

## KORONAVÍRUS-JÁRVÁNY ADATOK ÉS BIZTOSÍTÁSI HATÁSOK ELEMZÉSE

Csepai Orsolya (pénzügyi igazgató, Allianz Hungária Zrt.), orsolya.csepai@allianz.hu,

Dr. Kovács Erzsébet (egyetemi tanár, Budapesti Corvinus Egyetem), erzsebet.kovacs@uni-corvinus.hu<sup>1</sup>

### ÖSSZEFOGLALÓ

A cikk a koronavírus-járvány adatainak elemzésével keresi a választ egyrészt arra a kérdésre, hogy az életbiztosítások területén felhasznált halandósági táblákra milyen hatással lehet a járvány okozta többlethalandóság, másrészt pedig foglalkozik azzal, hogy az élet- és egészségbiztosítások esetében alkalmazott egészségügyi kockázatelbírálás jelenlegi kritériumai és mechanizmusai alkalmasak-e a járvány okozta biztosítási események kiszűrésére, beárzására. Ennek megállapítására a világ 182 országából gyűjtött adatokon keresztül keressük az összefüggést a járvány okozta esetszám és halálozás, valamint néhány gazdasági és egészségi változó között.

### SUMMARY

The article analyses coronavirus pandemic data to find answer to the question of the impact of the excess mortality caused by the pandemic on mortality tables used in the field of life insurance. On the other hand, it deals with the current criteria and mechanisms for assessing health risks for life and health insurances to filter out and/or price the insurance events caused by the pandemic. To determine the latter, we are looking for correlation between the number of cases and deaths caused by the pandemic, as well as a few economic and health variables through data collected from 182 countries around the world.

**Kulcsszavak:** COVID-19 (koronavírus), járvány, bizonytalanság, egészségbiztosítás, életbiztosítás, korrelációk, klaszterelemzés, regressziószámítás

**Key words:** COVID-19, pandemic, uncertainty, health insurance, life insurance, correlation, cluster analysis, regression analysis

**JEL:** D80, G22, I13

**DOI:** 10.18530/BK.2021.3-4.24

<http://dx.doi.org/10.18530/BK.2021.3-4.24>

<sup>1</sup>A szerzők köszönik a két anonim lektornak az alapos átolvasást és az elemzést érdemben javító megjegyzéseket. A cikkben előforduló minden hibáért vagy hiányosságért kizárólag a szerzők felelősek.

### Bevezetés

Mindennapjaink másfél éve gyökeresen megváltoztak, a koronavírus-járvány gazdasági és egészségi hatása életünk szerves részévé vált, és ezzel egy eddig szokatlan, sokunk számára kevésbé ismert pszichikai terhet, a hétköznapi bizonytalanságot hordozza magával. A vírus hullámokban tör ránk újabb és újabb variánsokat, mutánsokat felvonultatva, végeláthatatlan küzdelmet generálva. Valószínűsíthető, hogy a COVID (vagy bármely egyéb járvány) hosszabb távon is velünk marad, így fel kell készülnünk az „együttélésre”, a bizonytalanság és a járvány okozta kockázatok kezelésére. A szerteágazó hatások a gazdaság és a társadalom minden szegmensét érinthetik, ahogy ezt 12 fejezetben mutatja be Liebowitz (2021) könyve. Esko Kivisaari, a European Actuarial Association leköszönő elnöke véleménye alapján a pandémia mint kockázat egészében véve egyelőre kezelhetetlen a biztosítók számára. Hosszabb távon az egyes kockázatok mérhető, azonosítható és csoportosítható lesznek, darabokban ugyan, de be fognak épülni a biztosítási szerződésekbe nemcsak kizárásként, hanem fedezhető biztosítási kockázatként is. Ebben segítségünkre lesz a kockázatmenedzselés területén felhalmozott aktuáriusi tapasztalat. Véleménye szerint a COVID-19-hez kapcsolódó egészségügyi kockázatok élet- és egészségbiztosítási kockázatokban testesülnek meg.

### A pandémia mint kockázat be fog épülni a biztosítási szerződésekbe.

Jelen cikkben a COVID élet- és egészségbiztosításra (mint összegbiztosításra és szolgáltatásfinanszírozó biztosításra) gyakorolt néhány aspektusával foglalkozunk. A teljesség igénye nélkül vetünk fel néhány megoldandó problémát, és próbáljuk ezekre keresni a megoldásokat.

Bár a biztosítási szakma definíciójából fakadóan a kockázatok és bizonytalanságok beárzásával foglalkozik, a COVID előre nem látható következményeinek megfelelő figyelembevétele a biztosítási termékekben, az ügyfél számára elfogadható áron történő szolgáltatás nyújtása, valamint az elvárt profitabilitás biztosítása nem feltétlenül egyszerű.

Az életbiztosítás esetében az egyik legfontosabb kérdés a népesség kor és nem szerinti eloszlása. Elemzésünk során megnézzük, hogy a COVID milyen hatással volt a férfiak és nők különböző korcsoportjainak halálozási adataira Magyarországon, valamint, hogy a COVID-esetszámok és halálozási számok alakulása hogyan változik az eltérő gazdasági fejlettségű társadalmakban. Adatok elemzésével megmutatjuk, hogy a járvány kezelésében mennyire számít az, hogy egy társadalom jóléti-e, ahol bár jóval magasabb az átlagéletkor, valamint az idősek aránya, mégis több eszköz áll rendelkezésre a Sars-CoV-2 (koronavírus) okozta fertőzés leküzdésére. Arra is kíváncsiak vagyunk, hogy az életkoron kívül más faktor (pl. betegségek, dohányzás,

elhízottság) is szerepet játszik-e a halálozási adatok alakulásában, ami hatással lehet a biztosítók szelekciós eljárásaira.

Az egészségbiztosítás esetében már nemcsak azt kell figyelembe venni, hogy a biztosított elkapja-e a Sars-CoV-2 (koronavírus) okozta fertőzést (amennyiben ennek diagnózisára a biztosító fizet), hanem azt is, hogy ha valaki átesett a betegségen, annak milyen hosszú távú következményei várhatók. Itt említhető meg a járvány miatt elhalasztott kezelések, műtétek következtében beálló egészségromlás vagy akár halálozás is. Ezek pontos felmérésére adatok hiányában még évekre lesz szükségünk, de bizonyos összefüggések már most is láthatók.

Összegezve tehát elemzésünk arra keres választ, hogy:

1. Mennyire változtatja meg a COVID a halálozási adatokat korcsoportonként Magyarországon?
2. A COVID-esetszám és halálozási adatok nemzetközi összehasonlításban mennyire állnak összefüggésben bizonyos betegségekkel, dohányzási szokásokkal és az elhízottsággal figyelembe véve az országok fejlettségi szintjét és egyéb adottságait is?

Az elemzések alapján keresünk választ arra, milyen hatást gyakorol(hat) a COVID a biztosítók egészségügyi kockázatelbírálására és díjazására.

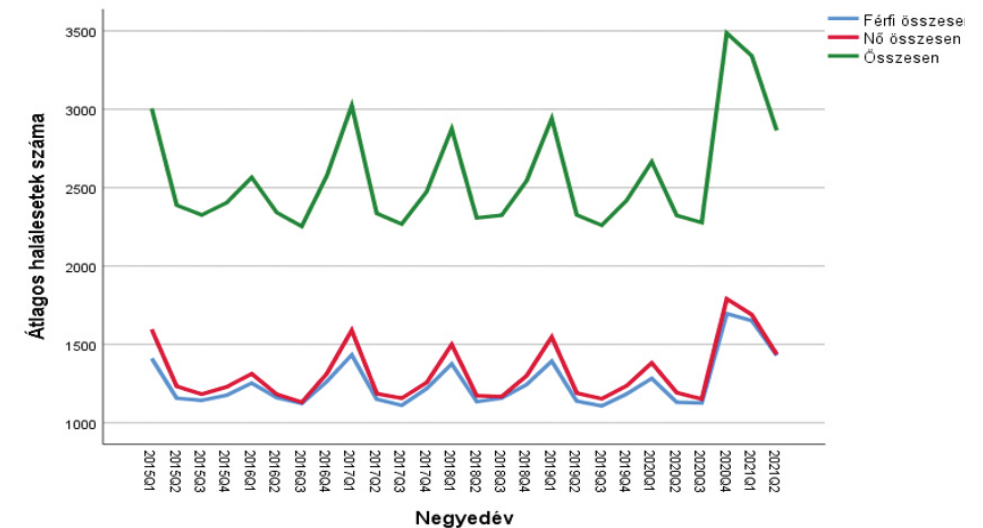
### Magyar halálozási változások 2015–2021 között

A megbetegedések, a tesztelés és a halálesetek számára vonatkozó adatok naponta közlésre kerültek, ezért mi is ezzel kezdjük a járvány okozta hatások bemutatását.

