

## Pulmonológia

**A baktériumra, vírusra és maláriára adott válasz elkülöníti a gyermekkori klinikai pneumonia etiológiáját (Responses to bacteria, virus, and malaria distinguish the etiology of pediatric clinical pneumonia)** Valim, C., Ahmad, R., Lanaspá, M., et al. (Levelező szerző: D. F. Wirth, Department of Immunology and Infectious Diseases, Harvard T. H. Chan School of Public Health, 665 Huntington Avenue, Boston, MA 02115, Amerikai Egyesült Államok; e-mail: dfwirth@hsph.harvard.edu): **Am. J. Respir. Crit. Care Med.**, 2016, 193(4), 448–459.

A kórházi felvétellel szoruló lázas akut respirációs betegség etiológiája lehet bakteriális, vírusos, az endémiás területeken malária is. Tüneteik átfednek, az etiológiai diagnózist a klinikai és radiológia lelet alapján próbálják megállapítani. A kezelés elkezdéséhez az etiológia gyors megállapítására lenne szükség. A vérből vagy pleuralis folyadékából történő baktériumkimutatás polimeráz láncreakcióval is specifikus, de érzékenysége alacsony. Gyermekeknél köpetminta nyérése nehéz lehet, a vizeletből való antigén-kimutatás értéke korlátozott. A szerzők 80 olyan 10 év alatti gyermeket vizsgáltak, akiknél a klinikai, radiológiai és laboratóriumi lelet alapján pneumonia állt fenn. A terápia megkezdése előtt nasopharyngealis váladékból víruskimutatást, vénás vérből tenyésztést és HIV-tesztet végeztek, a maláriát mikroszkópos vizsgálattal nézték. Ezenkívül 56 biomarkert mértek. A kontroll 10 egészséges gyermek volt. A vizsgáltakat két csoportra osztották.

Az egyiknél a potenciális markereket nézték, a másiknál validálták azokat. 27 malária-, 30 vírus- és 23 bakteriális eredetűt állapítottak meg.

A kiértékelésnél előbb azt vizsgálták, hogy van-e olyan biomarker, amely önmagában el tudja különíteni a kórokat. Egyetlen ilyen találtak: A haptoglobin 0,995 mg/ml határértékkel elkülönítette a bakteriális eredetűt a másik kettőtől. A vírus és malária között nem volt különbség. E vonatkozásban érzékenysége 96%, specificitása azonban csak 68%. Megvizsgálták a markerek kombinációit. Ha a haptoglobint tumornekrózisfactor-receptor-2-vel vagy interleukin 10-zel, valamint a metalloproteináz-1 szöveti inhibitorral kombinálták, akkor el lehetett különíteni a bakteriális, a vírus- és a maláriaeredetűt. Egy bakteriális eredetű került tévesen megállapításra. Bakteriális etiológiára e kombináció érzékenysége 96%, specificitása 86%. A klinikai, radiológiai és laboratóriumi adatok alapján a bakteriális etiológia diagnosztikus érzékenysége 45%-nál kisebb, specificitása 68%-nál kisebb volt. Az eredmények megerősítéséhez nagyobb mintán és más populáción történő vizsgálatok szükségesek.

(Ref.: *Gyakorlati klinikai gond a pneumonia empirikus terápiaja, amelyet úgy kell elkezdeni, hogy a kórokozó nem ismert. Fontosak lennének olyan biomarkerek, amelyek eredménye a kórokozó-kimutatásnál korábban, rövid idő alatt rendelkezésre állna. Ez a felesleges antibiotikum-adásokat is csökkenthetné.*)

Nagy László Béla dr.

## Sportorvostan

**A kis dózísú mérsékelt-lendületű fizikai aktivitás is csökkenti (22 százalékkal) a halálozást**

**a hatvan év felettiéknél: áttekintés és metaanalízis (Even a low-dose of moderate-to-vigorous physical activity reduces mortality by 22% in adults aged ≥60 years: a systematic review and meta-analysis)** Hupin, D., Roche, F., Gremeaux, V., et al. (CHU Saint-Etienne, Centre VISAS, 42055 Saint-Etienne, Cedex 2, Franciaország; e-mail: d.hupin@orange.fr): **Br. J. Sports Med.**, 2015, 49(19), 1262–1267.

