

# KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS GYERMEKONKOLÓGIA

Schuler Dezső

az MTA doktora, professzor emeritus  
Semmelweis Egyetem ÁOK  
II. sz. Gyermekgyógyászati Klinika  
schdez@gyer2.sote.hu

Garami Miklós

PhD, egészségügyi szakmenedzser, egyetemi docens  
Semmelweis Egyetem ÁOK  
II. sz. Gyermekgyógyászati Klinika  
miklos.garami@gyer2.sote.hu

## Összefoglalás

A klímaváltozás a gyermekonkológia területén is káros hatással bír. Ezek közül a migráció- és a fokozódó elszegényedés következtében a tumorgyakoriság várható emelkedése és az egyes tumorok regionálisan jellemző relatív frekvenciájának megváltozása kiemelkedő jelentőségű. Ezen problémák a klímaváltozás káros hatásainak széles körű társadalmi ismertetésével és a fejlett országokban várhatóan emelkedő számú bevándorlók elítélési problémáinak leküzdésével enyhíthetők.

## Bevezetés

Egyesek szerint a 21. században a legnagyobb egészségügyi veszélyt a klímaváltozás jelenti (Lim et al., 2009). Egyértelmű, hogy a káros következmények legnagyobb mértékben a déli égöv alatt, a jelenleg is szükségét szenvedő, szegény populációt érintik, hatásuk azonban az egész világon érezhető lesz. Érthető tehát, hogy egyre több közlemény és értekezés témája a klímaváltozás várható és részben már észlelhető hatása, az ezzel kapcsolatban szükséges teendők és a megelőzés módja. Jelen közlemény célja annak áttekintése, hogy

a klímaváltozás következtében várhatók-e, s ha igen, milyen változások a gyermekonkológia területén; továbbá mit tudunk tenni a várható káros hatásokra való felkészülés és a megelőzés érdekében.

## *A gyermekkori daganatos betegségek gyakorisága és a gyermekhalálzásban játszott szerepük*

A gyermekpopuláció a fejlett országokban a lakosság mintegy 20%-a, míg a fejlődő országokban a lakosság 40%-át teszi ki. Számuknál, illetve arányuknál azonban fontosabb, hogy a gyermekek egyrészt minden behatással szemben érzékenyebbek, mint a felnőttek, másrészt ők a jövő letéteményesei. A rosszindulatú daganatos betegségek gyermekkorban aránylag nem gyakoriak. Előfordulásuk 0–14 éves kor között Magyarországon, ahol 1971 óta pontos nyilvántartással rendelkezünk, 14–15/100 000, ami évi 180–200 új megbetegedést jelent.

A fejlődő országokban a gyermekkori daganatos betegségek a felnőttekéhez képest nagyobb számban fordulnak elő, gyakoriságuk az összes daganatos betegségek 3–10%-a. Sajnos a gyermekkori daganatok incidenciája az utóbbi évtizedekben hazánkban, és a töb-

bi fejlett országban is lassú, de állandó emelkedést mutat – ami évi 1–1,5%-ot jelent. A fejlett országokban a gyermekkori daganatok jelentőségét azért kell hangsúlyoznunk, mert egy- és tizenhét éves kor között a betegségeket tekintve még ma is ezek a leggyakoribb halálokok. Ez annak ellenére így van, hogy gyógyíthatóságuk az utóbbi évtizedekben évről évre jelentősen javult, s az 1970-es években még 40%-os gyógyulási arány ma már 78,3%. Ezen az összesített gyógyulási arányon belül azonban jelentős eltérések vannak az egyes daganatfélések okozta halálzásban. Így például a Ewing-szarkóma vagy a központi idegrendszeri tumorok nem egészen 70%-a, míg a Hodgkin-kór 94,4%-a gyógyítható. Az egyes daganatfélések relatív gyakorisága tehát lényeges hatással lehet az össz túlélésre.

