

A klímaváltozás egészségkárosító hatásai különös tekintettel a hőhullámokra és a fertőző betegségekre

DR. CSÉPE PÉTER, DR. PÁLDY ANNA, ANTAL Z. LÁSZLÓ

Szerzők részletesen tárgyalják a klímaváltozás egészségi állapotra gyakorolt hatásait és ezek összefüggését az érintett populációk jellemzőivel. Szólnak a hőhullámok kiváltotta egészségkárosodásokról, a fokozódó légszennyeződés és az ultrabolya sugárzás negatív következményeiről, a vízzel terjedő és a táplálkozással összefüggő kórképek fontosságáról, az allergiás betegségek számának és elterjedésének klímaváltozással kapcsolatos kérdéseiről, a vektorokkal terjedő fertőzések növekvő jelentőségéről, részben saját vizsgálataik alapján elemzik a várható tendenciákat. Hangsúlyozzák, hogy az éghajlatváltozás hat az egészségügyi ellátórendszerre is. A klímaváltozás oktatásának helye van az orvostudományban és az orvostovábbképzésben.

A Föld ökológiai állapotával foglalkozó kutatások igazolták, hogy a bolygón az egész élővilág jövőjét fenyegető folyamatok alakultak ki.¹ Nem dönthető el egyértelműen, hogy az energia- és a nyersanyagforrások, illetve az édesvízkészletek kimerülése, a biodiverzitás csökkenése, a mezőgazdasági művelésre alkalmas talaj mennyiségének csökkenése és minőségének romlása, vagy az éghajlat változása tekinthető-e a leginkább fenyegetőnek. Konszenzus alakult ki viszont abban, hogy ezekhez a változásokhoz az emberi tevékenység jelentősen hozzájárult.² Az is bizonyos, hogy a fenyegető természeti változások közül az éghajlatváltozás váltotta ki a legnagyobb tudományos-társadalmi és politikai érdeklődést.³

A Föld területének nagy részén folyamatosan változnak a fizikai és biológiai körülmények. Olvad az óceánok sarki jégtakarója, visszahúzódnak a gleccserek, egyes növény-, illetve rovarfajok a sarkok felé terjeszkednek, a növények korábban virágznak. A csapadék időbeli és térbeli eloszlása módosult, intenzívebbek lettek a felhőszakadások és a hirtelen áradások. A szélsőséges és veszélyes időjárási események (áradások, trópusi ciklonok, egyéb viharok, szárazság) gyakorisága és intenzitása növekszik, és nagy valószínűséggel növekedni fog.

Az éghajlatváltozás egy olyan súlyos betegséghez hasonlítható, amelynek gyógyítására széles körben elfogadott terápia a jelenlegi társadalmi, gazdaság és politikai körülmények között nincs, illetve nem al-



DR. CSÉPE PÉTER

Tudományos főmunkatárs,
Semmelweis Egyetem, Népegészségtani
Intézet, Budapest

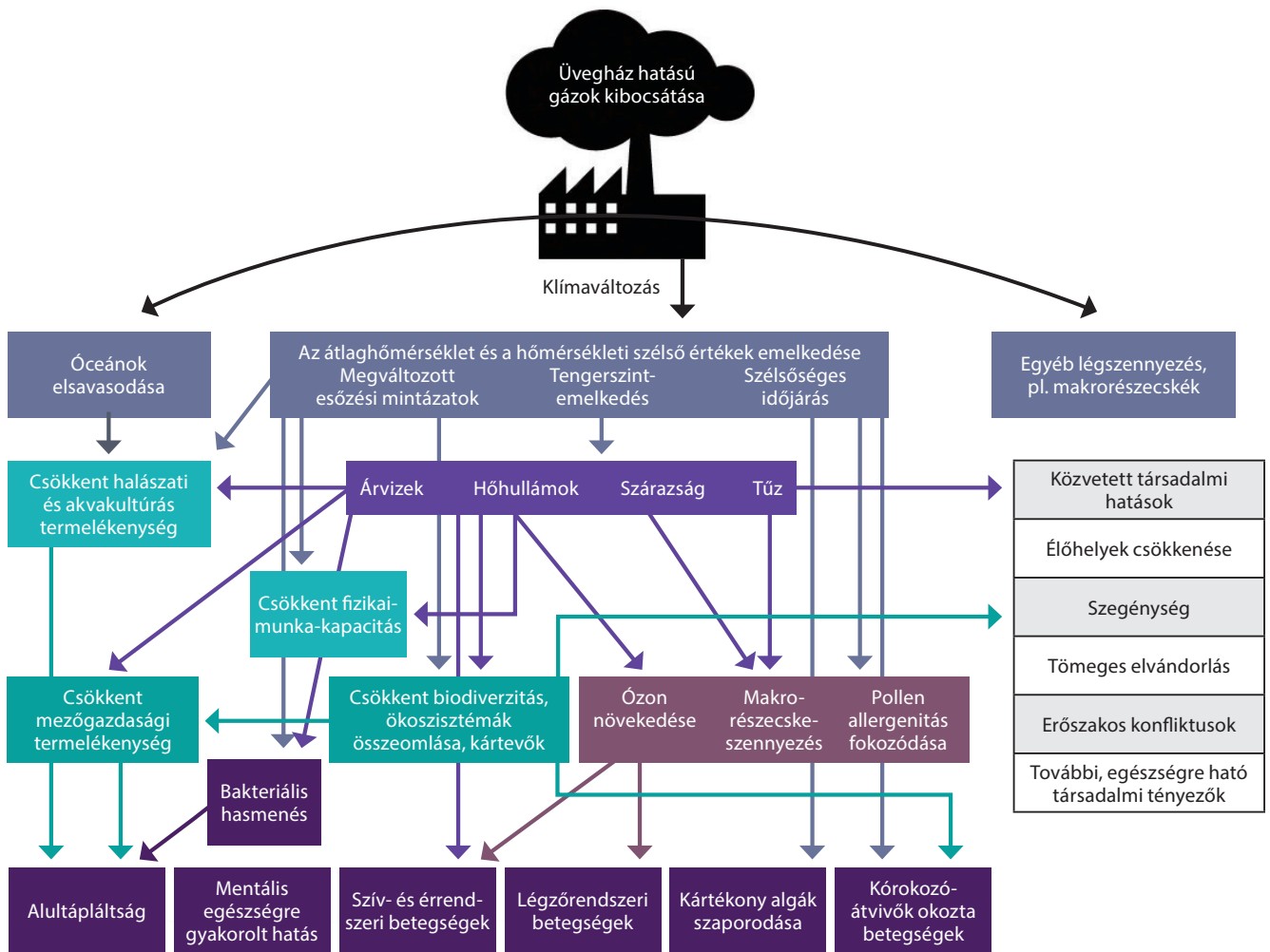
kalmazható, más terápiás lehetőségek, pl. a helyi és közösségi klímaprogramok társadalmi támogatottsága és hatása pedig mérsékelt.⁴ Az éghajlatváltozás esetében a legfontosabb terápiás cél a szén-dioxid és más üvegház hatású gázok kibocsátásának csökkentése lenne, azonban a gyógyítás érdekében tett erőfeszítések mind ez idáig csak mérsékelt sikereket értek el.⁵

A KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSA AZ EGÉSZSÉGRE

Az alábbiakban azt tárgyaljuk, hogyan hatnak a környezeti változások az emberek egészségi állapotára és hogy ennek milyen populációs szintű következményei vannak, illetve lesznek (1. ábra). Indokolt annak áttekintése, hogy a klímaváltozás miatt milyen kihívások várnak a gyakorló

orvosokra, és mi segítheti a lakosság egészségének védelmét. Okkal feltételezhető, hogy a növekvő igények kielégítésére az egészségügyi ellátórendszernek a jelenleginél nagyobb feladatok ellátására kell felkészülnie, miközben az éghajlatváltozás magára az ellátórendszerre is kedvezőtlen hatással lesz.⁶ A klímaváltozásnak nemcsak negatív egészségügyi hatásai lehetnek,

01. ÁBRA ▶ A klímaváltozás hatásai az emberiség egészségére



Forrás: Qubit, Lancet

azonban a pozitív hatásokról kevesebb szó esik, mert ritkábban jelentkeznek és kevésbé jelentősek. Megjegyzendő, hogy az enyhe telek hatására kisebb lehet influenzás esetek száma, csökkenhet a kardiovaszkuláris betegségek és légúti betegségek miatti halálozás.

A klímaváltozás az egészséget az ökológiai és szociális rendszerek destabilizálásán keresztül károsítja. Megkülönböztünk közvetlen, azonnali (direkt) és később jelentkező (indirekt) hatásokat.⁷ A direkt hatásokat legtöbbször extrém időjárási helyzetek idézik elő: hóhullámok vagy tartósan alacsony hőmérsékletű időszakok, a kiterjedt esőzések, viharok. Ide tartozik a levegőminőség romlása, különös tekintettel a földközeli ózon koncentrációjának növekedésére. Indirekt hatások során azok a környezeti rendszerek változnak meg az időjárás hatására, melyek közvetetten befolyásolják az élővilágot, és így járulnak hozzá bizonyos betegségek kialakulásához. Változik a vízellátás, a vízminőség, a baktériumok növekedési rátája – ebből következően a fertőző betegségek területi eloszlása és gyakorisága –, változik a levegőben lévő allergének mennyisége és fajtája, de a betakarított élelmiszerek és a kifogott halak mennyisége is. A klímaváltozás késleltetett, diffúz hatásai közé tartozik a mentális egészségi állapot negatív változása.

Az extrém jelenségek pszichés problémákat, stresszel összefüggő betegségeket okozhatnak. A hirtelen kialakuló természeti (és társadalmi) katasztrófa-helyzetek után jelentősen megemelkedik a különböző pszichés zavarok előfordulása. A poszttraumás stressz zavar (PTSD) akár az érintett populáció kétharmadában is jelentkezhet. Különösen nagyarányú növekedés várható a veszélyeztetett csoportokban, pl. az idősek, a nők és a gyerekek körében. A természeti katasztrófák után az érintett csoportokban megemelkedik az öngyilkossági kísérletek száma.⁸ Az emberek,

sőt az emberiség jövője iránti aggodás, a klímaváltozás elleni, sokszor reménytelennek tűnő küzdelem frusztrációhoz, idegességhez, depresszióhoz vezethet, különösen a fiataloknál.⁹ Az életkörülmények rosszabbodása, az egyenlőtlenségek növekedése társadalmi feszültségeket, konfliktusokat okoz, melyek közvetlen és közvetett úton hozzájárulhatnak az egészségi állapot rosszabbodásához. Részben a természeti csapások okozta infrastruktúrális károsodás, részben az éghajlatváltozás következtében kialakuló éhínség, vízhiány, betegségek miatt, részben a szűkösebb erőforrásokért kirobbanó konfliktusok miatt a jelenleg is jelentős migrációs folyamatok felerősödhetnek.¹⁰

A HŐMÉRSÉKLET HIRTELEN EMELKEDÉSÉNEK HATÁSA

A globális felmelegedés jele a Föld átlaghőmérsékletének emelkedése, de növekszik a hóhullámok gyakorisága és időtartama is. A hőségriasztások átlagos éves időtartama akár kétszer hosszabb lehet a század végén, mint jelenleg. Az extrém hőmérsékleti események jelentős egészségi kockázatot jelentenek. A hőkimerülés legfontosabb jelei a bőséges verejtékezés, sápadtság, erős szívverés, hányinger és zavartság. Gyakori a bőrkiütés, izomgörcs, fáradékonyság, kimerültség. Súlyos esetben hőséguta léphet fel, melynek jellemző tünetei a hányinger, a fejfájás, a zavart viselkedés, valamint a koncentrációs képesség gyors romlása. Zavarok lépnek fel a vérkeringésben, a bőr szederjes színűvé, sápadttá válik. A pulzusszám jelentősen megemelkedik, szakszerű beavatkozás hiányában a keringés összeomolhat.