A heti legalább 150 percnyi mérsékelt-élénk testmozgás a hatvan éven felüliek számára jól megalapozott tanács, de ezt a teljesítményt gyakran nem érik el. Vajon az ennél kevesebb mozgás is előnyös?

A PubMed és Embase 2015. februárig közölt prospektív vizsgálatait, a mozgásmennyiség jellemzése a heti MET-percekkel (499 alatt inaktív, 500–999 között közepes, 1000 felett nagy) a 835-ből talált kilenc kohorsz 122 417 résztvevővel, 9,8 éves átlagos kíséréssel, 18 122 halálozással (14,8%) azt mutatta, hogy az alacsony adagú – 500 MET-perc alatti – testmozgás 22%-kal csökkenti a halálozást (RR: 0,78). Az ennél intenzívebb/több mozgás 28%-os halálozáscsökkenést eredményez, az 1000 MET-percnel is több mozgással 35%-os a mortalitáscsökkenés, lineárisan.

(Ref.: *A tanács „mindenkinek”: heti legalább 5×30 perc – de lehetőleg ennek duplája – teljen el közepes libegést, megizzadást kiváltó – bármilyen – testmozgással, ezenkívül végezzünk rezisztenciagyakorlatokat is az izomtömeg és erő fenntartására.*)

Apor Péter dr.

Takács Sándor:

## A léghör – A levegő emberi kapcsolatai

Aposztróf Kiadó, Budapest, 2016



Takács Sándor „A léghör – A levegő emberi kapcsolatai” című munkája az Aposztróf Kiadó Kft. gondozásában jelent meg 2016-ban. A munkát a Pallas Athéné Alapítvány támogatja.

Ez a 192 oldal terjedelmű könyv négy fő fejezetből áll. A léghör – atmoszféra; A léghör szennyezése, szennyeződése; A gyógyító levegő és Tallózás a hazai és nemzetközi szakirodalomban. Ez a remek kis könyv 113 külföldi és hazai irodalmi hivatkozást tartalmaz, döntően a XXI. század irodalmait. A jobb megértést 17 ábra és 25 táblázat segíti.

A szerző némi keserőséggel indít. Több tucat kiadót megkeresve egyiket sem érdekelte ez a téma, holott a jövőnk, a földi élet jövője a téma.

A rövid és frappáns bevezetésben rögtön szembesülünk azzal a ténnyel, hogy a léghör, a levegő, a légvétel meghatározza életünk minőségét, azt, hogy egyáltalán élünk. Azonban mindjárt fel is ismerjük, mennyi mindent nem tudunk a levegőről vagy legalábbis nem gondolkodtunk el tanulmányaink során, hogy a léghör fizikája, kémiája és mikrobiológiája hogyan hat egészségünkre, betegségeink kialakulására, gyógyulásunkra. Mi több, visszamegyünk a múltba, Hippokratész, Rhazesz és Avicenna bölcs gondolatait olvasva a szennyezett levegő betegséget okozó hatásáról, vagy I. Edward angol király halálbüntetéssel sújtó

rendeletéről a kőszéntüzelés megakadályozására Londonban, az arisztokrácia egészségének megóvása érdekében. Sorolva számos érdekes eseményt jutunk el oda, hogy a nagyvárosokat tulajdonképpen az emberek tömeges együttléte miatt kialakuló fertőző betegségek, az életmódbeli változások okozta civilizációs betegségek, a légszennyeződés, zajhatás, ivóvízminőség, kémikáliák, biológiai ágensek stb., valamint a közúti balesetek és az erőszakos bűnözés miatti halálozás veszélyezteti.

