

EGYETEMI DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

Juhász Attila

**Térepidemiológiai módszerekkel feltárt egyenlőtlenségek a
magyar lakosság kardiovaszkuláris betegségek okozta
halálozásában és a megelőzést célzó
gyógyszerellátottságában**

DEBRECENI EGYETEM

EGÉSZSÉGTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Debrecen, 2021

EGYETEMI DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

**Térepidemiológiai módszerekkel feltárt egyenlőtlenségek a
magyar lakosság kardiovaszkuláris betegségek okozta
halálkozásában és a megelőzést célzó
gyógyszerellátottságában**

Juhász Attila

Témavezető: Prof. Dr. Ádány Róza



DEBRECENI EGYETEM

EGÉSZSÉGTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

DEBRECEN, 2021

Tartalomjegyzék

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	3
1. BEVEZETÉS.....	4
1.1. A társadalmi-gazdasági helyzet.....	4
1.2. Az antihipertenzív preventív medikáció és a TGH kapcsolata.....	6
1.3. Az antitrombotikus preventív medikáció és a TGH kapcsolata	8
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	10
2.1. Népegészségügyi elemzésekben alkalmazható térepidemiológiai módszerek	10
2.1.1. <i>Mutatók</i>	10
2.1.2. <i>Területi mintázat vizsgálata</i>	11
2.1.3. <i>Térképezés</i>	12
2.1.4. <i>Statisztikai bizonytalanság</i>	14
2.1.5. <i>Ökológiai regresszió</i>	15
2.2. A társadalmi-gazdasági helyzet jellemzésére szolgáló mutatók történeti áttekintése	15
2.3. A magyar lakosság társadalmi- gazdasági helyzetének területi egyenlőtlenségei a 2011. évi (kifejlesztett) Deprivációs Index alapján.....	19
2.3.1. <i>A válaszott indikátorok</i>	19
2.3.2. <i>Az index képzése</i>	22
2.3.3. <i>A depriváció területi eloszlása</i>	23
2.4. A magyar lakosság egészségi állapota és a társadalmi-gazdasági helyzet összefüggéseinek bemutatása a kifejlesztett DI alapján (a DI kutatásokban történő alkalmazása)	24
2.4.1. <i>A korai halálozás és a depriváció közötti kapcsolat</i>	24
2.4.2. <i>A rosszindulatú daganatok incidenciája és a depriváció összefüggése</i>	25
2.4.3. <i>A gyermekkori (0-15 éves) leukémiás megbetegedések túlélési esélyének kapcsolata a deprivációval</i>	25
3. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI.....	26
4. ANYAG ÉS MÓDSZER	26
4.1. Adatforrások.....	26
4.2. Alkalmazott módszertan.....	28
4.2.1. <i>Deprivációs index</i>	28
4.2.2. <i>Rapid Inquiry Facility</i>	28
4.2.3. <i>Területi egyenlőtlenség</i>	29
4.2.4. <i>Kockázatbecslés</i>	30
5. EREDMÉNYEK	31
5.1. A magyar lakosság keringési rendszer betegségei miatti halálozásának szekuláris trendje, területi egyenlőtlenségei, valamint térbeli eloszlásának összefüggése a deprivációval	31

5.2.	A magasvérnyomás kezelésére szolgáló vérnyomáscsökkentő gyógyszerek használata és deprivációval való kapcsolata Magyarországon.....	34
5.2.1.	<i>Egyes kardiovaszkuláris megbetegedések miatti korai halálozás és a prevalencia területi eloszlása és összefüggése a deprivációval.....</i>	<i>34</i>
5.2.2.	<i>Az vérnyomáscsökkentő gyógyszerek felhasználása (felírási és kiváltási arány).....</i>	<i>38</i>
5.3.	A trombotikus megbetegedések miatti halálozások megelőzését célzó antitrombotikus hatású gyógyszerek használatának összefüggése a deprivációval a magyar lakosság körében.....	44
5.3.1.	<i>A thromboembóliás betegségek miatti halálozás területi eloszlása és a deprivációval való kapcsolata.....</i>	<i>44</i>
5.3.2.	<i>Az antitrombotikus gyógyszerek felírásának, kiváltásának területi megoszlása</i>	<i>45</i>
5.3.3.	<i>Az antitrombotikus gyógyszerek felírása, kiváltása és összefüggése a deprivációval. 47</i>	
5.3.4.	<i>A preventív medikációban azonosított anomália az ország egy magas halálozási kockázatú és kevésbé deprivált járási csoportjában.....</i>	<i>51</i>
6.	MEGBESZÉLÉS.....	53
6.1.	Megbeszélés	53
6.2.	Javaslatok	58
6.3.	A vizsgálat módszertani korlátai	60
7.	KIEMELT MEGÁLLAPÍTÁSOK	62
8.	ÖSSZEFOGLALÁS/SUMMARY	63
9.	IRODALOMJEGYZÉK	66
9.1.	Hivatkozott közlemények.....	66
9.2.	Saját közlemények.....	75
10.	TÁRGYSZAVAK	80
11.	KEYWORDS	80
12.	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	80

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

DI	Deprivációs Index
TGH	Társadalmi-gazdasági helyzet
SHA	Standardizált Halálozási Arányszám
SHH	Standardizált Halálozási Hányados
HET	Poisson-lognormális modell
ICAR	Belső Feltételes Autoregresszív modell
BYM	Besag-York-Mollié model
DIC	Deviance Information Criterion
WAIC	Watanabe–Akaike Information Criterion
KSH	Központi Statisztikai Hivatal
NEAK	Nemzeti Egészségügyi Alapkezelő
OSAP	Országos Statisztikai Adatfelvételi Program
BNO	Betegségek Nemzetközi Osztályozása 10. revízió
ACE	Angiotenzin-konvertáló enzim
ARB	Angiotenzinreceptor-blokkolók
RIF	Rapid Inquiry Facility - Gyors Értékelő Eszköz
EU	Európai Unió
EU13	2004-ben csatlakozott EU tagországok
EU15	2004 előtti EU tagországok
CVD	Cardiovascular Diseases - Keringési rendszeri betegségek
V4	Visegrádi Együttműködés tagországai (Csehország, Lengyelország, Magyarország, Szlovákia)

1. BEVEZETÉS

1.1. A társadalmi-gazdasági helyzet

A társadalmi-gazdasági helyzet (TGH) jelzi az egyén vagy csoport adott társadalomban elfoglalt helyét. A TGH jellemzésére alkalmas egyik megközelítés a depriváció mérése. A depriváció, a kirekesztettség, a modern szegénység formája, jellegzetes többdimenziós fogalom (Bokor, 1985, 1987). A többdimenziós szegénységkutatások már a '60-as évektől kezdődően próbálták meghatározni a depriváció mérésére, mértékének meghatározására alkalmas módszertant, és komoly eredményeket mutattak fel (Titmuss, 1962; Miller and Reissman, 1961; Townsend, 1987). E kutatások jelentőségét tovább emelte, hogy az Európai Unió, az Egyesült Nemzetek Szervezete és ennek Gyermekek Alapja (az UNICEF) a '70-es évektől egyre nagyobb figyelmet szentelt a társadalmi kirekesztettségnek, melynek jellemzésére a depriváció mérésére törekedett.

Mára számos nemzetközi és hazai epidemiológiai, egészségpszociológiai vizsgálat eredménye bizonyította, hogy a nagy jövedelmi, társadalmi-gazdasági egyenlőtlenségek befolyásolják az életesélyeket, a megbetegedések és a halálozás kockázatát, a születéskor várható átlagos élettartamot. A társadalmi-gazdasági hátrány számos betegség kockázati tényezője és a halálozás egyenlőtlenségeivel szoros kapcsolatot mutat, (Kondor, 1971; Marmot et al., 1978; Jarman, 1983; Townsend, 1987; Bokor, 1987, 1985; Carstairs and Morris, 1989; United Nations, 1990; Forrest and Gordon, 1993; Mackenbach and Looman, 1994; Carstairs, 1995; Lloyd et al., 1995a; Lorant, 2000; Lynch et al., 2000; Adda et al., 2003; Förster et al., 2003; Jordan et al., 2004; Kapitány and Spéder, 2004; Spéder, 2005; Noble et al., 2008; Šlachtová et al., 2009; Rey et al., 2009; Puigpinós-Riera et al., 2011), s napjainkban ezen egyenlőtlenségek csökkentésére irányuló törekvések - az Európai Unió (EU), az Egyesült Nemzetek Szövetsége, az Egészségügyi Világszervezet dokumentumaiban, ajánlásaiban, iránymutatásaiban – kifejezetten hangsúlyossá váltak (European Commission, 2017; United Nations, 2013; WHO European Office, 2020).

A '80-as évek derekán kiemelésre került – mint a leginkább meghatározó TGH tényező - az iskolázottság szerepe a halálozásban. Angliában a legalacsonyabb iskolázottságú rétegbe tartozó férfiak körében – még ha nem dohányoztak és nem is fogyasztottak több alkoholt a más rétegbe tartozóknál - másfélszeres volt az akut miokardiális infarktus halálozási kockázata

magasabb végzettségű, magasabb foglalkoztatási fokozatba tartozó férfiakhoz viszonyítva (Marmot et al., 1978; Markowe et al., 1985; Marmot and McDowall, 1986).

A depriváció és az egészségi állapot közötti kapcsolatot Magyarországon szintén a '80-as évek közepén végzett rétegvizsgálatok tárták fel, majd további vizsgálatok elemezték a magyar lakosság társadalmi-gazdasági és kulturális helyzetének egyenlőtlenségeit is. E vizsgálatok rámutattak arra is, hogy a keringési rendszer betegségeinek prevalenciája több mint 3,6-szor nagyobb volt a deprivált, mint a nem deprivált népesség körében. (Bokor, 1987, 1985; Habcsek and Kovács, 2007; Kapitány and Spéder, 2004; Kopp et al., 2007; Kósa et al., 2007; Spéder, 2005; Uzzoli, 2016; Scheiring et al., 2018). A leghátrányosabb társadalmi-gazdasági helyzettel rendelkező területeket korábban Magyarország ipari területein azonosították, melyek ma már túlnyomórészt vidéki, kis falvas területek, és gyakran az átlagosnál magasabb a roma népesség reprezentációja (Bokor, 1987, 1985; Kósa et al., 2002, 2007).

Számos vizsgálat - különböző térségi szinteken - döntően egyes társadalmi-gazdasági tényező és a halálozás, megbetegedések közötti kapcsolat feltárására, illetve külön a térségek gazdasági fejlettségének meghatározására irányult (Spéder, 2005; Uzzoli, 2016; Scheiring et al., 2018). E vizsgálatok megállapították, hogy a hátrányos helyzet, a depriváltság magasabb halálozási kockázattal jár, s kiemelték, hogy hazánkban ez a korai - és ezen belül a szív- és érrendszeri - halálozás elsődleges oka.

Rendkívül fontos a szegénység és a depriváció között különbséget tenni, bár gyakran használatosak szinonimaként. Általában elfogadható, hogy ha az emberek nem rendelkeznek az igényeik kielégítéséhez szükséges pénzügyi forrásokkal, akkor szegénységben élnek, addig a más jellegű források hiánya, az azoktól való megfosztottság esetén az emberek depriválnak tekinthetők. A depriváció az emberek kielégítetlen szükségleteire, míg a szegénység az e szükségletek kielégítéséhez szükséges források hiányára utal (*The English Indices of Deprivation 2019 (IoD2019)*, 2019). Ezért is fontos, hogy a depriváció mérése ne pusztán az anyagi források felmérésére szorítkozzon, de az életkörülmények széles skáláját jellemezze.