A magas hőmérséklet okozta kóros elváltozások alapja a fokozott szimpatikus aktivitás. A hőstressz következtében fellépő kiszáradás megváltoztatja a vér viszkozitását, ami thrombosis kialakulásához vezethet. A tartósan fennálló nagyon magas hőmérsékletek keringési betegségekhez,

szívinfarktushoz, stroke-hoz, végső soron halálhoz vezethetnek.¹¹ A hóhullámokkal szemben a legsérülékenyebbek a gyermekek, a várandós nők, az idősek és a krónikus szervi és mentális betegségekben (pl. hypertonia, veseelégtelenség, diabetes, Parkinson-kór, szkizofrénia, Alzheimer-kór) szenvedők.

A magas hőmérséklet által előidézett kórképek kezelésének elsődleges szempontja a test hűtése, a folyadék- és elektrolitpótlás. A terápia kialakításánál figyelembe kell venni azt, hogy a hőmérséklet befolyásolja egyes kórképek lefolyását, illetve a gyógyszerek hatásait, mellékhatásait, valamint hogy számos gyógyszer befolyásolja a testhőmérsékletet. Egyes vegyületek gátolják a hőleadást, míg mások fokozzák a hőtermelést. A vízható hatású gyógyszerek hozzájárulhatnak a kiszáradáshoz. A hóhullámok idején a szervezet paraszimpatikus tónusa a szimpatikus terhére fokozódik, amit figyelembe kell venni egyes gyógyszerek dózisének kiszámolásakor.¹²

Az epidemiológiai vizsgálatok alátámasztják, hogy a hóhullámok idején megnő a hypertoniás betegek halálozása. Hőstressz idején a hypertoniás betegek vérnyomása emelkedik a megnövekedett perifériás ellenállás miatt, ez csökkenti a hőleadást, ami magasabb maghőmérsékletet eredményez.¹³ A hőstressz komoly kockázatot jelent a cukorbetegre is.¹⁴ A diabetesben szenvedők szív-ér rendszeri kapacitása csökkent, nem megfelelő a perifériás ereken keresztüli hőleadás, emelkedik a maghőmérséklet. A hőstressz befolyásolja az inzulin felszívódását. A hóhullámok alatt a 2-es típusú diabetesben szenvedők bizonyítottan nagyobb eséllyel kerülnek kórházba, és emelkedik a mortalitás is.¹⁵

Az idősebbek jól ismert hóhullámok alatti sérülékenysége a csökkent hőszabályzó képességgel, a csökkent mobilitással, valamint a krónikus betegségekkel és a gyakran előforduló mentális problé-

mákkal magyarázható.¹⁶ A legfiatalabbak szintén kockázatnak vannak kitéve, különösen a fejlődő országokban.¹⁷ Fokozottan veszélyeztetettek az újszülöttek, mert hőregulációs képességük nem megfelelő, folyadékigényük pedig fokozott.¹⁸ A várandós anyákat is kiemelt kockázati csoportnak kell tekinteni, részben a terhesség során bekövetkező hormonális változások miatt.¹⁹

Az 1995-ös chicagói hóhullám idején a teljes lakosság körében 11%-kal, a 65 évnél idősebbek között 35%-kal nőtt a sürgősségi kórházi betegfelvételek száma.²⁰ A betegfelvételek közel kétharmada hőmérséklettel összefüggésbe hozható kórkép, elsősorban hõguta, a vízháztartás zavara, veseelégtelenség, szeptikus állapotok miatt történik.²¹ A későbbiek során európai városokban észlelt hóhullámokkal kapcsolatosan szintén leírtak hasonló jelenségeket.²² Magyarországon is igazolták, hogy a hőmérséklet és a napi sürgősségi mentőhívások között szignifikáns összefüggés van.²³

A hóhullámok idején a napi halálozás a hóhullámok intenzitásától és időtartamától függően 10–50%-kal emelkedhet.²⁴ Hazánkban 2005 és 2014 között a hóhullámos napok alatt a napi halálozás országos átlagban 15%-kal emelkedett meg, ez évente átlagosan közel 800 többlethalálzási esetszámot jelentett.²⁵

A halálesetek nagy része szív-ér rendszeri vagy légzőszervi betegség miatt következik be.²⁶ Valószínűsíthető, hogy a hőség okozta halálesetek jelentős része olyan embereket érint, akik ezt megelőzően is súlyos vagy kritikus egészségi állapotban voltak.²⁷ A hóhullámok időpontjához kapcsolódó erősen megnövekedett halálozási arány azonban nem magyarázható egyedül ezzel, ugyanis ha csak a súlyos betegek idő előtti halála jelentkezne, akkor a hőség után a mortalitás jelentősen csökkenne a hosszú idejű halálozási átlagokhoz képest. Valószínű tehát, hogy sok olyan ember is elha-

lálódik, akinek a halála a hóhullám előtti hetekben nem volt várható.²⁸

Az egyes hóhullámoknak nem egyforma a hatásuk a mortalitásra.²⁹ A hóhullám intenzitása mellett döntő tényező a hóhullám időtartama és az, hogy melyik hónapban jelenik meg. A kora nyáron fellépő nagy hőségnek nagyobb hatása van a halálózásra, mint azoknak a hóhullámoknak, amelyek a nyár vége felé fordulnak elő.³⁰ Ez valószínűleg azzal magyarázható, hogy az év korábbi szakaszában fellépő hóhullámok áldozatai azok a betegek, akiknek kisebb az alkalmazkodóképességük, pl. a szív- és érrendszeri betegségben vagy a légúti megbetegedésben szenvedők, az idősek, a szegények, valamint az újszülöttek és a kisgyermek.

