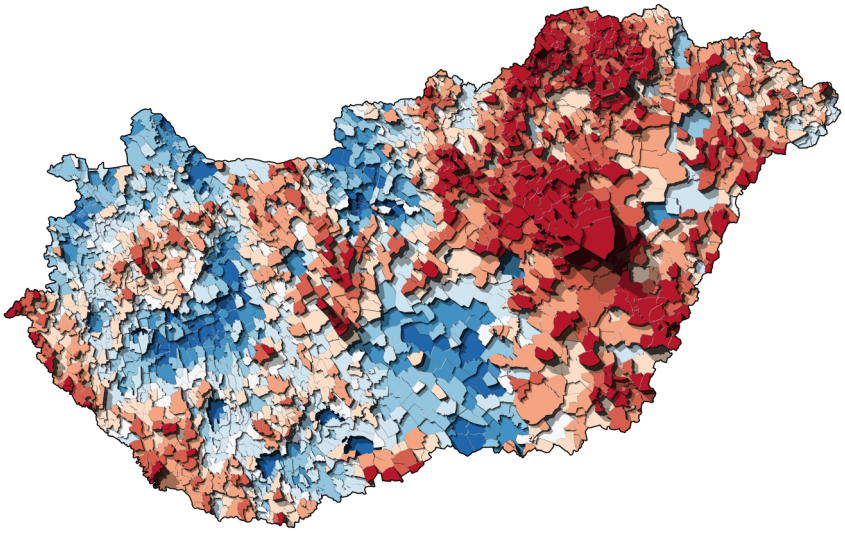
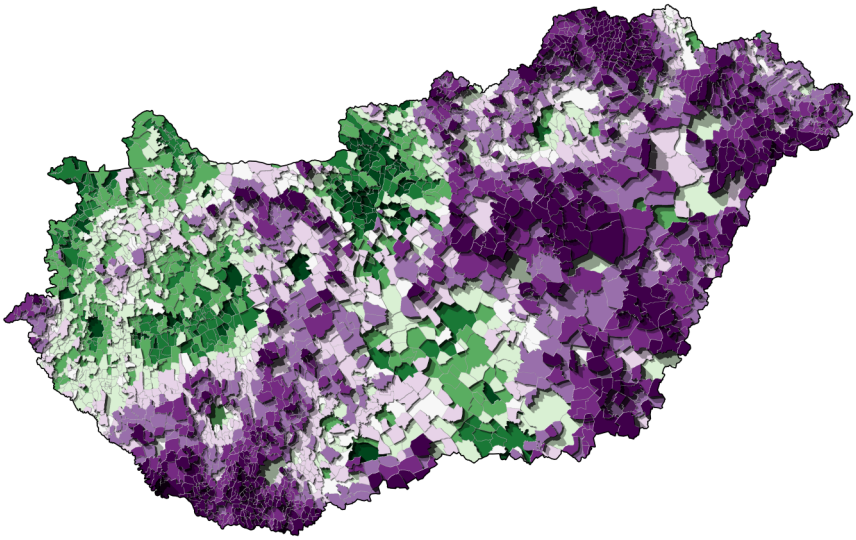
EGÉSZSÉGTUDOMÁNY

KÖZEGÉSZSÉGÜGYI-JÁRVÁNYÜGYI SZAKLAP



NEKIR



A MAGYAR HIGIÉNIKUSOK TÁRSASÁGA TUDOMÁNYOS ÉS TOVÁBBKÉPZŐ FOLYÓIRATA

LXIV. ÉVFOLYAM 2020. 3. SZÁM

A Magyar Higiénikusok Társaságának – a MOTESZ tagjának – közegészségügyi-járványügyi és tudományos, továbbképző folyóirata és hivatalos lapja

Szerkesztőség:
Felelős főszerkesztő: Dr. Páldy Anna, PhD
Örökös főszerkesztő: Prof. Dr. Dési Illés, PhD, DSc †
Olvasószerkesztő: Dr. Rudnai Péter
Tervezőszerkesztő: Novák Anikó
Webmester: Málnási Tibor

Szerkesztők:
Dr. Kiss Zsuzsanna, Dr. Kovács Katalin, Dr. Legoza József, Dr. Szigeti Tamás

Szerkesztőbizottság:

Prof. Dr. Balázs Péter, PhD
Semmelweis Egyetem, Népegészségtani Intézet

Prof. Dr. med. habil. Cseh Károly, PhD, DSc, egyetemi tanár
Semmelweis Egyetem, Népegészségtani Intézet

Prof. Dr. Kiss István, PhD, DSc, egyetemi tanár, intézetigazgató
Pécsi Tudományegyetem, Orvosi Népegészségtani Intézet Pécsi

Dr. Muzsik Béla, igazgató
Állami Egészségügyi Ellátó Központ

Dr. Müller Cecilia, országos tisztifőorvos
Nemzeti Népegészségügyi Központ

Dr. med. habil. Ongrádi József, PhD, egyetemi docens
Semmelweis Egyetem, Orvosi Mikrobiológiai Intézet

Dr. Pándics Tamás, PhD, egyetemi docens
Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Epidemiológiai Tanszék

Prof. Dr. Sándor János, PhD, egyetemi tanár, intézetvezető
Debreceni Egyetem, Népegészségügyi Kar, Megelőző Orvostani Intézet

Dr. Vezér Tünde, PhD, egyetemi docens
Szegedi Tudományegyetem, Népegészségtani Intézet

A szerkesztésért felel: Dr. Páldy Anna
Szerkesztőség: 1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6.
Tel.: 36-1-476-1380, E-mail: paldy.anna@nnk.gov.hu
Kiadja a Magyar Higiénikusok Társasága
Elérhetőség: http://egeszsegtudomany.higienikus.hu/

ISSN: 0013-2268 (online)
DOI: 10.29179/ET-2020-3
A lapot az MTA MTMT indexeli, és a REAL, továbbá az Országos Széchenyi Könyvtár (OSZK) Elektronikus Periodika Adatbázisa és Archívuma (EPA) archiválja.

TARTALOM

CONTENTS

3 FŐSZERKESZTŐI BEKÖSZÖNTŐ
EDITORIAL INTRODUCTION

5 SZERKESZTŐSÉGI KÖZLEMÉNY
EDITORIAL

PÁLDY ANNA: A COVID-19 világjárvány hatása a fenntartható fejlődésre – különös tekintettel a népegészségügyi szempontokra/ *Impact of COVID-19 Pandemic on sustainable development - with special regards to public health aspects*

12 KÖRNYEZETEGÉSZSÉGÜGY – ÖSSZEFOGLALÓ KÖZLEMÉNY
ENVIRONMENTAL HEALTH – REVIEW ARTICLE

SEBESTYÉN ÁGNES, BUFA-DŐRR ZSUZSANNA, VARGHA MÁRTA: Az otthoni ivóvíz utótisztító kisberendezések főbb kockázatai és hazai közegészségügyi szempontú értékelése / *Main health risks and the public health evaluation process of the home water treatment devices in Hungary*

SZABÓ RITA, SZIGETINÉ MÁLICS LÍVIA, BARCS ISTVÁN: Környezethigiéné: innovatív dekontaminációs technológiák / *Environmental hygiene: innovative decontamination technologies*

51 ÖSSZEFOGLALÓ/TOVÁBBKÉPZŐ KÖZLEMÉNY
REVIEW/EDUCATIONAL ARTICLE

JUHÁSZ ATTILA, NAGY CSILLA, LOMEN MIHÁLY, NAGY ATTILA, PAPP ZOLTÁN, GÁL VERONIKA, OROSZI BEATRIX: A Népegészségügyi Elemzési Központ Információs Rendszere (NEKIR), 2020. / *Information System of Public Health Analysis Centre (NEKIR), 2020*

84 KÖZEGÉSZSÉGÜGY – EREDETI KÖZLEMÉNY
PUBLIC HEALTH – ORIGINAL ARTICLE

BÉNYI MÁRIA, KÉKI ZSUZSANNA, MUZSIK BÉLA, KŐRÖSI LÁSZLÓ, SZAJKÓ ATTILA, KERBER PÁL, VIOLA GÁBOR, BÉK GERZSON: Balesetek, traumák az alapellátás szintjén Magyarországon / *Injuries at the level of primary care in Hungary*

111 IN MEMORIAM

FORRAI JUDIT: Simon Tamás professzor emlékére (1937-2020)

114 FOLYÓIRAT SZEMLE
REVIEW OF ARTICLES

Arzén expozíció és hólyagrák: Rendszerezett áttekintés és metaanalízis / *Arsenic exposure and risk of urothelial cancer: systematic review and meta-analysis*

118 ÚTMUTATÓ AZ EGÉSZSÉGTUDOMÁNY SZERZŐI SZÁMÁRA
GUIDELINES FOR THE AUTHORS OF THE JOURNAL

ELNÖKI BEKÖSZÖNTŐ

Tisztelt Kollégák! Kedves Olvasók!

Örömmel köszöntöm olvasóinkat a 2020/3. szám közreadása alkalmából. Nagy öröm, hogy több szerző is benyújtott nagy érdeklődésre számító kéziratot, amelyeket örömmel adunk közre a megújult formában. Most, a koronavírus pandémia idején sajnos nem tudunk rendezvényeket szervezni, elmaradt az idei vándorgyűlés is. Az online találkozás lehetőségének kihasználásán még gondolkodunk. Ezért is van fokozottan szükség, hogy gondolatainkat, tapasztalatainkat most minél gyorsabban tudjuk írásban közreadni, így tartva a kapcsolatot a Társaság tagjaival. Természetesen várunk olyan munkacsoportoktól is közleményeket, akik nem tagjai a Magyar Higiénikusok Társaságának.

Nagy megtiszteltetés érte személyemet, Áder János köztársasági elnök úr - mintegy 20 tudóssal, szakértővel együtt – felkért arra, hogy foglaljam összesze gondolataimat a COVID-19 járvány hatásáról a fenntartható fejlődésre és a klímaváltozásra. Őszintén remélem, hogy gondolataimmal egyetért az MHT tagsága. A felkért tanulmányok megtalálhatók az Élő Bolygónk honlapon a „Jövőműhely" sorozatban.

A 2020-ban kialakult járványügyi helyzet felhívja arra a figyelmet, hogy nagy szükség van a népegészségügyi hálózat megerősítésére, a szervezet és a humán erőforrás biztosítására. Ezt hangsúlyozta beszédében Dr. Jakab Zsuzsanna, az Egészségügyi Világszervezet főigazgató helyettese is a Népegészségügyi Képző- és Kutatóhelyek Országos Egyesületének 2020. augusztus 31-i rendezvényén, ahol felmerült a

népegészségügyi szakember képzés megerősítésének szükségessége is. Az Egészségtudomány folyóirat a szakemberek képzéséhez, továbbképzéséhez szeretne hozzájárulni, ezért várjuk a kutatási eredményeket, referáló cikkeket, továbbképző közleményeket. Szeretnénk, ha olvasótáborunk szélesedne, szeretnénk naprakész információkat biztosítani a gyakorlati életben dolgozó kollégák számára az elméleti ismeretek közreadásán túl.

Továbbra is várjuk szíves visszajelzésüket elképzeléseinkkel és a megújult tartalommal és külalakkal kapcsolatban.

Jó olvasást kívánok

Dr. Páldy Anna
MHT elnök
Egészségtudomány főszerkesztő

Páldy Anna
Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest
National Public Health Center, Budapest
E-mail: paldy.anna@nnk.gov.hu

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.3.5-11

A COVID-19 világjárvány hatása a fenntartható fejlődésre – különös tekintettel a népegészségügyi szempontokra

The impact of COVID-19 on the sustainable development goals, especially on the public health aspects

Az alábbiakban változatlan formában adjuk közre a dr. Áder János köztársasági elnök úr felkérésére írt nyílt levelet.

Összefoglalás

A pandémia idején a két hónapig tartó korlátozások sok gazdasági és társadalmi változást hoztak világszerte. Többek között leálltak gazdasági tevékenységek, az oktatás formája átalakult, az egészségügyi ellátás korlátozódott, az embereknek meg kellett változtatniuk a napi életritmusukat, fogyasztási szokásaikat. Ezek a változások sok tekintetben elősegítik a fenntartható fejlődést – nagy kérdés az, hogy mennyire tartjuk fenn a kényszerből megváltoztatott szokásainkat. A járvány visszatérésének veszélye, a klímaváltozás kihívásai azonban előbb-utóbb ki kell, hogy kényszerítsék a társadalomból a túlélés miatti változtatásokat, a felkészülést az előrevetített kihívásokra. Három fontos pillérre kell alapozni a jövőbeli stratégiai tervezést: (1) Növelni kell a társadalom ellenálló képességét (resilience). (2) Olyan innovatív megoldásokban kell gondolkodni, melyekkel el

lehet kerülni a „magas szénalapú jövőt”, azaz a tiszta, megújuló energiaforrásokra támaszkodó gazdaságot kell fejleszteni. (3) Csökkenteni kell a társadalmi egyenlőtlenségeket. Legsürgősebb feladat az egészségügy felkészítése; a közegészségügyi-járványügyi biztonság újbóli megerősítése. A jelenlegi járványhelyzet kezelése rámutatott arra, hogy elengedhetetlen a tudomány képviselői véleményének figyelembe vétele a politikai döntések meghozatala során.

Kulcsszavak: pandémia, fenntartható fejlődés, ellenállóképesség, közegészségügy-járványügyi biztonság

Abstract

The two-month lock down period during the pandemic resulted in a series of socio-economic changes all over the world. The economic processes stopped, the form of education changed, the availability of health care was restricted. People had to change their daily rhythm, habits of consumption. These changes may promote sustainable development. The question is how long we can sustain these changes made under pressure. However, the threat of the re-occurrence of the pandemic, the challenges of climate change will force the society to implement changes in order to survive, help the adaptation process. The future strategic planning should be based on three pillars: (i) the resilience of the society should be enhanced; (ii) innovative solutions should be supported by which the economy can utilize clean energy; (iii) the social inequalities should be decreased. One of the most important tasks is to prepare the health care system for the new challenges, to strengthen public health security. The present pandemic situation called the attention to the necessity to take into consideration the opinion and recommendation of scientists in the process of political decision making.

Keywords: pandemic, sustainable development, resilience, public health security epidemic

„A pandémia idején a két hónapig tartó korlátozások sok gazdasági és társadalmi változást hoztak világszerte. Többek között leálltak gazdasági tevékenységek, az oktatás formája átalakult, az egészségügyi ellátás korlátozódott, az embereknek meg kellett változtatni a napi életritmusát, fogyasztási szokásait. Ezek a változások sokakat rádöbbentettek a korábbi, pazarlónak tűnő életvitel szükségtelenségére – túlzott vásárlás, utazások, az ellátó rendszerek igénybevételének változtathatósága. Ezek a felismerések sok tekintetben elősegítik a fenntartható fejlődést – nagy kérdés az, hogy mennyire tartjuk fenn a kényszerből megváltoztatott szokásainkat? A járvány visszatérésének veszélye, a klímaváltozás kihívásai azonban előbb-utóbb ki kell, hogy kényszerítsék a társadalomból a túlélés miatti változtatásokat, a felkészülést az előrevetített kihívásokra.

Az írott és elektronikus médiában sokat olvashatunk arról, hogy a jelenlegi pandémia jelentős csapást mért a Fenntartható Fejlődés 2030-ra megvalósítandó céljainak elérésére. Ezt a véleményt alátámasztja az a célkitűzés, hogy a gazdaságot minél előbb talpra kell állítani, az elveszített munkahelyeket pótolni kell, be kell indítani a sok ország számára a GDP egyik fő forrását jelentő turizmust – és még lehetne folytatni a felsorolást.

Másrészről számos olyan véleménynyel is találkozhatunk, miszerint nem lehet folytatni a korábbi gyakorlatot, politikát. Talán a legtalálóbban Francis Gurry (World Intellectual Property Organization (WIPO) főigazgatója) fogalmazta meg: „Ha tökéletesen ugyanúgy csinálunk továbbra is mindent, ahogy eddig, akkor nem leszünk képesek megfelelő válaszokat kifejleszteni a gazdaság és a társadalom által felvetett kihívásokra. Ezért az innováció fontos és alapvető."

Sokakkal együtt az én véleményem is az, hogy három fontos pillérre kell alapozni a jövőbeli stratégiai tervezést:

I. Növelni kell a társadalom ellenálló képességét (resilience).
II. Olyan innovatív megoldásokban kell gondolkodni, melyekkel el lehet kerül-

ni a „magas szén alapú jövőt”, azaz a tiszta, megújuló energiaforrásokra támaszkodó gazdaságot kell fejleszteni.

III. Csökkenteni kell a társadalmi egyenlőtlenségeket.

A pandémia számos, rövid távú megoldást igénylő tanulság levonására készteti a felelősségteljesen gondolkodókat:

1. A járvány terjedésének feltartóztatására meghozott intézkedések ráirányították a figyelmet a globális gazdaság sérülékenységére: számtalan iparág nyersanyag, alkatrész, alapanyag beszerzési és szállítási problémákkal küszködik. Ezért át kell gondolni, hogy miben lehet növelni az egyes országok önellátó képességét. Elsősorban a mezőgazdaságban kellene visszatérni a hazai termelésre. Az nem fenntartható, hogy pl. a hazai gyümölcstermelést felszámoljuk, és az alapanyagot távoli országokból, fagyasztva, hatalmas repülőgépeken szállítjuk be. Akut problémát jelent sok országban, hogy nincs elég munkaerő a termények betakarítására, ami élelmiszerhiányt, egyes földrészeken éhezést okoz. Megfelelő pénzügyi-gazdasági ösztönzőket kell kidolgozni a helyi kapacitások igénybevételének növelésére a korlátozódó olcsó import munkaerő kiváltására – a társadalmi egyenlőtlenségek csökkentése érdekében még a profit mérséklése révén is.
2. A CO_2 kibocsátás nőtt 2019-ről 2020-ra: a Mauna Loa Atmoszférakutató Obszervatórium mérései szerint a CO_2 légköri koncentrációja 2020 áprilisában 416,21 ppm volt, 2019 áprilisában 413,33 ppm. Az elmúlt két hónapban a légi forgalom jelentősen csökkent, bár hatása nem kimutatható a CO_2 koncentrációban. Ennek ellenére a jövőben meg kellene fontolni az utazások csökkentésének lehetőségeit, ami hosszú távon mérsékelhetné a légköri CO_2 koncentrációt. Lehet, hogy ez a felvetés utópisztikusnak hangzik, de el kell gondolkodni ezen a lehetőségen is. Emellett lehetőségként át kell gondolni a repülések magasabb adóztatását, a bevételekkel támogatni lehetne a klímavédelemi intézkedéseket. A rövidebb úti

célú közlekedési szokásokat is át kell alakítani a kibocsátások csökkentése érdekében. Ehhez elkerülhetetlen a korszerű, kényelmes és megújuló energiát felhasználó tömegközlekedés fejlesztése, az elektromos autók elterjesztése, de ez hosszú távon újabb megoldandó problémákat generál (a keletkező akkumulátorok újrahasznosítása, stb.). Fenntarthatóság és népegészségügyi haszon szempontjából mindenképpen támogatni kell a biztonságos kerékpárhasználat elterjesztést.

3. A járvány egyik pozitív hozadéka volt a levegőminőség javulása – ezért a közép- és hosszútávon innovatív megoldásokat kell ösztönözni a tiszta energia felhasználására.
4. A fenntarthatóság szempontjából fejleszteni kell a cirkuláris gazdaságot, ami hat a lakosság fogyasztási szokásaira is.
5. Változtatni kell bizonyos életviteli szokásokon, ami érinti a fogyasztást és a turizmust a környezettudatosság, a fenntarthatóság és a biztonságosság szempontjainak szem előtt tartásával.

Szakterületemnél, a népegészségügynél maradva elsősorban az egészségügy felkészítését látom a legsürgősebb feladatnak. A közegészségügyi-járványügyi biztonság újbóli megerősítése elsődleges. Meg kell említeni azt, hogy az Országos Közegészségügyi Intézetet azért hozták létre 1925-ben a Rockefeller Alapítvány támogatásával, hogy leküzdje a XX. sz. nagy fertőző népbetegségeit, a tuberkulózist, vérhast, tífuszt, maláriát – hogy csak a legfontosabbakat említsem. A XXI. században a régi betegségek még fel-felbukkannak, mint pl. a TBC, de látjuk, hogy újabb kihívásokkal kell szembenézni: influenza világjárványok, SARS, MERS és a mostani új koronavírus járvány, amelyek elsősorban a felgyorsult, tömeges utazásokkal, áruszállítással függnek össze. De emellett fenyegető veszély a klímaváltozással összefüggő, állati közvetítők – vektorok által terjesztett betegségek megjelenése, mint pl. a Nyugat-Nilusi láz, dengue kór, vagy az újabb, kullancsok által terjesztett betegségek, mint pl. a Krími-kongói láz. A hőhullámok is jelentős többlet megbetegedést és halálozást okoztak már eddig is, az előre-

jelzések még erősebb hatást vetítenek elénk – ami szintén növeli az egészségügyi ellátórendszer terheit.

Ezért kiemelkedő jelentőségű az utóbbi évtizedekben egyre kevesebb figyelmet és anyagi támogatást kapott közegészségügyi-járványügyi rendszer megerősítése, ami magában foglalja a kórokozók, a kórokozó terjesztők és a fertőzöttek felkutatását, hatékony surveillance fenntartását és a megelőzés, azaz a védőoltások kifejlesztését, a vektorok kontrollját, szűrővizsgálatokat. Ehhez biztosítani kell a kellően képzett, anyagilag megbecsült szakember gárdát és a kiépített intézményhálózatot.

Ezzel párhuzamosan fel kell készíteni az egészségügyi ellátó rendszert a járványos időszakban megnövekedett számú betegek korszerű ellátására, és ezt a készültséget járványmentes időszakban is fenn kell tartani. A korszerű ellátás érdekében fejleszteni kell a telemedicina eszköztárát és elérhetőségét. A magyar lakosság régóta ismert igen magas halálozási aránya és a COVID-19 járvány során regisztrált jelentős, 10% feletti letalitás (azaz fertőzötthez viszonyítva a betegségben meghaltak százaléka a jelentős számú kísérő betegségben szenvedők körében) feltétlenül indokolja célzott népegészségügyi programok bevezetését.

A magyar népességben egyre nő az idősek aránya, így fejleszteni kell a megfelelő egészségügyi /szociális ellátó hálózatot az idősek professzionális ellátása érdekében.

Támogatni kell a tudományos kutatást, amelyeknek alap- és alkalmazott kutatási célokat egyaránt meg kell valósítani az “egy egészség” – (one health: a növény-, állat- és humán egészségügyet egyaránt érintő betegségek egységes kezelése) koncepció jegyében.

Elengedhetetlen a megfelelő képzés biztosítása, és ezen ismeretek oktatása graduális és postgraduális szinten – az e-learning észszerű mértékű alkalmazásával. Fontos a nemzetközi gyakorlatban alkalmazott módszerek oktatása mind az elméleti, mind a gyakorlati képzésben. Kiemelten fontos a lakosság

tájékoztatása, szemléletformálása, az egészségtudatos életvitel elfogadtatása. A jelenlegi járványhelyzet kezelése rámutatott arra, hogy elengedhetetlen a tudomány képviselői véleményének figyelembe vétele a politikai döntések meghozatala során.

A felsorolt stratégiai célkitűzések nagymértékben hozzájárulnak a lakosság egészségi állapotának javításához, egészségesebb nemzet többet tud termelni, alkotni. Ezt segíti az innováció – és visszafelé is hat a fejlesztés. Ezek a javaslatok segítenék a magyar fenntartható fejlődés megvalósítását".

Megjelent:

https://www.elobolygonk.hu/Innovativ_trendek/Jovomuhely/2020_08_20/a_covid19_vilagjarvany_hatasa_a_fenntarthato_fejlodesre__kulonos_tekintettel_a_nepegeszsegugyi_szempontokra

Sebestyén Ágnes, Bufa-Dőrr Zsuzsanna, Vargha Márta

Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest
National Public Health Center, Budapest

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.3.12-27

Az otthoni ivóvíz utótisztító kisberendezések főbb kockázatai és hazai közegészségügyi szempontú értékelése

Main health risks and the public health evaluation process of the home water treatment devices in Hungary

Összefoglalás

Az otthoni ivóvíz utótisztító kisberendezések Magyarországon engedélyköteles termékek. Az engedélyek kiadásához szükséges közegészségügyi szempontú értékelést jelenleg a Nemzeti Népegészségügyi Központ (NNK) végzi. Szakirodalmi adatok és szakvéleményezés során elvégzett laboratóriumi vizsgálatok alapján a kisberendezések valóban alkalmasak lehetnek a víz bizonyos tulajdonságainak javítására, de emellett alkalmazásuk közegészségügyi kockázatot is jelenthet, elsősorban a mikrobiológiai minőség romlása, illetve a nitrifikációs folyamatok következtében megjelenő nitrit miatt. A jelen összefoglaló a hazai engedélyezési folyamatot, a berendezések típusait és az egészségkockázatokra vonatkozó szakirodalomban elérhető eredményeket tekinti át.

Kulcsszavak: ivóvíz utótisztító kisberendezések, POU/POE szűrők, közegészségügyi értékelés menete

Summary

Home water treatment devices in Hungary are under certification obligation by the public health authority. The public health evaluation required for certification is currently carried out by the National Public Health Center (NPHC). According to the literature and previous laboratory tests, most of these devices are capable of improving some drinking water quality parameters, but they may also pose a risk to health, mainly due to deterioration of microbiological quality and nitrite formation during nitrification. The current paper provides an overview on the Hungarian certification process, the types of devices and the published evidence on their health risks.

Keywords: home water treatment devices, POU/POE filters, process of public health assessment

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY
2020;64(3): 12-27
HEALTH SCIENCE

Közlésre érkezett: 2020. március 10.
Submitted: 10 March 2020
Elfogadva: 2020. július 24.
Accepted: 24 July 2020

Levelezési cím/Correspondence:
Sebestyén Ágnes
Nemzeti Népegészségügyi Központ
1097 Budapest, Albert Flórián út 2-7.
E-mail: sebestyen.agnes@nnk.gov.hu
Tel.: +36 1 476-1154

Bevezetés

Hazánkban is egyre népszerűbb a csapvíz fogyasztás helyén történő utókezelése, a különböző otthoni ivóvíz utótisztító kisberendezések (továbbiakban: kisberendezések) alkalmazása. Tapasztalataink alapján a lakosok elsősorban esztétikai problémák (íz, szag, szín vagy zavarosság) megjelenése esetén, egészség- és környezettudatosságból, valamint babavárás, kisgyermek születése miatt döntenek kisberendezések vásárlása mellett. Tényleges, igazolt ivóvízminőségi probléma (pl. arzén vagy ólom jelenléte a csapvízben) ritkábban indoka a vásárlásnak. Sok vásárló nincs tisztában azzal, hogy ezek a kisberendezések kockázatot is jelenthetnek az egészségükre, valamint azzal sem, hogy csak bevizsgált, ivóvízbiztonsági engedéllyel rendelkező terméket javasolt vásárolni. A jelen módszertani összefoglaló célja, hogy bemutassuk kerüljön a kisberendezések közegészségügyi szempontú értékelésének menetét, a főbb vízkezelő és egyéb szerkezeti elemeit, típusait és közegészségügyi kockázatait.

A kisberendezések közegészségügyi szempontú minősítésének menete hazánkban.

Az ivóvíz minőségéről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X.25.) Kormányrendelet (továbbiakban: Kormányrendelet) 8.§-e és 5. melléklete alapján a Magyarországon forgalomba kerülő hálózati ivóvíz utótisztító kisberendezéseknek (továbbiakban: kisberendezések) ivóvízbiztonsági engedéllyel kell rendelkezniük. Az ivóvízbiztonsági engedélyezési eljárás kétlépcsős: a Nemzeti Népegészségügyi Központ (továbbiakban: NNK) előzetes szakvéleménye alapján kérhető meg az illetékes hatóságtól (mely 2020. január 1-től szintén az NNK, korábban a megyei kormányhivatalok) az ivóvízbiztonsági engedély[1].

A szakvéleményezés során egyrészről értékelik a gyártó vagy első hazai forgalmazó (továbbiakban: kérelmező) által benyújtott dokumentumokat, amelyek leírják az ivóvízzel érintkező és vízkezelő anyagok összetételét, a vízkezelés elvét, a használat módját

(beleértve a magyar nyelvű használati útmutatót), valamint kitér azokra a vízminőségi paraméterekre, amelyeket a gyártói adatok alapján a kisberendezés el tud távolítani. Az eltávolítási hatékonyságot megfelelő előzetes vizsgálati eredményekkel, külföldi tanúsítványokkal, szakirodalmi cikkekkel alá kell támasztani. A kisberendezések esetén előírás, hogy legyen valamilyen mikrobiológiai utószaporodás elleni védelmük, valamint egyes típusoknál a víz összes ásványi anyag tartalmának pótlása is szükséges, melyek módjára a dokumentációnak szintén ki kell térnie. Egyes vízkezelő anyagok (pl. ioncserélő gyanták) esetén szükséges azok külön, előzetes minősítése.

Amennyiben a dokumentáció teljes, és az alapján nem merül fel olyan tényező, ami miatt a kisberendezés ne lenne alkalmazható (pl. mikrobiológiai utószaporodás elleni védelem hiánya, olyan vízzel érintkező anyag, amely alkalmazása kockázatos), megkezdődik annak ellenőrző laboratóriumi vizsgálata. Ehhez a kérelmező az NNK laboratóriumában felszerel egy gyárilag új berendezést, amelynek vízellátása a vizsgálatok ideje alatt budapesti vezetékes vízből történik. A vizsgálat menete kisberendezés-típusonként kis mértékben eltér, de összességében elmondható, hogy elsősorban a kockázatot jelentő paraméterek ellenőrzésére fókuszál, a kérelmező által megadott, eltávolítani kívánt anyagokra csak részben – a budapesti csapvíz minőségét figyelembe véve – tér ki. Vizsgálják az alap kémiai paraméterek (pH, fajlagos elektromos vezetőképesség, összes keménység, lúgosság) mellett a szervetlen nitrogénformákat (ammónium, nitrit, nitrát), a szerves anyag tartalomra utaló TOC paramétert, a szerves és szervetlen klórformákat (ha a kisberendezés esetén feltételezhető, hogy csökkenti), különböző (köztük a szerkezeti anyagokból esetlegesen kioldódó) fémeket, valamint mikrobiológiai és mikroszkópos biológiai paramétereket. A mintavételek ütemezése elsősorban a fő kockázatot jelentő üzemeltetési módok felmérésére szolgál, tehát hosszabb folyatást követően mintavétel történik a beüzemelés után, valamint 2-3 napos üzemszünetek után azonnal, valamint a használati útmuta-

tóban megadott, üzemszünetek utáni teendők elvégzése után is. A kisberendezésből származó kezelt vízminták eredményei az ugyanazon a napon vett kezeletlen budapesti csapvíz eredményeivel kerülnek összehasonlításra. Kancsós kisberendezések esetén a névleges kapacitást végig követve történik a vizsgálat. Mechanikai szűrők esetén a legtöbb esetben nem végeznek laboratóriumi vizsgálatot, az értékelés a vízzel érintkező anyagok értékelésén vagy a termék külföldi minősítésén alapszik. Az eredmények értékelésének alapját a Kormányrendelet 1. mellékletében megadott határértékeknek és parametrikus értékeknek való megfelelés adja, de a kezeletlen csapvízhez képest bekövetkező és a tendenciális változásokat is értékelik.

A benyújtott dokumentumok és a vizsgálati eredmények alapján határozzák meg a javasolt alkalmazási feltételeket, amelyek többek között kitérnek a fertőtlenítés és szűrőcserék gyakoriságára, a beüzemelés és üzemszünetek utáni teendőkre, azokra a paraméterekre, amelyek eltávolítására igazoltan alkalmas lehet a kisberendezés, valamint az esetleges korlátozásokra. Ilyen lehet a nitrifikáció kockázata vagy a jelentős ezüsttartalom miatti korlátozás gyermekek általi fogyasztásra, vagy a nagyon kis keménységű (lényegében ionmentes) víz hosszútávú, kizárólagos ivóvízként történő fogyasztásának ellenjavallata. A szakvélemény alapesetben otthoni alkalmazásra vonatkozik, de a kérelmező kérésére a dokumentumok és az eredmények alapján – kiegészítő feltételekkel – a kisberendezést irodai és egyéb közösségi helyeken (pl. gyermekintézmények, egészségügyi intézmények) való használatra is értékelik. A szakvélemény alapján kiadott ivóvízbiztonsági engedély érvényessége alapesetben 5 év, amelynek felülvizsgálatához szintén szükséges az NNK szakvéleménye. A felülvizsgálat során a kisberendezés egy már legalább 6 hónapja használatban lévő példányát vizsgálják a telepítési helyén a főbb paraméterekre (mikrobiológiai minőség, ammónium és nitrit), valamint az első vizsgálat során problémát jelentő tényezőkre. Emellett ellenőrzik a telepítési helyen a helyben elérhető használati útmutatót, valamint a karbantartásokra vonatkozó dokumentációt is[2].