Az EU egyik politikájának egyik alapelve a tagállamai közötti egyenlőtlenségek csökkentése (Maiso Fontecha, 2017), valamint az egészséges környezet biztosítása közösségi, tagállami és regionális szinten is. A szegénység csökkentése, a polgárok hatékony egészségügyi ellátásának biztosítása és az életminőség javítása mind olyan hosszú távú fejlesztési célok, amelyek célja a társadalmi, gazdasági és regionális kohézió biztosítása az EU-ban (European Parliament, 2008).

Számos kelet-európai országban ezen alapelv ellenére az Unióhoz való csatlakozást követően nőttek a regionális problémák, köztük az egészségi állapot egyenlőtlenségek (Horváth, 2004). A Marmot-jelentés (European Comisson, 2013), valamint az OECD és az Európai Bizottság (OECD/Európai Unió, 2018) legutóbbi közös kiadványa az egészségügyről és az egészségügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférésről azt mutatja, hogy jelentős egészségügyi egyenlőtlenségek állnak fenn az uniós tagállamok között, sőt a tagállamokon belül is. Az Európai Unióhoz 2004-ben és azt követően csatlakozott tagállamok (EU13-országok) lakosságának egészségi állapota kevésbé kedvező, mint azon tagországok lakosságáé, amelyek már 2004 előtt is az EU tagjai voltak (EU15 országok) (WHO, 2021).

Meg kell említeni, hogy Magyarországon a krónikus betegségek megelőzését tekintve súlyos problémát jelent az egészségmagatartás kockázati tényezőinek (dohányzás, kontrollálatlan alkoholfogyasztás, fizikai inaktivitás, egészségtelen táplálkozás stb.) magas prevalenciája (Kósa et al., 2007; Sándor et al., 2017). Ezen kívül azt is fontos megjegyezni, hogy főleg a depriváltabb területeken élő roma lakosság esetében, a dohányzás és az egészségtelen táplálkozás 1,5–3-szor gyakoribb, mint az általános magyar lakosság körében (Kósa et al., 2007; Vokó et al., 2009; Sándor et al., 2017). Megfigyelhető az egészséges életmóddal összefüggő életmódtényezők alacsonyabb gyakorisága a kevésbé iskolázott, alacsonyabb jövedelmű és a deprivált kis településeken élő idős emberek körében is (Paulik et al., 2010, 2011). A magyar kormány számos szak- és társadalompolitikai intézkedést vezetett be (dohányzásellenes jogszabályok, az "egészségtelen" élelmiszerekre, mint az édesített, sós és zsíros termékekre vonatkozó új adók) az egészségmagatartás kedvező változásainak elősegítése érdekében, de e tekintetben, a roma népesség szempontjából, minden valószínűség szerint, a közfoglalkoztatási kiadások 2010-2015 közötti megnégyszereződése volt a legmeghatározóbb intézkedés (Sándor et al., 2017).

1.2. Az antihipertenzív preventív medikáció és a TGH kapcsolata

Bár az EU13 országaiban a szív- és érrendszeri betegségek (CVD-k) okozta halálozás folyamatosan csökken, a korai halálozás relatív kockázata, azaz a korai halálozási arány még így is rendkívül kedvezőtlen az EU15 országaihoz képest. A legfrissebb rendelkezésre álló nemzetközi adatok szerint a CVD-k által okozott idő előtti felnőtt (25-64 éves) halálozás átlagos relatív kockázata 2,96-szoros az EU13 országaiban az EU15 országokéhoz viszonyítva, és

különösen magas Bulgáriában (5,25), Lettországbán (4,30), Litvániában (3,98), Romániában (3,54) és Magyarországon (3,33) (WHO, 2021). Bár ezek az adatok egyértelműen azt mutatják, hogy a CVD-kkel szembeni megelőző beavatkozások hatékonysága ezekben az országokban nem megfelelő, hiányoznak a megelőzési intézkedéseket megalapozó tanulmányok. Általánosan elfogadott, hogy az életmódot befolyásoló intervenciók mellett jelentős előnyök származhatnak a preventív medikáció alkalmazásából. A CVD-k elsődleges megelőzésében széles körben használják az aszpirint, valamint a lipidcsökkentő gyógyszereket (Sutcliffe et al., 2013; Chou et al., 2016; Ettehad et al., 2016; Arnett et al., 2019).

Mivel a magas vérnyomás a CVD-k egyik legjelentősebb kockázati tényezője (Rapsomaniki et al., 2014) a vérnyomáscsökkentő kezelés különösen fontos. Nemrégiben Vrijens és munkatársai egy, a magas vérnyomással kezelték körében végzett felmérés adatai alapján a gyógyszer-adherencia jelenlegi helyzetéről folytatott európai szakértői csoport megbeszéléseinek eredményein alapuló cikkükben arra a következtetésre jutottak, hogy „a kielégítő adherencia elérése sokkal nagyobb hatással lehet, mint bármely más a vérnyomáscsökkentő kezelések javítására tett intézkedés, és az egészségügyi rendszereknek tovább kell fejlődniük, hogy megfeleljenek ennek a kihívásnak” (Vrijens et al., 2017).

Különböző társadalmi csoportokban a magas vérnyomás előfordulását szinte mindenre kiterjedően tanulmányozták, és a TGH és a magas vérnyomás közötti kapcsolatáról több esetben egymásnak ellentmondó eredményekről számoltak be (Li et al., 2017). A PubMed, ProQuest és Cochrane adatbázisokra építve a magas vérnyomás előfordulása és a TGH közötti összefüggéssel kapcsolatos megfigyeléses vizsgálatok eredményeinek szisztematikus feldolgozásával végzett metaanalízis alapján a szerzők arról számoltak be, hogy a jövedelem, a foglalkoztatás és a képzettség alapján legalacsonyabb társadalmi-gazdasági helyzetű népesség körében összességében emelkedett a magas vérnyomás kockázata (Leng et al., 2015).

A TGH és a vérnyomáscsökkentő gyógyszerek használata közötti kapcsolatot vizsgáló tanulmányok eredményei csak szigorú megszorításokkal értelmezhetők. A TGH és az antihipertenzív gyógyszerek alkalmazási előírásainak be nem tartásának kapcsolatáról szóló tanulmányok szisztematikus áttekintése és azok metaanalízise azt mutatta (Alsabbagh et al., 2014), hogy a 32 vizsgálat közül csak hét vizsgált egynél több TGH-t jellemző komponenst, míg egyetlen tanulmány sem alkalmazott a vizsgálatok során különböző, TGH-indikátorokat egy mutatóba tömörítő, többdimenziós, deprivációs indexet. Az összesített korrigált kockázatbecslés eredménye szerint a gyógyszereszedési utasítások be nem tartása a TGH-tel ugyan mutat összefüggést (0,89; 0,87–0,92 95% -os megbízhatóság; $P < 0,001$), de ugyanakkor megállapították, hogy a metaanalízisbe vont egyes vizsgálatok nem találtak szoros összefüggést

az alacsony (kedvezőtlen) TGH és az antihipertenzív gyógyszerek szedésének be nem tartása között. Megjegyzik, hogy a TGH értékelésében gyakori bizonytalanságok gyakorlatilag az összes tanulmányban azonosíthatók, és hangsúlyozzák, hogy a jövőben olyan vizsgálatokra van szükség, melyek a TGH széleskörű méréssel, becsléssel történő meghatározásakor annak megállapításához vezetnek, hogy tényleges összefüggés azonosítható-e a TGH és a gyógyszerhasználat között.

1.3. Az antitrombotikus preventív medikáció és a TGH kapcsolata

A CVD-k a betegségek széles körét foglalják magukba, beleértve a tromboembolikus betegségeket is. Több kutatás eredménye alapján úgy tűnik, hogy a tromboembolikus betegségek esetében a TGH és a morbiditás/mortalitás között fordított kapcsolat azonosítható. Egy Hollandiában végzett országos lefedettséget biztosító tanulmány megállapította, hogy a kedvezőbb TGH-ű területeken alacsonyabb volt a vénás tromboembólia előfordulási gyakorisága (Kort et al., 2017). Egy másik, svédországi országos tanulmány szerint a magas iskolai végzettség és bizonyos, magas iskolai végzettséget igénylő foglalkozások fordított összefüggést mutattak a vénás tromboembólia előfordulásával (Zöller et al., 2012). A thromboemboliás betegségek másodlagos megelőzésére - az elsődleges megelőzésben is használt aszpirin, lipidcsökkentő és vérnyomáscsökkentő gyógyszerek (Ettehad et al., 2016; Arnett et al., 2019; Sutcliffe et al., 2013; Chou et al., 2016) mellett - erősen ajánlott a vérlemezke-gátlók és antikoagulánsok alkalmazása, melyek hatásukat a vérlemezke-aggregáció és az alvadási kaskád útvonalainak blokkolásával fejtik ki. Klinikai vizsgálatok igazolták a vérlemezke-gátló gyógyszerek biztonságosságát és hatékonyságát a nem kardioemboliás stroke megelőzésében, míg az antikoagulánsok elfogadottak a különböző szívbetegségekhez (köztük kiemelten a pitvarfibrillációhoz) kapcsolódó kardioemboliás stroke és trombotikus szövődmények megelőzésében (Kapil et al., 2017). Ezeknek a megelőző gyógyszereknek a tartós, hosszú távú használata elterjedt (Patrono et al., 2017), és irányelvek határozzák meg, hogy mely megelőzést célzó gyógyszerek milyen kockázati szinteken ajánlottak (Zerah et al., 2019).

A Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) tanulmány szerint (Teo et al., 2009), a jövedelem (alacsony, alsó-középső, felső-középső és magas) szerinti ország csoportokon belül a gyógyszerek - köztük a vérlemezke-gátló gyógyszerek - átlagos felhasználása a CVD-k másodlagos megelőzésében alacsony, különösen az alacsony jövedelmű országokban. Később

a PURE tanulmányban elért eredmények alapján végzett vizsgálat az országok között markáns különbségeket tárt fel (Yusuf et al., 2011). Bár az országos szintű másodlagos megelőzésre vonatkozó adatok és azok elérhetősége elengedhetetlen a nemzeti egészségügyi rendszer egészségpolitikai célkitűzéseinek meghatározásához és azon intervenciók tervezéséhez, amelyek csökkenthetik a korai CVD mortalitást és morbiditást, mégis csupán néhány tanulmány vizsgálta az vérlemezke-gátló gyógyszerek és az antikoagulánsok (a továbbiakban: antitrombotikus szerek) megelőző célokra történő alkalmazása és társadalmi-gazdasági helyzet közötti kapcsolatot.

Egy kínai vizsgálat több mint 70%-kal alacsonyabb vérlemezke-gátló hatóanyag-használatot mutatott ki az alacsonyabb TGH-ű betegek körében (Niu et al., 2009), míg egy másik svédországi tanulmány kimutatta, hogy a warfarin (K-vitamin antagonistá orális antikoaguláns szer) felírásának esélyei szembetűnően gyakoribbak voltak a magas TGH-ű negyedekben élő férfiak és nők körében, mint az alacsony TGH-ű negyedekben élő társaik között – férfiak: esélyhányados ratio (EH) = 1,44 (95%-os megbízhatósági intervallum (CI) 1,27–1,63); nőknél: EH = 1,19 (95% CI 1,05–1,36). Az alacsony TGH-ű területen élő személyek gyakrabban nem kapnak megfelelő kezelést, és az ajánlottnál kevesebb warfarin használat mutatható ki a pitvarfibrilláció és valószínűleg más szív- és érrendszeri megbetegedés miatt erre rászorulóknál (Carlsson et al., 2015). Ezzel ellentétben, a közelmúltban, Walesben (Egyesült Királyság) végzett vizsgálat, amely 20 évnél idősebb személyek elektronikus kohorszán alapuló, hat éves vizsgálati időtartam (2004–2010) alatt követte az alap- és szakellátás összekapcsolt adatait, nem mutattak ki jelentős egyenlőtlenséget a Welsh Index of Multiple Deprivation (a társadalmi-gazdasági egyenlőtlenség területi alapú mércéje) kvintilisei szerint a szív koszorúér-betegség elsődleges és másodlagos megelőzésére ajánlott gyógyszerek szedésének betartásában (King et al., 2018; Di Nisio et al., 2016).