Budapesti hőmérsékleti és halálozási idősorok elemzése során megállapították, hogy a napi középhőmérséklet és az összes halálozás közötti összefüggés nyáron a legszorosabb.³¹ A legalacsonyabb halálozási arány a 18 °C-os napi átlaghőmérsékletre kapcsolódik. E hőmérsékleti érték fölött meredeken emelkedik a napi halálozási szám, 25 °C felett a napi többlethalálozás akár a 15%-ot is meghaladhatja. Ennek alapján dolgozta ki az Országos Környezetegészségügyi Intézet és az Országos Meteorológiai Szolgálat 2004-ben a hőségriasztási rendszert.³² A három fokozatú hőségriasztási rendszer egyes fokozatai a hőmérsékleti küszöbérték meghaladásának szintjétől és az előre jelzett időtartamtól függenek. A 2013 és 2017 közötti időszakban évente egy-öt alkalommal került sor hőségriasztásra, egy-egy hőségriasztás idején a többlethalálozás széles határok (20–1740 eset) között változott.³³ Míg a 20. század végén az első fokozatú hőségriasztások átlagos éves száma négy volt, addig az elmúlt években már tíz, és tudományos előrejelzések szerint félszáz év múlva ez az átlagérték elérheti a 30–40-et is. A legnagyobb mértékű gyakoriságnövekedésre az ország középső részén, a déli ha-

tár közelében számíthatunk. A hőségriasztások potenciális időszakának hosszában is megjelenik a növekedés, a múltbeli 10–40 napos időszak a század közepére átlagosan 15 nappal hosszabbodhat meg.³⁴

A LÉGSZENNYEZÉS KÖVETKEZMÉNYEI

Az éghajlatváltozás közvetett hatásaként növekedik az erdő- és bozóttüzek kialakulásának kockázata, ami nagy területre kiterjedő füstszennyezéssel jár. Hazánkban csak kisebb területet érintő erdőtüzek alakulnak ki, pl. a 2019. évi aszályos tavaszi időszakban 2000 erdő- és bozóttüzet jelentettek.³⁵ Az egyre gyakoribbá váló hóhullámok idején többször kell majd számolni az ún. nyári szmoggal, melynek oka, hogy az erős napsugárzás hatására a közlekedési eredetű vegyületekből ózon keletkezik. Az ózon irritálja a szemet, a légzőszervek nyálkahártyáját, súlyosbítja az asztmát és a hörghurutot, továbbá kardiovaszkuláris kórképek rosszabbodásához vezethet főként az idősebbek és a kisgyermekek körében. A hóhullámok idején megnövekedett O₃ és a megemelkedett szállópor-koncentráció növeli a napi halálozás kockázatát.³⁶ A magasabb hőmérsékleti értékek miatt a felszínközeli ózonkoncentráció növekedése valószínűsíthető a közepes földrajzi szélességeken. Az előrejelzések szerint a klímaváltozás az ózonkoncentráció emelkedése miatt a halálozást mintegy 15%-kal növelheti Európában.³⁷

AZ ULTRAIBOLYA SUGÁRZÁS NÖVEKEDÉSE

A napsugárzásnak számos ismert kedvező hatása van. Javítja hangulatunkat, erősíti szervezetünk betegségekkel szembeni ellenálló képességét. Az UV-B sugárzás elősegíti a D-vitamin képződését, melynek kedvező hatásai közismertek.³⁸ A klímaváltozás következtében növekedő ultraibolya sugárzásnak azonban közvetlen egészségkárosító szerepe is van.³⁹

A kedvezőtlen hatások sorában az azonnali reakciók toxikus, direkt károsodáson alapulnak, ilyen pl. az akut napégés vagy a fototoxikus reakció.⁴⁰ Csalánkiütések is jelentkeznek a napfény hatására, ez az ún. urticaria solare. A bőrre került egyes anyagokkal szembeni allergia a fénynek kitett helyeken ekcémás tüneteket okoz (fotokontakt allergia). A korai reakciók között meg kell említeni az örökölt enzimzavarokon alapuló porfíriákat. Az UV sugárzás egészségkárosító hatásai közül a legfontosabbak a bőr leégése (fotodermatitis), valamint a szürkehályog. Az UV sugárzás kötőhártya-gyulladást okozhat, és növeli a macula-degeneráció (AMD) korai kialakulásának kockázatát. A fény késői, krónikus hatásai közül a bőr idő előtti öregedése, pigmentfoltok képződése a leggyakoribb. Sok meglévő bőrbetegséget ronthat a fényhatás, ilyenek pl. az autoimmun betegségek és a rosacea. Az erős UV sugárzásnak kitett szervezet immunválasza alacsonyabb fokú.⁴¹ Az UV sugárzást az IARC bizonyítottan humán daganatkeltőnek nyilvánította.⁴²

VÍZZEL TERJEDŐ BETEGSÉGEK

A hőmérséklet emelkedése elősegíti a víz szennyeződését az algák, baktériumok és más mikroorganizmusok felgyorsuló életciklusa révén. A tartósan fennálló hőség különösen az állóvizekben, felszíni víztározókban, mesterséges tavakban növelheti a bélfertőzést okozó baktériumok számát. Az intenzívebb csapadéktevékenység és a magasabb hőmérséklet együttesen a víz révén terjedő paraziták okozta megbetegedések, pl. a giardiás fertőzés és a cryptosporidiosis gyakoriságát is növelik. Bár ezek a fertőzések az emberek többsége számára nem veszélyesek, de a kisgyermekek, a krónikus betegségben szenvedők és az idősek szervezete kevésbé ellenálló. A gyakori és jelentős mennyiségű csapadék okozta árvizek következtében a baktériumok, növényvédő szerek, illet-

ve egyéb szerves hulladékok bejuthatnak az ivóvízbe, ezáltal komoly egészségügyi kockázatot jelenthetnek. Az Egyesült Államokban 1948 és 1990 között megjelent, víz útján terjedő megbetegedéseket szinte minden esetben szélsőséges csapadéktevékenység előzte meg.

TÁPLÁLKOZÁSSAL ÖSSZEFÜGGŐ BETEGSÉGEK

A klímaváltozással összefüggésben a legnagyobb élelmiszer-biztonsági problémát az élelmiszer eredetű megbetegedések jelentik. A legismertebb, élelmiszerek útján terjedő fertőzés a salmonellosis, amely Európában az élelmiszer-fertőzések 70%-áért felelős. Közismert, hogy a *Salmonella*-fertőzések száma szorosan összefügg az időjárással, az első meleg napokon és nyáron emelkedik drasztikusan. Kutatások igazolták, hogy 1 °C hőmérséklet-emelkedés a *Salmonella*-fertőzések számát 4,5%-kal emeli.⁴³