A kisberendezésekben előforduló leggyakoribb szűrőanyagok és egyéb szerkezeti elemek

Mechanikai szűrők: lényegében kis átmérőjű szitaszűrők. Általában a vízkezelés első lépése a mechanikai szűrés, ugyanis ezek kiszűrik a nagyobb szennyezőket, ezzel védve a későbbi, finomabb szűrésre alkalmas szűrőanyagokat. A mechanikai szűrők lehetnek durva (30-50 µm pórusátmérőjű), illetve finom (10 µm alatti pórusátmérőjű) szűrők. A felületükön képződő bevonat kezdetben fokozza a szűrőhatást, de egy idő után a vízáramlást is jelentősen lecsökkenti, így időnként javasolt ezeket cserélni vagy átöblíteni[3].

Aktívszén: adszorpciós folyamatokon alapuló vízkezelés, amelynek hatékonysága függ az aktívszén típusától, mennyiségétől, a kontaktidőtől, valamint a szűrőegységek kialakításától[4]. A kapacitás jelentősen függ az aktívszén porozitásától is. Az adszorbensek általánosságban lehetnek szénbázisú vagy oxidbázisú adszorbensek. Az aktívszén szénalapú adszorbens, alapanyaga 90%-ban szén. Az aktivált szén porózus, nagy adszorpciós felülettel rendelkezik, poláros és apoláros molekulák megkötésére is alkalmas. A különböző aktívszén típusok alapanyaga lehet kőszén, fa, tőzeg, csont, fűrészpor, koksz vagy kókuszdióhéj[3]. A kisberendezésekben főként granulált aktívszén adszorbens fordul elő, sok esetben más szűrőkkel kombinálva előszűrőként. Alkalmas lehet íz- és szagrontó anyagok, szervetlen és szerves anyagok, zavarosság, maradék klór és radon eltávolítására[4].

Egy koreai munkacsoport a homokszűrő, valamint granulált aktívszénnel kombinált homokszűrő szűrőkapacitását hasonlította össze több paraméterre vonatkozó eltávolítási hatékonyság tekintetében. A kombinált tisztítási technológia az első 3 hónapban a homokszűrőnél hatékonyabban távolította el a fertőtlenítési melléktermékeket (trihalometánok és haloecetsavak), de ennél hosszabb távon, regenerálás nélkül a hatásfok jelentősen csökkent, sőt, deszorpció is tapasztalható volt. Zavarosság tekintetében a két vízkezelési eljárás hasonló eredményt mutatott[5].

Ahmenda és munkatársai különböző alapanyagú és aktiválási eljárásnak alávetett aktívszén ólom-, cink- és réz-ion eltávolítási hatékonyságát hasonlították össze. Különböző, forgalomban lévő szénalapú szűrőanyagokat, valamint kationcserélő gyantával kombinált aktívszén töltetet vetettek össze a mezőgazdasági melléktermékekből (csonthéjas termések héjából) készült, foszforsavval, illetve gőzzel aktivált aktívszenek hatékonyságával. Eredményeik azt mutatták, hogy a különböző mezőgazdasági melléktermékekből készített aktívszenek keveréke az ólom 10 %-át, a réz 90-95%-át, a cink 80-90%-át eltávolítja a vízből. A mérési eredményeikből következtethető, hogy a mezőgazdasági melléktermékekből származó aktívszenekből ugyanolyan szűrőhatékonyság eléréséhez kevesebb szükséges. Fontos tényező az is, hogy melléktermékekből állítják elő, így a gyártásuk környezetbarát[6].

Ioncserélő gyanták: az ioncserélő gyanták a vízben lévő ionokat azonos töltésű ionra cserélik. Az ionok töltése alapján lehetnek anioncserélő (például az arzén kiszűrésére szolgáló), illetve kationcserélő (például lágyító) gyanták [4]. Woodberry és munkatársai vizsgálatai alapján a kationcserélő gyanták alkalmasak különböző nehézfémek (ólom, réz, cink, nikkel, vas és kadmium) mennyiségének csökkentésére, amelyek eltávolítási hatásfoka a víz sótartalmától függ, különösen a vas és a réz esetén[7].

Membránok: a membrán egy olyan válaszfal, amely szelektíven engedi át a különböző molekulákat. A membránon keresztüli transzport hajtóereje a kémiai potenciálkülönbség. A membrán típusa, valamint a domináns kémiai potenciálkülönbséget létrehozó hatás alapján különböző membrántechnológiai eljárások lehetnek: mikroszűrés (MF), ultraszűrés (UF), nanoszűrés (NF), fordított vagy reverz ozmózis (RO), dialízis, elektrodialízis. A MF klasszikus, szitahatáson alapuló szűrési művelet, a szétválasztás szempontjából a membrán pórusátmérője a meghatározó. NF és UF esetén a hajtóerő a membrán két oldala közötti nyomáskülönbség: a membrán az oldószer (jelen esetben víz) számára átjárható, az oldott anyagok számára csak kis mértékben. RO esetén a membrán csak

a vizet engedi át, a benne oldott anyagokat nem, így gyakorlatilag ionmentes víz előállítására alkalmas [3].

Egyéb szűrőanyagok: egyéb szűrőanyag lehet a zeolit, amely lehet természetes (pl. klinoptiolit) vagy mesterséges (pl. citozán).

Tartály: sok kisberendezés lassan állítja elő a tisztított vizet, ezért a megfelelő használhatóság érdekében tartályt iktatnak be. Így a készülék folyamatosan tud működni, a tisztított víz a tartályba gyűlik, és innen engedhető ki, ha szükség van rá. A tartályok anyaga általában valamilyen műanyag, ezen kívül a szűrőházak és a különböző összekötő csövek is leggyakrabban műanyagból készülnek.

Bakteriológiai védelmet biztosító egységek: a leggyakrabban alkalmazott eljárások az ezüstözött aktívszén vagy gyanta, az UV-lámpa, valamint a KDF szűrőanyag (ez egy réz-cink ötvözet, amelynek rövidítése a „Kinetic Degradation Fluxion" angol kifejezésből származik), illetve a vízlágyító kisberendezések esetén a tömény sóval történő regenerálás.

A vizsgálatok alapján az ezüst bevonat alkalmas lehet a baktériumok számának csökkentésére, még az olyan nehezen eltávolítható baktériumok esetén is, mint pl. a Pseudomonas aeruginosa vagy a Legionella pneumophila. A KDF egy réz-cink ötvözet. A réz baktericid hatását önmagában és az ezüsttel kombinálva is igazolták, ugyancsak alkalmas Pseudomonas aeruginosa és Legionella pneumophila baktériumok számának csökkentésére [8,9,10].

Az UV-lámpa egy fizikai fertőtlenítő eljárás, amely a baktériumok DNS-ét károsítja fotokémiai folyamatok által. Maximális hatás 250-265 nm hullámhossz-tartományban következik be. Kutatások alapján az élő szervezetek egy része (köztük például az Escherichia coli baktérium) az UV által okozott károsodás után reaktiválódhat[11].

A kisberendezések főbb típusai

A kisberendezések több szempont alapján csoportosíthatók. Az alkalmazási helyet tekintve lehetnek „point-of-use" (POU) típusúak, ezek csapra vagy mosdó alá szerelhető kisberendezések, a felhasználás helyén tisztítják a vizet. Ezen kívül lehetnek „point-of-entry" (POE) típusúak, amelyek a házba való belépés helyén, központilag tisztítják, kezelik a vezetékes vizet, illetve lehetnek nem beépíthetők (pl. víztisztító kancsók, tornyok)[12]. Szintén csoportosíthatók aszerint, hogy milyen típusú alkalmazásra kapott engedélyt a berendezés, esetleg milyen felhasználási korlátozások vonatkoznak rá. Ezen kívül csoportosíthatók a fő vízkezelő egységük alapján[13]:

- Mechanikai szűrők: a vízkezelés kizárólag mechanikai szűrővel történik.
- RO membránt tartalmazó kisberendezések: általában több szűrőbetét található bennük, mechanikai szűrőt (leggyakrabban 5 és 1 µm-es), aktívszén előszűrőt, RO-membránt, aktívszén utószűrőt, bakteriális védelmet biztosító egységet (UV-lámpa, ezüstözött aktívszén utószűrőként) és sok esetben tartályt tartalmaznak. A minimális keménység érdekében valamilyen módszerrel biztosítaniuk kell a kezelt vízben az ásványi anyag visszapótlását, amelyre több lehetséges módszert alkalmaznak:
  - visszasózó patron vagy patronok
  - by-pass üzemmód: a kezelt és kezeletlen víz bizonyos arányú keverése
  - egyéb: pl. a kezelt vízhez ivás előtt megfelelő keménységet biztosító tabletta vagy por adagolása
- Ultra- vagy nanoszűrős kisberendezések: szintén membrán egységet tartalmazó berendezések, de a membrán nem RO, hanem nagyobb pórusátmérőjű nano- vagy ultraszűrő. Az ásványi anyagok, ezen belül az összes keménységet eredményező kalcium- és magnézium-ionok eltávolítása nem olyan jó hatásfokú, mint az RO membráné, így a keletkező kezelt víz jellemzően megfelel a minimális keménységre vonatkozó követelménynek.
- Aktívszenet tartalmazó kisberendezések: ezek a kisberendezések álta-

lában egyszerű felépítésűek, klór és klórszármazékok megkötésére alkalmasak.

- Vízlágyítók: kationcserélő gyantát tartalmazó kisberendezések, amelyek a keménységet okozó kalcium- és magnézium-ionokat nátrium-ionra vagy hidrogén-ionra cserélik.
- Kancsós kisberendezések: vízkezelőként aktívszén adszorbenst és ioncserélő gyantát tartalmazó, ivóvízhálózathoz nem kapcsolódó, nem beépített kisberendezések.
- Speciális berendezések: egyéb szűrőanyagot (pl. zeolitot) tartalmazó kisberendezések, vagy speciális vízkezelők pl. arzénmentesítő kisberendezés.

Kisberendezések főbb közegészségügyi kockázatai

Mikrobiológiai minőség

Több tanulmány is kitér arra, hogy az aktívszén adszorbensek elősegíthetik a baktériumok elszaporodását. Ez csökkenthető fertőtlenítő egység vagy baktériumok elszaporodását gátló anyag alkalmazásával, valamint a pangó víz fogyasztás előtt történő kifolyatásával [14,15]. A különböző kisberendezésekben biofilm is kialakulhat, amelyben akár kórokozók is megtelepedhetnek [16]. A kisberendezésekben észlelt baktériumszaporodás okaként több tényezőt is említ a szakirodalom: a klórtartalom lecsökkenése, tápanyagként szolgáló szerves anyag kioldódás a műanyag alkatrészekből, valamint a szerves anyag feldúsulása az aktívszén adszorbens felületén [12,14,15,16,17,] . A kutatások különböző baktériumok (elsősorban ivóvízminőségi indikátorok) jelenlétét vizsgálták, leggyakrabban a következő fekális és egyéb indikátorokat mutatták kisberendezések által kezelt vizekben: coliform baktériumok, enterococcusok, Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, valamint a heterotróf összcsíraszám növekedése[18,19,20,21]. Bár igen csekély annak a valószínűsége, hogy az indikátorok elszaporodása tényleges egészségkockázatot jelez, alapelv, hogy a kisberendezések nem okozhatják a vízminőség romlását.

Nitrifikáció kockázata

A nitrifikáció egy olyan mikrobiológiai folyamat, amely során a nitrogén redukált formája, az ammónium először nitritté, majd nitráttá oxidálódik. A nitrikfikációs folyamatokban autotróf ammónium-oxidáló (főként Nitrosomonas) és nitrit-oxidáló (leggyakrabban Nitrobacter) baktériumok vesznek részt. A nitrifikáció következtében megnőhet a nitrit és/vagy a nitrát mennyisége az ivóvízben. A nitrifikálók lassan növő baktériumok, így leginkább a tartályokban és a vízhálózat olyan részeiben szaporodnak, ahol lassú az átfolyási sebesség [22]. Az aktívszén szűrőanyagokon is megfigyelhetők nitrifikációs folyamatok. Deshommes és munkatársai több vizsgálatukban is kimutattak nitrifikációs és denitrifikációs folyamatokat a kisberendezésekben[15,12]. Egyes kisberendezésekben ammonifikációs folyamatok is kimutathatók voltak, amelyeket az ammónium koncentráció növekedése jelzett a kezelt vízben[23]. A nitrit és a nitrát nagyobb koncentrációban elsősorban csecsemőkre veszélyes, methaemoglobinémiás megbetegedést okozhat[24].

Összes keménység és a szervetlen ion tartalom csökkenése

A szervetlen ionok és az összes keménység csökkenését több típusnál is kimutatták a publikált vizsgálatok: kationcserélő gyantákat tartalmazó kisberendezések (pl. kancsós kisberendezések) a víz összes keménységét alakító kalcium- és magnézium-ionok mennyiségét jelentősen csökkentik, beüzemelés után akár 80-90 %-kal is, de a csökkentés mértéke a szűrő életkorának előre haladtával általában mérséklődik[25]. Az RO membránt tartalmazó kisberendezések használata szintén kis ásványi anyag tartalmú és kis összes keménységű kezelt vizet eredményez [15]. A kis iontartalmú víz a szervezet elektrolit-háztartásának felborulásához vezethet [16]. A túl kis keménységű ivóvíz tartós fogyasztása növeli a szív- és érrendszeri megbetegedések kockázatát [26].

Ezüst beoldódás

A Deshommes és munkatársai által végzett kísérletekben azt tapasztalták, hogy ezüstözött szűrőanyagot

tartalmazó berendezések esetén az ezüsttartalom nőtt a kezelt vízben, de mindegyik esetben az Egészségügyi Világszervezet által ivóvízre ajánlott érték [24], 100 µg/l alatt volt (legnagyobb érték: 43 µg/l) [15]. Gulson és munkatársai kancsós vízszűrőket vizsgáltak, amelyek szintén ezüstözött szűrőanyagot tartalmaztak. Eredményeik alapján akár 80 µg/l is lehet az ezüsttartalom a kezelt vízben, de a kioldódás mértéke a szűrő élettartamával együtt jelentősen (akár felére-egyharmadára) csökken a kezdeti értékekhez képest [25].

Műanyagokból és fémekből történő beoldódás

A kisberendezésekben leggyakrabban felhasznált műanyagok a poli-vinil-klorid (PVC), a kemény polipropilén, a polibutilén, a poliészterek és a poliuretán. Egyéb tömítőanyagként gyakori az etilén-propilén-butadién (EPDM), valamint a sztirol-butadién (SRB). A különböző műanyagokból akár szerves és szervetlen segédanyagok is kioldódhatnak. Az így kioldódó szerves anyagok egyrészről tápanyagot biztosíthatnak a baktériumok számára, másrészről íz- és szagproblémákat is okozhatnak. Egyes műanyagokban akár nehézfém-tartalmú segédanyagok is előfordulhatnak, pl. PVC esetén korábban ólom- vagy kadmiumtartalmú segédanyagokat használtak, így ezek, valamint a kiinduló monomer (vinil-klorid) is bekerülhet a vízbe [4]. A műanyag alkatrészek mellett az otthoni ivóvíz utótisztítókban lehetnek réz alapanyagú szerelvények is. Boyd és munkatársainak tanulmánya alapján a vízhálózatban újonnan beépített sárgaréz alapanyagú szerelvényekből ólom oldódhat ki az ivóvízbe. Ez a jelenség a passziváló felület kialakulásáig áll fenn, de egyes szerelvények időszakosan kiugró ólomkoncentrációkat is eredményezhetnek a fogyasztott vízben. Különösen a végfelhasználói ponthoz közeli és a mozgó alkatrészeket tartalmazó szerelvények esetén jelenthetnek kockázatot[27].

Egyéb vízminőségi változások

Egyes kisberendezések alkalmazása esetén, amelyekben hidrogén alapú kationcserélő gyanta van, csökkent a pH, valamint a legtöbb típus esetén csökken a szabad aktív klórtartalom [15]. Az RO kisberendezések használatakor a víz korrózivitása nő, pH-ja pedig csökken [17], a kancsós készülékek növelhetik a kálium-, rubídium- és foszfortartalmat [25].

Következtetés

A kisberendezések alkalmazásából adódó, a szakirodalom alapján összefoglalt fő egészségkockázatok többsége (különösen a mikrobiológiai minőségromlás és a nitrifikáció) a megfelelő üzemeltetéssel és karbantartással csökkenthető. Ez egyrészről alátámasztja a közegészségügyi értékelés fontosságát, amely során ezek a kockázatok vizsgálatra és értékelésre kerülnek. Másrészről pedig kiemeli a lakossági tájékoztatás fontosságát a témában.

Nyilatkozatok

A szerzők nyilatkoznak arról, hogy a közlemény más folyóiratban korábban nem jelent meg, és máshová beküldésre nem került. A szerzők nyilatkozzanak arról is, hogy a cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Szerzők hozzájárulása

S.Á.: a kézirat elkészítése; B.D.Zs.: a kézirat szakmai ellenőrzése; V.M.: a kézirat szakmai ellenőrzése

Anyagi támogatás

A közlemény megírása, illetve az ehhez kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek a tartalmat érintő érdekeltségeik.

Irodalomjegyzék

1. Az ivóvíz minőségéről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X.25) Kormányrendelet; https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A0100201.KOR; letöltés időpontja: 2019.08.01.
2. NNK által összeállított szakvéleményezési tájékoztatók: https://www.nnk.gov.hu/index.php/kozegeszsegugyi-laboratoriumi-foosztaly/kornyezetegeszsegugyi-laboratoriumi-osztaly/vizhigienes-laboratorium/190-szakvelemenyezesi-tajekoztatok; letöltés időpontja: 2020.07.17.
3 Fonyó Zs. & Fábry Gy.: Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998
4. Öllős G.: Vízellátás-csatornázás közegészségügyi ismeretei. Vízügyi Múzeum, Levéltár és Könyvgyűjtemény, 2000, ISBN 963 00 6588 6
5. Kim, J. & Kang, B.: DBPs removal in GAC filter-adsorber. Water Research 42, pp. 145 – 152, 2008; https://doi.org/10.1016/j.watres.2007.07.040
6 .Ahmedna, M., Marshall, W., Husseiny et al.: The use of nutshell carbons in drinking water filters for removal of trace metals. Water Research 38, pp. 1062-1068., 2004; https://doi.org/10.1016/j.watres.2003.10.047
7. Woodberry, P., Stevens, G., Northcott, K. et al.: Field trial of ion-exchange resin columns for contaminants, Thala Valley Tip, Casey Station. Cold Regions Science and Technology 48; pp. 105–117, 2007; https://doi.org/10.1016/j.coldregions.2006.08.001
8. Huang, H., Shiha, H., Leeb, C. et al.: In vivo efficacy of copper and silver ions in eradicating Pseudomonas aeruginosa, Stenotrophomonas maltophilia and Acinetobacter baumannii: Implications for on-site disinfection for hospital infection control. Water Research 42; pp. 73 – 80, 2008; https://doi.org/10.1016/j.watres.2007.07.003
9. Lin, YE, Vidic, RD & Yu, VL.: Individual and combined effects of copper and silver ions on inactivation of Legionella pneumophila. Water Research 30, pp. 1905-1913, 1996; https://doi.org/10.1016/0043-1354(96)00077-2
10. Chen YS, Lin YE, Liu YC et. al.: Efficacy of point-of-entry copperesilver ionisation system in eradicating Legionella pneumophila in a tropical tertiary care hospital: implications for hospitals contaminated with Legionella in both hot and cold water. Journal of Hospital Infection 68, pp.152-158, 2008; https://doi.org/10.1016/0043-1354(96)00077-2
11. Öllős G.: Csatornázás-Szennyvíztisztítás I-II. Budapest : AQUA kiadó, ISBN 963 602 542 8., 1991

12. Deshommes, E., Richer, B., Nour et al.: M.: Removal of particulate and dissolved lead by POUs in a large building: implications for water quality. WQTC, November 14-18, 2010
13. Sebestyén Á.: Háztartási ivóvíz-utótisztító berendezések egészségügyi minősítése (Diplomadolgozat). Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 2008
14. USEPA: Point-of-use or Point-of-entry Treatment Options for Small Drinking Water Systems. US Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, 2006
15. Deshommes, E., Zhang, Y., Gendron, K. et al.: Lead removal from tap water using POU devices. Journal AWWA, pp. 91-105., 2010; https://doi.org/10.1002/j.1551-8833.2010.tb10210.x
16. Nriagu, J., Xi, C., Siddique, A., Vincent, A. et al.: Influence of Household Water Filters on Bacteria Growth and Trace Metals in Tap Water of Doha, Qatar. Scientifics Reports, pp. 8:8268., 2018; https://doi.org/10.1038/s41598-018-26529-8
17. Shrestha, J. & Li, J.: Influence of permeate from domestic reverse osmosis filters on lead pipes. Journal of Water Process Engineering, pp. 126-133., 2017; https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2017.06.007
18. Wibuloutai , J., Thanomsangad, P., Benjawanit, K. et al.: Microbial risk assessment of drinking water filtration dispenser toll machines (DFTMs) in Mahasarakham province of Thailand. Water Supply 19.5, pp. 1438-1445., 2019; https://doi.org/10.2166/ws.2019.016
19. Moosa, M., Khan, M., Alalami, U. et al.: Microbiological Quality of Drinking Water from Water Dispenser Machines. IJESD Vol.6(9), pp. 710-713., 2015; https://doi.org/10.7763/IJESD.2015.V6.685
20. Chaidez, C. & Gerba, C: Comparison of the microbiologic quality of point-of-use (POU)-treated water and tap water. Int J Environ Health Res.14(4), pp. 253-60., 2004; https://doi.org/10.1080/09603120410001725595
21. Miles, S., Gerba, C., Pepper, I. et al.: Point-of-Use drinking water devices for assessing microbial contamination in finished water and distribution systems. Environ Sci Technol. 1;43(5), old.: 1425-9., 2009; https://doi.org/10.1021/es801482p
22. AWWA: Nitrification. US EPA, 2002.
23. Murphy, HM, McBean, EA & Farahbakhsh, K.: Nitrification, denitrification and ammonification in point-of-use biosand filters in rural Cambodia. J Water Health. 8(4), pp. 803-17., 2010; https://doi.org/10.2166/wh.2010.163
24. WHO: Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. ISBN 978-92-4-154995-0, 2017

25. Gulson, B., Sheehan, A., Giblin, A. et al.: The efficiency of removal of lead and other elements from domestic waters using a banch-top water filter system. The Science of the Total Environment 196, pp. 205-216., 1997; https://doi.org/10.1016/S0048-9697(96)05401-0
26. Catling, L., Abubakar, I., Lake, I., & Hunter, P.: A systematic review of analytical observational studies investigating the association between cardiovascular disease and drinking water hardness. Journal of Water and Health 06.4, 2008; https://doi.org/10.2166/wh.2008.054
27. Boyd, G., Pierson, G., Kirmeyer, G. et al.: Lead release from new end-use plumbing components in Seattle Public Schools. Journal - American Water Works Association Vol. 100, No. 3, pp. 105-114., 2008; https://doi.org/10.1002/j.1551-8833.2008.tb09585.x

Szabó Rita[1], Szigetiné Málics Lívia[2], Barcs István[3]

[1]*Istenhegyi Géndiagnosztikai Centrum, Budapest - Istenhegy Gene Diagnostic Center, Budapest*

[2]*Budai Irgalmasrendi Kórház, Budapest - Buda Hospital of the Hospitaller Order of Saint John of God, Budapest*

[3]*Jászberényi Szent Erzsébet Kórház, Jászberény - Saint Elisabeth Hospital, Jászberény*

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.3.28-50

Környezethigiéné: innovatív dekontaminációs technológiák

Environmental hygiene: innovative decontamination technologies

Összefoglalás

Az egészségügyi ellátást végző és a bentlakásos szociális intézményekben a felületek és a levegő megfelelő és rendszeres fertőtlenítése a hatékony infekciókontroll programok elengedhetetlen eleme. A hagyományos manuális fertőtlenítés azonban gyakran nem elégséges. Az „érintés nélküli" (automatizált) fertőtlenítő technológiák (pl. hidrogén-peroxidot alkalmazó hidegködképző berendezések) hatékony alternatívái a jelenleg széles körben alkalmazott fertőtlenítőszereknek. Az intézményi vezetőknek és a higiénikus szakembereknek érdemes megfontolniuk az innovatív dezinficiensek és az érintésmentes fertőtlenítési technológiák alkalmazását a betegbiztonság javítása érdekében.

Kulcsszavak: fertőtlenítés, kórházak, hidrogén-peroxid, infekciókontroll, nanotechnológia

Abstract

Efficient and regular disinfection of air and surfaces are essential elements of effective infection prevention programs in hospitals and long-term care facilities. However, traditional manual disinfection practices are often suboptimal. "No-touch" (automated) decontamination technologies (e.g., vaporized hydrogen peroxide) are effective alternatives to disinfectants currently in widespread use. Institutional leaders and infection control experts should consider the use of innovative disinfectants and no-touch decontamination technologies to improve patient safety.

Keywords: disinfection, hospitals, hydrogen peroxide, infection control, nanotechnology

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY
2020;64(3): 28-50
HEALTH SCIENCE

Közlésre érkezett: 2020. augusztus 14.
Submitted: 14 August 2020
Elfogadva: 2020. augusztus 30.
Accepted: 30 August 2020

Levelezési cím/Correspondence:
Szabó Rita
Istenhegyi Géndiagnosztikai Centrum
E-mail: sz.rita33@gmail.com

Bevezetés

Az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzés a morbiditás és a halálozás egyik fő oka világszerte. Az Európai Betegségmegelőzési és Járványügyi Központ (European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC) becslése szerint e fertőzések hat fő típusa (pneumonia, húgyúti fertőzés, műtéti sebfertőzés, Clostridium difficile infekció, neonatális szepszis és primer véráramfertőzés) az egészségkárosodással korrigált életévekben (Disability-Adjusted Life Years, DALY) kifejezve az Európai Unió (EU) és az Európai Gazdasági Térség országaiban magasabb, mint az ECDC által felügyelt egyéb infekciók betegségterheösszesen[1]. A becslés eredményei szerint minden korcsoportot érintenek a fertőzések, bár a betegségteher szignifikánsan magasabb a csecsemők és a 65 év felettiek körében[1]. Az ECDC első, az egészségügyi ellátó intézményekben elvégzett (2011-2012) pont prevalencia vizsgálatának (PPV) protokollja nem tette lehetővé a bentlakásos szocális intézményekkel történő összehasonlítást, holott az ellátottak között az időskorral járó anatómiai és fiziológiai változások (pl. az immunrendszer „öregedése", funkcionális károsodások, krónikus betegségek), illetve az intézményi problémák (pl. szoros kontaktus, preventív intézkedések hiánya) miatt egyre gyakoribbak az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések és az antimikrobiális szerhasználat (pl. fluoroquinolon), mely utóbbi legfontosabb „mellékhatása" a multirezisztens kórokozók megjelenése[2,3]. A 2016-2017 között, egységes protokoll szerint elvégzett PPV eredményei szerint az egészségügyi ellátást végző intézményekben a betegek 5,9%-ánál (EU átlag: 6,5%), a bentlakásos szociális intézmények esetében pedig az ellátottak 3,7%-ánál (EU átlag: 3,9%) fordult elő fertőzés, legnagyobb arányban légúti infekció[4]. A leggyakrabban izolált mikroorganizmus az *Escherichia coli*, a *Staphylococcus aureus*, a *Klebsiella spp.*, az *Enterococcus spp.*, a *Pseudomonas aeruginosa* és a *Clostridium difficile* volt[4].

Ezen, a nozokomiális fertőzések és járványok kialakulásában jelentős szerepet játszó specifikus és aspecifikus kórokozók (pl. influenzavírus, MERS-

CoV, SARS-CoV, norovírus, *Clostridium difficile*, *Acinetobacter spp.*) átvitele leggyakrabban a kezek által, direkt kontaktus útján, indirekt módon (a kontaminált felület, majd egy fogékony személy megérintésével) vagy cseppfertőzéssel történik[5,6,7]. Az amerikai Betegségmegelőzési és Járványügyi Központ (Centre for Disease Prevention and Control, CDC) szakemberei az 1980-as években még úgy vélték, hogy az indirekt kontaktus szerepe elhanyagolható[8]. Az azóta elvégzett járványügyi és mikrobiológiai vizsgálat eredményeként azonban nyilvánvalóvá vált, hogy ezen kórokozók egyrészt órákig (az egészségügyben dolgozók kezein a megfelelő módon és ideig elvégzett kézhiginés tevékenység hiányában), másrészt napokig, hetekig, vagy akár hónapokig is túlélnek a különböző porózus (pl. gumi, textilia, fa, papír) és nem porózus (pl. ágy, villanykapcsoló, telefon, orvostechnikai eszközök) felületeken, valamint a helyiségek levegőjében lévő aeroszolcseppekben[5,9,10,11,12]. A Stiefel és munkatársai által elvégzett vizsgálat bizonyította, hogy a kontaminált környezettel való érintkezés ugyanolyan mértékben szennyezi az egészségügyben dolgozók kezét, mint a betegekkel való közvetlen kapcsolat[13]. Azt is megfigyelték, hogy a dolgozók kézhigiénés compliance-e a beteg környezetének megérintését követően jóval alacsonyabb, mint a beteggel történt közvetlen kontaktus után[14]. Továbbá az is bebizonyosodott, hogy az olyan betegszobába történő elhelyezés, amelyben az előző beteg bizonyos patogénekkel (pl. methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*, vancomycin-rezisztens *Enterococcus*, *Acinetobacter spp., Clostridium difficile*) kolonizált vagy fertőzött volt és nem végeztek hatékony zárófertőtlenítést, az újonnan felvételre kerülő betegeknél jelentős kockázati tényezőként szerepelt az infekció kialakulásában [15,16].

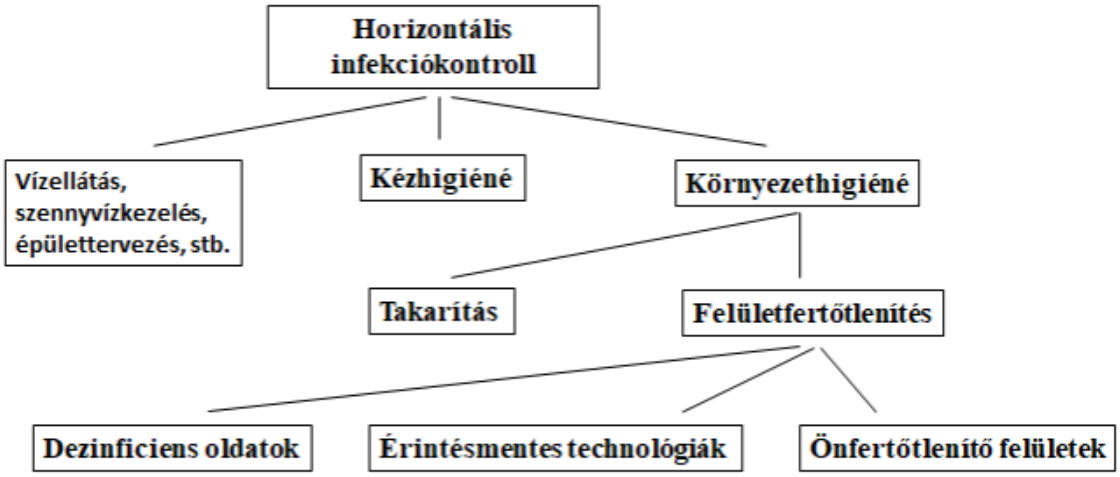
A környezethigiéné szerepe a nozokomiális fertőzések megelőzésében

Következésképpen a környezethigiéné kritikus fontosságú, az infekciókontroll egyik legfontosabb eleme, amit Wenzel és Edmond a „horizontális beavatko-

zások” közé sorol. Ezen beavatkozások célja – beteg-specifikus körülményektől függetlenül – a kórokozók széles köre által okozott fertőzések kockázatának csökkentése bizonyítékokon alapuló hatékony tevékenységek alkalmazásával[17]. A környezethigiéné magába foglalja a betegzónák felületeinek és levegőjének fertőtlenítését folyékony kémiai fertőtlenítőszerekkel, érintésmentes technológia alkalmazásával vagy önfertőtlenítő felületekkel (1. ábra).