## *Regionális különbségek a daganatos betegségek előfordulásában*

A klímaváltozás gyermekonkológiára gyakorolt hatásának vizsgálatához szükséges annak ismerete, hogy az egyes daganatfélések megoszlásában a különböző földrajzi régiók között jelentős különbségek észlelhetők. Magyarországon a fejlett országokéhoz hasonlóan a leukémia, majd a központi idegrendszeri tumorok fordulnak elő a leggyakrabban. A világ egyes részein eltérő tumorgyakoriság legismertebb példája a nyirokszövetekből kiinduló Burkitt-tumor. Mérsékelt égöv alatt, így Magyarországon a gyermekkori tumorok csak 1,3%-át teszi ki, míg Afrikában az összes gyermekkori daganatfélések közel 50%-a. Hasonló módon, a Karib-tenger országaiban és Japánban észlelhető HTLV-1 vírus okozta T-sejtes akut limfoid leukémia más régióban gyakorlatilag nem fordul elő. Szemben Törökországgal, Európában és Amerikában ritka az akut mieloid leukémia kloroleukémia

formában való megjelenése. Brazíliában, gyermekekben 2,8/millió az adrenokortikális karcinóma előfordulása, ami tízszerese az egyéb régiókban észlelhetőnek.

A regionálisan eltérő gyakoriságú tumorok között kiemelkedő fontosságú a Kaposi-szarkóma, mely az idős korban előforduló, a mérsékelt égöv alatt ritka daganatfélések. Afrikában ezzel szemben az összes tumor mintegy 9–13%-át adja, s gyermekekben is megjelenik. Különösen gyakori AIDS-betegségeknél; az Egyesült Államokban a Kaposi-szarkóma 95%-a AIDS betegségeknél keletkezik. Az AIDS-el társult Kaposi-szarkóma az anti-retrovirális terápia bevezetése óta az egészségügyileg fejlett országokban ritkább lett, ám Afrikában változatlanul szaporodik. Zambiában 1980 és 1992 közt 915 eset közül 9,25%-ban fordult elő tizenégy évnél fiatalabb gyermekeken: életkoruk hét hónap és tizenégy év között volt, átlag 5,62 év (Athale et al., 1995). A területhez kötött endémiás HIV-fertőzés a trópusi országokban azonban nemcsak a ritka tumorfélések, hanem a gyermek-, ifjú és serdülőkorban előforduló Hodgkin-kóros esetek számát is jelentősen fokozza.

A fejlődő országokban gyakoribb a hepatitisz B eredetű májkarcinóma, mivel a hepatitisz B endémiás. A hepatitisz B-n átesett, HBeAg-pozitív anyák gyermekeinek 70–90%-a lesz a születés után két éven belül fertőzött, s e kórképnek – szemben az idősebb korral – 90%-a megy át krónikus aktív hepatitiszbe, cirrózisba, ami májkarcinóma kialakulásához vezethet. Az újszülöttek és csecsemők vertikális úton történő hepatitisz B fertőzése az egészségügyileg fejlett országokban az anyák kötelező szűrése és a kötelező védőoltások bevezetése után drasztikusan csökkent, de sajnos ez nem jellemző a gazdaságilag fejletlen országokra.

*Migráció a klímaváltozás következtében*

A klímaváltozás következtében a déli égöv alatt fokozódik a szárazság, nőnek az elmozdított területek, egyre gyakoribbak lesznek a természeti katasztrófák. A szárazság hatására tovább csökken a termőföld, fokozódik a jelenleg is fennálló élelmiszerhiány, nő az éhezők száma, ami már ma meghaladja az egymilliárdot. Fokozódik a tiszta ivóvíz hiánya, mely jelenleg is hihetetlen mértékű: 1,1 milliárd ember nem rendelkezik tiszta ivóvízzel (McMichael et al., 2008). 2,6 milliárd ember nem részesül elemi egészségügyi ellátásban, és ez a szám is tovább fog nőni. Mindezek az enteropatogén kórokozók elszaporodásához, pandémiákhoz vezethetnek.

Az elszegényedő, megművelhető föld nélkül maradt emberek a városokba áramlanak, fokozódik az urbanizáció. De a trópusi országokban nemcsak a városok felé áramlanak egyre többen, hanem más országokba is a jobb megélhetés reményében. Nő a szociális feszültség, nemzetközi konfliktusok keletkeznek, és várható a népesség egyre nagyobb részének migrációja.