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Népegészségügyi elemzésekben alkalmazható térepidemiológiai módszerek

A térepidemiológia az egyre kifinomultabb statisztikai módszerek és térelemzési technikák segítségével lehetőséget teremt az geokódolt, egészségi állapotot jelző, vagy azzal összefüggésbe hozható jelenségek, kockázati tényezők területi eloszlásának, illetve azok összefüggéseinek értékelésére, elemzésére.

Az adatgyűjtési korlátok, vagy személyes adatok védelme miatt a legtöbb térepidemiológiai vizsgálat területi szinten összesített adatokat használ.

2.1.1. Mutatók

A standardizálás lehetővé teszi olyan ismert befolyásoló tényezők hatásának figyelembevételét, mint az életkor, a nem vagy a társadalmi-gazdasági státusz.

A direkt standardizált mutató megmutatja, mennyi lenne a vizsgált terület lakosságának halálozása/megbetegedése, ha annak koreloszlása megfelelné a standard populáció koreloszlásának (Ádány, 2012). A direkt standardizált arányszám indexmutató, értéke fikatív. Megváltoztatva az alkalmazott standard népesség korösszetételét a kor szerinti standardizált arányszámok értéke is változik (Vargáné Hajdú and Boján, 1996). Az index azonos standard populáció esetén közvetlen összehasonlítást tesz lehetővé, melynek mértéke függ a választott standard populációtól, de jelentős számú esetet igényel, és pontosan fel kell mérni a megfigyelt vizsgálati populáció kor-specifikus eloszlásának arányait. Ritka betegségek vagy kis földrajzi terület (kis populáció) vizsgálata esetén az esetek száma általában olyan kevés, hogy a megfigyelt kor-specifikus arányszám - és végeredményben maga a mutató is - statisztikailag instabil lehet (Jarup and Best, 2003), ezért a térepidemiológiában elsősorban indirekt standardizált mutatókat alkalmaznak.

A betegségi kockázatok feltérképezésére a leggyakrabban alkalmazott index az indirekt standardizált morbiditási/halálozási/prevalencia hányados (SH). Az indirekt standardizálás összehasonlítja a vizsgálati populációban megfigyelt esetek számát a vizsgálati populáció réteglétszámaival súlyozott standard populáció életkor-specifikus arányszámait alapján meghatározott várható esetek számával. A várható esetszám megmutatja, hogy mennyi lenne

a vizsgált populációban az esetszám, ha a rétegspecifikus arányszámok megegyeznének a standardként választott populáció arányszámaival (Ádány, 2012). A hányados megmutatja, hogy a vizsgált lakosságnak, adott időszakra és betegségcsoportra vonatkozó halálozása/morbiditása/prevalenciája mennyivel tér el a standard populáció halálozási/morbiditási/prevalencia szintjétől.

Amennyiben a vizsgált népességcsoportban az

$SH = 1,00$ akkor a standard szinttől nem különbözik,

$SH < 1,00$ akkor a standard szintnél alacsonyabb,

$SH > 1,00$ akkor a standard szintnél magasabb a vizsgált jelenség előfordulási gyakorisága.

Különböző vizsgált területek népességének indirekt standardizált hányadosai a standardként választott népesség halálozási/morbiditási/prevalencia szintjével vethető össze, az attól való eltérést pontosan mutatja. Azonban a különböző vizsgált területek népességének indirekt standardizált hányadosai egymással feltétel nélkül nem vethetők össze, amennyiben a vizsgált területek népességének korösszetétele jelentősen eltérő, mivel a módszer az egyes hányadosok meghatározása során különböző súlyozást alkalmaz (a súlyok a vizsgált területek népességének koreloszlásától függnék) (Jarup and Best, 2003).

A megbízhatósági tartományokat, mint a pontbecslés bizonytalanságát a számolt mutatóval együtt kell megjeleníteni. A megbízhatósági intervallumok számítása vagy a kockázati mutató hozzávetőleges normális eloszlásának feltételezésén vagy egy megfelelő matematikai transzformáción (pl. logaritmus) alapul. Míg nagy esetszámok esetén a közelítő normalitás feltételezése helytálló lehet, addig kis esetszámok esetén ez a feltétel nem teljesül; így alacsony esetszámok esetén inkább a Poisson-eloszláson alapuló statisztikai megközelítést alkalmazzák (Estève et al., 1994).

2.1.2. Területi mintázat vizsgálata

Az egészségi állapot mutatóinak térbeli eloszlás vizsgálata teszi lehetővé népegészségügyi elemzésekben a magas kockázatú területek azonosítását, mégpedig a területi eloszlás mintázatának vizsgálatával, azaz nem-fókuszált, vagy fókuszált klaszterelemzéssel, vagy betegségtérképezéssel. Az epidemiológia megközelítésben a csoportosulás (továbbiakban klaszter) az esetek térbeli halmozódása a kockázatnak kitett népesség körében, annak méretéhez viszonyítva. Térbeli klaszter akkor jelenik meg, ha van maradék térbeli kockázati eltérés, azon

túlmenően, amit a háttér-populáció megmagyaráz. Ez a megmaradó eltérés, az esetek egy vagy több területen való valódi halmozódásának, vagy a megfigyelések közötti összefüggésnek tudható be. A klasztert számos tényező okozhatja, mint például az életmódbeli, környezeti kockázat, fertőző ágens vagy a genetikai változékonyság (Elliott et al., 2001).

Waldo Tobler első földrajzi törvénye szerint "minden összefügg minden mással, de a közeli dolgok kapcsolata erősebb, mint a távoli dolgoké" (Tobler, 1970). Ezen a törvényen alapul a területi autokorelláció fogalma is, amely azt fejezi ki, hogy az egymáshoz közelebb eső területek mutatói, jellemzői összefüggésben vannak egymással (akár pozitívan, azaz hasonlóak, akár negatívan, azaz, ellentétesek). Az autokorrelációs statisztikai elemzések ezen térbeli összefüggéseket, és azok mértékét mérik és jellemzik, segítve objektív módon meghatározni a területi eloszlás mintázatát. Egyik gyakran használt mutató a Moran-féle I (Moran, 1950), melynek értéke $-1 \leq I \leq 1$ közötti értéket vehet fel.

Amennyiben a mutató

$I > -1/N-1 (\approx 0)$, akkor pozitív,

$I = -1/N-1 (\approx 0)$, akkor nincs,

$I < -1/N-1 (\approx 0)$, akkor negatív az autokorreláció.

Ahol N a területi egységek számát jelöli.

Pozitív autokorreláció esetén a területi eloszlást halmozódás, „klaszteresedés” jellemzi. Az autokorreláció hiánya esetén a vizsgált jelenség területi eloszlása véletlenszerűnek mondható, míg negatív korreláció esetén a területi elrendeződést a szórtág, diszperzió jellemzi (Moran, 1950).

A klaszter azonosítási technikák hipotézis-tesztelési módszereken alapulnak, amelyek során a vizsgálati területet szkennelve, számos kör alakú (vagy elliptikus) ablakot helyeznek el, hogy azonosítsák a szomszédos területek legmagasabb vagy legalacsonyabb kockázatú csoportját (Kulldorff and Nagarwalla, 1995). A teszt statisztikai meghatározása Monte-Carlo szimuláció segítségével történik (Dwass, 1957).

2.1.3. Térképezés

Összesített területi adatok használata esetén nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy az elfedi a vizsgált területen belüli heterogenitást, változékonyságot. Minél nagyobb felbontásban történik a vizsgálat, vagyis minél kisebb területi, populációs egységek kerülnek vizsgálatra,

annál inkább csökkenthető a területen belüli heterogenitás okozta ökológiai hiba (Ádány, 2012; Beale et al., 2008). A kis területek szintjén végzett vizsgálatok a helyi hatások figyelembevételét teszik lehetővé (Elliott et al., 2001).

Azonban a nem kellően körültekintő térképi megjelenítés nagy felbontású vizsgálatok esetén igen megtévesztő lehet. A kis területen végzett elemzések esetében előállhat az a helyzet, hogy kis populációk gyakran kevés megfigyelt és várható esetszámmal rendelkeznek, és ezért az indirekt standardizált mutató instabil kockázati becslést eredményez. Az indirekt standardizált mutató varianciája fordítottan arányos a várható esetszámmal, így a kis népességszám a hányados mutató nagy változékonyságát vonja maga után, igen nagy statisztikai bizonytalansággal. Minél kisebbek az esetszámok annál nagyobb területi változatosság jelenik meg a térképeken, közel véletlenszerű eltéréseket tükrözve; "zajos", nehezen értelmezhető térképeket eredményezve (Elliott et al., 2001; Beale et al., 2008).

A Bayes-i hierarchikus modellek jelentős segítséget és megoldást nyújtanak a kis esetszámból eredő problémák kezelésében (Best et al., 2005). A Bayes-i statisztikát megalapozó Bayesi-tétel egy esemény valószínűségét írja le, az eseményhez esetlegesen kapcsolódó körülmények előzetes ismerete alapján (prior valószínűségi eloszlás). A becslés eredménye egy utólagos valószínűségi eloszlás, mely az előzetes valószínűségi eloszlástól és az adatok feltételes valószínűségétől függ (Blangiardo and Cameletti, 2015). Ezek a modellek az instabil kockázatokat a simítással stabilizálják (Beale et al., 2008). Ezen Bayes-i simítási megközelítés eredményeként a több eset/populáció értékkel jellemezhető területeken (pl. városi területeken) a kockázatok kevésbé simítottak, mint azokon a területeken, ahol nagyobb a mutató variabilitása (jellemzően alacsony esetszám esetén), és így az eljárás a kockázat területi eloszlásának stabilabb becslését eredményezi (Richardson et al., 2004).

A Bayes-féle simítási lehetőségek egyike a Poisson-lognormális modell (HET) (Clayton and Kaldor, 1987), mely a térbelileg strukturálatlan véletlen hatásokat foglalja magában, a teljes vizsgálati területre kiterjedő, a "globális" átlaghoz történő simítást alkalmaz. A másik a Belső Feltételes Autoregresszív modell (ICAR) (Besag, 1974), melyben a térben strukturált, területi autokorrelációt (területi szabályszerűséget) figyelembe vevő véletlen hatás szerepel, ezáltal a "helyi" átlaghoz történő simítást végez a szomszédos területekről kölcsönzött információk segítségével, feltárva a kockázat térbeli összefüggéseit. A népegészségügyben leggyakrabban alkalmazott modell a Besag és munkatársai által javasolt hierarchikus Bayes-i konvolúciós modell (BYM) (Besag et al., 1991), mely magába foglalja mind a térbelileg strukturálatlan, heterogén, mind a térben strukturált, területi autokorrelációt (területi szabályszerűséget)

figyelembe vevő véletlenszerű hatásokat. Ezáltal a "helyi" és a "globális" simítás kombinációját teszi lehetővé. A simítás mértékét valamennyi modell-típus esetén az ún. hiperprior paraméterek megadásával változtathatjuk. A Deviance Information Criterion (DIC), valamint a Watanabe–Akaike Information Criterion (WAIC) módszerek és mutatók segítenek a különböző modellek közül a legjobban illeszkedő, a kisebb prediktív hibával rendelkező modell kiválasztásában, alkalmazásában (Spiegelhalter et al., 2002; Gelman et al., 2014).