Dezinficiens oldatok

Az egészségügyi ellátást végző és a bentlakásos szociális intézményekben a fertőtlenítést a Nemzeti Népegészségügyi Központ (NNK) által engedélyezett fertőtlenítőszerekkel, általában kvaterner ammónium vegyületekkel, klórtartalmú vegyületekkel, fenolokkal vagy továbbfejlesztett hidrogén-peroxiddal végzik, melyek előnyeinek és hátrányainak összefoglalása az 1. táblázatban látható[18]. Összehasonlító vizsgálatokban a továbbfejlesztett (pl. nanoezüstöt tartalmazó) hidrogén-peroxid alapú környezetfertőtlenítő szerek jóval eredményesebbnek (> 6-$\log_{10}$ csökkenés 30 másodperc alatt) bizonyultak a nozokomiális mikróbák eltávolításában[19].



1. ábra: A horizontális beavatkozások elemei

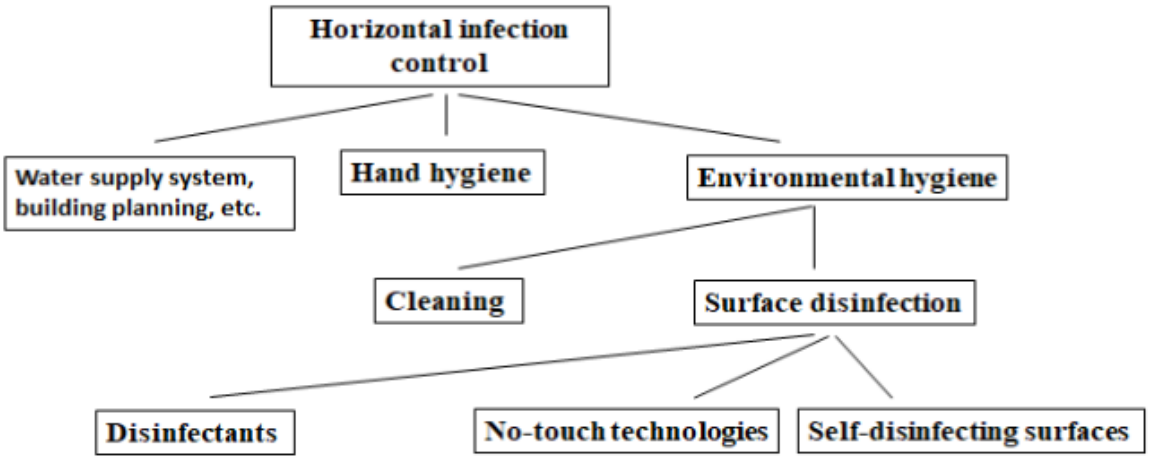


Figure 1. Elements of horizontal interventions

1. táblázat: A dezinficiensek előnyei és hátrányai

Dezinficiensek	Előnyök	Hátrányok
Alkohol	-Baktericid, tuberkulocid, fungicid, virucid -Behatási ideje rövid -Nincs toxikus maradványa -Nem korrózív -Nem tartalmaz színezéket	-Nincs sporocid hatása -Károsítja a szerves anyagokat -Gyúlékony (biztonságos tárolást igényel) -Gyorsan párolog -Nagy felületeken nem ajánlott a használata
Klórtartalmú vegyületek	-Baktericid, tuberkulocid, fungicid, virucid, sporocid -Nincs toxikus maradványa -Behatási ideje rövid -A vízkeménység nem befolyásolja	-Irritálja a nyálkahártyát -Szúrós szagú -Károsítja a szerves anyagokat -Nagy koncentrációban (> 500 ppm) korrózív -Elszínezi a szöveteket

Továbbfejlesztett hidrogén-peroxid	-Baktericid, mycobactericid, fungicid, virucid, sporocid -Behatási ideje rövid -Nem károsítja a szerves anyagokat -Szagtalan -Biztonságos a használók számára -Nincs toxikus maradványa -Nem tartalmaz színezéket -Nem tűzveszélyes -Nem korrózív	-Drágább, mint a legtöbb dezinficiens
Jodoforok	-Baktericid, mycobactericid, virucid -Szagtalan -Biztonságos a használók számára -Nincs toxikus maradványa -Nem tűzveszélyes -Nem korrózív	-A fungicid hatáshoz hosszabb behatási idő szükséges -Nincs sporocid hatása -A szilikon katétereket károsítja -Elszínezi a felületeket -Nagy felületeken nem ajánlott a használata
Fenolok	-Baktericid, tuberkulocid, fungicid, virucid -Olcsó (hígított formában) -Nem tartalmaz színezéket -Nem tűzveszélyes	-Nincs sporocid hatása -A porózus anyagok abszorbeálják -A bőr irritációját és depigmentációja okozhatja
Kvaterner ammóniumvegyületek	-Baktericid, fungicid, virucid -Nincs toxikus maradványa -Nem korrózív	-Nincs sporocid hatása -A légutak irritációját okozhatja

Table 1. Advantages and disadvantages of disinfectants

Disinfectants	Advantages	Disadvantages
Alcohol	-Bactericide, tuberculocide, fungicide, virucide -Fast acting -No toxic residue -Noncorrosive -Colourless	-Non sporicide -Damage organic matter -Flammable (require special storage) -Evaporates rapidly -Use for large surfaces is not recommended
Chlorine compounds	-Bactericide, tuberculocide, fungicide, virucide, sporicide -No toxic residue -Fast acting -Unaffected by water hardness	-Irritates mucous membrane -Strong odour -Damage organic matter -Corrosiveness in high concentrations (>500 ppm) -Depigmenting tissues
Improved hydrogen peroxide	-Bactericide, mycobactericide, fungicide, virucide, sporicide -Fast acting -Does not damage organic matter -Odourless -Safe for users -No toxic residue -Colourless -Inflammable -Noncorrosive	-More expensive than most other disinfectants

Iodophors	-Bactericide, mycobactericide, virucide -Odourless -Safe for users -No toxic residue -Inflammable -Noncorrosive	-Require prolonged acting time to kill fungi -Non sporicide -Damage silicone catheters -Depigmenting surfaces -Use for large surfaces is not recommended
Phenolics	-Bactericide, tuberculocide, fungicide, virucide -Inexpensive -Colourless -Inflammable	-Non sporicide -Absorbed by porous materials -Irritate tissue
Quaternary ammonium compounds	-Bactericide, fungicide, virucide -No toxic residue -Noncorrosive	-Non sporicide -Airway irritation

A folyékony kémiai dezinficiensek hatékonyságát azonban számos tényező (pl. kevés és/vagy képzetlen takarítószemélyzet, nem meghatározott felelősségi szintek, a fertőtlenítendő felület típusa, a fertőtlenítőszerek nem megfelelő alkalmazása) kedvezőtlenül befolyásolja, így a patogének eltávolítása nem minden esetben valósul meg[20,21,22]. Carling és munkatársai 16 kórház intenzív osztály 2320 berendezési tárgyát és orvostechnikai eszközét ellenőrizve kimutatták, hogy a környezet fertőtlenítése csak 57%-ban volt hatékony[23]. Az elmúlt években ezért olyan innovatív hatóanyagokat és technológiákat (pl. nanoezüst, hidrogén-peroxid ködképzés, ultraviola-C fény, önfertőtlenítő felületek) fejlesztettek ki, amelyek nem helyettesítik, de kiegészítik és hatékonyabbá teszik a hagyományos környezetfertőtlenítést[18,24,25].

Érintésmentes technológiák

Az innovatív, érintésmentes, ún. „no-touch" automatizált fertőtlenítő berendezések ultraviola-C (UV-C) fényt vagy hidrogén-peroxidot alkalmaznak [26,27].

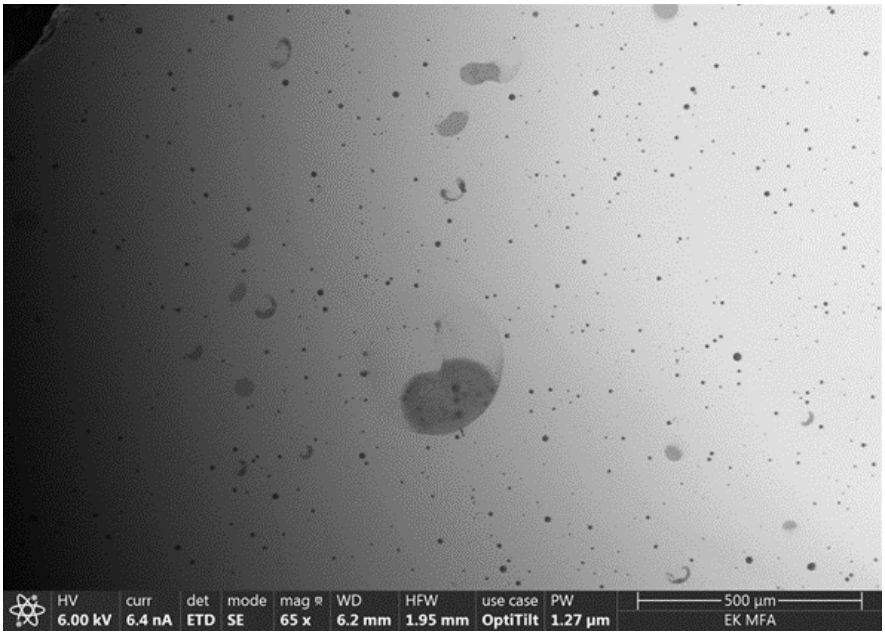
Az ***UV-C fénnyel*** történő fertőtlenítést a levegőben és a különféle felületeken található mikrobák inaktiválására használják[28]. 200–270 nm hullámhosszon az UV-C fény megbontja a DNS-t, ezáltal elpusztítja az organizmust. Tanulmányok igazolták, hogy az UV-C fény eredményesen alkalmazható methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*, vancomycin-rezisztens *Enterococcus* és *Acinetobacter baumannii* (> 3-4-$\log_{10}$ csökkenés 15-20 perc alatt), valamint *Clostridium difficile* (> 2,4-$\log_{10}$ csökkenés 10-60 perc alatt) szennyeződés esetén[29,30]. Hatékonyságát azonban számos paraméter (pl. intenzitás, expozíciós idő, a fényforrás elhelyezése, légmozgás) befolyásolja.

A ***hidrogén-peroxidot alkalmazó hidegködképző berendezések*** rendkívül hatékonyan inaktiválják a különböző multirezisztens baktériumokat, vírusokat, valamint a *Clostridium difficile*, *Clostridium botulinum* és *Bacillus stearothermophilus* spórákat[26,31] . Boyce és munkatársai bizonyították, hogy a hidrogén-peroxidos szárazködölés szignifikánsan csökkentette a *Clostridium difficile* okozta fertőzés gyakoriságát az endémiás osztályokon[32]. Egy hagyományos fertőtlenítési technológiákat összehasonlító vizsgálat pedig igazolta, hogy ezzel a módszerrel jelentősen (64%-kal) redukálható azon betegek infektív kockázata, akik olyan betegszobában kerültek elhelyezésre, ahol előzőleg multirezisztens kórokozóval fertőzött páciens tartózkodot[t33].

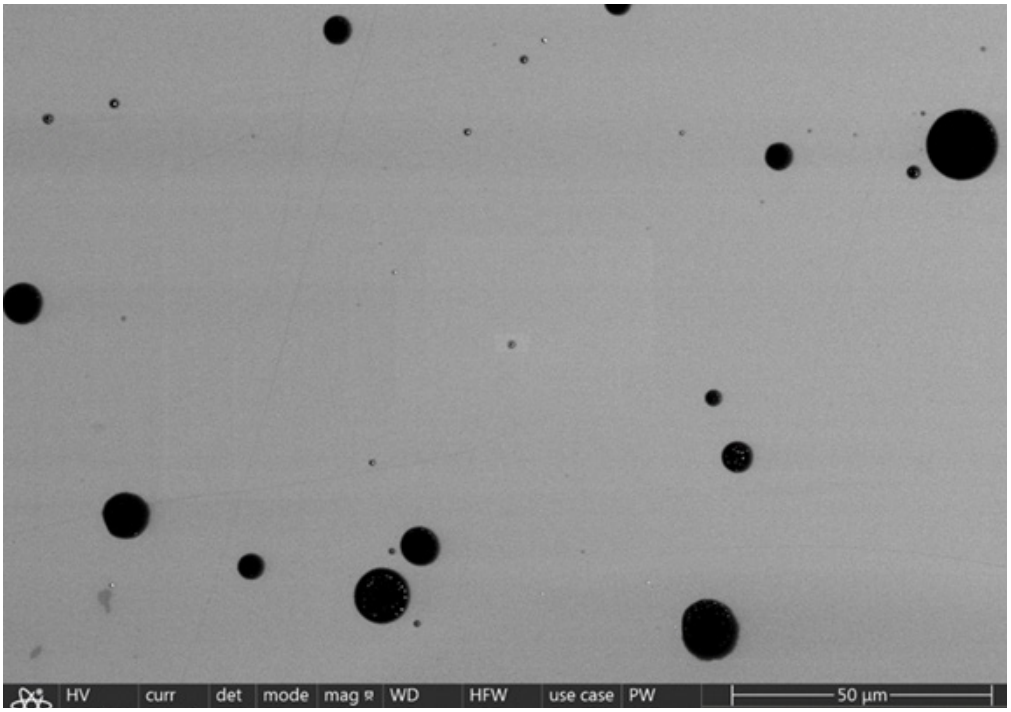
Az új generációs hidrogén-peroxid-tartalmú fertőtlenítőszerek nanoezüstöt tartalmaznak. Ennek eredménye, hogy egyrészt a felületre történő felvitelt követően a hidrogén-peroxidból aktív (nascens) oxigén szabadul fel, amely agresszív oldószerként azonnal és hatékonyan pusztítja a patogéneket is, másrészt a felület száradása során az oldatból visszamaradó ezüstrészecskék tartós, akár több napig tartó antimikrobás hatást fejtenek ki [34,35]. A Radnóczi és munkatársai által, a MTA Energiatudományi Kutatóközpont Műszaki, Fizikai és Anyagtudományi Intézet Vékonyréteg-fizika Laboratóriumában elvégzett vizsgálat egyértelműen igazolta, hogy a hidegködképző technológia alkal-

mas a nanoezüst részecskék légtérbe juttatására. A kísérleti helyiségben a ködölőtől 1,5 méter távolságban elhelyezett hordozókat (amorf szén hártya réz és arany rostélyon, egykristály szilícium) transzmissziós és pásztázó elektronmikroszkóppal vizsgálva 1-2 µm távolságon belül mindenhol nagy számban találtak lerakódott szemcséket, melyek ezüsttartalmát az EDX spektrumok igazolták. A 20 másodpercig tartó ködölés után a felületen számos ezüst tartalmú beszáradási folt volt látható (2. ábra). A 3. ábrán látható, hogy a legtöbb szemcse néhány 10 mikron távolságon belül van egymástól. Nagyobb nagyításnál látszanak a beszáradási foltokon belül lévő világos, nanoezüst szemcsék (4. ábra).

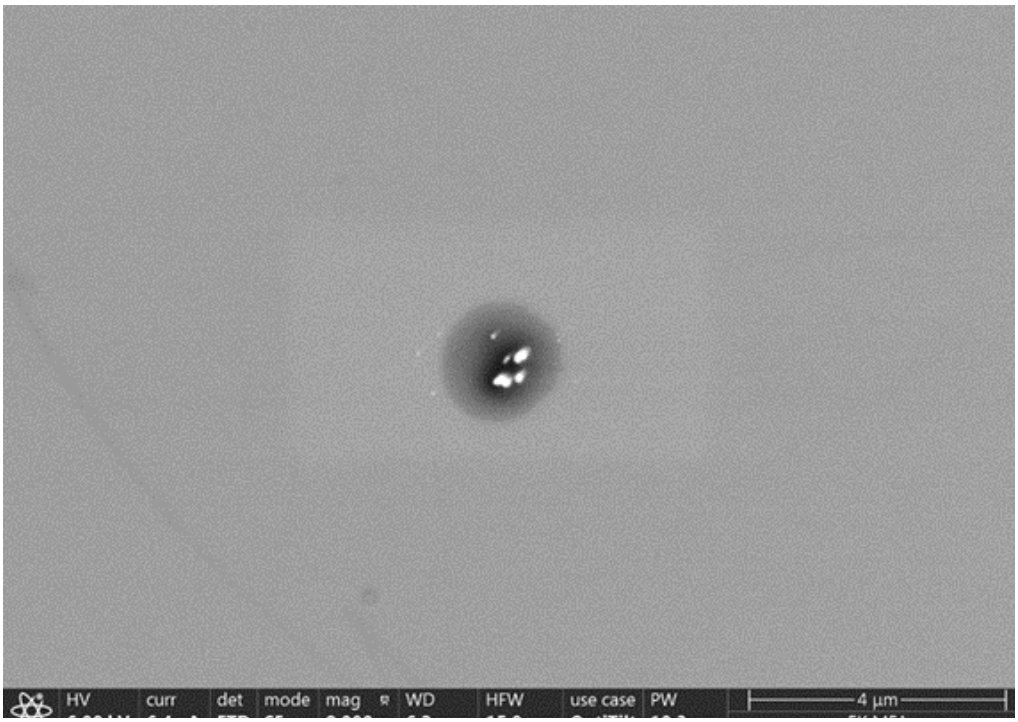
Az UV-C fényt és a hidrogén-peroxidot használó rendszereknek vannak előnyeik és hátrányaik, melyek a 2. táblázatban kerülnek részletezésre[26]. Közös előnyük, hogy képesek a helyiség minden részébe diffundálni, jelentősen csökkentik a vegetatív baktériumok csíra- és spóraszámát, a fertőtlenítés után pedig nem marad toxikus melléktermék a környezetben. Mindkét berendezés hátránya, hogy csak zárófertőtlenítésként alkalmazhatók, a dezinficiálás folyamata során nem tartózkodhat senki a helyiségben és magas a beruházási költségük. Összességében, az UV-C rendszer behatási ideje rövidebb, míg a hidrogén-peroxidos hidegködképző berendezések hatékonyabbak a spórák inaktiválásában.



2. ábra: Ezüst tartalmú beszáradási foltok 20 másodpercig tartó ködölés után
Figure 2. Drying stains containing silver after fogging for 20 seconds



3. ábra: A legtöbb szemcse néhány 10 mikron távolságon belül van egymástól
Figure 3. Most particles are within a few 10 micron distance of each other



4. ábra: A beszáradási foltokon belül lévő világos, nanoezüst szemcsék
Figure 4. Light, nano-silver particles inside the drying spots

2. táblázat: Az UV-C fénnyel és a hidrogén-peroxiddal történő fertőtlenítés előnyei és hátrányai

Érintésmentes technológiák	Előnyök	Hátrányok
UV-C fénnyel történő fertőtlenítés	-Hatékony a legtöbb nozokomiális patogén ellen -A fertőtlenítés időtartama rövid (kb. 15 perc), de a *Clostridium difficile* esetében hosszabb expozíció (kb. 50 perc) szükséges -A helyiséget és a fűtő-, szellőző-, légkondicionáló rendszert nem kell lezárni -A fertőtlenítés után nem marad toxikus melléktermék a környezetben -Nincsenek fogyóeszközök, a költségek csak a tárgyi eszközöket tartalmazzák -A helyiség minden részébe diffundál	-A fertőtlenítés folyamata során nem tartózkodhat senki a helyiségben -Csak zárófertőtlenítésre használható -Beruházási költsége magas -Hatékonyságát befolyásolják a felhasználási paraméterek (pl. hullámhossz, leadott UV-C dózis, expozíciós idő) -A berendezéseket és az eszközöket el kell távolítani a falaktól
Hidrogén-peroxidot alkalmazó hidegködképzés	-Hatékony a legtöbb nozokomiális patogén ellen -Hatékony a *Clostridium difficile* ellen -A berendezéseket és az eszközöket nem kell eltávolítani a falaktól -A fertőtlenítés után nem marad toxikus melléktermék a környezetben (a berendezés a hidrogén-peroxidot oxigénné és vízzé alakítja) -A helyiség minden részébe diffundál	-A fertőtlenítés folyamata során nem tartózkodhat senki a helyiségben -Csak zárófertőtlenítésre használható -A fertőtlenítés időtartama 2-5 óra -A helyiséget és a fűtő-, szellőző-, légkondicionáló rendszert nem kell lezárni -Beruházási költsége magas -Hatékonyságát befolyásolják a felhasználási paraméterek (pl. koncentráció)

Table 2. Advantages and disadvantages of room decontamination by ultraviolet irradiation units and hydrogen peroxide systems

No touch technologies	*Advantages*	*Disadvantages*
Ultraviolet irradiation	*-Effective against a wide range of health care-associated pathogens* *-Effective against Clostridium difficile, although requires longer exposure (50 minutes)* *-Heating, ventilation and air conditioning system does not need to be switched off and the room does not need to be sealed* *-No toxic residue* *-No consumable products, so costs include only capital equipment and staff time* *-Good distribution in the room*	*-Patients and staff must be removed from the room prior to decontamination* *-Decontamination can only be accomplished at terminal disinfection* *-Capital equipment costs are substantial* *-Sensitive to use parameters (e.g., wavelength, UVC dose delivered, acting time)* *-Requires that equipment and furniture be moved away from the walls*
Hydrogen peroxid fogging	*-Effective against a wide range of health care-associated pathogens* *-Effective biocidal activity against Clostridium difficile* *-Does not require that furniture and equipment be moved away from the walls* *-No toxic residue* *-Good distribution in the room*	*-Patients and staff must be removed from the room prior to decontamination* *-Decontamination can only be accomplished at terminal disinfection* *-Decontamination time 2.5 to 5 hours* *-Heating, ventilation and air conditioning system does not need to be switched off* *-Capital equipment costs are substantial* *-Sensitive to use parameters (e.g., concentration)*

Megemlítendő a Magyarországon is egyre népszerűbb, biocid engedéllyel nem rendelkező ***ózon*** (O_3), amely az egyik legerősebb oxidálószerként jelentős fertőtlenítő hatással is rendelkezik. A szétváló ózonból keletkező aktív oxigén oxidációs folyamatának következtében gyorsan (kb. 20 perc) és hatékonyan képes a környezetben lévő mikroorganizmusok (pl. *Escherichia coli*, methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*, *Clostridium difficile*) elpusztítására[18,27,36,37]. Jelenleg azonban nem áll rendelkezésre olyan klinikai vizsgálati eredmény, amely alátámasztaná az ózonnal történő levegő- és felületfertőtlenítés biztonságos alkalmazását az egészségügyi ellátást végző és a bentlakásos szociális intézményekben[38,39].

Önfertőtlenítő felületek

Az infekciókontroll szempontjából fontos követelmény, hogy környezet fertőtlenítésére szolgáló hatóanyagok és technikák ne csak azonnali, hanem folyamatos és tartós antimikrobiális hatást biztosítsanak. Ezen követelménynek megfelelni próbálva számos technológiai – különösen nanotechnológiai – fejlesztés történt germicideket (pl. triklozán, kvaterner ammónium vegyület) és antibakteriális tulajdonságú nehézfémeket (pl. réz, ezüst) felhasználva. Összehasonlító vizsgálatok eredményei szerint csak az orvosi eszközök (pl. ezüstbevonatú Foley katéter, ezüstimpregnált centrális vénás és endotracheális tubus, ezüstalapú habkötszer, implantátumok) gyártásában már több éve használatos ***ezüstöt*** tartalmazó önfertőtlenítő felületeknél volt megfigyelhető a néhány óra alatt kialakuló és több (akár 13) napig is szignifikánsan fennálló antimikrobás hatékonyság a *Staphylococcus aureus* (3,3-4,3-$\log_{10}$ csökkenés), a *Pseudomonas spp.* (2,2-4,8-$\log_{10}$ redukció), valamint az antibiotikum- és ezüst-rezisztens baktériumok (> 3-$\log_{10}$ csökkenés) esetében[40,41,42].

Érdemes megemlíteni a biocid termékek forgalmazásáról és felhasználásáról szóló 528/2012/EU rendelet hatálya alá nem tartozó ***titánium-dioxid***-*ot* (TiO_2) tartalmazó, nanotechnológiával előállított fotokatalitikus önfertőtlenítő védőbevonatot. Víz és oxigén jelenlété-

ben a TiO_2 és az enyhe ultraviola-A (UV-A) fény erősen reakcióképes hidroxilgyök (·OH), szuper-oxidion ($O_2^{\cdot}$-) és hidrogénperoxid (H_2O_2) képződik, melyek a sejtfal és a membrán közvetlen károsítása révén hatékonyan képesek inaktiválni a baktériumokat (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* és *Enterococcus faecium* esetén > 6-$\log_{10}$ redukció 60 perc alatt) és a gombákat (*Candida albicans* esetén 2-$\log_{10}$ csökkenés 60 perc alatt) [43,44]. A technológia fejlődésével egyre több területen használják hazánkban is (pl. tömegközlekedési eszközök fertőtlenítése, belső terek légtisztítása és szagtalanítása, bentlakásos szociális intézmények felületeinek dezinficiálása), a TiO_2 nanopartikulumok azonban belélegezve vagy a bőrön áthatolva felhalmozódnak a szervezetben (pl. tüdő, máj, szív, vesék, szívizom) oxidatív stresszt, gyulladást, genotoxicitást, anyagcsere-változást és potenciálisan karcinogenezist eredményezve [45,46].

Annak ellenére, hogy ez a fertőtlenítési módszer a környezeti felületek folyamatos dezinficiálását biztosítja, nem befolyásolja a hagyományos fertőtlenítés minősége, széles spektrumú antimikrobiális hatással rendelkezik és nem vagy nagyon alacsony a toxikus hatása (a TiO_2-t kivéve), az egészségügyi és a bentlakásos szocális intézményekben a használata még kevésbé elterjedt. Ennek oka egyrészt az, hogy az összes helyiség, berendezési tárgy és orvostechnikai eszköz felületének impregnálása gyakorlatilag megvalósíthatatlan, másrészt az önfertőtlenítő felületek egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések csökkentésére gyakorolt hatékonyságának bizonyítására még nem végeztek klinikai vizsgálatokat.

Összefoglalás

Számos bizonyíték áll rendelkezésre arra vonatkozóan, hogy a specifikus és aspecifikus kórokozók (pl. methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*, vancomycin-rezisztens *Enterococcus*, *Acinetobacter* spp., MERS-CoV, SARS-CoV, norovírus) terjedésében a levegőnek és a különböző felületeknek fontos szerepük van. Emellett hangsúlyozandó tény, hogy a beteg környezetével

való érintkezés ugyanolyan mértékben kontaminálja a dolgozók kezét, mint a pácienssel való direkt kontaktus, melylyel a kéz- és környezethigiénés tevékenység elmaradásakor vagy nem a megfelelő módon és/vagy ideig történő végzésekor jelentős mértékben növelhető a fertőzések gyakorisága az egészségügyi és a szociális ellátást nyújtó intézményekben. A környezet megfelelő fertőtlenítését segítendő intervenciós „csomagokkal" ugyan elérhető csökkenés, de annak szintje mindig elmarad az optimálisan elvárt eredményektől[18]. A fertőtlenítési gyakorlat hatékonyságának javítására, kiegészítésként használhatók az UV-C fényt vagy hidrogén-peroxidot alkalmazó érintésmentes, automatizált fertőtlenítő berendezések, melyek bizonyítottan, hatékonyan és tartósan inaktiválják az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzéseket okozó patogéneket. Az eddig elvégzett tanulmányok egyértelműen elismerik az érintésmentes technológiák szerepét, melyek intézményi bevezetésével megvalósíthatók a betegbiztonságra vonatkozó minőségi követelmények.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket nyilvánítják Radnóczi György Zoltánnak, a Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpont kutatójának a ködölési kísérletek végrehajtásában és a mikroszkópos képek elkészítésében nyújtott segítségéért.

Anyagi támogatás

Az ezüst nanoszemcsék vizsgálatát a VEKOP-2.3.3-15-2016-00002 és VEKOP-2.3.3-15-2016-00010 projekt keretében beszerzett mikroszkópokon végezték. A VEKOP-2.3.3-15-2016-00002 és VEKOP-2.3.3-15-2016-00010 projekt az Európai Unió és Magyarország Kormánya közös finanszírozása keretében az Európai Strukturális és Beruházási Alapok támogatásával valósult meg.

Szerzői munkamegosztás

SZ.R.: a kézirat elkészítése; Sz.R. és Sz.M.L.: a kézirat koncepciójának kidolgozása, a kézirat egyes részeinek megszövegezése, a kézirat ja-

vítása, B.I. a kézirat egyes részeinek megszövegezése. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

Nyilatkozatok

A dolgozatot korábban még nem publikálták.

A cikk végleges változatát valamennyi szerző jóváhagyta.

A dolgozat nem sérti a Helsinki Deklaráció (1975, revízió 2013) előírásait.

