acestea integrate într-o singură aplicație UE pentru sănătate, cu secțiuni pentru alergii și boli dermatologice?

→ Îmbunătățirea accesului public la tratament medical și vaccinuri pentru alergii și boli dermatologice.

Pentru alergii și boli cutanate inflamatorii cronice:

- Dezvoltarea unei mai bune înțelegeri a efectelor psihologice, sociale și de mediu ale migrației (atât interne, cât și internaționale) asupra acestor boli.

În cazul bolilor dermatologice infecțioase:

- Controlul eficient al călătoriilor și persoanelor care migrează/călătoresc din zonele infectate, cu tratament medical adecvat, dacă este necesar.

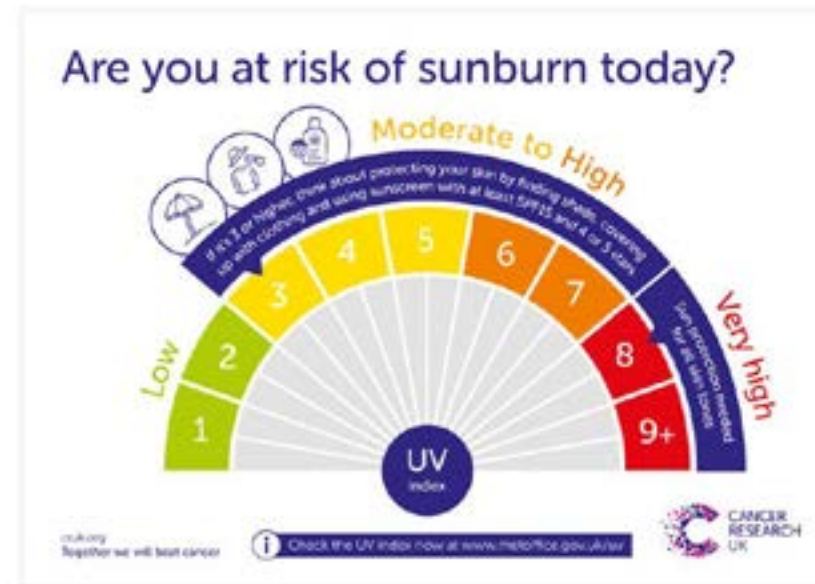
Metode de control tehnologic

- Implementarea rețelelor automate de monitorizare a polenului și a sporilor care sunt integrate cu modele realiste de compoziție atmosferică pentru a prezice evenimente climatice aeroalergene ridicate.
- Dezvoltarea și lansarea ulterioară a imunoterapiilor specifice alergenilor (AIT).
- Dezvoltarea și lansarea ulterioară a bacterioterapiilor pentru bolile cutanate inflamatorii cronice.

6. Possible prevention and mitigation methods

Methods for avoiding or ameliorating these effects can be grouped in three broad categories:

- Environmental
- Societal
- Technological



Improved public education regarding hazards of and access to methods of risk minimisation for skin malignancies:

- Publication of up-to-date information on lifestyle and dietary actions for risk minimisation. For example, adoption of selenium rich diets for fair-skinned populations, awareness of implications for risk as a side effect from certain medications, etc.
- Awareness of real-time environmental information, particularly regarding personal exposure to UVR.
- Better access to affordable UVR skin protection methods.

6.2 Societal control methods

Enhancement of public awareness of climate change effects on allergy and dermal diseases, with better access to appropriate treatments:

- Education programmes in schools and colleges.
- Public information campaigns in conventional and social media.
- Real-time information by mobile personal health apps, e.g. along the lines of the national COVID Tracker apps developed within the EU. Could these be integrated into a single EU health app with sections for allergy and dermal diseases?

- Improved public access to medical treatment and vaccines for allergy and dermal diseases.

For allergy and chronic inflammatory dermal diseases:

- Development of a better understanding of the psychological, social, and environmental effects of migration (both country internal and international) on these diseases.

In the case of infectious dermal diseases:

- Effective travel and controls on people migrating/travelling from infected areas, with appropriate medical treatment, if required.

6.3 Technological control methods

- Implementation of automated pollen and spore monitoring networks that are integrated with realistic atmospheric composition models to predict high aeroallergen climate events.
- Further development and roll-out of allergen-specific immunotherapies (AITs).
- Further development and roll-out of bacteriotherapies for chronic inflammatory dermal diseases.

Dezvoltarea vaccinurilor pentru bolile dermatologice, după caz (vezi tabelul 5). Dintre cele 24 de boli aplicabile discutate aici, 8 (33%) au vaccinuri disponibile, iar 9 (56%) din restul de 16 au vaccinuri în curs de dezvoltare.

Boala	Vaccin disponibil?	Vaccin în curs de dezvoltare?
Acnee	Nu	da
Keratoza actinică	Nu	da
Alopecia areata	Nu	Nu
Celulita	Nu	Nu
Chickenpox	da	-
difterie	da	-
Eczema	Nu	Nu
Gonorrhea	Nu	Nu
Boala mână-picior și aftoasă	Nu	da
Herpes simplex	Nu	da
Impetigo	Nu	da
Marburg	Nu	da
Rujeolă	da	-
Monkeypox	da	-
Prurigo nodularis	Nu	Nu
Psoriazis	Nu	da
Ringworm	da	-
Rosacea	Nu	Nu
Rubella	da	-
Șindrilă	da	-
Sifilis	Nu	da
Vibrio vulnificus	Nu	da
Negii virali	da	-
Vitiligo	Nu	Nu

Tabelul 5. Starea actuală a dezvoltării vaccinurilor împotriva bolilor dermatologice

Mesaje cheie

- Majoritatea (89%, 41/46) bolilor alergice și bolile dermatologice majore discutate sunt afectate de schimbările climatice în diferite moduri și din mai multe motive.
- Toate cele 10 principale pericole antropogene privind schimbările climatice provoacă agravarea acestor boli într-o măsură mai mare sau mai mică. Acestea sunt: încălzirea, valurile de căldură, incendiile, inundațiile, furtunile, precipitațiile, creșterea nivelului mării, schimbarea naturală a acoperirii terenurilor, seceta și schimbările climatice oceanice. În multe cazuri, mai mult de un pericol are rol într-o anumită boală.
- S-a demonstrat sau se estimează că efectele schimbărilor climatice duc la modificări ale incidenței bolii, severității, frecvenței/duratei sezoniere și/sau intervalului geografic.
- Pentru bolile alergice, principalii factori agravanți atribuiți schimbărilor climatice sunt: poluarea aerului, aeroalergenii biologici (polen etc.) și creșterea temperaturii și umidității.
- Pentru bolile cutanate inflamatorii cronice, factorii agravanți majori atribuiți schimbărilor climatice sunt: creșterea temperaturii, umidității și expunerii la UVR, inundații, furtuni și efecte psihologice datorate dezastrelor naturale.
- Pentru bolile dermatologice infecțioase, principalii factori agravanți atribuiți schimbărilor climatice sunt: creșterea temperaturii și umidității, inundațiile și migrația umană cauzată de schimbările climatice.
- Pentru bolile maligne ale pielii, principalii factori agravanți atribuiți schimbărilor climatice sunt: expunerea excesivă la UVR și poluarea aerului cu nanoparticule.

Mesaje cheie

- Există adesea o interacțiune complexă între aceste diferite pericole climatice și cauzele/factorii declanșatori ai anumitor boli.
- Prevenirea și atenuarea alergiilor și a bolilor dermatologice agravate de schimbările climatice depinde de metodele de control ambiental, societal și tehnologic, cum ar fi:
 1. Managementul/controlul strict al florei din zonele foarte populate și al celor adiacente.
 2. Eliminarea din mediile urbane a surselor de poluare a aerului cauzate de combustii.
 3. Supravegherea, gestionarea și controlul vegetației în zonele rurale pentru a preveni incendiile de vegetație.
 4. Implementarea măsurilor de gestionare și reducere a inundațiilor.
 5. Creșterea gradului de conștientizare a publicului cu privire la cauzele, prevenirea și tratamentul alergiilor și bolilor dermatologice.
 6. Controlul eficient al călătoriilor și persoanelor care migrează/călătoresc din zone cu boli infecțioase endemice ale pielii.
 7. Metode automate de monitorizare și modele atmosferice predictive îmbunătățite pentru aeroalergeni.
 8. Dezvoltarea imunoterapiilor specifice alergenilor, a bacterioterapiilor și a vaccinurilor.

Lecturi recomandate pentru această lecție

1. G. D'Amato și L. Cecchi, „Efectele schimbărilor climatice asupra factorilor de mediu în bolile alergice respiratorii”, *Alergie clinică și experimentală*, 2008, 38, 1264–1274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2008.03033.x>
2. P.J. Beggs, „Adaptarea la impactul schimbărilor climatice asupra aeroalergenilor și bolilor respiratorii alergice”, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2010, 7, 3006-3021. <https://doi.org/10.3390/ijerph7083006>
3. M.F. Isler și colab. , „Schimbările climatice, microbiomul cutanat și boala pielii: implicații pentru o lume care se încălzește”, *Int. J. Dermatology*, 2023, 62, 337–345. <https://doi.org/10.1111/ijd.16297>
4. E. Parker și colab. , „Manifestările dermatologice ale evenimentelor meteorologice extreme: O revizuire cuprinzătoare a bolilor de piele și a vulnerabilității”, *J. Climate Change and Health*, 2022, 8, 10016. <https://doi.org/10.1016/j.joclim.2022.100162>

Testează-ți cunoștințele

Iată câteva întrebări pentru a vă auto-testa cunoștințele din această lecție:

1. Care sunt efectele majore asupra societății globale ale (a) alergiilor și (b) bolilor dermatologice?
2. Dați două exemple pentru fiecare dintre următoarele tipuri de boli: (a) alergii; (b) boli inflamatorii cronice ale pielii; (c) boli infecțioase ale pielii; și (d) afecțiuni maligne ale pielii.
3. Enumerați trei cauze/factori declanșatori ai bolilor infecțioase ale pielii care sunt afectate de pericolele schimbărilor climatice.
4. Desenați o diagramă simplă care arată interacțiunea dintre poluarea aerului și schimbările climatice în promovarea alergiilor.
5. Dați un exemplu pentru fiecare dintre cele trei tipuri de boli de piele enumerate la întrebarea 2 de mai sus, explicând modul în care schimbările climatice vor agrava fiecare boală.
6. Dați două exemple de metode specifice de control pentru prevenirea/atenuarea agravării alergiilor și a bolilor dermice atribuite schimbărilor climatice, din fiecare dintre următoarele categorii de măsuri de control:
 - Control ambiental
 - Control societal
 - Control tehnologic

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost elaborată de proiectul CLIMATEMED, susținut de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs — Pécs, Ungaria



Centrul pentru Știința Sănătății, Exercițiului și Sportului — Novi Sad, Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică — Budapesta, Ungaria



Colegiul Universitar Cork - Universitatea Națională a Irlandei - Cork, Irlanda



Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie
George Emil Palade din Târgu Mureș — Târgu Mureș România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



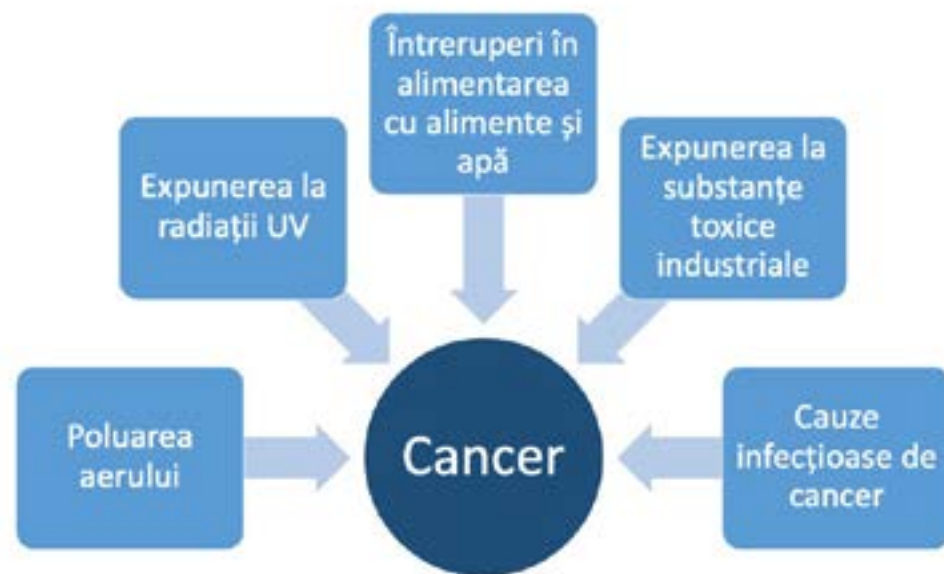
Impactul schimbărilor climatice asupra cancerului, bolilor fungice și micotoxinelor

Obiective didactice

După finalizarea cu succes a cursului, studenții vor putea:

- Enumera principalele mecanisme care leagă schimbările climatice de incidența crescută a cancerului
- Numi cel puțin patru tipuri de cancer posibil asociate cu schimbările climatice
- Explica modul în care schimbările climatice pot duce la o expunere crescută la radiațiile UV și, în cele din urmă, la creșterea incidenței cancerelor de piele
- Descrie influența schimbărilor climatice asupra bolilor fungice și contaminării cu micotoxine a produselor alimentare și două patologii legate cauzal de expunerea la micotoxine
- Numi cel puțin cinci culturi afectate frecvent de contaminarea cu micotoxine
- Descrie strategiile de bază pentru controlul și atenuarea riscului de expunere la micotoxine

Schimbările climatice — cancerul: mecanisme principale



DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30448-4

Erasmus+ Higher education
ref. 101016-S1470-2045-1ED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

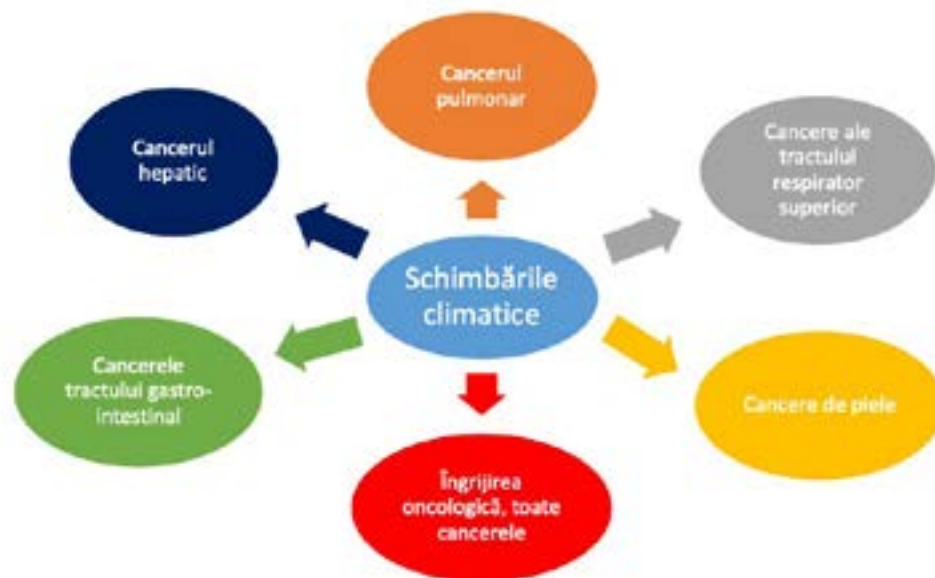
European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Impactul schimbărilor climatice asupra cancerului

- Efectele schimbărilor climatice asupra bolilor infecțioase și afecțiunilor cauzate sau exacerbate de accesul limitat la apă și alimente sigure și hrănitoare sunt relativ bine cunoscute.
- Efectele schimbărilor climatice asupra bolilor cronice, cum ar fi cancerul, sunt mai puțin clare.
- Efectele potențiale ale schimbărilor climatice asupra incidenței cancerului au fost prezise pentru prima dată în anii 1990 (Sir Richard Doll - efectele adverse ale acumulării de gaze cu efect de seră).

- Cea mai mare parte a literaturii, publicată în ultimii 15 ani.
- DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30448-4
- Relația cauzală mai complexă
- Timp mai lung între expunere și boli cronice
- Relația temporală este mai greu de dovedit
- Tendințele cancerului sunt în creștere
- Distincția între efectul factorilor legați de schimbările climatice și alți agenți cancerigeni este o provocare

Cancere posibil asociate cu schimbările climatice



DOI: 10.1016/j.1473-2940(2018)00048-4

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
Erasmus+ Erasmus+ plus

- HAP – cancerigene IARC (grupa 2A, 2B) ajung la alveole, se leagă de $PM_{2.5}$
- Studiile din secolul 21 arată că poluarea aerului cu PM este legată de creșterea decesului prematur din cauza cancerului pulmonar la nivel mondial (cu excepția Africii)
- Creșterea cu $10 \mu g/m^3$ a $PM_{2.5}$ estimată la un raport de risc ajustat de 1,13 (CI 95% 1,07–1,20) (controlat pentru vârstă, sex și statutul de fumător)

Poluarea aerului și cancerul pulmonar

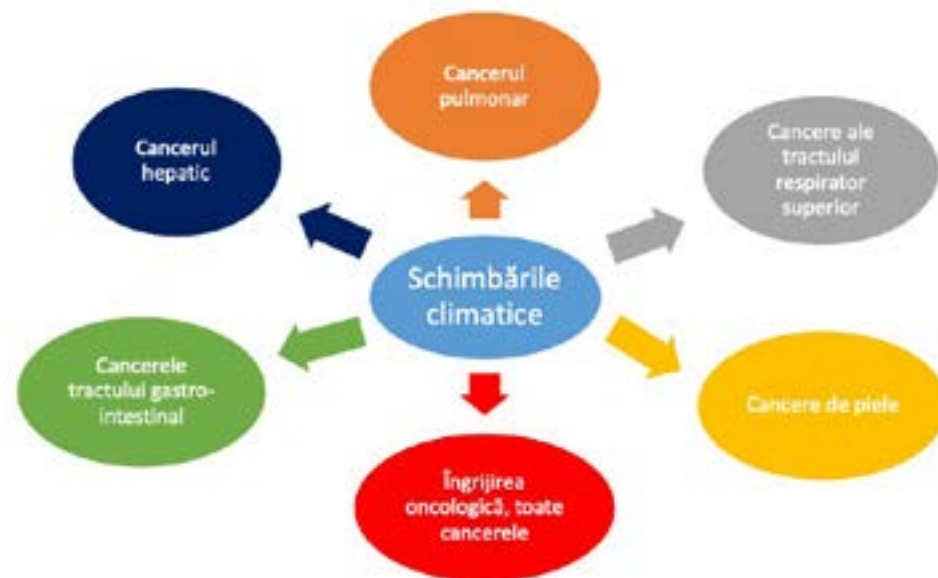
- Cancerul pulmonar – principala cauză a mortalității prin cancer la nivel mondial
- Cancerul pulmonar, bronhial și traheal – 1,9 milioane de decese în 2017 la nivel global
- Consumul de tutun este încă prima cauză a mortalității prin cancer
- Impactul poluării aerului crește semnificativ
- Activitatea umană care duce la o poluare mai severă a aerului, contribuie la schimbările climatice
- Toate formele de poluare cauzează 43% din decesele cauzate de cancerul pulmonar

- Poluarea aerului cu particule cauzează 15% din totalul deceselor cauzate de cancerul pulmonar (o creștere de 20% în ultimele trei decenii)

Poluarea aerului și cancerul pulmonar - Dovezi

- Agenția Internațională de Cercetare a Cancerului, 2013 - a clasificat poluarea aerului drept cancerigen din grupa 1 (dovezi suficiente pentru a stabili cauzalitatea)
- Elemente cancerigene – NO_2 , SO_2 , O_3 , PM_{10} , $PM_{2.5}$
- $PM_{2.5}$ și O_3 - cei mai utili indicatori pentru monitorizarea poluării aerului

Cancere posibil asociate cu schimbările climatice



DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30448-4

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
Erasmus+ Erasmus+ plus

Poluarea aerului și cancerul – alte considerente

- Efectul carcinogen al ozonului troposferic, mai puțin cunoscut (vezi mai târziu rolul ozonului stratosferic)
- Se estimează că schimbările climatice vor crește poluarea cu PM prin creșterea incendiilor de vegetație (creșterea temperaturii, curenți de aer)
- Fum de incendiu - PM_{2.5}, HAP, benzen, formaldehidă (agenți cancerigeni cunoscuți)
- Poluarea aerului poate provoca alte tipuri de cancer (mai puține dovezi)
- Unele studii care leagă HAP, NO₂ de dezvoltarea fetală și de riscul de cancer de sân

- Un studiu a legat PM_{2.5} și alți poluanți atmosferici de cancerul gastric
- Cancerul pulmonar legat de poluarea aerului poate fi redus prin reducerea emisiilor de poluanți atmosferici
- DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30448-4.
- DOI: 10.1007/s40471-018-0143-2
- DOI: 10.1016/j.jes.2019.09.025
- https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr221_E.pdf
 ↳ Accessed: 13.02.2023
- DOI: 10.1016/j.envres.2019.108924.

Particule în suspensie (PM) — Clasificare EPA

- PM₁₀ — particule mari inhalabile
 - Diametru <10 µm; valoare limită pentru media anuală: 40 µg/m³
- PM_{2.5} - particule fine inhalabile
 - Diametru <2,5 µm; valoare limită pentru media anuală: 20 µg/m³
- PM_{0.1} - particule ultrafine, nanoparticule
 - Diametru <0.1µm (subcategoria PM_{2.5}); fără reglementări specifice

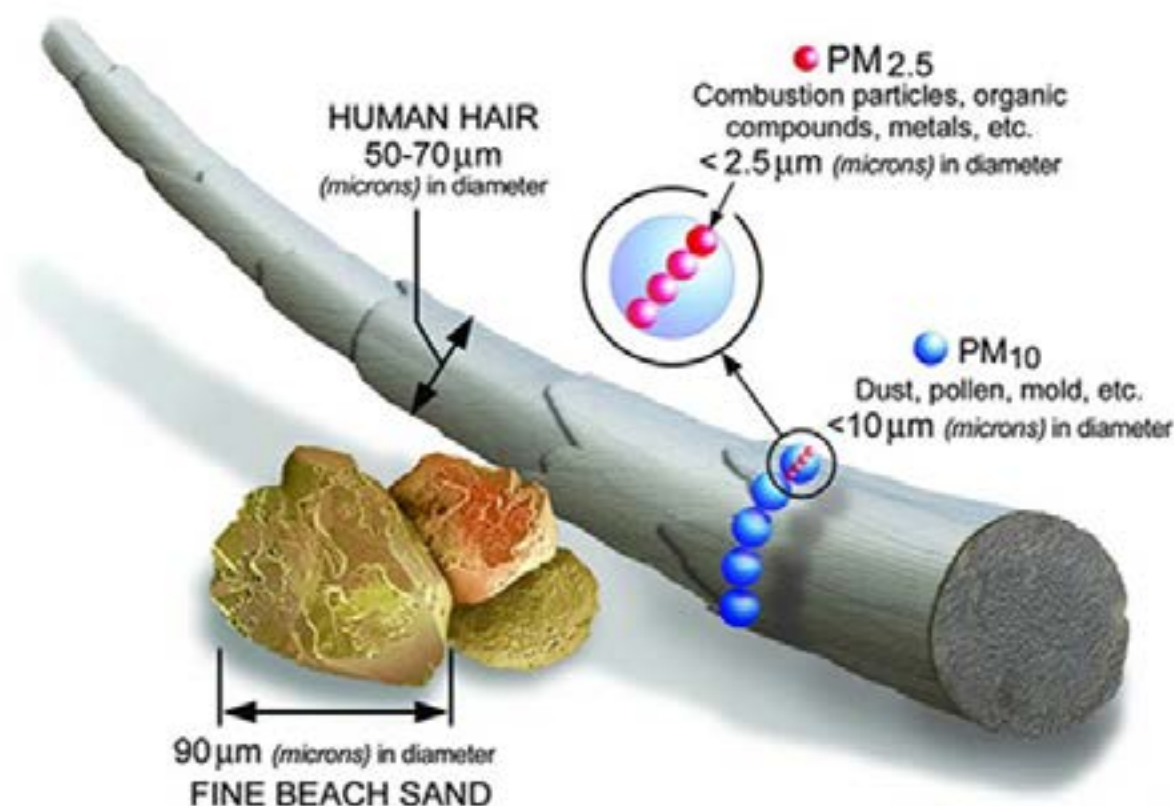


Image courtesy of the U.S. EPA

www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality/resources/air-quality-map Accesat 20.03.2023.

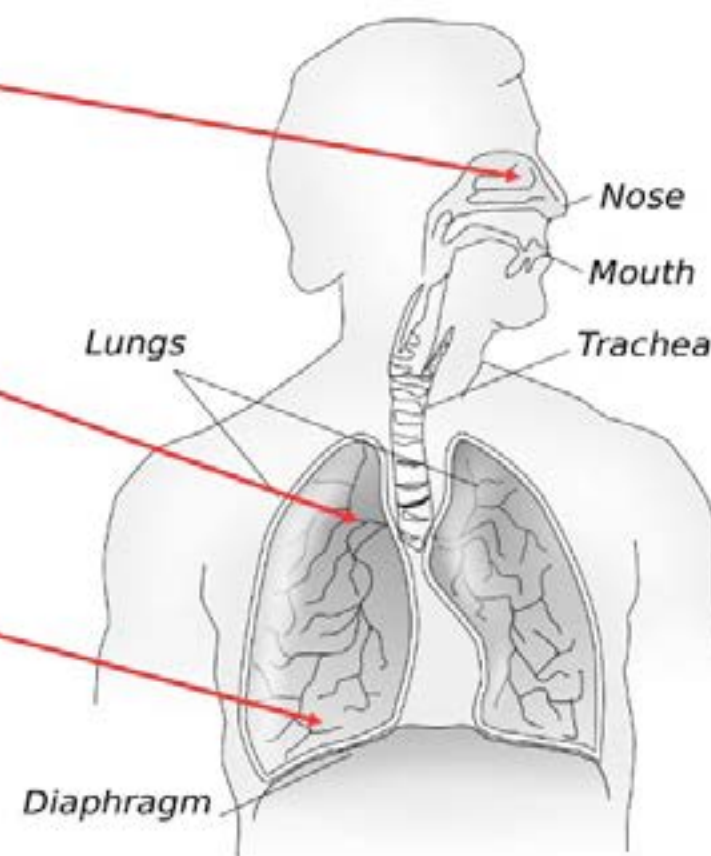
Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Particulele în suspensie - dimensiune vs penetrare

- Determină măsura în care pătrund în sistemul respirator și proporția care este reținută în plămân:
- $> 10 \mu\text{m}$: reținut în căile respiratorii superioare
- $<10 >2,5 \mu\text{m}$: pătrunde până la bronhiole
- $<2,5 \mu\text{m}$: pătrunde până la alveole, depuse în plămâni într-o proporție mare (80-90%)
- $<0,1 \mu\text{m}$: intră în alveole, dar o proporție semnificativă este eliminată prin expirație



Sursa: Theresa Kucot, Wikimedia Commons (CC BY-SA 2.5)

DOI: 10.21037/amj.2020.03.04
DOI: 10.1007/s10661-006-9296-4

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Particulele în suspensie - dimensiune vs sedimentare

- Determină amploarea spațială a poluării, numărul de persoane expuse
- Particulele mai mari se vor depune aproape de sursa de poluare, în timp ce particulele mai mici se vor depune într-un ritm mai lent sau deloc și astfel vor fi transportate de curenții de aer la distanțe mari.