Svédországban 2007-ben a lakosság 16,7%-a volt bevándorló, s az Egyesült Államokban csak a közép- és dél-amerikai bevándorlók 15%-át tették ki az összlakosságnak, mely 2050-ben várhatóan 30%-ra fog nőni (Pergert et al., 2008). Franciaországban és a Benelux államokban is nő az afrikai lakosság aránya. Németországban a városok lakosságának egyre nagyobb hányada török és kínai nemzetiségű. Még hazánkban is egyre több a kínai üzlet, indiai vendéglő és nemegy kórházban vagy körzetben dolgoznak Magyarországra bevándorolt orvosok. Számítanunk kell tehát arra, hogy a migráció következtében a jelenleg a trópusi régiókhoz kötött tumor-

féleségek a fejlett világban is egyre nagyobb számban fognak megjelenni, s állítják orvosainkat, ápolóinkat általuk soha nem látott tumorféleségek gyógyításának, ápolásának problémája elé.

A várható kihívást azonban nemcsak az egyes, nálunk szokatlan tumorféleségek gyakoribb megjelenése jelenti a mérsékelt égöv alatti, gazdaságilag fejlett országokban, hanem a gyermekkori malignus kórképek számbeli emelkedése is várható. Ennek oka a már említett migráción kívül az urbanizáció és a fokozódó elszegényedés, a rossz szociális helyzet. Az urbanizáció daganat-előfordulást fokozó hatása jól ismert. 2005-ben Aaron S. Adelman és munkatársai (2005) öt év alatt vizsgálták az akut limfoid leukémia incidenciáját különböző nagyságú nagyvárosokban és a nagyvárosokhoz közeli, valamint távoli vidékeken. Megállapítható volt, hogy a leukémia relatív gyakorisága annál nagyobb volt, minél nagyobb településen laktak a gyermekek. Az atomerőművek körüli tumorgyakoriságot tanulmányozva figyeltek fel arra, hogy a rövid időn belüli nagyméretű bevándorlás fokozza a rosszindulatú betegségek gyakoriságát. Leo J. Kinlen és munkatársai Nagy-Britanniában vizsgálták a gyermekkori leukémia és non-Hodgkin-limfóma gyakoriságának változását olyan településeken, ahol a nem nukleáris beruházásokon több mint ezer ember dolgozott, s legalább 20 km-re voltak a nagyobb településektől. Megállapították, hogy az építkezések alatt és az azt követő évben 37%-kal több leukémia és non-Hodgkin-limfóma lépett fel, ami hasonló volt a sellaföldi atomerőmű építési területén észlelt gyakoriság-növekedéshez, sőt túl is haladta azt (Kinlen et al., 1995).

További vizsgálatok igazolták, hogy nemcsak az a fajta lakosságkeveredés bír kedvezőt-

len hatással, ahol a lakosság száma hirtelen megnő, hanem már az a keveredés is, amikor egy adott területen a lakosság nagyobb aránya változtat lakhelyet viszonylag rövid idő alatt. Magyarországon Nyári Tibor és munkatársai igazolták a migrációnak a daganatos betegségek gyakoriságát növelő hatását gyermekekben (Nyári et al., 2006). Franciaországban az 1990 és 1999 közötti lakhelyváltozások hatását vizsgálták gyermekkori hemopoetikus malignitások incidenciájára. Megállapították, hogy a migráció annál nagyobb mértékben növelte a malignitások számát, minél messzebből történt a lakhelyváltoztatás (Rudant et al., 2006). Ezek az adatok előrevetítik, hogy a klímaváltozás okozta nagymértékű migrációnak milyen jelentős hatása várható nemcsak a fejlődő, hanem a mérsékelt égöv alatti, gazdaságilag fejlett országokban is (Costello et al., 2009).