„Előzmények” címszó alatt a szerző megemlékezik Fodor József munkásságáról, aki a levegőszennyezettség hazai kutatói közül a közegészségügy legnagyobb egyénisége. Az általa az 1880-as években alapított Közegészségtani Intézetben bevezette a levegő szén-dioxid-, ammónia-, por- és baktériumtartalmának vizsgálatát. Megemlíti Johann Béla, az Országos Közegészségügyi Intézet (OKI) alapítója, Dabis László, a budapesti Orvostudományi Egyetem Közegészségtani Tanszékének vezetője, Jeney Endre, a Debreceni Orvostudományi Egyetem Közegészségtani Intézetének professzora, Móri József, az OKI Levegő-egészségügyi Osztályának vezetője meghatározó és előremutató tevékenységét ezen a területen.

Ma már korszerű, folyamatos mérési rendszerben (stabil és mobil állomások) lehetőség van a kén-dioxid, szén-dioxid, nitrogén-oxidok, ózon, szén-monoxid és szálló por koncentrációjának megállapítására és az adatok fél-, illetve egyórás értékben történő lehívására.

A levegő védelmével kapcsolatos egyes szabályokról szóló 21/2001 (II. 14.) kormányrendelet 23. § (2) bekezdés i) pontja szerint a Környezetvédelmi Felügyelőség végzi illetékességi területén a levegőszennyezettség-mérést, adatok gyűjtését, folyamatos ellenőrzéseket tart és az adatokat továbbítja a központi adattárba. A rendelet 2002. január 1-jén lépett hatályba. Ez az információ átmeneti megnyugvást okoz.

Az első fejezet a léghör, illetve az atmoszféra témakört dolgozza fel, és bővelkedik adatokban. A fogalmi meghatározások, a Földünket körülvevő gázköpeny összetétele, rétegződése, szennyezettsége előrevetíti, hogy bár nem könnyű olvasmány, de rendkívül izgalmas fejezetek várnak az olvasóra. A következő 53 oldal a léghöri gázok, fizikai jellemzők, ezen belül a sugárzások, hőmérséklet, páratartalom, légnyomás, légmozgás, egészségkárosodás és tengeri katasztrófák, valamint mindezek hatása az emberi szervezetre, illetve a léghöri elektromosság kerül terítékre. Megtudhatjuk, hogy körülbelül 600 millió éve

lehet megközelítően azonos oxigénkoncentráció a földi léghörben. Azon is meglepődhetünk, hogy egy Amerika–Európa repülőúton (szuperszonikus gépen utazva) annyi oxigén fogy el, amennyit 100 hektárnyi erdő termel egy év alatt. A *National Geographic* 2005-ös adatai szerint a fosszilis alapú energia felhasználásából 2002-ben 2,6 milliárd tonna/év volt a CO<sub>2</sub>-emisszió, amely 2030-ra várhatóan 4,2 milliárd tonna/év lesz.

A felmelegedést 2 °C alatt kell tartani, mert e felett uralhatatlanná válhat a földi klíma. „...Az ember 8000 évvel ezelőtt nyitotta ki a termosztátot, amikor elkezdte kiirtani az erdőket a mezőgazdaság számára, ill. kb. 5000 éve, amikor megindult a rizstermelés...”

A globális felmelegedés valószínűleg a talajfelszín kiszáradásához vezet. A Penman–Monteith-egyenlet szerint 2100-ra a csapadék/evaporáció kalkulált összege (evatranszspiráció) P/PET tovább csökken.

Megtudhatjuk, hogy az elmúlt két évszázad alatt a léghör metán koncentrációja megduplázódott. A globális metánemisszió 50%-a antropogén forrásból származik. A léghör metánnak 25-ször erősebb a melegítő hatása a szén-dioxidnál. A metán forrásának egyötöde a kérődző állatokban a bakteriális anyagcsere során keletkezik. Forrásként jelölik a szénbányákat, olajkutakat, házi és egyéb hulladéktárolókat, lerakódóhelyeket.

A léghör CO<sub>2</sub> koncentrációjának csökkentésére nemzetközi szerződésben előírt cselekvési program áll rendelkezésre. Például a tengervíz CO<sub>2</sub>-tartalmának növelése vasvegyületek vízbe juttatásával lehetséges. A geológiai tárolás is lehetőségként kínálkozik.