Irodalomjegyzék

1. Cassini A., Colzani E., Pini A et al: Impact of infectious diseases on population health using incidence-based disability-adjusted life years (DALYs): results from the Burden of Communicable Diseases in Europe study, European Union and European Economic Area countries, 2009 to 2013 2018 23:16 https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.16.17-00454
2. European Centre for Disease Prevention and Control: Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals, 2011-2012. Stockholm: ECDC; 2013. Available from: http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-antimicrobial-use-PPS.pdf
3. European Centre for Disease Prevention and Control: Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European long-term care facilities. April–May 2013. Stockholm: ECDC; 2014. Available from: http://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/healthcare-associated-infections-point-prevalence-survey-long-term-care-facilities-2013.pdf
4. Suetens C., Latour K., Kärki T et al: Prevalence of healthcare-associated infections, estimated incidence and composite antimicrobial resistance index in acute care hospitals and long-term care facilities: results from two European point prevalence surveys, 2016 to 2017 2018 23:46 https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.46.1800516
5. Weber D. J., Rutala W. A., Miller M. B et al: Role of hospital surfaces in the transmission of emerging health care-associated pat-

hogens: norovirus, Clostridium difficile, and Acinetobacter species 2010 38:5 https://doi.org/10.1016/j.ajic.2010.04.196

6. Boone S. A., Gerba C. P: Significance of fomites in the spread of respiratory and enteric viral disease 2007 73:6 https://doi.org/10.1128/AEM.02051-06
7. Otter J. A., Donskey C., Yezli S et al: Transmission of SARS and MERS coronaviruses and influenza virus in healthcare settings: the possible role of dry surface contamination 2016 92:3 https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.08.027
8. Centers for Disease Control and Prevention: Environmental Hygiene in Healthcare. 2015. Available from: http://www.cdc.gov/hai/research/eic-meeting.html
9. Otter J. A., Yezli S., French G. L: The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens 2011 32:7 https://doi.org/10.1086/660363
10. Zuo Z., de Abin M., Chander Y et al: Comparison of spike and aerosol challenge tests for the recovery of viable influenza virus from non-woven fabrics 2013 7:5 https://doi.org/10.1111/irv.12095
11. Casanova L., Rutala W. A., Weber D. J et al: Coronavirus survival on healthcare personal protective equipment 2010 31:5 https://doi.org/10.1086/652452
12. Guerrero D. M., Nerandzic M. M., Jury L. A et al: Acquisition of spores on gloved hands after contact with the skin of patients with Clostridium difficile infection and with environmental surfaces in their rooms 2012 40:6 https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.08.002
13. Stiefel U., Cadnum J. L., Eckstein B. C et al: Contamination of hands with methicillin-resistant Staphylococcus aureus after contact with environmental surfaces and after contact with the skin of colonized patients 2011 32:2 https://doi.org/10.1086/657944
14. Randle J., Arthur A., Vaughn N: Twenty-four hour observational study of hospital hand hygiene compliance 2010 76:3 https://doi.org/10.1016/j.jhin.2010.06.027
15. Huang S. S., Datta R., Platt R: Risk of acquiring antibiotic-resistant bacteria from prior room occupants 2006 166:18 https://doi.org/10.1001/archinte.166.18.1945
16. Shaughnessy M. K., Micielli R. L., DePestel D. D et al: Evaluation of hospital room assignment and acquisition of Clostridium difficile infection 2011 32:3 https://doi.org/10.1086/658669
17. Wenzel R. P., Edmond M. B: Infection Control: The case for horizontal rather than vertical interventional programs 2010 14:3 Suppl https://doi.org/10.1016/j.ijid.2010.05.002

18. Rutala W. A., Weber D. J: Disinfectants used for environmental disinfection and new room decontamination technology 2013 41:5 Suppl https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.11.006
19. Rutala W. A., Gergen M. F., Weber D. J: Efficacy of improved hydrogen peroxide against important healthcare-associated pathogens 2012 33:11 https://doi.org/10.1086/668014
20. Manian F. A., Griesnauer S., Senkel D: Impact of terminal cleaning and disinfection on isolation of Acinetobacter baumannii complex from inanimate surfaces of hospital rooms by quantitative and qualitative methods 2013 41:4 https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.04.321
21. Mitchell B. G., Dancer S. J., Anderson M et al: Risk of organism acquisition from prior room occupants: a systematic review and meta-analysis 2015 91:3 https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.08.005
22. Havill N. L., Havill H. L., Mangione E et al: Cleanliness of portable medical equipment disinfected by nursing staff 2011 39:7 https://doi.org/10.1016/j.ajic.2010.10.030
23. Carling P. C., Parry M. F., Von Beheren S. M: Healthcare Environmental Hygiene Study Group Identifying opportunities to enhance environmental cleaning in 23 acute care hospitals 2008 29:1 https://doi.org/10.1086/524329
24. Goyal S. M., Chander Y., Yezli S et al: Evaluating the virucidal efficacy of hydrogen peroxide vapour 2014 86:4 https://doi:org/10.1016/j.jhin.2014.02.003
25. Otter J. A., Yezli S., Perl T. M et al: Is there a role for "no-touch" automated room disinfection systems in infection prevention and control? 2013 83:1 https://doi:org/10.1016/j.jhin.2012.10.002
26. Rutala W. A., Weber D. J: Are room decontamination units needed to prevent transmission of environmental pathogens? 2011 32:8 https://doi.org/10.1086/661226
27. Davies A., Pottage T., Bennett A et al: Gaseous and air decontamination technologies for Clostridium difficile in the healthcare environment 2011 77:3 https://doi.org/10.1016/j.jhin.2010.08.012
28. Rutala W. A., Weber D. J: Sterilization, high-level disinfection, and environmental cleaning 2011 25:1 https://doi.org/10.1016/j.idc.2010.11.009
29. Rutala W. A., Gergen M. F., Weber D. J: Room decontamination by ultraviolet radiation 2010 31:10 https://doi.org/10.1086/656244
30. Boyce J. M., Havill N. L., Moore B. A: Terminal decontamination of patient rooms using an automated mobile UV light unit 2011 32:8 https://doi.org/10.1086/661222

31. Nerandzic M. M., Cadnum J. L., Pultz M. J et al: Evaluation of an automated ultraviolet radiation device for decontamination of Clostridium difficile and other healthcare-associated pathogens in hospital rooms 2010 10:197 https://doi.org/10.1186/1471-2334-10-197
32. Falagas M. E., Thomaidis P. C., Kotsantis I. K et al: Airborne hydrogen peroxide for disinfection of the hospital environment and infection control: a systematic review 2011 78:3 https://doi.org/10.1016/j.jhin.2010.12.006
33. Boyce J. M., Havill N. L., Otter J. A et al: Impact of hydrogen peroxide vapor room decontamination on Clostridium difficile environmental contamination and transmission in a healthcare setting 2008 29:8 https://doi.org/10.1086/589906
34. Dancer S. J: Controlling hospital-acquired infection: focus on the role of the environment and new technologies for decontamination 2014 27:4 https://doi.org/10.1128/CMR.00020-14
35. Passaretti C. L., Otter J. A., Reich N. G et al: An evaluation of environmental decontamination with hydrogen peroxide vapor for reducing the risk of patient acquisition of multidrug-resistant organisms 2013 56:1 https://doi.org/10.1093/cid/cis839
36. Weber D. J., Anderson D., Rutala W. A: The role of the surface environment in healthcare-associated infections 2013 26:4 https://doi.org/10.1097/QCO.0b013e3283630f04
37. Weber D. J., Anderson D. J., Sexton D. J et al: Role of the environment in the transmission of Clostridium difficile in health care facilities 2013 41:Suppl 5 https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.12.009
38. Centre for Disease Prevention and Control: Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008). Available from: https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines-H.pdf
39. Health Protection Scotland: Literature Review and Practice Recommendations: Existing and emerging technologies used for decontamination of the healthcare environment – Ozone. Available from: https://www.hps.scot.nhs.uk/web-resources-container/literature-review-and-practice-recommendations-existing-and-emerging-technologies-used-for-decontamination-of-the-healthcare-environment-ozone/
40. Weber D. J., Rutala W. A: Self-disinfecting surfaces: Review of current methodologies and future prospects 2013 41:Suppl 5 https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.12.005
41. Brady M. J., Lisay C. M., Yurkovetskiy A. V et al: Persistent silver disinfectant for the en-

vironmental control of pathogenic bacteria 2003 31:4 https://doi.org/10.1067/mic.2003.23

42. Rutala W. A., Weber D. J: New disinfection and sterilization methods 2001 7:2 https://doi.org/10.3201/eid0702.010241
43. Kühn K. P., Chaberny I. F., Massholder K et al: Disinfection of surfaces by photocatalytic oxidation with titanium dioxide and UVA light 2003 53:1 https://doi.org/10.1016/S0045-6535(03)00362-X
44. Dékány I., Janovák L., Tallósy S et al: Utilizing solar energy to break down environmentally hazardous substances and protect our health - Innovative solutions for chemical-free disinfection. [A napenergia hasznosítása a környezetre veszélyes anyagok lebontása és egészségünk védelme szempontjából – Innovatív megoldások a vegyszermentes fertőtlenítés terén.] Available from: http://www.matud.iif.hu/2013/10/06.htm [Hungarian]
45. Baranowska-Wójcik E., Szwajgier D., Oleszczuk P et al: Effects of Titanium Dioxide Nanoparticles Exposure on Human Health—a Review 2020 193:1 https://doi.org/10.1007/s12011-019-01706-6
46. Grande F., Tucci P: Titanium Dioxide Nanoparticles: a Risk for Human Health? 2016 16:9 https://doi.org/10.2174/1389557516666160321114341

Juhász Attila[1,2], Nagy Csilla[1,2], Lomen Mihály[2], Nagy Attila[2,3], Papp Zoltán[2], Gál Veronika[2], Oroszi Beatrix[2]

[1]*Budapest Főváros Kormányhivatala, Népegészségügyi Főosztály - Department of Public Health, Government Office of Capital City Budapest, Budapest*

[2]*Nemzeti Népegészségügyi Központ - National Public Health Center, Budapest*

[3]*Debreceni Egyetem, Népegészségügyi Kar - University of Debrecen, Faculty of Public Health, Debrecen*

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.3.51-84

A Népegészségügyi Elemzési Központ Információs Rendszere (NEKIR), 2020.

Information System of Public Health Analysis Centre (NEKIR), 2020

Összefoglalás

A népegészségügy, valamint az egészségpolitika számára egyre nagyobb jelentőséggel bír az egészségi állapot összetevőinek, azok térbeli eloszlásának vizsgálata, a befolyásoló tényezőkből eredő kockázatok becslése, a betegségek és kockázatok térbeli összefüggésének elemzése, továbbá a magas megbetegedési/halálozási kockázatú lakosságok azonosítása, mivel lehetővé teszi célzott, hatékony népegészségügyi intervenciók megvalósítását.

Egy adott területen élő lakosság egészségi állapotának feltérképezéséhez a leíró epidemiológia módszertanával nyert információk ismerete képezi a kiindulási pontot. Ezen információk segítségével készített „területi helyzetképek, profilok” által meghatározhatók nemcsak az adott lakosság körében létező egészségproblémák, betegségterhek, hanem elvégezhető ezen problémák pri-

orálása is aszerint, hogy mely beavatkozásoktól várható a legnagyobb egészségnyereség. A meghatározott prioritásoknak megfelelően, a „népegészségügyi" szükségletek mentén jól tervezhetők a lakosság körében a célzott, racionalizált egészségfejlesztési programok, beavatkozások.

A Népegészségügyi Elemzési Központ Információs Rendszere (továbbiakban: NEKIR) létrejöttének elsődleges célja az volt, hogy a leíró (ezen belül a tér-) epidemiológia egységes, nemzetközileg elfogadott módszertana segítségével alapvető információkat nyújtson összehasonlítható indikátorok segítségével a magyar népesség egészségi állapotáról, és az azt befolyásoló tényezőkről különböző területi felbontású szinteken a helyi, népegészségügyi, egészségfejlesztési, vagy akár egyetemi szakemberek, egészségpolitikusok számára. A NEKIR rendszer a Magyarországon rendszeresen gyűjtött adatok egységes feldolgozásával, ábrázolásával és azok felhasználóbarát hozzáférhetővé tételével szolgálja a fertőző és nem fertőző betegségekből származó legnagyobb betegségterhek csökkentését, valamint az egyenlőtlenségeket országos és helyi szinteken egyaránt.

Kulcsszavak: epidemiológiai monitorozás, népegészségügyi informatika, egészségi állapot mutatói, térepidemiológia, Bayes-statisztika, egészségpolitika

Abstract

Investigation of health determinants, their spatial distribution, the estimation of risks and the association between risks and health outcomes, and also the identification of populations at high health risk are of increasing importance for public health and health policy to design targeted, effective public health interventions.

Information gathered using descriptive epidemiological methods is an important first step in studying the population's health status. Maps and lo-

cal profiles created by these methods will contribute not just to identifying health-related problems and disease burdens but also to prioritize them according to which interventions can deliver the greatest health gains. By this prioritizing targeted, rationalized health promotion programs can be planned and different public health needs can also be taken into account.

The primary goal of creating NEKIR (an acronym for „Information System of Public Health Analysis Centre") was to provide detailed information on health status and the distribution of associated risk factors in the Hungarian population, based on comparable indicators, using standardized descriptive (mainly spatial-) epidemiological methods. Ready-made maps and reports were prepared on different spatial resolutions to facilitate decision making and to provide support in health promotion and education as well. To fulfil the aforementioned aim different types of focused surveillance or administrative program, data (that are mainly routinely collected data) were used, processed, mapped, and made available user friendly to public health workers and decision makers. With this content NEKIR system serves informed decision making to reduce the greatest disease burden from both communicable and non-communicable diseases as well as inequalities at both national and local level.

Keywords: epidemiologic monitoring, public health informatics, health status indicators, spatial epidemiology, Bayesian approach, health policy

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY
2020;64(3): 51-84
HEALTH SCIENCE
Közlésre érkezett: 2020. augusztus 10.
Submitted: 10 August 2020
Elfogadva: 2020. augusztus 24.
Accepted: 24 August 2020

Levelezési cím/Correspondence:
Nagy Csilla
Budapest Főváros Kormányhivatala
Népegészségügyi Főosztály
1138 Budapest Váci út 174.
E-mail: nagy.csilla@nfo.bfkh.gov.hu

Bevezetés

A magyar lakosság Európai Uniós átlaghoz viszonyított, aggasztóan kedvezőtlen halálozási viszonyai régóta ismertek, melyről epidemiológiai elemzések sora szolgáltat evidenciákat[1]. A hazai halálozási viszonyokat alapvetően a krónikus nem fertőző betegségek határozzák meg, azonban e betegségek nem pusztán a halálozásban betöltött vezető szerepük miatt kapnak nagy hangsúlyt, hanem meghatározó társadalmi/gazdasági szerepük miatt is. Például a korai (65 éves életkor előtt bekövetkező) megbetegedések a munkaképes korú lakosságot sújtják, ráadásul a munkából való kiesésen, illetve az életminőségbeli romláson túl sokszor a családtagokra is terhet rónak, így a betegségek direkt (pl. kezelés költsége) és indirekt (pl. táppénz) költségvonzataival társadalmi szinten egyaránt számolni kell[2]. 2015-ben a magyar népesség születéskor várható átlagos élettartama mintegy 6 évvel volt alacsonyabb a fejlettebb Európai Uniós országok átlagánál (továbbiakban: EU15-átlag). Szomorúbb a kép, ha nemenként tekintjük ezt a mutatót, mert így 7 év a magyar férfiak lemaradása az EU15 átlagával szemben. A munkaképes korú magyar népesség halálozása 100.000 főre vetítve pedig a férfiak és nők körében egyaránt közel kétszer akkora volt, mint az EU15 országokban[2]. A lakosság egészségi állapotát leíró mutatók több irányból befolyásolhatók lehetnek: a hatékony, célzott megelőzésen túlmenően például az időben igénybe vett, megfelelő egészségügyi ellátással is[3,4].

A lakosság egészségének javítása érdekében a népesség egészségi állapotának pontos, részletes ismerete nélkülözhetetlen, akár országos, akár különböző területi szinteken tekintjük azt. Ehhez a lakosság egészségi állapotának szakmai, tudományos bizonyítékokon alapuló, egységes módszertan szerinti elemzését tartalmazó központi információs rendszer kialakítása és működtetése elengedhetetlen. E célt szolgálta a Népegészségügyi Elemzési Központ Információs Rendszere (továbbiakban: NEKIR) létrehozása[5]. A rendszer – a teljes magyar népességre vonatkozóan – több témakörben (modulban) tartalmaz alapvető információkat, melyeket a Magyarországon rendszeresen (rutinszerűen) gyűjtött adatok szakszerű, egységes (nemzetközi elvárásoknak megfelelő módszertannal történő) feldolgozásával, összehasonlítható indikátorok képzésével, térbeli és időbeli ábrázolásával és azok hozzáférhetővé tételével szolgáltat a felhasználóknak[5].

A NEKIR célfelhasználók köre minisztériumi/országos hatáskörű intézeti, kormányhivatali, egészségfejlesztési (Egészségfejlesztési Irodák), egyetemi, területi/iskolavédőnői, területen dolgozó népegészségügyi, egészségfejlesztési szakemberek, epidemiológusok, továbbá olyan praxisközösségek, amelyek ellátási területe egy-egy teljes járásra terjed ki.

A NEKIR-ből származó információk elősegíthetik a népegészségügyi beavatkozások eredményességének és hatékonyságának javítását, mivel a felmerülő egészségkockázatok és problémák korai felismerése révén célzott beavatkozásra nyílhat lehetőség. A NEKIR támogatja ágazati és interszektoriális szinten az egészségpolitikai döntéshozatalt, az országos és a helyi szintű egészségpolitikai stratégiák, programok, egészségtervek megalapozását, a tervezés és beavatkozás fókuszának és eredményességének javítását. Mindezek eredményeképpen a lakosság egészségi állapota érdemben javulhat.

A NEKIR bemutatása

Indikátorok, adatforrások

A NEKIR alappillére a rendszeresen gyűjtött, egészségi állapotot leíró és/vagy azt befolyásoló adatok becsatornázása és tudományos igényességű feldolgozása.

A lakosság egészségi állapotát és az azt befolyásoló tényezőket különböző egészségi állapotbeli indikátorok segítségével jellemezzük. A NEKIR-ben indikátorként, indikátor csoportokként olyan paraméterek szerepelnek, amelyek egyrészt hozzáférhetők, továbbá információt nyújtanak egy egészségi állapotot jellemző, vagy azzal kapcsolatba hozható jelenség, a környezet, vagy egyéb egészséget meghatározó tényező állapotáról. Olyan indikátorokat is tartalmaz az információs rendszer, amelyek segítséget nyújthatnak annak megítéléséhez is, hogy milyen közel jutottunk adott egészségpolitikai célok eléréséhez[6].

A nemzetközi összehasonlíthatóság érdekében az Alapvető Európai Egészségügyi Mutatók (European Core Health Indicators – ECHI) rendszerét alapul véve alakítottuk ki az általunk felhasználni kívánt indikátorok listáját[8].Az ECHI szempontrendszer alkalmazása mellett szólt, hogy ebben a rendszerben rendelkezésre álltak a szükséges fogalom meghatározások és adatgyűjtési mechanizmusok, valamint lehetséges különböző jellemzők mentén (pl. nem, életkor, területi egység) a mutatók részletesebb vizsgálata.

Az általunk felhasználásra kerülő indikátorok kiválasztása során több szempontot vettünk figyelembe. Első lépésként a SMART (Specific (egyedi), Measurable (mérhető), Achievable (megvalósítható), Realistic (reális) és Time-based (időtartamhoz kötött) kritériumoknak való megfelelést vettük alapul. Mindegyik kiválasztott indikátorra jellemző, hogy specifikus, mérhető, megvalósítható, lényeges és időalapú[8]. Indikátor kizárási kritériumként jellemzően a validitás szerepelt: alacsony vagy nem kellően megítélhető érvényesség esetén az indikátor nem szerepel a rendszerben.

Az ECHI szisztéma keretrendszert adott, vagyis a NEKIR-ben jelenleg szereplő indikátorok listája a szakirodalom ajánlásait[6,7,8], valamint nem utolsó sorban – az adatok meglétét, elérhetőségét figyelembe véve alakult ki.

A NEKIR-ben jelenleg fellelhető indikátorok alapjául szolgáló adatok forrásai az alábbiak:

- Központi Statisztikai Hivatal (KSH);
- Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer;
- Nemzeti Rákregiszter és Biostatisztikai Központ;
- Országos Gyermek Onkológiai Regiszter;
- Belügyminisztérium Nyilvántartások Vezetéséért Felelős Helyettes Államtitkársága.

A NEKIR tartalma

A NEKIR-ben több témakörben (modulokban), időszakban és felbontási szinten hozzáférhetők az információk.

Az alábbi témakörök szerint (modulokban) csoportosítottuk a mutatókat:

1) Halálozási adatok;
2) Rosszindulatú daganatos megbetegedési adatok;
3) Népmozgalmi adatok;
4) Népszámlálás 2011.

Halálozási adatok

A halálozási adatok esetében 26 betegség/betegségcsoport szerinti halálozási adatok és térképek tölthetők le a teljes lakosság (0-x évesek), a 25-64 éves és a 65 éves és idősebb korcsoportú népességre vonatkozóan *(1. táblázat)*.

Az **alkoholfogyasztással összefüggésbe hozható halálokok** csoportjának képzésekor a WHO Health for All (WHO HFA) adatbázisának a meghatározását vettük figyelembe[2]. Így a következő halálokok tartoznak e csoportba: a nyelőcső rosszindulatú daganata (C15), a gége rosszindulatú daganata (C32), alkohol okozta mentális- és viselkedészavarok (F10), alkoholos májbetegség (K70), idült májgyulladás (K73), májfib-

rosis és májzsugorodás (K74), egyéb májbetegségek (K76), erőszakos (külső ok szerinti) halálokok (V01-Y99).

Szintén a WHO HFA Adatbázis meghatározását vettük alapul **a dohányzással összefüggésbe hozható** halálozás esetében[2], melybe így a következő halálokok tartoznak: ajak, szájüreg és garat rosszindulatú daganata (C00-C14), a gége, a légcső, a hörgők és a tüdő rosszindulatú daganata (C32-C34), nyelőcső rosszindulatú daganata (C15), ischaemiás szívbetegségek (I20-I25), agyérbetegségek (I60-I69), idült alsó légúti betegségek (J40-J47).

Az **elsődleges megelőzéssel befolyásolható, elkerülhető halálozás (EMB)** csoportjába tartozónak tekintettük azokat a – nemzetközi referenciák szerint meghatározott – 75 év alatt bekövetkező haláleseteket, melyek megelőzésére rendelkezünk bizonyítékokon alapuló, hatékony, elsősorban központi, széles körben szervezett (populációs szintű) primer prevenciós módszerekkel. Ezen módszerek alkalmazására irányuló céltudatos egészségpolitikai, népegészségügyi döntések, beavatkozások révén ezek a halálozások jelen tudásunk mellett jelentősen befolyásolhatók, illetve elkerülhetők[9,10,11].

Az **egészségügyi ellátáshoz köthető, elkerülhető halálesetek azok a** halálesetek, melyek meghatározott életszakaszban, az egészségügyi beavatkozások időben történő, megfelelő igénybevételével és alkalmazásával elkerülhetők lennének[9,10,11].

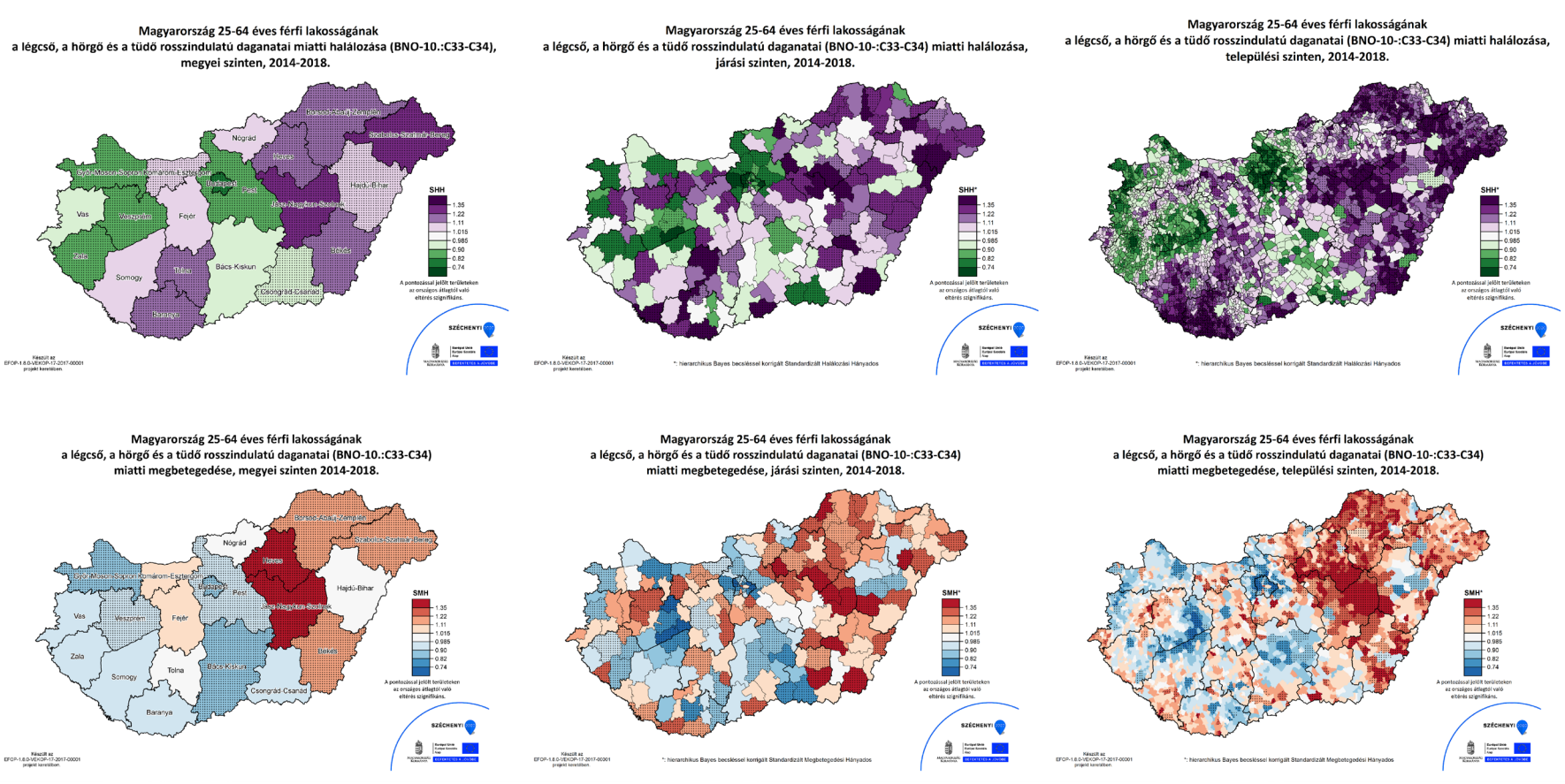
1. táblázat: NEKIR „Halálozás adatok" moduljában alkalmazott betegségek/betegségcsoportok a vizsgált korcsoportokkal, 2020.

Table 1. Diseases/disease groups applied in the "Mortality Data" module of NEKIR with the examined age groups, 2020.

Betegségcsoport	BNO-10.	Korcsoport
Általános halálozás	A00-Y98	0, 0-x, 1-14, 15-24, 25-64, 65-x
Keringési rendszer betegségei	I00-I99	0-x, 25-64, 65-x
Magas vérnyomás és az agyér betegségek	I10-I15, I60-I99	0-x, 25-64, 65-x
Ischaemiás szívbetegségek	I20-I25	0-x, 25-64, 65-x
Heveny szívizomelhalás	I21-I22	0-x, 25-64, 65-x
Rosszindulatú daganatok	C00-C97	0-x, 25-64, 65-x
Az ajak, szájüreg és a garat rosszindulatú daganata	C00-C14	0-x, 25-64, 65-x
A vastagbél, végbél és az anus rosszindulatú daganatai	C18-C21	0-x, 25-64, 65-x
A légcső, a hörgő és tüdő rosszindulatú daganata	C33-C34	0-x, 25-64, 65-x
A bőr rosszindulatú melanomája	C43	0-x, 25-64
Mesothelioma	C45	0-x
Az emlő rosszindulatú daganata	C50	0-x, 25-64, 65-x
A méhnyak rosszindulatú daganata	C53	0-x, 25-64, 65-x
A prosztata rosszindulatú daganata	C61	0-x, 25-64, 65-x
A légzőrendszer betegségei	J00-J99	0-x, 25-64, 65-x
Idült alsó légúti betegségek	J40-J47	0-x, 25-64, 65-x
Az emésztőrendszer betegségei	K00-K93	0-x, 25-64, 65-x
Alkoholos májbetegségek és májzsugor	K70	0-x, 25-64, 65-x
A morbiditás és mortalitás külső okai	V01-Y98	0-x, 25-64, 65-x
Balesetek	V01-X59	0-x, 25-64, 65-x
Közlekedési balesetek	V01-V99	0-x, 25-64, 65-x
Esések	W00-W19	0-x, 25-64, 65-x
Öngyilkosság	X60-X84	0-x, 25-64, 65-x

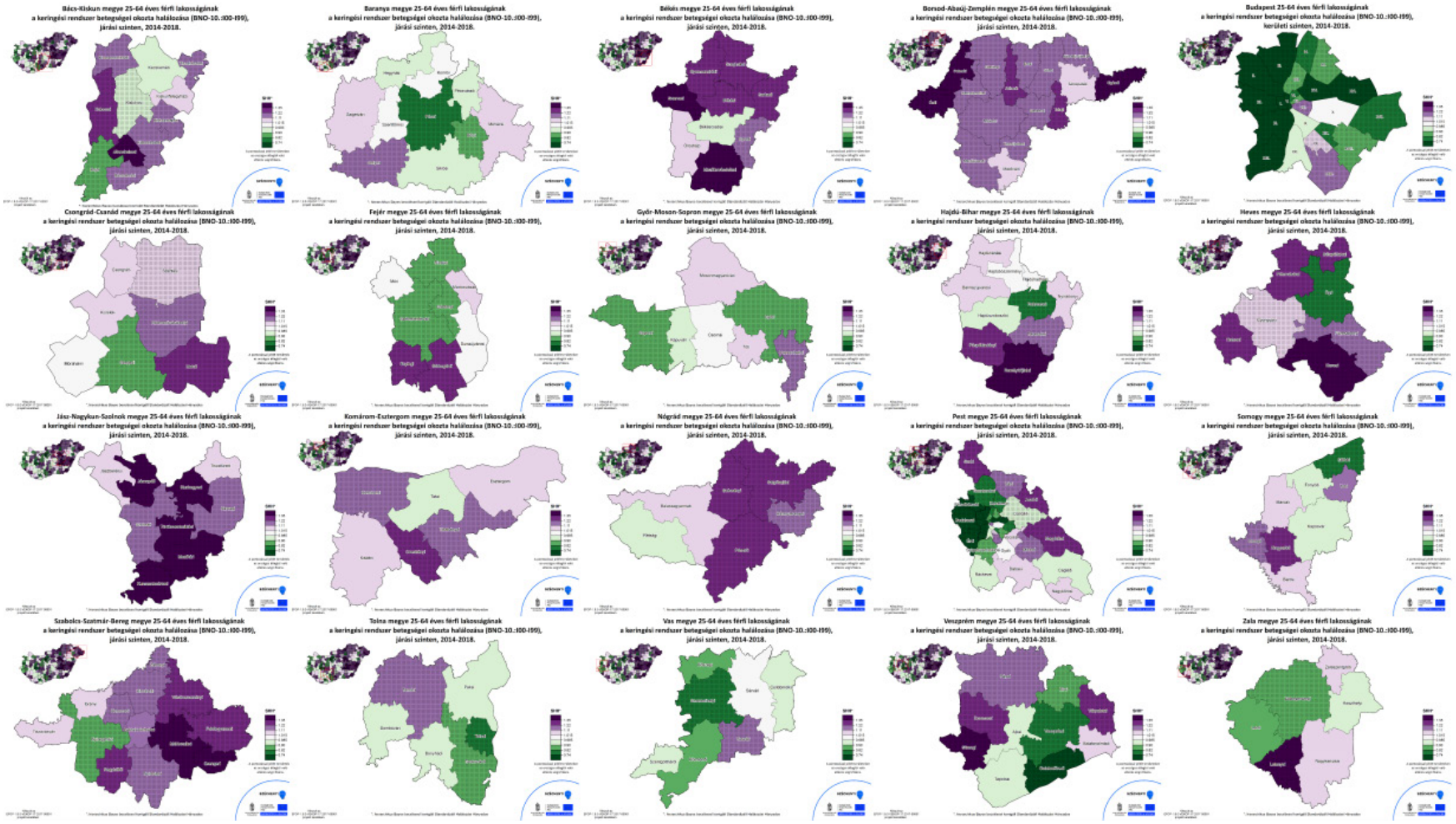
Alkoholfogyasztással összefüggésbe hozható halálozás	2	0-x, 25-64, 65-x
Dohányzással összefüggésbe hozható halálozás	2	0-x, 25-64, 65-x
Elsődleges megelőzéssel befolyásolható, elkerülhető halálozás	9,10	0-x, 0-74
Az egészségügyi szolgáltatáshoz köthető, elkerülhető halálozás	9	0-x, 0-74
Elsődleges megelőzéssel befolyásolható, elkerülhető halálozás (OECD/Eurostat 2019. indikátorlista)	11	0-74
Elsődleges megelőzéssel befolyásolható, elkerülhető halálozás (OECD/Eurostat 2019. indikátorlista)	11	0-74

A halálozási adatok esetében 20 db megyei, 197 db járási adatbázis (táblázatos formában, „profilként”), illetve 3.358 térkép tölthető le, országos térképek megyei, járási és települési felbontásban, valamint megyei térképek járási felbontásban *(1-2. ábra)*. A rosszindulatú daganatos megbetegedési adatok esetében 20 db megyei, 197 db járási adatbázis (szintén táblázatos formában, „profilként”), valamint 989 térkép hozzáférhető *(1., 3. ábra)*.



1. ábra: A NEKIR „Halálozási adatok” és „Daganatos megbetegedési adatok” moduljaiból letölthető országos térképek megyei, járási és települési felbontásban, 2020.

Figure 1. Available national maps at county, district and settlement levels from the “Mortality Data” and “Cancer Morbidity Data” modules of NEKIR, 2020.



2. ábra: A NEKIR „Halálozási adatok”moduljából letölthető megyei térképek, járási felbontásban, 2020.
Figure 2. Available county maps at district level from the “Mortality Data” module of NEKIR, 2020.

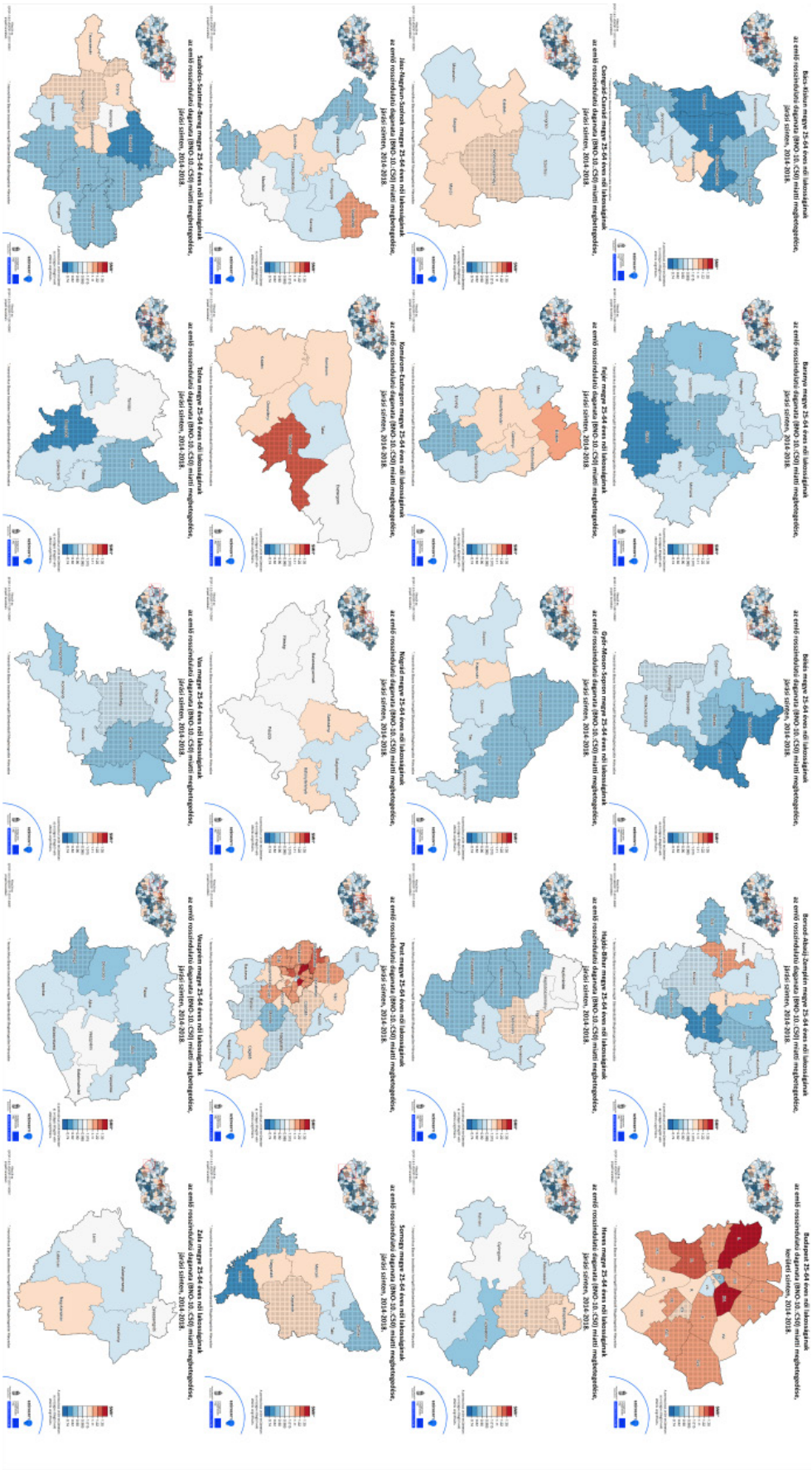
2. táblázat: A NEKIR „Daganatos megbetegedési adatok" moduljában alkalmazott betegségek/ betegségcsoportok a vizsgált korcsoportokkal, 2020.