A hierarchikus modellek lehetővé tesznek multivariáns, kapcsolt vizsgálatokat, így több mutató együttes vizsgálata, összefüggése vizsgálható (Knorr-Held and Best, 2001; Held et al., 2005). A statisztikai módszerek elmúlt évtizedbeli fejlődése lehetővé tette a térbeli betegségtérkép-modellek idődimenzióval történő kiterjesztését is, s ezáltal a kockázat térben és időben történő változásának becslését nagy felbontású vizsgálatok esetén is (Bernardinelli et al., 1995; Knorr-Held, 2000; Nagy et al., 2013; Blangiardo and Cameletti, 2015).

2.1.4. Statisztikai bizonytalanság

A becslés bizonytalansága a térepidemiológiában is meghatározásra kerül és ezt, amikor csak lehet a térképeken érdemes megjeleníteni. A Bayes-i megközelítések esetén a kockázatok 95%-os Bayes-féle megbízhatósági tartománya szolgáltatathat információval a becsült kockázathoz kapcsolódó bizonytalanságra. A Bayes-féle keretrendszer nagy előnye, hogy a teljes utólagos valószínűségi eloszlás rendelkezésre áll a kérdéses paramétere vonatkozóan. A Bayes-megközelítésben a Bayes-féle megbízhatósági tartománya (hitelességi intervallum) kifejezetten jelzi annak utólagos valószínűségét, hogy becsült paraméter a határain belül van. Ugyanezt a logikát követve a Bayes-féle következtetés bármilyen valószínűségi állítást meg tud adni a paraméterekről; például könnyű kiszámítani annak az utólagos valószínűségét, hogy a becsült paraméter nagyobb (vagy kisebb), mint egy kijelölt küszöbérték. Ezt a valószínűséget epidemiológiai tanulmányokban gyakran alkalmazzák, feltételezve, hogy a becsült paraméter a betegség (vagy halálozás) relatív kockázata/veszélye. Ekkor az adott területre becsült sűrűségfüggvény (utólagos valószínűségi eloszlás) alapján meghatározható, hogy mekkora a valószínűsége, annak, hogy kockázat értéke nagyobb, mint 1 (Blangiardo and Cameletti, 2015). Amennyiben a relatív halálozás sűrűségfüggvénye alatti terület legalább 80%-a 1 fölé esik, akkor legalább 80%-os valószínűséggel a relatív kockázat nagyobb, mint 1. Richardson és mtsai bebizonyították, hogy a döntési szabály $D(0.8, 1)$ alkalmazásával BYM modellek esetén nagy

specifitás mellett, elfogadható szenzitivitással azonosíthatók az emelkedett kockázattal jellemezhető területek (Richardson et al., 2004).

2.1.5. Ökológiai regresszió

Az ökológiai regressziós modellek a kockázati tényezők és az egészségi állapot mutatói közötti területi szintű összefüggések vizsgálatát teszik lehetővé. A térbeli betegségtérkép-modellek területi alapú kockázati tényezővel történő kiterjesztésével a maradék térbeli autokorreláció mint „nem mért kockázati tényező” feltételezett hatásának figyelembevétele is lehetséges. Ezen tényező figyelmen kívül hagyása a regressziós együtthatók torzított becsléséhez, a bizonytalanság alulbecsléséhez, azaz - tévesen - szűkebb megbízhatósági tartományok meghatározásához vezethet (Schabenberger and Gotway, 2005).

A Bayes-i hierarchikus modellek térbeli illesztésére, a paraméterek becslésére számos számítási módszer és szoftver áll rendelkezésre. Többek között a WinBUGS (Lunn et al., 2000) és az OpenBUGS (Lunn et al., 2009), melyek Markov lánc Monte-Carlo szimulációval (MCMC), vagy az INLA (Rue et al., 2009), mely integrált beágyazott Laplace-közelítéssel illeszti a modelleket. Az INLA program előnye, hogy alkalmazása lényegesen rövidebb időt igényel a modell illesztése.

A térepidemiológiai módszerek alkalmazása, az egyedileg tervezett vizsgálatok mellett, a rövidebb számítási idő figyelembe vételével megalapozza, részletes és módszertanilag korrekt népegészségügyi információs rendszerek létrehozását és működtetését (Juhász et al., 2020).

2.2. A társadalmi-gazdasági helyzet jellemzésére szolgáló mutatók történeti áttekintése

Mára számos nemzetközi és hazai epidemiológiai, egészségszociológiai vizsgálat eredménye bizonyította a kedvezőtlen társadalmi-gazdasági helyzet és az egészségi állapot romlás kimenetei (halálozás, megbetegedések) közötti összefüggéseket (Marmot et al., 1978; Carstairs and Morris, 1989; Wilkinson, 1992; Carstairs, 1995; Lynch et al., 2000; Lorant, 2000; Benach et al., 2001; Adda et al., 2003; Deguen et al., 2010; Puigpinós-Riera et al., 2011; Gotsens et al.,

2013; Mari-Dell’Olmo et al., 2016; European Comission, 2013; WHO, 2013; Uzzoli, 2016; Lamnisis et al., 2019; Mackenbach et al., 2017).

A társadalmi-gazdasági különbségek az egészségi állapot egyenlőtlenségeiben is tükröződhetnek és a különbségek csökkentésének elengedhetetlen feltétele az egészség terén mutató egyenlőtlenségek, azok befolyásoló tényezőinek és összefüggéseinek megismerése, megértése. A társadalmi-gazdasági helyzet területi eloszlásának vizsgálata, összefüggéseinek feltárása a kezdeti lépés lehet e célok eléréséhez. A nagy felbontású, területi alapú vizsgálatok ugyan alkalmasak az egyes TGH mutatók területi eloszlásának, egyenlőtlenségeinek vizsgálatára, mégis inkább a különböző összetett vagy többdimenziós, ún „composite” deprivációs indexek létrehozása és használata vált általánossá (Allik et al., 2020). Ezek döntő részére érvényes, hogy a felhasznált változók a legtöbb esetben népszámlálás során nyert adatokon alapulnak.

Az első ilyen index Jarman Hátrányos helyzetű területek (Under Privileged Area - UPA) értéke volt, melyet elsősorban az alapellátási szükségletek mérésére fejlesztett ki (Jarman, 1983, 1984). Az felhasznált mutatók között szerepelt a munkanélküliség, az alulképzettség, az egy szülő háztartások, 5 év alattiak, egyedül élő nyugdíjasok, etnikumok aránya, a múlt évben való költözés gyakorisága és az autó hiánya.

Elsősorban a materiális (anyagi) depriváció mérésére készültek a Townsend (Townsend, 1987) és a Carstairs (Carstairs and Morris, 1989; Carstairs, 1995) indexek. Hasonló módszertannal származtatták mindkettőt, de míg a Townsend index a munkanélküliség, az autók hiánya, a túlsúlyfolság és a nem saját tulajdonú lakásban élők arányát használta indikátorokként, addig a Carstairs index a férfiak munkanélküliségét, az autó hiányát, a túlsúlyfolságot és az alacsony társadalmi osztályhoz tartozást jelző mutatókat egyesítette.

Forrest és Gordon (Forrest and Gordon, 1993) két különböző indexet alkotott a materiális (MATDEP) és a szociális (SOCDEP) depriváció mérésére. A MATDEP a túlsúlyfolságot, a lakás komfortosságát (fürdőszoba, központi fűtés) és az autók hiányát vette figyelembe, míg a SOCDEP a munkanélküliséget (az aktív és a 16-24 éves populációban is), az egyszülős háztartásokat, az egyszemélyes, a nyugdíjas háztartásokat, a tartós krónikus betegséggel élőket és az eltartottakat vette számításba.

Az ezredfordulón született deprivációs indexek Új-Zélandon, Belgiumban (Salmond et al., 1998; Lorant, 2000), illetve az Egyesült Királyságban egy többszörösen összetett indexek (*The English indices of deprivation 2004 (revised)*, 2004; Jordan et al., 2004; Noble et al., 2008; *The English Indices of Deprivation 2019 (IoD2019)*, 2019). Az Egyesült Királyságban alkalmazott indexet hét nagy tárgykörben (jövedelem, munkanélküliség, képzettség, egészségi állapot, bűnözés, lakhatás, és környezet) 39 indikátor egyesítése, információtartalmának összevonása által képezték és 5 évenként kerül frissítésre.

Az EU közép-kelet-európai tagországaiban, így Szlovéniában és Csehországban, is készültek a depriváció és az egészségi állapot összefüggését vizsgáló tanulmányok (Zadnik and Reich, 2006; Tomášková et al., 2007; Šlachtová et al., 2009; Zadnik et al., 2018). Nyugat-Európában, Franciaországban (Havard et al., 2008; Rey et al., 2009; Deguen et al., 2010; Debrand et al., 2012; Lalloué et al., 2013; Labbe et al., 2015), s Spanyolországban (Benach et al., 2001; Marí-Dell’Olmo et al., 2011, 2016; Borrell et al., 2010; Gielen et al., 2018) is kiterjedt vizsgálatok folytak a társadalmi-gazdasági helyzet és az egészségi állapot közötti kapcsolat feltérképezésére. További vizsgálatok történtek Németországban (Maier et al., 2012), Dániában (Meijer et al., 2013), Cypruson (Lamnisis et al., 2019), Svájcban (Panczak et al., 2012), valamint a tengeren túl az USA-ban és Kanadában is (Eibner and Sturm, 2006; Messer et al., 2006; Pampalon et al., 2009, 2012). A legtöbb deprivációs index magában foglalja a jövedelemmel, a foglalkoztatással, a képzettséggel, a lakhatással és bizonyos áruk vagy tárgyak tulajdonjogával, valamint a családdal kapcsolatos mutatókat.

Az index képzés módszertani alapját az adatok normalizálása és a Z-érték meghatározása jelenti. A normalizálás (általában log-transzformáció) lehetővé teszi az indikátorok eloszlását normális eloszlássá transzformálni, a Z-érték számolásával pedig az indikátorok kombinálása válik lehetővé, mivel azonos skálára transzformáljuk (azonos átlag és szórás) a különböző indikátor-mutatókat.

Különböző súlyozással összegeezhetők a Z-értékek; a súlyok lehetnek egyenlő nagyságúak (Townsend, 1987; Carstairs and Morris, 1989), de alapulhatnak tapasztalati méréseken/megfigyeléseken is (Jarman, 1983). A súlyok meghatározásában szerepet kaphat a szakértői vélemény, az empirikus bizonyíték(ok), a politikai fókusz, a társadalmi szükségletek. Legtöbb esetben a faktor analízis vagy a regresszió elemzés egyik fajtájával történik a súlyok meghatározása, s a leggyakrabban használt adatesökkentési technikák a főkomponens- és a faktoranalízis. A főkomponens-analízis a teljes varianciát elemzi, míg a faktoranalízis a

megosztott variancia elemzése alapján történik (Gordon, 1995; Oakes and Kaufman, 2006; Allik et al., 2020).

Az index képzésnek újabb formája a hierachikus Bayes-i faktoranalízis alkalmazása, mely a kis esetszámokból eredő bizonytalanság (pl. kisebb települések esetén) kezelését és magának az indexnek a mérési bizonytalanságának a meghatározását is segíti (Marí-Dell’Olmo et al., 2011; Gielen et al., 2018; Quick and Luan, 2021).