PM > 10 μm : sedimentare rapidă

PM 10 până la 0,1 μm : se depune cu o rată uniformă; difuzie relativ scăzută în aer

PM 0,1 până la 0,001 μm : nu se depun; propagare la distanțe mari

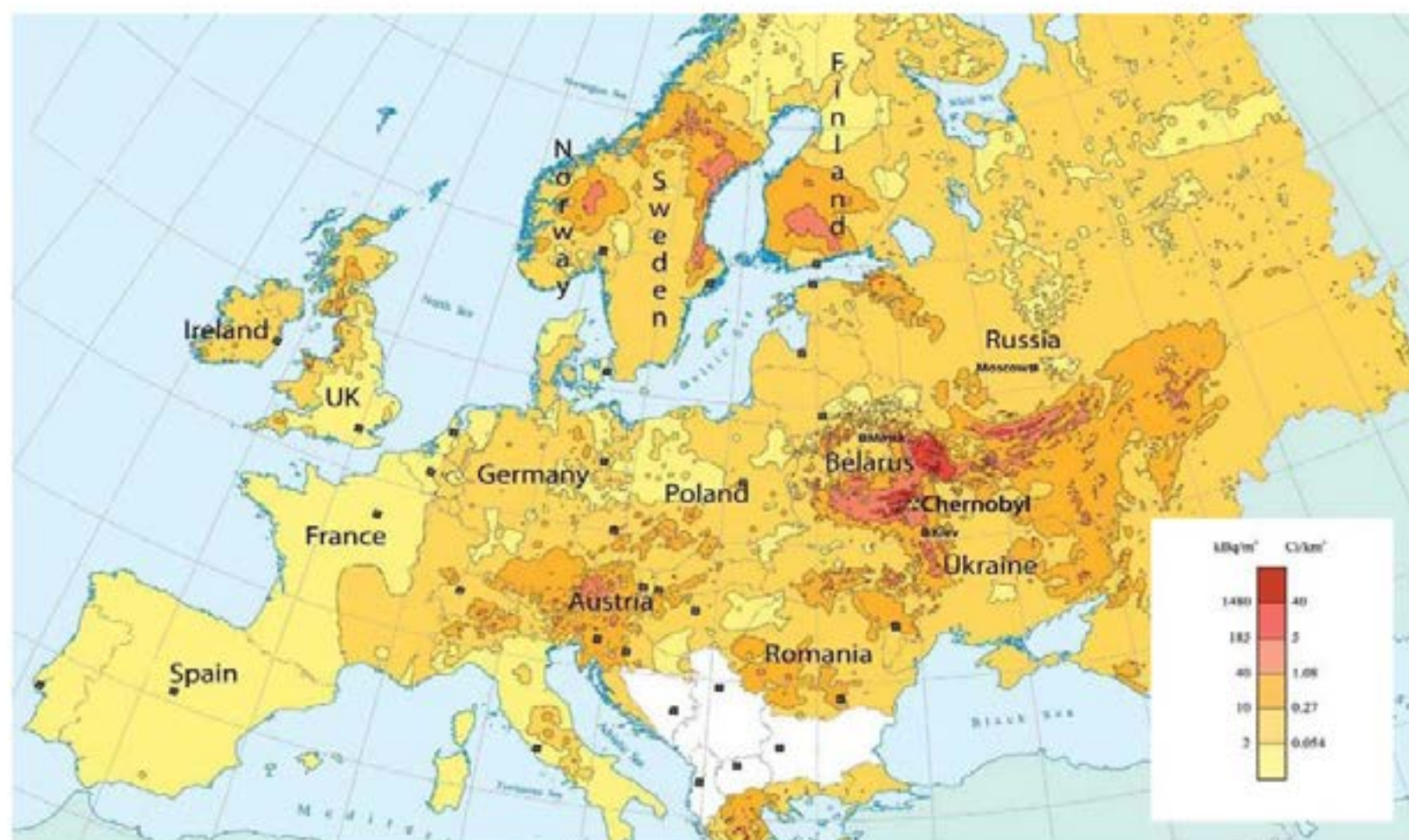
DOI: 10.21037/amj.2020.03.04
DOI: 10.1007/s10661-006-9296-4

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

 European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Particulele în suspensie — dimensiune, sedimentare, propagare



Depuneri radioactive de cesiu-137 măsurate la 2 săptămâni după emisiile radioactive de la centrala nucleară de la Cernobîl (Ucraina) în 1986.

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/110b15f7-4df8-49a0-856f-be8f681ae9fd> Accesat 19.02.2023.

Surse de particule **inhalabile fine** (PM_{2.5})

- Surse principale de PM_{2.5}: sisteme de încălzire rezidențiale, arderi industriale, generarea de energie electrică, incendii de vegetație.
- Contribuția totală a incendiilor la mortalitatea globală în 2017 a fost de 4,1%.
- Incendiile de vegetație - cel mai mare contribuitor la povara bolii PM_{2.5} în anumite regiuni din America de Nord, Asia de Sud-Est și Africa.



Încălzire rezidențial



Producția de energie



Industria



Transport rutier



Incendii

Sursa: Licență gratuită Pixabay

<https://www.nature.com/articles/s41467-021-23853-y> Accessed 02.02.2023.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Particulele în suspensie și schimbările climatice

- Negru de fum - o componentă a particulelor în suspensie, inclusiv PM_{2.5}
- Negrul de fum - unul dintre cei mai mari contribuitori la încălzirea globală după CO₂
 - Încălzește atmosfera pământului prin absorbția luminii solare, astfel accelerează topirea zăpezii și a gheții
 - Când este depus pe gheață și zăpadă, provoacă încălzirea locală și mai departe crește topirea



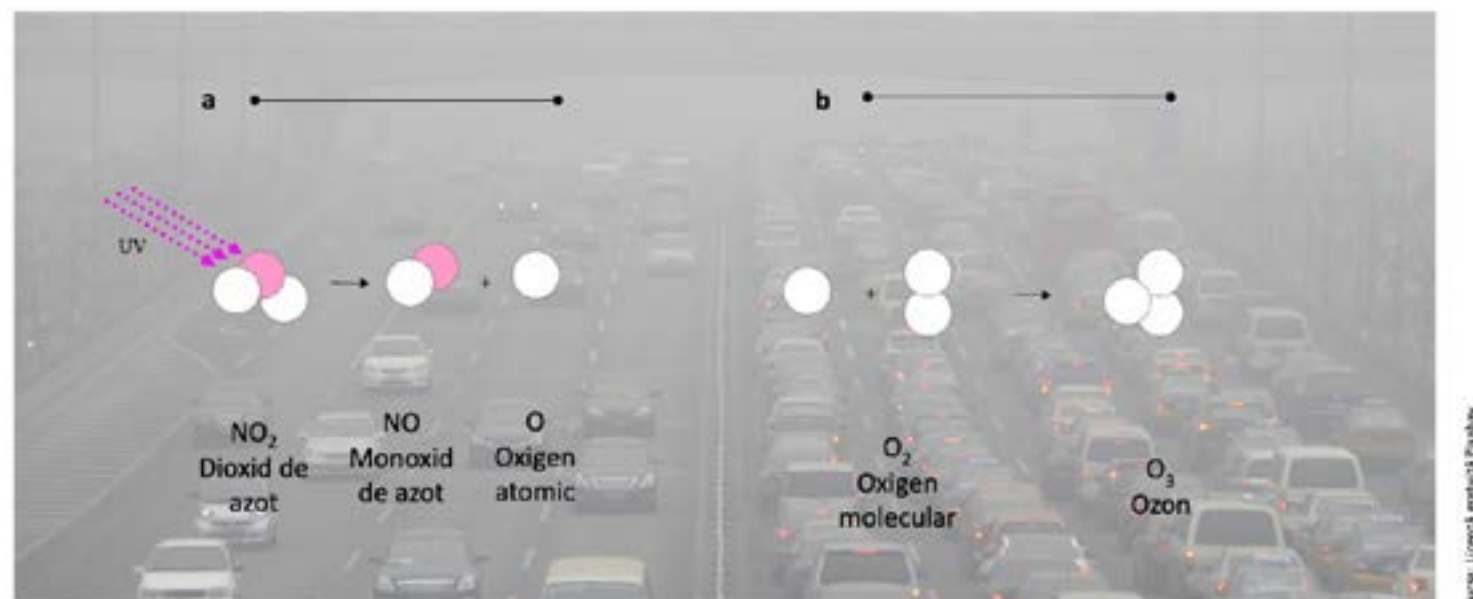
Sursa: FOTO:FORTEPAN/Noia, Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0)

Copsa Mica, Romania - fabrica de negru carbon

www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-impacts/climate-impacts-of-air-tion#:~:text=black%20carbon%2C%20A%20Component%20of,melting%20of%20snow%20and%20ice Accesat: 18.03.2023.

Ozon troposferic (ozon la nivelul solului)

Poluant secundar; zone urbane, trafic auto intens, zile însorite



Ozonul este un gaz compus din trei atomi de oxigen. Apare atât în atmosfera superioară a Pământului, cât și la nivelul solului și are efecte benefice sau dăunătoare, în funcție de locul în care se află.

Ozonul troposferic (de la nivelul solului) nu este emis direct în atmosferă, ci se formează în urma reacțiilor chimice dintre oxizii de azot (NO_x) și compușii organici volatili (COV), sub influența luminii solare. Aceste reacții sunt generate de poluanți emiși de mașini, centrale electrice, cazane industriale, rafinării, uzine chimice și alte surse similare. Pe de altă parte, ozonul stratosferic, cunoscut ca „ozonul bun”, se formează în mod natural în atmosfera superioară și creează un strat protector împotriva radiațiilor ultraviolete dăunătoare.

Ozonul troposferic atinge cel mai adesea niveluri nesănătoase în zilele calde și însorite din mediile urbane, dar poate atinge niveluri ridicate și în lunile mai reci. În plus, ozonul poate fi transportat pe distanțe lungi de vânt, astfel încât chiar și zonele rurale pot experimenta niveluri ridicate de ozon.

Persoanele cele mai expuse riscului includ cele cu astm bronșic, copiii, adulții în vârstă și cei care petrec mult timp în aer liber, cum ar fi lucrătorii în exterior. De asemenea, persoanele cu anumite caracteristici genetice sau cu un aport scăzut de nutrienți precum vitaminele C și E pot fi mai vulnerabile. Copiii sunt deosebit de expuși riscului, deoarece plămânii lor sunt în curs de dezvoltare și au tendința să fie mai activi în aer liber atunci când nivelurile de ozon

sunt ridicate. În plus, copiii sunt mai predispuși decât adulții să sufere de astm.

Expunerea la ozon poate provoca tuse, dureri de gât, dificultăți de respirație și inflamații ale căilor respiratorii. În cazuri severe, ozonul poate agrava bolile pulmonare preexistente, cum ar fi astmul, bronșita cronică sau emfizemul, crescând frecvența atacurilor de astm și vulnerabilitatea plămânilor la infecții. Aceste efecte pot apărea și la persoanele sănătoase, dar sunt mai grave la cei cu afecțiuni pulmonare. Consecințele pot include creșterea absenteismului școlar, utilizarea sporită a medicamentelor, vizite mai frecvente la medic sau internări în spital. În unele regiuni cu concentrații ridicate de ozon, studiile raportează chiar asocieri cu decesele cauzate de afecțiuni respiratorii.

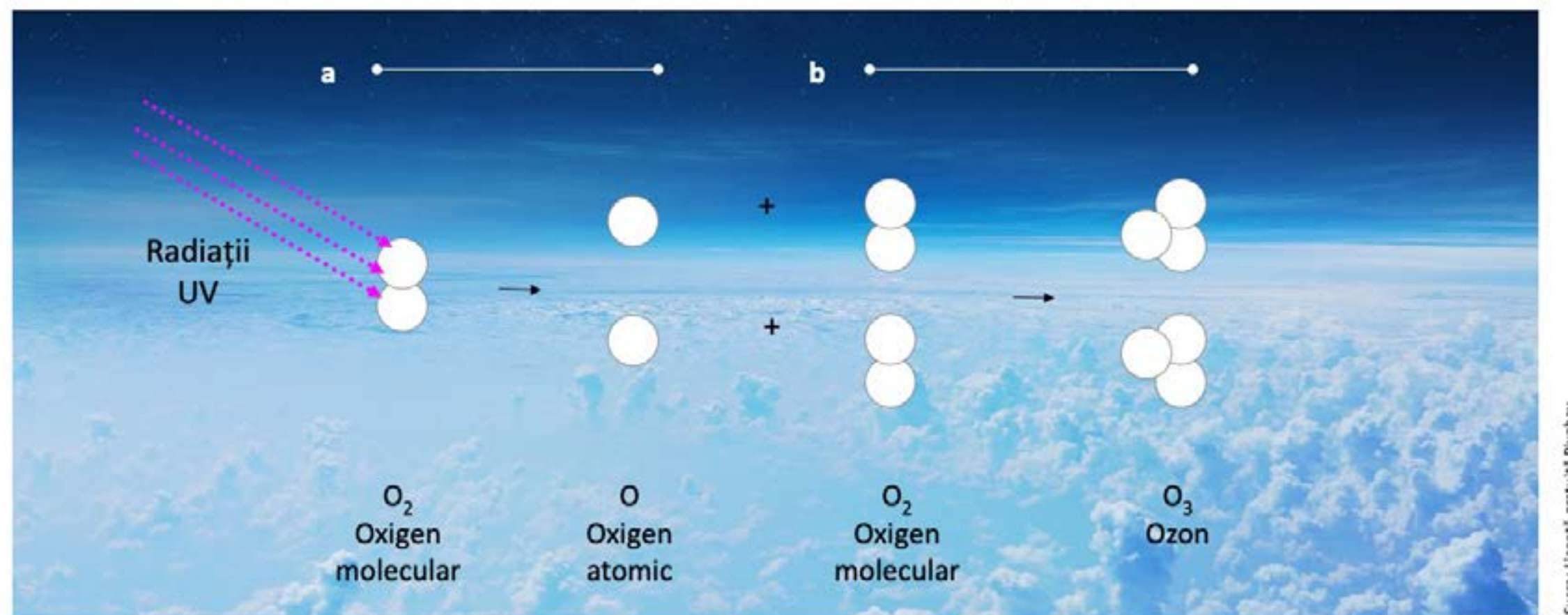
Expunerea pe termen lung la ozon este legată de agravarea astmului și ar putea contribui la dezvoltarea acestei afecțiuni. Astfel, monitorizarea și reducerea expunerii la ozon este esențială pentru protejarea sănătății publice, mai ales în cazul grupurilor vulnerabile.

→ <https://www.epa.gov/ground-level-ozone-pollution/health-effects-ozone-pollution>

↘ Accessed: 13.02.2023

Ozon stratosferic (15-35 km altitudine)

Rolul protector - filtrează radiațiile UV cosmice (cea mai mare parte a UVC și o mare parte a UVB)



<https://www.epa.gov/ozone-pollution-and-your-patients-health/what-ozone> Accesat: 23.03.2023.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Ozonul stratosferic, cunoscut și sub denumirea de „ozon bun”, apare în mod natural în atmosfera superioară, unde formează un strat protector ce ne apără de razele ultraviolete dăunătoare ale soarelui.

Nivelurile de ozon stratosferic influențează sistemele climatice și pot modifica circulația atmosferică atât în troposferă, cât și în stratosferă.

Emisia de substanțe de origine umană care epuizează stratul de ozon, utilizate frecvent în refrigerare, aer condiționat, produse din spumă, aerosoli, solvenți și stingătoare de incendii, a cauzat deteriorarea acestui strat protector.

Depleția ozonului stratosferic

- Circulația atmosferică Brewer-Dobson împinge aerul troposferic ecuatorial în sus către stratosferă și îl transportă către poli.
- Factorii geografici, meteorologici și chimici unici se combină la poli și au ca rezultat depleția sezonieră a ozonului stratosferic.



DOI: 10.1016/j.jheale.2005.07.003

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

- În timpul iernii, norii stratosferici polari se formează în atmosferă peste Antarctica și Arctica (1 până la 2 luni peste Arctica, până la 5 luni peste Antarctica).
- Reacțiile chimice la suprafețele norilor stratosferici polari cresc semnificativ concentrația gazelor halogen reactive
- Schimbările climatice - cea mai mare amenințare la recuperarea ozonului stratosferic
- Depleția ozonului și schimbările climatice sunt interdependente într-un mod complex și bidirecțional
- Nivelurile stratosferice de ozon afectează sistemele climatice și modifică circulația

atmosferică atât în troposferă, cât și în stratosferă

→ Depleția stratosferică a ozonului Antarctic

- perturbă tiparele circulației troposferice, temperaturii și precipitațiilor
- este un factor dominant al schimbărilor climatice în emisfera sudică și tropice
- a influențat evenimentele de oscilație sudică El Nino
- a schimbat fluxul de jet din Atlanticul de Nord, rezultând schimbări de temperatură și precipitații în emisfera nordică

→ Date extinse din literatura de specialitate care leagă expunerea crescută la radiațiile UV cu incidența crescută a melanomului, a cancerului cu celule scuamoase și bazocelulare

→ Cancerul cu celule scuamoase și bazocelulare - la nivel global, din 2007

- Creșterea cu 33% a cazurilor
- 7,7 milioane de cazuri
- 65000 decese

→ Melanomul atribuit radiațiilor UV, în 2012, la nivel global

- 230 000 cazuri incidente
- 55 000 decese

→ Utilizarea aerosolilor (de exemplu, clorofluorocarburi și hidroclorofluorocarburi) a contribuit la creșterea expunerii la radiații UV și a cancerului de piele

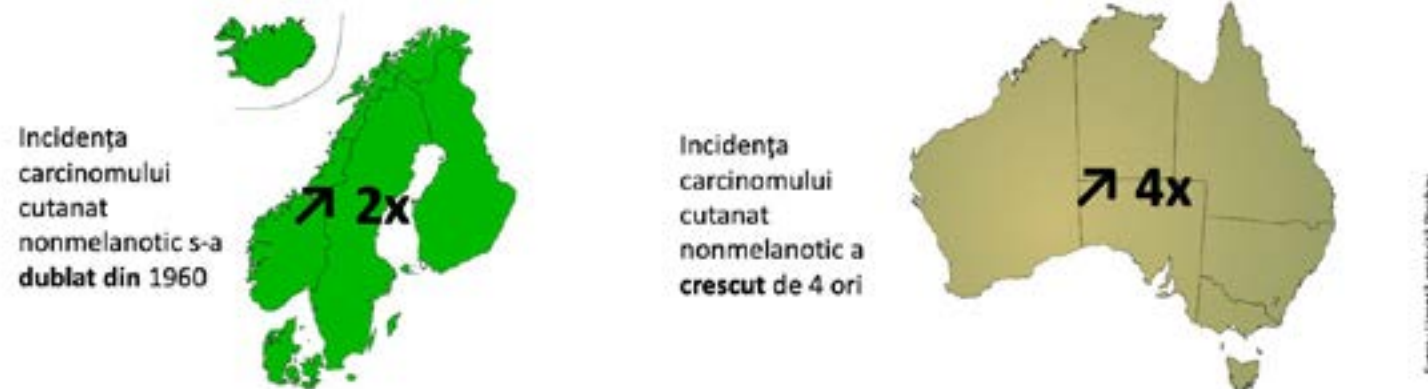
→ Australia - creșterea anuală a nivelului radiațiilor UV de 2% până la 6% din 1990

→ 2011 - o gaură mare în stratul de ozon din emisfera nordică deasupra Arcticii

→ Creșterea cu 60% a expunerii la radiații UV la nivelul solului din zonă

Radiațiile ultraviolete și cancerul de piele

- Cancerul de piele - cel mai frecvent cancer la nivel mondial
- Ratele de incidență a melanomului malign cutanat și a carcinoamelor cutanate nonmelanotice au crescut substanțial în ultima parte a secolului al XX^{-lea}
- Radiațiile UV — principalul factor în patogeneza cancerului de piele (deși etiologia este multifactorială)



→ DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30448-4

→ DOI: 10.1016/j.ijwd.2020.07.003

- Protocolul de la Montreal (1987) a reușit să reducă depleția stratului de ozon și incidența cancerelor de piele (cu 2 milioane până în 2030)
- Politica internațională de mediu a mandatat eliminarea treptată a substanțelor care diminuează ozonul (ratificată de fiecare națiune)
- Milioane de cancere de piele prevenite la nivel mondial
- Creșterea incidenței cancerului de piele este încă așteptată înainte de recuperarea completă a stratului de ozon stratosferic
- Efectul gazelor cu efect de seră asupra stratului de ozon și expunerea asociată la radiațiile UV variază pe tot globul

- Expunere crescută la UV aproape de ecuator
- Expunere crescută la UV la altitudini mai mari

→ Riscul este influențat de factori biologici

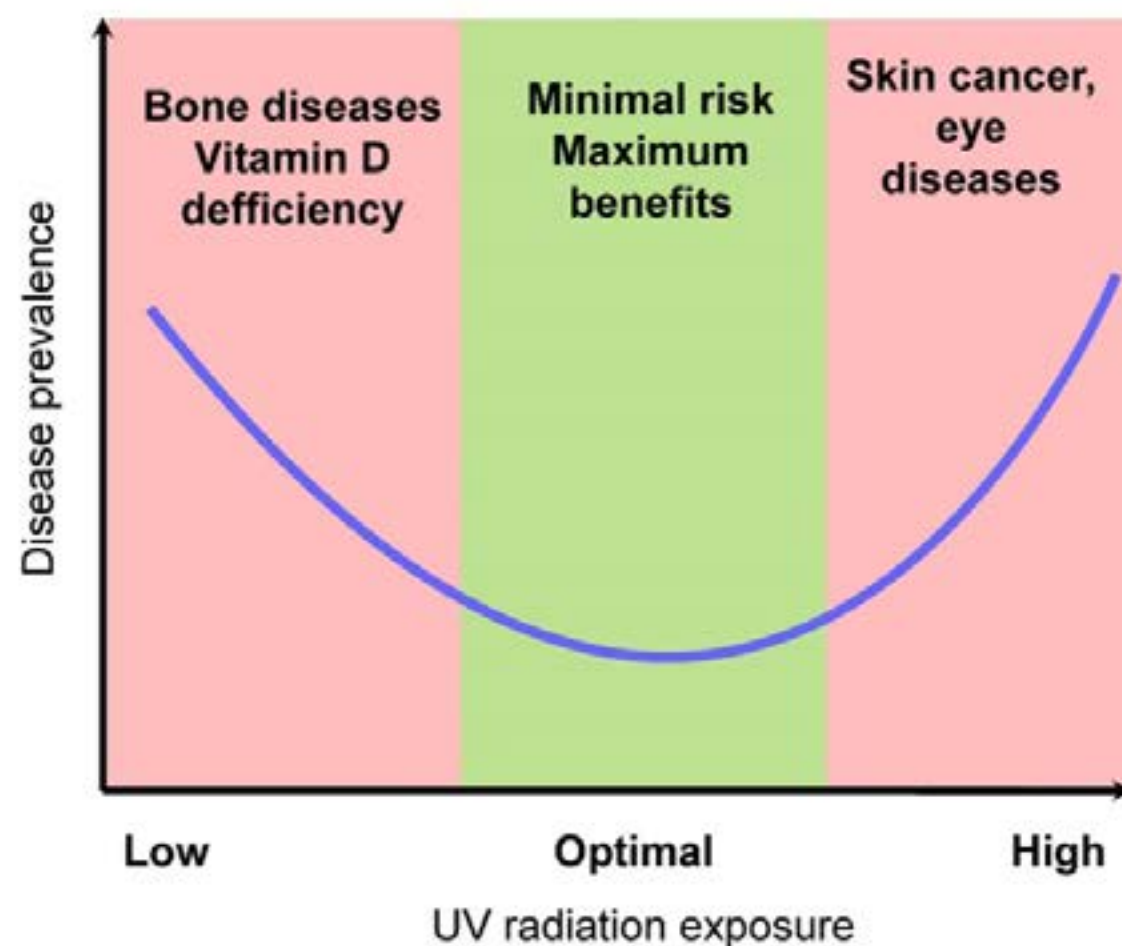
- Riscul crescut la persoanele cu pielea deschisă

→ Riscul este influențat de factori comportamentali

- Cultura care atribuie soarelui un rol important (accent pe recreere în aer liber) poate contribui la expunerea excesivă

Radiațiile ultraviolete și cancerele de piele

- Vitamina D, sintetizată în piele - efecte pozitive asupra sănătății (sănătatea musculo-scheletică, metabolismul calciului și funcția imună)
- Opinii divergente privind punctul de echilibru între riscul și beneficiile expunerii la radiațiile UV



Nadasan V. Igiena — Sănătatea mediului pentru studenții la medicină. University Press 2022 (folosit cu permisiune)

DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30448-4.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Cancerul legat de dereglări în aprovizionarea cu alimente și apă

Schimbările climatice - impact asupra calității și cantității producției de alimente prin creșterea temperaturilor, inundații, secetă, evenimente meteorologice extreme, ozon mai ridicat la nivelul solului, interferența cu insectele polenizatoare, creșterea nivelului mării.