Table 2. Diseases/disease groups applied in the "Cancer Morbidity Data" module of NEKIR with the examined age groups, 2020.

Betegségcsoport	BNO-10.	Korcsoport
Rosszindulatú daganatok	C00-C97	0-x, 25-64, 65-x
Az ajak, szájüreg és a garat rosszindulatú daganata	C00-C14	0-x, 25-64, 65-x
A vastagbél, végbél és az anus rosszindulatú daganatai	C18-C21	0-x, 25-64, 65-x
A légcső, a hörgő és tüdő rosszindulatú daganata	C33-C34	0-x, 25-64, 65-x
A bőr rosszindulatú melanomája	C43	0-x, 25-64
Mesothelioma	C45	0-x
Az emlő rosszindulatú daganata	C50	0-x, 25-64, 65-x
A méhnyak rosszindulatú daganata	C53	0-x, 25-64, 65-x
A prosztata rosszindulatú daganata	C61	0-x, 25-64, 65-x

3. táblázat: A NEKIR „Daganatos megbetegedési adatok" moduljában a gyermekkorú lakosság esetében alkalmazott rosszindulatú daganatos betegségek/betegségcsoportok, 2020.
Table 3. Diseases/disease groups applied in the "Cancer Morbidity Data" module of NEKIR in childhood age group, 2020.

Betegségcsoport	BNO-10.	Korcsoport
Daganatok	C00-D48	0-14
Leukémia	C90-C95	0-14
Az agy és más központi idegrendszeri tumorok	C71-72,C75.2,C75.3,D33,D43,D44.5	0-14
Egyéb tumorok		0-14



3. ábra: A NEKIR „Daganatos megbetegedési adatok” moduljából letölthető megyei térképek, járási felbontásban, 2020.
Figure 3. Available county maps at district level from the “Cancer Morbidity Data” module of NEKIR, 2020.

Népmozgalmi adatok

A népmozgalmi adatok segítségével a felhasználók adott megye vagy járás lakosságának demográfiai helyzetét elemezhetik *(4. táblázat)*.

Népszámlálás 2011.

A 2011. évi Népszámlálás adatai és térképei segítenek a megyei, járási és települési lakosságok társadalmi-gazdasági helyzetének elemzésében (például az iskolai végzettség, a családi állapot, a családok szerkezete), továbbá a lakókörnyezet egyes jellemzőiről is lehet tájékozódni a térképek és az indikátorok segítségével *(5. táblázat)*.

4. táblázat: A NEKIR „Népmozgalom" modulban alkalmazott indikátorok és epidemiológiai mutatók, 2020.
Table 4. Epidemiological indicators used in the "Demographical changes" module of NEKIR, 2020.

Népmozgalmi mutató	Definíció
Csecsemőhalálozási arányszám 1000 főre	Ezer élveszülöttre jutó egy éven aluli elhunyt. (csecsemőhalálozás: az élve születést követően, az egyéves kor betöltése előtt bekövetkezett halálozás. A halvaszülött és a születésének évfordulóján meghalt gyermek nem tartozik bele a csecsemőhalálozásba).
Élveszületési arányszám 1000 főre (nyers)	Egy adott évi élveszületések számának a lakosság évközepi számához viszonyított aránya ezer főre vetítve.
Halálozási arányszám 1000 főre (nyers)	Ezer lakosra jutó halálozás, az elhunyt nemével, életkorával azonos csoportba tartozó évközepi népességre számítva.
Természetes szaporodás-fogyás arányszáma 1000 főre	A nyers élveszülési és a nyers halálozási arányszám különbözete.
Belföldi vándorlási különbözet 1000 főre	Egy adott közigazgatási egységbe állandó vagy ideiglenes jelleggel bejelentkezők, valamint visszavándorlók és az onnan más közigazgatási egységbe állandó vagy ideiglenes jelleggel bejelentkezők és visszavándorlók számának különbözete 1000 főre vonatkoztatva. (Az adatok forrása: a belföldi vándorlási statisztika számbavételének alapja a lakcím bejelentési rendszer, amelyről a Belügyminisztérium Nyilvántartások Vezetéséért Felelős Helyettes Államtitkárság (BM NYHÁT, korábban KEKKH) szolgáltat adatállományokat statisztikai feldolgozás céljára.)
Öregedési index:	Az idős népesség (65-X éves) a gyermeknépesség (0-14 éves) százalékában..

Eltartottsági ráta	A gyermek- (0-14 éves) és az időskorú népesség (65-X éves) a 15-64 éves korú népesség százalékában.
Populáció/Népesség	Korcsoportonként és nemenként a populáció/lakosság száma 2008. és 2017. év tekintetében. Kiegészítő tábla segítségével meghatározható a 18 éven aluli és felüli populáció nagysága is.

A demográfiai/népmozgalmi adatok vonatkozásában 20 db megyei, 197 db járási adatbázis tölthető le, kizárólag táblázatos formában.

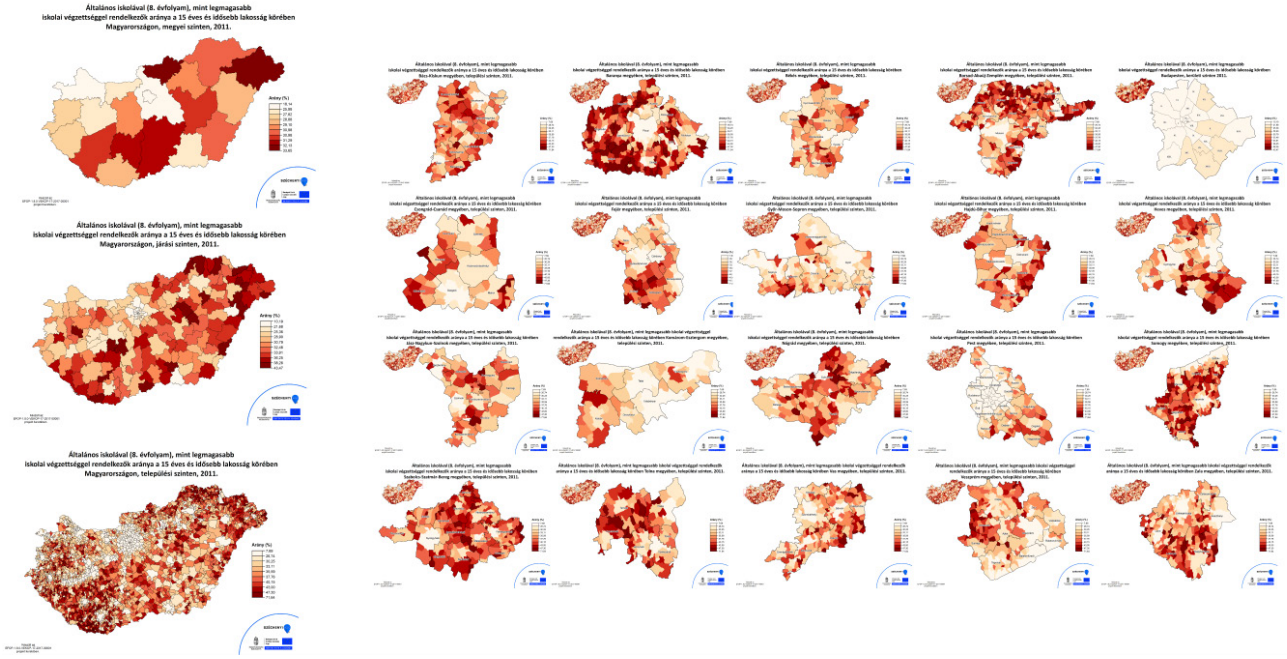
5. táblázat: A NEKIR „Népszámlálás 2011." modulban elérhető indikátorok és mutatók, 2020. *: Térképek elérhetők megyei, járási és települési szinten.
Table 5. Indicators used in the "Census 2011" module of NEKIR, 2020. *: Available maps at county, district and settlement level.

Népszámlálási mutató	Definíció
Foglalkoztatottak aránya*	A foglalkoztatottak aránya a teljes lakosság körében.
Munkanélküliek aránya*	A munkanélküliek aránya a teljes lakosság körében.
Inaktív keresők aránya*	Az inaktív keresők aránya a teljes lakosság körében.
Eltartottak aránya*	Az eltartottak aránya a teljes lakosság körében
Összkomfortos lakások aránya	Az összkomfortos lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.
Komfortos lakások aránya	A komfortos lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva
Összkomfortos és komfortos lakások aránya*	Az összkomfortos és komfortos lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.
Félkomfortos lakások aránya	A félkomfortos lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.
Komfort nélküli lakások aránya	A komfort nélküli lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.
Szükség- és egyéb lakások aránya	A szükség- és egyéb lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.
Hálózati vízvezetékkel ellátott lakások aránya	A hálózati vízvezetékkel ellátott lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.
Házi vízvezetékkel ellátott lakások aránya	A házi vízvezetékkel ellátott lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.

Hálózati és házi vízvezetékkel ellátott lakások aránya*	A hálózati és házi vízvezetékkel ellátott lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.
Meleg folyóvízzel ellátott lakások aránya	A meleg folyóvízzel ellátott lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.
Vízöblítéses WC-vel ellátott lakások aránya*	A vízöblítéses WC-vel ellátott lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.
Közcsatornával ellátott lakások aránya*	A közcsatornával ellátott lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.
Házi csatornával ellátott lakások aránya	A házi csatornával ellátott lakások (és lakott üdülők) aránya a teljes lakás (és lakott üdülő) számához viszonyítva.
Általános iskola 8. évfolyamnál alacsonyabb végzettségűek aránya*	Befejezett általános iskola végzettséggel sem rendelkezők aránya 15 éves és idősebb lakosság körében.
Általános iskola 8. évfolyam végzettségűek aránya*	Általános iskolával (8. évfolyam), mint legmagasabb iskolai végzettséggel rendelkezők aránya a 15 éves és idősebb lakosság körében.
Középfokú iskola, érettségi nélküli végzettségűek aránya*	Középfokú iskola érettségi nélkül, szakmai oklevéllel, mint legmagasabb iskolai végzettséggel rendelkezők aránya a 18 éves és idősebb lakosság körében.
Érettségizettek aránya	Érettségivel, mint legmagasabb iskolai végzettséggel rendelkezők aránya a 18 éves és idősebb lakosság körében.
Egyetem, főiskola stb. oklevéllel végzettségűek aránya*	Egyetemi, főiskolai stb. oklevéllel, mint legmagasabb iskolai végzettséggel rendelkezők aránya a 25 éves és idősebb lakosság körében.
Nőtlenek / hajadonok aránya*	A nőtlenek, hajadonok aránya a 15 éves és idősebb lakosság körében.
Házasok aránya*	A házasok aránya a 15 éves és idősebb lakosság körében.
Élettársi kapcsolatban élők aránya	Az élettársi kapcsolatban élők aránya a 15 éves és idősebb lakosság körében.
Elváltak aránya*	Az elváltak aránya a 15 éves és idősebb lakosság körében.
Özvegyek aránya*	Az özvegyek aránya a 15 éves és idősebb lakosság körében.
Családra vonatkoztatott családtagok* száma	100 családra jutó családtagok száma.

Családra vonatkoztatott gyermekszám	100 családra jutó gyermekek száma.
Gyermekes családok aránya*	A gyermekes családok aránya a családok számához viszonyítva.
Gyermektelen családok aránya	A gyermektelen családok aránya a családok számához viszonyítva.
Házaspár és élettársi kapcsolatok*	A párkapcsolaton (házaspár és élettársi kapcsolat) alapuló családok aránya a családok számához viszonyítva.
Élettársi kapcsolatok	Az élettársi kapcsolaton alapuló családok aránya a családok számához viszonyítva.
Gyermeket nevelő házaspár és élettársi kapcsolatok*	Agyermeket nevelő, kétszülős (házaspár és élettársi kapcsolat) családok aránya a családok számához viszonyítva.
Egy gyermeket nevelő házaspár és élettársi kapcsolatok	Egy gyermeket nevelő, kétszülős (házaspár és élettársi kapcsolat)családok aránya a családok számához viszonyítva.
Két gyermeket nevelő házaspár és élettársi kapcsolatok	Két gyermeket nevelő, kétszülős (házaspár és élettársi kapcsolat) családok aránya a családok számához viszonyítva.
Három vagy több gyermeket nevelő házaspár és élettársi kapcsolatok*	Három vagy több gyermeket nevelő, kétszülős (házaspár és élettársi kapcsolat)családok aránya a családok számához viszonyítva.
Gyermeket nevelő egyszülős családok aránya*	Egyszülős, gyermeket nevelő családok aránya a családok számához viszonyítva.
Egy gyermeket nevelő egyszülős családok aránya	Egyszülős, egy gyermeket nevelő családok aránya a családok számához viszonyítva.
Két gyermeket nevelő egyszülős családok aránya	Egyszülős, két gyermeket nevelő családok aránya a családok számához viszonyítva.
Három, vagy több gyermeket nevelő egyszülős családok aránya*	Egyszülős, három vagy több gyermeket nevelő családok aránya a családok számához viszonyítva.

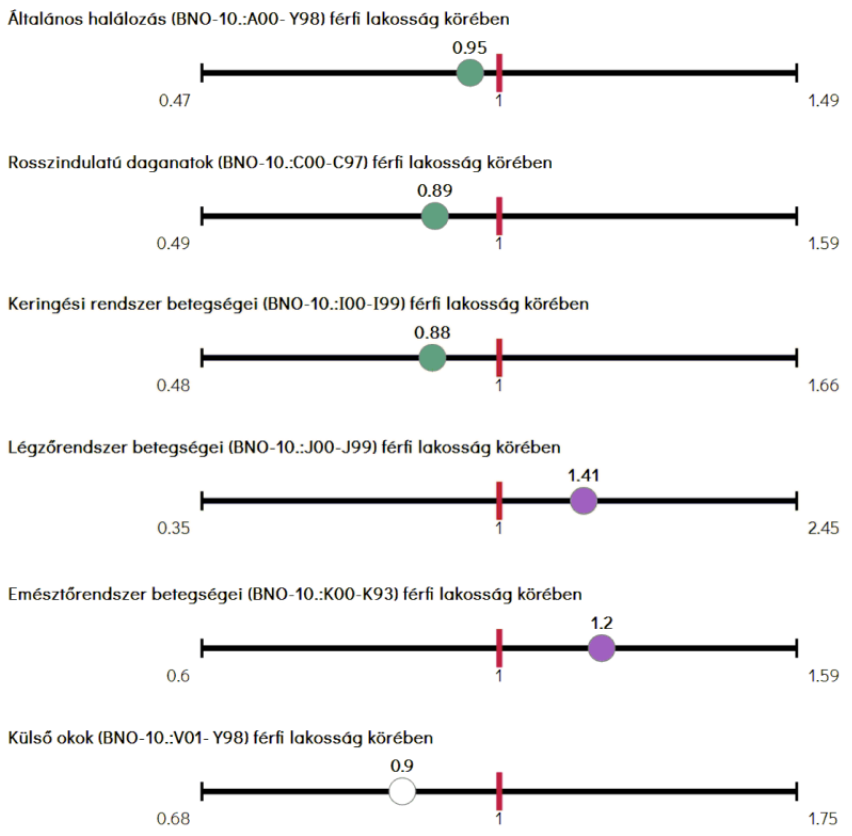
A 2011. évi Népszámlálás moduljából 197 db járási adatbázis (országos, megyei és település szintű adatokkal együtt) táblázatos formában, illetve egyes választott mutatókra összesen 986 db térkép tölthető le a regisztrált felhasználók számára. A térképek elérhetők megyei, járási és települési szinten is *(5. táblázat, 4. ábra)*.



4. ábra: A NEKIR Népszámlálás 2011. moduljából letölthető országos térképek megyei, járási és települési felbontásban, valamint megyei térképek települési felbontásban, 2020.
Figure 4. Available national maps at county, district and settlement levels, additionally county maps at settlement level from the "Census 2011" module of NEKIR, 2020.

Infóprofilok

A mutatókat tartalmazó, letölthető adattáblák, térképek mellett, a gyors elemzés támogatására, **megyei és járási infóprofilok** is elérhetők, melyek segítésével könnyen áttekinthető egy adott megye, vagy járás lakosságának egészségi állapota, társadalmi-gazdasági helyzete, valamint az országos értékekhez való viszonya, elhelyezkedése *(5. ábra)*. Az ábrákon a minimum, maximum értékek, valamint az országos referenciaszint (1) került feltüntetésre. Ezen a skálán helyezkedik el az adott megyére/járásra jellemző halálozási kockázat (standardizált halálozási hányados), mely megmutatja hányszorosa a megye/járás lakosságának adott halálozása az országos halálozási szinthez képest. Zöld színnel jelzi, ha az országos halálozási kockázatnál szignifikánsan alacsonyabb, lila színnel pedig, ha szignifikánsan magasabb volt a halálozás kockázat.



5. ábra: A NEKIR-ben található halálozási infóprofil, 2020.
Figure 5. Available info profile from the "Mortality Data" module of NEKIR, 2020.

Módszertani háttér

A NEKIR-ből letölthető adatok alapján **időbeli és területi jellegzetességek elemezhetők**.

A rendszerben (aktuálisan) **2007-2018. közötti időszakra** vonatkozóan találhatók adatok, de ez egyes mutatók esetében ettől eltérő lehet.

A területi különbségek vizsgálata

A **népszámlálás** eredményeinek bemutatására alkalmazott mutatók az **intenzitás viszonyszámok** és a **relatív hányadosok**, melyek megmutatják, hogy az adott jelenség gyakorisága alacsonyabb, magasabb vagy megegyezik az országos gyakorisággal.

A **halandóság** és **megbetegedési előfordulások** területi különbségeinek vizsgálatához a direkt standardizált arányszám kis esetszámokból eredő instabilitása miatt az **indirekt standardizálás** módszere került alkalmazásra[4].

A halandóság/daganatos megbetegedések területi egyenlőtlenségeinek bemutatása Standardizált Hányadosok (SH) számításával történt[4]. Az indirekt standardizált hányados azt mutatja meg, hogy az adott terület lakosságának adott időszakra és betegségcsoportra vonatkozó halálozása/megbetegedése hány százaléka az országos halálozási szintnek.

A halálozás/megbetegedés számok ingadozásaiból származó instabilitás csökkentése érdekében a területi különbségek vizsgálatakor több éves időtartamra összevonva végeztük az elemzést az utolsó vizsgált öt évre (2014-2018) vonatkozóan.

Az SH már stabilabb mutató a direkt standardizált arányszámnál, azonban, mivel a népesség korcsoportos eloszlás különbségeit „átörökíti" a hányados mutatóba, közvetlenül (direkt módon) nem hasonlítható össze sem időben, sem térben. Ezért interpretációjakor mindig a standardhoz (a NEKIR-ben az országos átlaghoz) kell viszonyítani a halálozási/rosszindulatú daganatok miatti kockázatot.

A NEKIR-ben az SH mutatók stabilizálására alkalmazott statisztikai módszerek (simító-eljárások):

A vizsgálati populációk csökkenésével és/vagy ritka betegségek vizsgálatakor már az indirekt SH is növekvő instabilitást mutat. Nagyon kis megfigyelhető esetszám változás is extrém magas értéket eredményezhet, valamint a becslés statisztikai bizonytalansága is nagy lesz.

A fentiekhez hasonlóan az egyik lehetséges, legegyszerűbb stabilizálási mód, hogy a mutatókat időben aggregáltan (több évre összevonva) határozzuk meg, ezzel növelve a vizsgálatba bevont népesség nagyságát és a várt esetek számát. Ezt alkalmaztuk megyei és járási szinten is.

További alkalmazott stabilizálási módok a Bayes-i statisztikán alapulnak, melyek az indirekt standardizált hányados simított becslését eredményezik[12,13,14,15,16,17]. A SH bizonytalanságát is figyelembe vevő eljárások során a korrekció abban az esetben a legnagyobb, amikor az SH a leginstabilabb (pl. várható esetek száma alacsony).

A szerzők alacsony esetszámok esetén (20-nál kisebb esetszám esetén már javasolt, de 10 alatt mindenképpen a Bayes becsléssel) korrigált mutató alapján történő elemzést ajánlják.

Az empirikus Bayes becslés lényege, hogy az értékeket a teljes vizsgált terület átlagához közelíti, oly módon, hogy ez a korrekció annál nagyobb, minél instabilabb a hányados (pl. kis populáció, kis esetszám esetén)[12]. A korrekciós tényezőket a becslés a vizsgálati adatsorból határozza meg. Segítségével értelmezhető a kockázat az olyan területeken is, ahol nem volt megfigyelt esetszám. A NEKIR megyei szinten tartalmaz empirikus Bayes becsléssel korrigált mutatókat.

A teljes (hierarchikus) Bayes becslés[13] egy komplexebb és flexibilisebb statisztikai eljárás, mely során számos más, akár nem mért tényező is figyelembe vehető. Így lehetséges e módszerrel figyelembe venni a kockázatok térbeli elrendeződését, eloszlását is, és így a stabilizálás során a teljes vizsgált terület átlagához való simítás mellett a helyi átlagokat is figyelembe lehet venni. A simítás, stabilizálás során kapott eredmények térképes ábrázolásával könnyebben azonosítható a magas kockázattal rendelkező lakosságok területi eloszlása.

A járási táblázatokban szereplő „valószínűség” megmutatja, hogy az adott területen az adott betegségcsoport miatti halálozás, megbetegedés mekkora valószínűséggel tér el az országos szinttől. Szabályként elfogadható, hogy amennyiben az érték nagyobb, mint 0,9, vagy kisebb, mint 0,1, akkor nagy valószínűséggel kizárható a véletlen szerepe, és az eltérés szignifikánsnak mondható. A térképeken az országos átlagtól szignifikánsan eltérő területek pontozással jelöltek[16].

Megjegyzendő, hogy a NEKIR-ben jelenleg települési szinten csak a területi egyenlőtlenségeket bemutató térképek érhetők el, az adatok nem.

Az időbeli alakulás vizsgálata

A **népmozgalom** eredményeinek bemutatása **esetszámok** és **intenzitási viszonyszámok** segítségével történt évenként, a 2007-2018. időszakra vonatkozóan.

Megyei és **országos** szinten a **halandóság** és a **daganatos megbetegedések** időbeli alakulásának elemzéséhez, a halálozási/megbetegedési mutatók torzítatlan összehasonlítása érdekében, az *1-3. táblázatban* felsorolt konkrét betegségcsoportok vonatkozásában **Standardizált Halálozási Arányszámok** (SHA) kerültek alkalmazásra 2007-től. Az indexek számítása a direkt standardizálás módszerét alkalmazva történt. E korrekciós statisztikai technika a korösszetételi különbségek torzító hatását kiszűri, lehetővé téve különböző népességek halálozási/megbetegedési előfordulásainak közvetlen összehasonlítását, és így az időbeni változások vizsgálatát[28]. Két standard alkalmazásával is kiszámításra kerültek a mutatók: egyik esetben standardnak tekintettük az Európai standard populáció 2013. évi, másik esetben az 1976. évi [0-14, 1-14, 15-24, 0-X (0-74), 25-64, és 65-x éves korú lakosságának] kormegoszlását[18].

Járási szinten a kisebb létszámú népesség és az alacsony esetszámok miatti éves ingadozásokból származó statisztikai bizonytalanságok kezelésére az eredmények stabilizálása **indirekt standardizált mutatók hierarchikus Bayes-i tér-idő elemzése** segítségével történt[14,15]. A módszerrel lehetőség van egyszerre tér és idő elemzést végezni (lásd járási szintű trendvizsgálat). Az adott évi halálozási/megbetegedési hányadosok meghatározásához minden esetben az összevont teljes vizsgálati időszak országos korspecifikus arányszámai szolgáltak standardként (indirekt standardizálás). Az elemzés során kapott évenkénti halálozási kockázatok jól mutatják az adott halálozás/megbetegedés tendenciáját. A táblázatban feltüntetett „valószínűség" azt mutatja meg, mekkora a valószínűsé-

ge annak, hogy az adott halálozás/megbetegedés szignifikánsan eltér az adott év országos halálozási/megbetegedési szintjétől. Ha az érték nagyobb, mint 0,9, vagy kisebb, mint 0,1, akkor nagy valószínűséggel kizárható a véletlen szerepe, az eltérés szignifikánsnak mondható[16]. Az összehasonlításhoz, és a trendek vizsgálatához segítségül az országos kockázatok éves értékei is elérhetőek.

Gyermekkorú daganatos megbetegedések esetén a megyei táblák is tartalmaznak tér-idő elemzéssel készült időben is stabilizált mutatókat. A népmozgalmi mutatók esetén pedig járási szinten a csecsemőhalálozási arányszám helyett szintén a tér-idő térképezéssel korrigált, simított becsült arányszám került publikálásra.

Az adatfeldolgozások és elemzések során alkalmazott szoftverek: Rapid Inquire Facility[19], R-inla[17], ArcGIS[20], STATA[21].

Módszertani segédanyagok, kommunikáció

A rendszerben használt egységes terminológia, az alkalmazott epidemiológiai mutatók és értékelésük, valamint értelmezésük ismerete elengedhetetlen a NEKIR felhasználók számára. Éppen ezért feldolgozott mutatók rendelkezésre bocsátásán túlmenően a Népegészségügyi Elemzési Központ folyamatosan biztosított szakmai támogatást a felhasználók számára: egyrészt a honlapon található „Módszertani útmutató”[1] és „Bemutató”[22] segítségével, melyek segítik a felhasználót a mutatók megértésében és módszertanilag helyes interpretálásában, másrészt a gyors, közérthető tájékozódást segítő „Gyakran ismételt kérdések (GYIK)”[23] összefoglalóval.

További támogatást jelentett, hogy a Népegészségügyi Elemzési Központ munkatársai a regisztrált felhasználók körében tapasztalt eltérő tudásszint kiegyenlítése érdekében képzéseket tartottak, továbbá személyes kapcsolatfelvételen keresztül informatikai, technikai, módszertani konzultációkkal segítették a felhasználást.

A NEKIR-ről elkészült **infográfika** az érdeklődők számára közérthető formában összegzi a rendszerről szükséges információkat, a rendszerben fellelhető adattartalmakat, valamint azok felhasználási lehetőségeit *(6. ábra)*.

6. ábra: NEKIR infográfika

Figure 6. NEKIR infographics

A rendszer információihoz történő hozzáférés

Az „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése" elnevezésű projekt (https://efop180.antsz.hu/) és a Népegészségügyi Elemzési Központ kezdőlapjáról (https://efop180.antsz.hu/nepegeszsegugyi-elemzesi-kozpont.html) közvetlenül is eljuthat a látogató a NEKIR-hez, melynek van egy **nyilvános** és egy **regisztrációhoz kötött** része.

A **nyilvános rész** megyei szinten tartalmaz halálozási adatokat a teljes (0-X éves) és a 25-64 éves lakosság vonatkozásában. A halálozási mutatók az általános (összes halálok miatti) halálozás, valamint a vezető haláloki főcsoportok (keringési rendszeri betegségek, rosszindulatú daganatok, emésztőrendszeri betegségek, légzőrendszeri betegségek és a külső okok) miatti halálozás tekintetében érhetők el.

A **regisztrációhoz kötött** részen a felhasználó hozzáférhet a 2. fejezetben bemutatott részletes tartalmakhoz – azaz a NEKIR moduljaihoz – azokon belül pedig megyei szintű, és egy adott megyén belül a járási szintű adatokhoz, térképekhez is.

A regisztráció a https://efop180.antsz.hu/nekinfreg címen lehetséges.

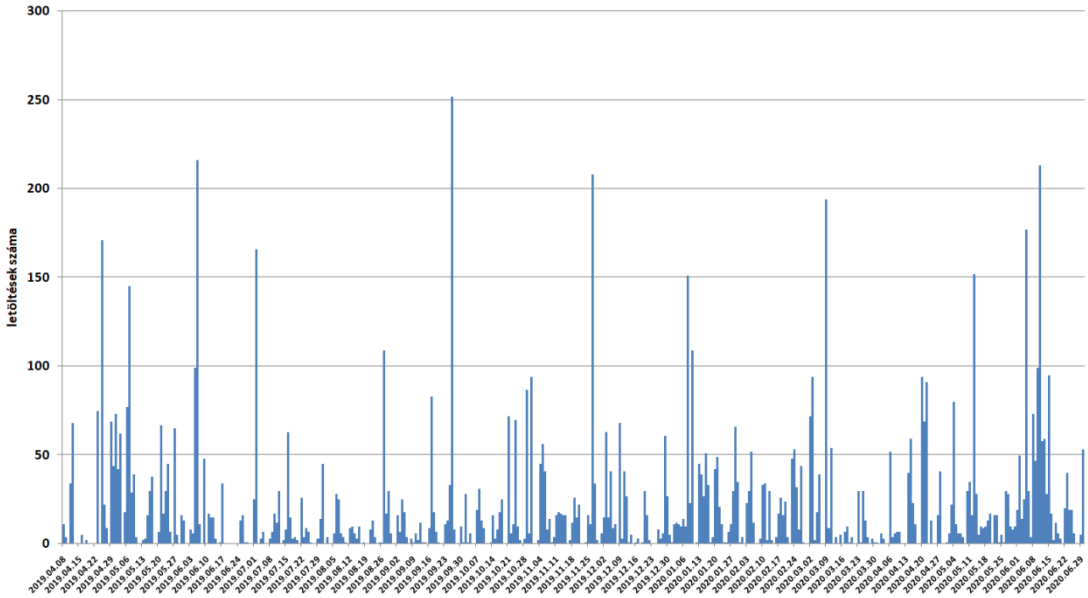
A NEKIR használatának monitorozása és értékelése

A rendszer 2019. április 5-én kezdte meg működését. Kezdetektől igény volt a rendszer tartalmának felhasználási/felhasználói monitorozására. A felhasználók monitorozásával az volt a célunk, hogy azonosítsuk a rendszerbe regisztrált felhasználók működési területe alapján esetlegesen előforduló területi egyenlőtlenségeket, továbbá a regisztrált felhasználók rendszerhasználati szokásainak eltéréseit. Az eredmények visszacsatolásra kerülnek a további NEKIR fejlesztési igények meghatározásába.

2019. április 5.-2020. június **30. között** a rendszernek **279** különböző (minisztérium/országos hatáskörű intézet, kormányhivatalok, egészségfejlesztési irodák {EFI}, egyetemek, területi/iskolavédőnő, egyéb) **területen dolgozó regisztrált felhasználója volt**, és **74%-uk (207 fő) aktívan** használta is a rendszert. A jelenleg működő 120 Egészségfejlesztési Iroda közel kétharmada regisztrált, de csak 43%-a használta a rendszert. A kormányhivatali és az egyetemi felhasználók 80%-a nemcsak a regisztrációig jutott, hanem belépett és információkat töltött le *(6. táblázat)*, azaz a vizsgált idő alatt aktívan használta a rendszert *(7. ábra)*.

6. táblázat: A NEKIR regisztrált felhasználóinak megoszlása intézménytípusok szerint, 2019. április 5.-2020. június 30.
Table 6. Distribution of registered users of NEKIR by type of institution, 5 April 2019 - 30 June 2020.