Tóth (2021) a demográfiai értelmű többlethalandóságról írt elemzése alapján elmondható, hogy a COVID által sújtott 2020-as év legintenzívebb periódusa az októbertől decemberig tartó időszak volt, ahol a tisztított adatokból számított többlethalandóság havi mértéke elérte a 18, 61, valamint 46%-ot, az elhunytak 86%-a 65 évesnél idősebb volt. A magyarországi többlethalandóság 2020 márciusa és decembere között megegyezett az uniós átlaggal, azaz 14%-ot tett ki.

Bár a szakmai cikkek többlethalandóságot említenek, a COVID megjelenésekor és az első szigorító intézkedések megtétele idején a 2020-as negyedéves nyers halálozási adatok alapján a halálozás még olyan magas sem volt, mint az előző évek – lényegében a hideg és az influenza miatti – téli halálozása. Minden korábbi év hasonló időszakában lényegesen magasabb volt mind a férfiak, mind a nők a halálozása a téli időszakban, ahogy ezt az 1. ábra is mutatja.

1. ábra: 2015–2021-es negyedéves átlagos halálesetek száma

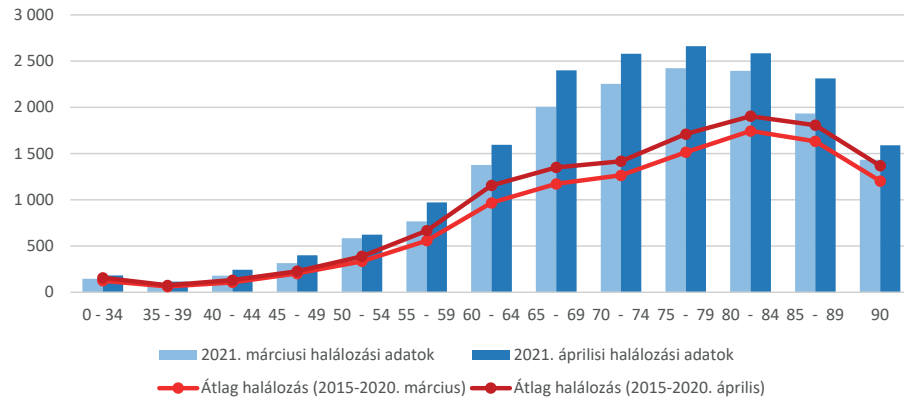


Forrás: KSH - STADAT 1.2 Halálozások száma nemek és korcsoportok szerint, hetente

A 2015–2020. évek átlagos halandóságához képest tényleges többlethalandóságot 2021-ben a márciustól májusig tartó időszakban figyelhettünk meg, melyek százalékos arányban 39, 45, illetve 6%-ot tettek ki. A férfiak halandósága relatív magasabb, azonban a korcsoportok nemek szerinti összetétele alapján abszolút értékben lényegesen több nő hunyt el, mint férfi.

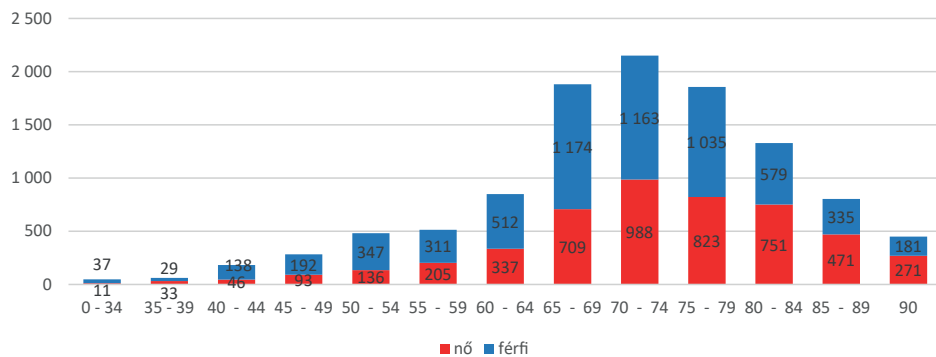
A 2. ábrán látható az is, hogy az elhunytak többsége – arányában 54-55% – a 65-79 éves korosztályból került ki, azonban a többlethalalozás mértéke a 40-44 éves korosztályban is meglepően magas volt. Itt 2021 márciusában 67%-ot, áprilisban 84%-ot tapasztaltunk az összes halálesetek arányában. A 40-44 éves korosztályban a 2021. áprilisi többlethalalozás aránya a legmagasabb a korosztályok között. A 3. ábrán nemek szerinti bontásban is láthatók az adatok.

2. ábra: Korcsoportos halálozás 2021 márciusában és áprilisában összevetve a 2015–2020. március és április hónapok átlagos halálozási adataival



Forrás: KSH - STADAT 1.2 Halálozások száma nemek és korcsoportok szerint, hetente

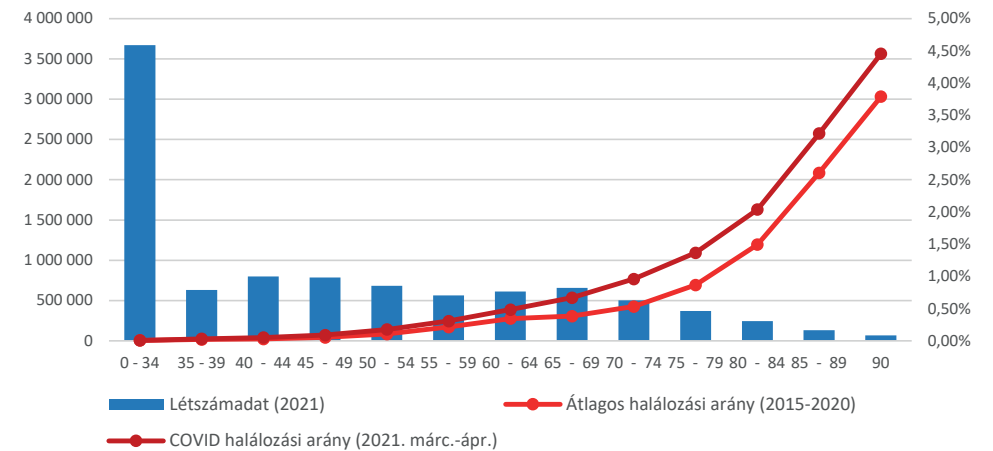
3. ábra: 2021. márciusi és áprilisi összevont többlethalálozás korcsoportonkénti és nemek szerinti bontása



Forrás: KSH - STADAT 1.2 Halálozások száma nemek és korcsoportok szerint, hetente

A 4. ábra a korcsoportonkénti létszámokkal összevetve mutatja be a halálozás mértékét átlagosan a 2015–2020-as évek márciusi és áprilisi hónapjaiban, valamint 2021 ugyanezen időszakában. A baloldali tengelyen a népesség létszáma főben, a jobboldalon pedig a halálozási arányok láthatók. A 60 év feletti korcsoportokban válik láthatóvá a halálozási többlet, amely ott 0,13%, míg a legidősebbek esetében 0,64%.