Source: <https://shorturl.at/8uquQ>

Un studiu comprehensiv de modelare a prezis 534 000 de decese legate de climă la nivel mondial până în 2050, inclusiv decese cauzate de cancer (din cauza schimbărilor în aprovizionarea cu alimente, cum ar fi consumul redus de fructe și legume).

DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30448-4
DOI: 10.1016/S0140-6736(15)01156-3

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Expunerea la substanțe toxice industriale

Este posibil ca substanțele toxice pentru mediu să crească odată cu creșterea industrializării și a producției chimice, independent de schimbările climatice.

Schimbările climatice pot crește și mai mult expunerea la toxinele din mediu.



Source: <https://shorturl.at/Kjgnf>

DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30448-4

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Studii de modelare asupra apei provenite din topirea ghețarilor (Alaska, Alpii elvețieni) - poluanții se pot acumula în produsele locale de pește și pot crește riscul de cancer în rândul populațiilor locale cu aport ridicat de pește.

Incendiile pot crește expunerea la substanțe chimice toxice prin poluarea aerului și contaminarea apei subterane (California, SUA, surse de apă potabilă și apă subterană, concentrații mai mari de benzen după incendii).

Inundarea locurilor de depozitare a deșeurilor toxice - risc crescut de expunere la substanțe chimice toxice.

Micotoxine

- Micotoxine - toxine naturale produse de anumite mucegaiuri (ciuperci)
- Ciuperci din genul *Aspergillus*, *Fusarium* și *Penicillium*
- Aflatoxine (AF) - produse de *Aspergillus flavus*
- *Aspergillus* - cresc în sol, vegetație în descompunere, fân și cereale
- Aflatoxina B1 (AFB1) - cel mai puternic cancerigen natural cunoscut
- Alte micotoxine importante: Fumonisina B1 (FB1) și ochratoxina A (OTA)



Aspergillus flavus

www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins, www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins, Accesat: 24.02.2023.

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

- Culturi frecvent afectate (*Aspergillus* spp.): cereale (porumb, sorg, grâu și orez), semințe oleaginoase (soia, arahide, floarea-soarelui și semințe de bumbac), condimente (ardei iute, piper negru, coriandru, turmeric și ghimbir) și nuci (fistic, migdale, nuci, nuci de cocos și nuci de Brazilia). Toxinele pot fi găsite și în laptele animalelor care sunt hrănite cu furaje contaminate, sub formă de aflatoxină M1.
- Estimările FAO: 25% din probele globale contaminate

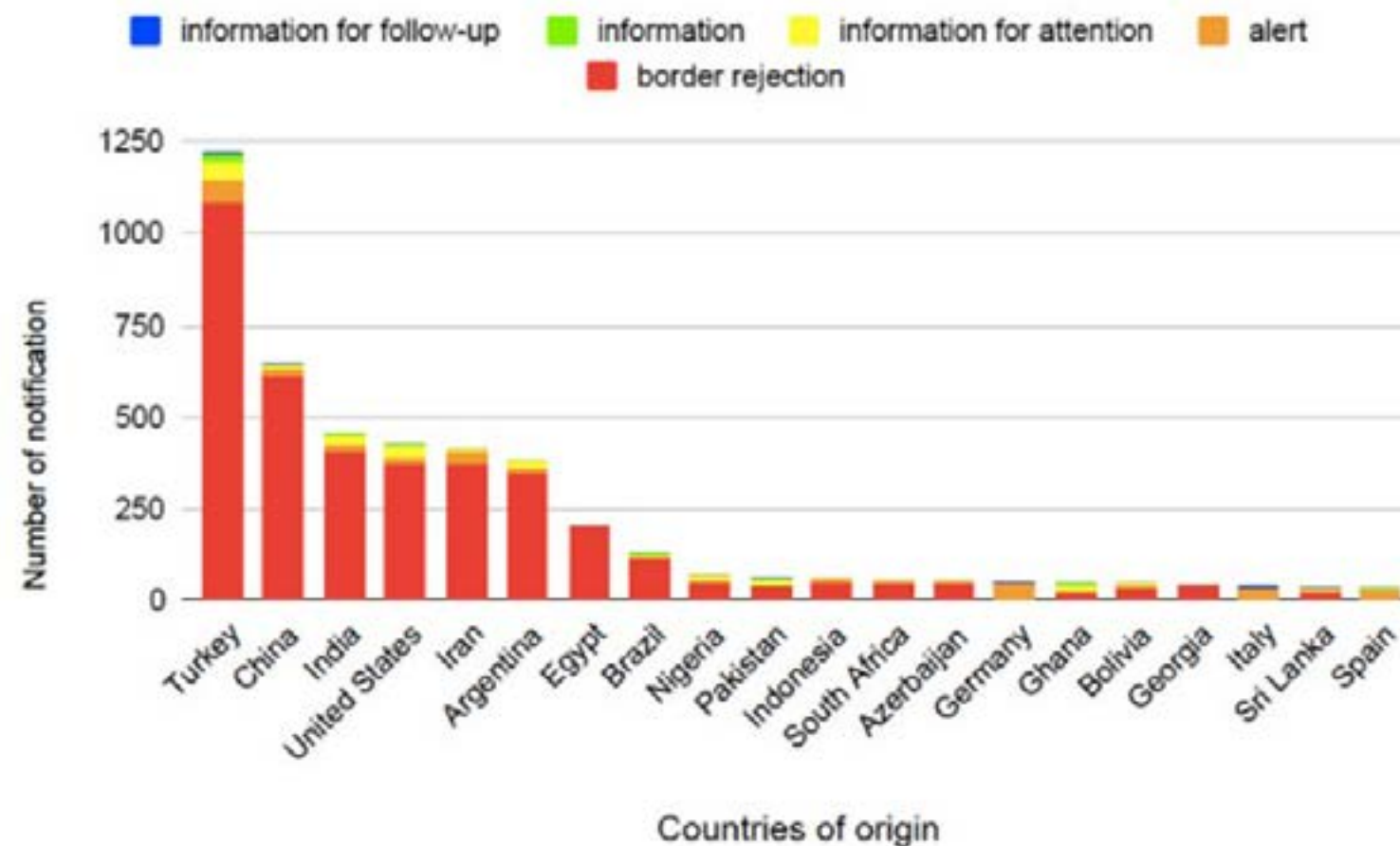
→ www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins

↳ Accesat: 25.02.2023.

→ DOI: 10.1080/10408398.2019.1658570

- Clima (temperatura, precipitațiile și concentrația atmosferică de CO₂) reprezintă forța motrice cheie a ecosistemelor agricole
- Schimbările climatice pot avea un impact semnificativ asupra colonizării fungice și a producției de micotoxine.
- Schimbările climatice ar putea duce la creșteri/reduceri neașteptate ale contaminării cu micotoxine a culturilor pe câmp și după recoltare.
- Schimbările climatice ar putea duce la modificări ale biodiversității fungice și la apariția de noi boli.
- 1960 - o nouă boală cu mortalitate ridicată identificată la curcani, în Anglia
- Boala „X” a curcanului
- 100.000 de curcani de la o fermă de păsări din Londra au murit după ce au fost hrăniți cu făină de arahide contaminată din Brazilia.
- William Percy Blount - om de știință veterinar a dezvoltat un serviciu eficient de diagnosticare a bolilor păsărilor
- Micotoxinele intră în lanțul alimentar ca urmare a infectării culturilor înainte sau după recoltare
- Expunerea la micotoxine, de obicei, prin consumul de alimente contaminate sau de la animale care sunt hrănite cu furaje contaminate

Notificări legate de aflatoxină - UE



Țările de origine pentru notificările legate de aflatoxină în produsele alimentare conform bazei de date a Sistemului de alertă rapidă al Uniunii Europene (UE) pentru alimente și furaje (RASFF) de la 1 ianuarie 2009 până la 27 iunie 2019.

DOI: 10.3389/fmicb.2019.02908

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Efectele micotoxinelor asupra sănătății umane

	Aflatoxin B ₁	Ochratoxin A	Patulin	Fumonisin	Trichothecenes	Zearalenone	Citrinin	Stenogramycin
Carcinogenic	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Genotoxic	✓	✓	✓	✓	✓			✓
Hepatotoxic	✓	✓		✓				✓
Immunotoxic	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Nephrotoxic		✓	✓	✓			✓	
Neurotoxic		✓	✓		✓			
Oestrogenic						✓		
Teratogenic	✓	✓					✓	✓

Based on the IARC Monographs classification of carcinogenic hazard:

● Group 1: Carcinogenic to humans
 ● Group 2B: Possibly carcinogenic to humans
 ● Group 3: Not classifiable as to its carcinogenicity to humans

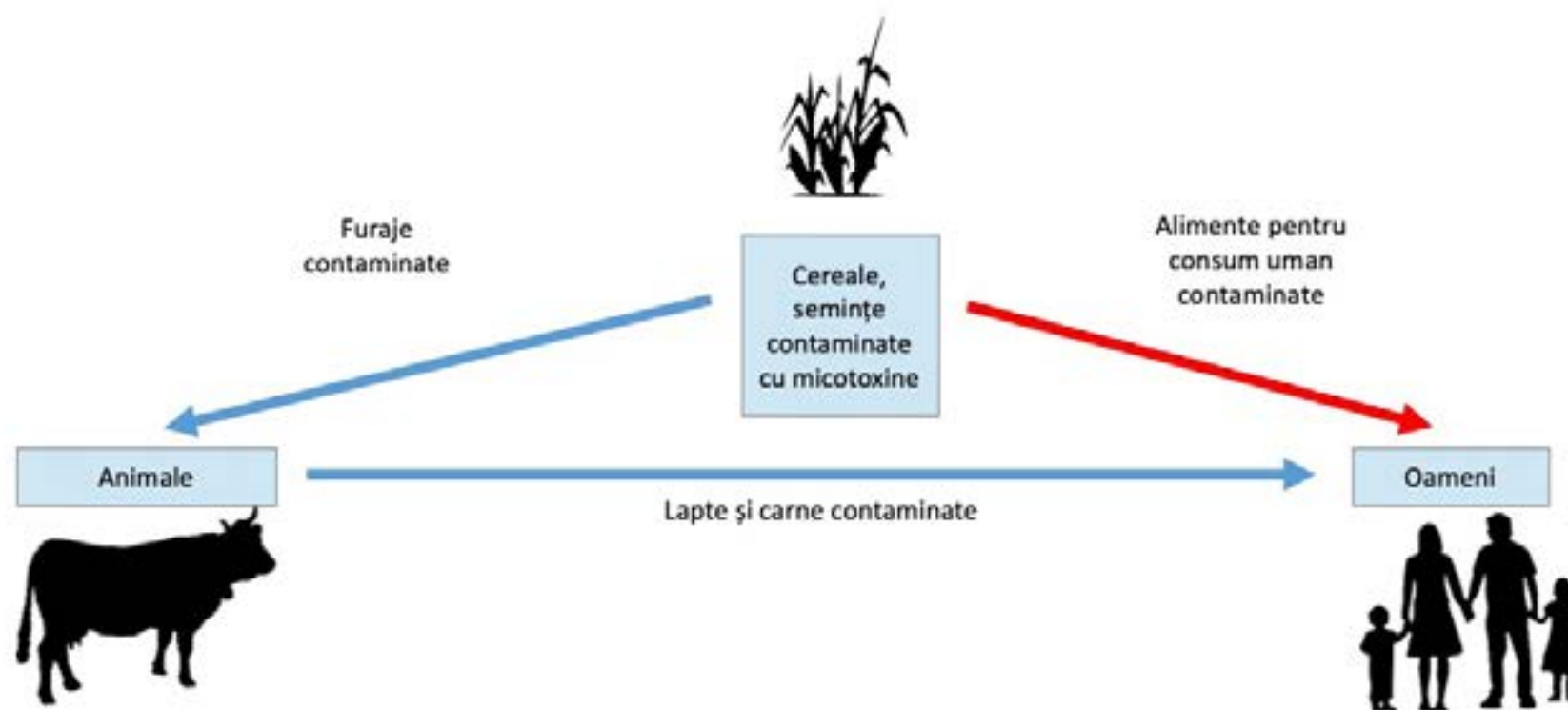
- Efecte: hepatotoxice, cancerigene, teratogene, imunosupresoare, nefrotoxice
- Micotoxicozele se pot manifesta ca intoxicații acute sau cronice
- Micotoxicoza acută cauzată de expunerea la cantități mari de micotoxine
- În trecut - comun chiar și în zonele cu climă moderată, provocând epidemii care au devastat regiuni întregi (în timpul foametei, alimente mușcate)
- În zilele noastre, mai ales în țările tropicale (Africa, Asia) cu severitate și mortalitate ridicată

- Simptomele apar rapid și, dacă expunerea continuă, rezultatul poate fi fatal.
- Expunerea cronică la AF a fost asociată cu un risc crescut de ciroză și cancer hepatic.
- Aproximativ 25.000-150.000 de cazuri de cancer hepatic sunt atribuite anual la nivel mondial expunerii la aflatoxine.
- Aflatoxina poate juca un rol causal în până la 1/3 din toate cazurile globale de cancer hepatic.
- Cele mai multe cazuri apar în Africa subsahariană, Asia de Sud-Est și China, unde populațiile suferă atât de prevalența ridicată a VHB, cât și de expunerea în mare parte necontrolată la aflatoxină în alimente.

ISBN: 9780124114715, 45-49.

Expunerea indirectă a populației umane

Consumul de lapte contaminat de către oameni poate crește riscul de cancer la ficat



Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

→ Oamenii pot fi expuși indirect prin consumul de produse alimentare de la animale hrănite cu furaje contaminate cu aflatoxină

- Lapte
- Ouă
- Carne

→ Studii epidemiologice - consumul de lapte contaminat crește riscul de cancer la ficat la om

- Aflatoxine – rezistente la căldură; se descompun numai > 200 - 300°C
- Pasteurizarea sau fierberea laptelui nu poate proteja oamenii împotriva expunerii la AF

→ DOI: 10.3389/fmicb.2016.02170

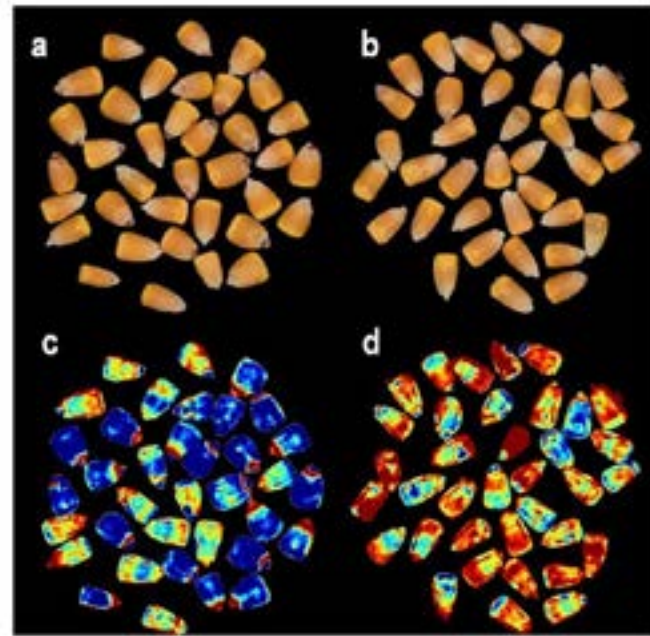
→ DOI: 10.4103/0019-557X.96985

Metode de detectare a micotoxinei

Cele mai frecvent utilizate metode:

- Cromatografie lichidă de înaltă performanță (HPLC)
- Cromatografie lichidă cu spectroscopie de masă (LCMS)
- Testul imun-absorbant legat de enzime (ELISA)

Biosenzori și imunoteste dezvoltate pentru a detecta ultra-urme de aflatoxine



Imagini sRGB (a, b) și imagini NcdA corespunzătoare (c, d) ale semințelor *Zea mays* L. (a, c — necontaminate; b, d AFB₁ -semințe contaminate)

DOI: 10.3389/fmicb.2016.02170
DOI: 10.3389/fmicb.2016.02170

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



European Commission

ec.europa.eu/erasmus-plus

Aflatoxine detectate și identificate pe baza spectrelor lor de absorbție și emisie

Sub iradiere UV, unele aflatoxine prezintă fluorescență albastră, altele, fluorescență verde

Inactivarea/extracția micotoxinelor

Tratamente de degradare

→ Unele aflatoxine sunt eliminate prin tratament cu ozon

Metode de degradare microbiană și enzimatică — preferate datorită naturii lor ecologice

→ ex. *Flavobacterium aurantiacum*,

→ Specii *Rhodococcus*;

→ ciuperci precum *Pleurotus ostreatus* transformă AFB₁ în forme mai puțin toxice

Controlul biologic al micotoxinelor

→ Tulpinile Atoxigenic *A. flavus* sunt utilizate pentru a înlocui populațiile toxigene ale ciupercii

→ Tulpinile *A. flavus* sunt aprobate de EPA SUA și utilizate pentru prevenirea aflatoxinei în arahide, porumb și semințe de bumbac

→ Alte bacterii

- *Bacillus subtilis*
- *Lactobacillus* spp.
- *Pseudomonas* spp.
- • *Ralstonia* spp.
- • *Burkholderia* spp.

Controlul și minimizarea riscului provocat de micotoxine

→ Bunele practici agricole controlează eficient infecția cu *A. flavus* în câmp:

- Plantarea în timp util
- Asigurarea unei nutriții adecvate a plantelor
- Controlul buruienilor
- Rotația culturilor

→ Uscarea eficientă a mărfurilor și menținerea stării uscate

→ Depozitarea corectă - măsură eficientă împotriva creșterii mușgaiului și a producției de micotoxine (mușgaiul nu crește în alimentele uscate și depozitate corespunzător)

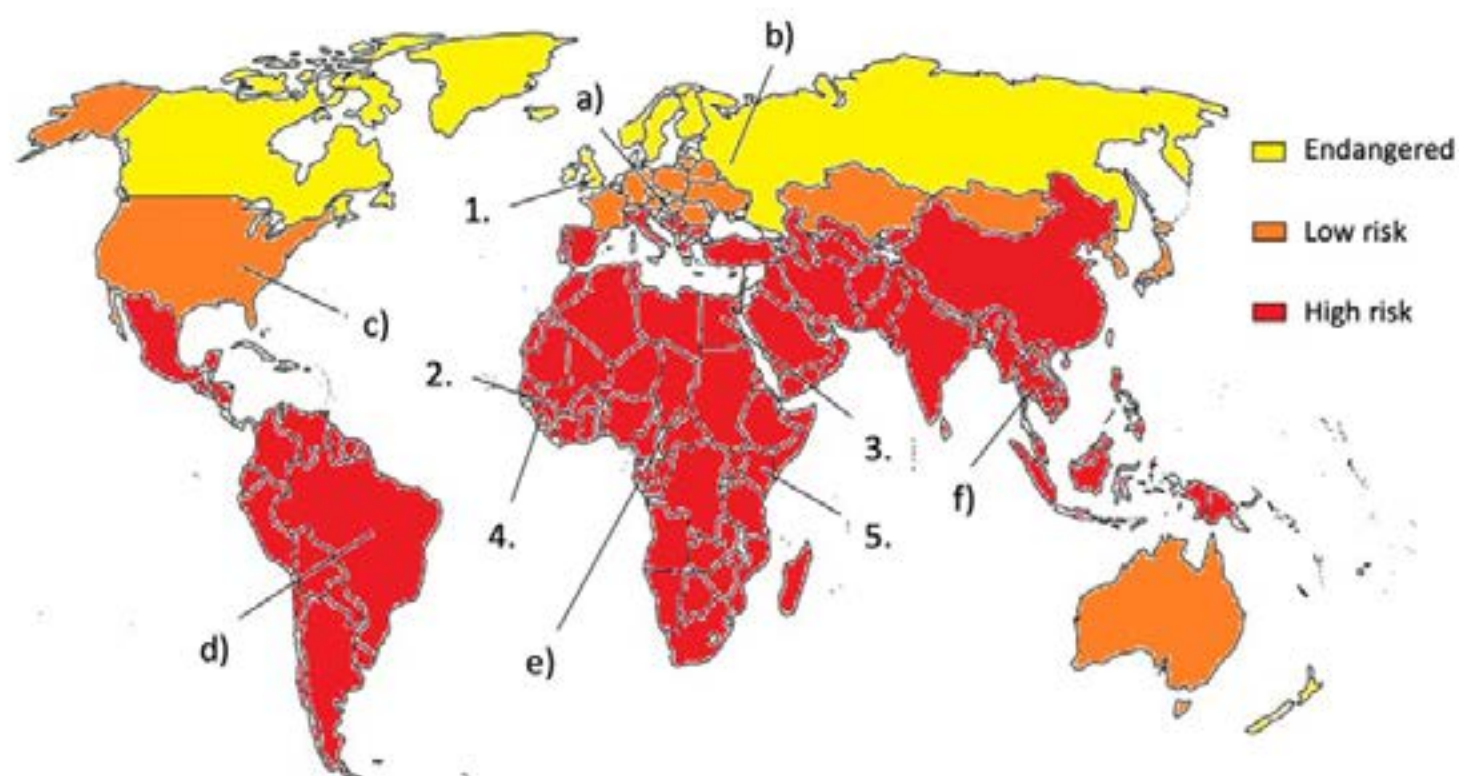
→ Eliminarea stocurilor contaminate

→ DOI: 10.3389/fmicb.2016.02170

Formarea micotoxinei și schimbările climatice

Datorită schimbărilor climatice - speciile de *Aspergillus* migrează constant spre nord

În țările tropicale, provocările legate de mucegai pot fi exacerbate



ISBN: 9780124114715, 45-49.
DOI: 10.3389/fmicb.2019.02908

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

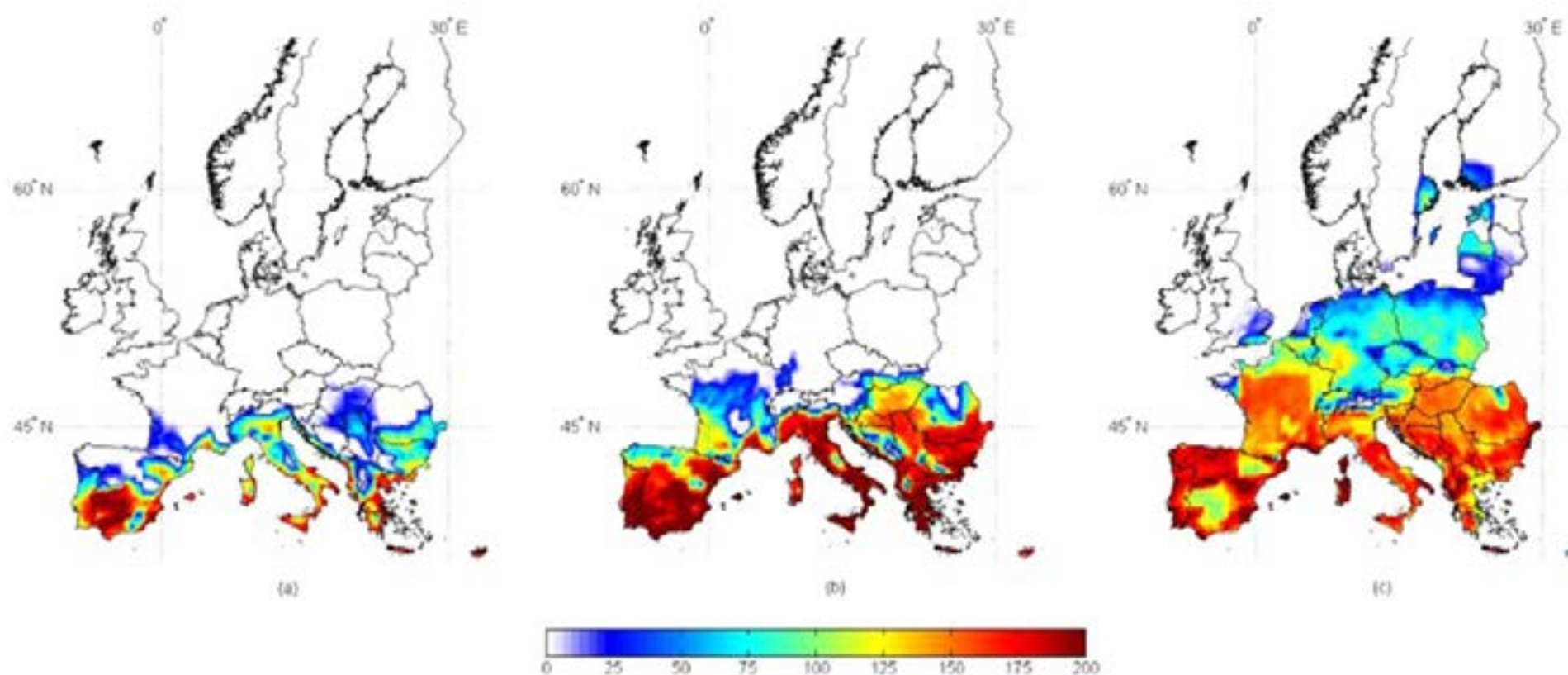
European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Condiții de mediu care promovează formarea micotoxinei: umiditate și temperatură ridicată

Micotoxicozele - mult mai frecvente în regiunile tropicale decât în regiunile moderate

Micotoxine și scenarii privind schimbările climatice

O creștere de la o probabilitate scăzută la medie de contaminare cu aflatoxină se constată în scenariul +2°C



DOI: 10.1038/srep24328

Erasmus+ Higher education

ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Anumite ciuperci pot dispărea, în timp ce apar în regiuni noi care anterior nu erau expuse riscului

Studiu de modelare — creșterea semnificativă a riscului de contaminare cu aflatoxine a culturilor de porumb în Italia de Nord și Europa de Est în cazul scenariilor +2°C și +5°C

În condițiile climatice actuale, țările europene în care cultivarea porumbului este comună, adică România, Franța, Ungaria și nord-estul Italiei (reprezentând în total 60% din producția totală în 2013 pentru cele 28 de state membre ale UE, FAOStat, 2013), prezintă o probabilitate scăzută de apariție a aflatoxinei.