A szerző a 35–37. oldalakon sokkoló jövőképet tár elénk globálisan nézve, illetve a különböző kontinensekre vonatkoztatva. Az eredmény lesújtó. Ha netán a környezeti katasztrófákat, az éhínséget és vízhiányt megússzuk, az egészségünket még mindig számtalan tényező fenyegeti. Nő a csecsemőhalandóság, gyakoribb lesz a stroke, a szív- és érrendszeri elhalálozás, a bőrrák, rovarok terjesztette fertőző betegségek (malária, dengue láz) stb.

A szerző a sugárzás alfejezetből kiemelten foglalkozik a radonexpozícióval. A radon környezetünk valamennyi közegében megtalálható. Potenciális veszélyt a zárt terek levegője jelent. A radon koncentrációja a kültéri értékek többszöröse is lehet. A lakások radonkoncentrációja óvatos becslések szerint az összes tüdőrákeset 10%-ában játszik szerepet. A radon a máso-

dik legfőbb tüdőrák okozó a dohányzás mellett.

A nem ionizáló sugárzások közé tartoznak az UV, IR, látható fény, rádiófrekvencia, mikrohullám, extrém alacsony frekvencia (ELF) és a statikus elektromos, illetve mágneses mező. Az elektromos hullámok kiválthatnak biológiai hatásokat. E sugárzások élettani hatásai közül kiemelem, hogy a mobiltelefon és számos elektromos készülék elektromágneses interferenciát okozhat más elektromos műszerekkel. Ezért a mobiltelefon használata hallókészülék és pacemaker mellett, intenzív kórházi osztályon kerülendő.

Az elektromos hullámok és a rádiófrekvencia megítélése élettani szempontból jelenleg nem egységes.

Az UV-B az ózonréteg elvékonyodása következtében nagyobb mértékben jut el a földfelszíni rétegbe, és így stimulálhatja különböző bőrráktípusok kialakulását, különösen a melanomakifejlődést. Direkt károsítja a szem szaruhártyáját, csökkenti az immunellenállást, és ezeken kívül gyorsítja az öregedést. Az IR gyorsítja a cataracta kifejlődését.

A légkör hőmérséklete, páratartalma, a légnomás, a légmozgás mind befolyással van az emberi szervezetre. A hypothermiával és hyperthermiával mint foglalkozási ártalmakkal számolni kell! A felmelegedéssel együtt járó természeti katasztrófák közül néhány emlékezetes esemény hatásai felbecsülhetetlenek.

1983-ban a heves esőzések miatt maláriajárvány tört ki Dél-Amerika egyes országaiban.

A szerző megemlíti, hogy jelenlegi tudásunk mellett nem lehet megítélni a felmelegedés hatását az El Niño (meleg), illetve a La Niña (hideg) ciklusos természeti jelenségekre. Az El Niño miatti aszály Dél-Afrikában közel 100 millió embert érintett 1991–1992-ben. Erdő- és bozóttüzek pusztítottak szennyezve a légkört és hatalmas károkat okozva a természetben.

Az El Niño jelenségnél megfigyelték, hogy a szúnyogok terjesztette malária, dengue láz és Rift-völgyi láz kockázata egyes területeken megnőtt.

A légköri frontok megkéséríthetik az emberek mindennapjait. Melegfront hatására szaporább a pulzus és a légzés, emelkedik a vérnyomás, fokozódik az agyi erek okozta krízis, nő a thrombosis veszélye, köszvényes rohamok, fejfájás, pszichés tünetek és depresszió jelentkeznek. A hidegfront fokozza a görcsrohamokat, anginás panaszokat, asthmás rohamokat, csökkenti a pulzusszámot és a légzésfrekvenciát, vi-

szont jókedv, eufória, öröm kíséri a változást.