4. ábra: Korcsoportonkénti többlethalálozás a létszámok tükrében



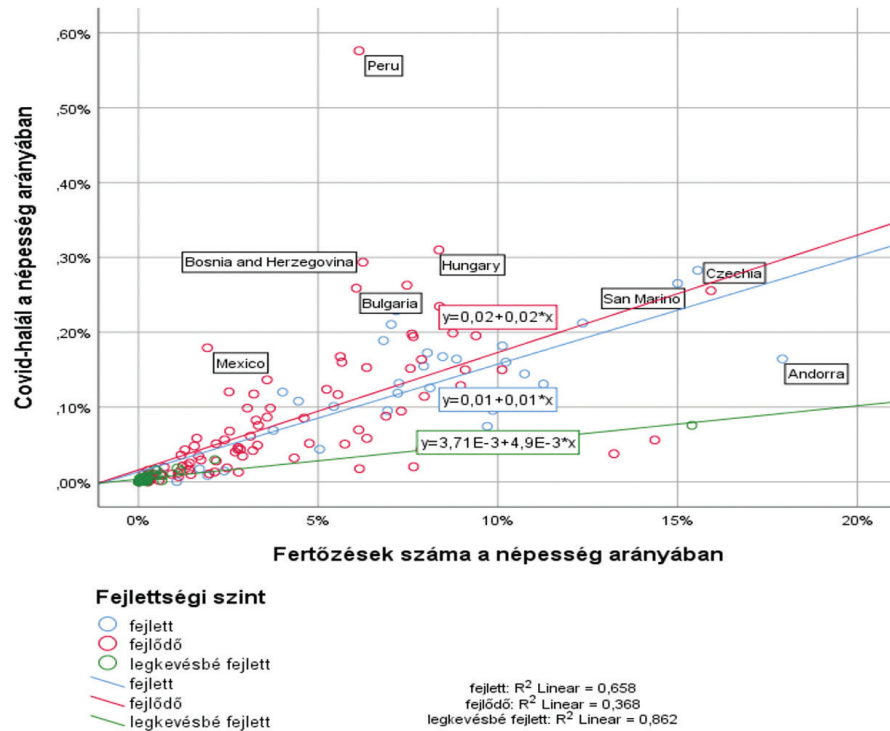
Forrás: KSH - STADAT 1.2 Halálozások nemek és korcsoportok szerint, hetente; KSH – Magyarország népességének száma nemek és életkor szerint

### Nemzetközi körkép: a koronavírus-járvány és más adatok összehasonlítása

Általában fájdalmasabban érint mindenkit, ha a hozzá közel állókat éri veszteség, mégis érdemes nemzetközi összehasonlításban is megnézni, hogy hazánk más országok adataihoz képest milyen sajátosságokat mutat.

A teljes népesség arányában bekövetkezett fertőzések és a COVID miatti halálesetek száma között statisztikai értelemben közepesen erős lineáris kapcsolat mutatható ki, ha a 182 ország adatait ábrázoljuk. Nem gondoljuk azt, hogy a fertőzések számát ismerve függvénykapcsolatot írhatunk fel a COVID-halálozás becslésére, de az országcsoportok mintázatának bemutatása érdekes. Az 5. ábrán az IMF által alkalmazott gazdasági fejlettség szerinti tipizálást alkalmazva azt láthatjuk, hogy a közepesen fejlett/fejlődőnek besorolt országokban nagyon szóródnak az értékek, de 100 fertőzés mellett két haláleset következett be, míg a fejlett országoknál erősebb a kapcsolat ( $R$ -négyzet= 0,658), de csak egy haláleset volt. A fejletlen országok csoportjában Bahrein kivételével mindenhol 3 százalék alatti fertőzést és nagyon kis mértékű halálozást találtunk. Ennek számos oka lehet, ezek között a kevés tesztelés és a hiányos adatközlés is említhető.

5. ábra: Fertőzöttek és halálozások a népesség arányában

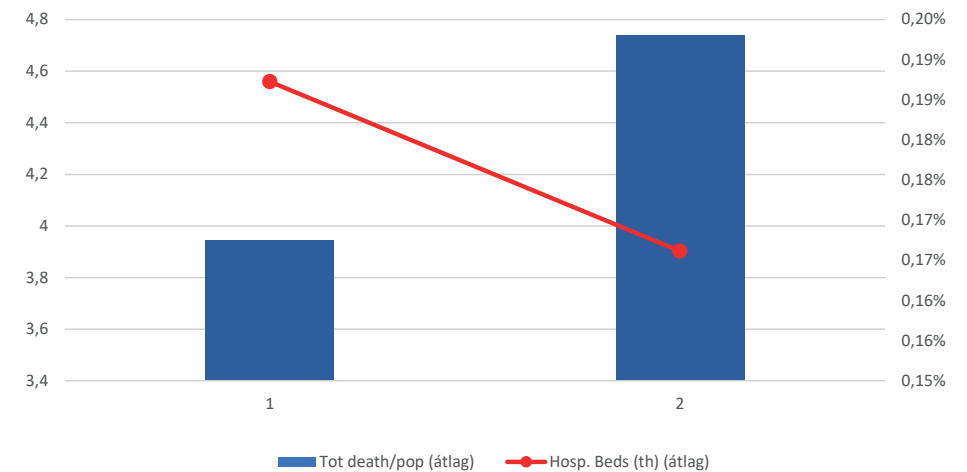


Forrás: <https://ourworldindata.org/coronavirus> adatok alapján saját számítás

A relatív magas, 0,10% fölötti COVID miatt bekövetkezett halálozási aránnyal rendelkező országok 54%-a kerül ki a fejlődő, míg 46%-a a fejlett országok közül, jelentéseik alapján a legkevesbé fejlett (3-as kódú) országok egyikében sem érte el a halálozási arány a 0,1%-ot. Ezek alapján megállapítható, hogy bár a fejlett országokban lényegesen magasabb a 70 év fölöttiek aránya, valamint az életkor mediánja, a folyamatos tesztelés, az esetek feltárása, visszakövetése, illetve a jobb kórházi ellátás miatt sikeresebben küzdöttek meg a járvány következményeivel, mint a fejlődő országok. Az IMF hazánkat a fejlődő országok csoportjába sorolta, ahol csak Peru előz meg minket a halálozási arányt tekintve.

A koronavírus-járvány kezelésében felértékelődött a kórházi ágyak száma és különösen az intenzív kezelésre alkalmas kórházi ágyak népességre vetített aránya. A 6. ábra mutatja a magas halálozási aránnyal rendelkező országok átlagos halálozását a fejlett (1. kódú) és fejlődő (2. kódú) országok vonatkozásában. Látszik, hogy az átlagos halálozás a fejlett országok tekintetében jóval alacsonyabb, míg a kórházi ágyak száma magasabb.

6. ábra: COVID-halálozás és kórházi ágyak száma a népesség arányában



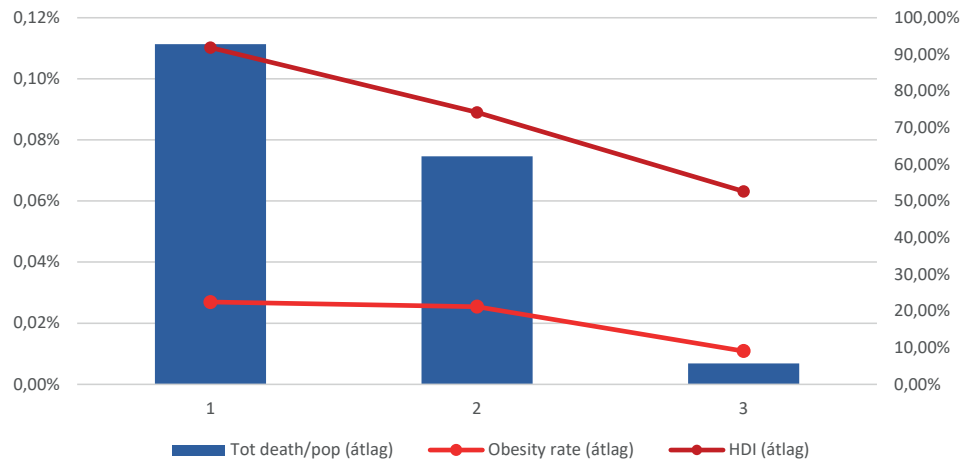
Forrás: <https://ourworldindata.org/coronavirus> adatok alapján saját számítás

A világ egészét (és nem csak a magas halálozási arányú országokat) tekintve következtetésünk eltér a 6. ábrán bemutatottól, a fejlett (1. kódú) országokban ugyanis összességében magasabb volt az átlaghalálozás, mint a fejlődő (2. kódú) vagy kevésbé fejlett (3. kódú) országokban. Ennek legerősebb, de nem kizárólagos oka a fejlett társadalmakban élő idős emberek magas aránya.