→ DOI: 10.1038/srep24328

Pe scurt

- Controlul schimbărilor climatice necesită intervenții integrate, susținute, pe mai multe niveluri, dar atingerea unui consens între părțile implicate cu interese divergente este dificilă din cauza complexității și caracterului tehnic al dovezilor
- Știința/dovezile nu sunt suficiente pentru o acțiune concertată.
- Comunicarea eficientă este esențială.

Bibliografie obligatorie

- Hiatt RA, Beyeler N. Cancerul și schimbările climatice. Lancet Oncol. 2020 Nov;21(11):e519-e527. doi: 10.1016/S1470-2045(20)30448-4
- Vineis P, Huybrechts I, Millett C, Weiderpass E. Schimbările climatice și cancerul: politici convergente. Mol Oncol. 2021 martie; 15 (3): 764-769. doi: 10.1002/1878-0261.12781
- Parker ER. Influența schimbărilor climatice asupra incidenței cancerului de piele - O revizuire a dovezilor. Int J Dermatol pentru femei. 2020 iulie 17; 7 (1): 17-27. doi: 10.1016/j.ijwd.2020.07.003.
- Perrone G, Ferrara M, Medina A, Pascale M, Magan N. Ciuperci toxine și micotoxine într-un scenariu al schimbărilor climatice: Ecologie, genomică, distribuție, predicție și prevenire a riscului. Microorganisms. 29 septembrie 2020; 8 (10): 1496. doi: 10.3390/microorganisms8101496.
- Kumar P, Mahato DK, Kamle M, Mohanta TK, Kang SG. Aflatoxine: O preocupare globală pentru siguranța alimentară, sănătatea umană și gestionarea acestora. Microbiol frontal. 2017 17 ianuarie; 7:2170. doi: 10.3389/fmicb.2016.02170.

Testează-ți cunoștințele

- Care sunt principalele mecanisme care leagă schimbările climatice de incidența crescută a cancerului?
- Ce tipuri de cancer pot fi asociate cu schimbările climatice?
- Cum pot duce schimbările climatice la o expunere crescută la radiațiile UV și, în cele din urmă, la creșterea incidenței cancerelor de piele?
- Cum pot contribui schimbările climatice la contaminarea cu micotoxine a produselor alimentare?
- Ce patologii sunt legate cauzal de expunerea la micotoxine?
- Care sunt culturile alimentare afectate cel mai frecvent de contaminarea cu micotoxine?
- Care sunt strategiile de bază pentru controlul și atenuarea riscului de expunere la micotoxine?

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost elaborată de proiectul CLIMATEMED, susținut de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs — Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Știința Sănătății, Exercițiului și Sportului — Novi
Sad, Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică — Budapesta,
Ungaria



Colegiul Universitar Cork - Universitatea Națională a Irlandei - Cork, Irlanda



Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie
George Emil Palade din Târgu Mureș — Târgu Mureș România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Impactul incendiilor forestiere, al secetelor și al fenomenelor meteorologice extreme

Obiective didactice

După finalizarea cu succes a lecției, studenții vor putea:

1. Să înțeleagă cele mai relevante evenimente meteorologice extreme și a impactul lor cel mai tipic asupra sănătății
2. Să discute despre impactul asupra mediului care influențează starea de sănătate și bunăstarea indivizilor
3. Să evalueze efectele factorilor determinanți recenți ai schimbărilor globale relevante pentru apariția fenomenelor meteorologice extreme, dinamica la scară locală și impactul asupra țărilor europene
4. Să revizuiască și să analizeze literatura de specialitate actuală, utilizând instrumente interactive online pentru a menține o cunoaștere actualizată a fenomenelor meteorologice extreme agravate de schimbările climatice
5. Să înțeleagă și să evalueze riscurile pentru sănătate asociate cu fenomenele meteorologice extreme cauzate de schimbările climatice

Introducere

- Incendiile, secetele și fenomenele meteorologice extreme sunt toate consecințe directe ale schimbărilor climatice. Aceste evenimente pot avea un impact amplu asupra mediului, economiei și sănătății umane.
- Fenomenele meteorologice extreme, cum ar fi inundațiile, uraganele și tornadele, pot provoca daune extinse infrastructurii, locuințelor și întreprinderilor, ducând la pierderi și perturbări ale economiei. În plus, aceste evenimente pot duce, de asemenea, la vătămări și decese.
- Efectele directe ale evenimentelor meteorologice extreme asupra sănătății umane pot include expunerea la intemperii, impactul asupra sănătății mintale, traume în timpul încercărilor de evadare și chiar decese cauzate de evenimentul meteorologic. Aceste evenimente continuă să provoace morbiditate și mortalitate umană semnificative și afectează negativ sănătatea mintală și bunăstarea.
- Schimbările climatice au provocat schimbări în frecvența, intensitatea și distribuția geografică a evenimentelor extreme și vor continua să conducă la schimbări în viitor.

Incendii de vegetație

Definiție: un incendiu de vegetație este un incendiu neplanificat care arde într-o zonă naturală, cum ar fi o pădure sau o pășune. Incendiile sunt adesea cauzate de activitatea umană sau de un fenomen natural, cum ar fi fulgerele, și se pot întâmpla oricând și oriunde.



Sursa: https://www.who.int/health-topics/wildfires#tab=tab_1

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

În 50% din incendiile înregistrate, nu se știe cum au început.

Riscul de incendii crește în condiții extrem de uscate, cum ar fi seceta, și în timpul vânturilor puternice. Incendiile de vegetație pot perturba transportul, comunicațiile, serviciile de energie electrică și gaze și alimentarea cu apă. Acestea

conduc, de asemenea, la o deteriorare a calității aerului și la pierderea proprietăților, culturilor, resurselor, animalelor și oamenilor.

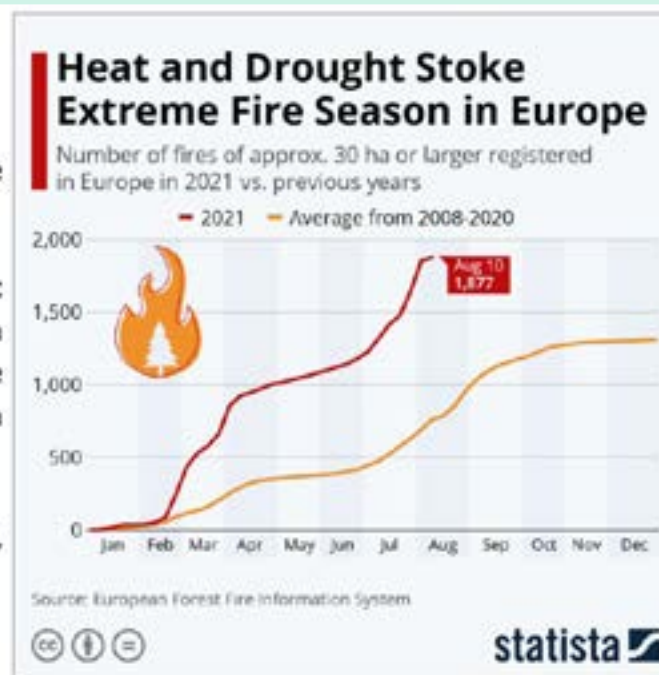
Incendii de vegetație

Dimensiunea și frecvența incendiilor forestiere sunt în creștere din cauza schimbărilor climatice.

Condițiile mai calde și mai uscate usucă ecosistemele și cresc riscul de incendii. Incendiile de vegetație afectează simultan vremea și clima prin eliberarea unor cantități mari de dioxid de carbon, monoxid de carbon și particule inhalabile fine în atmosferă.

Incendiile pot provoca o serie de probleme de sănătate, inclusiv:

- arsuri și alte plăgi;
- efecte negative asupra sănătății mintale și bunăstării psihosociale;
- poluarea cu fum.



Impactul psihologic al incendiilor forestiere poate fi de lungă durată și de anvergură. Oamenii pot experimenta

- depresie
- anxietate
- tulburare de stres post-traumatic și
- alte probleme de sănătate mintală din cauza implicării în incendiu.

Persoanele care au trecut prin incendii pot prezenta simptome legate de traume, cum ar fi:

- dificultăți de somn,
- flashback-uri,
- gânduri intruzive și hipervigilență.

Teama de incendii viitoare și distrugerea lor potențială pot fi o sursă de suferință continuă. Perturbarea vieții de zi cu zi, pierderea comunității și a rețelelor sociale și tensiunea financiară pot provoca, de asemenea, probleme de sănătate mintală.

Pericolele pentru sănătate ale incendiilor forestiere – arsuri și alte leziuni

Cel mai frecvent prejudiciu cauzat de incendii sunt arsurile. În majoritatea cazurilor, aceste leziuni sunt arsuri de gradul doi sau trei. Datorită circumstanțelor extraordinare ale rănirii, pacienții cu arsuri provocate de incendii pot avea nevoie de asistență psihologică și grupuri de sprijin în plus față de îngrijirea medicală a arsurilor lor.

Celelalte leziuni frecvente, pe lângă arsuri sunt:

- iritarea ochilor, nasului, gâtului și plămânilor
- scăderea funcției pulmonare, inclusiv tuse și respirație șuierătoare

→ inflamație pulmonară, bronșită, exacerbări ale astmului și alte boli pulmonare

→ exacerbarea bolilor cardiovasculare, cum ar fi insuficiența cardiacă

Incendiile eliberează, de asemenea, cantități semnificative de mercur în aer, ceea ce poate duce la afectarea vorbirii, auzului și mersului, slăbiciune musculară și probleme de vedere pentru persoanele de toate vârstele.

Pericolele pentru sănătate ale incendiilor forestiere - impactul asupra sănătății mintale

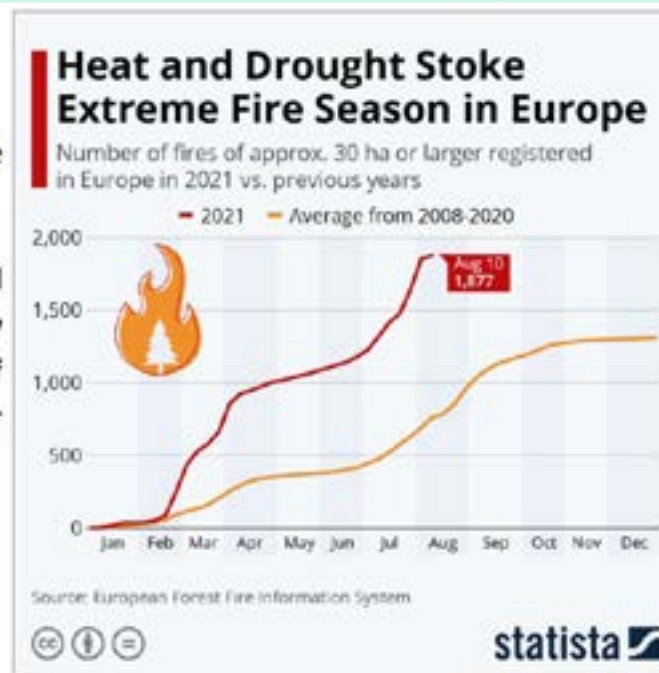
Wildfire

The size and frequency of wildfires are growing due to climate change.

Hotter and drier conditions are drying out ecosystems and increasing the risk of wildfires. Wildfires also simultaneously impact weather and the climate by releasing large quantities of carbon dioxide, carbon monoxide and fine particulate matter into the atmosphere.

Wildfire can cause a range of health issues including

- burning damages and other injuries;
- detrimental effects on mental health and psychosocial well-being;
- smoke pollution.



Pericolele pentru sănătate ale incendiilor forestiere – poluarea cu fum

co-expunerea la alți factori de mediu nocivi, în special la temperaturi ridicate.

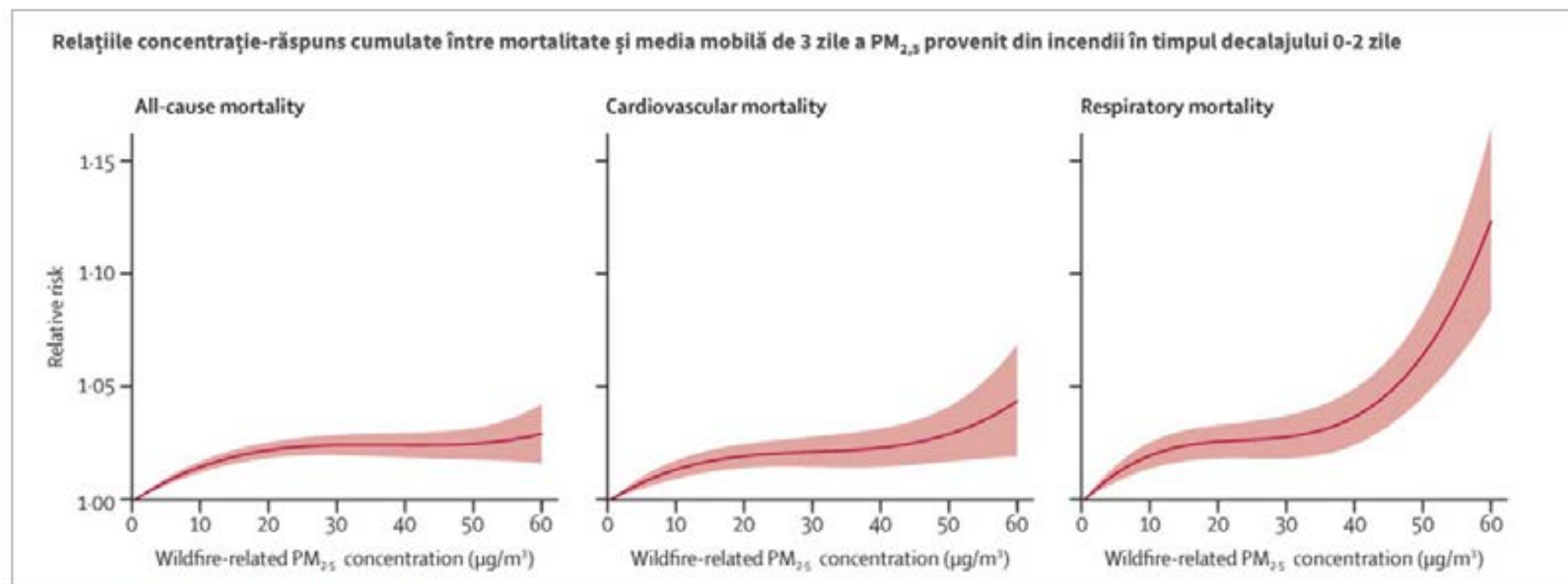
Fumul de incendiu este un amestec complex de particule în suspensie (PM) și poluanți gazoși. Printre diferiții poluanți atmosferici emiși de incendii, particulele inhalabile fine ($PM_{2.5}$) reprezintă un motiv major de îngrijorare, deoarece particulele din această gamă de dimensiuni intră în plămâni și ajung la alveole, unde particulele mici se pot transloca prin epiteliul alveolar și pot intra în circulație.

În comparație cu $PM_{2.5}$ din surse urbane, $PM_{2.5}$ din incendii tind să fie mai toxice datorită compoziției lor chimice și dimensiunii mai mici a particulelor și sunt adesea însoțite de

→ | [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00200-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00200-X)

Pericolele pentru sănătate ale incendiilor forestiere – poluarea cu fum

Chen și colegii săi au analizat datele privind mortalitatea pentru 750 de orașe din 43 de țări în 2021 și au constatat că poluarea cu fum provenit din incendii crește mortalitatea generală, de cauză cardiovasculară și respiratorie. Astfel, expunerea la fumul din incendii poate fi interpretată ca un factor complex de mortalitate.



Chen și colab. 2021 The Lancet [https://doi.org/10.1016/S2542-5198\(21\)00200-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5198(21)00200-X)

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Pericolele pentru sănătate ale incendiilor forestiere – poluarea cu fum

Moscova, Rusia, Yasenevo, strada Aivazovskogo.
Stânga – 17 iunie 2010, 20:22 Dreapta – 7 august 2010, 17:05



Sursă: Axyraraa - Lucrări proprii, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11114108>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Secretă

Seceta este o perioadă uscată prelungită în ciclul climatic natural care poate apărea oriunde în lume. Este un dezastru cu debut lent caracterizat prin lipsa precipitațiilor, ducând la o lipsă de apă. Seceta poate avea un impact grav asupra sănătății, agriculturii, economiei, energiei și mediului.

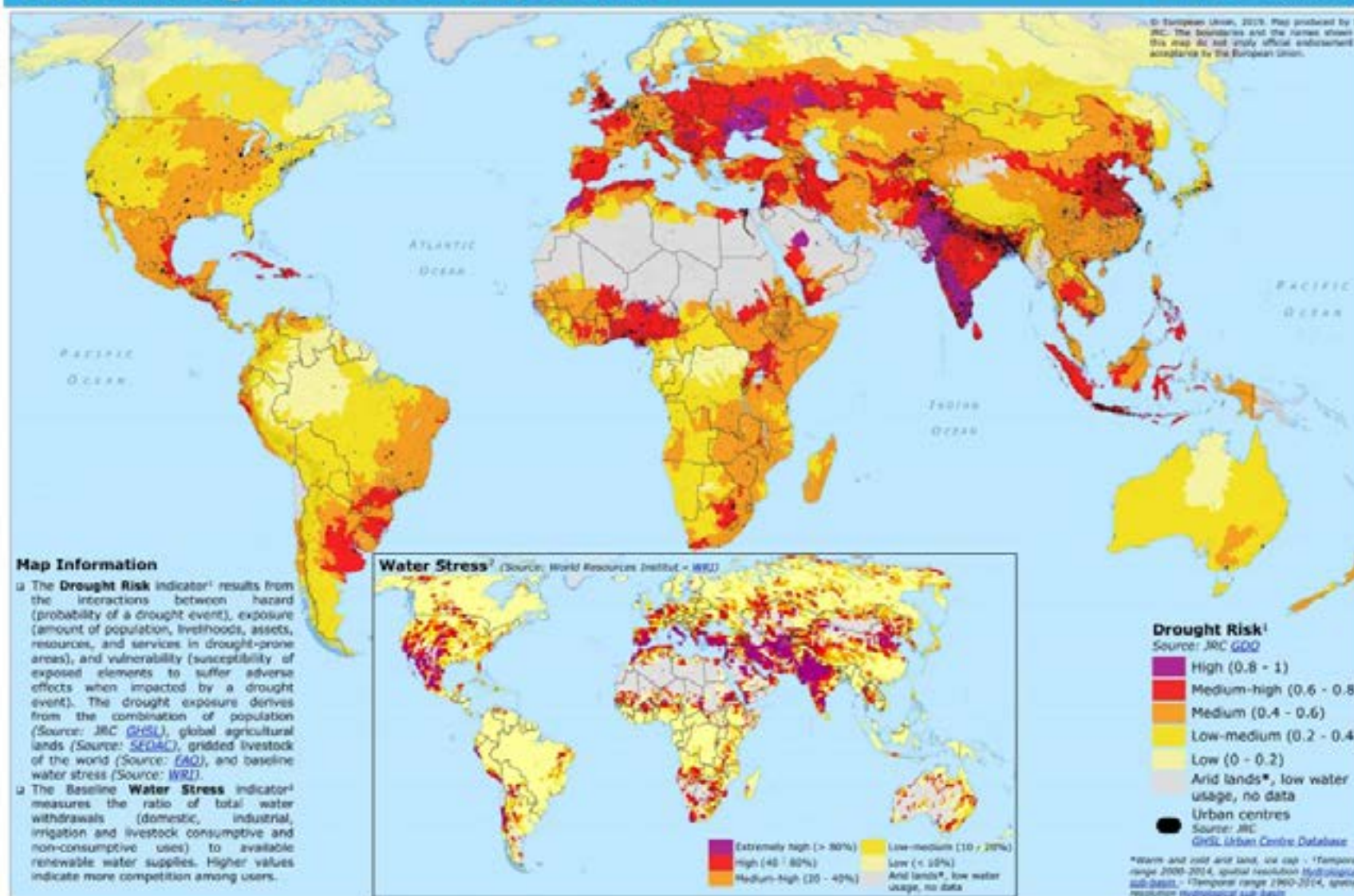


Creșterea temperaturilor cauzată de schimbările climatice face ca regiunile deja uscate să fie mai uscate și regiunile umede mai umede. În regiunile uscate, aceasta înseamnă că atunci când temperaturile cresc, apa se evaporă mai repede și, astfel, crește riscul de secetă sau prelungește perioadele de secetă.

Se estimează că 55 de milioane de oameni la nivel global sunt afectați de secetă în fiecare an și reprezintă cel mai grav pericol pentru animale și culturi în aproape fiecare parte a lumii. Seceta amenință mijloacele de trai ale oamenilor, crește riscul de îmbolnăvire și deces și induce migrația în masă.

Deficitul de apă afectează 40% din populația lumii și până la 700 de milioane de persoane riscă să fie strămutate ca urmare a secetei până în 2030.

Global Drought Risk and Water Stress



Seceta – impactul asupra sănătății

Seceta poate avea efecte acute și cronice asupra sănătății, inclusiv:

- malnutriția datorată disponibilității scăzute a alimentelor, inclusiv deficitul de microelemente nutritive, cu apariția unor deficiențe cum ar fi anemia feriprivă;
- risc crescut de boli infecțioase, cum ar fi holera, diareea și pneumonia, din cauza malnutriției acute, a lipsei de apă și condițiilor insalubre și a strămutărilor;
- stresul psiho-social și tulburările de sănătate mintală;
- întreruperea serviciilor locale de sănătate din cauza lipsei aprovizionării cu apă, a pierderii puterii de cumpărare, a migrației și/sau a faptului că lucrătorii din domeniul sănătății sunt forțați să părăsească zonele locale.

https://www.who.int/health-topics/drought?gclid=Cj0KCQjwu-IGBNCuARsAPzUf3i7nK3NucdP5oh5gocw9gdnKGWNYtF4UusH7cH4gM67Td9BQaAjbEALw_wcB#tab=tab_1

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HU01-KA220-HED-000050972

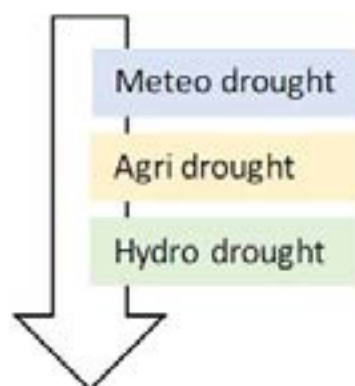
CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Seceta provoacă penurie de apă și alimente, care poate afecta șansele de viață ale populației afectate și poate crește riscul de îmbolnăvire și deces.

→ Seceta severă poate afecta, de asemenea, calitatea aerului, făcând mai probabile incendiile și furtunile de praf, crescând riscul de sănătate la persoanele deja afectate de boli pulmonare, cum ar fi astmul sau boala pulmonară obstructivă cronică (BPOC), sau de boli cardiace.

Provocările în materie de sănătate legate de secetă și potențialele strategii de adaptare



Pathways / controls	Potential interventions
Atmospheric pollution	Use of relationships between atmospheric patterns and weather extremes for prediction and early warning.
Occurrence of wildfires	Land use control including soil water content monitoring.
Food insecurity	Local interventions focused on increasing the nutritional diversity of agricultural systems.
Social isolation, altered community structures	Strengthening of community support and resources.
Impaired sanitation and hygiene	Construction/capacity increase/maintenance of water supply & sewage systems.
Water contamination	Educational activities on water saving and monitoring + systematic case reporting and communication.
Availability of aquatic habitats suitable for disease vectors	Wetland management (and surveillance systems for large-scale data collection).

Beltrame și colab. Înțelegerea căilor dintre secetă și sănătate în întreaga regiune europeană a OMS - Iudovica.beltrame@bristol.ac.uk

Refugiații de secetă

- În cazul migrației de secetă, oamenii pot fi forțați să se mute în zone noi din cauza lipsei resurselor de apă și hrană. Acest lucru se întâmplă adesea în regiunile aride sau semi-aride, unde condițiile de secetă pot duce la eșecul culturilor și la pierderea condițiilor de trai.
- Persoanele forțate să se mute se pot confrunta cu perturbări economice și sociale substanțiale. Migrația de secetă crește semnificativ expunerea la pericolele de mediu, supraaglomerarea și riscul crescut de boli infecțioase.
- Migrația forțată poate duce la probleme de sănătate mintală din cauza perturbării rețelelor familiale și comunitare, precum și a pierderii familiarității cu mediul lor de acasă. Ca parte a sprijinului social, este esențial să se asigure că migranții afectați de secetă au acces la servicii de sănătate mintală și la alte forme de sprijin social.