A 71. oldaltól a 176. oldalig tartó második fejezet első témaköre a légkört szennyező gázokkal, a szén-monoxiddal, nitrogén-oxidokkal, kén-hidrogénnel, a kén-oxidjaival, a karbonil-szulfiddal, az ózonnal, fluorral, a dioxinokkal, a policiklusos aromás szénhidrogénekkal, valamint a második témakör a szilárd szennyező anyagokkal, a szilikózissal, aszbestossal, por okozta pneumoconiosissal, szerves anyagok okozta légzőszervi megbetegedésekkel, asthma bronchialéval és a mesterséges ásványi rostok okozta tüdőelváltozásokkal foglalkozik. E fejezet harmadik egysége az ólom-, kadmium-, arzén-, berillium-, cink-, króm-, nikkel-, higany-, kobalt-, mangán-, réz- és vaskontamináció okozta megbetegedéseket tárgyalja. A negyedik egység az aeroszokokból lévő mikroorganizmusok (vírusok, baktériumok) egészségkárosító hatásával és a légköri szennyezett csapadékok kérdéskörével foglalkozik. E fejezetben szinte követhetetlen mennyiségű információ található. Meglepő adattal indít. Mintegy 1 milliárd ember, főleg asszonyok és gyerekek vannak kitéve olyan szennyezett levegőnek (indoor air), ami a WHO által javasolt határérték több mint százszoros. A fejlődő országokban a kén-dioxid, a nitrogén-oxidok és az ózon nagy koncentrációi mérhetőek az iparosodás és a közlekedés fejlődése következtében. Ezekben az országokban a 15 év alatti korosztály halálozási aránya 30%, ezen belül az akut légúti halálozások gyakorisága 60%. Ezzel szemben a fejlett ipari országokban csökken a kén-dioxid és a lebegőpor-szennyeződés. Az északi-sarki köd a szulfát és lebegő szerves anyagok keveréke. Kisebb mennyiségben tartalmaz ammóniumot és nitrátot. Relatív nagy az ózontartalma. A ködös időszak ciklikus, amelynek maximuma késő télen és kora tavasszal jelentkezik.

Megtudhatjuk azt is, hogy az aeroszokok „hűtő” hatásúak. Azonban itt még több vizsgálatra van szükség.

A levegőt szennyező gáznemű anyagok és azok káros hatása gondolkodóba ejti az olvasót. Táblázatok és grafikonok adatai hívják fel a figyelmet az egészséget veszélyeztető koncentrációértékekre, különösen a gyárvárosok, ipari létesítmények környezetében. Például a kohógáz (30%), a generátorgáz (25%), a kipufogógáz (8–12%) CO-tartalma igen jelentős. A riasztási küszöbérték 30 000 mikrogramm/m<sup>3</sup>. A NO a vegyipar, a közlekedés, a műtrágyagyártás eredményeként, a hőerőművek, tüzelőberendezések működése és az égési folyamatok közben keletkeznek. A felszívódott

NO oxidálja a hemoglobinban a Fe<sup>2+</sup>-t és a keletkező methemoglobin Fe<sup>3+</sup>-tartalma az oxigént irreverzibilisen köti. Ez oxigénhiányhoz és elsavasodáshoz vezet.

A kén-oxidjainak forrása az erőművek, ipar, kéntartalmú energiahordozók égetése, a közlekedés. Koncentrációja a fűtési időszakban akár 10-szeresére is megnőhet. A levegő SO<sub>2</sub>-szennyezettsége és a kedvezőtlen időjárás 1952 decemberében Londonban több ezer ember halálát okozta.

A kén-hidrogén koncentrációtól függően kedvező lehet az emberi szervezetre, azonban a levegőben 5 perc alatt 500 ppm légzési nehézséget, 800 ppt halált okoz.

A karbonil-szulfid a sztratoszférában található. Szerepet játszik az atmoszféra dinamikájában és kémiai változásaiban. Koncentrációjának növekedése összefügg a biomassa égéséből származó szennyezőanyagok koncentrációjának emelkedésével.

Az ózon fotokémiai úton keletkezik. Indirekt forrása a kipufogógáz és az elektromos kisülések. A talajközeli ózon emeli a koraszülöttek mortalitását. Káros az idősek és gyerekek légúti funkcióira és vérkeringésére.