Vizsgáltuk a tesztelesek és a COVID-járvány okozta halálozások arányát is, de az adatok értelmezése számos kérdést vetett fel, és statisztikai értelemben nem mutatható ki összefüggés a két adatsor között. A tesztelesek és az esetek nyomon követése nélkül a magas HDI indexszel rendelkező országokban bekövetkezett halálozások az eltérő átlagéletkor és az idős emberek népességben belüli jelentősebb aránya miatt valószínűsíthetően magasabbak lettek volna. A járvány okozta esetszámok és halálozási arány növekedése néhány kivételtől eltekintve együtt járt a beoltottság arányának emelkedésével. Preventív jelleggel csak az amerikai kontinensen és néhány észak-európai országban kezdték meg nagyobb ütemben az oltások beadását.

A járványtesztelési adatok helyett az egészséggel kapcsolatos mutatószámok terében vizsgálódva a testtömegindex (és az elhízottak arányának) hatását szignifikánsnak találtuk. A 7. ábrán bemutatott értékek alapján megállapítható, hogy azokban az országokban jellemzően magasabb a COVID-esetszám – és ezzel a halálozások száma is –, ahol magasabb fokú az elhízottság. A magasabb HDI indexszel rendelkező országokban általánosságban elmondható, hogy a lakosok magasabb életkort élnek meg, és ugyanakkor magasabb BMI-vel is rendelkeznek. Azon országokban, ahol a magas HDI mutató nem jár együtt elhízottsággal (pl. Japán, Szingapúr vagy Dél-Korea) meglepően alacsony, a nullához közelítő COVID-halálozási rátát találunk. (Ennek hátterében természetesen más okok is meghúzódhatnak pl. a földrajzi elszigeteltség, de a lineáris korreláció szignifikáns az 1. táblázatban.)

7. ábra: COVID-halálozás a népesség arányában összevetve a HDI indexszel, valamint az elhízottsággal



Forrás: <https://ourworldindata.org/coronavirus> adatok alapján saját számítás

Számos más betegség vagy szokás is szóba jöhet, amelyek a koronavírusos megbetegedés kockázatát növelik. Sőt ezek a hatások egymást erősíthetik. A cukorbetegség vagy a kardiovaszkuláris betegségek önmagukban nem mutatnak összefüggést a halálozások számának alakulásával, viszont a cukorbetegség egyértelműen nagyobb teret tud nyerni azokban az országokban, ahol magasabb az elhízottsági arány és/vagy az átlagos testtömegindex (pl. felett, 1. kóddal jelölt országok). A rák valószínűsíthetően a beteg szervezet legyengült immunrendszere miatt mutat enyhe korrelációt a halálozások számával, vagyis ahol magasabb a rákos megbetegedések és az ebből fakadó halálozások aránya, ott magasabb a COVID-halálozások száma is. A női dohányosok aránya korrelál a COVID okozta halálozások számával, ám ha figyelmesebben megnézzük, a hölgyek azokban az országokban dohányoznak inkább, amelyekben magasabb a HDI index, és hosszabb a várható élettartam (ezek jellemzően a fejlett, 1. kóddal jelölt országok). Valószínűsíthetően tehát a Sars-CoV-2 (koronavírus) okozta halálozások száma az idős korral, a legyengült immunrendszerrel és nem önmagában a dohányzás elterjedésének mértékével függ össze. (1. táblázat) Ezen a ponton érdemes arra is gondolni, hogy egy későbbi elemzés során gyengébb korrelációs kapcsolatot találunk majd az esetek aránya és a halálozási arány között, hiszen az oltások védőhatása érvényesülni fog.

1. táblázat: A megfigyelt változók korrelációs mátrixa

	Pop. density	Tot case/pop	Tot death/pop	Tot Test/pop	Tot vac/pop	Tot fac/pop	HDI	Median age	Aged 70 older	Diabetes prevalence	Cardiovasc death rate	Male smokers	Female hosp. Beds (th)	Stimngency index	Obesity rate	BMI	Cancer death rate	Population
Pop. density	1.000	-0.004	-0.088	0.176	0.154	0.188	0.181	0.079	0.116	0.118	-0.216	0.031	-0.041	-0.055	-0.020	-0.039	-0.028	-0.005
Tot case/pop	-0.004	1.000	0.715	0.382	0.649	0.688	0.597	0.664	0.071	-0.269	0.174	0.652	0.300	0.088	0.475	0.443	0.257	-0.091
Tot death/pop	-0.088	0.715	1.000	0.179	0.377	0.387	0.487	0.522	-0.035	-0.208	0.097	0.606	0.272	0.119	0.402	0.352	0.282	-0.055
Tot Test/pop	0.176	0.382	0.179	1.000	0.488	0.469	0.386	0.345	0.054	-0.238	0.123	0.335	0.215	-0.025	0.240	0.225	0.092	-0.059
Tot vac/pop	0.154	0.649	0.377	0.488	1.000	0.889	0.719	0.609	0.137	-0.463	0.054	0.537	0.311	0.008	0.427	0.431	0.256	0.017
Tot fac/pop	0.188	0.688	0.387	0.469	0.889	1.000	0.633	0.599	0.081	-0.353	0.076	0.528	0.284	-0.012	0.374	0.388	0.277	-0.035
HDI	0.181	0.607	0.487	0.438	0.719	0.633	1.000	0.901	0.235	-0.632	0.154	0.592	0.284	0.024	0.615	0.609	0.274	-0.021
Median age	0.079	0.597	0.522	0.386	0.678	0.599	0.901	1.000	0.904	0.157	-0.355	0.231	0.677	-0.031	0.481	0.467	0.381	0.023
Aged 70 older	0.116	0.564	0.552	0.345	0.609	0.563	0.904	1.000	-0.922	-0.351	0.151	0.773	0.640	-0.119	0.360	0.300	0.391	-0.028
Diabetes prevalence	-0.216	-0.269	-0.208	-0.238	-0.463	-0.353	-0.632	0.151	1.000	0.049	0.108	-0.037	-0.022	0.108	0.402	0.507	-0.050	0.045
Cardiovasc death rate	0.031	0.174	0.097	0.123	0.054	0.076	0.154	0.151	0.049	1.000	0.361	0.242	0.090	0.090	-0.151	-0.180	0.020	0.009
Male smokers	0.031	0.632	0.606	0.335	0.537	0.528	0.592	0.677	0.037	-0.167	0.361	1.000	0.242	0.110	0.041	0.031	0.221	0.046
Female hosp. Beds (th)	0.041	0.300	0.272	0.215	0.311	0.284	0.595	0.670	-0.022	-0.073	0.337	0.457	1.000	-0.070	0.395	0.286	0.421	-0.102
Stimngency index	-0.055	0.088	0.119	-0.025	0.008	-0.012	0.024	-0.031	0.108	0.090	0.110	0.110	-0.070	1.000	0.107	0.152	0.001	0.044
Obesity rate	-0.020	0.475	0.402	0.240	0.427	0.374	0.615	0.481	0.402	-0.151	0.041	0.395	0.243	0.100	1.000	0.881	0.146	-0.185
BMI	-0.039	0.443	0.352	0.225	0.431	0.368	0.609	0.467	0.300	-0.160	0.020	0.286	0.209	0.152	0.881	1.000	0.141	-0.172
Cancer death rate	-0.028	0.257	0.282	0.092	0.256	0.277	0.274	0.361	0.020	0.020	0.020	0.421	0.389	0.001	0.146	0.141	1.000	-0.039
Population	-0.005	-0.091	-0.053	-0.059	0.017	-0.035	-0.021	0.023	0.045	0.009	0.048	0.048	-0.102	0.044	-0.185	-0.172	-0.038	1.000