Refugiații climatici

- În plus față de migrația de secetă, mai multe alte evenimente legate de schimbările climatice pot forța oamenii să-și părăsească habitatele. Conform statisticilor publicate de Centrul de monitorizare a deplasărilor interne, în fiecare an, începând din 2008, o medie de 26,4 milioane de persoane din întreaga lume au fost strămutate forțat din cauza inundațiilor, furtunilor și cutremurelor.
- Astăzi, majoritatea persoanelor strămutate găsesc un nou loc de trai pe plan intern, dar riscul de strămutare globală este în creștere.
- Migrația climatică internațională poate genera riscuri grave pentru sănătatea publică.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Riscurile emergente pentru sănătate ale migrației climatice internaționale

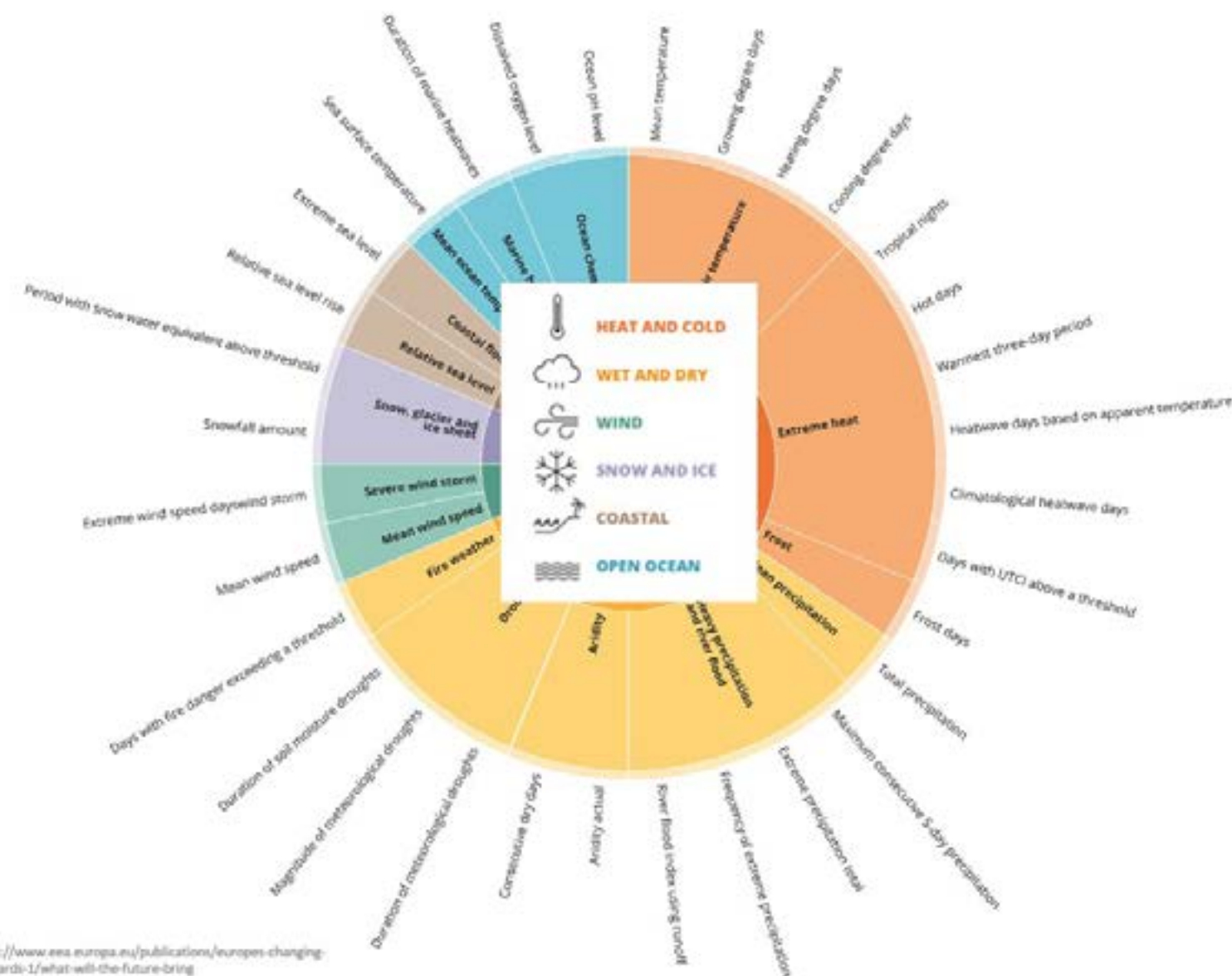
Comunitățile din țările țintă pot fi nepregătite pentru a satisface nevoile populației nou-venite, ceea ce duce la supraaglomerare, lipsă de resurse și tensiuni sociale:

- în cazul migranților climatici, prevalența anumitor boli (tuberculoză, SIDA, altele) poate fi multiplicată mai mult în țara de origine decât în țara gazdă.
- anumite boli nu sunt tipice pentru țările țintă, astfel încât pot exista dificultăți în diagnosticarea și tratarea unor astfel de boli necunoscute (de exemplu, febra dengue, malaria, altele).

→ aceeași boală poate prezenta semne și simptome diferite, iar acest lucru poate provoca dificultăți de diagnosticare (de exemplu, varicelă la persoanele de culoare)

→ Migranții climatici pot sosi cu o stare de sănătate precară din cauza călătoriei lungi și periculoase (de exemplu, traficul); Sunt epuizați, poate traumatizați sau răniți. Prin urmare, țara țintă este responsabilă pentru furnizarea resurselor și asistenței necesare pentru a se asigura că primesc asistența medicală și alte îngrijiri de care au nevoie.

Fenomene meteorologiche estreme



Fonte: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/what-will-the-future-bring>

Calea de concentrare reprezentativă

- Representative Concentration Pathway (RCP) descrie patru căi diferite ale secolului 21 privind emisiile de gaze cu efect de seră (GES) și concentrațiile atmosferice, emisiile de poluanți atmosferici și utilizarea terenurilor.
- Căile descriu diferite evoluții climatice, toate acestea fiind considerate posibile în funcție de volumul de GES emise în anii următori. Fiecare RCP reprezintă următoarele scenarii:
 - RCP 2.6 - un scenariu strict de atenuare a emisiilor de gaze cu efect de seră
 - RCP 4.5 și RCP 6.0 - scenarii intermediare privind emisiile de GES
 - RCP 8.5 - scenariul cu cele mai mari emisii de GES

Căldură și frig

- Temperatura medie a aerului va crește constant în întreaga Europă.
- Extremele caniculare sunt de așteptat să crească chiar mai repede decât temperaturile medii.
- Până la sfârșitul secolului, se preconizează că Europa în ansamblu și cele trei subregiuni ale sale vor experimenta o încălzire suplimentară cuprinsă între maximum 1,5 °C (scenariul cu emisii scăzute - RCP 2.6) și 4,5 °C (scenariul cu emisii ridicate - RCP 8.5).

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Ca urmare, zilele cu grade de creștere și zilele cu grade de răcire vor crește, în timp ce zilele cu grade de încălzire și zilele cu îngheț vor scădea.

Se preconizează că valurile de căldură umede, care reprezintă un risc major pentru sănătatea umană, se vor intensifica rapid în întreaga Europă.

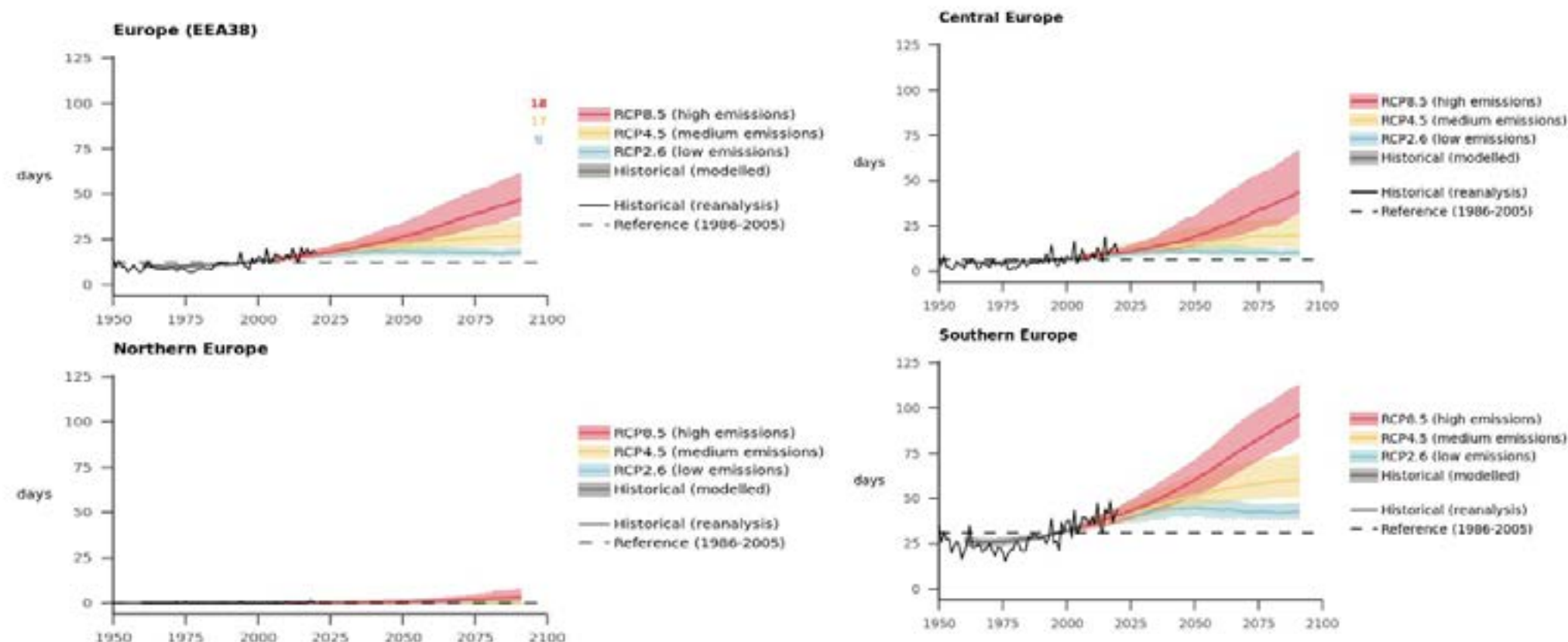
Modificările temperaturii medii sezoniere sunt direct relevante pentru multe aplicații sectoriale, cum ar fi agricultura, gestionarea pădurilor și a ecosistemelor și consumul de energie.

În plus, o creștere a temperaturii medii împreună cu creșterea concentrațiilor de CO₂ și a umidității relative pot declanșa coroziunea indusă de schimbările climatice a clădirilor și a infrastructurii.

Căldura extremă afectează, de asemenea, infrastructura de transport și energetică, agricultura și biodiversitatea și crește probabilitatea incendiilor forestiere.

Zonele urbane sunt deosebit de vulnerabile la creșterea stresului termic din cauza efectului de „insulă termică urbană”.

Zile anuale fierbinți pentru suprafața terestră și subregiunile europene



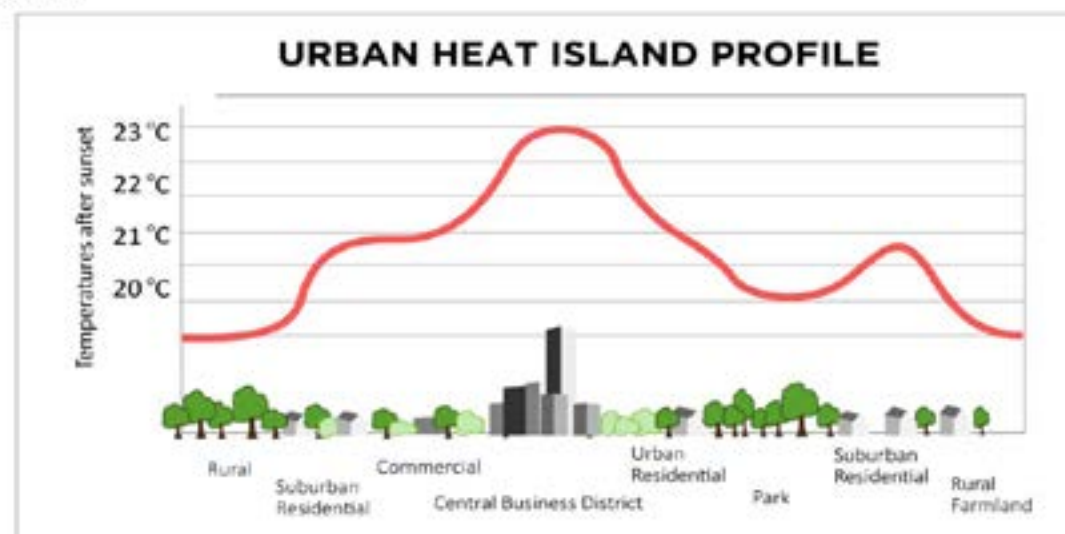
Sursa: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/what-will-the-future-bring>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Insula termică urbană



O insulă de căldură urbană este o zonă metropolitană care este semnificativ mai caldă decât zonele rurale înconjurătoare. Diferența de temperatură este de obicei mai mare noaptea decât în timpul zilei și este cea mai evidentă atunci când vânturile sunt slabe.

Cea mai evidentă modalitate de a combate efectul insulei termice urbane este reintroducerea vegetației. Orașele pot extinde parcurile, pot planta copaci stradali și pot instala „acoperișuri verzi” concepute pentru a adăposti viața plantelor: prezența vegetației poate reduce temperaturile aerului din apropiere cu până la aproximativ 1,5 °C

Suprafețele create de om în mediile urbane tind să absoarbă și să emită mai multă căldură de la razele solare, ceea ce face ca împrejurimile lor să fie mai calde. O altă sursă de căldură sunt activitățile umane, cum ar fi generarea de energie și utilizarea mașinilor și a aparatelor de aer condiționat. Aceste condiții contribuie la crearea unor insule de căldură urbană.

Insulele termice urbane pot prezenta riscuri semnificative pentru sănătate. Prin creșterea temperaturii aerului și intensificarea valurilor de căldură, acestea pot provoca accident vascular cerebral și epuizare termică, precum și alte boli, cum ar fi atacurile de cord. Aceste efecte asupra sănătății sunt adesea resimțite în mod inechitabil, comunitățile cu venituri mici și minoritățile având tendința de a trăi în zone mai sensibile la insulele termice.

Insulele termice pot, de asemenea, să dăuneze mediului. Pentru a face față temperaturilor mai ridicate, mașinile și clădirile consumă mai multă energie, ceea ce agravează poluarea aerului și contribuie la schimbările climatice.

Zile de îngheț

- Numărul de zile de îngheț în Europa a scăzut din anii 1980, dar cu o variabilitate considerabilă de la an la an.
- Cel mai rapid declin absolut a fost observat în nordul Europei. Se preconizează că această tendință va continua pe tot parcursul secolului 21, iar numărul zilelor de îngheț este de așteptat să scadă cu aproximativ jumătate în secolul 21 în cadrul scenariului cu emisii ridicate (traectoria reprezentativă a concentrației (RCP 8.5)).

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-1-ED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European
Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

În Europa, cultivarea fructelor și legumelor este afectată în mod deosebit de îngheț. În ciuda unei scăderi generale a zilelor de îngheț, un început mai devreme al sezonului de creștere ar putea crește riscul de afectare a culturilor prin îngheț în timpul sezonului de creștere.

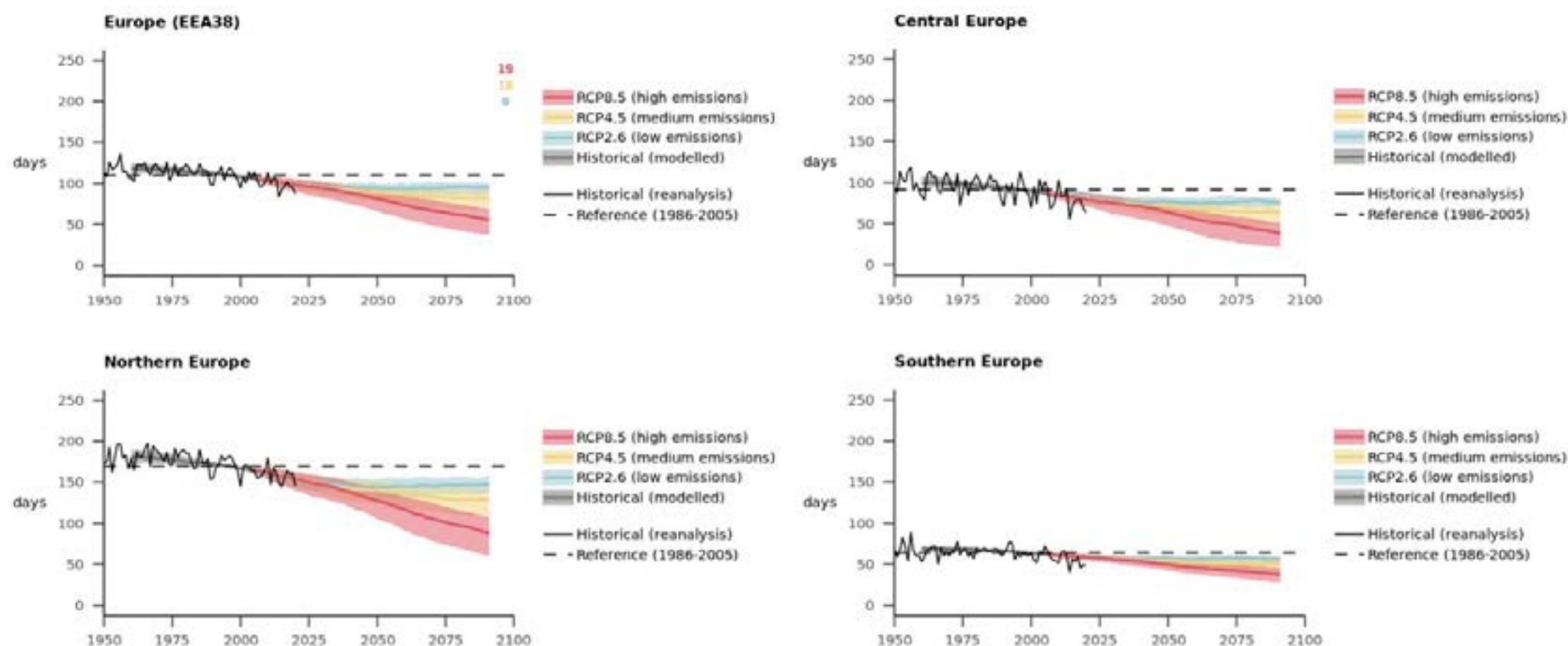
Momentul înghețului poate afecta agricultura sezonieră și ciclurile de cultivare în moduri surprinzătoare (de exemplu, înghețul târziu de primăvară înainte de recoltare poate fi devastator pentru pomii fructiferi, dar unele culturi au nevoie de îngheț în timpul iernii pentru a stimula înflorirea).

Înghețul poate afecta disponibilitatea produselor proaspete, în special a fructelor și legumelor care sunt susceptibile la degradare

din cauza înghețului. Acest lucru poate duce la o reducere a diversității și a calității nutriționale a dietelor, ceea ce poate avea un impact negativ asupra sănătății.

Randamentele reduse ale culturilor și creșterea cererii de alimente din cauza daunelor cauzate de înghețul culturilor pot duce la creșterea prețurilor la alimente, ceea ce poate afecta capacitatea populațiilor vulnerabile de a avea acces la alimente nutritive.

Zile de îngheț anuale pentru suprafața terestră și subregiunile europene



Sursa: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/what-will-the-future-bring>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Umed și uscat

- În nordul Europei, precipitațiile anuale și precipitațiile abundente sunt susceptibile de a crește, secetele devenind mai puțin frecvente. Schimbări mixte sunt așteptate pentru precipitațiile de vară, inundații, ariditate și pericolul incendiilor.
- Europa Centrală este probabil să experimenteze precipitații mai scăzute în timpul verii, dar și extreme meteorologice mai dure (precipitații abundente, inundații ale râurilor, secete și incendii), cu modificări mixte ale precipitațiilor anuale și ale aridității.
- În sudul Europei, precipitațiile anuale și precipitațiile de vară sunt proiectate să scadă, în timp ce ariditatea, secetele și pericolele de incendiu sunt toate susceptibile de a crește. Sunt proiectate schimbări mixte pentru precipitații abundente și inundații ale râurilor.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Din cauza impactului schimbărilor climatice, se preconizează că modificările preconizate ale precipitațiilor anuale vor diferi considerabil de la o regiune și la alta în funcție de anotimpurile europene.

→ Precipitațiile anuale la nivel paneuropean prezintă o variabilitate interanuală substanțială, dar nu poate fi detectată o tendință semnificativă, nici în ultimele decenii, nici în proiecții.

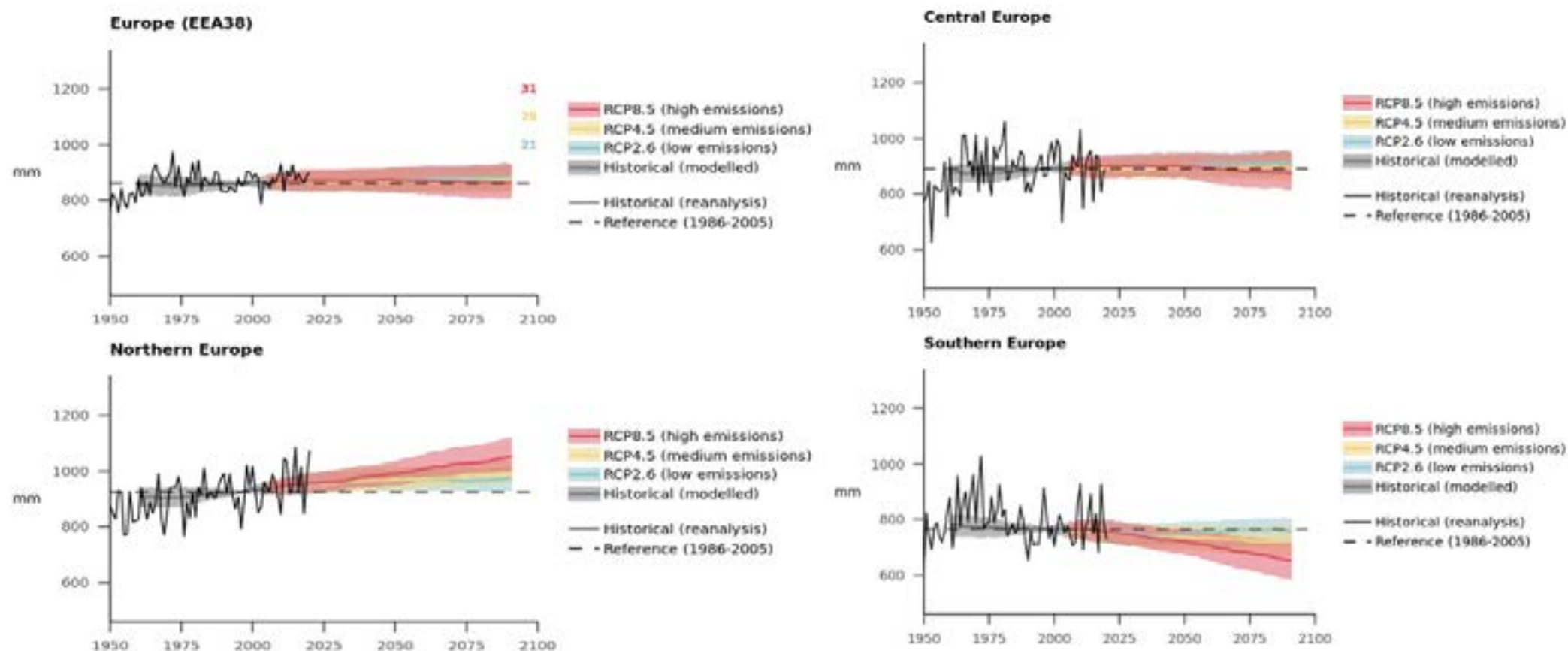
→ Proiecțiile privind precipitațiile din timpul verii, care sunt deosebit de importante pentru ecosistemele naturale și agricultură, sugerează că precipitațiile vor scădea în Europa Centrală, precum și în sudul Europei,

în timp ce pentru nordul Europei nu se preconizează nicio schimbare.

→ Se preconizează că precipitațiile din timpul iernii vor crește în nordul și centrul Europei, în special în scenariul cu emisii ridicate [traectoria reprezentativă de concentrare (RCP)8.5].

→ Cu toate acestea, este de așteptat o creștere a frecvenței evenimentelor extreme legate de umiditate, cum ar fi inundațiile rapide.

Precipitații anuale pentru suprafața și subregiunile terestre europene



Sursa: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/what-will-the-future-bring>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Inundații rapide (viituri)

Viiturile sunt cauzate de o precipitații intense într-un timp relativ scurt, adesea în cursul unor furtuni puternice.

Pot apărea în aproape toate părțile lumii.

Dezvoltarea urbană introduce suprafețe dure, cum ar fi acoperișuri, drumuri, căi de acces și căi care împiedică ploaia să se absoarbă în sol. Aceasta înseamnă că se scurge mai multă apă decât s-ar întâmpla în mod natural.



Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HE0-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Oamenii sunt adesea măturați după ce intră în apele inundațiilor pe jos sau în vehicule.

Viiturile pot apărea în zonele rurale, unde natura terenului și abruptul cursurilor de apă pot duce la dezvoltarea foarte rapidă a inundațiilor.

Aceste inundații pot provoca, de asemenea, pagube materiale semnificative și perturbări sociale majore

Pot exista riscuri semnificative din cauza pericolului de alunecare și împiedicare sub suprafața apei. Apele inundațiilor pot conține obiecte ascuțite, cum ar fi fragmente de sticlă sau metal, care pot provoca vătămări și pot duce la infecții.

Apa poate ascunde, de asemenea, obstacole sau suprafețe alunecoase, cum ar fi pietre, trepte, borduri, rădăcini de copaci, iarbă, noroi sau alte resturi. Dacă apa se mișcă rapid, aceste pericole pot duce la răni grave de puncție, fracturi sau mai rău.

În timpul inundațiilor, riscul accidentelor rutiere atât în mediul urban, cât și în cel rural este ridicat.

Inundațiile urbane – riscuri pentru sănătate

Mai multe boli infecțioase, inclusiv bolile transmise prin apă pe cale fecal-orală și gastro-intestinale, se pot răspândi prin contactul cu suprafețele contaminate de apele inundațiilor.

Probabilitatea de îmbolnăvire crește atunci când apa de inundații conține materii fecale din sistemele de canalizare care se revarsă sau deșeuri agricole sau industriale.



Sursa: www.galnews.com/news/flash-flood-warning-early-rain-is-expected/16164_9491821-0121-1016-4a8170-002211.html

Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-1-ED-000004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European
Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

În zonele urbane, apa de inundații preia substanțe potențial nocive de pe drumuri, fabrici, jgheaburi și canale de scurgere, inclusiv petrol, produse chimice de uz casnic, și le transferă pe străzi și cursuri de apă urbane. Această apă prezintă riscuri pentru sănătatea umană, deoarece poate conține toxine și agenți patogeni, cum ar fi E. coli și virusul care provoacă hepatita A.

Există, de asemenea, un risc crescut de plăgi infectate, dermatită, conjunctivită și infecții ale urechii, nasului și gâtului din apele poluate.