VEKTOROK ÁLTAL TERJESZTETT BETEGSÉGEK

A vektorok által terjesztett betegségeket olyan fertőző ágensek okozzák, amelyek vérszívó állatok (szúnyogok, atkák, kullancsok, bolhák) útján kerülnek az emberi szervezetbe. A hőmérséklet, a csapadék és a légnedvesség alapvetően befolyásolja a vektorok életterét, elterjedését, életciklusait. A klímaváltozás hatására a vérszívó ízeltlábúak számára kedvezőbbé válhat az éghajlat olyan területeken is, ahol eddig nem voltak jelen nagy populációban. A hosszabbá és melegebbé váló tavasz és nyár felgyorsíthatja a szúnyogok szaporodását és kifejlődését.⁴⁴ Az enyhébb telek miatt a szúnyogpeték, a lárvák és a kifejlett egyedek kisebb hányada pusztul el, a jelentős csapadékmennyiség következtében kialakuló árvizek növelik a szúnyoglárvák kifejlődéséhez szükséges vizes környezet kiterjedését. A melegedés kedvezően hat a szúnyogok anyagcseréjére is. Mindez

a szúnyogpopulációk növekedésével jár, gyakoribbá válnak a szúnyogcsípések, emelkedik a szúnyogcsípési index. Hazánkban a szúnyogok által terjesztett betegségek közül a közönséges csípőszúnyog-félék által terjesztett nyugat-nílusi vírusherélés a leggyakoribb. A betegség kisebb járványt okozott 2010-ben Görögországban és Bulgáriában, de hazánkban is megjelent: 2013 és 2017 között 39 esetet jelentettek, 2018-ban már 215 megbetegedést regisztráltak.⁴⁵

További veszélyt jelenthet az ázsiai tigrisszúnyogok megjelenése. A szúnyog Európa 12 országában van jelen, a Duna-túl dél nyugati felében 2015-ben azonosították. A tigrisszúnyog számos vírus (Dengue-láz, Chikungunya-láz, Zika, sárgaláz), valamint fonalférgek hordozója lehet. Hosszabb távon növekedhet a szintén szúnyogok által terjesztett, a trópusokon és a mediterrán övezetben súlyos járványügyi problémát okozó malária hazánkba behurcolt eseteinek száma. Jelentős veszélyként kell megemlíteni a lepkeszúnyogok által terjesztett leishmaniasis megjelenését.⁴⁶ Ez a betegség már most is súlyos problémát okoz a trópusi és a mediterrán országokban. A bőrt és a nyálkahártyát érintő megjelenési formájában egymillióan, a zsigeri elváltozásokat okozóban pedig félmillióan betegednek meg évente. A fertőzöttek száma a Földön 12 millióra becsülhető.⁴⁷

Hazánkban gyakoriak a kullancsok által terjesztett bakteriális és vírusos fertőzések, a Lyme-kór, a fertőző agyvelő- és agyhártyagyulladás, továbbá a tularaemia. Magyarországon 2013 és 2017 között 258 tularaemiás esetet, 143 kullancs-encephalitis és 221 egyéb fertőző encephalitis jelentettek.⁴⁸ Ezek a számok emelkedhetnek, mert az állatok szaporodási és ezzel fertőzési ideje meghosszabbodik.⁴⁹

A klímaváltozás szinte minden zoonosis előfordulását gyakoribbá teheti. A rágcsálók áttelelését megkönnyíti az enyhe időjárás, egyes rágcsálók okozta betegségek

pedig az árvizek után válnak gyakorivá. A rágcsálók által terjesztett kórokozók közé tartozik a hantavírus, mely fertőzőképes lehet a bőrön át, de a légutakon keresztül is bejut a szervezetbe. A betegség hidegrázással, magas lázzal, agyhártyagyulladás jellegű tünetekkel indul, esetenként halálhoz vezető máj- és veseelégtelenséggel jár. Magyarországon 2017-ben 16 ilyen esetet jelentettek be, közülük egy halállal végződött.

ALLERGIÁS BETEGSÉGEK GYAKORISÁGÁNAK VÁLTOZÁSA

A változó hőmérsékleti és csapadékvisszonyok, valamint a vegetációs periódus meghosszabbodása hatással van a növények fejlődési ciklusaira és a pollenek kibocsátására. Az átlaghőmérséklet emelkedésével kitolódik a növények virágzási ideje. Az enyhébb telek után akár 1 hónappal korábban, már január közepén elkezdődhet a pollenszezon, a legtovább virágzó gyom, a parlagfű pedig akár november közepéig is szórhatja virágporát. A pollenek hosszabb ideig vannak a levegőben, ez nyilvánvalóan az allergiás időszak meghosszabbodását eredményezi.⁵⁰ A szélsőséges, viharos időjárás az erősebb szél miatt a pollenszemeket és gombaspórákat messzebbre viszi, így azok nagyobb területeken jelennek meg az emberi szervezet számára kritikus koncentrációban. Mintegy négyszeresére nőhet az igen erősen allergén parlagfű pollenjének mennyisége, és más fajok pollenkoncentrációja is kedvezőtlenül változhat. Néhány erős allergén hatású, eddig még nálunk nem honos invazív növényfaj megjelenése is várható, ilyen pl. a parlagi rézgyom és a falgyom. A hazai időjárás fokozatos felmelegedése és a gyakori enyhe telek hatására elszaporodnak a melegeket kedvelő növények, pl. az olajfa, a ciprus, a platán, melyek a mediterrán vidékeken jelentős allergének. Az időjárás változása következtében nemcsak az allergiás

betegyek számának növekedésével kell számolnunk, hanem az allergiás tünetek súlyosbodásával is.⁵¹

AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÉS AZ EGÉSZSÉGÜGYI INTÉZMÉNYEK

A hosszú távú előrejelzések alapján a klímaváltozással összefüggésbe hozható megbetegedések száma az elkövetkező évtizedekben növekedni fog, ezért az egészségügyre nehezedő terhek növekedése várható. Hazai vizsgálatok is bizonyították, hogy a hóhullámok alatt a kórházakban háromszor magasabb volt a többlethalálozás, mint otthon.⁵² A rendkívüli időjárási események számának várható növekedése miatt az egészségügyi ellátás sérülékenysége nő, ellátási zavarok léphetnek fel; előfordulhat, hogy az egészségügyi intézmények megközelítése nehezebbé vagy akár lehetetlenné válik.⁵³

Az egészségügy jelentős létszámú munkaerőt foglalkoztat, sok energiát használ fel hűtés, fűtés, légkondicionálás, nagy fogyasztású elektromos berendezések működtetése céljából, így számottevő mértékben hozzájárul a szén-dioxid-kibocsátáshoz, igen jelentős a „karbonlábnyoma”. A gyógyító munka tehát szinte elkerülhetetlenül hozzájárul a környezet megterheléséhez. Az elmúlt évtizedekben az az elvárás fogalmazódott meg, hogy az egészségügyi intézmények úgy végezzék a gyógyító munkájukat, hogy ez minél kevésbé járjon hozzá a Föld ökológiai állapotának romlásához.⁵⁴ Ma Magyarországon erre még nem irányul megfelelő figyelem, de előbb-utóbb elkerülhetetlen lesz ezzel foglalkozni.