Forrás: <https://ourworldindata.org/coronavirus>, <https://worldpopulationreview.com/country-rankings-most-obese-countries>, <https://www.worldlifeexpectancy.com/cause-of-death/all-cancers/by-country> adatok alapján saját számítás. Angol nyelvű kifejezések magyarázata az 1. sz. mellékletben



Színkódok:

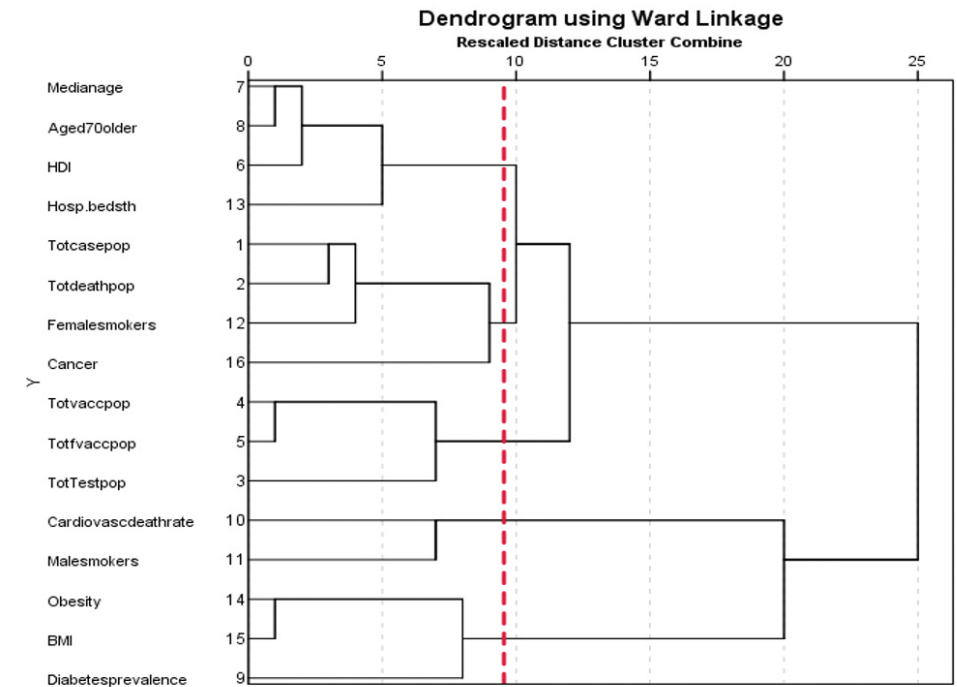
- pozitív korreláció (0,4 – 1,0) esetén sötétkék színnel jelöltük a cellát
- gyenge vagy nem szignifikáns korreláció (-0,4 – 0,4) esetén a halvány rózsaszín és a világoskék közötti árnyalatok jelölik a korrelációt
- negatív korreláció (-0,5 - -0,4) esetén piros a cella jelölése

A koronavírus-járvány és az egészséggel/betegséggel kapcsolatos adatok korrelációs kapcsolatait tovább elemezve többváltozós statisztikai eljárásokkal kerestük az információsűrítés lehetőségét, hogy alacsonyabb dimenziós térben, grafikusan is bemutassuk a hasonlóan viselkedő országokat.

A népesség száma és a népsűrűség adatok nélkül csoportosítva a 16 változót, azt láthatjuk a 8. ábrán, amely a változók struktúráját mutatja, hogy a változók 4 vagy 5 csoportba tagozódnak. Ezen a ponton nem mondhatjuk sem azt, hogy ez sok, sem azt, hogy kevés, hiszen a korrelációk sem mind voltak szignifikánsak. A klaszterek száma itt előre nem ismert, az elemző által hozott döntést a szaggatott vonal jelzi. Az eljárás során sztenderdizáltuk a változókat, hogy kiszűrjük az eltérő mértékegységeket. A statisztikai részletek megtalálhatók Kovács (2014)-ben, itt elsősorban az eredményekből válogatunk.

A 8. ábrán először négy változónak a kapcsolódását látjuk, amelyek a fejlettség, az idősebb népesség és a kórházi ágyak számának együttjárását mutatja. Ezt követi a – korábban is említett – nem bizonyítható összefüggés, ami szerint a népességre vetített COVID-esetek és halálozások a női dohányosok és a rákbetegek arányával együtt mozognak. A harmadik fűrtben a népességarányos tesztelesek és oltások kapcsolódnak. Jóval markánsabban elkülönül a negyedik fűrtben a férfi dohányosok és kardio-betegek arányát mérő két változó, majd az ábra végén látjuk együtt az elhízás mutatókat és a cukorbetegség arányát.

8. ábra: A koronavírus-járvány és az egészséggel/betegséggel kapcsolatos adatok klaszterezése



Forrás: <https://ourworldindata.org/coronavirus>, <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/most-obese-countries>, <https://www.worldlifeexpectancy.com/cause-of-death/all-cancers/by-country> adatok alapján saját számítás. Angol nyelvű kifejezések magyarázata az 1. sz. mellékletben.

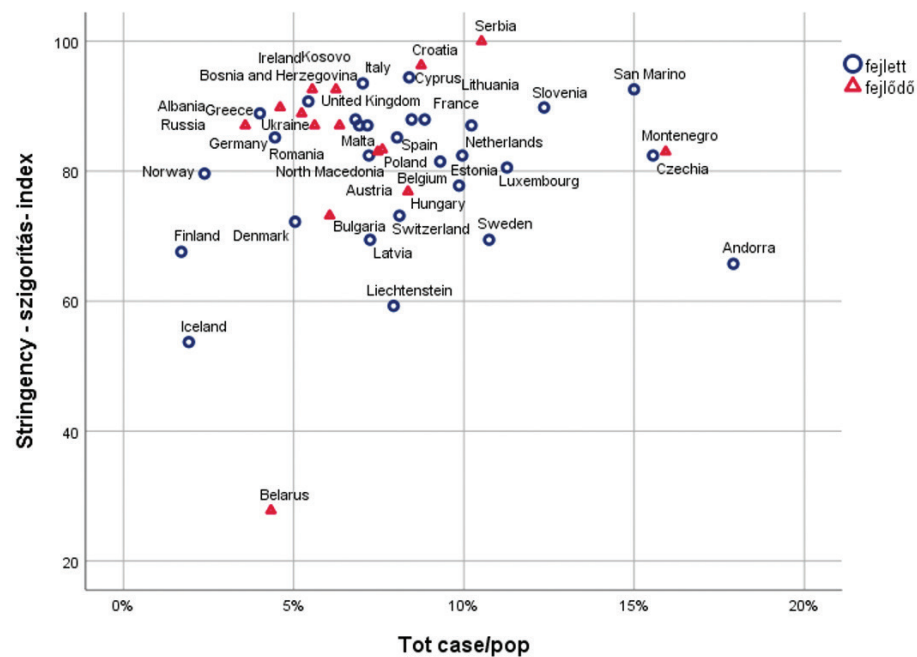
Az országokat is csoportosítottuk klaszterelemzéssel, majd a fejlettségi skála szerinti 2. csoportot, azaz a közepesen fejlett/fejlődő országok csoportját tovább vizsgálva kiválasztottuk a Magyarországhoz statisztikai értelemben hasonló 20 országot. A kiválasztás után ezt a 21, hasonló járványhelyzetű és járványkezelésű országot ábrázoljuk felhasználva az eddig kihagyott, de a téma szempontjából fontos indexet, amely a megszorítások szigorúságát (stringency) méri. Ez egy komplex mutató, amely 0-100% között jelzi azt, hogy kilenc lehetséges területen milyen szigorú intézkedéseket hozott egy-egy kormány. A 9 mérték között szerepelt többek között az iskolabezárás, a munkahelyekre, az éttermekre vonatkozó szigorítások. Az 1. táblázatban látható, hogy ez az index nem korrelál semelyik változónkkal, de ez a lineáris kapcsolat hiányának tudható be.