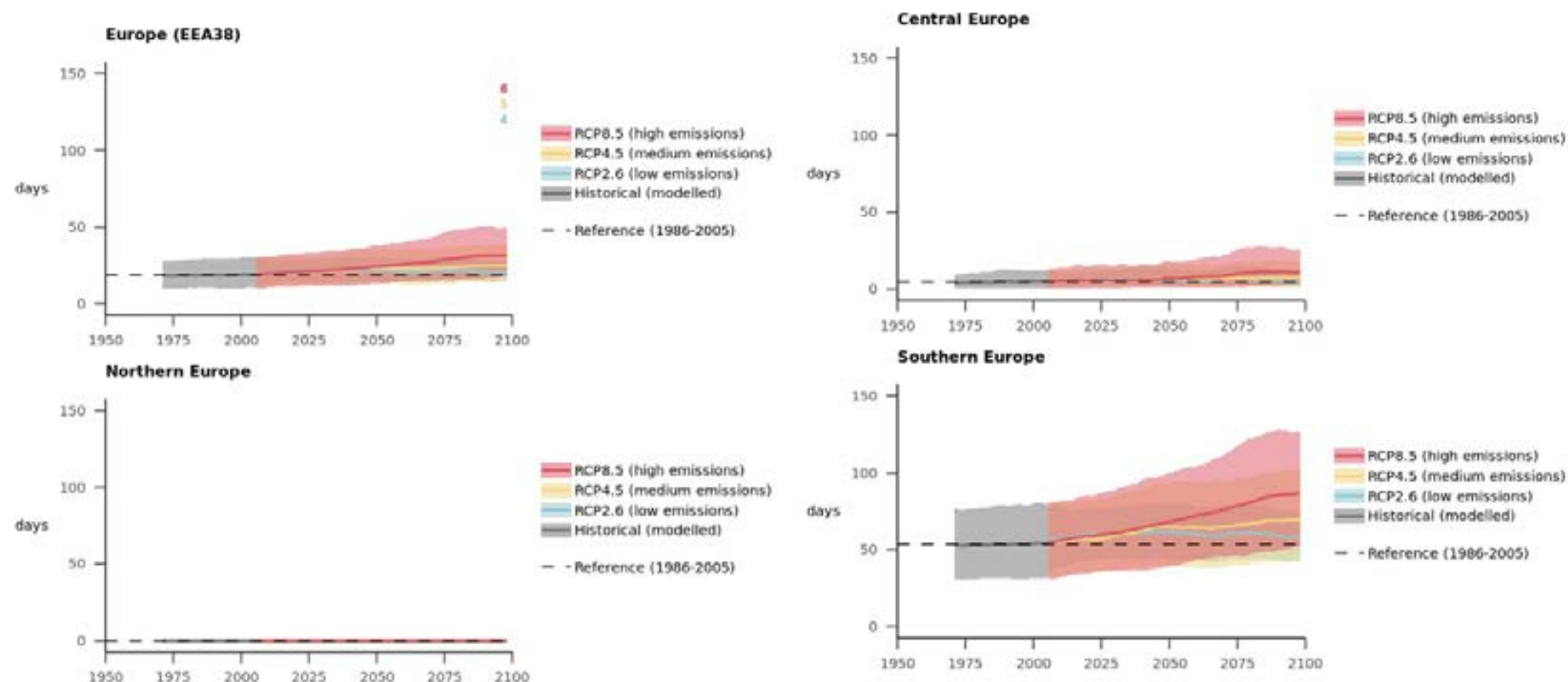
Ariditate

- Perioadele secetoase sunt cele mai persistente în sudul Europei, cu o durată de aproape 40 de zile, comparativ cu aproximativ 20 de zile în nordul și centrul Europei.
- Numărul maxim anual de zile secetoase consecutive a fost aproape stabil în întreaga Europă începând cu anii 1980.
- Proiecțiile sugerează că nu vor exista schimbări în perioadele secetoase din nordul Europei, creșteri mici de aproximativ 5 zile în Europa Centrală și creșteri mai mari de aproximativ 15 zile în sudul Europei pe parcursul secolului 21 în cadrul scenariului cu emisii ridicate (traectoria reprezentativă a concentrației (RCP 8.5).
- Creșteri și mai mari sunt posibile în anumite părți din sudul Europei.

Zile cu pericol ridicat de incendiu

- Se estimează că numărul anual de zile cu pericol ridicat de incendiu va crește în Europa, în timp ce scenariile cu emisii mai mari sunt asociate cu creșteri mai mari.
- De departe, cele mai mari valori absolute și cele mai mari creșteri sunt proiectate pentru sudul Europei, dar Europa Centrală este, de asemenea, de așteptat să înregistreze creșteri.
- Valorile FWI din nordul Europei sunt proiectate să depășească doar rareori pragul ales pentru pericol ridicat de incendiu, chiar dacă incendii forestiere mari au avut loc recent în această regiune.
- Gradul de incertitudine în proiecțiile viitoare pentru acest indice este mai mare decât pentru majoritatea celorlalți indici, ceea ce reflectă calculul complex al acestui indice care implică luarea în considerare a mai multor variabile climatice esențiale.

Numărul anual de zile cu pericol ridicat de incendiu (valoarea FWI > 30) pentru suprafața terestră și subregiunile europene



Sursa: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/what-will-the-future-bring>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

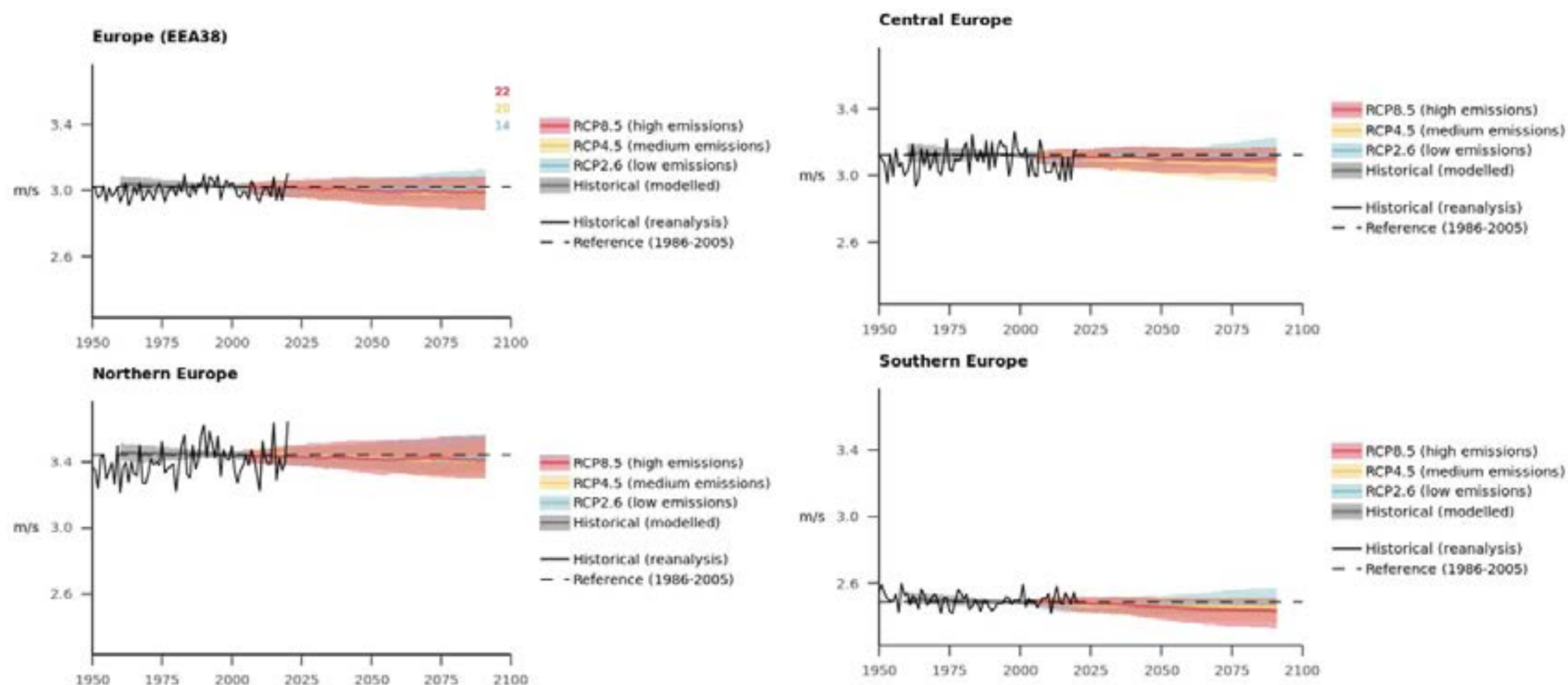
CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Vânt

- Viteza medie a vântului este un indicator deosebit de relevant pentru sectorul energiei eoliene, deoarece chiar și schimbările mici pot avea efecte considerabile asupra producției de energie regenerabilă și asupra industriilor și populațiilor care depind de aceasta.
- Viteza medie anuală a vântului este, în general, mai mare în nordul Europei și de-a lungul coastelor decât în sudul Europei și în interiorul continentului.
- Modelele climatice anticipează schimbări relativ minore ale vitezei medii a vântului. Se preconizează că intensitatea furtunilor va crește în întreaga Europă, dar se preconizează că modificările frecvenței vor diferi de la o regiune la alta. Cel de-al șaselea raport de evaluare al Grupului interguvernamental privind schimbările climatice sugerează că este probabil ca viteza vântului să scadă în sudul și nordul Europei.

Viteza medie anuală a vântului pentru suprafața terestră și subregiunile europene



Sursa: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/what-will-the-future-bring>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Zăpadă și gheață

- Ninsorile anuale și întinderea stratului de zăpadă au scăzut, în general, în întreaga Europă, în special la altitudini mai mici.
- Se estimează că ninsorile vor scădea substanțial în viitor în Europa Centrală și de Sud, unde aproape că ar putea dispărea în multe regiuni de joasă altitudine.
- Sezoanele de zăpadă au devenit, în general, mai scurte în nordul, vestul și estul Europei, ca urmare a topirii timpurii a zăpezii în primăvară.
- Durata sezonului de zăpadă este proiectată să scadă substanțial în viitor, cu reduceri de peste 100 de zile până la sfârșitul secolului în unele regiuni.

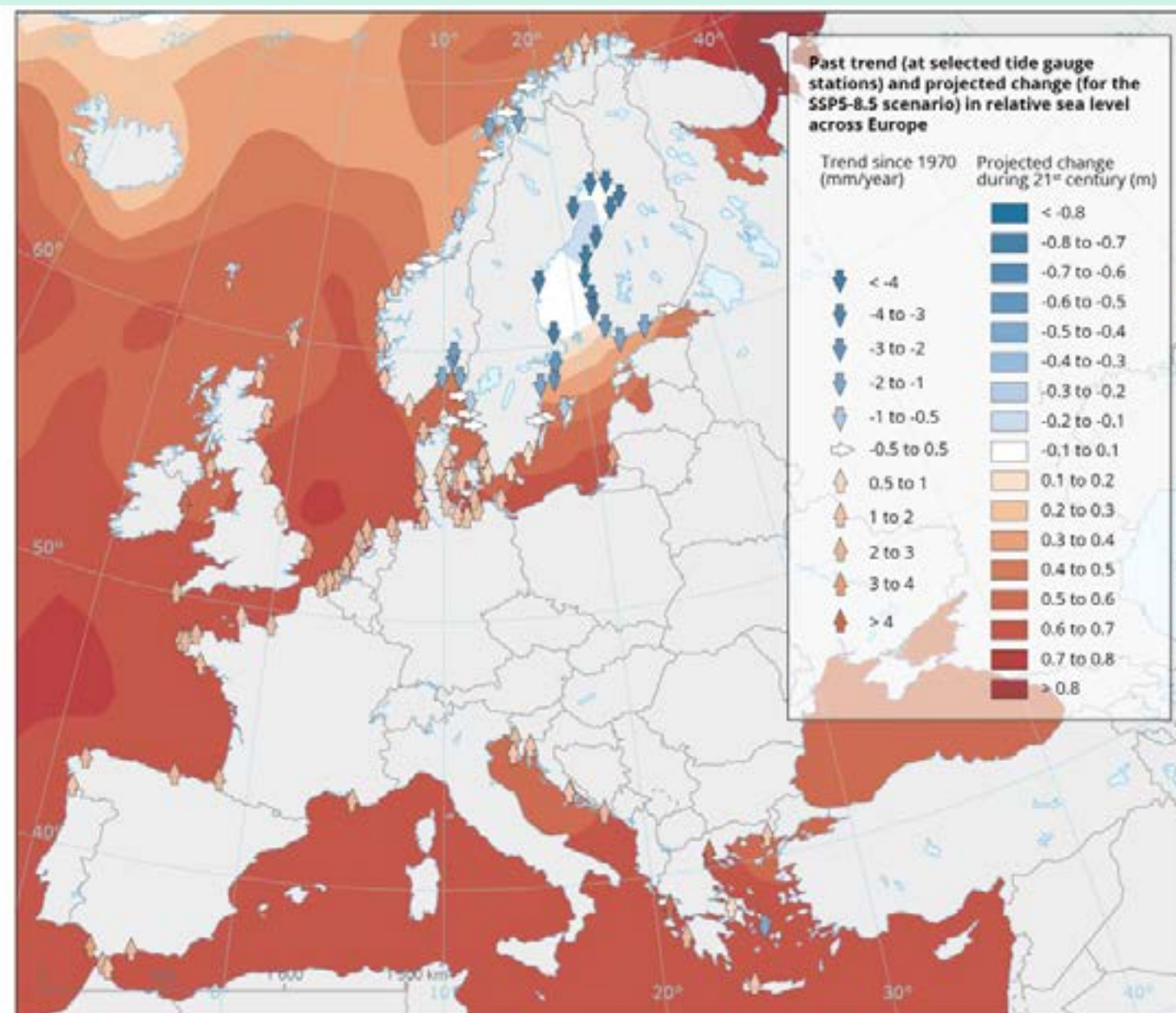
Regiuni de coastă

- Peste o treime din populația europeană trăiește în regiuni de coastă. Țările joase, insulele și comunitățile știu din experiență că creșterea nivelului mării reprezintă un pericol climatic major.
- Nivelurile relative mai ridicate ale mării și valurile de furtună corespunzătoare amenință proprietățile, infrastructura și viețile. Acestea pot duce la eroziune costieră și pot face apele de suprafață și subterane inutilizabile prin pătrunderea apei sărate, cu efecte de domino pentru agricultură și ecosistemele costiere și terestre.
- Creșterea nivelului mării la nivel local poate fi puternic afectată de activitățile umane, cum ar fi extracția apelor subterane sau compactarea solului de către clădiri.
- Toate acestea sunt esențiale nu numai pentru planificarea costieră, gestionarea și protecția ecosistemelor, ci și pentru punerea în aplicare a măsurilor de protejare a infrastructurilor de transport, energetice și de altă natură.

Tendențe din trecut și modificări preconizate ale nivelului relativ al mării în întreaga Europă

Săgețile arată tendințele nivelului relativ al mării la anumite stații europene de ecartament mareic începând cu 1970. Culoarele de fond arată mediana proiecțiilor modelului de modificare a nivelului mării europene pentru perioada 2081-2100 pentru scenariul cu emisii ridicate (RCP 8.5).

Sursa: <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/what-will-the-future-bring>



Erasmus+ Higher education

ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

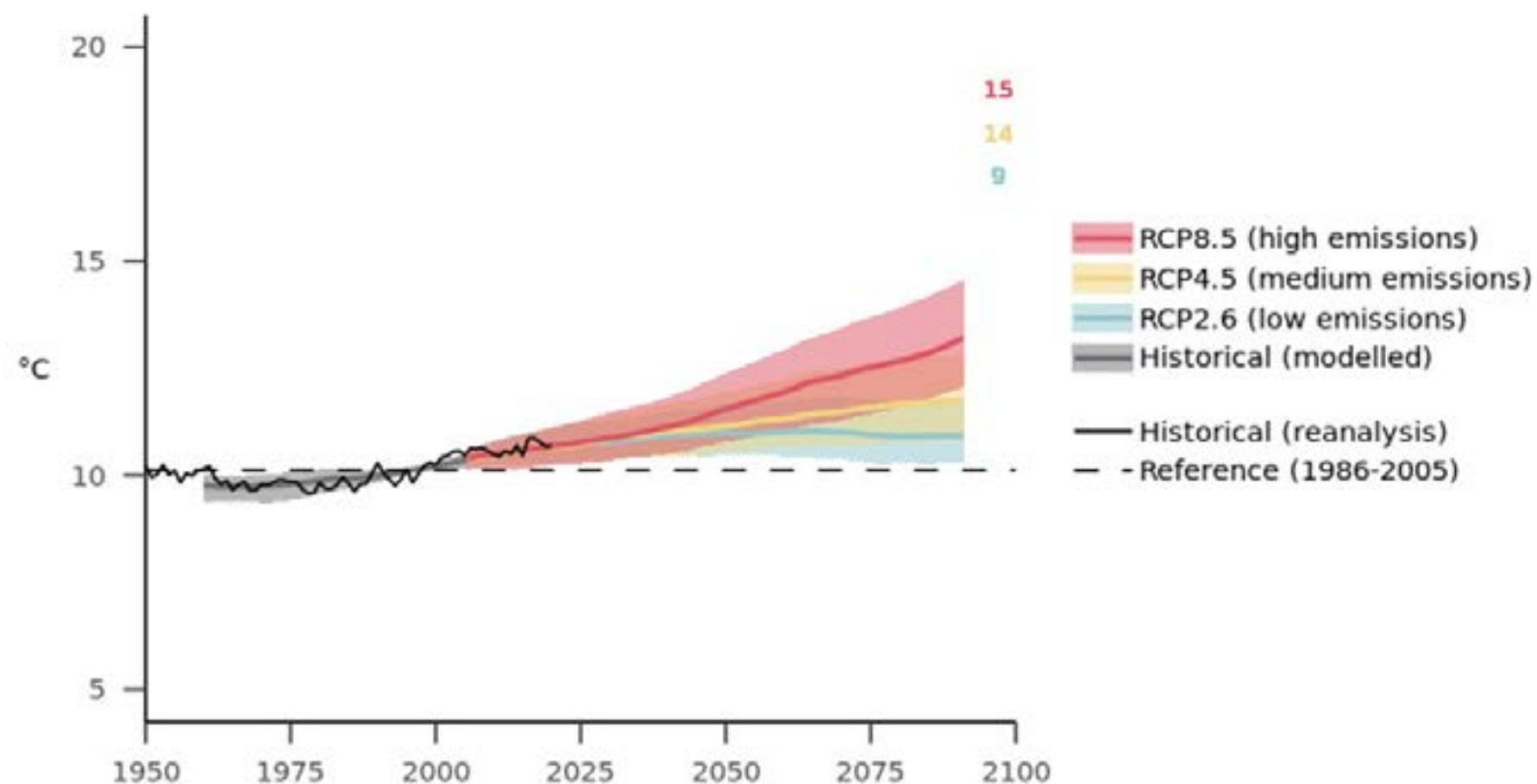
CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Mări și oceane

- Se preconizează că temperatura suprafeței mării va crește în toate mările regionale europene, cu creșteri asociate ale valurilor de căldură marină.
- Modificările temperaturii oceanelor pot avea efecte pe scară largă asupra speciilor marine și a biodiversității, cu efecte directe și indirecte atât asupra activităților naturale, cât și asupra celor umane, de la serviciile ecosistemice la industria pescuitului. Temperaturile mai ridicate de la suprafața oceanului pot crește vaporii de apă din atmosferă, ceea ce influențează vremea atât pe mare, cât și pe uscat.
- Încălzirea oceanelor în zonele de coastă poate declanșa înflorirea algelor și focare bacteriene, care pot fi periculoase pentru viața marină, sănătatea umană și industriile care se bazează pe turism, pescuit etc.
- Se preconizează, de asemenea, că mările Europei vor deveni mai acide.

Temperatura suprafeței mării



Sursa: <https://www.ec.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/what-will-the-future-bring>

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Mesaje cheie

- Odată cu creșterea frecvenței și intensității evenimentelor meteorologice extreme, este important să fie luate în serios.
- Ignorarea acestor evenimente poate duce la consecințe devastatoare pentru indivizi, comunități și mediu.
- Este esențial să rămâneți informat cu privire la modelele meteorologice și să țineți cont de avertismentele autorităților locale.
- Prin luarea unor măsuri proactive, cum ar fi pregătirea truselor de urgență și a planurilor de evacuare, putem minimiza impactul evenimentelor meteorologice extreme și ne putem menține pe noi înșine și pe ceilalți în siguranță.

Testați-vă cunoștințele

Enumerați cinci pericole pentru sănătate ale incendiilor forestiere.

Ce înseamnă „insula termică urbană”?

Care sunt pericolele tipice ale viiturilor și ale inundațiilor urbane?

Care este asocierea dintre diferitele niveluri de emisii de GES și expunerile de mediu pentru sănătate?

Explicați corelația dintre diferitele niveluri de emisii de GES și impactul acestora asupra sănătății mediului.

Prezentați pe scurt provocările sanitare legate de secetă și orice strategii potențiale de adaptare la aceste provocări.

Ce fel de impact ambiental pot avea evenimentele meteorologice extreme?

Bibliografie recomandată

Filho și colab. (2022) Gestionarea impactului evenimentelor climatice extreme asupra sănătății
<https://doi.org/10.1186/s12302-022-00621-3>

AEM (2022) Climate change as a threat to health and well-being in Europe: focus on heat and infectious diseases <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-on-health>

OMS (2011) Sfaturi de sănătate publică privind prevenirea efectelor căldurii [asupra sănătății](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-EURO-2011-2510-42266-58691)
<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-EURO-2011-2510-42266-58691>

Chen și colab. (2021) Riscul de mortalitate atribuit poluării cu PM2.5 legate de incendiile forestiere: un studiu global privind seriile cronologice în 749 de locații DOI:[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00200-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00200-X)

Ce va aduce viitorul în ceea ce privește pericolele climatice?
<https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/what-will-the-future-bring>

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost dezvoltată de proiectul CLIMATEMED, susținut de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs – Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Sănătate, Exerciții și Știința Sportului – Novi Sad,
Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică – Budapesta,
Ungaria



University College Cork – Universitatea Națională a Irlandei – Cork, Irlanda



Universitatea de Medicina, Farmacie, Stiinta si Tehnologie
George Emil Palade din Tîrgu Mureș – Tîrgu Mureș, România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here



Ecologizarea sistemului de sănătate, adaptare, inegalități

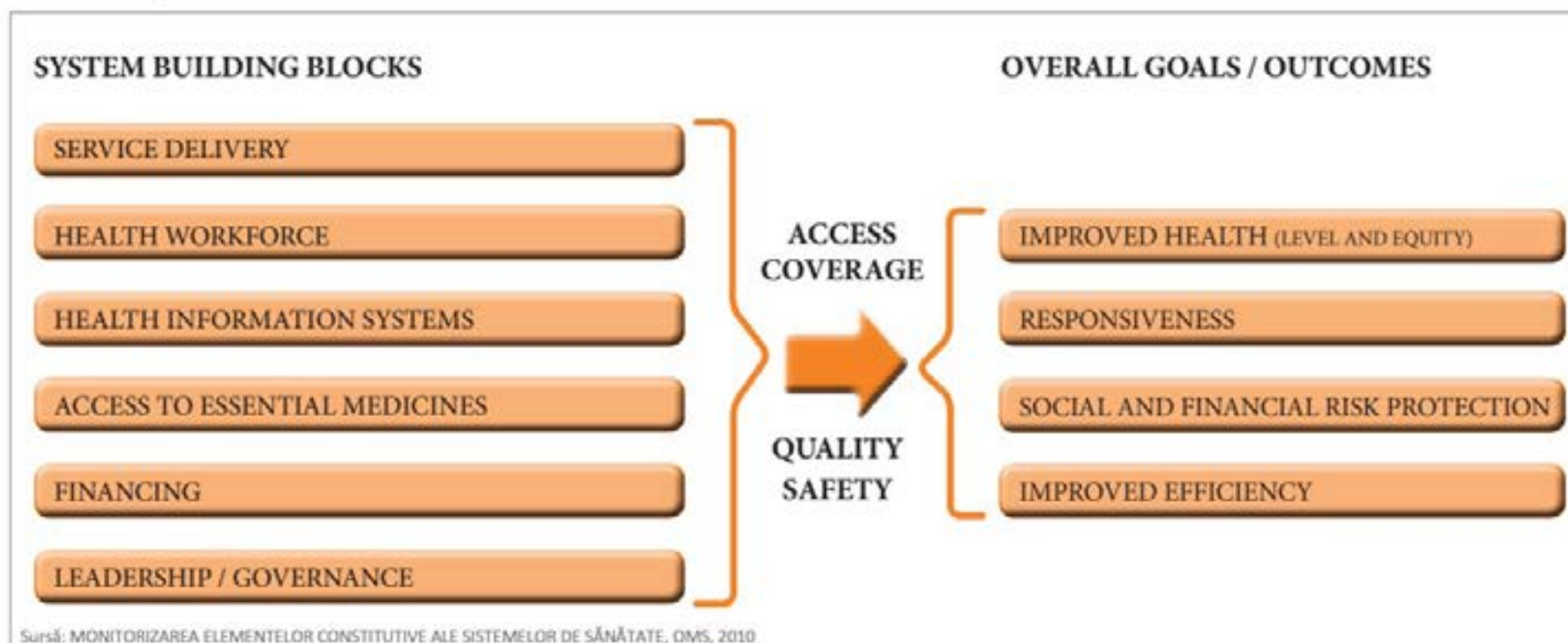
Obiective didactice

După finalizarea cu succes a lecției, studenții vor putea:

1. Să înțeleagă definițiile noțiunilor de amprentă de carbon, adaptare, reziliență, justiție climatică
2. Să discute justificările unui sistem ecologic de sănătate și necesitatea de a reduce amprenta de carbon a sistemelor de sănătate
3. Să identifice factorii determinanți ai vulnerabilității în contextul impactului schimbărilor climatice asupra sănătății
4. Să revizuiască și analizeze literatura actuală, folosind instrumente interactive online pentru a menține o cunoaștere actualizată a inegalităților în materie de sănătate cauzate de schimbările climatice

Sistemul de sănătate

OMS definește sectorul sănătății ca fiind toate organizațiile, instituțiile și resursele dedicate producerii de activități în domeniul sănătății.