Bár a súlyok objektív meghatározását segítik a faktor analízis technikák, azonban ez időben és térben nem reprodukálható, mivel ha időben változnak az indikátorok értékei, úgy az egymással való kapcsolatuk, és maguk a súlyok is változnak. Ez ugyanúgy igaz, ha területenként (pl. országonként) történik az indexképzés azonos indikátorok alapján, hisz nagy valószínűséggel a súlyok különbözőek lesznek (Allik et al., 2020).

2.3. A magyar lakosság társadalmi- gazdasági helyzetének területi egyenlőtlenségei a 2011. évi (kifejlesztett) Deprivációs Index alapján

A cél - a hozzáférhető adatok alapján - egy terület alapú, több dimenziós, nem csupán a materiális deprivációt, hanem a szociális deprivációt is tükröző mutató megalkotása volt, mely alkalmazható a magyarországi települések társadalmi-gazdasági helyzetének egy összetett mutatószámmal való jellemzésére, és az egyenlőtlenségek feltárásával széleskörűen hozzájárulhat számos népegészségügyi probléma megértéséhez, lehetőséget kínálva az egyenlőtlenségek kezelésének lehetséges módjainak meghatározására is.

Hazai és nemzetközi irodalomban ismert módszertan felhasználásával néhány kiválasztott, település szintű, társadalmi-gazdasági helyzetre utaló tényező kombinációjával kifejlesztett TGH-index került meghatározásra. Számos hazai s nemzetközi vizsgálat (Bokor, 1987, 1985; Carstairs, 1995; Carstairs and Morris, 1989; Forrest and Gordon, 1993; Jarman, 1983; Jordan et al., 2004; Kapitány and Spéder, 2004; Kondor, 1971; Lloyd et al., 1995a; Noble et al., 2008, 2008; Spéder, 2005; Townsend, 1987; United Nations, 1990; Förster et al., 2003) eredményeinek felhasználásával az általunk kifejlesztett indexhez az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TEIR) integrált adatbázisából, azon belül a Központi Statisztikai Hivatal 2001. évi Népszámlálás adataiból, az Adó- és Pénzügyi Ellenőrzési Hivatal (2011) adataiból a társadalmi-gazdasági státuszt jelző indikátorok kerültek felhasználásra (Juhász et al., 2009, 2010).

2.3.1. A választott indikátorok

A választott indikátorokat az *I. táblázat* foglalja össze, melyek az alábbiak:

Jövedelem (egy főre eső adóalapot képező jövedelem):

A jövedelemi egyenlőtlenség és a népesség egészségi állapota közötti korreláció igazolt, ezen indikátor kiemelését indokolta, hogy a „jövedelmi szegénység” erőteljesen befolyásolja a fogyasztási lehetőségeket, az életvitelt, a mindennapi lét minőségét, az elérhető és megélt anyagi jólétet (Bokor, 1987, 1985; EU, 2015; Förster et al., 2003; Jordan et al., 2004; Kapitány and Spéder, 2004; Kondor, 1971; Lloyd et al., 1995b; Noble et al., 2008; Spéder, 2005; United Nations, 1990).

Iskolázatlanság (a legfeljebb 8 általános iskolai - befejezetlen vagy befejezett - végzettségűek aránya a 15 évesnél idősebb populáció körében):

A depriváció mérésekor az alapvető szociológiai jellemzők közül az iskolázottság mértéke kiemelt jelentőségű, hisz eggyel magasabb iskolai fokozat esetén már a felére csökken a szegénységkockázat (Bokor, 1987, 1985; EU, 2015; Förster et al., 2003; Jordan et al., 2004; Noble et al., 2008).

Munkanélküliség (munkanélküliek aránya a produktív korúak között):

A munkanélküliség a szegénnyé válás egyik fő kockázati tényezője és a hátrányosabb társadalmi helyzetűek között előfordulása nagyobb gyakoriságú (Carstairs, 1995; Carstairs and Morris, 1989; EU, 2015; Forrest and Gordon, 1993; Förster et al., 2003; Jarman, 1983; Townsend, 1987).

Egyszülős családok (gyermeküket egyedül nevelők – általában nők - aránya a családok százalékában):

A vizsgálatok szerint a jövedelmi szegények és depriváltak között az egyszülős családok nagyobb gyakorisággal fordulnak elő, s szegénységkockázatuk meghaladja az országos szegénységi arány két és fél, háromszorosát.

A nemek szerinti deprivációs, szegénységi kockázatok bizonyos kutatások szerint gyakorlatilag megegyeztek, azonban egyes vizsgálatok a nők nagyobb veszélyeztettségére hívták fel a figyelmet. Mivel a gyermeküket egyedül nevelők 85%-a nő, így ezen értékeket vettük figyelembe, feloldva ezzel az empirikus kutatások látszólagos ellentmondásait, miszerint a választott mutató területi elrendeződése igen hasonló volt a gyermeküket egyedül nevelő férfiakéval (EU, 2015; Forrest and Gordon, 1993; Förster et al., 2003; Jarman, 1983; Kapitány and Spéder, 2004; Spéder, 2005).

Nagycsaládok (három v. több gyermekes, kétszülős családok aránya, a családok százalékában):

A gyermekszám növeli a szegénységi és deprivációs kockázatot. A hátrányos helyzet kockázata három gyermek esetén már az átlagos érték kétszeresére nő, a gyermekszám további növekedésével eléri annak háromszorosát (EU, 2015; Förster et al., 2003; Kapitány and Spéder, 2004; Spéder, 2005).

Lakósűrűség (személy/szoba):

A relatív lakásmutatók közé tartozik, mely szerint a városi alacsonyjövedelműek helyzete rosszabb, mint a falusiaké; a materiális depriváció jellemzésére szolgáló mutató (Bokor, 1987, 1985; Carstairs, 1995; Carstairs and Morris, 1989; Forrest and Gordon, 1993; Jarman, 1983; Jordan et al., 2004; Noble et al., 2008; Townsend, 1987).

Autó birtoklása (100 személyre jutó személyautók száma):

Az életkörülmények színvonalát meghatározó tényezők közül nemcsak a legszükségesebb vagyontárgyakat szokás figyelembe venni, hisz a társadalom teljes jogú tagjaként élni nemcsak az alapvető anyagi szükségletek kielégítését jelenti. A depriváció szegényes tárgyi, tulajdoni környezettel jár együtt; a személygépkocsik száma a materiális depriváció jellemzésére szolgáló, az életstílusra utaló mutató (Carstairs, 1995; Carstairs and Morris, 1989; Forrest and Gordon, 1993; Townsend, 1987).

1. táblázat *A Deprivációs Index indikátortartalma és azok korábbi alkalmazása a szakirodalomban*

Indikátor	Index, mely tartalmazza
Jövedelem (egy főre eső adóalapot képező jövedelem)	Human Development Index (United Nations, 1990)
	Indices of Multiple Deprivation (Jordan et al., 2004; Noble et al., 2008)
	Low incomescheme index (Kondor, 1971; Lloyd et al., 1995a)
	Leaken Indicators (Förster et al., 2003; EU, 2015)
Iskolázatlanság (a legfeljebb 8 általános iskolai -befejezetlen vagy befejezett- végzettségűek aránya a 15 évesnél idősebb populáció körében)	Indices of Multiple Deprivation (Jordan et al., 2004; Noble et al., 2008)
	Leaken Indicators (Förster et al., 2003; EU, 2015)
Munkanélküliség (munkanélküliek aránya a produktív korúak között)	Jarman Deprivation Score (Jarman, 1983)
	Townsend Index (Townsend, 1987)
	Carstairs score (Carstairs and Morris, 1989)
	SOCDEP (Forrest and Gordon, 1993)
Egyszülős családok (gyermeküket egyedül nevelő nők aránya a családok százalékában)	Leaken Indicators (Förster et al., 2003; EU, 2015)
	Jarman Deprivation Score (Jarman, 1983)
	SOCDEP (Forrest and Gordon, 1993)
Nagycsaládok (három v. több gyermekes, kétszülős családok aránya, a családok százalékában)	Leaken Indicators (Förster et al., 2003; EU, 2015)
	Leaken Indicators (Förster et al., 2003; EU, 2015)
Lakósűrűség (személy/szoba)	Jarman Deprivation Score (Jarman, 1983)
	Townsend Index (Townsend, 1987)
	Carstairs score (Carstairs and Morris, 1989)
	MATDEP (Forrest and Gordon, 1993)
	Indices of Multiple Deprivation (Jordan et al., 2004; Noble et al., 2008)
Autó birtoklása (100 személyre jutó személyautók száma)	Townsend Index (Townsend, 1987)
	Carstairs score (Carstairs and Morris, 1989)
	MATDEP (Forrest and Gordon, 1993)

2.3.2. Az index képzése

Az indikátorok egymással való kombinálásának elengedhetetlen feltétele az adatok megfelelő matematikai, statisztikai átalakítása. Az adatok transzformálása normalizálás és a standard értékek meghatározásával történt. A normalizálás, a természetes alapú log-transzformáció, csökkenti az adatok eloszlásának ferdeségét, ezáltal a különböző eloszlású indikátorok adatait egymáshoz hasonló, jó közelítéssel normális eloszlásúvá transzformálja.

A standardizáláshoz a Z-érték meghatározását alkalmaztuk, mely az adott indikátor egyéni megfigyelt értékén (X), az összes megfigyelt értékek számtani átlagán ($\bar{X}$) és azok szórásán (s) alapult:

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

Jövedelemre, autó birtoklására vonatkozóan fordítva:

$$Z = \frac{\bar{X} - X}{s}$$

A standardizálással volt elérhető valamennyi indikátor esetében az adatok standard normál eloszlása ($\bar{X}=0$, $s=1$).

Az egyes indikátorok összevonás előtti súlyozása a közöttük levő statisztikai kapcsolat figyelembevételével került végrehajtásra. A súlyok meghatározása főkomponens analízis alkalmazásával történt.

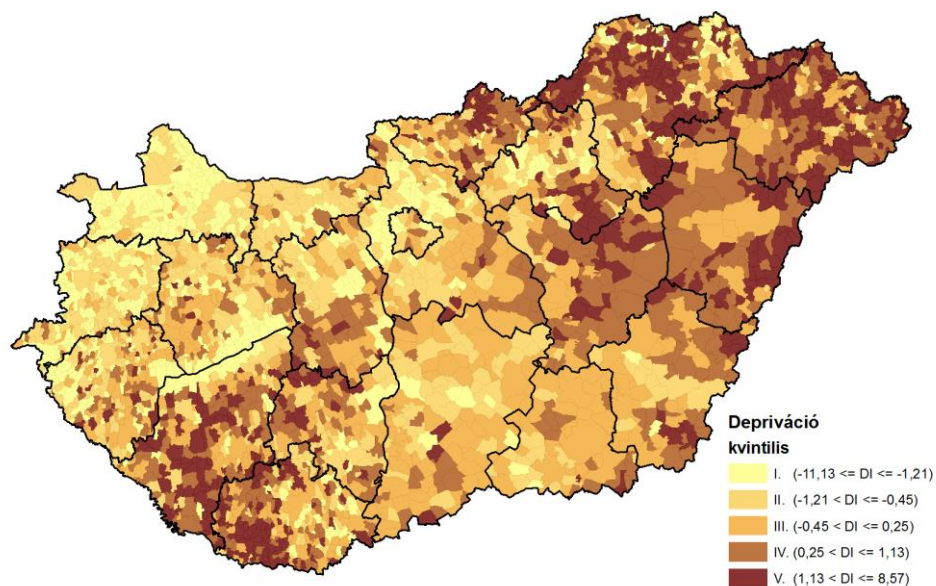
A település-specifikus index az indikátorok adott településre vonatkozó súlyozott Z-értékeinek összegzésével került meghatározásra:

$$\text{Deprivációs index} = \sum (súly_i \times Z - érték_i)$$

A negatív értékek a kevésbé deprivált területeket, a pozitív értékek a deprivált területeket mutatják. Összességében a magasabb értékek a mélyebb/nagyobb mértékű deprivációt reprezentálják. A DI alkalmas térképen való megjelenítéssel az országon belüli TGH területi eloszlásának bemutatására, elemzésére, valamint alkalmas a regressziós, összefüggésvizsgálatok során, mint folytonos vagy a DI értékek alapján a területi egységeket egyenlő elemszámú csoportokba sorolva, kvantilisok képzésével, mint kategórikus változóként való alkalmazásra.