Intézmény típus	Regisztráltak száma	Aktív felhasználók száma
Kormányhivatal	87	70
Minisztérium/országos hatáskörű intézet	78	57
EFI	73	52
Egyetem	25	20
Területi /iskolai védőnő	8	4
Egyéb	8	4
Összesen	279	207



7. ábra: A napi letöltések száma a NEKIR rendszerből 2019. április 8. és 2020. június 30. között

Figure 7. Number of daily downloads from the NEKIR system between 8 April 2019 and 30 June 2020

2019. áprilisa és 2020. június vége között összesen 9.045 letöltést (napi szinten átlagosan 20 letöltést) regisztráltunk *(7. ábra)*. Ennek döntő része (7.370, 81%) a regisztrációhoz kötött tartalom letöltése volt, azon belül is 5.330 (72%) térkép, 1.453 (20%) profiltáblázat és 587 (8%) info-profil diagram letöltése történt meg *(7. táblázat)*.

A használat változó mintázatot mutatott munkahelyek, egyes modulok, térkép-típus és indikátorok/indikátorcsoportok szerint. Bár a regisztrált felhasználók között a kormányhivatali dolgozók közel azonos megoszlással voltak jelen, mégis közel 4-szer annyi tartalmat töltöttek le, mint az EFI, és mintegy 2,5-szer annyit, mint a központi intézményekben dolgozó munkatársak *(7. táblázat)*.

7. táblázat: A NEKIR tartalomletöltések száma, tartalom és a felhasználó intézménytípusa szerint, 2019. április 5.-2020. június 30.

Table 7. Number of downloads from NEKIR by content and type of institution, 5 April 2019 - 30 June 2020.

Intézmény típus	Diagram (infóprofil)	Adattábla	Térkép	Összesen
Nyilvános letöltés		631	1044	**1675**
Kormányhivatal	171	701	3384	**4256**
Minisztérium/országos hatáskörű intézet	312	490	868	**1670**
EFI	59	149	948	**1156**
Egyetem	45	110	129	**284**
Egyéb		3	1	**4**
Összesen	**587**	**2084**	**6374**	**9045**

A halálozási profilok és térképek letöltése (az összes 78%-a, 7.060 letöltés) volt a leggyakoribb, ezen belül is a **korai (25-64 éves) halálozási mutatók** térképeinek felhasználása dominált (40%, 2.854 letöltés). A rosszindulatú daganatos megbetegedésekkel kapcsolatos letöltések 14%, a népmozgalmi adatok 5% és a népszámlálás letöltések pedig 3% részaránnyal szerepeltek a vizsgált időszakban. A modulok szerinti letöltéseket a modulokban szereplő táblák, térképek száma és a modulok publikálásának ideje, frissítése is befolyásolta. A NEKIR ugyanis a halálozási és a rosszindulatú daganatos megbetegedési modullal indult 2019. április 5-én. Majd egy hónap múlva a Gyermekrák Regiszter, 2019. júliusában a népmozgalmi, szeptemberben a 2011. évi Népszámlálás adataival/moduljaival frissült a rendszer. Az infóprofilokkal bővült utoljára a rendszer, 2020. január elején.

Területi felbontás szerint a leggyakrabban letöltött térképtípusok a **megye-járás** (41%-kal, 2.642 letöltés) felbontásúak voltak, ezt az **ország-megye** felbontású térképek (29%-kal, 1.867 letöltés) követték.

Indikátorok szerint részletesebben megvizsgálva, a leggyakrabban letöltött térképek (közel 32%-ban) a **rosszindulatú daganatok miatti halálozásokkal**, azon belül is (50%-ban) a „**szűrhető daganat típusokkal**" kapcsolatos letöltések voltak. A **komplex indikátorcsoportok**, mint például az elkerülhető halálozás két csoportja és az Egészségügyi Világszervezet (WHO) által meghatározott túlzott alkoholfogyasztásra visszavezethető, illetve dohányzással összefüggésbe hozható csoportok miatti halálozásokkal kapcsolatos letöltések **csupán 9%** körül valósultak meg, holott ezek az indikátorok a népegészségügyi szükségletek azonosításában és az arra alapozott egészségfejlesztési stratégiák kialakításában rendkívül jól használhatók.

A felhasználói monitorozás eredményei egyértelműen alátámasztják a NEKIR folyamatos használatát, hasznosságát, létrehozásának megalapozottságát és fenntartásának indokoltságát, fontosságát.

A monitorozás segítséget nyújthat a NEKIR rendszer rugalmasságának fenntartásában, indikátorfejlesztési irányok meghatározásában, továbbá a NEKIR-rel kapcsolatos továbbképzéseken az egyes modulokkal, az egyes indikátorokkal kapcsolatos oktatási tematika kialakításában is. A NEKIR használatával kapcsolatos szokások feltérképezése alapján és a rendelkezésre álló szakmai irányelvek, valamint az adatok hozzáférhetősége, validitása mentén **a NEKIR tartalom a felhasználói igényekhez a továbbiakban is igazítható, bővíthető**.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton is köszönetet mondanak Dr. Horváth Judit Krisztina és Ferenczi Annamária kollégáknak az adatbeszerzésben, Szőke Katalinnak és Túri Gergelynek a NEKIR-rel kapcsolatos dokumentumok áttekintésében és korrekciójában nyújtott segítségéért.

Nyilatkozat

A szerzők kijelentik, hogy a közlemény más folyóiratban korábban nem jelent meg, és máshová beküldésre nem került. A cikk végle-

ges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta, valamint hozzájárult a megjelenéshez.

Szerzői érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek a tartalmat érintő érdekeltségeik.

Anyagi támogatás

A NEKIR létrehozását az EFOP-1.8.0-VEKOP-17-2017-00001 azonosító számú „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése” című projekt „Népegészségügyi ellátórendszer és szolgáltatások fejlesztése” című alprojekt támogatta.

Szerzői munkamegosztás

J.A.: a NEKIR módszertani hátterének kidolgozása, statisztikai elemzés, a kézirat koncepciójának összeállítása, a kézirat megszövegezése.

N.CS.: a NEKIR módszertani hátterének kidolgozása, statisztikai elemzés, a kézirat koncepciójának összeállítása, a kézirat megszövegezése és levelező szerzőként gondozta a kéziratot.

L.M.: a NEKIR informatikai hátterének tervezése, létrehozása.

N.A.: a NEKIR Népmozgalmi adatok modulja - statisztikai elemzés, valamint egyes adatbázis-kezelési feladatok

P.Z.: a NEKIR módszertana - az indikátorfejlesztés, statisztikai elemzés

G.V.: a NEKIR kommunikációjával kapcsolatos munka.

O.B.: a NEKIR és a kézirat feletti teljes szakmai irányítás és ellenőrzés.

Irodalomjegyzék

1. NEKIR, Népegészségügyi Elemzési Központ Információs Rendszer, Módszertani összefoglaló. (2020).
2. World Health Organization Regional Office for Europe. European health for all database (HFA-DB) [electronic resource]. https://apps.who.int/iris/handle/10665/108565 (2005).
3. A magyar lakosság egészségi állapota javításának módja. in *A magyar lakosság egészségi állapota az ezredfordulón* (ed. Ádány, R.) (Medicina, 2003).
4. A nem fertőző betegségek epidemiológiája. in *Megelőző orvostan és népegészségtan* (ed. Ádány, R.) (Medicina, 2012).
5. Nemzeti Népegészségügyi Központ. Népegészségügyi Elemzési Központ - NEKIR. https://efop180.antsz.hu/nepegeszsegugyi-elemzesi-kozpont.html (2020).
6. WHO | Monitoring the building blocks of health systems: a handbook of indicators and their measurement strategies. *WHO* https://www.who.int/healthinfo/systems/monitoring/en/.
7. European Commission - EUROSTAT. European Core Health Indicators (ECHI). *Public Health - European Commission* https://ec.europa.eu/health/indicators_data/indicators_en (2016).
8. Indicators - Program Evaluation - CDC. https://www.cdc.gov/eval/indicators/index.htm (2020).
9. Nolte, E. & Mckee, M. Does health care save lives? Avoidable mortality revisited. in (The Nuffield Trust, 2004). doi:10.13016/74zg-n46j.
10. Nolasco, A. et al. Preventable avoidable mortality: evolution of socioeconomic inequalities in urban areas in Spain, 1996-2003. *Health Place* 15, 702–711 (2009).
11. Avoidable mortality: OECD/Eurostat lists of preventable and treatable causes of death (November 2019 version). (2019).
12. Clayton, D. & Kaldor, J. Empirical Bayes Estimates of Age-Standardized Relative Risks for Use in Disease Mapping. *Biometrics* 43, 671–681 (1987).
13. Besag, J., York, J. & Mollié, A. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Ann. Inst. Stat. Math.* 43, 1–20 (1991).
14. Knorr-Held, L. Bayesian modelling of inseparable space-time variation in disease risk. *Stat. Med.* 19, 2555–2567 (2000).
15. Spatial and Spatio-temporal Bayesian Models with R - INLA | Wiley. *Wiley.com* https://www.wiley.com/en-us/Spatial+and+Spatio+temporal+Bayesian+Models+with+R+INLA-p-9781118326558.

16. Richardson, S., Thomson, A., Best, N. & Elliott, P. Interpreting Posterior Relative Risk Estimates in Disease-Mapping Studies. *Environ. Health Perspect.* 112, 1016–1025 (2004).
17. Rue, H., Martino, S. & Chopin, N. Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models by using integrated nested Laplace approximations. *J. R. Stat. Soc. Ser. B Stat. Methodol.* 71, 319–392 (2009).
18. Revision of the European Standard Population - Report of Eurostat's task force - 2013 edition. https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-RA-13-028.
19. Beale, L., Hodgson, S., Abellan, J. J., LeFevre, S. & Jarup, L. Evaluation of Spatial Relationships between Health and the Environment: The Rapid Inquiry Facility. *Environ. Health Perspect.* 118, 1306–1312 (2010).
20. *ArcGIS* 10.3. (ESRI, 2015).
21. *StataCorp. 2013. Stata Statistical Software: Release 13. College Station*. (TX: StataCorp LP).
22. Tartalom és elemzési lehetőségek - Népegészségügyi Elemzési Központ Információs Rendszer (NEKIR). https://efop180.antsz.hu/nekir-bemutato.html (2020).
23. Gyakran Ismételt Kérdések - Népegészségügyi Elemzési Központ Információs Rendszer (NEKIR). https://efop180.antsz.hu/nekir-gyik.html (2020).

Bényi Mária, Kéki Zsuzsanna, Muzsik Béla, Kőrösi László, Szajkó Attila, Kerber Pál, Viola Gábor, Bék Gerzson

Állami Egészségügyi Ellátó Központ (ÁEEK), Budapest

State Health Care Center, Budapest

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.3.84-110

Balesetek, traumák az alapellátás szintjén Magyarországon

Injuries at the level of primary care in Hungary

Összefoglalás

Az alapellátásban megjelenő traumákról eddig hazánkban nem volt átfogó kimutatás. Az elektronikus egészségügyi ágazatfejlesztési projekt keretében lehetőség nyílt arra, hogy megvizsgáljuk, a háziorvosi/házi gyermekorvosi ellátásban hány fő jelenik meg és jellemzően milyen sérülésekkel.

Az adatokat a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő bocsátotta rendelkezésre a háziorvosi ellátás ún. B300-as jelentése alapján. Feldolgozásra kerültek a Betegségek Nemzetközi Osztályozása (BNO) 10. verziója alapján a sérülések testtájanként, illetve ugyancsak a BNO 10-ben meghatározott, a balesetek körülményeit leíró ún. külső okok szerint. Az adatok országos, megyei és járási területi és nemenkénti bontásban, 3 korcsoportra (0-18 év, 19-65 év, 66-X év) kerültek leválogatásra. A projekt keretében létrehozott internetes felületen térképről, illetve hozzá kapcsolódó oszlopdiagramokról olvashatók le az eredmények, melyek Excel formátumban is letölthetők.

A vizsgálat évében (2018) traumák miatt mintegy 1,2 millió orvos–beteg találkozás volt a háziorvosi/házi gyermekorvosi ellátásban. Egy betegre 1,46 orvos–beteg találkozó jutott átlagosan 2018-ban. A balesethez vezető leggyakoribb okok mechanikaiak (pl. ütés, ütközés), második helyen az esések, a harmadikon pedig a kutyaharapások találhatók. Az egyes megyékben, azon belüli járásokban eltérő a balesetek okainak sorrendje. Országosan jelentősen több a kutyaharapások miatti sérülés a szegényebb megyékben, azon belül is a hátrányosabb szociális-gazdasági helyzetű járásokban. A sérülések helyét tekintve elsősorban az alsó végtag (több mint 450 000 eset), majd a felső végtag sérülések (cc. 412 000 eset) illetve a gerinc- és törzssérülések (cc. 150 000 eset) fordulnak elő. A balesetek igen nagyszámú orvos–beteg találkozást eredményeznek az alapellátásban. Ezek egy része feltehetően kisebb sérülés eredménye, illetve adminisztratív találkozásra vezethető vissza. Az ütések, ütközések, esések mellett kiemelten magas a kutyaharapások száma. A projekt nagy jelentősége, hogy járási szinten képes nemenként és korcsoportonként kezelni a baleseteket és traumákat. Így, amellett, hogy leírja az alapellátás baleset okozta terhelését, járási szintű megelőzési programok kidolgozását is szolgálhatja.

Kulcsszavak: baleset, kutyaharapás, alapellátás, járási szint

Summary

There has been no comprehensive report on trauma in primary care in Hungary so far. The eHealth Sector Development Project provided an opportunity to examine how many people attend GP / Paediatric Primary Care and typically what types of injuries occur.

The data were provided by the National Health Insurance Fund for the family doctor care, based on the so-called „B300" report. Using the International Code of Diseases (ICD) 10th version, the injuries per body region were processed. The ICD-10 codes were used for description of the external causes as well. Data were retrieved by country, county and district by region; gender; by 3 age groups (0-18, 19-65, 66-x years). The web interface created in the project provided the results on maps and bar charts. The data could be downloaded in Excel format as well.

In the year of the analysis (2018) there were approximately 1.2 million patient consultations in GP / Paediatric care due to traumas. In that year the average number was 1.46 doctor-patient appointments due to traumas.

The most common causes of accidents were mechanical external causes, followed by falls and dog bites in the third place. The order of the causes of the accidents differed by counties. There was a higher rate of injuries, especially in case of dog bites in the deprived counties, including the more disadvantaged districts. Injuries were reported most frequently in the lower limb (over 450,000 cases), followed by upper limb injuries (cc. 412,000 cases) and spinal and trunk injuries (cc. 150,000 cases). Accidents resulted in a very large number of doctor-patient consultations in primary care. Some of these were likely to be minor injuries and may have resulted from administrative meetings. Besides beats, collisions and falls, the number of dog bites was extremely high. The merit of the project is the capability to analyse injuries at district level by gender and age group. Thus, in addition to describing the burden of primary care due to accidents, it can also serve as a basis for developing district-level prevention programs.

Keywords: injuries, dog bites, primary care, district level

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY
2020;64(3): 85-111
HEALTH SCIENCE
Közlésre érkezett: 2020. február 10.
Submitted: 10 February 2020
Elfogadva: 2020. augusztus 4.
Accepted: 4 August 2020

Levelezési cím/Correspondence:
Dr. Bényi Mária
Állami Egészségügyi Ellátó Központ (ÁEEK)
E-mail: benyi.maria@gmail.com
Tel.: +36 30 4882366

Bevezetés

A véletlen balesetek és erőszakos cselekmények az emberi szervezetet ért egyszeri külső hatásra, a sérült akaratától függetlenül hirtelen vagy rövid idő alatt jönnek létre. Külső okok hatására testi és/vagy lelki sérülés, trauma jön létre.

Az úgynevezett külső okok (BNO-10 V01-Y98) miatti halálozás az összes haláleset 9%-át teszi ki világszerte[1]. Hazánkban ez az arány 2018. évben 4%, ezzel a haláloki főcsoportok sorrendjében az 5. helyen áll[2]. A WHO 2030-ig szóló előrejelzése szerint a közlekedési balesetek és időskori esések száma a következő években emelkedni fog. Tekintettel arra, hogy a fiatalkorúak halálozásának okai között a balesetek 2. helyen állnak – csak a veleszületett rendellenességek előzik meg –, az elveszített életévek számát is jelentősen növeli a korai halálozás. A balesetekből származó sérülésekből nem mindig sikerül elérni a teljes gyógyulást, így számolni kell a rokkantságban eltöltött életévekkel (DALY) is. A DALY 6%-át adják a balesetek miatti tartós egészségkárosodások[3]. A balesetek, erőszakos cselekmények miatti anyagi veszteségek a GDP mintegy 2%-át teszik ki a WHO szerint globálisan, ám ez országonként és baleseti csoportonként igen változó mértékű[1].

Egy sérülésnek több oka, indítéka is lehet. Az esetek jelentős részében véletlen, váratlan helyzetekből jön létre bal-

eset, de nem jelentéktelen az erőszakos cselekmények következtében létrejövő sérülések, illetve az önsértések száma sem. A baleseteknek humán (belső) és tárgyi (külső) okai vannak. A külső tényezők sokfélék lehetnek, például: fizikai (hő, sugárzás), mechanikai (esés, ütés, vágás, ütközés, akasztás), kémiai (sav, lúg, gyógyszer), stb. A létrejövő sérülések sokfélék, például: égés, zúzódás, törés, maródás, melyek a test különböző tájain (fej, nyak, törzs, stb.) jelenhetnek meg.

Míg a külső okok miatti halálozásról hivatalos statisztikai adatok állnak rendelkezésre számos országban, kevesebbet tudunk a nem fatális kimenetelű balesetek egészségügyi terhéről. Az USA-ban 2015. évi adatok alapján 214 000 fő halt meg baleset miatt. Számításaik szerint minden elhunytra 13 kórházi kezelés és 129 sürgősségi ellátás jut[4]. Az EU-ban 2010-2012 évek átlagát tekintve éves szinten sérülések miatt 240 000 ember halt meg, mintegy 5 millió kórházi ellátás és 37,5 millió járóbeteg kezelés történt[5]. 2010-ben készült Magyarországon egy stratégiai tanulmány, amely balesetekkel kapcsolatos mortalitási és morbiditási adatokat is tartalmaz[6].

Az EFOP-1.9.6-16 Elektronikus egészségügyi ágazati fejlesztések 2014-2020. C komponens (a továbbiakban: Projekt) kereteiben megteremtődött a lehetősége annak, hogy olyan balesetekkel kapcsolatos adatok, melyeket eddig, ismereteink szerint átfogóan soha nem vizsgáltak Magyarországon, egy internetes felület segítségével egyszerűen elemezhetővé váljanak. A trauma alprojektben mód nyílt a betegellátás mindhárom szintjén megjelenő balesetek elemzésére. Jelen közleményben az alapellátásban megjelenő balesetek és ezek külső okai kerülnek bemutatásra. Az adatok mind országos, mind megyei – ezen belül járási – szinten is elérhetők. Ez utóbbiak – a járások gazdasági fejlettségi besorolása ismeretében[7] – lehetővé teszik, hogy a balesetek, erőszakos cselekmények és ezek következtében kialakult traumák társadalmi egyenlőtlenségeiről is képet alkossunk. A területi egyenlőtlenségek ismeretének nagy jelentősége van az egészségügyi ellátás szervezésében, ahogy a balesetek megelőzésében is.

Adatok, módszer

Az adatok a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (a továbbiakban: NEAK) adatbázisából származnak. A populáció, melyre az ellátási adatokat vonatkoztatjuk országos, megyei vagy járási szinten, a 2018. évben Magyarországon TAJ kártyával háziorvosi szolgálatokhoz bejelentkezett biztosítottak – 9 227 554 fő – továbbiakban „lakosság".

A háziorvosi ellátás vonatkozásában az úgynevezett tételes betegforgalmi jelentés („B300"-as) adatokat vettük figyelembe[8]. A balesetek leírására a Betegségek Nemzetközi Osztályozása (a továbbiakban: BNO) 10. verzió felhasználásával kétféle megközelítést használtunk.

A baleseteket elemeztük a külső okok szerint az alábbi BNO-10 csoportosításnak megfelelően (1. táblázat). (Egyes csoportokban – például esések, élő mechanikai erő – további alábontások is történtek, lásd 4. táblázat adatai.)

A sérüléseket testtájak szerint is vizsgáltuk az alábbi BNO-10 kódok alapján (2. táblázat).

1. táblázat: A balesetek külső okai a BNO-10 besorolás szerint

Table 1. External causes of accidents according to ICD-10 classification

Külső okok External Causes	BNO-10
Közlekedési balesetek *Transport accidents*	V01-V99
Eséses *Falls*	W00-W19
Mechanikai erő (élettelen) *Exposure to inanimate mechanical forces*	W20-W49
Mechanikai erő (élő) *Exposure to animate mechanical forces*	W50-W64
Balesetszerű vízbefúlás *Accidental drowning and submersion*	W65-W74
Egyéb balesetszerű légzési veszélyeztetettség *Other accidental threats to breathing*	W75-W84
Elektromos áram, sugárzás, extrém környezeti hőmérséklet és légnyomás *Exposure to electric current, radiation and extreme ambient air temperature and pressure*	W85-W99
Érintkezés izzó és forró anyagokkal (égési sérülések) *Contact with heat and hot substances*	X10-X19
Égések, maródások *Burns and corrosions*	T20-T32
Káros anyagok általi baleseti mérgezés *Accidental poisoning by and exposure to noxious substances*	X40-X49
Drogok, gyógyszerek, biológiai anyagok *Poisoning by drugs, medicaments and biological substances*	T36-T50
Alkohol toxikus hatása *Toxic effect of alcohol*	T51
Egyéb mérgek *Toxic effects of substances chiefly non as medical use (without alcohol)*	T52-T65
Szándékos önártalom *Intentional self-harm*	X60-X84
Testi sértés *Assault*	X85-Y09

2. táblázat: Balesetek felosztása testtájak szerint

Table 2. Breakdown of accidents by body part

SÉRÜLÉS CSOPORT INJURY GROUP	ICD-10
Fej sérülései Injuries to the head	S00-S09
Gerinc sérülései (nyak, mellkas, has, a hát alsó része, az ágyéki gerinc és a medence) Injuries to the head, neck, torax, abdomen, lower back, lumbar spine and pelvis	S10-S39
Felső végtag sérülései Injuries to shoulder and upper arm	S40-S69
Csípő és comb sérülései Injuries to the hip and thigh	S70-S79
Térd, alsó lábszár, láb sérülései Injuries to the ankle and foot	S80-S99

A balesetek, sérülések leírására a következő mutatókat (indikátorokat) használtuk:

- Sérülések száma 1000 fő bejelentett *biztosítottra* vetítve a háziorvosi/házi gyermekorvosi ellátásban.
- Baleseti tényezők a háziorvosi/házi gyermekorvosi praxisok által ellátottak körében.

Fenti két mutatót, regisztrációt követően, a Pulvita[9] felületen a legördülő *Programok* közül lehet kiválasztani *Trauma indikátorok* közül. (A PULVITA program internetes felületét korábbi közleményünkben ismertettük[10].) Hónaponkénti leválogatásra is lehetőséget ad a felület 2018. évre vonatkozóan. Egy-egy indikátor vizsgálata során a felkínált térképre vagy ábra oszlopába való kattintással lehet mélyebb szintű adatokhoz jutni: országostól megyén át a járásig, illetve a korcsoportos adatokig, nemi bontásban. Az adatok elérhetők és letölthetők Excel formátumban is.

A társadalmi egyenlőtlenségek és a balesetek közötti összefüggés vizsgálata két lépcsőben végezhető el.

Fejlettségi szint alapján öt csoportra osztottuk Magyarország járásait, mindegyikbe a lakosság 20-20%-a tartozik, a 290/2014. (XI. 26.) Korm. rendelet szerint meghatározott komplex mutató alapján.

Ennek megfelelően

1 – fejlesztendő (piros)

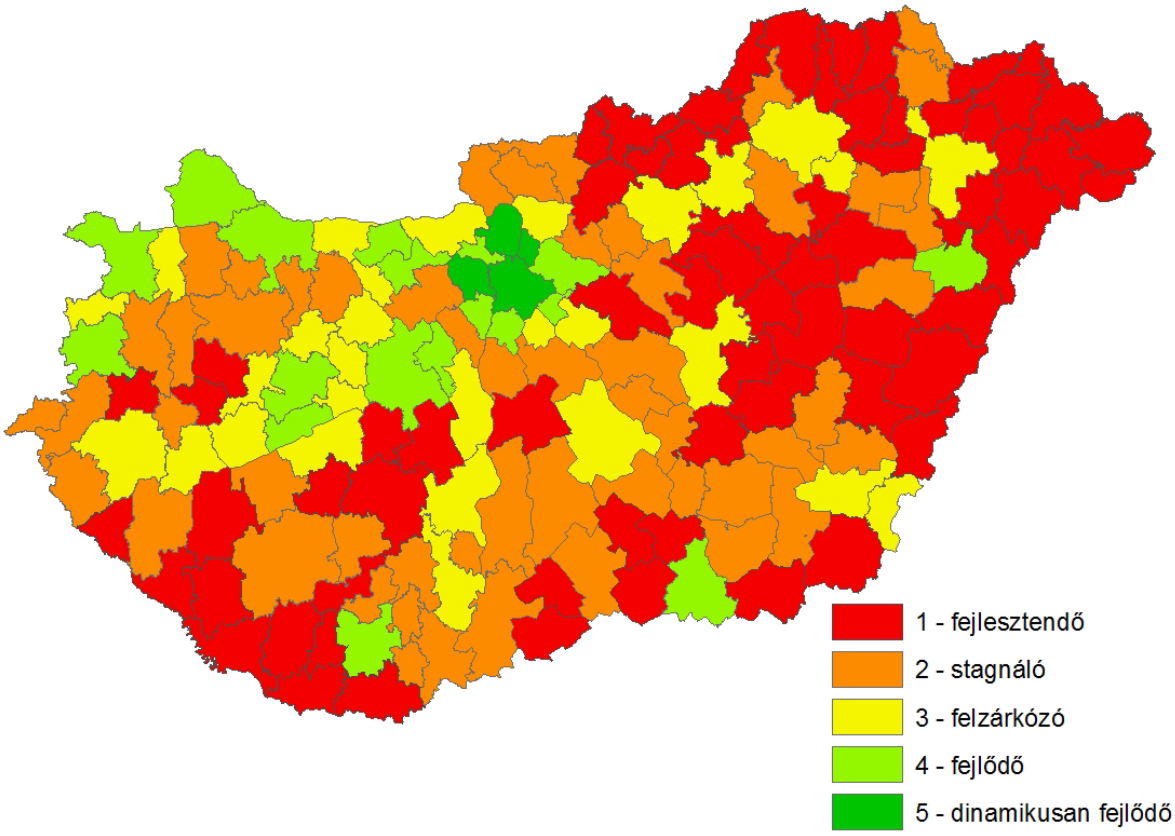
2 - stagnáló

3 - felzárkózó

4 - fejlődő

5 - dinamikusan fejlődő (zöld)

járásokat jelöltünk ki, így lehetővé vált a fejlettségi szint és a morbiditási, illetve környezeti adatok összefüggéseinek vizsgálata.



1.ábra: Magyarország járásainak fejlettségi kategóriái, 2017. (Forrás KSH)

Figure 1. Development categories of the districts of Hungary, 2017 (Source: Central Statistical Office)

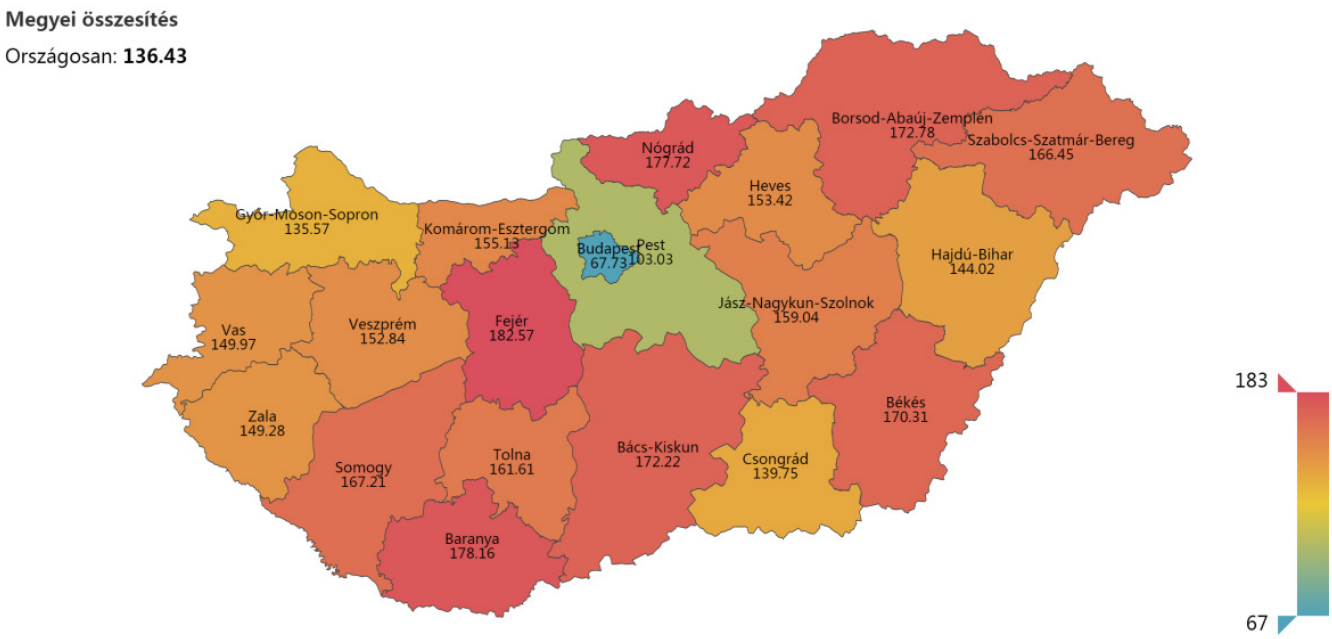
Eredmények

Az alábbiakban a következő eredményeket mutatjuk be:

1. **Sérülések száma 1000 fő bejelentett biztosítottra vetítve a háziorvosi/ házi gyermekorvosi ellátásban**

Országosan, 2018. évben a háziorvosi ellátásban 1 258 919 baleset miatti orvos–beteg találkozó történt valamilyen sérülés miatt. Ez 1000 biztosítottra országos átlagban 136,43 eset. (Ebben az esetszámban az egy sérülés miatt történt többszöri megjelenés, illetve az egy TAJ számmal rendelkezőnek a többszöri baleset miatti ellátása is benne van.) Legmagasabb 185/1000 arány Fejér megyében volt megfigyelhető, Pest megyében 103/1000, Budapesten 67/1000 eset, ami az országos átlagnál (136,43/1000) lényegesen alacsonyabb előfordulás (2. ábra).

Testtájak szerint vizsgálva a legnagyobb számban térd és alsó lábszár sérüléssel jelentek meg, ami az összes eset 34,24%-a (3. táblázat).



2. ábra: 1000 bejelentett biztosítottra jutó sérülés miatti orvos–beteg találkozás 2018. évben

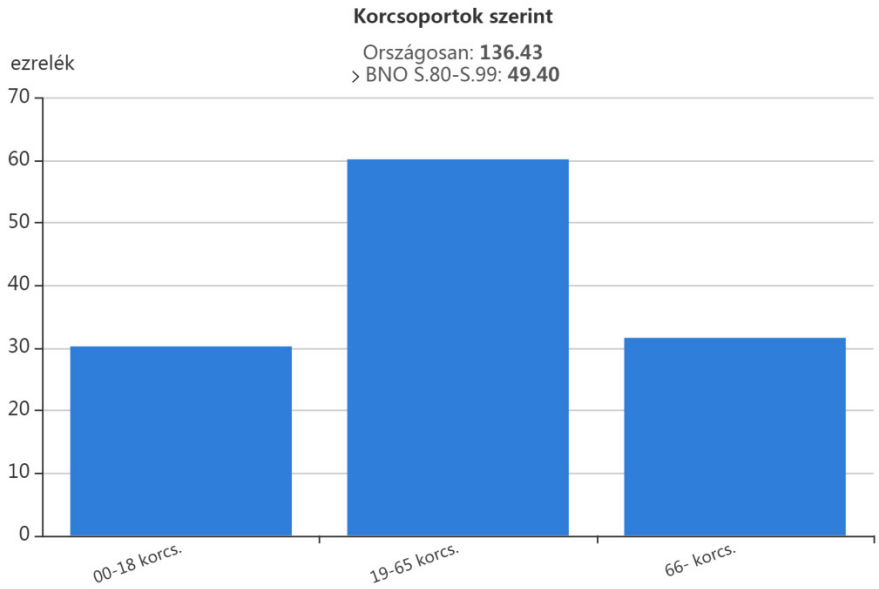
Figure 2. Number of doctor-patient consultations due to injuries per 1000 registered insured people in 2018.