*A szociális helyzet hatása a daganatos betegségek előfordulásában*

Van azonban az urbanizáción, migráción kívül még egy fontos összefüggés a klímaváltozás és a daganatos betegségek között – és ez a klímaváltozás következtében fokozódó szegénységnek a daganatok gyógyíthatóságával való összefüggése. A szegénység egészségtelen életmódot, rosszabb egészségügyi ellátottságot jelent. Nem meglepő tehát, hogy számos külföldi és hazai tanulmány mutatta ki, hogy a szociális-kulturális helyzet és a halálozás között kapcsolat van. Igazolható az is, hogy hasonló az összefüggés a daganatos betegségek vonatkozásában is, sőt 2009-ben közzétett svédországi felmérések szerint még fokozódik is a rossz szociális helyzet kedvezőtlen hatása a tumoros mortalitásra (Kristinson et al., 2009). A lyoni Nemzetközi Rák-kutató Központ 1997-ben húsz ország rákos

halálozásának adatait gyűjtötte össze, és elemezte a különböző társadalmi osztályba tartozás alapján. Megállapítható volt, hogy a legalacsonyabb jövedelmű V. társadalmi osztályba tartozók tumoros halálozásának relatív rizikója mind a nőknél, mind a férfiaknál szignifikánsan nagyobb volt a legmagasabb, I. társadalmi osztályba tartozóknál. Az is szembeötlő, hogy angolai és walesi adatok szerint az V. társadalmi osztályba tartozók tumoros mortalitása jelentősen emelkedő tendenciát mutat a magasabb társadalmi osztályba tartozókhöz képest (Kogevinas et al., 1997). Az Európai Gyermek Rákregiszter 2006-ban hasonlította össze a különböző európai országok daganatos halálozását gyermekekénél. Megállapítható volt, hogy a túlélés legkedvezőtlenebb Közép-Kelet-Európában volt: Szlovákiában, Lengyelországban, Romániában, Ukrajnában és Magyarországon (Sankila et al., 2006). Hazánkban 1971 óta pontos Gyermek Rákregiszter működik. A gyermekek kezelése regionális speciális központokban, egységes, a nyugati országokéval megegyező protokollok szerint történik. A gyógyulás aránya ennek ellenére alatta marad, bár nem szignifikánsan, az azonos protokollokkal Nyugat-Európában kezelt betegek túlélésének. Ez, mint az Európai Gyermek Rákregiszter összefoglaló közleményében is utaltunk rá, mindenképpen a kedvezőtlenebb szociális helyzetnek, a rosszabb infrastruktúrának tudható be: gyakoribb az előrehaladottabb stádiumban történt diagnózis, sűrűbben fordulnak elő infekciók, nem ritka az elhúzódó kórházi tartózkodás az otthoni igen rossz életkörülmények miatt. Az elszegényedésnek a klímaváltozással várható fokozódása tehát mindezek szerint a gyermekkori malignus betegségek kedvezőtlenebb ki-  
meneteléhez fog vezetni.

Az előbbieken ismertetett adatok tehát arra utalnak, hogy a klímaváltozás a gyermekonkológiában is kedvezőtlen változásokat fog előidézni:

- 1.) megváltozik egyes daganatok jelenlegi régiókhoz kötődése és relatív gyakorisága,
- 2.) a migráció és a fokozódó elszegényedés nyomán a gyermekkori malignus betegségek számának emelkedése várható,
- 3.) a migráció következményeként a gazdaságilag fejlett országokban egyre nagyobb számban várhatók külföldi betegek és növekszik egészségügyi ellátásuk igénye.

*A klímaváltozás gyermekonkológiára gyakorolt kedvezőtlen hatásainak megelőzése, illetve csökkentése*

Az alapvető kérdés:

- hogy tudunk az előbbieken tárgyalt kedvezőtlen változásokra felkészülni;
- mit tudunk tenni ezeknek a hatásoknak a megelőzése, ill. csökkentése érdekében.

A legényesebb lenne annak a folyamatnak, tehát a káros gáz kibocsátásnak a megállítás, amely a klímaváltozáshoz vezetett, s fokozza a fejlődő világ elszegényedését, az éhezők számát, a korai halálózást. Ez ugyan társadalmi hozzáállás, társadalmi-, politikai döntés kérdése, azonban ebben az orvostársadalomnak is segíteni kell azzal, hogy rámutat a klímaváltozás súlyos egészségügyi következményeire, s arra, hogy ez nemcsak a trópusokon élők, a fejlődő világot fogja érinteni, hanem elkerülhetetlenül globális, a fejlett világra is kiterjedő hatása lesz.