A SÉRÜLÉKENY POPULÁCIÓK ÉS A KLÍMAVÁLTOZÁS

A szegényebb közösségek különösen sebezhetők korlátozottabb alkalmazkodóképességük miatt. Egy amerikai vizsgálat szerint a hóhullámok okozta rosszulletek

gyakrabban jelentkeznek az afroamerikai lakosság körében, ebben a populációban a halálozási arány is magasabb.⁵⁵ Ez jelentős részben a rossz szociális körülményekkel magyarázható. A rossz szociális helyzet más populációkban is növeli a klímaváltozással összefüggésbe hozható betegségek gyakoriságát és halálozását.

Az éghajlat, illetve az időjárás-változás elvándorlásra kényszerítheti bizonyos területek lakóit, és ez erősítheti a migrációval kapcsolatos társadalmi és egészségügyi problémákat. Nőnek az Észak és Dél közötti különbségek, a melegedés miatt az északi országok érezhetik a klímaváltozás pozitív hatását is, míg a déliekben szinte csak a negatív hatások jelentkeznek. Magyarországon az ismert területi egyenlőtlenségek (a nyugat-keleti lejtő), a városias térségek egyenlőtlenségei, a város-falu elmentmondások, valamint a nagy társadalmi különbségek a klímaváltozás hatására tovább mélyülhetnek, mert az egyes régiók, kistérségek, települési típusok, társadalmi rétegek nem egyformán sérülékenyek a várható időjárási eseményekkel szemben, és reakciójuk is különböző mértékű.⁵⁶

POLITIKAI ÖSSZEFÜGGÉSEK

A klímaváltozás globális probléma. Megoldása, illetve következményeinek csökkentése csak nemzetközi együttműködéssel képzelhető el. Az Éghajlat-változási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 1988-ban megalakult szervezet, amelynek létrehozását az ENSZ Környezetvédelmi Programja (UNEP) és a Meteorológiai Világszervezet (WMO) kezdeményezte, illetve az ENSZ Közgyűlése az éghajlatváltozással foglalkozó határozatában megerősítette. Célja, hogy értékelje és összefoglalja az emberi tevékenység által kiváltott klímaváltozással kapcsolatos kutatási eredményeket. Saját kutatást nem végez, hanem referált tudományos publikációkat dolgoz fel, és ezek tartalmát jelentéseiben foglalja össze.⁵⁷

A közös cselekvés szükségességének első fontos dokumentuma az ENSZ éghajlat-változási keretegyezménye volt (UNFCCC), melyet 1992-ben Rio de Janeiroban hitelesítettek. A Kyotói Egyezményben 1997-ben az iparosodott államok arra kötelezték magukat, hogy szén-dioxid-kibocsátásukat az aláírást követő évtizedben 5,2%-kal az 1990-es szint alá szorítják. A 2016-ban hatályba lépett párizsi éghajlatvédelmi egyezmény, melyet az Egyesült Nemzetek Éghajlatváltozási Keretegyezményének (UNFCCC) tagjai kötöttek, az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának mérséklésével, a globális felmelegedéshez történő alkalmazkodással, valamint annak pénzügyi következményeivel foglalkozik.⁵⁸

Magyarországon az éghajlatváltozással kapcsolatos első jelentős politikai döntés a 272/2004. kormányrendelet volt „egyes létesítmények üvegházhatású gáz kibocsátásának engedélyezéséről, nyomon követéséről és jelentéséről”. Az Országgyűlés által 2015-ben elfogadott Nemzeti Környezetvédelmi Program leszögezi, hogy az éghajlatváltozás világszerte, így Magyarországon is hozzájárul a globális betegségteherhez és az idő előtti halálozáshoz. Az Országgyűlés 2018-ban fogadta el a 2018 és 2030 közötti időszakokra vonatkozó, a 2050-ig tartó időszakokra kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiát.⁵⁹ Ez az ország lakosságának egészségét legjobban veszélyeztető hatások közé sorolja az átlaghőmérséklet folyamatos emelkedését, a szélsőségesen meleg időszakok gyakoribb kialakulását, a gyorsan bekövetkező, intenzív frontátvonulásokat, az időszakosan megnövekvő UV-B sugárzást és a szmoghelyzetek gyakoribbá válását. A dokumentum felhívja a figyelmet a betegstruktúra megváltozására, a betegforgalom megnövekedésére, eddig nem ismert vagy nagyon ritka fertőző betegségek megjelenésének lehetőségére. A stratégia szerint a fertőző betegségek, a daganatos betegségek és az allergiás betegségek csoportjaiban várható populációs

szinten is jelentős egészségkárosodások, a rendkívüli időjárási események idején pedig növekedni fog a sürgősségi ellátás iránti igény. Rövid távon a hőhullámok elleni védekezés a legfontosabb, de nagy figyelmet kell fordítani a fertőző betegségeket közvetítő vektorokra is. Ki kell terjeszteni az ételminőség-biztonsági intézkedéseket, és meg kell erősíteni az egészségügyi ellátórendszert.