O activitate de sănătate este definită ca orice efort, indiferent dacă este vorba de asistență medicală personală, serviciu de sănătate publică sau inițiativă intersectorială, al cărui scop principal este îmbunătățirea sănătății.

Justificarea ecologizării sistemului de sănătate

Schimbările climatice confruntă sectorul sănătății cu o dublă provocare:

- Impactul cumulat asupra climei pune o povară sporită asupra furnizării de servicii a sistemelor de sănătate deja suprasolicitate în multe regiuni ale lumii.
- În același timp, Acordul de la Paris impune ca reducerea rapidă a emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) în toate sectoarele economiei mondiale să se mențină cu mult sub obiectivul de 2 °C.

În sectorul asistenței medicale, ca și în alte sectoare ale serviciilor în general, emisiile directe sunt relativ scăzute în comparație cu alte sectoare.

Cu toate acestea, emisiile de-a lungul lanțului de aprovizionare, induse de achizițiile de bunuri și servicii de către sectorul sănătății, pot reprezenta o parte semnificativă din amprenta națională de CO₂.

Definiții ale surselor și activităților de GES de-a lungul lanțului valoric, pe domenii de aplicare pentru diverse sectoare

Domeniul de aplicare 1: Energie electrică: emisii indirecte de GES

Domeniul de aplicare 2: Emisii indirecte de GES

Domeniul de aplicare 3: Emisii indirecte de GES

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Domeniul de aplicare 1: Energie electrică: emisii indirecte de GES

- Generarea de energie electrică, termică sau abur (emisii rezultate din arderea combustibililor în focare staționare)
- Prelucrarea fizică sau chimică (emisii rezultate din fabricarea sau prelucrarea substanțelor chimice și a materialelor)
- Transportul materialelor, produselor, deșeurilor și angajaților (emisii rezultă din arderea combustibililor în focare mobile de către vehicule deținute/controlate de companie)

- Emisii prin scurgeri (emisii rezultă din eliberări intenționate sau neintenționate, de exemplu, scurgeri din echipamente la îmbinări, garnituri, ambalaje; emisiile de metan din minele de cărbune)

Domeniul de aplicare 2: Emisii indirecte de GES

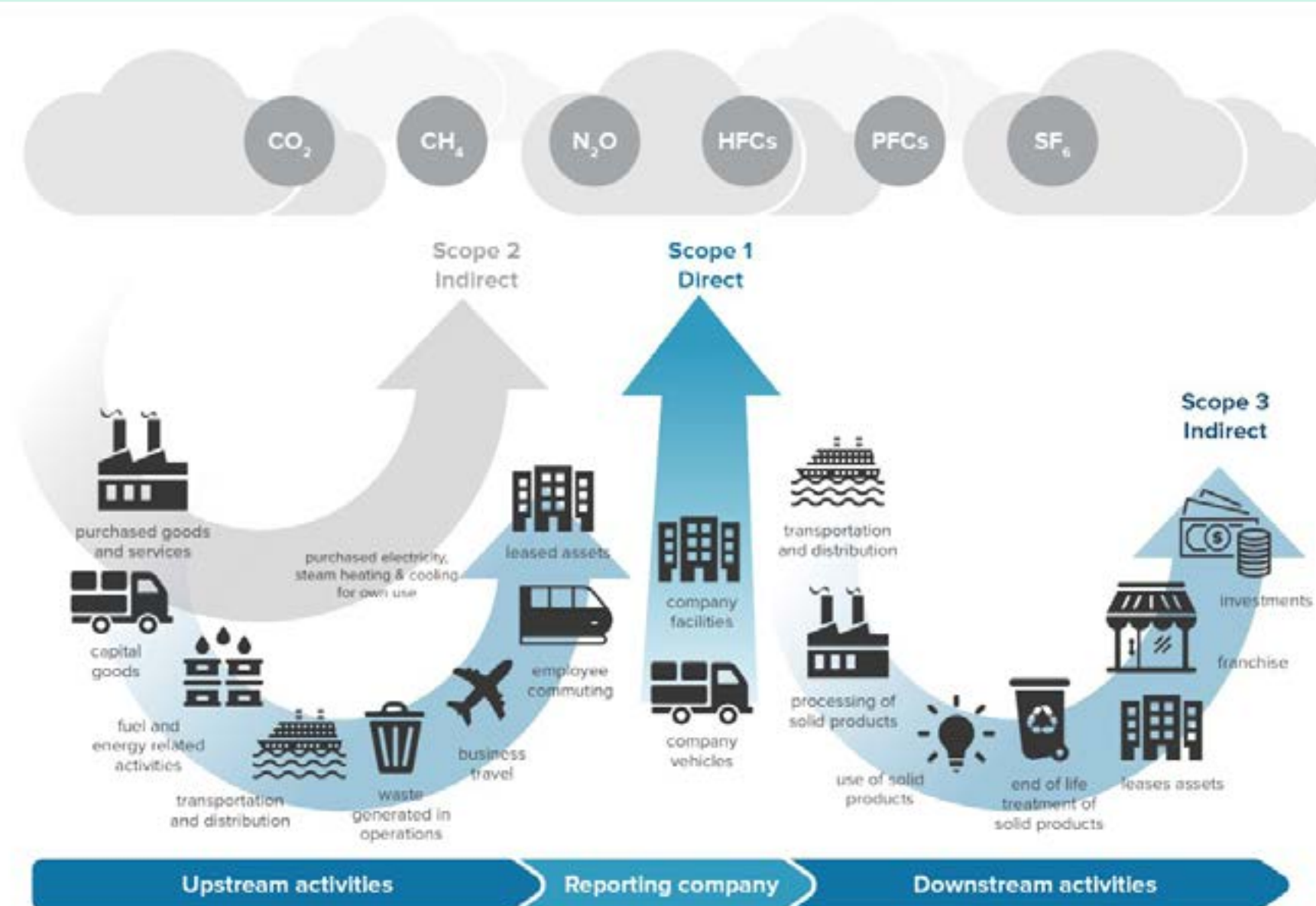
- Aceste emisii sunt indirecte: sunt generate de o terță parte, cum ar fi o companie de utilități, dar sunt considerate emisii directe pentru organizația raportoare, deoarece rezultă din consumul său de energie electrică sau termică.

- Este necesar să se știe că emisiile din domeniul de aplicare 2 nu includ emisiile asociate cu producerea de energie electrică, căldură sau abur achiziționate. Aceste emisii sunt contabilizate în domeniul de aplicare 1 (emisii directe) dacă organizația își generează energia sau în domeniul de aplicare 3 (emisii indirecte) dacă sunt generate de un furnizor extern în amonte de activitățile organizației.

Domeniul de aplicare 3: Emisii indirecte de GES

- Aceste emisii sunt indirecte: care apar în lanțul valoric al unei organizații, dar nu sunt deținute sau controlate direct de organizație.
- Acestea cuprind o gamă largă de activități și surse care apar în amonte sau în aval de operațiunile organizației, inclusiv activități precum bunurile și serviciile achiziționate, transportul și distribuția, eliminarea deșeurilor, naveta angajaților, călătoriile de afaceri și utilizarea și eliminarea produselor vândute.

Surse și activități generatoare de GES



Sursă: ISBN 978-1-56973-772-9

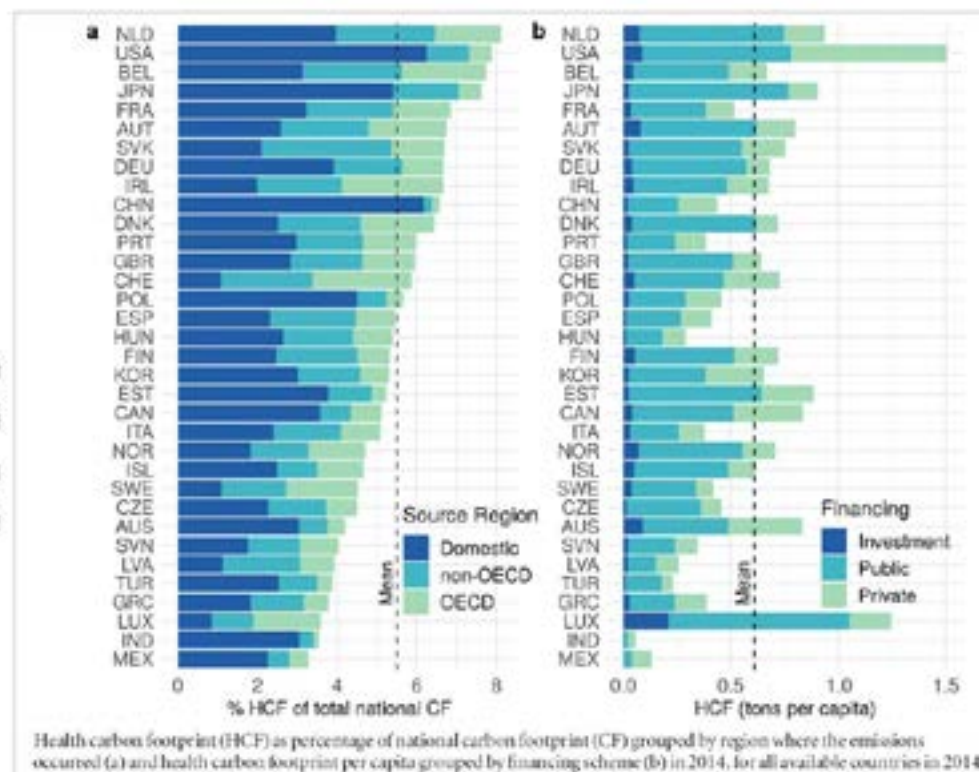
Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Amprenta de carbon a sistemelor de sănătate

Calcularea amprentei de carbon permite organizațiilor să înțeleagă impactul activităților lor asupra mediului și să identifice zonele de reducere a emisiilor.



din domeniul sănătății - producția, transportul, utilizarea și eliminarea bunurilor și serviciilor pe care sectorul le consumă.

Sectorul global al asistenței medicale a avut o amprentă de carbon de 2,0GtCO₂e în 2014, echivalentul a 4,4% din emisiile nete globale.

O amprentă de carbon este cantitatea totală de gaze cu efect de seră (GES) care sunt generate de o anumită activitate (de exemplu, producția, prelucrarea și vânzarea cu amănuntul a bunurilor de consum și furnizarea de servicii).

Amprenta de carbon ia în considerare nu numai emisiile directe (domeniul de aplicare 1), ci și emisiile indirecte (domeniul de aplicare 2 și domeniul de aplicare 3) asociate întregului ciclu de viață al produselor, serviciilor și activităților.

Acesta servește drept bază pentru luarea deciziilor în cunoștință de cauză pentru atenuarea schimbărilor climatice.

Dacă sistemul de sănătate ar fi o țară, ar fi al cincilea cel mai mare emițător de pe planetă.

Emisiile provenite direct de la unitățile medicale (domeniul de aplicare 1) reprezintă 17 % din amprenta globală a sectorului.

Emisii indirecte provenite de la achiziționarea de energie electrică, abur, răcire și încălzire (domeniul de aplicare 2) cuprind alte 12%.

Majoritatea emisiilor sistemelor de sănătate (71%) provin din ceea ce este cunoscut sub numele de domeniul de aplicare 3 și sunt derivate în principal din lanțul de aprovizionare

Reducerea amprentei de carbon a sistemelor de sănătate

Amprenta de carbon poate fi redusă prin utilizarea unei tehnologii adecvate cu emisii reduse de carbon pentru îngrijire, cum ar fi:

- proiectarea și construcția clădirilor cu emisii scăzute de dioxid de carbon sau cu emisii nete zero;
- investiții în energia regenerabilă și eficiența energetică;
- tehnologii de răcire inteligente din punct de vedere climatic;
- gestionarea durabilă a deșeurilor, a apei și a transporturilor;
- minimizarea utilizării gazelor anestezice cu potențial ridicat de încălzire globală;
- modele descentralizate de îngrijire (de exemplu, telemedicină);
- construirea unor comunități reziliente și mai sănătoase;
- altele.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Descentralizarea – un pas înainte către asistența medicală durabilă

Modelul dezentralizat al sistemului de sănătate permite o mai mare flexibilitate în furnizarea de îngrijire: în loc să se bazeze pe un sistem centralizat care ar putea să nu fie capabil să răspundă rapid nevoilor în schimbare, furnizorii de asistență medicală se pot adapta la provocările unice ale comunităților și pacienților lor.

Furnizorii locali de asistență medicală pot înțelege mai bine riscurile specifice pentru sănătate asociate schimbărilor climatice din zona lor și pot adapta intervențiile și serviciile în consecință. Acest lucru permite răspunsuri specifice pentru a aborda provocările și

vulnerabilitățile unice cu care se confruntă diferite comunități.

În acest fel, serviciile inutile sau rar utilizate și infrastructurile conexe pot fi reduse, iar eficiența beneficiilor asistenței medicale poate fi îmbunătățită.

Inegalități în materie de sănătate

Inegalitățile în materie de sănătate sunt diferențele în starea de sănătate între grupurile de oameni care sunt importante, nenecesare, inechitabile, nedrepte, sistematice și evitabile prin mijloace rezonabile.

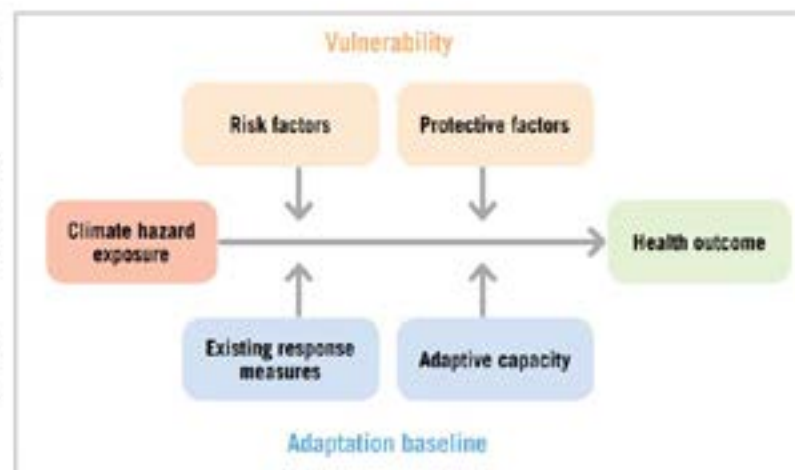
Aceste diferențe sunt legate de condițiile sociale, economice și de mediu în care oamenii se nasc, cresc, trăiesc, muncesc și îmbătrânesc și sunt adesea legate de inegalități și forme mai largi de discriminare în societate, cum ar fi rasismul și sexismul, precum și dezechilibrele economice.

Schimbările climatice interacționează cu factorii sociali existenți ai sănătății, cum ar fi sărăcia, discriminarea și accesul inegal la resurse. Acești factori creează un efect complex, făcând populațiile vulnerabile și mai sensibile la impactul schimbărilor climatice asupra sănătății.

Vulnerabilitate

Definirea vulnerabilității în contextul impactului schimbărilor climatice asupra sănătății înseamnă a analiza populațiile care sunt deosebit de susceptibile la

- efectele fenomenelor meteorologice extreme (cum ar fi persoanele în vârstă sau cele cu afecțiuni medicale preexistente);
- impactul schimbărilor climatice asupra siguranței alimentare și a apei, care poate afecta în mod disproporționat comunitățile cu venituri mici și poate exacerba disparitățile în materie de sănătate;
- bolile transmise în anumite regiuni prin vectori, cum ar fi malaria și febra dengue, pot crește odată cu creșterea temperaturilor și schimbarea tiparelor de precipitație;
- celelalte dimensiuni posibile ale schimbărilor climatice.



Source: Schneider et al., 2009; IPCC Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007

Diferitele categorii de informații trebuie combinate într-un cadru de indicatori conceptuali pentru a furniza informații privind calea cauzală a riscului și factorii de protecție care conduc la expunerea la efecte adverse asupra sănătății.

Indicatorii de referință și indicatorii țintă pot fi deduși din aceste categorii de informații. Rezultatele vor fi informative cu privire la subpopulațiile vulnerabile și unde sunt localizate, precum și cu privire la gama de opțiuni de adaptare relevante pentru reducerea poverii finale a bolii.

Înțelegerea acestor dimensiuni diferite ale vulnerabilității este esențială pentru dezvoltarea unor strategii eficiente de atenuare a impactului schimbărilor climatice asupra sănătății.

Exemplu de vulnerabilitate la sănătate în contextul schimbărilor climatice:

Persoanele în vârstă prezintă un risc crescut din cauza verilor mai calde și a valurilor de căldură

Persoanele în vârstă sunt mai sensibile la căldură din cauza capacității lor mai slabe de termoreglare și pentru că au alte afecțiuni medicale.

De asemenea, este mai probabil ca acestora să le fi fost prescrise medicamente, dintre care unele sunt asociate cu un risc crescut de deces asociat căldurii.

Capacitatea de adaptare a persoanelor în vârstă poate fi limitată de izolare sau de lipsa de informații, mobilitate sau autonomie.

Lipsa autonomiei și lipsa sensibilizării și pregătirii personalului de îngrijire pot, de exemplu, să prevină sau să obstrucționeze adaptările comportamentale și de altă natură în centrele rezidențiale sau de îngrijire medicală.

Suprapunerea factorilor de mai sus accentuează vulnerabilitatea persoanelor în vârstă.

Exemplu de vulnerabilitate la sănătate în contextul schimbărilor climatice:

Persoanele în vârstă prezintă un risc crescut din cauza expunerii la polen

Polenul este un factor cheie în astm, care poate declanșa inflamarea căilor respiratorii, tuse și dificultăți de respirație în rândul persoanelor ale căror sisteme imunitare au devenit hipersensibile la declanșatori precum polenul.

Schimbările climatice pot afecta producția și distribuția polenului: temperaturile mai ridicate pot prelungi sezonul polenului și pot duce la apariția unor noi surse de polen pe măsură ce speciile de plante se schimbă din cauza încălzirii.

Persoanele în vârstă cu astm au un risc de cinci ori mai mare de mortalitate asociată astmului, comparativ cu persoanele mai tinere. De asemenea, persoanele în vârstă cu astm bronșic prezintă frecvent alte manifestări adverse și au adesea comorbidități, cum ar fi bolile cardiovasculare.

Exemplu de vulnerabilitate la sănătate în contextul schimbărilor climatice:

Creșterea riscului de sănătate legat de poluarea aerului în asociere cu deprivarea socială

Schimbările climatice cresc concentrațiile de O₃ și PM în aer.

Deprivarea socială și vârsta predispun oamenii la boli cardiovasculare, care, la rândul lor, sporesc efectele concentrațiilor ridicate de O₃ și PM asupra sănătății lor.

Femeile care efectuează munci de rutină (sarcini repetitive) se confruntă cu o mortalitate a bolilor cardiovasculare de cinci ori mai mare decât femeile cu locuri de muncă manageriale și profesionale. Aceste diferențe în ceea ce privește riscul de mortalitate cardiovasculară și sensibilitatea la poluarea cu O₃ și PM sunt atribuite diferențelor în nivelul de deprivare socială, stil de viață, alfabetizare în domeniul sănătății, acces la serviciile de sănătate și expunere ambientală.

Deprivarea socială și etnia pot, de asemenea, să limiteze capacitatea de adaptare prin limitarea capacității de relocare și de a lua alte măsuri pentru a evita expunerea sau pentru a reduce sensibilitatea.

Exemplu de vulnerabilitate la sănătate în contextul schimbărilor climatice:

Decesele și constrângerile alimentare asupra producției alimentare

Salubritatea inadecvată și practicile de igienă precare contribuie în mod esențial la bolile transmise prin alimente. Populațiile vulnerabile pot să nu aibă o infrastructură sanitară adecvată, inclusiv accesul la apă curată, facilități sanitare și educație în domeniul igienei.

Creșterea inundațiilor și deficitul de apă pot exacerba aceste provocări și pot compromite și mai mult salubritatea și igiena, crescând riscul bolilor alimentare.

Constrângerile induse de schimbările climatice asupra producției de alimente pot duce la insecuritate alimentară și malnutriție, în special în rândul populațiilor vulnerabile.

Malnutriția slăbește sistemul imunitar, făcând indivizii mai sensibili la infecții și crescând severitatea bolilor alimentare.

Exemplu de vulnerabilitate la sănătate în contextul schimbărilor climatice:

Presiuni asupra sistemului de sănătate

Pacienții internați și persoanele cu nevoi medicale urgente vor fi cele mai expuse impactului fenomenelor meteorologice extreme asupra sistemelor de sănătate.

Locuitorii din mediul rural sunt mai expuși perturbărilor cauzate de perioadele reci și inundații, în timp ce locuitorii din mediul urban sunt mai expuși perturbărilor cauzate de valurile de căldură.

Mulți dintre cei expuși vor fi persoane în vârstă care sunt sensibile la întreruperile îngrijirii și la accesul redus la îngrijire din cauza afecțiunilor medicale preexistente, cum ar fi bolile cardiovasculare și bolile respiratorii, care sunt agravate de impactul schimbărilor climatice.

Capacitatea de adaptare este limitată în rândul celor care se află în îngrijire rezidențială și au un control limitat asupra circumstanțelor lor, precum și în rândul celor care sunt izolați sau au mobilitate redusă.

Justiție climatică

Abordarea inegalităților în materie de sănătate legate de schimbările climatice necesită un accent pe justiția climatică. Aceasta implică recunoașterea impactului disproporționat al schimbărilor climatice asupra comunităților vulnerabile și punerea în aplicare a unor politici și strategii echitabile pentru atenuarea schimbărilor climatice și adaptarea la acestea.

Justiția climatică pledează pentru o tranziție către un viitor durabil, cu emisii scăzute de dioxid de carbon, care acordă prioritate justiției sociale și economice. Acesta subliniază necesitatea unei distribuții echitabile a costurilor și beneficiilor tranziției către energia regenerabilă, locurile de muncă verzi și dezvoltarea durabilă.

Scopul său este de a se asigura că nimeni nu este lăsat în urmă în timpul acestei tranziții și că lucrătorii și comunitățile dependente de industriile cu emisii ridicate de dioxid de carbon sunt sprijinite în tranziția către alternative mai curate.

Adaptare

Adaptarea se referă la ajustări ale sistemelor ecologice, sociale sau economice ca răspuns la stimuli climatici reali sau prognozați și la efectele acestora. Aceasta se referă la schimbări în procese, practici și structuri pentru a modera daunele potențiale sau pentru a beneficia de oportunitățile asociate schimbărilor climatice.



Sursa: <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/adaptation>

- riscurile pentru sănătate asociate schimbărilor climatice;
- factorii care contribuie la expunerea și sensibilitatea oamenilor;
- alternative pentru evitarea și atenuarea efectelor negative asupra sănătății, astfel încât să se poată proteja.

Soluții precum sistemele de avertizare prealabilă ar sprijini, de asemenea, astfel de strategii, semnalând că oamenii ar trebui să pună în aplicare măsuri de adaptare.

Adaptarea la impactul schimbărilor climatice asupra sănătății implică luarea unor măsuri proactive pentru a minimiza consecințele negative asupra sănătății asociate cu schimbarea condițiilor climatice.

Acțiunile de adaptare pot lua mai multe forme, în funcție de contextul particular al unei comunități, afaceri, organizații, țări sau regiuni. Nu există o soluție universală: aceasta poate varia de la construirea de sisteme de apărare împotriva inundațiilor, instituirea unor sisteme de avertizare timpurie pentru cicloane, trecerea la culturi rezistente la secetă, până la reprojctarea sistemelor de comunicații, a operațiunilor comerciale și a politicilor guvernamentale.

Țările și comunitățile trebuie să dezvolte soluții de adaptare și să pună în aplicare acțiuni pentru a răspunde impactului actual și viitor al schimbărilor climatice.

Adaptarea trebuie să se bazeze și să fie ghidată de cele mai bune cunoștințe științifice și tradiționale disponibile, de cunoștințele popoarelor indigene și de sistemele locale de cunoștințe, în vederea integrării adaptării în politicile și acțiunile socioeconomice și de mediu.

Strategia de pregătire și responsabilitate privată ar pune accentul pe campaniile de informare publică și pe educația în domeniul sănătății publice pentru a sensibiliza cetățenii cu privire la

Potențialul de reducere a riscurilor prin adaptare

Diferitele culori indică măsura în care povara bolilor ar putea fi evitată prin măsuri eficiente de adaptare în fiecare perioadă.

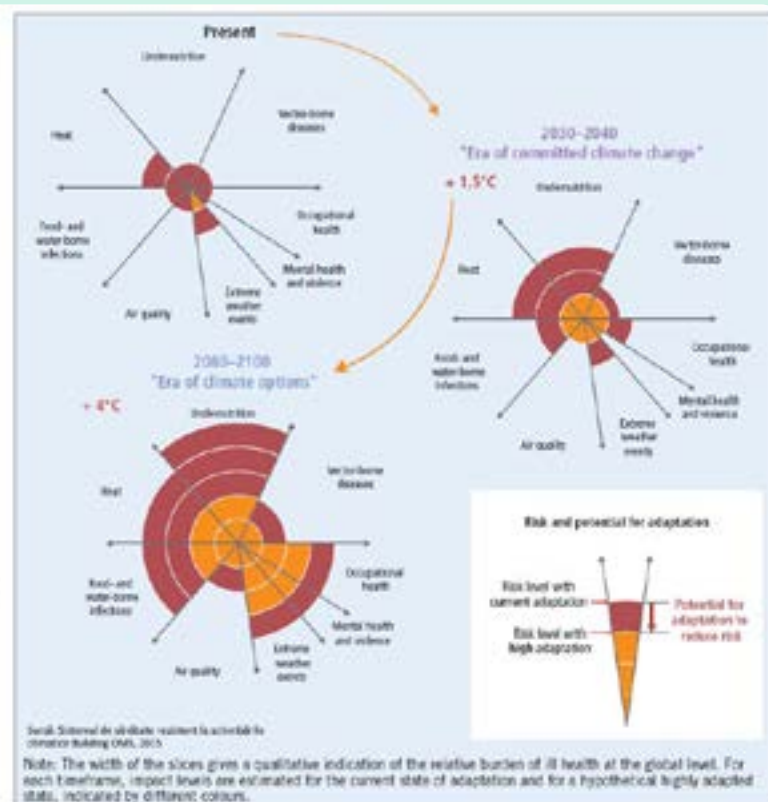


Diagrama oferă o evaluare calitativă a poverii viitoare (pentru perioada 2030-2040) a problemelor de sănătate cauzate de schimbările climatice actuale, în care lumea se va confrunta în mod inevitabil cu o încălzire de aproximativ 1,5°C din cauza emisiilor de gaze cu efect de seră din trecut și din prezent.