A következő két ábrán a 44 európai ország adatait felhasználva mutatjuk be a megszorítások és a járványos esetek és a járvány miatti halálozás alakulását.

A 9. ábra vízszintes tengelyén a COVID-esetek aránya látható, és ettől szinte statisztikai értelemben függetlenül alakult a függőleges y tengelyen ábrázolt megszorítások indexe. Természetesen az adatok nem tükrözik azt az időbeli eltérést, amivel az intézkedések követhetik

a növekvő esetszámokat. Belorusszia egyedi helyzete, kilógóan alacsony intézkedési indexe rontja a modellezés erejét, ezért kihagyása az elemzésből indokolt lehet. De a fejlett országokban sem találtunk érdemi regressziós kapcsolatot a két változó között, pedig az ábrán a magasabb esetszámok inkább a fejlett országokhoz tartoznak.

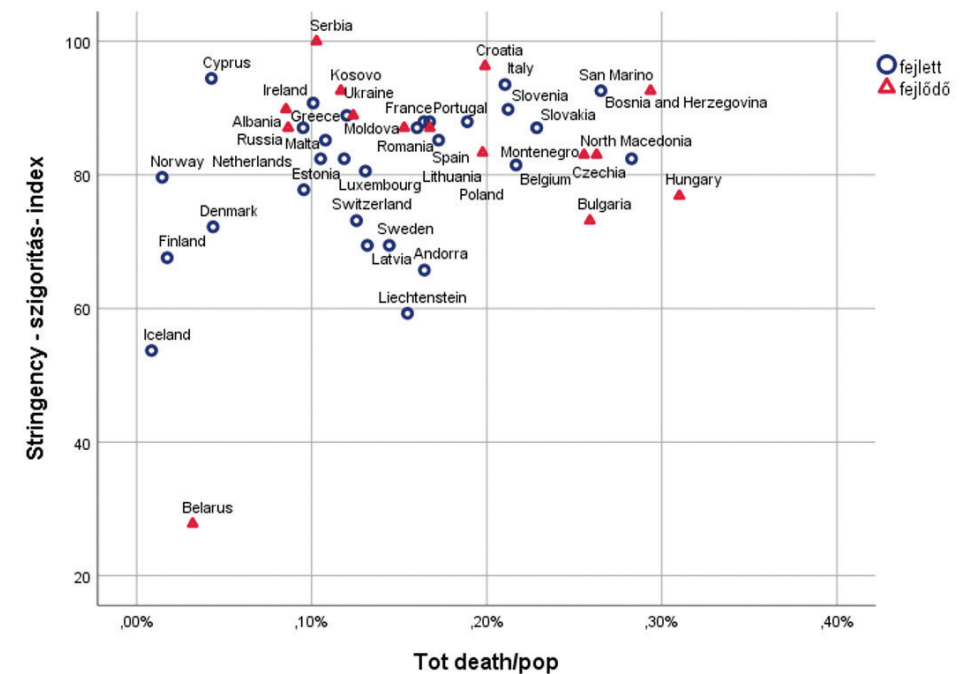
9. ábra: 44 európai ország az esetek aránya és a szigorítások terében



Forrás: <https://ourworldindata.org/coronavirus>, <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/most-obese-countries>, <https://www.worldlifeexpectancy.com/cause-of-death/all-cancers/by-country> adatok alapján saját számítás

A 10. ábrán a COVID-halálos eseteket vetjük össze az intézkedések szigorúságával. Nem gondoljuk, hogy ezen adatok között bármilyen közvetlen ok-okozati kapcsolat feltételezhető, hiszen az intézkedések mindig időben késleltetve követik a járvány alakulását. Azt vártuk, hogy a magasabb fokú szigorítás ott volt jellemző, ahol kevesebb halálos esetet regisztráltak, vagy a nagyobb arányú halálos esetek ott jellemző, ahol nyitottabb volt a társadalom. De a számítások nem támasztják ezt alá. Ha eltekintünk az itt is kilógó belorusz adattól, akkor sem látható statisztikai értelemben szignifikáns kapcsolat. Carl (2021) írásában felvázolt elemzés jut arra a következtetésre, hogy a többlethalálos esetek oka valószínűsíthetően az országok földrajzi elhelyezkedése, vagyis azok kapcsolata a szomszédos országokkal, illetve azok elszigetelődése.

10. ábra: 44 európai ország a halálozási arány és a szigorítások terében



Forrás: <https://ourworldindata.org/coronavirus>, <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/most-obese-countries>, <https://www.worldlifeexpectancy.com/cause-of-death/all-cancers/by-country> adatok alapján saját számítás

A szigorítások hatásának vizsgálata kérdéses lehet egy biztosítási kockázatra fókuszáló tanulmányban. Bár a kormányzati intézkedésekre kevés hatása lehet egy-egy biztosítónak, a következmények mérlegelése azonban fontos lehet a vállalt kockázatok kezelése során.

A rendelkezésünkre álló 16 változóból lépésenkénti (stepwise) szelekciót alkalmazva lineáris regressziós modellt építettünk fel, hogy látható legyen, mely változók milyen erővel hatnak a halálozásra. A modellbe bevonásra került öt változó egészében 60%-ban magyarázza a halálozást. Ez a 182 országra illesztett modell erősebb, mint amikor csak az európai, vagy csak a fejlődő országokra készült becslés.

A 2. táblázatban a bevont változók neve és két regressziós együtthatója (mellette a szignifikancia szint) látható. A sztenderdizált együtthatók közül a legnagyobb értéke 0,643, ami azt mutatja, hogy a COVID-esetek arányának van százalékosan a legerősebb hatása a halálozásra, míg a második legerősebb (-0,278) csökkentő hatást az oltottak aránya jelenti. Magyarázó erőt tekintve a halálozást harmadik helyen befolyásoló változó a 70 feletti aránya.

2. táblázat: A COVID-halálesszámok lineáris becslése

A változó neve	Regressziós együttható	Sztenderd együttható	Szignifikancia szint	Kollinearitási mérték (VIF)
Konstans	-0,061	-	-0,061	-
COVID esetek /népesség	0,013	0,643	0,000	2,203
Dohányzó nők aránya	0,002	0,173	0,034	2,896
Első oltást kaptak arány	- 0,001	- 0,278	0,000	2,036
70 év felettek aránya	0,005	0,237	0,004	2,908
Szigorítási index	0,001	0,105	0,033	1,054

Forrás: saját számítások

A regressziós modell azt is jelzi, hogy a dohányzó nők aránya is növeli a halálozási arányt, továbbá a bezárások, szigorítások is pozitív együtthatóval jelennek meg a modellben. Ebből nem következtethetünk arra, hogy a szigorítás miatt van több haláleset. Ismét utalunk arra, hogy nem idősoros adatokkal dolgozunk, ezért nem lehet kimutatni, hogy mekkora idő telik el a halálozás változása és a bezárások között.

A kettő feletti kollinearitási mértékek jelzik a modell korlátait, hiszen ezek a változók egymással is korrelálnak, ahogy ezt már az 1. táblázat is mutatta. Összességében a modell magas kondíciós indexe azt jelzi, hogy a szigorítási index kihagyható a modellből, nélküle az illeszkedés csak mininálisan (1%-kal) romlik.

Érdekes részeredmény viszont, hogy Magyarország és Peru az a két ország, amelyek halandósági arányát a modell jelentősen alulbecsli a tényleges halálozási arányhoz képest. A magyar halálozási ráta tényleges értéke 0,31% volt, míg a többi adatot figyelembe véve a modell alapján becsült érték csak 0,14%. Peru adataiban még nagyobb az eltérés, mert a megfigyelt 0,58%-hoz képest a modell alapján számított 0,0986% lenne indokolt.