A fluor a szénégetés, az alumínium- és üvegipari termelés, valamint a porcelángyártás során kerül a légtérbe. A fluormérgezés korai felismerésében a röntgen- és vizeletvizsgálat segíthet.

A dioxinok és aromás szénhidrogének (PAH) fejlődési rendellenességet, daganatok képződését idézik elő. Becslések szerint az amerikaiak a vietnami háborúban hat év alatt közel 45 millió liter Agent Orange-lét permeteztek ki az őserdőkre. Egyéb herbicidekből 77 millió litert szórtak ki. A direkt spray 2,1 millió lakost ért. A potenciálisan exponáltak megközelítik a 4,8 milliót.

A PAH a szervezetbe a bőrön, légutakon és az emésztőtraktuson keresztül is bejuthat. A májban epoxidokká alakulnak. Emberben a heveny és az idült mérgezés tüneteire vonatkozó ismeretek eltérőek. A krónikus expozíció fokozza a daganatos betegségek kialakulását.

A légszennyező szilárd anyagok lehetnek természetes és mesterséges eredetűek. Különösen veszélyesek a finom porok, mert belelegezve megrekednek a tüdő alveolusaiban és nem ürülnek ki, ezáltal állandó gyulladást tartanak fenn. A WHO szerint 7 millió ember korai halálát okozta ez a fajta légszennyezés 2012-ben. Táblázatok mutatják be a szállópor-koncentrációértékeket hazai városainkban.

A szerző tárgyalja a szilikózis veszélyét többek között az érc-, szén- és kőbányászat, valamint az ásványórlás, kőzúzás, üvegcsiszolás, köszörülés kapcsán, és az as-

bestosis kialakulásának valószínűsíthetőségét kiemelten az autópárhelyben, építőiparban és textiliparban.

A szervetlen és szerves eredetű porok belégzése egyaránt veszélyes. Az Amerikai Egyesült Államokban a lakosság 3–5%-át érinti. A szerző érdekességként megemlíti, hogy az ultrafinom porok nincsenek határértékkel szabályozva.

A 2.3. fejezet a szervetlen mérgező anyagokat, a fémeket és azok gőzeit, gázait tárgyalja. Számtalan adat bizonyítja ezeknek az anyagoknak sokszor életveszélyt okozó hatását.

Az ólomszennyezés forrása a festékipar, akkumulátor-, porcelán-, csempe-, ólomüveg-, kábelgyártás, illetve a benzinhoz adagolható kopogásgátló. Az ólom egy része a széklettel és vizelettel ürül, azonban a csontokban és a májban képes felhalmozódni. Az ólom átjut a placentán, és így magzati retardációt, szellemi visszamaradást és koraszülést okoz. Az Amerikai Egyesült Államokban évente 200 gyermek hal meg ólommérgezésben. Különösen veszélyesek az elhanyagolt lakóépületek ólomtartalmú falfestékeinek pora.

A kadmium a tüdőből mintegy 10–40%-ban szívódik fel. A heveny mérgezés légúti expozíció során gyakran fatális kimenetelű. A krónikus kadmiummérgezés kiválthat tüdő- és prosztatarákot.

Az arzén szerves és szervetlen vegyületei különbözőképpen hatnak az emberre. Az elemiarzén- és a szervesarzén-vegyületek gyakorlatilag nem mérgezőek. Az arzéntrioxid és az arzingáz erős mérgek. A rizs képes kumulálni az arzént, így a rizsfogyasztó országokban növeli a rák kialakulásának kockázatát. Az arzén kiválasztása döntően a vizelettel történik. Raktározódhat a májban, vesében és az izmokban, de a csontokban, tüdőben, hajban, bőrben és a körömben is kimutatható. Az újabb kutatások szerint az arzén rákellenes aktivitású akut promyelocytás leukaemiában.