2.3.3. A depriváció területi eloszlása

Eredményeink szerint a DI által meghatározott depriváltság alapján két nagyobb összefüggő deprivált területet azonosítottunk Magyarországon: az egyik hazánk észak-keleti és keleti, a másik, pedig a dél-nyugati részén volt megfigyelhető (1.ábra). Az észak-keleti részen összefüggő deprivált térség Borsod-Abaúj-Zemplén és Szabolcs-Szatmár-Bereg megye egészét, Nógrád megye északi, határ menti részét és Heves megye dél-keleti szegletét foglalta magába, melyhez a Jász-Nagykun-Szolnok megye keleti részén talált deprivált területek szorosan kapcsolódtak. További összefüggő deprivált területek találhatók hazánk keleti részén, így Hajdú-Bihar megye - Debrecen és vonzáskörzete kivételével - szintén deprivált területként jelent meg, mely kapcsolódott az előzőekben említett területekhez, valamint e mélyebben deprivált rész „átnyúlt” Békés megye északi részére is. Békés megye esetében kiemelő, hogy a Viharsarok szintén a depriváltabb területek közé tartozik hazánkban (1.ábra).



1. ábra A Deprivációs Index alapján meghatározott területi egyenlőtlenségek Magyarországon, 2011.

A másik összefüggő területet Baranya megye nyugati fele, Somogy megye - a megyeszékhely és a Balaton menti települések kivételével - és Tolna megye észak-nyugati harmada alkotta. Elszórtan még megfigyelhetők voltak depriváltabb területek a következő térségekben: Zalaszentgrót és környéke, Ajka és környéke, a Kiskunság északi, észak-nyugati részén elhelyezkedő települések, dél-kelet Bácska határ menti települései, Csongrád megyében Szentes és Makó környéke, valamint Pest megye dél-keleti részének települései (1.ábra).

2.4. A magyar lakosság egészségi állapota és a társadalmi-gazdasági helyzet összefüggéseinek bemutatása a kifejlesztett DI alapján (a DI kutatásokban történő alkalmazása)

2.4.1. A korai halálozás és a depriváció közötti kapcsolat

A depriváció mértékének összefüggése a korai halálozási kockázattal a hierarchikus Bayes-bebecslésen alapuló modell alkalmazásával, ökológiai regressziós (térregresszió) elemzés segítségével történt. A térképezések esetén alkalmazott BYM modell (Besag et al., 1991) kiterjesztéseként, a térregressziós modellbe beépítésre került a DI, és becsülhetővé vált, hogy a DI egységnyi változása a mortalitás mekkora mértékű és milyen irányú változását okozza (Elliott et al., 2001; Schabenberger and Gotway, 2017). Térregresszió alkalmazásával a 2015-2019-es évekre vonatkozó korai felnőtt (25-64 éves korcsoportban észlelt) halálozás és a DI közötti összefüggés mindkét nem esetén, az általános halálozás, illetve valamennyi halálozási főcsoport esetében szignifikáns pozitív irányú összefüggés volt kimutatható; azaz a depriváció mélyülésével a halálozási kockázat emelkedett. A regressziós elemzés eredménye szerint az 1 éves kor előtti halálozás és a fertőző betegségek (BNO-10.: A00-B99) miatti halálozás (0-X éves korcsoportra) is szignifikáns pozitív összefüggést mutatott a depriváció emelkedésével (2. táblázat).

2. táblázat. A depriváció és a halálozási főcsoportok szerinti korai felnőtt (25-64 éves) mortalitás kockázatának összefüggései, település szinten, Magyarországon, 2015–2019.

Halálok	Összefüggés a deprivációval	
	Férfiak	Nők
1 éves kor előtti halálozás	1,178 [1,126 - 1,231]	
Fertőző és parazitás betegségek miatti halálozás, 0+ (BNO-10.:A00-B99)	1,135 [1,079 - 1,192]	
Általános halálozás (BNO-10.:A00-Y98)	1,129 [1,088 - 1,171]	1,143 [1,133 - 1,155]
Keringési rendszer betegségei miatti halálozás (BNO-10.:I00-I99)	1,191 [1,171 - 1,210]	1,256 [1,229 - 1,284]
Roszcindulatú daganatok miatti halálozás (BNO-10.:C00-C97)	1,138 [1,121 - 1,156]	1,139 [1,120 - 1,158]
Légzőrendszer betegségei miatti halálozás (BNO-10.:J00-J99)	1,331 [1,283 - 1,380]	1,484 [1,426 - 1,547]
Emésztőrendszer betegségei miatti halálozás (BNO-10.:K00-K93)	1,122 [1,092 - 1,154]	1,126 [1,080 - 1,174]
Külső okok (BNO-10.:V01-Y98)	1,110 [1,081 - 1,140]	1,129 [1,088 - 1,171]

2.4.2. A rosszindulatú daganatok incidenciája és a depriváció összefüggése

A rosszindulatú daganatok miatti korai (25-64 éves) megbetegedési és halálozási kockázat DI-szel való összefüggésének vizsgálata szintén térregresszió alkalmazásával történt. A depriváció mértéke és a rosszindulatú daganatok okozta megbetegedési és halálozási kockázat között általában mindkét nem esetében pozitív irányú, szignifikáns összefüggés volt kimutatható (Ádány et al., 2018).

Daganattípusokként (légcső, hörgő és a tüdő, az ajak, szájüreg és a garat, a vastagbél, végbél és az anus, az emlő, amehnyak és a hasnyálmirigy rosszindulatú daganata) elvégezve az elemzést, ez az összefüggés a legerőteljesebbnek a tüdőrák, a szájüregi daganatok és a méhnyakrák esetében bizonyult. A kedvezőtlen társadalmi-gazdasági helyzet területi eloszlásával fordított, szignifikáns kapcsolat egyetlen esetben, az emlő rosszindulatú megbetegedése kapcsán volt kimutatható, de a halálozási kockázat a deprivációval összefüggésben emlőrák esetében is szignifikánsan magasabbnak bizonyult. Az eredmények sok esetben erősebb összefüggést mutattak, mint a korábbi, a 2001. évi Népszámlálás adataiból számolt DI és a 2003-2008 évi rosszindulatú daganatok miatti 15-64 éves korai megbetegedés közötti összefüggés vizsgálat (Juhasz et al., 2010).

2.4.3. A gyermekkori (0-15 éves) leukémiás megbetegedések túlélési esélyének kapcsolata a deprivációval

Az 1971-2015 közötti 45 éves vizsgálati periódus alatt 3157 gyermekkori leukémia és mielodiszplázias szindróma megbetegedés került rögzítésre a Magyar Gyermekrák Regiszterben. A követés során 1432 halálesetet regisztráltak.

A nemre, a diagnózis felállítása óta eltelt időtartamra, a leukémia típusára és a diagnózis megállapításának időszakára rétegzett Cox regressziós modell eredménye szerint a település szintű depriváció szignifikáns prognosztikus tényezőnek bizonyult a leukémiás betegek túlélési valószínűségét illetően (Jakab et al., 2017). A teljes vizsgált időszakra vonatkozóan statisztikailag szignifikáns összefüggés volt azonosítható a leukémiában megbetegedettek halálozási kockázata és a depriváció között. A hátrányosabb területeken élő, leukémiával diagnosztizált gyermekek halálozási kockázata nagyobb volt, mint a kedvezőbb TGH-ű területeken élő leukémiás gyermekeké.

3. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI

1. A kutatás fő célja a magyar lakosság társadalmi-gazdasági helyzete és a keringési rendszer betegségei miatti korai (25-64 éves) halálozás területi eloszlása közötti összefüggés vizsgálata volt a 2015-2019-es évekre vonatkozóan.

Tekintettel a vérnyomáscsökkentő és antitrombotikus preventív medikáció fontosságára a szív- és érrendszeri betegségek okozta halálozás megelőzésében (vagy legalábbis késleltetésében), célunk volt,

2. Vizsgálni a szív- és érrendszeri betegségek okozta halálozást és megbetegedést, valamint a vérnyomáscsökkentő gyógyszerek felhasználását (felírási/kiváltási arány) a társadalmi-gazdasági helyzet függvényében, különösen ezek területi eloszlásának vizsgálatával és összehasonlításával.
3. Valamint az antitrombotikus (trombocita- és véralvadásgátló) gyógyszerek felírási és kiváltási arányai és a depriváció közötti kapcsolat elemzése, valamint az antitrombotikus gyógyszerek felhasználásában tapasztalható esetleges anomáliák azonosítása.

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. Adatforrások

Deprivációs index

A DI számítását megalapozó mutatók forrása települési és járási szinten a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) és az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TEIR) adatbázisa volt.

Halálozási adatok

A halálozási adatokat a KSH bocsátotta rendelkezésünkre az alábbiak szerint:

A keringési rendszer betegségei miatti (BNO-10: I00-I99) halálozási adatok, településenként, a 2015-2019-es évekre, a 25-64 évesekre vonatkozóan, nemenként, 5 éves korcsoportokban álltak rendelkezésre.

A vérnyomáscsökkentő gyógyszerek felhasználásának vizsgálata során a keringési rendszer betegségei miatti (BNO-10: I00-I99), az ischaemiás szívbetegségek (BNO-10: I20-I25), a cerebrovasculáris betegségek (BNO-10: I60-I69), és a magas vérnyomás (BNO-10: I10-I15) miatti halálozás 2012-re, 35-64 évesekre vonatkozóan, nemenkénti és 5 éves korcsoportos bontásban, járási szinten álltak rendelkezésre.

Az antitrombotikus gyógyszerek felhasználásának vizsgálatához a thromboembóliás betegségek miatti halálozási adatok, nevezetesen az agyi infarktus (BNO-10: I63, I64), az artériás embólia és thrombosis (BNO-10: I74), a phlebitis és thrombophlebitis (BNO-10: I80) és az egyéb visszeres embólia és thrombosis (BNO-10: I82) miatti halálozás 2016-ra, járási szinten, 40-X évesekre vonatkozóan, nemenkénti és 5 éves korcsoportos bontásban álltak rendelkezésre.

Prevalencia adatok

A vérnyomáscsökkentő gyógyszerek felhasználásának járási szintű vizsgálatában alkalmazott prevalencia adatok, az ischaemiás szívbetegségek (BNO-10: I20-I25), a cerebrovasculáris betegségek (BNO-10: I60-I69), és a magas vérnyomás (BNO-10: I10-I15) betegségek morbiditási adatai a KSH Országos Statisztikai Adatfelvételi Program (Háziorvosi és házi gyermekorvosi praxisok betegforgalmi és morbiditási adatai) adatbázisából származtak járási szintű bontásban, a 2011-2013-as évekre, 35-64 évesekre vonatkozóan nemenkénti és 10 éves korcsoportonkénti bontásban.