A klímaváltozásra, illetve annak következményeire az ellátórendszernek, a gyakorló orvosoknak fel kell készülniük, erről több összefoglaló közlemény született.^{60,61} Számos tanulmányt olvashatunk a klímaváltozás és hatásai orvosegyetemi oktatásáról, elsősorban angolszász szerzők tollából. A Semmelweis Egyetemen 2014-ben indult az első, szorosan a klímaváltozással foglalkozó tárgy „Éghajlatváltozás és egészség – társadalomtudományi megközelítésben” címmel.⁶² Az egyetemen 2019-ben végzett felmérés alapján, ezer hallgató válaszáinak elemzése után megállapították, hogy az orvostanhallgatók tisztában vannak az éghajlatváltozás fontosságával, klímaturatosságuk megfelelő, és túlnyomó többségük szívesen venné akár több, az éghajlatváltozás egészségügyi következményeivel foglalkozó szabadon választható tantárgy bevezetését.⁶³



Levelezési cím:
csepe.peter@med.semmelweis-univ.hu

A szerzők munkahelye:

Dr. Csépe Péter,¹ Dr. Páldy Anna,² Antal Z. László³
¹Tudományos főmunkatárs, Semmelweis Egyetem, Népegészségtani Intézet, Budapest. ²Szaktanácsadó, Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest. ³Tudományos főmunkatárs, Semmelweis Egyetem, Népegészségtani Intézet, Budapest

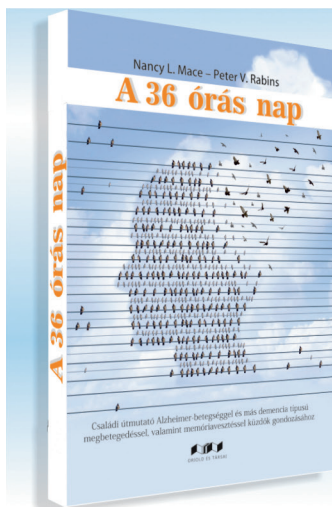


Irodalom:

1. Vida G. Fenntarthatóság és a tudósok felelőssége. *Magyar Tudomány* 2007;12:1600–1606
2. Karl TR, Trenberth KE. Modern global climate change. *Science* 2003;302:1719–1723

3. Watts N, et al. The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. *Lancet* 2018;391(10120):581–630
4. Antal ZL. A helyi szintű klímastratégiák megvalósításának akadályai. http://real.mtak.hu/11122/1/klimabarar_telepulesek2014gazdasagieletestarsadalom.pdf [letöltve 2019. június 1-jén]
5. Antal ZL. Klímaparadoxonok. A természet és a társadalom közötti harmónia megvalósításának lehetőségei. Bp., L'Harmattan Kiadó, 2014
6. Antal ZL. Miért nincs megfelelő válasz a klímaváltozásra? *Népegészségügy* 2005;4:34–35
7. McMichael AJ, Lindgren E. Climate change: present and future risks to health, and necessary responses. *J Intern Med* 2011;270:401–413
8. Van den Berg B, Grievink L, van der Velden PG, et al. Risk factors for physical symptoms after a disaster: a longitudinal study. *Psychol Med* 2008;38(4):499–510
9. Morrissey SA, Reser JP. Natural disasters, climate change and mental health considerations for rural Australia. *Aust J Rural Health* 2007;15:120–125
10. Burrows K, Kinney PL. Exploring the Climate Change, Migration and Conflict Nexus. *Int J Environ Res Public Health* 2016;13(4):443
11. Clarke JE. Some effects of the urban structure on heat mortality. *Environ Res* 1972;5:93–104
12. Trájer A, Bobvos J, Páldy A. Az általános felmelegedés gyógyszerterapeutikai vonatkozásai. *Egészségtudomány* 2008;2:47–56
13. Liu C, Yavar Z, Sun Q. Cardiovascular response to thermoregulatory challenges. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2015;309(11):1793–1812
14. Kenny GP, Sigal RB, McGinna R. Body temperature regulation in diabetes. *Temperature* 2016;3:119–145
15. Semenza JC, McCullough JE, Flanders WD, et al. Excess hospital admissions during the July 1995 heat wave in Chicago. *Am J Prev Med* 1999;16(4):269–277
16. Kenny GP, Yardley J, Brown C, Sigal RJ, Jay O. Heat stress in older individuals and patients with common chronic diseases. *Can Med Assoc J* 2010;182:1053–1060
17. Kovats RS, Hajat S. Heat stress and public health: a critical review. *Ann Rev Publ Health* 2008;29:41–55
18. Gouveia N, Hajat S, Armstrong B. Socioeconomic differentials in the temperature mortality relationship in São Paulo, Brazil. *Int J Epidemiol* 2003;32:390–397
19. Rylander C, Odland JØ, Sandanger TM. Climate change and the potential effects on maternal and pregnancy outcomes: an assessment of the most vulnerable – the mother, fetus, and newborn child. *Glob Health Action* 2013;6:19538
20. Semenza JC, et al., 1999. Idézett mű.
21. Hopp S, Dominici F, Bobb JF. Medical diagnoses of heat wave-related hospital admissions in older adults. *Prev Med* 2018;10:81–85
22. Ishigami A, Hajat S, Kovats RS, et al. An ecological time-series study of heat-related mortality in three European cities. *Environ Health* 2008;2(7):5
23. Páldy A. Effect of Elevated Temperature on Daily Emergency Ambulance Calls: A Time Series Analysis in Budapest, Hungary 1998–2004. *Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2007;13(2):159–169
24. Robine JM, Cheung SL, et al. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *C R Biol* 2008;331:171–178