A berilliummal történő expozíció üresközök gyártásánál, galvanizálásnál, az atomenergia-iparban, ötvözetek készítésénél fordulhat elő. Az ember számára a légúti expozíció a legveszélyesebb. A gyomorbél rendszerből alig szívódik fel. A tüdőmegbetegedésnél a halálozás a 30%-ot is elérheti. A mérgezésnél jellemző a dobverőujj megjelenése.

A cink az élő szervezet számára esszenciális, azonban cinktoxicitás is ismert. A rézöntők, forrasztók foglalkozási ártalma a „hétfő reggeli láz” néven ismert tünetegyüttes.

A króm különböző vegyületei toxikusak lehetnek. Lehet mérgezés a dikromát-előállítás során, kromátok vegyipari használatánál, ötvözetek készítésénél, galvanizálásnál. A légutakba jutva oldhatatlan formája a tüdőben deponálódik. A króm 80%-a a vizelettel, a többi a széklettel ürül. Leggyakrabban bőrtüneteket okoz. A króm okozta tüdőrák előfordulását 1930-ban írták le először.

A nikkelt okozott heveny mérgezés ritka. A szervezetbe a légutakon, bőrön és az emésztőszerveken keresztül is bejuthat. Kontakt dermatitist okozhat. Tartós expozícióban tüdő- és orrmelléküregnyálkahártya-rák jelentkezik. Az International Agency for Research on Cancer (IARC) szerint a nikkelt-szulfát belégzése felelős a légúti daganatok kialakulásáért.

A higany gyorsan kumulálódik a mirigyszövetekben, májban és fő tárolójában, a vesében. A dimetil-higany gyorsan felszívódik a tápcsatornából. Könnyen bejut az agyba, gerincvelőbe, perifériás idegekbe és átjut a placentán. Különösen veszélyes a higanybányászat és a klóralkáli ipar. A legismertebb mérgezés a Miami öböl vizébe került higany-szulfát miatt történt. A halak és kagylók szervezetébe került higany a táplálékláncon keresztül okozott mérgezést. 1956-ban észlelték először a betegség tüneteit. 54-en súlyosan megbetegedtek és

17-en elhunytak. 11 000 ember enyhébb tünetei miatt kártalanításban részesült 1995-ben. A másik veszélyforrás az aranykinyerés. Észak-Amerikában évente 2600 tonna higany kerül a levegőbe.

A Co, Mn, Cu és Fe kevésbé okoz súlyos megbetegedéseket. Kobaltexpozíciót gyémántcsiszolóknál észleltek. Asthmát válthat ki. Kiemelendő a bordóilémérgezés (CuSO<sub>4</sub>): „szőlőpermetező tüdő”. A vasoxidok légúti hatása hasonlít a szilikózishoz.

Az aeroszolokban terjedő mikroorganizmusok súlyos járványokat okozhatnak. Világszerte több millió ember betegszik meg influenzában. Meg kell említeni, hogy 1918–1919-ben több mint 20 millió ember halt meg spanyolnáthában. 1976-ban egy szállodában megrendezett légiós találkozó résztvevői fertőződtek meg a légkondicionálón keresztül bejutó baktériumtartalmú légáramlattól (legionellosis).

A szerző végül a gyógyító levegőről ír. Az olvasó azonban már kételkedni kezd, hogy van-e még a földön olyan hely, ahol a levegő mindenfajta szennyeződéstől mentes, tiszta, egészséges.

A 4. fejezet szakirodalmi tallózás. E fejezet olvasása sem okoz megkönnyebbülést. Megtudhatjuk, hogy a Nap 1–2 milliárd év múlva 10%-kal melegebben fog sütni, és az óceánok ki fognak száradni. Ez lesz a Föld sorsa.

Igaz, hogy ez ellen a ma embere nem sokat tehet, de addig is vigyázni kell, hogy megállítsuk a globális felmelegedést. Ez csak nemzetközi összefogással valósulhat meg.

A könyvet elolvastva meggyőződésem, hogy felelősségteljesebben fogunk gondolkodni Földünk jövőjét illetően, hogy gyermekeink életterét ne csökkentsük, és ne romboljuk tovább a még élő bolygót.

*Blázovics Anna dr.*