A regressziós modell számos tulajdonságát megvizsgálva azt mondhatjuk, hogy egy közepesen illeszkedő modellt kaptunk, mégis érdemes a hatások nagyságát és előjelét átgondolni. A kockázatalbírálásban is figyelembe vett dohányzás most a nők esetében tűnik jelentősebb hatásúnak, de ez csak a szelekciós eljárásban választott 0,05 limit miatt van így. A férfiak dohányzási aránya 0,052 szignifikanciaszinttel nem került be a regressziós modellbe.

Előzetesen vártuk a HDI (fejlettség-várható élettartam-iskolázottság mérőszám) és a kórházi ágyak beléptetését a modellbe, de egyik hatása sem volt szignifikáns. A fejlettség hatása a többi mutatón keresztül érvényesül. A statisztikában számolt kórházi ágy nem biztosít intenzív ellátást, ezért nincsen kimutatható hatása.

### A COVID hatása az élet- és egészségbiztosításra

A biztosítási szektorra gyakorolt hatások bemutatásakor érdemes a koronavírus-járvány közvetlen és a közvetett hatásait megkülönböztetni. Közvetlen hatásról beszélünk,

ha a haláleset vagy az egészségkárosodás visszavezethető a koronavírus-fertőzésre. Itt az első kérdés az, hogy a biztosító vállalja vagy kizárja ezt a járványt és a hatásait a biztosítási események köréből. A közvetett hatások számbavétele és kockázati kezelése jóval nehezebb feladat. Tóth (2021) ide sorol számos egészségügyi rendszerrel kapcsolatos következményt. Ezek az elhalasztott vizsgálatok, műtétek növelhetik is a magánbiztosítások iránti keresletet, miközben jelentős kockázatot is hordoznak.

### A közvetett hatások számbavétele és kockázati kezelése jóval nehezebb feladat.

#### Halandósági táblák

A halálozási adatok elemzése, az országos halandóságtól való eltérés mindig is fontos volt a biztosítótársaságok számára. A halálozás általános csökkenése volt a jellemző tendencia a fejlett országokban az elmúlt évtizedekben, de ez az általános javuló tendencia megtörni látszik már néhány éve, ahogy erről Horváth (2019) cikke is ír. Számos kutató, köztük Ágoston (2020) és Gogola-Vékás (2020) vizsgálta a járvány kitörése előtt is a halandósági mintázatot és az élettartam-kockázat alakulását, hiszen ez kiemelt jelentőségű mind az élet-, mind a nyugdíjbiztosításban. A Biztosítás és Kockázat legutóbbi számában pedig Hegel (2021) írását olvashattuk arról, hogy az egészségállapot függvény segítségével hogyan becsülhető a halandóság. Ezek a kutatások és cikkek megelőzték, ezért nem is foglalkoztak a koronavírus-járvány halandósági hatásaival.

Most a járványadatokra tekintve azt látjuk, hogy bár bizonyos időszakokban és korcsoportokban a halálozás visszaesik, a teljes éves, kisimított többlethalálozás mégis jelen van, és hosszabb távú fennmaradása esetén az életbiztosítási díjak kalkulációja során használt halálozási táblák módosításra szorulnak. A nemzetközi elemzést alapul véve látható, hogy még Európán belül is eltérően alakultak a halálozási adatok, vagyis egy hosszabb távú megfigyelés után a halandósági táblák módosítása területenként meglehetősen eltérő lehet.

Amennyiben a COVID-típusú járványok az életünk szerves részévé válnak, úgy a biztosítóknak fel kell készülniük az egyes életkorokra eltérő, de magasabb halálozási arány beárazására. Az idősebb korosztály életbiztosítása a jelenlegi helyzetben is csak korlátozottan áll rendelkezésre, hiszen a belépési kort a biztosítók többsége 65-70 évben limitálta, azonban – mint a fenti elemzésből látható – a Sars-CoV-2 (koronavírus) áldozatai nemcsak az idősebb korosztályokból kerülnek ki, valamint nemcsak korral, hanem egyéb tényezőkkel is összefüggésben állnak, mint például az elhízottság vagy a jövedelemszint mértékével.



## Kockázatelbírálás

Az élet- és egészségbiztosítások megkötésekor általánosan alkalmazott kockázatelbírálási kritériumok, amelyek az ügyfél egészségi állapotának felmérésekor többek között figyelembe veszik a dohányzást és az elhízottság mértékét (vagy BMI-t), a COVID esetében is helyes szelekciós eljárásnak bizonyulnak.

Az elhízottság, amelyet a European Commission (az Európai Bizottság) 2021 márciusában krónikus betegségnek minősített, nemcsak súlyosbítja a már meglévő egyéb betegségek tüneteit, de elő is segíti más krónikus betegségek kialakulását, valamint rontja a Sars-CoV-2-vel (koronavírussal) fertőzött beteg túlélési esélyeit.

Az elhízottság mérése, illetve a magasabb BMI érték helyes beárazása tehát, ha lehet, még fontosabb szerepet kap a jövőben az élet- és egészségbiztosítási díjak megállapításánál.

Bár az elemzésünkben közvetlen összefüggést nem láttunk a COVID-esetek és halálos esetek száma, valamint a vizsgált betegségek között, az élet- és egészségbiztosítások kockázatelbírálásánál az aktuális egészségi állapoton túl a COVID okozta szövődeményekkel is meg kell birkóznunk a biztosítóknak. „Dr. Anthony Fauci, az USA vezető járványügyi szakértője (Alek Korab, 2021. február 24.) szerint ugyanis a post-COVID szindróma a fertőzésen átesett személyek 25-35 százalékánál jelentkezik...” „Ilyenkor a páciens már nem fertőz, de elhúzódó tünetei vannak, melyek nagymértékben befolyásolják az életminőségét. Az amerikai Betegségmegelőzési és Járványügyi Központ – röviden CDC – 2020. november közepén megjelentette a listát, amely a COVID-19 hosszú távú egészségügyi hatásait tartalmazza. A felsorolásban a leggyakoribb hosszú távú tünetekként az alábbiak szerepelnek: fáradtság, légszomj, köhögés, mellkasi fájdalom és ízületi fájdalom.

Emellett sokaknál jelentkezik elhúzódó tünetként koncentrációs nehézség, fejfájás, szívdobogásérzés, izomfájdalom, depresszió és időszakos láz. Ritkábban, de súlyos panaszokról is beszámoltak néhányan: többek közt szívizomgyulladás, tüdőfunkciós rendellenességek, vesekárosodás, alvászavarok, tartós szaglászvesztés, hangulati ingadozások is lehetnek a COVID utáni szindróma tünetei”, amelyek a biztosítók kockázatvállalási kedvét csökkenthetik mind a szolgáltatásfinanszírozó egészségbiztosításban a fertőzésen átesettek magasabb számú járóbetegellátás-igénybevétele miatt, mind az összegbiztosítások terén, ahol a biztosítási események definíciója jellemzően a betegség diagnosztizálása. Ez utóbbi esetében a post-COVID szindróma azt jelenti, hogy a fertőzésből már kigyógyult ügyfelek esetében jóval nagyobb eséllyel fordul elő újabb betegség diagnózisa, azaz biztosítási esemény (és kárkifizetés), mint azoknál az ügyfeleknél, akik nem kapták el a koronavírussal, illetve ellenállóbbak azzal szemben.

## Összefoglalás

Elemzésünkben is kitűnik, hogy rengeteg a kérdőjel és a feltételezés a COVID-dal átítatott jövőnköt illetően, de az már most látható, hogy az oltás nem kínál teljesen végleges megoldást. Meg kell tanulnunk együtt élni a koronavírussal és variánsaival, illetve fel kell készülnünk arra, hogy hasonló betegségek, járványok időről időre felütik majd a fejüket társadalmunkban.