3. táblázat: Az alapellátásban megjelenők sérülései a BNO-10 kódok szerint, valamint az egyes kódok szerinti összes orvos–beteg találkozások száma, Magyarország, 2018. évben

BNO kód	Sérülés megnevezése	Összes TAJ szám sérülés miatt az alapellátásban			Összes orvos-beteg találkozás sérülés miatt az alapellátásban		
		ffi	nő	összes	ffi	nő	összes
S00-S09	Fej	35942	28826	64768	65232	50174	115406
S10-S39	Gerinc	32853	31088	63941	81925	68505	150430
S40-S69	Felső végtag	89534	71565	161099	236828	176134	412962
S70-S79	Csípő, comb	12006	17278	29284	33234	45771	79005
S80-S99	Térd, alsó végtag	94206	84379	178585	245034	210803	455837
T20-T32	Égések, maródások	5658	6307	11965	13553	13999	27552
T36-T50	Drogok, gyógyszer, biológiai anyagok	943	1243	2186	1972	2407	4379
T51-T65	Egyéb mérgek	4516	5172	9688	6071	7277	13348
	Összes	275 658	245 858	521 516	683849	575 070	1 258 919

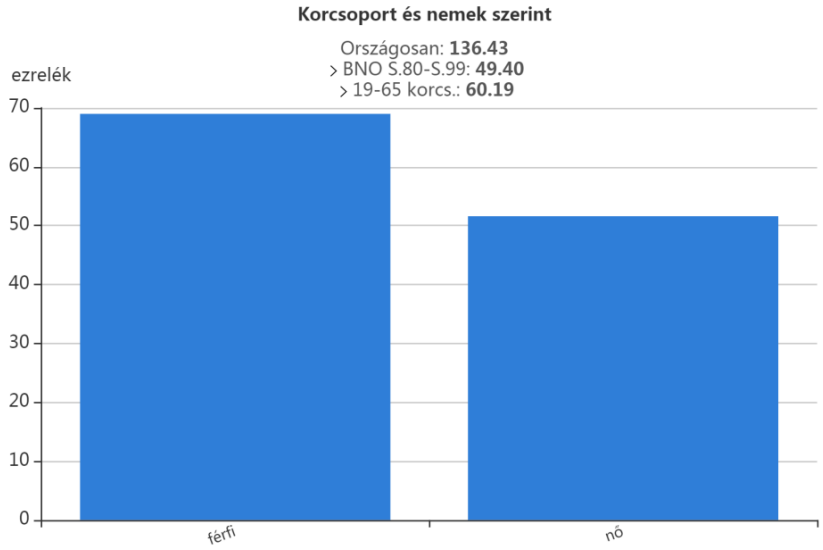
Table 3. Injuries in primary care according to ICD-10 codes and total number of doctor-patient appointments according to each code, Hungary, in 2018

ICD-10 code	*Part of the body*	*Total number of the injured*			*Total number of doctor-patient appointments*		
		male	*female*	*together*	*male*	*female*	*together*
S00-S09	*Injuries to the head*	*35942*	*28826*	*64768*	*65232*	*50174*	*115406*
S10-S39	*Injuries to the head, neck, thorax, abdomen, lower back, lumbar spine and pelvis*	*32853*	*31088*	*63941*	*81925*	*68505*	*150430*
S40-S69	*Injuries to shoulder and upper arm*	*89534*	*71565*	*161099*	*236828*	*176134*	*412962*
S70-S79	*Injuries to the hip and thigh*	*12006*	*17278*	*29284*	*33234*	*45771*	*79005*
S80-S99	*Injuries to the ankle and foot*	*94206*	*84379*	*178585*	*245034*	*210803*	*455837*
T20-T32	*Burns and corrosions*	*5658*	*6307*	*11965*	*13553*	*13999*	*27552*
T36-T50	*Poisoning by drugs, medicaments and biological substances*	*943*	*1243*	*2186*	*1972*	*2407*	*4379*
T51-T65	*Toxic effects of substances chiefly non as medical use*	*4516*	*5172*	*9688*	*6071*	*7277*	*13348*
	Total	*275 658*	*245 858*	*521 516*	*683 849*	*575 070*	*1 258 919*



3. ábra: A láb (S80-S99) sérülések miatti orvoshoz fordulások aránya 1000 főre korcsoportonként a háziorvosi/házi gyermekorvosi ellátásban, Magyarország, 2018. évben

Figure 3. Number of medical consultations due to injuries to the ankle and foot (S80-S99) per 1000 people in the primary health care, by age groups, Hungary, 2018.



4. ábra: A láb (S80-S99) sérüléseken és a 19-65 éves korcsoporton belül a nemenkénti arány a háziorvosi/házi gyermekorvosi ellátásban, Magyarország, 2018. évben

Figure 4. Gender distribution of the medical appointments in the primary health care due to injuries to the ancle and foot (S80-S99) within the age group of 19-65 years, Hungary, 2018.

A lábsérülés (S80-S99) diagnózis miatti orvoshoz fordulás aránya a 19-65 éves korcsoportban a legmagasabb: 60,19 ‰ (3. ábra), a korcsoporton belül a férfiak aránya 68,98‰, a nőké 51,59 ‰ (4. ábra).

További BNO kódokkal kapcsolatos megállapítások az alapellátásra vonatkozóan csökkenő sorrendben: A felső végtag sérüléssel megjelentek aránya országosan 44,75‰; hát-gerinc (törzs) tájékon történt sérülések 16,3‰, a fejsérülések aránya 12,51‰, csípő- és combsérülések országosan 8,56‰. Ezen utóbbin belül legjobban érintett a 66 éves és idősebb korcsoport (24,37‰), mivel ide tartozik a combnyaktörés (S72). A 66 év és idősebb korcsoporton belül a férfiak aránya 16‰, a nőké pedig 29,38‰.

A háziorvosnál megjelenők aránya alacsony az égések és maródások (2,99‰) és egyéb mérgek (1,45‰) és drogok, gyógyszerek (0,47‰) miatti panaszok tekintetében.

2. Baleseti tényezők a háziorvosi / házi gyermekorvosi praxisok által ellátottak körében

A háziorvosi, házi gyermekorvosi ellátásban 173 589 baleset vonatkozásában kerültek megjelölésre a környezeti tényezők. Ennek eredményeit a 4. táblázatban tüntettük fel, a 2018. évi adatok felhasználásával. A 10 százezrelék fölötti arányszámok csökkenő sorrendben kerülnek bemutatásra.

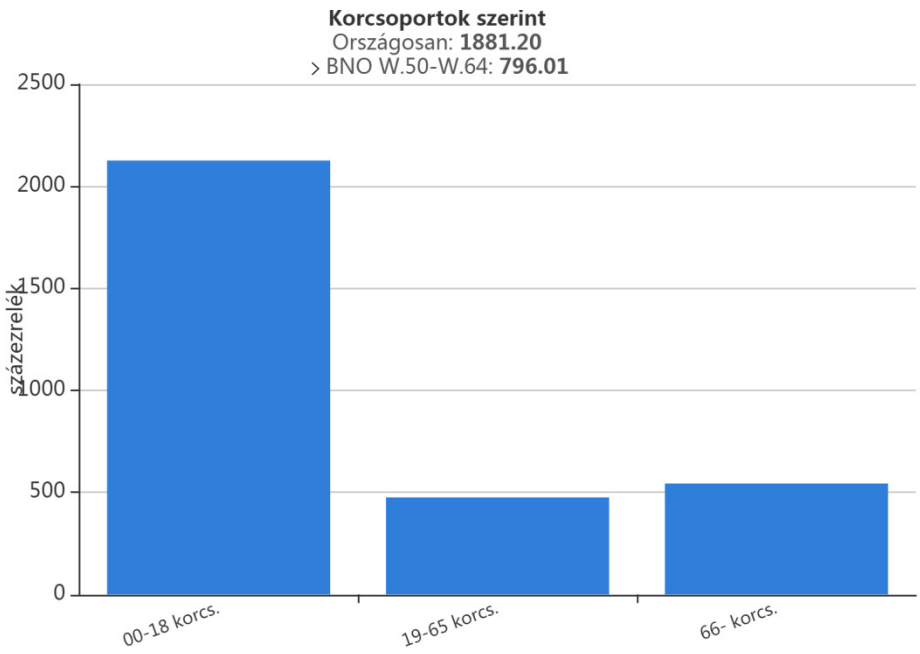
4. táblázat: Környezeti tényezők, mint a sérülés okai a háziorvosi/házi gyermekorvosi adatok alapján, 2018. évben

Table 4. Environmental factors as causes of injury based on GP/paediatrician data, 2018

BNO-10 kód *ICD-10 code*	**Külső okok** *Environmental factors*	**Százezrelék (országos adat)** *Per 100,000 (national data)*
W50-W64	Mechanikai erő (élő) *Exposure to animate mechanical forces*	796,01
W00-W19	Esések *Falls*	326,34
W54	Kutyaharapás *Dog bites*	155,6
W20-W49	Mechanikai erő (élettelen) *Exposure to inanimate mechanical forces*	145,57
W75-W84	Egyéb balesetszerű légzési veszélyeztetettség *Other accidental threats to breathing*	82,16
W01	Esés ugyanazon szinten megcsúszás, megbotlás *Fall on same level from slipping, tripping, stumbling*	69,18
V01-V99	Közlekedési balesetek *Transport accidents*	59,07
W55	Egyéb emlős harapás *Bitten or struck by other mammals*	31,19
X85-Y09	Testi sértés *Assault*	20,05
X10-X19	Érintkezés izzó és forró anyagokkal (égés) *Contact with heat and hot substances*	18,43
V10-V19	Kerékpáros baleset *Pedal cyclist injured in transport accident*	18,09
W10	Leesés lépcsőről *Fall on and from stairs and steps*	14,59
X60-X84	Szándékos önártalom *Intentional self-harm*	14,58
W29	Motoros kézi szerszám *Contact with other powered hand tools and household machinery*	14,20
V40-V49	Autós baleset *Car occupant injured in traffic accident*	11,64

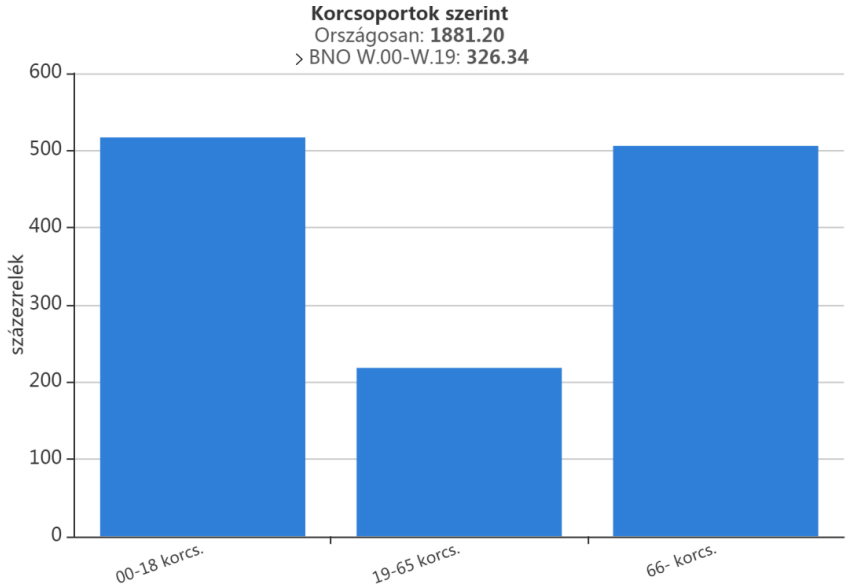
W25	Éles üveg által okozott baleset *Contact with sharp glass*	10,62
W85-W99	Elektromos áram, sugárzás, extrém környezeti hőmérséklet és nyomás *Exposure to electric current, radiation and extreme ambient air temperature and pressure*	10,43
W26	Kés, kard, tőr által okozott baleset *Contact with other sharp objects*	10,36

Látható, hogy az ún. mechanikai erő (élő) – ide tartozik például a baleset-szerű nekiütődés, ütés, rúgás, harapás, karmolás más személytől – vezeti országosan a külső okok listáját, melyből baleset származik. Korcsoportok szerint – országosan – a legnagyobb mértékben a 0-18 évesek érintettek (5. ábra). Országosan az esések állnak a második helyen a baleseti okokat tekintve. A gyermek- és időskorúak körében átlagban gyakorlatilag megegyező az arány, 5‰ (6. ábra). Egyes megyékben, illetve azon belül a járásokban lehet azonban eltérő a külső okok sorrendje és az egyes korcsoportok aránya is. Nógrád megyében például az esések vezetik az ún. külső okok rangsorát. A legnagyobb arányban (1,2%) a 0-18 évesek érintettek (7. ábra). Nógrád megyén belül azonban a Szécsényi járásban nem a fiatalok, hanem az idősek körében a legmagasabb az esés miatt háziorvoshoz fordulók aránya, 3,5% (8. ábra). Az országos rangsorban a háziorvosi/házi gyermekorvosi ellátásban a külső okok közül 3. helyen a kutyaharapások szerepelnek. A 9. ábrán látható, hogy az észak-keleti és dél-nyugati megyékben legmagasabb ezek aránya. Az adatokat mélyebben elemezve látható, hogy egy-egy megyén – pl. Borsod-Abaúj-Zemplén – a kutyaharapások aránya járásonként is igen eltérő, akár 10-szeres különbség is észlelhető – pl. Gönci és Sátoraljaújhelyi járás között (10. ábra). Az országoshoz képest (11. ábra) eltérő rajzolatot mutatnak a megyék. Borsod-Abaúj-Zemplén és Baranya megyében is viszonylag magas volt a kutyaharapásos esetek száma 2018-ban, de Borsod-Abaúj-Zemplén megyében főként gyermekeket (12. ábra), míg Baranya megyében inkább idős embereket ért kutyamarásos sérülés (13. ábra).



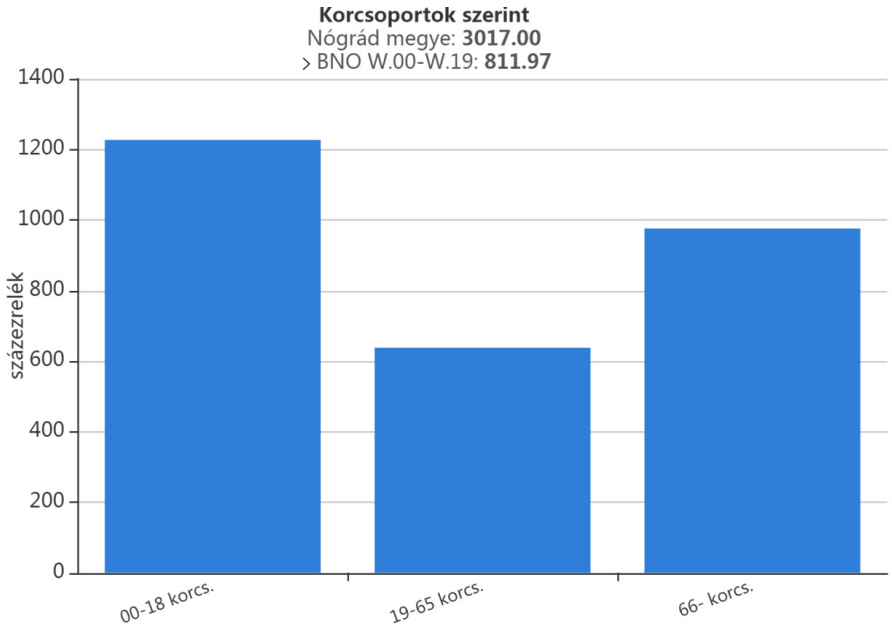
5. ábra: A mechanikai erő (élő) által okozott balesetek korcsoportos megoszlása országosan a háziorvosi/házi gyermekorvosi ellátási adatok alapján, Magyarország, 2018.

Figure 5. Age distribution of accidents caused by animate mechanical forces in Hungary according to primary health care (GPs/family paeditricians) data, 2018



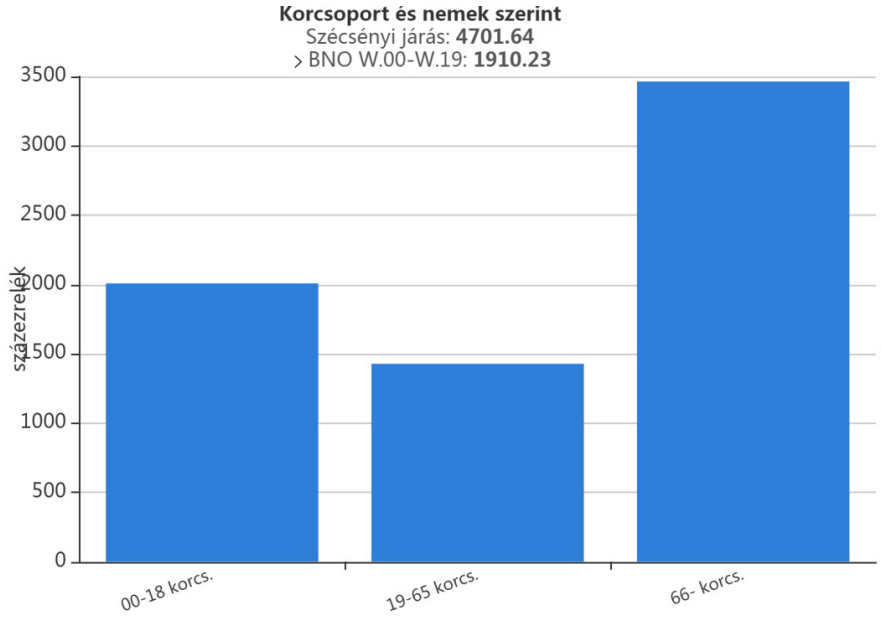
6. ábra: Az esés miatt bekövetkező balesetek korcsoportos megoszlása országosan a háziorvosi/házi gyermekorvosi ellátási adatok alapján, Magyarország, 2018.

Figure 6. Age distribution of accidents due to falls in Hungary according to primary health care (GPs/family paeditricians) data, 2018.



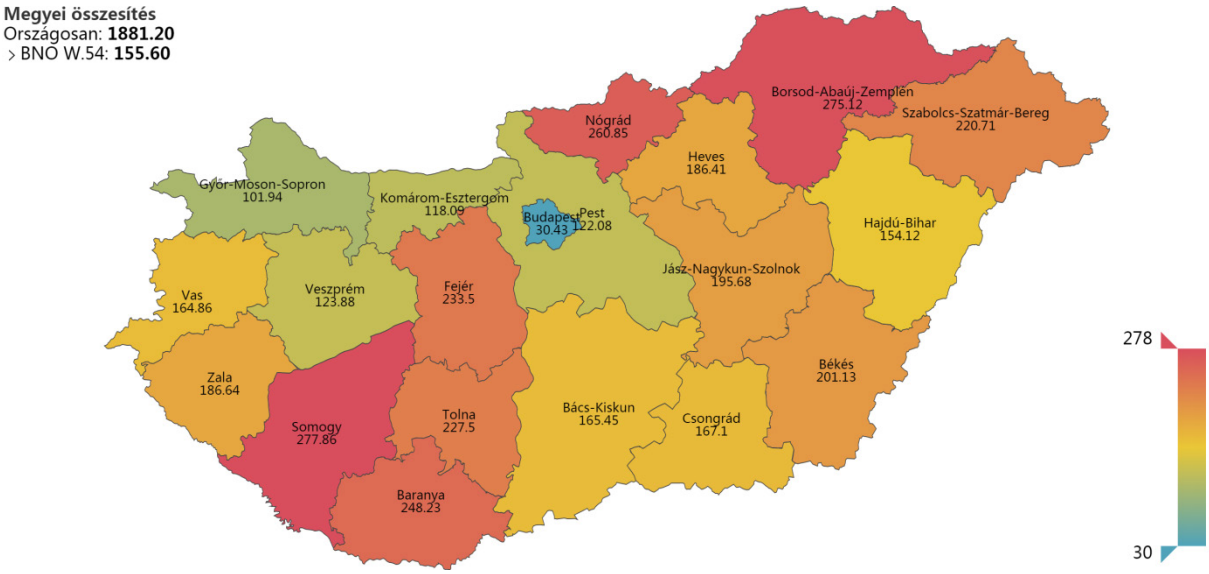
7. ábra: Az esések aránya egyes korcsoportokban Nógrád megyében a háziorvosi/ házi gyermekorvosi adatok alapján, 2018.

Figure 7. Age distribution of accidents due to falls in Nógrád County according to primary health care (GPs/family paeditricians) data, 2018



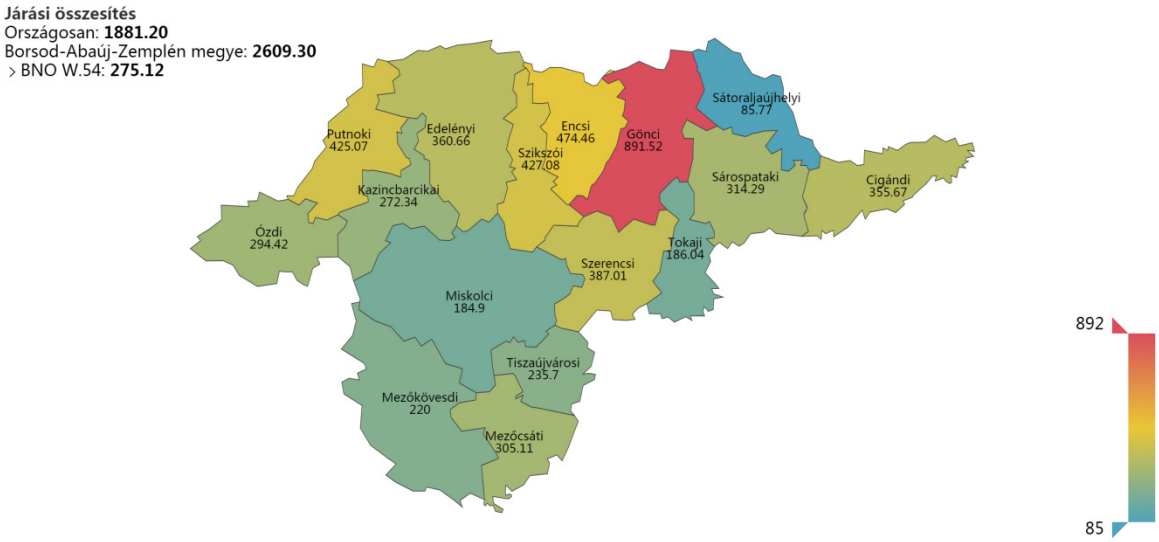
8. ábra: Az esések aránya a Szécsényi járásban korcsoportonként, a háziorvos/ házi gyermekorvosi adatok alapján, 2018. évben

Figure 8. Age distribution of accidents due to falls in District Szécsény according to primary health care (GPs/family paeditricians) data, 2018



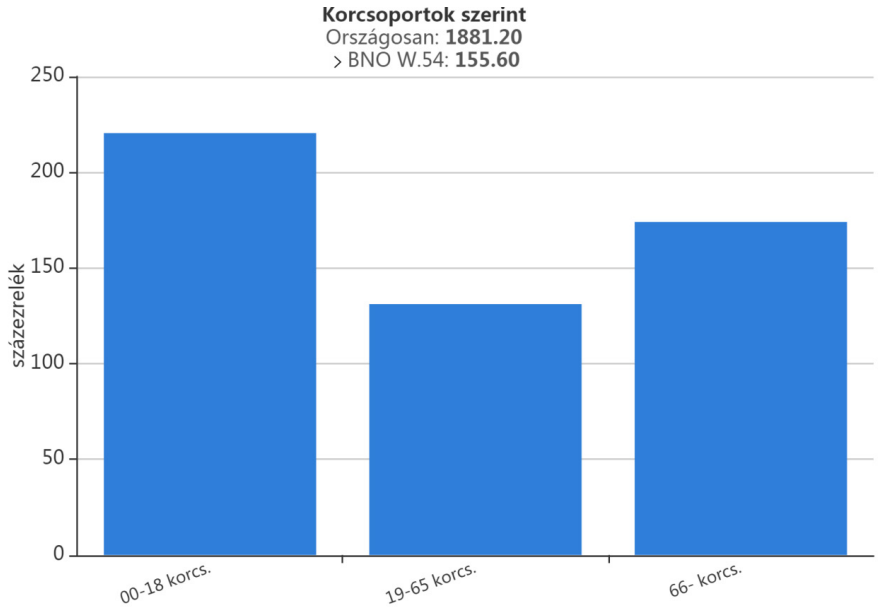
9. ábra: Kutyaharapás miatt háziorvosi/házi gyermekorvosi ellátásban részesülők aránya, 2018. évben

Figure 9. Proportion of those receiving GP / family paediatric care for dog bites in the counties of Hungary, 2018



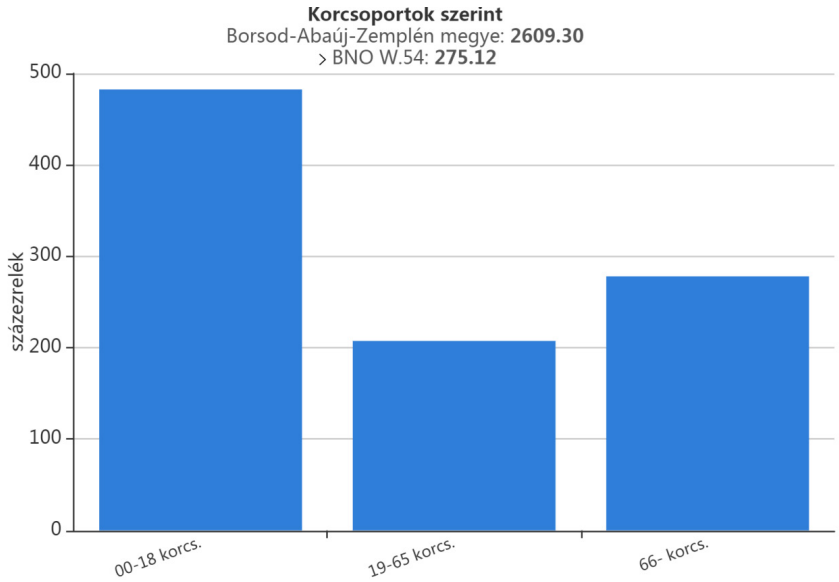
10. ábra: A kutyaharapások aránya Borsod-Abaúj-Zemplén megye egyes járásaiban a háziorvosi/házi gyermekorvosi adatok alapján, 2018. évben.

Figure 10. Proportion of those receiving GP / family paediatric care for dog bites in the various districts of County Borsod-Abaúj-Zemplén, 2018



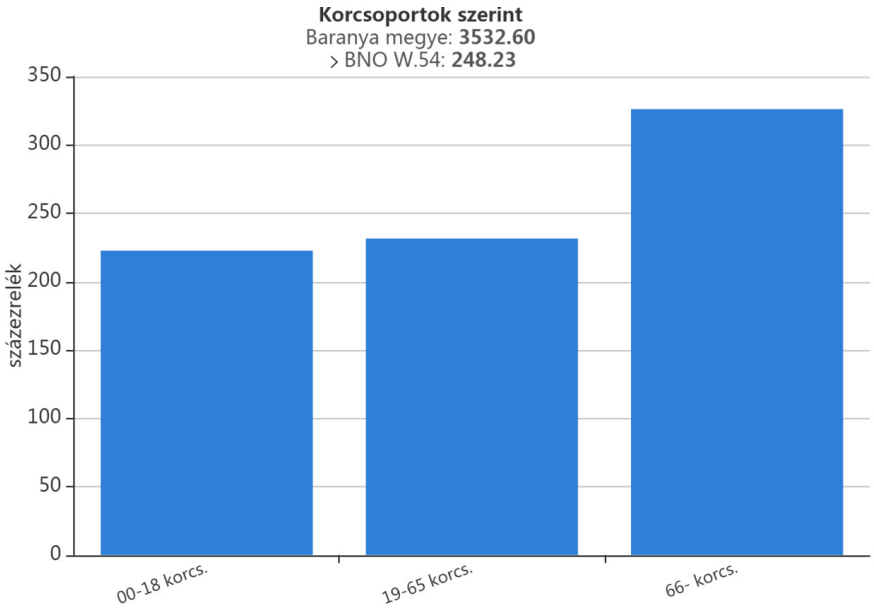
11. ábra: A kutyaharapások esetek korcsoportos megoszlása a háziorvosi/házi gyermekorvosi adatok alapján, Magyarország, 2018. évben

Figure 11. Age distribution of injuries caused by dog bites in Hungary, according to primary health care (GPs / family paeditricians) data, 2018



12. ábra: A kutyaharapás okozta sérülések aránya Borsod-Abaúj-Zemplén megyében korcsoportonként a háziorvosi/házi gyermekorvosi adatok alapján, 2018.

Figure 12. Age distribution of injuries caused by dog bites in County Borsod-Abaúj-Zemplén, according to primary health care (GPs / family paeditricians) data, 2018



13. ábra: A kutyaharapás okozta sérülések aránya Baranya megyében korcsoportonként a háziorvosi/ házi gyermekorvosi adatok alapján, 2018. évben

Figure 13. Age distribution of injuries caused by dog bites in County Baranya, according to primary health care (GPs / family paeditricians) data, 2018

3. **A járások fejlettségi szintje és a balesetek miatti orvoshoz fordulások bemutatása**

Az „Adatok, módszer" fejezetben leírtak szerint a járások öt fejlettségi szintű (kvintilis) osztályozása (1= legrosszabb, 5= legjobb) alapján a háziorvosi/ házi gyermekorvosi ellátásban ellátott balesetek aránya az 5. táblázat szerint alakult.

5. táblázat: Az alapellátásba bejelentkezett lakosság és a baleseti ellátások aránya társadalmi fejlettségi szintenként, 2018.évben

Kvintilisek	A lakosság száma az adott fejlettségű csoportban	A lakosság aránya	A baleseti ellátás száma az alapellátásban	A balesetek aránya az adott járáscsoportban az országos összes balesethez képest	A balesetek arány a lakossághoz képest
1	1 103 269	12,0%	83 167	15,9%	7,5%
2	954 157	10,3%	72 993	14,0%	7,6%
3	1 452 652	15,7%	90 363	17,3%	6,2%
4	2 536 836	27,5%	148 248	28,4%	5,8%
5	3 180 640	34,5%	126 745	24,3%	4,0%
Országos	9 227 554		521 516		5,7%

Table 5. Proportion of population registered for primary care and accident benefits by level of social development, in 2018

Quintiles	*Number of the population in the given developed group*	*Proportion of the population*	*Number of accident benefits in primary care*	*Proportion of accidents in the given district group compared to the total number of accidents in the country*	*Ratio of accidents to the population*
1	*1 103 269*	*12,0%*	*83 167*	*15,9%*	*7,5%*
2	*954 157*	*10,3%*	*72 993*	*14,0%*	*7,6%*
3	*1 452 652*	*15,7%*	*90 363*	*17,3%*	*6,2%*
4	*2 536 836*	*27,5%*	*148 248*	*28,4%*	*5,8%*
5	*3 180 640*	*34,5%*	*126 745*	*24,3%*	*4,0%*
National (total)	*9 227 554*		*521 516*		*5,7%*

A táblázatból látható, hogy a legfejlettebb járásokban fordulnak a legalacsonyabb arányban balesetek miatt az egészségügyi alapellátáshoz.

Megbeszélés

A megvalósult Projekt lehetővé teszi, hogy a rendelkezésre álló adatok alapján gyorsan és szemléletesen képet alkothassunk a balesetek okairól és a következményes sérülésekről.

A projekt keretében most vált először lehetővé a traumák elemzése az alapellátás szintjén. Mint az eredményekből látható, több mint 1 millió háziorvos–beteg találkozó jön létre baleset miatt egy évben. Ezek részben ún. könnyebb sérülések lehetnek, mely az adatok szerint az alsó, illetve a felső végtagot érik elsősorban. Egy-egy beteg – az ismétlődő orvosi ellátás, vagy adminisztratív okok miatt – többször is megfordul a háziorvosnál, számításaink szerint átlagban 2,4-szer, de ez sérüléstípusonként változó. Az elemzésből kitűnik, hogy a fővárosban és Pest megyében a legkisebb arányú a trauma-ellátás a háziorvosok körében. Ennek oka feltehetően az, hogy a járóbeteg szakellátás veszi át a Közép-magyarországi régióban az elsődleges ellátás szerepét: a betegek egyenesen a szakellátáshoz fordulnak segítségért.

Ismert, hogy világszerte a gazdaságilag fejletlenebb térségekben lényegesen több baleset fordul elő, mint a jómódú területeken[11]. Ez Magyarországra is érvényes jelen vizsgálat szerint is. 2005. évben a védőnők adatszolgáltatásából származó összesítésből készült tanulmányból[12] is látható, hogy a szociálisan hátrányos helyzetben lévő csecsemőknél/gyermekeknél gyakoribb a mérgezés, a forrázás, a kutyaharapás, de még a kerékpáros baleset is.