Diagrama prezintă, de asemenea, perioada

2080-2100, pentru care se preconizează că temperatura medie globală va crește cu aproximativ 4 °C peste nivelurile preindustriale, cu excepția cazului în care se depun în curând eforturi viguroase de atenuare.

Strategii-cheie pentru adaptarea la impactul schimbărilor climatice asupra sănătății

Pregătirea pentru valuri de căldură: dezvoltarea sistemelor de avertizare timpurie pentru valurile de căldură, punerea în aplicare a planurilor de acțiune privind căldura și furnizarea de campanii de sensibilizare a publicului pentru a educa persoanele cu privire la riscurile legate de căldură și la măsurile de protecție.

Aceasta include:

- asigurarea accesului la spații publice răcoroase (mall-uri, centre comerciale, biblioteci, altele);
- distribuirea avertismentelor de sănătate asociate extremelor termice;
- educarea oamenilor (cu privire la riscurile specifice pentru sănătate asociate schimbărilor climatice, cum să le evalueze vulnerabilitățile, să se pregătească pentru evenimente meteorologice extreme și să dezvolte strategii adaptive pentru a-și proteja sănătatea și bunăstarea, altele)
- asigurarea accesului populațiilor vulnerabile la măsuri adecvate de răcire.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Creșterea rezistenței la fenomene meteorologice extreme: punerea în aplicare a unor măsuri de reducere a riscurilor pentru sănătate asociate fenomenelor meteorologice extreme, cum ar fi uraganele, inundațiile și incendiile forestiere.

Aceasta implică

- îmbunătățirea sistemelor de intervenție în caz de urgență;
- consolidarea infrastructurii (de exemplu, transporturi, apă și salubritate, energie, infrastructuri costiere, de asistență medicală, de comunicații) pentru a rezista pericolelor legate de climă;

→ promovarea rezilienței comunității prin sisteme de avertizare timpurie, planuri de evacuare și pregătire pentru dezastre.

Îmbunătățirea sistemelor de supraveghere a bolilor și de alertă timpurie: aceste măsuri pot sprijini detectarea și răspunsul la bolile sensibile la schimbările climatice și includ monitorizarea bolilor transmise prin vectori, a bolilor transmise prin apă și a altor riscuri pentru sănătate legate de climă, pentru a permite intervenția în timp util și măsurile de control.

Promovarea colaborării și a schimbului de date între diferitele părți interesate, inclusiv departamentele de sănătate, agențiile meteorologice, instituțiile de cercetare și organizațiile internaționale sunt, de

asemenea, necesare. Acest lucru facilitează integrarea datelor privind clima și sănătatea, îmbunătățește capacitățile de prognoză și îmbunătățește gradul de pregătire și răspunsul la riscurile pentru sănătate legate de climă.

Consolidarea sistemelor de sănătate: asigurarea rezilienței unităților medicale pentru a continua furnizarea de servicii esențiale în timpul urgențelor legate de climă. Aceasta include proiectarea spitalelor și clinicilor pentru a rezista evenimentelor meteorologice extreme, asigurarea sistemelor de alimentare de rezervă și dezvoltarea planurilor de răspuns în caz de urgență care să țină cont de riscurile legate de climă.

Instruirea profesioniștilor din domeniul sănătății în comunicarea climatică pentru a transmite în mod eficient informații despre sănătate legate de climă pacienților, comunităților și altor profesioniști din domeniul sănătății. Învățați profesioniștii cum să traducă știința complexă a climei într-un limbaj accesibil, să promoveze schimbarea comportamentului și să abordeze concepțiile greșite sau negarea cu privire la schimbările climatice.



Strategii-cheie pentru adaptarea la impactul schimbărilor climatice asupra sănătății

Pregătirea pentru valuri de căldură: dezvoltarea sistemelor de avertizare timpurie pentru valurile de căldură, punerea în aplicare a planurilor de acțiune privind căldura și furnizarea de campanii de sensibilizare a publicului pentru a educa persoanele cu privire la riscurile legate de căldură și la măsurile de protecție.

Aceasta include:

- asigurarea accesului la spații publice răcoroase (mall-uri, centre comerciale, biblioteci, altele);
- distribuirea avertismentelor de sănătate asociate extremelor termice;
- educarea oamenilor (cu privire la riscurile specifice pentru sănătate asociate schimbărilor climatice, cum să le evalueze vulnerabilitățile, să se pregătească pentru evenimente meteorologice extreme și să dezvolte strategii adaptive pentru a-și proteja sănătatea și bunăstarea, altele)
- asigurarea accesului populațiilor vulnerabile la măsuri adecvate de răcire.

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUG1-KA220-HED-00004972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Dezvoltarea unei infrastructuri reziliente la schimbările climatice

- Consolidarea infrastructurii energetice pentru a rezista pericolelor legate de climă și sprijinirea tranziției către surse regenerabile de energie. Acest lucru poate implica consolidarea rețelelor electrice, diversificarea surselor de energie, promovarea sistemelor energetice distribuite și îmbunătățirea rezilienței rețelelor de producție și distribuție a energiei.
- Îmbunătățirea infrastructurii de apă și canalizare pentru a face față modelelor de precipitații în schimbare și inundațiilor crescute. Aceasta include îmbunătățirea sistemelor de gestionare a apelor pluviale, modernizarea stațiilor de epurare a apelor

uzate pentru a gestiona volume mai mari și asigurarea fiabilității și siguranței surselor de apă potabilă.

- Protejați zonele de coastă prin fortificarea infrastructurii împotriva creșterii nivelului mării, a valurilor de furtună și a eroziunii. Acest lucru poate implica construirea de diguri, restaurarea apărării naturale de coastă, cum ar fi mangrovele și dunele, și punerea în aplicare a reglementărilor de zonare de coastă care restricționează dezvoltarea în zonele vulnerabile.
- Consolidarea sistemelor de comunicare și informare pentru a permite un răspuns și o coordonare eficace în timpul urgențelor legate de climă. Aceasta implică extinderea și securizarea rețelelor de telecomunicații și

asigurarea disponibilității unor centre de date fiabile și rezistente.

Consolidarea securității alimentare și a nutriției: punerea în aplicare a unor strategii pentru a asigura securitatea alimentară și nutriția în contextul schimbărilor climatice prin sprijinirea micilor fermieri, diversificarea surselor de hrană și îmbunătățirea accesului la alimente nutritive pentru populațiile vulnerabile.

Promovarea practicilor agricole inteligente din punct de vedere climatic, investițiile în sistemele de irigații, dezvoltarea soiurilor de culturi rezistente la secetă și diversificarea sistemelor alimentare pentru a reduce dependența de câteva culturi de bază și pentru a spori diversitatea nutrițională sunt, de asemenea, esențiale.

Promovarea practicilor durabile de gestionare a terenurilor pentru a atenua degradarea solului, eroziunea și pierderea fertilității. Aceasta include agrosilvicultura, agricultura de conservare, terasarea și eforturile de reîmpădurire sunt, de asemenea, necesare.



Strategii-cheie pentru adaptarea la impactul schimbărilor climatice asupra sănătății

Pregătirea pentru valuri de căldură: dezvoltarea sistemelor de avertizare timpurie pentru valurile de căldură, punerea în aplicare a planurilor de acțiune privind căldura și furnizarea de campanii de sensibilizare a publicului pentru a educa persoanele cu privire la riscurile legate de căldură și la măsurile de protecție.

Aceasta include:

- asigurarea accesului la spații publice răcoroase (mall-uri, centre comerciale, biblioteci, altele);
- distribuirea avertismentelor de sănătate asociate extremelor termice;
- educarea oamenilor (cu privire la riscurile specifice pentru sănătate asociate schimbărilor climatice, cum să le evalueze vulnerabilitățile, să se pregătească pentru evenimente meteorologice extreme și să dezvolte strategii adaptive pentru a-și proteja sănătatea și bunăstarea, altele)
- asigurarea accesului populațiilor vulnerabile la măsuri adecvate de răcire.

Erasmus+ Higher education

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Implicarea comunității și consolidarea capacităților: desfășurarea de campanii de informare și educare pentru a crește gradul de conștientizare cu privire la schimbările climatice și impactul acestora asupra sănătății. Furnizarea de informații cu privire la riscurile specifice cu care se confruntă comunitatea și importanța luării de măsuri. Utilizați diverse medii, cum ar fi ateliere de lucru, întâlniri comunitare, social media și mass-media locală pentru a disemina informații.

Furnizarea de resurse, asistență tehnică și finanțare pentru a împuternici comunitățile să-și dezvolte și să-și implementeze propriile planuri de adaptare. Încurajarea utilizării cunoștințelor locale și a practicilor tradiționale

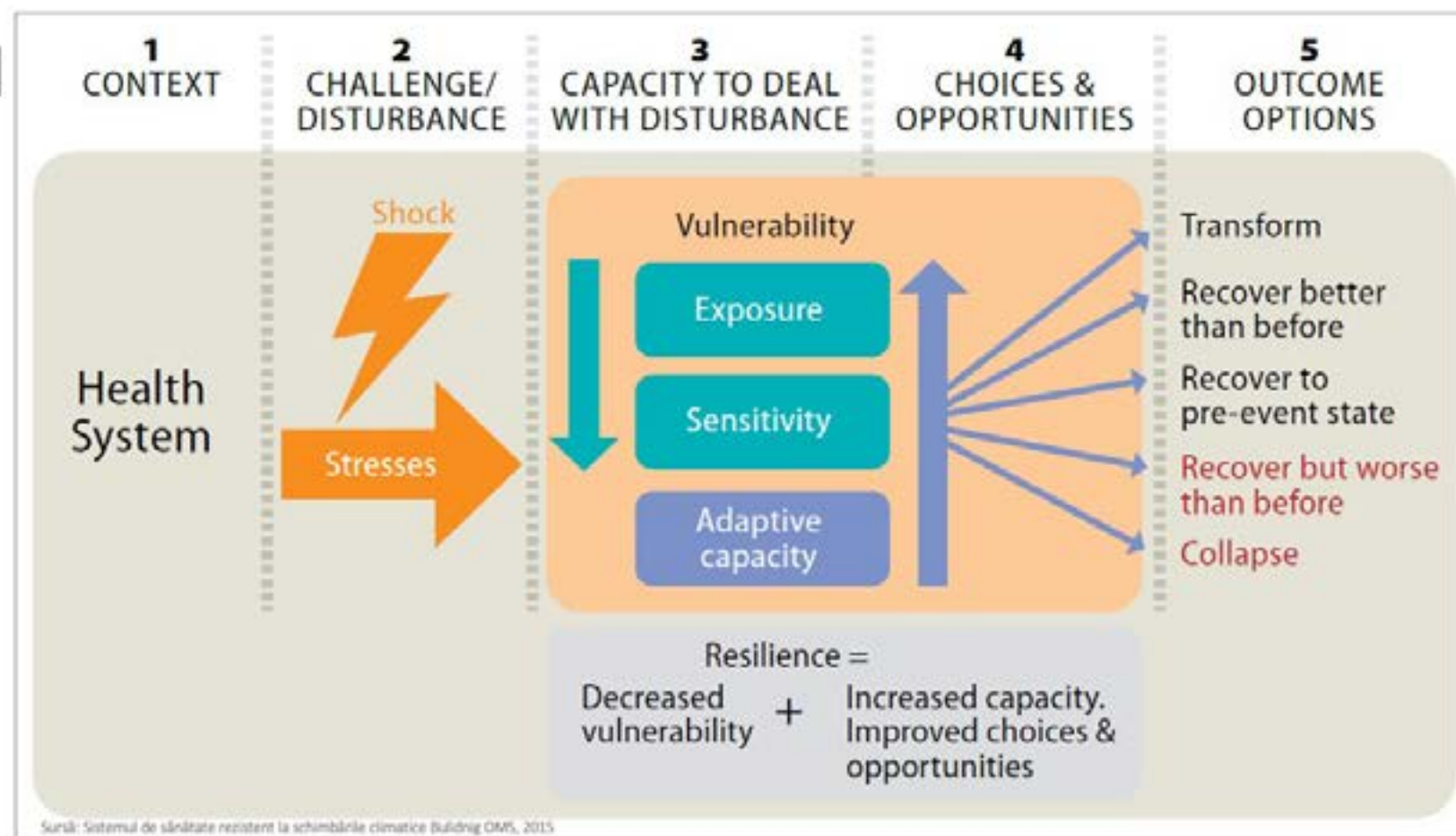
care s-au dovedit eficiente în adaptarea la variabilitatea climatică.

Promovarea inițiativelor științifice cetățenești care implică membrii comunității în colectarea datelor și monitorizarea indicatorilor climatici și de sănătate. Acest lucru împuternicește comunitățile să genereze propriile date localizate, contribuind la sistemele de avertizare timpurie, la eforturile de supraveghere și la luarea deciziilor bazate pe dovezi.

Reziliența și impactul schimbărilor climatice

Reziliența este intrinsec legată de adaptare.

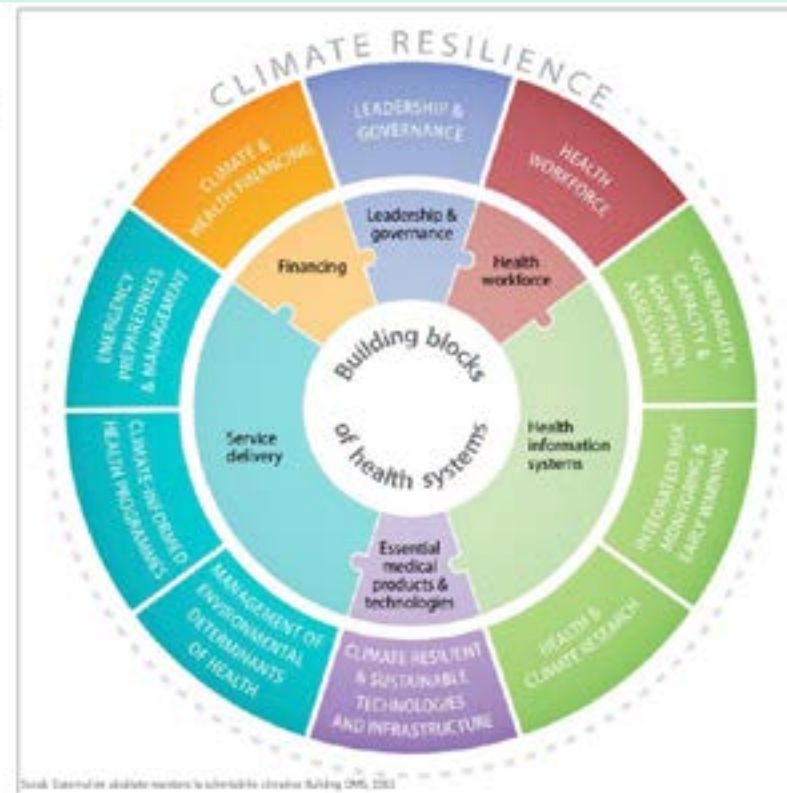
Un sistem de sănătate rezilient la schimbările climatice este unul capabil să anticipeze, să răspundă, să facă față, să se redreseze și să se adapteze la șocurile și suprasolicitățile asociate climei, astfel încât să aducă îmbunătățiri susținute în ceea ce privește sănătatea populației, în pofida unui climat instabil.



Componente pentru dezvoltarea unor sisteme de sănătate reziliente la schimbările climatice

Consolidarea capacităților și punerea în aplicare a strategiilor pentru a minimiza impactul negativ și a promova bunăstarea în fața provocărilor legate de climă reprezintă un aspect esențial al rezilienței.

Fie că este vorba de situații personale sau profesionale, reziliența înseamnă să fii flexibil și adaptabil și dispus să faci schimbări atunci când este necesar.



Erasmus+ Higher education
ref. 10101-2019-1-KA201-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
ec.europa.eu/erasmus-plus

Aspecte-cheie ale rezilienței în ceea ce privește impactul schimbărilor climatice asupra sănătății

Capacitatea adaptativă: include luarea de măsuri proactive, cum ar fi implementarea sistemelor de avertizare timpurie, a planurilor de pregătire și a îmbunătățirilor infrastructurii pentru a minimiza vulnerabilitatea la impactul asupra sănătății asociat climei. În plus, capacitatea de adaptare implică, de asemenea, promovarea flexibilității și învățarea din experiențele anterioare pentru a îmbunătăți continuu răspunsurile la schimbările climatice.

Pregătirea sistemelor de sănătate: sistemele de sănătate trebuie să fie pregătite să facă față riscurilor pentru sănătate legate de climă.

Prin urmare, infrastructura de sănătate trebuie consolidată:

- asigurarea accesului la servicii esențiale de sănătate și sociale;
- formarea profesioniștilor din domeniul sănătății cu privire la problemele de sănătate legate de climă;
- elaborarea unor planuri de răspuns pentru situații de urgență și focare exacerbate de schimbările climatice.

Sisteme de informații privind sănătatea care includ:

- informații privind vulnerabilitatea la riscurile climatice;

- supravegherea bolilor;
- programe de cercetare pentru monitorizarea progreselor legate de sănătate împotriva amenințărilor persistente și emergente;
- capacitatea existentă și viitoare a sistemului de a reacționa și identifica adaptările;
- integrarea informațiilor climatice în supravegherea bolilor, oferind posibilitatea de a dezvolta sisteme de alertă timpurie și intervenții țintă mai precise.

Implicarea și împuternicirea comunității: reziliența este sporită atunci când comunitățile sunt angajate și împuternicite să participe activ la procesele de luare a deciziilor și să ia măsuri pentru a-și proteja sănătatea în fața schimbărilor climatice.

Pentru atingerea acestor obiective, următoarele activități ar fi mai mult decât benefice atât pentru indivizi, cât și pentru cartiere:

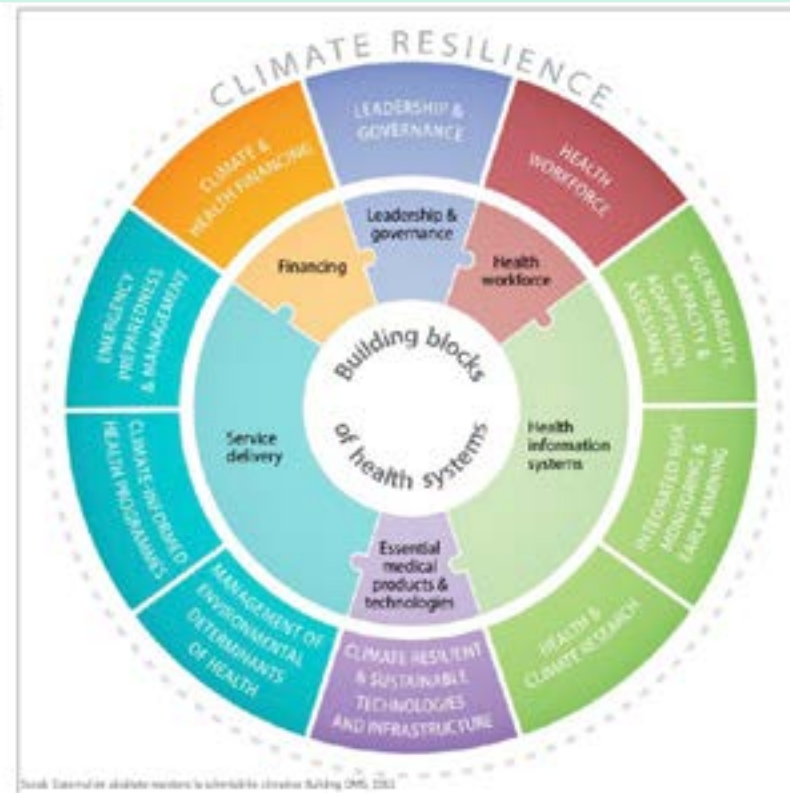
- sensibilizarea cu privire la riscurile pentru sănătate legate de climă;
- furnizarea de educație și resurse pentru indivizi și comunități pentru a crește nivelul de alfabetizare în domeniul sănătății și pentru a lua decizii în cunoștință de cauză;
- sprijinirea inițiativelor plasate sub responsabilitatea comunității pentru adaptarea și consolidarea rezilienței.



Componente pentru dezvoltarea unor sisteme de sănătate reziliente la schimbările climatice

Consolidarea capacităților și punerea în aplicare a strategiilor pentru a minimiza impactul negativ și a promova bunăstarea în fața provocărilor legate de climă reprezintă un aspect esențial al rezilienței.

Fie că este vorba de situații personale sau profesionale, reziliența înseamnă să fii flexibil și adaptabil și dispus să faci schimbări atunci când este necesar.



Erasmus+ Higher education
ref. 2021-2HUE1-KA220-HED-00004872

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

European Commission
erasmus.eu/erasmus-plus

Colaborarea multisectorială: este esențială pentru consolidarea rezilienței la schimbările climatice și la impactul acestora. Reunirea diferitelor sectoare și a expertizei pentru a aborda provocări complexe și a dezvolta soluții cuprinzătoare este esențială.

Implicarea părților interesate din diferite sectoare, inclusiv întreprinderi, organizații ale societății civile, grupuri comunitare, mediul academic și populații vulnerabile, este crucială.

Abordarea impactului schimbărilor climatice asupra sănătății implică integrarea considerentelor climatice în politicile și practicile sectoriale din aceste sectoare, pentru a asigura un răspuns coordonat și cuprinzător.

Abordarea vulnerabilităților subiacente: pentru a dezvolta comunități reziliente și incluzive, este esențial să se abordeze factorii determinanți sociali, economici și de mediu care stau la baza sănătății.

Inițiativele conexe ar trebui să abordeze aspecte precum:

- sărăcia;
- excluziunea socială și inegalitatea;
- locuințele neadecvate;
- accesul limitat la asistență medicală.

Acești factori determinanți pot exacerba impactul schimbărilor climatice asupra

sănătății, în special pentru populațiile vulnerabile.

Gândirea și planificarea pe termen lung: reziliența implică adoptarea unei perspective pe termen lung în evaluarea și abordarea impactului schimbărilor climatice asupra sănătății.

La nivel operațional, gândirea și planificarea pe termen lung includ:

- luarea în considerație a scenariilor climatice viitoare;
- efectuarea de evaluări ale riscurilor;
- integrarea proiecțiilor climatice în planificarea sănătății și în elaborarea politicilor;
- integrarea considerentelor legate de schimbările climatice în planurile de dezvoltare pentru a acorda prioritate sănătății și bunăstării.

Mesaje cheie

Dacă sistemul de sănătate ar fi o țară, ar fi a cincia cea mai mare sursă de emisii de pe planetă. Majoritatea emisiilor sistemelor de sănătate (71%) provin din producția, transportul, utilizarea și eliminarea bunurilor și serviciilor pe care le consumă sectorul.

Schimbările climatice interacționează cu factorii sociali existenți ai sănătății, cum ar fi sărăcia, discriminarea și accesul inegal la resurse. Acești factori fac populațiile vulnerabile și mai sensibile la impactul schimbărilor climatice asupra sănătății.

Capacitatea adaptativă include luarea de măsuri proactive, cum ar fi implementarea sistemelor de avertizare timpurie, a planurilor de pregătire și îmbunătățirea infrastructurii pentru a minimiza vulnerabilitatea la impactul asupra sănătății legat de climă.

Pentru a dezvolta comunități reziliente și incluzive, este esențial să se abordeze factorii determinanți sociali, economici și de mediu care stau la baza sănătății.

Testați-vă cunoștințele

Ce înseamnă "schimbările climatice expun sectorul de sănătate la o dublă provocare"?

Care sunt domeniile de aplicare 1, 2 și 3 în contextul surselor de GES?

Ce înseamnă "inegalitatea în materie de sănătate"?

Care este principala sursă de emisii de GES din sectorul sănătății?

Care este diferența dintre atenuare și adaptare?

Cum se definește "justiția climatică"?

Cum pot contribui sistemele de supraveghere a bolilor și de avertizare timpurie la adaptarea la impactul schimbărilor climatice asupra sănătății?

Care sunt caracteristicile unui sistem de sănătate rezilient la schimbările climatice?

Bibliografie recomandată

Orientările OMS (2020) privind unitățile de asistență medicală rezistente la schimbările climatice și durabile din punctul de vedere al mediului <https://www.who.int/publications/i/item/9789240012226>

Paavola (2017) Impactul schimbărilor climatice asupra sănătății și inegalitățile sociale și de sănătate în Marea Britanie <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0328-z>

OMS (2015) Cadrul operațional pentru construirea unor sisteme de sănătate rezistente la schimbările climatice <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565073>

OMS (2014) Orientări pentru protejarea sănătății împotriva schimbărilor climatice prin planificarea adaptării la sănătate <https://www.who.int/publications/i/item/9789241508001>

Organizația Națiunilor Unite privind schimbările climatice – adaptarea și reziliența <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/introduction>

Vă mulțumim pentru atenție!

Această prezentare a fost dezvoltată de proiectul CLIMATEMED, susținut de programul Erasmus+ al UE.



Facultatea de Medicină a Universității din Pécs – Pécs,
Ungaria



Centrul pentru Sănătate, Exerciții și Știința Sportului – Novi Sad,
Serbia



Centrul Național de Sănătate Publică – Budapesta,
Ungaria



University College Cork – Universitatea Națională a Irlandei – Cork, Irlanda



Universitatea de Medicina, Farmacie, Stiinta si Tehnologie
George Emil Palade din Tîrgu Mureș – Tîrgu Mureș, România

Erasmus+ Higher education
ref. 2021-ZHU01-KA220-HED-000050972

CLIMATEMED – Knowledge about climate change's health impacts starts here