További sürgető feladat a klímaváltozás egészségügyi hatásainak ismertetését és az ezzel kapcsolatos egészségügyi feladatokat beiktatni az egyetemi kurrikulumba.

Az egyetemi oktatásba és a továbbképzésekbe be kell iktatni azokat az onkológiai

betegségeket is, melyek eddig döntően csak a trópusokon fordultak elő. Ez nemcsak a várható hatásokra való felkészülés elengedhetetlen feltétele, hanem hozzájárul a társadalom informálódásához a klímaváltozás egészségügyi hatásairól.

Elősegíthetné a figyelem ráterelését erre a problémára, és formálhatná a társadalmi hozzáállást is, ha a klímaváltozás és az egészségügy, ezen belül az onkológia, összefüggésével több kutatás, közlemény és értekezlet foglalkozna (Costello et al., 2009).

A fejlődő világ egészségügyének támogatása részben önkéntes szerepvállalással, részben a fejlődő országokból jövő, nálunk tanuló hallgatók képzésével sokat segíthet a klímaváltozással járó fenyegető veszélyek elhárításában, illetve az azokra való felkészülésben. Jó példa Tajvan, ahol 1997-ben megállapították, hogy a 6–9 évesek hepatocelluláris karcinóma incidenciája 0,52/100 000-ról 0,13/100 000-re csökkent a hepatitisz B-vakcináció bevezetése után (Chang et al., 1997). A HIV-pozitív anyák terhesség alatti kezelése 20–30%-ról 1–2%-ra csökkenti az újszülött veleszületett AIDS-betegségét.

A gazdaságilag fejlett országokba irányuló migráció következtében jelentősen megnőtt bevándorlás miatt az utóbbi időben egyre gyakrabban kell kivizsgálunk, gyógyítanunk és ápolnunk olyan onkológiai betegségben szenvedő gyermekeket, akik trópusi vagy távol-keleti országokból érkeztek, és gyakran nemcsak a gyermekek, hanem gyakorlatilag a családjuk sem beszél saját anyanyelvén kívül más nyelvet. Ez újabb feladat elé állít minket, hiszen a gyógyító és ápolói munkában alapvetően fontos a gyermekorvos-, szülő-orvos kapcsolat, melyhez elengedhetetlen egymás megértése. E nélkül az anamnézis felvétele, a kezelés megmagyará-

zása és az ebbe való beleegyezés elnyerése, a mindkét részről állandóan felmerülő problémák megbeszélése nem lehetséges. Tolmácsolgálat megszervezése, írott anyagok, információ közlése segíthet ezen a problémán. A bizalom megnyeréséhez azonban, ami nélkül nincs gyógyulás, nemcsak érteni kell egymást, hanem ezen túlmenően meg kell ismernünk kulturális-, vallási hozzáállásukat, a nonverbális kommunikáció megfelelő formáját

(Pergert et al., 2008). Ezzel a fejlett világra globálisan jellemző problémával, az egészségügyi személyzettel a transzkulturális megközelítés fontosságának és módjának megismertetésével kell megküzdenuk, s tudomásul kell vennünk, hogy ez időigényes feladat (Pergert et al., 2008; Smith et al., 2009).