A biztosítókra gyakorolt hosszú távú hatás többrétű. Egyrészt figyelniünk kell a halálozási adatok kisimított változását, amelyet be kell építenünk halandósági tábláinkba, figyelniünk kell továbbá az élettartamra gyakorolt hatást. Brit elemzők, köztük Seekings (2021) már most kimutatták, hogy a 65 éves korban várható hátralévő élettartam 1 hónappal csökkent, és ez jelentős csökkenést eredményez a szolgáltatással meghatározott (DB rendszerű) nyugdíjak kifizetésekor. Másrészt a biztosításban lényegesen rugalmasabb kockázatelbírálásra és díjkalkulációs mechanizmusra lesz szükségünk ahhoz, hogy a folyamatos változásokat megfelelően tudjuk adaptálni. Itt már nemcsak az a kérdés, mekkora többlethalálózást okoznak hosszabb távon a járványok, hanem az is, hogy mindennek milyen hatása lesz az életben maradtakra, valamint az egészségügyi ellátásra. További nyitott kérdés a fogyasztóvédelemmel kapcsolatos szabályozói törekvés, vagyis, hogy a felügyeletek milyen prioritásokat terveznek meghatározni, és ezeket milyen eszközökön keresztül alkalmazzák az egyes piacokon. Az EIOPA által publikált uniós stratégiai prioritások az üzleti modell fenntarthatóságát és a termék kialakítását, monitorozását, ellenőrzését (POG) helyezik középpontba.

## A biztosításban lényegesen rugalmasabb kockázatelbírálásra és díjkalkulációs mechanizmusra lesz szükségünk.

Cikkünk nem szentelt figyelmet az egészségügyi szektorra gyakorolt hatásoknak, valamint annak, hogy ezek hogyan hatnak majd az állami és magánegészségügyi szerepvállalásra, ami biztosítói szempontból egyáltalán nem elhanyagolható kérdés. Továbbá azzal sem foglalkoztunk, hogy az emberi pszichére helyezett szokatlan nyomás milyen következményekkel jár majd, ami nemcsak szociális kapcsolatainkra és társadalmunkra lesz hatással, hanem az egészségünkre is.

Sajnos a cikk nyomdába adásakor még nem látjuk a járvány végét, de mindenképpen indokolt a további adatgyűjtés és az adatok elemzése. El kell fogadnunk Kivisaari (2021) válaszát, hogy a pandémiából is tanulnunk kell, hiszen például a terrorizmust sem tekintettük biztosítható kockázatnak az ikertornyok felrobbantása (2001.09.11.) előtt.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Ágoston Kolos Csaba (2020): Halandósági mintázatok feltárása Heligman-Pollard halandósági függvények segítségével Biztosítás és Kockázat VII. évfolyam 1-2. szám pp. 34–51.  
<https://doi.org/10.18530/bk.2020.1-2.34> - Letöltés: 2021.10.02
- Gogola Jan – Vékás Péter (2020): Élettartam-kockázat Csehországban és Magyarországon Biztosítás és Kockázat VII. évfolyam 3-4. szám pp. 14–27.  
<https://doi.org/10.18530/bk.2020.3-4.14> - Letöltés: 2021.10.02
- Hegel Patrik (2021): Halandóság becslése az egészségállapot függvény segítségével, Biztosítás és Kockázat VIII. évfolyam 1-2. szám pp. 30–55.  
<https://doi.org/10.18530/bk.2021.1-2.30> - Letöltés: 2021.10.02
- Horváth Gyula (2019): Fordulat a halandóságban? Biztosítás és Kockázat VI. évfolyam 3. szám pp. 18–33.  
<https://doi.org/10.18530/bk.2019.3.18> - Letöltés: 2021.10.02
- Alek Korab (2021): Dr. Fauci Just Warned of Post-Acute COVID Syndrome (MSN, Yahoo)
- Kovács Erzsébet (2014): Többváltozós adatelemzés, Typotex Kiadó, Budapest, e-könyv
- Liebowitz, J. (2021) The Business of Pandemics, The COVID-19 Story, CRC Press  
<https://doi.org/10.1201/9781003094937> - Letöltés: 2021.10.02
- Chris Seekings (2021): UK records steady rise in COVID-19 deaths Letöltés: 2021. 08.12.  
[https://www.theactuary.com/news/2021/08/11/uk-records-steady-rise-covid-19-deaths?utm\\_source=biblio](https://www.theactuary.com/news/2021/08/11/uk-records-steady-rise-covid-19-deaths?utm_source=biblio) - Letöltés: 2021.10.02
- Tóth G. Csaba (2021): Többlethalandóság a koronavírus járvány miatt Magyarországon 2020-ban, KORFA Népesedési Hírlevél 2021. március XXI. évfolyam 2. szám
- Esko Kivisaari interviewed by Jennifer Baker (2021): Managing Pandemic Risks, The European Actuary No 27 - Sept 2021 - <https://actuary.eu/wp-content/uploads/2021/09/Managing-pandemic-risk.pdf> - Letöltés: 2021.10.02
- Noah Carl (2021): Geography, not lockdowns explains the global pattern in excess mortality, The Daily Sceptic, <https://dailysceptic.org/2021/05/03/geography-not-lockdowns-explains-the-global-pattern-of-excess-mortality/> - Letöltés: 2021.10.02
- EIOPA (2021): Union-wide strategic supervisory priorities - [https://www.eiopa.europa.eu/document-library/other-documents/union-wide-strategic-supervisory-priorities\\_en](https://www.eiopa.europa.eu/document-library/other-documents/union-wide-strategic-supervisory-priorities_en) - Letöltés: 2021.10.02

## MELLÉKLETEK

### 1. számú melléklet – Felhasznált adatok és a táblázatokban használt angol kifejezések magyarázata

Forrás:

- <https://ourworldindata.org/coronavirus> - Letöltés: 2021.10.02.
- <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/most-obese-countries> - Letöltés: 2021.10.02
- <https://www.worldlifeexpectancy.com/cause-of-death/all-cancers/by-country> - Letöltés: 2021.10.02

Megnevezés	Magyarázat és évszám
Dev. scale	Országok fejlettsége az IMF gazdasági adatai alapján: 1 = fejlett, 2 = fejlődő, 3 = legkevésbé fejlett (2021)
Pop. density	Népsűrűség (2021)
Tot case/pop	Adott ország összes COVID-esete 2020. január 1. – 2021. június 18. között / népesség (2021)
Tot death/pop	Adott ország COVID-halálózása 2020. január 1. – 2021. június 18. között / népesség (2021)
Tot Test/ pop	Adott ország tesztleletek száma (minden elvégzett COVID teszt, antitest is) 2020. január 1. – 2021. június 18. között / népesség (2021)
Tot vacc/pop	Oltások (minimum 1) darabszáma / népesség (2021)
Tot fvacc/pop	Teljes oltottság (azaz 2 vagy több oltás a vakcinától függően) / népesség (2021)
HDI	Human Development Index – méri a tudáshoz való hozzáférés lehetőségét, az életszínvonalat és az egészségben eltöltött élettartamot (2021)
Median age	Adott ország életkor mediánja (2021)
Aged 70 older	Adott országban a 70 év fölöttiek aránya (2021)
Diabetes prevalence	Adott ország cukorbetegség előfordulási aránya (2021)
Cardiovasc death rate	Kardiovaszkuláris halálozási arány 100.000 halálozási esetre vetítve (2021)
Male smokers	Férfi dohányosok aránya az adott országban (2021)
Female smokers	Női dohányosok aránya az adott országban (2021)
Hosp. Beds (th)	Ezer főre jutó kórházi ágyak száma (2021)
Stringency index	Szigorúsági index: A járvány ellen bevezetett intézkedések szigorúsága (2021)
Obesity rate	A népesség elhízottsági aránya: elhízottak száma (testtömeg-index $\geq 30$ ) / népesség (2021)
BMI	Testtömeg-index számtani átlaga (2020, 2021)
Cancer death rate	Rákos megbetegedések által okozott halálozási arány 100.000 halálozási esetre vetítve (2018)
Population	Népesség (2021)