Gyógyszerfelhasználási adatok

A gyógyszerfelhasználási (felírási és kiváltási) adatok háziorvosi praxisonkénti bontásban a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (NEAK) adatbázisából származtak.

A felírt és kiváltott vérnyomáscsökkentő gyógyszerek száma hatóanyagonkénti bontásban, mint a vízhajtók, béta-blokkolók, kalcium csatorna blokkolók, angiotenzinkonvertáló enzim (ACE) gátlók, angiotenzin receptor blokkolók (ARB-k), valamint az ACE gátlók és az ARB-k vízhajtóval történt kombinációja, a 2012-es évre, 0-X évesekre, háziorvosi praxisonként állt rendelkezésre.

Az antitrombotikus gyógyszerek felírására és kiváltására vonatkozó adatok a másodlagos kardiovaszkuláris prevencióban gyakran alkalmazott szerek csoportjai szerint, mint a K vitamin antagonisták (kumarin származékok, acenocumarol – Syncumar; Warfarin), Xa faktor gátlók (rivaroxaban—Xarelto), és a vérlemezkék aggregációját gátlók (Clopidogrel), a 2016-os évre, 40-X éves korcsoportra, 5 éves korcsoportos és nemenkénti bontásban, háziorvosi praxisonként álltak rendelkezésre.

Népességi adatok

A vizsgálatokhoz szükséges népességi adatok (lakónépesség a vizsgált évekre, 5 éves korcsoportos és nemi bontásban) forrása a Belügyminisztérium Nyilvántartások Vezetéséért Felelős Helyettes Államtitkársága volt.

Járási szintű aggregáció

Mivel a DI, a halálozási, a prevalencia és a populációs adatok nem álltak rendelkezésre háziorvosi praxisonként, valamint a háziorvosi praxis szabad megválasztásának magyarországi gyakorlata miatt, az adatok azonos vizsgálati egységbe történő csoportosítása során - a téves besorolás valószínűségének minimálisra csökkentése érdekében, de maradv a lehető legnagyobb területi felbontásnál - az adatokat járási szintre aggregáltuk.

4.2. Alkalmazott módszertan

4.2.1. Deprivációs index

A DI képzése a 2.3.2 Az index képzése című fejezetben leírt módszer szerint történt. A járásokat jellemző DI meghatározása a település szintű DI – a populáció méretével - súlyozott átlagolásával történt.

4.2.2. Rapid Inquiry Facility

Az ökológiai vizsgálatokat a Kistérségi Egészségstatisztikai Csoport (Small Area Health Statistics Unit SAHSU - Department of Epidemiology and Public Health, Imperial College London) által kifejlesztett és a Betegségellenőrzési és Megelőzési Központ (Centers for Disease

Control and Prevention, CDC, USA) közreműködésével továbbfejlesztett Gyors Értékelő Eszköz (Rapid Inquire Facility – RIF 3.2) szoftver segítségével végeztük (Beale et al., 2010).

4.2.3. Területi egyenlőtlenség

A halálozási elemzések során, akár a nagy területi felbontás, akár a rövid vizsgálati időszak, akár a (járási szinten is megfigyelhető) alacsony esetszám miatt a relatív mutatók szintjén jelentkező instabilitás a hierarchikus Bayes-i modell alkalmazásával korrigálható, ami stabilabb becslést, könnyebben értelmezhető térképek elkészítését teszi lehetővé a halálozási kockázatok területi eloszlásáról (Besag et al., 1991; Rue et al., 2009; Beale et al., 2010). A területi egyenlőtlenségek elemzése relatív mutatók, korra, nemre indirekt standardizált, hierarchikus Bayes-i simítással korrigált hányadosok, segítségével történt, melyek a RIF 3.2 „betegség térképezés” („disease mapping”) funkciójával kerültek meghatározásra. A RIF 3.2 mindhárom hierarchikus Bayes-i modellt (HET, CAR, BYM) implementálja (Piel et al., 2020). A modelldiagnosztikai paraméterek (DIC, WAIC) segítségével történt a legjobban támogatott, a kisebb prediktív hibával rendelkező modell kiválasztása, mely valamennyi vizsgálat esetén a BYM modell volt.

A becsült relatív kockázatokhoz kapcsolódó bizonytalanság mérése az 1-et meghaladó utólagos valószínűség (UV) meghatározásával történt, mely megmutatja, hogy mekkora a valószínűsége, hogy az adott terület becsült kockázata nagyobb, mint 1 (Blangiardo and Cameletti, 2015). A térképeken jelölésre kerültek azon területek, kellő statisztikai bizonyítékként értelmezve, arra vonatkozóan, hogy emelkedett a relatív kockázat, ahol értéke legalább 80%-os valószínűséggel 1-nél nagyobb. (Richardson et al., 2004). A 2012. évi a keringési rendszer betegségei miatti korai (35-64 éves) halálozás területi eloszlásának vizsgálatakor külön jelölésre kerültek azon területek, ahol a halálozási kockázata 80-90%-os, 90,01-95% és >95% valószínűséggel nagyobb, mint 1.

Mivel a valószínűség becslés eredménye egy sűrűségfüggvény, így amennyiben egy terület becsült relatív kockázat értéke legfeljebb csupán 20%-os valószínűséggel nagyobb, mint 1, abban az esetben elmondható a fordítottja is, hogy az értéke 80%-os valószínűséggel kisebb egynél. A 2015-2019 évi a keringési rendszer betegségei miatti korai felnőtt (25-64 éves) halálozás település szintű, területi eloszlás vizsgálata, valamint a 2016. évi thromboembóliás betegségek miatti halálozás területi eloszlás vizsgálata esetén ezen alacsony halálozási kockázatú területek, mint csökkent kockázatú területek is jelölésre kerültek.

4.2.4. Kockázatbecslés

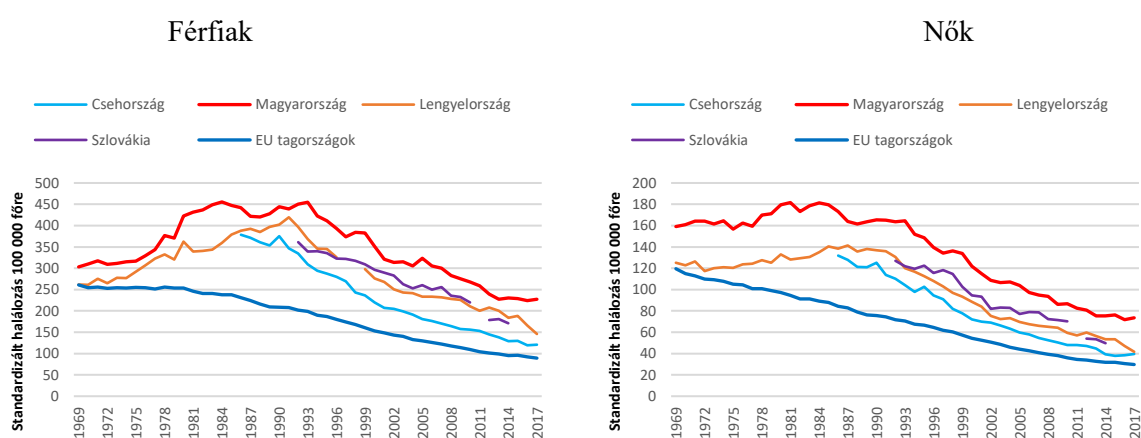
A DI és a lakosság halálozása, megbetegedése és gyógyszerfelhasználása közötti kapcsolat vizsgálata a RIF 3.2 „kockázat elemzés” („risk analysis”) funkciójával, a DI alapján kvintilisekbe, vagy tercilisekbe sorolt település-, járás-csoportok korra és nemre standardizált direkt és indirekt standardizált mutatóinak meghatározásával történt. A direkt standardizálás esetén az európai standard népesség (2013) kormegoszlását, indirekt standardizálás esetén pedig az vizsgált időszakra vonatkozó országos nem-, és korszpecifikus (5 éves korcsoportok szerint) arányszámokat választottuk standardnak. A vérnyomáscsökkentő gyógyszerek felhasználási adatainak feldolgozása során, ahol nem álltak rendelkezésre korcsoportonként adatok, a kockázatbecslés során a járások 60 évnél idősebb populációjának az arányára, mint kategorikus kovariánsra, kvintilisenként történt illesztés. A gyakorisági számításoknál a 30 éves és idősebb lakosságot vettük alapul. A DI kvintilisenként, vagy tercilisenként kapott relatív mutatók (a társadalmi-gazdasági státusz csoport-átlagai) összehasonlítására, azaz a vizsgált jelenség és a depriváció kapcsolatának statisztikai elemzésére χ^2 homogenitás teszt és χ^2 linearitás trend vizsgálat került elvégzésre (Beale et al., 2010). A vérnyomáscsökkentő gyógyszerek felhasználásának vizsgálatakor a járásokat a DI alapján tercilisekbe csoportosítottuk. E módon tudtuk biztosítani eredményeink robusztusságát még viszonylag kis esetszámok (mint, például a magasvérnyomás miatti halálozások száma) esetén is.

A thromboembóliás betegségek miatti halálozások, valamint a különböző antitrombotikus gyógyszerek felírásának és kiváltásának depriváció szerinti változásának vizsgálatát (esetszám típusú adatok elemzéséhez használt) negatív binomiális regressziós elemzéssel is elvégeztük. A Pearson χ^2 goodness-of-fit tesztel megállapított túlszóródás kezelésére Poisson regresszió helyett negatív binomiális regressziót alkalmaztunk. A 40-X éves korcsoportra, nemre, 2016-ra, indirekt standardizálással megállapított járási szintű várható esetszámok együttható nélküli kiegyensúlyozó (offset) változóként való alkalmazása a regresszió során, lehetővé tette a kockázatnak kitett populációk eltérő nagyságából, eltérő nemi és korcsoportos eloszlásából adódó különbségek kiküszöbölését, biztosítva ezáltal az esetszámok deprivációs-csoportonkénti összehasonlíthatóságát és a koefficiens hatásként való interpretálását. A legkevésbé deprivált csoportot jellemző adatokat referenciaként alkalmazva, deprivációs kategóriánként Incidencia Sűrűség Hányadosok (ISH) becslése történt, Intercooled STATA 10.0 programmal.

5. EREDMÉNYEK

5.1. A magyar lakosság keringési rendszer betegségei miatti halálozásának szekuláris trendje, területi egyenlőtlenségei, valamint térbeli eloszlásának összefüggése a deprivációval

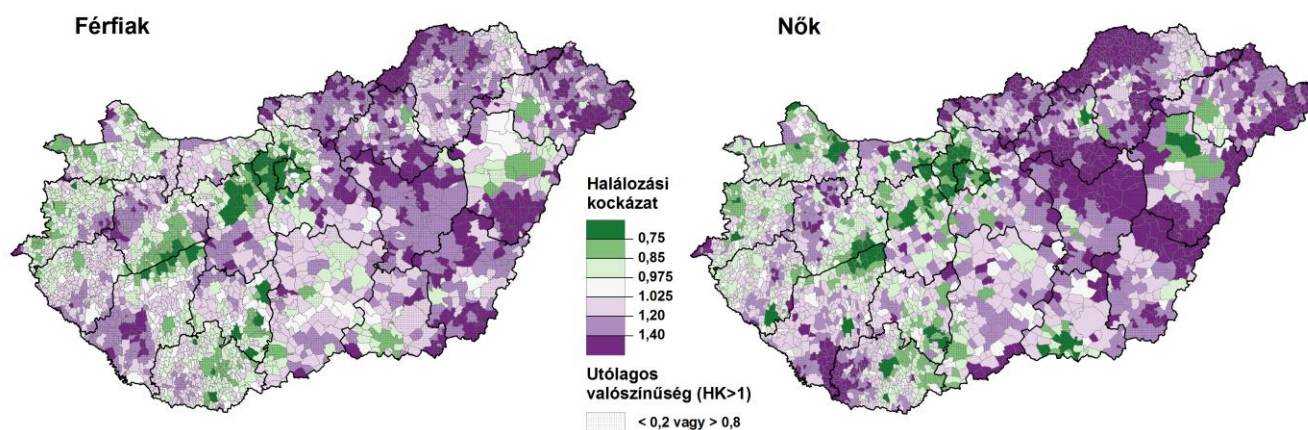
A magyar lakosság keringési rendszer betegségei miatti korai (25-64 éves) halálozásának alakulását folyamatosan csökkenő tendencia (2. ábra), illetve határozott területi egyenlőtlenségek jellemezték a 2015-2019-es vizsgálati időszakban (3. ábra).