Kulcsszavak: *gyermekonkológia, klímaváltozás, migráció*

## IRODALOM

- Adelman, Aaron S. – McLaughlin, C. C. – Wu, X. C. – Chen, V. W. – Groves, F. D. (2005): Urbanisation and Incidence of Acute Lymphocytic Leukaemia Among United States Children Aged 0–4. *British Journal of Cancer*. 92, 2084–2088. • <http://www.nature.com/bjcl/journal/v92/n11/abs/6602607a.html>
- Athale, Uma H. – Patil, P. S. – Chintu, C. – Elem, B. (1995): Influence of HIV Epidemic on the Incidence of Kaposi's Sarcoma in Zambian Children. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes and Human Retrovirology*. 8, 96–100. [http://journals.lww.com/jaids/Abstract/1995/01000/Influence\\_of\\_HIV\\_Epidemic\\_on\\_the\\_Incidence\\_of.14.aspx](http://journals.lww.com/jaids/Abstract/1995/01000/Influence_of_HIV_Epidemic_on_the_Incidence_of.14.aspx)
- Chang, Mei-Hwei – Chen, C-J. – Lai, M-S. – Hsu, H-M. – Wu, T-C. – Kong, M-S. – Liang, D-C. – Shau, W-Y. – Chen, D-S. (1997): Universal Hepatitis B Vaccination in Taiwan and the Incidence of Hepatocellular Carcinoma in Children. Taiwan Childhood Hepatoma Study Group. *The New England Journal of Medicine*. 336, 1855–1859. • <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199706263362602>
- Costello, Anthony – Abbas, M. – Allen, A. – Ball, S. – Bell, S. – Bellamy, R. – Friel, S. – Groce, N. – Johnson, A. – Kett, M. – Lee, M. – Levy, C. – Maslin, M. – McCoy, D. – McGuire, B. – Montgomery, H. – Napier, D. – Pagel, C. – Patel, J. – De Oliveira, J. A. – Redclift, N. – Rees, H. – Rogger, D. – Scott, J. – Stephenson, J. – Twigg, J. – Wolff, J. – Patterson, C. (2009): Managing the Health Effects of Climate Change: The Lancet and University College London Institute for Global Health Commission. *The Lancet*. 373, 1693–1733. • [www.ucl.ac.uk/global-health/ucl-lancet-climate-change.pdf/](http://www.ucl.ac.uk/global-health/ucl-lancet-climate-change.pdf/)
- Kinlen, Leo J. – Dickson, M. – Stiller, C. A. (1995): Childhood Leukaemia and Non-Hodgkin's Lymphoma Near Large Rural Construction Sites, with a Comparison with Sellafield Nuclear Site. *British Medical Journal*. 310, 763–768. • <http://www.bmj.com/content/310/6982/763.full>
- Kogevinas, M. – Pearce, N. – Susser, M. – Bolffetta, P. (1997): *Social Inequalities and Cancer*. IARC Scientific Publications. No 138. • [http://avaxhome.ws/ebooks/Social\\_Inequalities\\_and\\_Cancer.html](http://avaxhome.ws/ebooks/Social_Inequalities_and_Cancer.html)
- Kristinsson, Sigurdur Yngvi – Derolf, A. R. – Edgren, G. – Dickman, P. W. – Björkholm M. (2009): Socioeconomic Differences in Patient Survival Are Increasing for Acute Myeloid Leukemia and Multiple Myeloma in Sweden. *J. of Clinical Oncology*. 27, 2073–2080. • <http://jco.ascopubs.org/content/27/12/2073.full>
- Lim, Victor – Stubbs, J. W. – Nahar, N. – Amarasena, N. – Chaudry, Z. U. – Weng, SC. – Mayosi, B. – van der Spuy, Z. – Liang, R. – Lai, K. N. – Metz, G. – Fitzgerald, G. W. – Williams, B. – Douglas, N. – Donohoe, J. – Darnchaiyijir, S. – Coker, P. – Gilmore, I. (2009): Politicians

- Must Heed Health Effects of Climate Change. *The Lancet*. 374, 973. • [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(09\)61641-X/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(09)61641-X/fulltext)
- McMichael, Anthony J. – Nyong, A. – Corvalan, C. (2008): Global Environmental Change and Health: Impacts, Inequalities, and the Health Sector. *British Medical Journal*. 336, 191–194. <http://www.bmj.com/content/336/7637/191.full>
- Nyári Tibor A. – Kajtár P. – Bartyik K. – Thurzó L. – Parker, L. (2006): Childhood Acute Lymphoblastic Leukaemia in Relation to Population Mixing Around the Time of Birth in South Hungary. *Pediatric Blood & Cancer*. 47, 944–948. • <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pbc.20737/full>
- Pergert, Pernilla – Ekblad, S. – Enskär, K. – Björk O. (2008): Bridging Obstacles to Transcultural Caring Relationships—Tools Discovered through Interviews with Staff in Pediatric Oncology Care. *European Journal of Oncology Nursing*. 12, 1, 35–43.
- Rudant, Jérémie – Baccaïni, B. – Ripert, M. – Goubin, A. – Bellec, S. – Hémon, D. – Clavel, J. (2006): Population-Mixing at the Place of Residence at the Time of Birth and Incidence of Childhood Leukaemia in France. *European Journal of Cancer*. 42, 927–933.
- Sankila, Risto – Martos Jimenez, M. C. – Miljus, S. – Pritchard-Jones, K. – Steliarova-Foucher, E. – Stiller, C. (2006): Geographical Comparison of Cancer Survival in European Children (1988–1997): Report from Automated Childhood Cancer Information System Project. *European Journal of Cancer*. 42, 1972–1980.
- Smith, Alexander K. – Sudore, R. L. – Pérez-Stable, E. J. (2009): Palliative Care for Latino Patients and Their Families: Whenever We Prayed, She Wept. *The Journal of the American Medical Association*. 301, 10, 1047–1057. • <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2782583/pdf/nihms151282.pdf>



# KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS BŐRDAGANATOK

Liszky Gabriella

PhD., osztályvezető főorvos,  
Országos Onkológiai Intézet Onkodermatológiai Osztály  
liszky@oncol.hu

## Összefoglalás

Az ózonréteg elvékonyodása a több évtizedes, egészségre ártalmas napozási szokások mellett a bőrdaganatok előfordulási gyakoriságának folyamatos, aggasztó növekedéséhez vezetett.

A *Montreal Protokoll* mérsékelte az ózonréteg károsodását. Bizonyos egészségügyi intézkedések: a lakosság figyelmének felkeltése és informálása a primer prevencióban egyelőre még nem, de a másodlagos megelőzésben, a daganatok korai felismerésében eredménnyel jártak. A legújabb bekövetkezett oroszországi meteorológiai események bizonyítják a klímaváltozás veszélyes voltát.

## Bevezetés

A bőrdaganatok előfordulási gyakorisága a fehér bőrű népességben az utóbbi évtizedekben folyamatosan növekszik. Ez a kedvezőtlen tendencia országonként és földrajzi elhelyezkedés szerint különböző intenzitású. Mértéke összefüggésbe hozható az adott terület lakosságának bőrtípusával, genetikai hátterével, életmódjával, napozási szokásaival és gazdasági helyzetével. A bőrdaganatok kialakulásában bizonyítottan a legfontosabb tényező az UV- (ultraviola, ultrabolya) sugárzás. Az ózonréteg elvékonyodásával a közepes hullámhosszúságú, a bőrdaganatok kialakulásáért leginkább felelős UVB-sugarak kisebb

hányada nyelődik el a sztratoszférában (a Földet 10–50 km-ben övező légréteg), és a bőrfelületre jutva megnövelik a bőrdaganatok kialakulásának valószínűségét. Bár nemzetközi megállapodások eredményeképpen az ózonréteg pusztulása megállni látszik, a bőrdaganatok elsődleges és másodlagos megelőzése jelentős feladatot ró az egészségügyre.

## Ózonréteg-csökkenés

A sztratoszférális ózondepláció egyrészt folyamatos, lassú, az 1970-es évek végétől észlelt, évtizedenként 4%-os ózonréteg-csökkenés, másrészt egy jóval kifejezettebb, de szezonális, a Föld pólusai fölött jelentkező, ózonlyuknak nevezett jelenség. Mivel az atmoszféra a sarkokon vékonyabb, az ózondepláció az Északi- és a Déli-sarkon a legkifejezettebb, a legkevésbé az Egyenlítő környékén jelentkezik. Ennek megfelelően földrajzi elhelyezkedésük következtében a túlnyomórészt fehér bőrű populáció által lakott országokat, Ausztráliát, Új-Zélandot, Oroszországot, Kanadát érintik az ózonréteg károsodásának hatásai (Boyle – Levin, 2008).

Az ózon (háromatomos oxigénmolekula), a sztratoszférában akkor képződik, amikor az oxigénmolekulák az UV-sugarakkal kölcsönhatásba lépnek. Mennyiségét a sztratoszférában a fotokémiai reakciók és a regeneráció egyensúlya biztosítja, amit a különféle sprayk