2014-ben a WHO egy útmutatót adott ki[13], mely a társadalmi egyenlőtlenségekből adódó baleseti különbségek javítását célozza. Az útmutató kiemeli, hogy a szociális státuszt minden baleset-megelőzési program előkészítése során figyelembe kell venni. Hangsúlyozza továbbá azt is, hogy programok megvalósítása során a hátrányos helyzetben lévőkön kell elsősorban segíteni, és a beavatkozások eredményeként a társadalmi egyenlőtlenségek nem növekedhetnek.

A nemenkénti különbségeket vizsgálva, a férfiak körében világszerte ma-

gasabb a balesetek száma[14]. A külső okok miatti halálozás tekintetében egy amerikai elemzés a férfiaknál 2,15-szörös többletet mutatott[15]. Hazánkban a külső okok miatti halálozás az elmúlt évtizedekben (1990-2013) 1,75-1,85 közötti arányt mutatott a férfiak javára[16].

Ebben a morbiditási vizsgálatban az eltérés a két nem között nem annyira markáns: 1,12-szeres a férfiak javára. Ez mintegy plusz 30 000 férfi (fiú) sérültet jelent, akik az alapellátásban jelentkeztek ellátásra. Egyes korcsoportokban azonban bizonyos balesetek aránya magasabb a nők körében. Az esések például a gyermekkorban a fiúknál, az idősebb korosztályban viszont a nőknél fordulnak elő gyakrabban.

A vizsgálatnak egyik figyelemre méltó eredménye a kutyaharapások jelentős száma. Mint a 4. táblázatban látható, a sérülések harmadik leggyakrabban előforduló oka a kutyaharapás, mellyel a háziorvoshoz fordulnak az ellátandók a vizsgált adatok alapján. Mint az adatokból is jól látható, az ország észak-keleti és dél-nyugati megyéiben, ahol jelentősebb arányú hátrányos helyzetű populáció él, a kutyaharapások száma is lényegesen magasabb.

A harapott, mart sérülések gyermekkorban fordulnak elő legnagyobb arányban (2,2‰). Nagy-Britanniában mintegy 740/100 000 főre teszik a kutyaharapást elszenvedők arányát[17]. Az orvoshoz fordulók aránya azonban lényegesen kevesebb ott is. Jellemző, hogy az egészen kicsi gyermekeket (1-3 éves) a saját kutya harapja meg, míg a nagyobbaknál inkább az idegen kutyák általi támadás fordul elő[18].

Hazánkban mintegy 3 millió kutyát tartanak, az emberek 36%-a él kutyás háztartásban[19]. (Nemzetközi összevetésben ez közepes értéknek számít, Ausztriában 12%, Romániában 46%.) A kóbor kutyák száma hazánkban mintegy 300 000. Magyarországon évente mintegy 5000 kutyák általi támadás történik[20].

A kutyaharapások megelőzése érdekében a választásnál érdemes a kutya fajtáját és igényeit tanulmányozni. Az

agresszívebb kutyafajták közé sorolják[21]: bullterrier, cocker spániel, chaw chaw, collie, dobermann, német juhász, német dog, pitbull, rottweiler és szibériai husky; magyar kutyák közül a kuvasz. A kevésbé agresszívek közé tartozik: boxer, dalmata, angol szetter, angol springer spániel, golden retriever, ír szetter, labrador retriever. (Vannak etológusok, akik szerint nincs agresszív, csak rosszul nevelt vagy rossz körülmények között tartott kutya.)

A kutya és egyéb emlősök harapásának egyik következménye a mart, tépett seb. Számolni kell a fertőzés veszélyével is. A kutyaharapások során multibakteriális fertőzések jöhetnek létre. A gennykeltő baktériumok mellett a *Clostridium tetani*-val és a Rabies lyssavírussal történő fertőzés valós veszély a harapások következtében.

A veszettség a kutya- és egyéb emlős harapások egyik lehetséges halálos végkimenete. Abban az esetben, amikor a kutya (vagy egyéb veszettség miatt érintett állat) nem figyelhető meg két héten keresztül, illetve veszettség elleni oltása nem igazolt, a harapást követően védőoltásra van szükség. Az epidemiológiai adatok alapján a 2010-es években mintegy 4200-4500 személy veszettség elleni oltása történt[22]. A veszettség elleni oltásokra fordított összeg kalkulációnk szerint éves szinten meghaladja a 100 millió forintot.

A sérülések másik veszélyes következménye a merevgörcs. A NEAK adatai alapján tetanusz elleni védőoltások száma az alapellátásban 9635, a járóbeteg szakellátásban 152 579, és a ráfordított összeg mintegy 1,1 milliárd Ft. (TAJ szám lapján a háziorvosi ellátásban: 9064 beteget, a járóbeteg szakellátásban:149 745 beteget oltottak tetanusz ellen.)

A háziorvosok által rögzített külső okok között a szándékos önártalom aránya 14,6 százezrelék, a testi sértésé pedig 20 százezrelék. Ezt jelentősen aluldiagnosztizáltnak tartjuk. A gyermekbántalmazás fizikai következményei közül gyakori a bordatörés, egyéb csonttörés, vérömleny[23].

Az eredmények alapján látható, hogy a Projektben elkészített háttér

adatbázis, és a kiemelt indikátorok számos leíró elemzést tesznek lehetővé a balesetek okai, és azok következményei, a traumákat illetően. Ezen eredményekből kiindulva lehet további célzott vizsgálatokat, analitikus epidemiológiai vizsgálatokat tervezni, végezni.

Népegészségügyi szempontból gyakorlati tapasztalat, hogy a balesetek jó hatékonysággal megelőzhetők. A KSH adati szerint személysérüléssel járó közlekedési balesetek száma például 1990-ben 27 801 volt (megsérült 36996 ember, meghalt 2432 fő), míg 2018-ban 16951 baleset volt ebben a kategóriában (megsérült 21999 fő, és elhunyt 633 ember).

Ezért elsődlegesen cél a primer prevenció. A balesetet okozó környezeti és személyi tényezők csökkentése fontos népegészségügyi feladat, mely megjelenik a Nemzeti Népegészségügyi Program 2018-2030 – stratégiai tervezet egyik fejezetében is.[24] Kiemelt a gyermekkori balesetek megelőzése – a felnövekvő generáció egészsége szempontjából, különös tekintettel a szociálisan hátrányos helyzetben lévőkre. Nem kevésbé fontos az időskori balesetek, különös tekintettel az esések megelőzése, hiszen ezek következménye – csípő és combnyak törések – az egyéni szenvedésen túl, igen nagy egészségügyi terhet is jelentenek[25].

A balesetek okait csak abban az esetben lehet pontosabban felmérni, ha az egészségügyi ellátás során azok a betegtől (hozzátartozótól) elektronikus módon felvételre kerülnének. Jelenleg az alapellátásban sem rögzítik a baleseti körülményeket teljeskörűen. A Projekt keretében elkészült rendszer tehát akkor tudja igazán a célját elérni, ha az adatok minősége a jövőben javul.

Szerzői munkamegosztás

B.M.: adatelemzés, kézirat megszövegezése, K.Zs.: statisztikai tanácsadó, M.B.: projektvezető, K.L.: szakmai konzulens, K.P.: adatköri szakértő, Sz.A.: adatbázis menedzsment, V.G.: alkalmazás tesztelő, B.G.: php programozó

Egyetértés a szerzők között

A cikk végleges változatát valamenynyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek anyagi érdekeltségeik.

Anyagi támogatás

A kutatómunka az EFOP-1.9.6-16 Elektronikus egészségügyi ágazati fejlesztések 2014-2020. C komponens keretében valósult meg.

Irodalomjegyzék

1. Injuries and violence the facts 2014.,WHO. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/149798/9789241508018_eng.pdf?sequence=1
2. Halálozások a leggyakoribb halálokok szerint (1990-), KSH https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_wnh001.html
3. Disability Adjusted Life Year (DALY) estimates for injury utilising the European Injury Data Base (IDB) https://www.eurosafe.eu.com/uploads/inline-files/Disability%20Adjusted%20Life%20Year%20%28DALY%29%20estimates%20for%20injury%20MAY%202017.pdf
4. https://www.cdc.gov/injury/wisqars/overview/key_data.html
5. https://www.eurosafe.eu.com/uploads/inline-files/IDB_Report_2014_final%202010-2012.pdf
6. Baleseti helyzetkép. Szerk: dr. Bényi Mária. Kiadta: ÁNTSZ Országos Szakfelügyeleti Módszertani Központ, 2010.
7. 290/2014. (XI.26.) Korm. rendelet a kedvezményezett járások besorolásáról
8. http://www.neak.gov.hu/data/cms1011792/B300_HO_rekordkep_2017_12.pdf)
9. https://www.eadatlap.hu/PULVITA
10. Bényi M., Kéki Zs., Muzsik B. és mtsai, (2020): A mérgezési esetek ellátása az egészségügy különböző szintjein http://egeszsegtudomany.higienikus.hu/cikk/2020-1-2/EgTud.2020.1-2.39.pdf DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.1-2.39-64
11. World Health Organization. (2014) . Injuries and violence: the facts 2014. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/149798 p. 10

12. Bényi M.. Gyermekbalesetek szociális háttere. Család, gyermek, ifjúság. 2005/6. sz. pp.: 11-16.
13. Zambon F, Loring B: Injuries and inequitises guidance for injuries in unintentional injuries. WHO, 2014.p.: 10), https://www.diba.cat/documents/713456/68317710/injuries+and+inequities_OMS_Europe2014.pdf/a8744624-5b6e-4171-8fb2-f549deed21ed
14. World Health Organization. (2014) . Injuries and violence: the facts 2014. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/149798 p.11
15. Sorenson SB: Gender Disparities in Injury Mortality: Consostent , Persistent, and Larger Than You'd Think. Americal Journal of Public Health, Supplement1. 2011, Vol 101, No S1 https://doi.org/10.2105/AJPH.2010.300029
16. https://demografia.hu/kiadvanyokonline/index.php/demografiaiportre/article/view/2468/2475
17. Morgan M, Palmer J: Dog bites, BMJ2007:334:413-7 https://doi.org/10.1136/bmj.39105.659919.BE
18. Kiss K.: Balesetmegelőzés lehetőségei három gyakori gyermekbaleset elemzése alapján. PhD értekezés, PTE, 2010. https://aok.pte.hu/docs/phd/file/dolgozatok/2010/Kiss_Katalin_PhD_dolgozat.pdf
19. https://sokszinuvidek.24.hu/kertunk-portank/2018/08/26/3-millio-gazdas-kutya-el-magyarorszagon/
20. https://divany.hu/szuloseg/2008/05/09/a_kutyaharapasok_nagy_resze_megelozheto/
21. Presutti RJ: Prevention and Treatment of Dog Bites. American Family Physician. Volume 63, Number 8. pp.: 1567-1572
22. https://epa.oszk.hu/00300/00398/00604/pdf/EPA00398_epinfo_2014_40.pdf.
23. Tománé MA., Kovács Zs., Domján Gy. és mts.: A gyermekbántalmazás és elhanyagolás primer prevenciós vonatkozásai. Egészségtudomány 2018. 1-2. pp:: 43-45. http://egeszsegtudomany.higienikus.hu/cikk/2018-1-2/EgTud.2018.1-2.39.pdf
24. Nemzeti Népegészségügy Program (2019) 2018-2030. Szakpolitikai stratégiai tervezet. Szerk.: Prof. Dr. Ádány Róza. Népegészségügy/ 97. évfolyam 1. szám. pp.: 68-70.
25. Sebestyén A: A combnyaktörések betegség-teher vizsgálata orvos-szakmai, népegészségügyi és finanszírozási szempontok integrálásával. Ph.D. értekezés, PTE ETK Egészségtudományi Doktori Iskola, Pécs, 2007. http://ltsp.etk.pte.hu/portal/wp/File/Doktoriiskola/Tezisfuzetek/sebestyen_tezisek_magyar.pdf

Prof. Dr. Forrai Judit, DSc

MTA Élettudomány-történeti Munkabizottság elnöke

Simon Tamás professzor emlékére

(1937-2020)

Simon Tamás professzor megszületése pillanatában már ki volt jelölve az orvosi pályára, ugyanis édesanyja dr. Lapu Irén gyermekorvos és édesapja dr. Simon Sándor orvos, farmakológus, egyetemi magántanár gyermekeként látott napvilágot 1937. november 7-én. Ugyan vegyipari technikumban végzett 1956-ban, de egyértelmű volt, hogy az orvosi egyetemre megy, tanulmányait 1963-ban fejezte be. A BOTE, majd új néven SOTE Egészségügyi Szervezési Intézetébe került, végig járva teljes ívet az egyetemi ranglétrán. Mindig ugyanazon a helyen dolgozott, csak állandó átszervezés, „karcsúsítás" „megtakarítás" érdekében az Egészségügyi Szervezésből Társadalom-orvostan és Orvostörténeti Intézet lett 1984-ben, melyet Schultheisz Emil professzor az akkor lelépő egészségügyi miniszter vett át vezetésre.

Simon Tamás ekkor már docens, gyermekorvosi, és társadalom-orvostani szakvizsgával, kandidátusi (PhD) fokozattal elkötelezett élharcosa az egészségnevelésnek, hiszen édesanyja munkássága és cikkei pl. „Óvjuk meg

gyermekünk egészségét," vagy édesapja kutatásai „pharmakológiai vizsgálatok alkoholos vizeletkivonatokkal" témában méltó példát kapott az ifjúság egészségvédelmére, a dohányzás, alkohol- és droghasználat megelőzésére. Az 1980-as évek végén pedig a HIV/AIDS pandémia megelőzésében kezdtünk el közösen tevékenykedni, amikor 1989-ben az Intézetbe kerültem az Ő segítségével. Ketten alapítottuk a Szex Edukációs Alapítványt, majd megalapította az Ifjúsági Kortárs Oktató mozgalmat és meghonosította a Kortársoktatást. Számos aktív önkéntese ma részben egyetemünk kutató professzorai vagy az egészségügy vezető egyéniségei lettek.

Remek oktató volt, didaktikailag érthető, világos megfogalmazásban adta át tudásanyagát. Szinte minden témában tudott volt tájékozottsága, olvasottsága, mindenhez érdemben hozzá tudott szólni, ismerte a legújabb eredményeket. Ezt az egyetemi szobája is bizonyította a könyv és újsághalmok látszólagos rendezetlenségében gyors, határozott egyszerűséggel találta meg a szóban forgó irodalmat, olvasásra átnyújtva.

Szeretett oktatni, az Egyetem több karán is előadott, szorgalmazta, szervezte a Testnevelési és Sporttudományi Karon az Egészségtan tanári szakot dr. Mohácsy Lajossal. A Nyugat-magyarországi Egyetem Közgazdaságtudományi Karán az Orvos-közgazdász és az Egészségügyi Menedzser Szakon előadója volt az epidemiológia és az egészségügyi etika tantárgyaknak. A Debreceni Népegészségügyi Iskola megalakulásától meghirdetett kurzusa volt Gyermek- és Ifjúság Egészségtan témában. A Társadalom-orvostani Szakvizsga Bizottság vizsgáztató tagja volt 1992-től.

1964 és 1985 között tudományos munkatárs volt az Országos Kardiológiai Intézet Gyermekosztályán 25 éven keresztül, évente 30-40 nap körzeti orvosi helyettesítést vállalt Budapest XIX. kerületében, 1988 és 2002 között részállású iskolaorvosként dolgozott heti rendszerességgel a Várpalotai Thuri György Gimnáziumban. 1989 óta részt vett Várpalota iskolai egészségnevelésében. Az országos érdeklődést kiváltó rákellenes matematika példák kidolgozását és kipróbálását Várpalotán végezte.

Schultheisz professzor nyugdíjba vonulásakor 1992-1997 között Intézetünk igazgatója lett. 2007-től professzor emeritus.

Sokoldalú szakmapolitikai tevékenysége egyik részeként vezető tisztséget töltött be a Pápai Páriz Egészségnevelési Országos Egyesületben (2012-ig), a Fodor József Iskolaegészségügyi Társaság díszelnöke, a Népegészségügyi Tudományos Társaság elnöke (2011-ig), majd hosszú évekig a Magyar Rákellenes Liga elnöke volt. Évekig volt felelős szerkesztője az Egészségnevelésnek, majd a Valóságnak. Remek szervezőképességgel rendelkezett.

Nemzetközi társaságok közül 1995. és 2000. között a Nemzetközi Rákellenes Unió (UICC) Rákmegelőzés az iskolákban és a közösségekben szakbizottság tagja, 1997-2001 Európai Iskola és Egyetem-egészségügyi Társaságok uniójának elnökségi tagja (EUSUHM), a WHO és UICC-ben Technikai Bizottsági tag volt.

Kitüntetései közül megemlítendő az Egészségügy Kiváló Dolgozója (1978 és 1984), Oktatásügy Kiváló Dolgozója (1982), Egészséges Ifjúságért emlékérem (1994), Pápai Páriz Emlékérem (1997) és Magyar Köztársasági Érdemrend Tiszti Keresztje (2014).

Aktív, tettre kész modern oktató volt, az akkor még nem divatos csokornyakkendőjével, lendületes szervező. Feltérképezte és bejárta hallgatóival egész Magyarországot. A hallgatók az osztályokban, professzor úr a tanáriban oktatta a HIV, a drog, a dohány ártalmaira és megelőzésre a hallgatóságát. Mozgalmas és munkás élete hozzájárult az ifjúság egészségmegőrzéséhez, elkötelezett híve és motorja volt a primer prevenciónak, amelynek, tudjuk, nem azonnal van eredménye, „aki fát ültet, jövőt tervez”. Türelemmel és kitartással oktatott és szervezett. Beérik az ültetése!

Kedves Tamás! Nyugodjon békében!

Összeállította: Legoza József

Reported by József Legoza

E-mail: legozaj@gmail.com

International Journal of Environmental Research and Public Health

Arzén expozíció és hólyagrák: Rendszerezett áttekintés és metaanalízis

Arsenic Exposure and Risk of Urothelial Cancer: Systematic Review and Meta-Analysis

Di Giovanni, P.; Di Martino, G.; Scampoli, P.; Cedrone, F.; Meo, F.; Lucisano, G.; Romano, F.; Staniscia, T.

[1] Department of Pharmacy, "G. d'Annunzio" University Chieti-Pescara, Via dei Vestini 31, 66100 Chieti, Italy

[2]Department of Medicine and Aging Sciences, "G. d'Annunzio" University Chieti-Pescara, Via dei Vestini 31, 66100 Chieti, Italy

[3]School of Hygiene and Preventive Medicine, "G. d'Annunzio" University Chieti-Pescara, Via dei Vestini 31, 66100 Chieti, Italy

[4]Centre for Outcomes Research and Clinical Epidemiology (CORESEARCH), Via Tiziano Veciello, 65100 Pescara, Italy

[5]Department of Public Health and Infectious Diseases, "La Sapienza" University of Rome, Piazza Aldo Moro 5, 00100 Rome, Italy

Megjelent: Int. J. Environ. Res. Public Health 2020, 17, 3105. https://doi.org/10.3390/ijerph17093105

Rövidítések: As-arsenic, MMA-monomethylated metabolit, DMA-dimethylated metabolit,

IA-inorganic arsenic, UC-urethelial cancer

Az arzén (As) a környezetben széles körben elterjedt mérgező elem. Megtalálható a kőzetekben, talajban, vízben, levegőben vagy szerves vagy szervetlen formában a növényekben és állatokban. Természet eredetű magas arzéntartalom található számos ország talajvízében (Argentína, Banglades, Chile, Kína, India, Mexikó és az Egyesült Államok). Az arzén természetes tevékenységek, például kőzeterózió, vagy emberi tevékenységek, például mezőgazdaság és ipar révén is kerülhet a környezetbe . Az ivóvízből származó arzén expozíció jelenti a nagyobb kockázatot lakosság számára. A bevitt As nagyrészt monometilezett metabolitokként (MMA) eliminálódik a vizelettel, kisebb arányban mint dimetilezettek (DMA), valamint szervetlen As (IA). Az arzénnel szennyezett víz folyamatos közegészségügyi problémává vált, amely világszerte több száz millió embert érint. Ezenkívül az akut és krónikus egészségügyi hatások széles körét, beleértve a rákot is alátámasztó bizonyítékok, az Egészségügyi Világszervezet (WHO) arra késztette, hogy az ivóvíz As koncentrációjának határértékét 25 µg/l-ről 10 µg/l-re csökkentsék. A Nemzetközi Rákkutatási Ügynökség (IARC) az ivóvízben lévő szervetlen As-t az 1. csoportba tartozó rákkeltőként osztályozta. Az As rákkeltő hatása magában foglalja az oxidatív károsodást, az epigenetikus hatásokat és a DNS-helyreállítással való interferenciát, amelyek mind szerepet játszanak a húgyúti rák kialakulásában. Számos tanulmányt végeztek az As és a húgyúti rák közötti összefüggések vizsgálatára a különböző populációkban.

A cikk célja az As metabolitok és a húgyúti rák kockázata közötti összefüggés vonatkozásában a korszerű kutatási eredmények által szolgáltatott bizonyítékok összefoglalása volt.

Ez az arzén metabolizmus és az UC szisztematikus áttekintése során bizonyítottnak tekinthető az UC és a magasabb IA, valamint a magasabb MMA és az alacsonyabb DMA közötti összefüggéseket. Pontosabban, az esetek és a kontrollok közötti átlagos koncentráció-különbség szignifikáns volt az IA, az MMA és a DMA esetében. Valamennyi metabolit szignifikáns kapcsolatot mu-

tatott akkor is, ha a magas metabolit koncentrációt mutató betegeket összehasonlították az alacsonyabb metabolit koncentrációjú betegekkel. A metabolitok koncentrációja a vizsgálatok során meglehetősen eltérő volt, és 4,53 és 15,1 között mozgott. Ez különösen az IA esetére vonatkozott. Ezzel szemben az MMA és a DMA alacsonyabb változékonyságáról számoltak be. Ezek az emberi populációban észlelt különbségek összhangban voltak számos állatkísérlet eredményével. E metaanalízis szerint az UC kockázat 50% feletti növekedést mutat, ha összehasonlítjuk az extrém MMA kategóriákat. Ez összhangban áll azzal a bizonyítékkal, amely azt mutatja, hogy az MMA egy genotoxikus metabolit, amely közvetlenül képes károsítani a DNS-t, és reaktív oxigén gyökök generálásával kromoszóma-töréseket okoz limfocita kultúrákban.

Ezenkívül az MMA altípusok csökkentik a DNS-repair képességet azáltal, hogy befolyásolják a 8-oxoguanin adduktok hasadását, amint azt utólag tüdősejteket alkalmazó in vitro kísérletek során megfigyelték. Továbbá vannak bizonyítékok arra, hogy az MMA episztetikus mechanizmusként történő hisztonmódosítások révén rákot okozhat, amint azt az UROtsa sejtvonalban megfigyelték. Ebben a metaanalízisben a DMA szignifikáns társulása védő hatásának bizonyult az UC-re vonatkozóan. Mindazonáltal ezt az eredményt az As anyagcsere ismeretében kell értelmezni: különösen, hogy a DMA kiegészíti az MMA-t, így kockázati hatásaik ellentétesek. Néhány kísérlet bizonyította, hogy a DMA is human daganatkeltő. Ezek a megállapítások összhangban vannak a korábbi metaanalízisek tapasztalataival. Ezenkívül az arzén vagy metabolitjai csökkenthetik a DNS-metilációt, és részt vehetnek a tumor kialakulásában és progressziójában.

Az As-nak való emberi kitettség komoly közegészségügyi probléma. Az emberek különböző módon exponálódhatnak arzénnel, például ivóvíz, étel és légszennyezés révén. Ezenkívül számos kockázati tényező növelheti az As-nak kitett emberek UC-kockázatát, mint például a dohányzás, az alacsony folátfogyasztás és a peszticid-expozíció.

A dohányzás nem befolyásolja lényegesen a vizelet As szintet, de valószínűleg zavarja az arzén metilációs képességét. Ezenkívül a dohányzás az UC független ismert kockázati tényezője. Ezen okokból az összes vizsgált tanulmány kiegészítette a dohányzási szokások elemzését. Az alkoholfogyasztás az UC független kockázati tényezője, de csak három, a tanulmányban szereplő tanulmány jelezte ezt.

Egyetlen mellékelt vizsgálat sem számolt be viszont az UC és As metabolitok dózis-válasz viszonyáról.

ÚTMUTATÓ AZ EGÉSZSÉGTUDOMÁNY SZERZŐI SZÁMÁRA

A lap célja: hazai és külföldi eredeti tudományos munkák; összefoglalók, továbbképző közlemények; esetismertetések; a MHT életéről szóló hírek publikálása. Közli a Fodor, Fenyvessy és Szendei emlékéremmel díjazottak előadásainak szerkesztett szövegét; a Higiénikus Kongresszusokon elhangzott előadások összefoglalóit és egyes előadások teljes szövegét; az Fiatal Higiénikusok Kongresszusaira benyújtott előadások tartalmi kivonatát, illetve legjobb előadásait.

Közread továbbá beszámolókat az MHT történetéről, kiemelkedő tagjainak életéről, munkásságáról; folyóirat-referátumokat, könyvismertetéseket, beszámolókat; egészségügyi témájú híreket a nagyvilágból, a szerkesztőségnek írott leveleket, valamint tájékoztat a népegészségügy fontos kérdéseiről.

A kéziratok elbírálásának és elfogadásának a joga a szerkesztőséget, illetve a szerkesztőbizottságot illeti. Ebben a munkában a szerkesztőséget felkért bírálók segítik. A szerkesztőség fenntartja a jogot, hogy a kézirat szövegében a lap stílusához igazodva javításokat végezzen, ezek azonban nem érinthetik a munka tartalmát.

A szerzőket kérjük, hogy törekedjenek világos, tömör fogalmazásra. Ha valamely szakszóra megfelelő magyar kifejezés létezik, kérjük annak a használatát. A köznyelvben meghonosodott idegen szavak magyar helyesírás szerint is írhatók. Valamennyi gyógyszer esetén a nemzetközileg elfogadott kémiai nevet kell használni. Meg kell adni a kémiai összetételt és a gyártó nevét is.

A folyóiratok nevének rövidítésénél az NLM katalógus az irányadó, mely az alábbi URL alapján megtalálható: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals, a kereső box-ba beírva a rövidíteni kívánt folyóirat nevét, megkapjuk a helyes rövidítést.

Humánbiológiai vagy állatkísérletes vizsgálatnak minősülő munka estén kérjük mellékelni az illetékes szakmai etikai bizottság hozzájárulását, ez szerepeljen a módszertani részben.
A kéziratokat e-mailben az paldy.anna@nnk.gov.hu címre kérjük. A kézirat érkezhet Microsoft Word (DOC) formátumban, Rich Text Formárumban (RTF), amennyiben egyéb formátumot kíván a szerző használni, előzetesen kérjük érdeklődni a fent megadott email címen.

Kérjük az alábbi információkat közölni a cikk elején:
A közlemény címe; a szerzők teljes neve (dr. nélkül); a szerzők munkahelye, városnévvel, több szerző esetén jelöléssel, ki melyik munkahelyen dolgozik.

Összefoglalás. 3-5 kulcsszó, a levelező szerző postai címe, telefonja, faxa, e-mailje
Az NLM MeSH-ben található kulcsszavakat kérjük alkalmazni, melyek az alábbi linken található kereső box-ba való beírással érhetőek el:
https://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html (Az NLM MeSH használatáról bővebb információ itt található: https://www.nlm.nih.gov/mesh/)

Anyagi támogatás: Nyilatkozni akkor is szükséges, ha a közlemény megírása, illetve az ehhez kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.
Szerzői munkamegosztás: Kérjük felsorolni, hogy melyik szerző milyen módon járult hozzá a kézirat elkészítéséhez, például hipotézisek kidolgozása, vizsgálat lefolytatása, statisztikai elemzések, kézirat megszövegezése stb. A felsorolásban elegendő a szerzők monogramjait feltüntetni. Kérünk továbbá, hogy nyilatkozzanak arról is, hogy a cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek: Kérjük, hogy a szerzők sorolják fel minden tényleges, illetve lehetséges érdekeltségüket (pénzügyi, személyes vagy egyéb), amely a kézirat beérkezését megelőző három évben hatással lehetett a cikk megírására. Amennyiben a szerzők nem rendelkeznek érdekeltségekkel, akkor is szükséges a következő mondat feltün-

tetése: A szerző (k) nek nincsenek érdekeltségei (k).”

A kézirat benyújtásának feltétele, hogy

1. a dolgozatot korábban még nem publikálták (kivéve előadás-kivonat vagy PhD-tézis formájában),
2. a kéziratot valamennyi szerző jóváhagyta,
3. a dolgozat nem sérti a Helsinki Deklaráció (1975, revizio 2008) előírásait.

Az IRODALOM összeállítása: A szövegben a számozások arab számmal, felső indexben jelenjenek meg. Lehetőleg ne legyen több 25 hivatkozásnál, kivéve az összefoglaló közleményt.

A hivatkozásban: A hivatkozásban a szerzők neve háromnál több esetén és tsai., illetve et al. kiegészítéssel. A cikk vagy a könyvfejezet címe, a folyóirat nemzetközi rövidítése, évszám. kötetszám, cikk első és utolsó oldalszáma kerüljön feltüntetésre, Könyv esetén a fejezet szerzője, a fejezet címe, a könyv címe, (szerk., illetve ed., a könyv szerzője), kiadója, városa, évszám, első-utolsó oldalszám kerüljön feltüntetésre.

Példa:

1. Bajusz, S.: Interaction of trypsin like enzymes with small inhibitors. In: Proteinase action. Ed.: Elődi, Pál. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1984, 277298.
2. Casolaro, M. A., Fells, G., Wewers, M., et al.: Augmentation of lung antineutrophil elastase capacity with recombinant human alpha-1-antitrypsin. J. Appl. Physiol., 1987, 63 (5), 20152023.
3. Szabó, A.: Skeletal and extra-skeletal consequences of vitamin D deficiency. [A D-vitamin-hiány csontrendszeri és csontrendszeren kívüli következményei.] Orv. Hetil., 2011, 152 (33), 13121319. [Hungarian]
4. Kaul, S., Diamond, G. A.: Good enough: a primer on the analysis and interpretation of noninferiority trials. Ann. Intern. Med., 2006, 145 (1), 6299. Available from: http://www.annals.org/cgi/reprint/ 145/1/62.pdf

A DOI számmal rendelkező közlemények megfelelő idézési mintája:

Yongyi Y., Xue G., Bangging H et al: Phenotypic Heterogeneity in a DFNA20/26 family segregating a novel ACTG/1 mutation BMC Genetics BMC series open, inclusive and trusted 2016 17:33
https://doi.org/10.1186/s12863-016-0333-1
Az aktív DOI számok lekérdezhetők a https://doi.crossref.org/SimpleTextQuery linken, kérjük a régebbi közlemények DOI számát ezen a linken keresztül ellenőrizni.

Az angol összefoglaláshoz: szerzők neve (keresztnév, vezetéknév), munkahelye angolul, phone, fax, e-mail. title, abstract, keywords.
A szöveg szerkesztése nem szükséges, a végleges forma a technikai szerkesztés folyamán minták, sablonok alapján fog kialakulni.
Az ábrákat – képek, diagramok, grafikák, táblázatok stb. – a szöveg után, sorban kérjük beilleszteni. Kérjük, hogy a szerzők készítsék el olyan minőségben az ábrákat, ahogyan a nyomtatásban látni szeretnék. Amennyiben megoldható, erősen javasolt az ábrákat külön állományban is elküldeni, egyesével elkülönítve, a forrásdokumentum mellékelésével (pl. Microsoft Excelben készült diagramot XLS formátumban, CorelDraw rajzot CDR formátumban, stb.).

Lehetőség van, igény szerint az ábrák, grafikák kép formátumban történő fogadására is, JPG, BMP formátumokban (ebben az esetben minimálisan 300 DPI felbontás javasolt), illetőleg Adobe Photoshop, illetve CorelDRAW állományok is küldhetőek. Egyéb állományok esetén kérjük, hogy emailben előzetesen érdeklődjenek.
Kérjük a szövegben megjelölni az ábra kívánt helyét számozással. **Az ábra/táblázat cím, magyarázat magyarul és angolul szükséges**, ha az ábra sok szöveget tartalmaz, akkor kérjük külön a magyar és az angol ábrákat. A mellékelt ábrákat is fentieknek megfelelően, egyértelműen legyen megnevezve (pl. 1. ábra <Az ábra címe>, IV. táblázat <A táblázat címe>).

Fotók, képek, egyéb grafikák szkennelése is a fenti minimum 300 DPI felbontással történjen, lehetőleg az eredeti példány alkalmazásával.

Abban az esetben, ha a szerző nem saját ábrát szeretne közölni, kérjük a forrás és az engedély feltüntetését.

A Szerző elfogadja, hogy a Kiadó a cikket oly módon teszi közzé, hogy a cikk felhasználási jogaira bármely harmadik fél számára az első közzétételt követően a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC-BY-NC 4.0 http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
licenc feltételek az irányadók, továbbá, hogy a szerző nemzeti joga a magyar jog. „