25. Bobvos J, Málnási T, Rudnai T, Cserbik D, Páldy A. The effect of climate change on heat-related excess mortality in Hungary at different area levels. *Weather* 2017;121(1):43–62
26. Baccini M, Biggeri A, Accetta G, et al. Heat effects on mortality in 15 European cities. *Epidemiology* 2008;19(5):711–719
27. Baccini M, Kosatsky T, Biggeri A. Impact of summer heat on urban population mortality in Europe during the 1990s: an evaluation of years of life lost adjusted for harvesting. *PLoS One* 2013;8(7):e69638
28. Le Tertre A, Lefranc A, Eilstein D, et al. Impact of the 2003 heatwave on all-cause mortality in 9 French cities. *Epidemiology* 2006;17(1):75–79
29. Scortichini M, de'Donato F, De Sario M, et al. The inter-annual variability of heat-related mortality in nine European cities (1990–2010). *Environ Health* 2018;17(1):66
30. Páldy A, Bobvos J. Halálözési anomáliák hazánkban 2015 első nyolc hónapjában – a „közel valós idejű” halálözési rendszer használata alapján. *Egészségtudomány* 2015;4:28
31. Páldy A, Bobvos J, Vámos A, et al. The effect of temperature and heat waves on daily mortality in Budapest, Hungary, 1970–2000. In: Kirch W, Menne B, Bertollini R, eds. *Extreme weather events and public health responses*. WHO, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2005, 99–108
32. Bujdosó L, Páldy A. Az ÁNTSZ feladatai a klímaváltozás egészségi hatásainak megelőzése érdekében. „AGRO-21” Füzetek 2006;48:60–67
33. Páldy A, Bobvos J, Málnási T. A klímaváltozás hatása egészségünkre és az egészségügyre. *Magyar Tudomány* 2018;9:1336–1348
34. Bobvos J, et al., 2017. Idézett mű.
35. <http://eumet.hu/tag/erdotuz/> [letöltve 2019. június 1-jén]
36. Analitis A, De'Donato F, Scortichini M, et al. Synergistic Effects of Ambient Temperature and Air Pollution on Health in Europe: Results from the PHASE Project. *Int J Environ Res Public Health* 2018;15(9). PII: E1856
37. Geels C, Andersson C, Hänninen O, et al. Future premature mortality due to O₃, secondary inorganic aerosols and primary PM in Europe – sensitivity to changes in climate, anthropogenic emissions, population and building stock. *Int J Environ Res Public Health* 2015;12(3):2837–2869
38. Takács I, Benkő I, Salamonné Toldy E, et al. Hazai konszenzus a D-vitamin szerepéről a betegségek megelőzésében és kezelésében. *Orvosi Hetilap* 2012;153(Suppl. 2):5–26
39. Páldy A. A Nap gyógyító és megbetegítő hatásai In: Antal ZL, szerk. *A Nap szerepe a társadalom életében*. Bp., MTA Társadalomtudományi Kutatóközpont, Argumentum Kiadó, 2016, 148–173
40. Trájer A, Páldy A. Az általános felmelegedés klinikofarmakológiai vonatkozásai. *Egészségtudomány* 2008;2:37–46
41. Németh P, Tóth Z, Nagy Z. Effect of weather conditions on UV-B radiation reaching the earth's surface. *J Photochem Photobiol B* 1996;32:177–181
42. <https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications-volumes/> [letöltve 2019. június 1-jén]
43. Kovats RS, Edwards SJ, Hajat S, Armstrong BG, Ebi KL, Menne B. The effect of temperature on food poisoning: a time-series analysis of salmonellosis in ten European countries. *Epidemiol Infect* 2004;132(3):443–453
44. Semenza JC, Menne B. Climate change and infectious diseases in Europe. *Lancet Infect Dis* 2009;9(6):365–375
45. <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-west-nile-virus-transmission-season-europe-2018> [letöltve 2019. június 1-jén]
46. Trájer AJ, et al. The effect of climate change on the potential distribution of the European Phlebotomus species. *Appl Ecol Environ Res* 2013;11(2):189–208
47. <https://who.int/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis> [letöltve 2019. június 1-jén]
48. https://antsz.hu/data/cms87738/Fertoza_2017.pdf [letöltve 2019. június 1-jén]
49. Semenza JC, Suk JS. Vector-borne diseases and climate change: a European perspective. *FEMS Microbiology Letters* 2018;365:fx244
50. Emberlin J. The effects of patterns in climate and pollen abundance on allergy. *Allergy* 1994;49(Suppl. 18):15–20
51. D'Amato G. Effects of climatic changes and urban air pollution on the rising trends of respiratory allergy and asthma. *Multidiscip Respir Med* 2011;6:28–37
52. Páldy A, Bobvos J, Apatini D, Gorove L. A 2007. év néhány, az időjárás változékonysága szempontjából jelentősebb eseményének környezetegészségügyi értékelése. *Éghajlati és Agrometeorológiai Tanulmányok* 2009;10:63–77
53. http://euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/236548/Greening-health-systems.pdf [letöltve 2019. június 1-jén]
54. *Environmental Sustainability in Hospitals: The Value of Efficiency*, ASHE 2014. <http://hpoe.org/Reports-HPOE/ashs-sustainability-report-FINAL.pdf>
55. Madrigano J, Ito K, Johnson S, Kinney PL, Matte T. A Case-Only Study of Vulnerability to Heat Wave-Related Mortality in New York City (2000–2011). *Environ Health Perspect* 2015;123(7):672–678
56. Uzzoli A, Szilágyi D, Bán A. Az éghajlatváltozás népességügyi következményei – a lakosság sérülékenysége az éghajlatváltozás emberi egészségre gyakorolt hatásaival szemben. <http://nater.mbfz.gov.hu> [letöltve 2019. május 31-én]
57. <https://ipcc.ch/> [letöltve 2019. május 31-én]
58. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>. [letöltve 2019. június 1-jén]
59. <https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A18H0023.OGY> [letöltve 2019. június 1-jén]
60. Páldy A, Erdei E, Bobvos J, Ferenczi E, Nádor G, Szabó J. A klímaváltozás egészségi hatásai. *Egészségtudomány* 2004;2-3:220–236
61. Antal ZL. Az éghajlatváltozás hatása a társadalom életére és az egészségügyi ellátásra. *Mentálhigiénié és Pszichoszomatika* 2018;3:268–290
62. Antal ZL. Az éghajlatváltozás oktatása a Semmelweis Egyetemen. *NKKE 12. konferenciája*, Bp., 2018
63. Csépe P, Antal ZL. Teaching about climate change in medical education. 4th V4 Public Health Conference, Debrecen, 2019



Nancy L. Mace – Peter V. Rabins

A 36 órás nap

Családi útmutató **Alzheimer-betegséggel** és más demencia típusú megbetegedéssel, valamint memóriavesztéssel küzdők gondozásához

E hiánypótló könyvben a **Johns Hopkins Egyetem** szakértői adnak útmutatást az állandó időhiánnyal küzdő gondozónak a hétköznapi problémák megoldásához. Az ismeretek hozzájárulnak az orvossal és az egészségügyi szakmával közös nyelv megtalálásához, segítenek, hogy jobban megértsék egymást.

www.orioldbooks.com

4900 Ft

ISBN 978615 5981 02 9