2. ábra A keringési rendszer betegségei miatti korai (25-64 éves) halálozás a V4 tagországokban és az Európai Unióban, 1969-2017.

Kiemelendő, hogy a V4 tagországok a WHO (WHO, 2021) által alkalmazott Európai Standard Populáció 1976. évi korösszetételére standardizált mutatóit alapul véve és összevetve a magyar halálozás mindkét nem esetében az utolsó rendelkezésre álló 2017-es adatok szerint közel kétszeres a csehországi halálozáshoz hasonlítva (1,85 a nők és 1,88 a férfiak esetében). A magyar nők korai halálozása az előbbihez hasonló mértékben (1,76) haladja meg a lengyel női korai halálozást, míg a férfiak esetén másfélszeres a magyar halálozási többlet szemben a lengyel halálozással. A szlovák halálozás is kedvezőbb a magyar népesség halálozásánál mindkét nem esetében, az utolsó rendelkezésre álló 2014-es adatok szerint a magyar női korai halálozás 52%-kal, míg a férfi korai halálozás 34%-kal haladja meg az adott nemre és korcsoportra vonatkoztatott szlovák halálozást (WHO, 2021).

A területi elrendeződést tekintve, a legkedvezőtlenebb halálozási viszonyok a hazánk észak-keleti és dél-nyugati részén, illetve e két területet összekötő tengely mentén élő lakosságot sújtják (3. ábra).



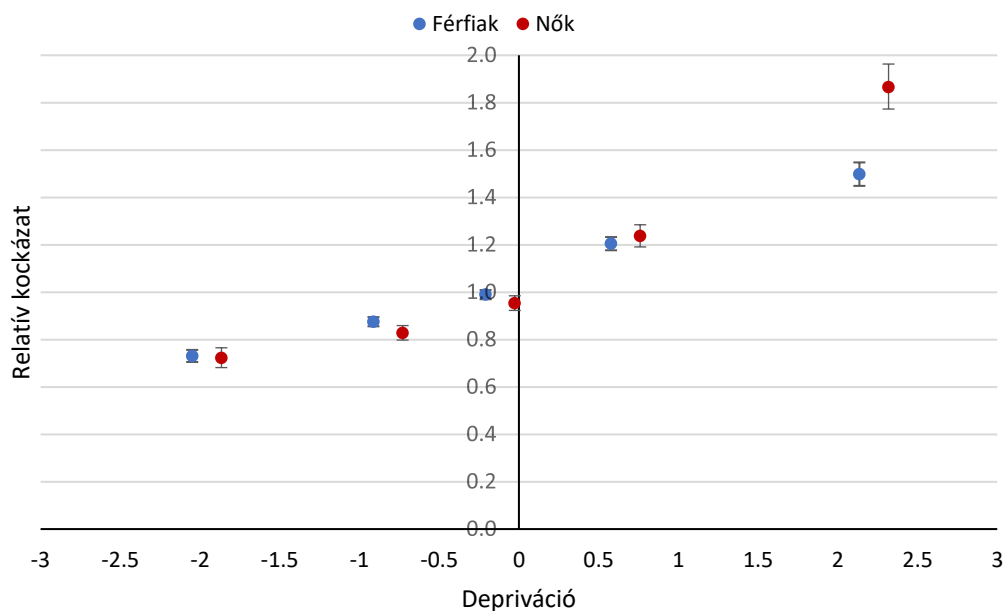
3. ábra A keringési rendszer betegségei miatti korai felnőtt (25-64 éves) halálozás területi eloszlása nemeként, települési felbontásban, Magyarországon, 2015-2019.

A lakosság - nemeként ugyan különböző mértékű - korai halálozása alapján emelkedett kockázatú területek elhelyezkedése hasonlóan adódott a DI által magasabb depriváltságúnak becsült területekéhez. A kockázat elemzés eredménye szerint a keringési rendszer betegségei miatti korai halálozás kockázata a depriváció emelkedésével együtt emelkedő tendenciát mutatott. A DI alapján a felső kvintilis (leginkább deprivált csoport) településeinek összevont halálozása (Standardizált Halálozási Arányszám) férfiak esetében 200%-kal, nők esetében 260%-kal haladta meg az alsó kvintilis (legkevésbé deprivált csoportot) alkotó településeken élőkét. A legdepriváltabb területeken a korai halálozás férfiak esetében 50%-kal, nők esetében 87%-kal haladta meg az országos korai halálozási szintet, míg a korai halálozás a legkevésbé deprivált területeken mindkét nem esetében 27%-kal volt alacsonyabb az országos értéknél. A depriváció növekedése és a keringési rendszer betegségei miatti indirekt standardizált korai halálozás emelkedése között statisztikailag szignifikáns ($\chi^2_{\text{homogenitás}} = 1284,40$, $P = 0$, $\chi^2_{\text{linearitás}} = 1249,18$, $P = 0$), pozitív összefüggést találtunk mindkét nem esetében (3. táblázat, 4. ábra).

3. táblázat A Deprivációs Index kvintilisei alapján csoportosított települések lakosságának a keringési rendszer betegségei (BNO-10.: I00-I99) miatti, korai felnőtt (25-64 éves) halálozása, 2015-2019.

DI-INDEX KATEGÓRIA	FÉRFIAK		NŐK	
	Standardizált Halálozási Arányszám* /100,000 főre	Standardizált Halálozási Hányados	Standardizált Halálozási Arányszám* /100,000 főre	Standardizált Halálozási Hányados
	[95%-os konfidencia intervallum]			
-11,13 <= DI <= -1,21	171,12 [165,24-177,21]	0,73 [0,71-0,76]	56,80 [53,57-60,22]	0,72 [0,68-0,77]
-1,21 < DI <= -0,45	204,86 [200,33-209,48]	0,88 [0,86-0,89]	65,05 [62,66-67,53]	0,83 [0,80-0,86]
-0,45 < DI <= 0,25	231,92 [227,4-236,54]	0,99 [0,97-1,01]	75,35 [72,92-77,86]	0,95 [0,92-0,98]
0,25 < DI <= 1,13	282,08 [275,62-288,68]	1,20 [1,18-1,23]	97,72 [94,07-101,51]	1,24 [1,19-1,28]
1,13 < DI <= 8,57	350,17 [338,82-361,9]	1,50 [1,45-1,55]	148,14 [140,78-155,88]	1,87 [1,77-1,96]

*Standard: Európai standard népesség (2013) kormegoszlása

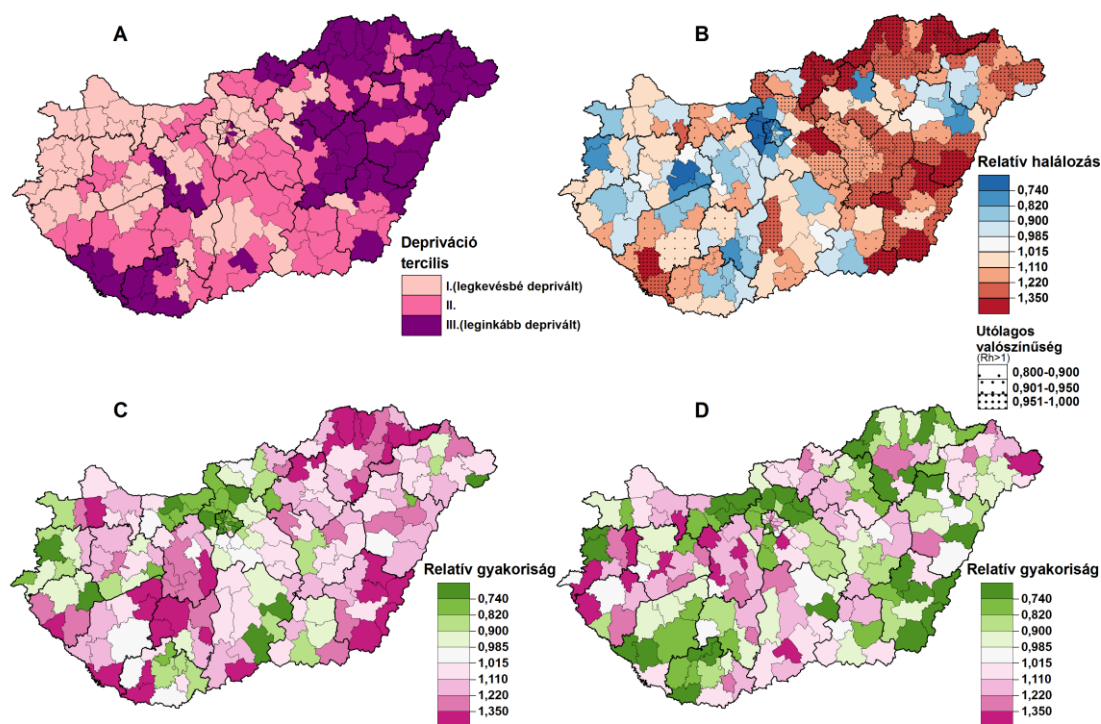


4. ábra A Deprivációs Index kvintilisei alapján csoportosított települések lakosságának a keringési rendszer betegségei (BNO-10.: I00-I99) miatti, korai felnőtt (25-64 éves) halálozásának relatív kockázata, 2015-2019.

5.2. A magasvérnyomás kezelésére szolgáló vérnyomáscsökkentő gyógyszerek használata és deprivációval való kapcsolata Magyarországon

5.2.1. Egyes kardiovaszkuláris megbetegedések miatti korai halálozás és a prevalencia területi eloszlása és összefüggése a deprivációval

A járásokat jellemző DI értéke $-3,76$ és $+5,83$ között változik, mely az országon belül nagy mértékű társadalmi-gazdasági egyenlőtlenséget jelez. A DI alapján a járás-tercilisek a következő tartományok alapján lettek megállapítva: $-3,76 \leq DI \leq -0,6$ átlagérték: $-1,32$ (I. tercilis); $-0,6 < DI \leq 0,58$ átlagérték: $-0,04$ (II. tercilis); és $0,58 < DI \leq 5,83$ átlagérték: $1,59$ (III. tercilis). A depriváció járási szintű területi eloszlása szerint a legkevésbé kedvező társadalmi-gazdasági helyzetű járások az ország észak-keleti és dél-nyugati részén találhatók a 2011-es adatok alapján. A legkevésbé deprivált járások az ország észak-nyugati területén, Budapesten és vonzáskörzetében helyezkedtek el (5/A ábra). A mindkét nemre vonatkozó keringési rendszer betegségei miatti korai (30-64 éves) halálozás területi eloszlását határozott egyenlőtlenség jellemezte, a legmagasabb halálozási kockázattal jellemezhető területek az ország keleti részén, valamint az észak-keleti határ mentén találhatók (5/B ábra).



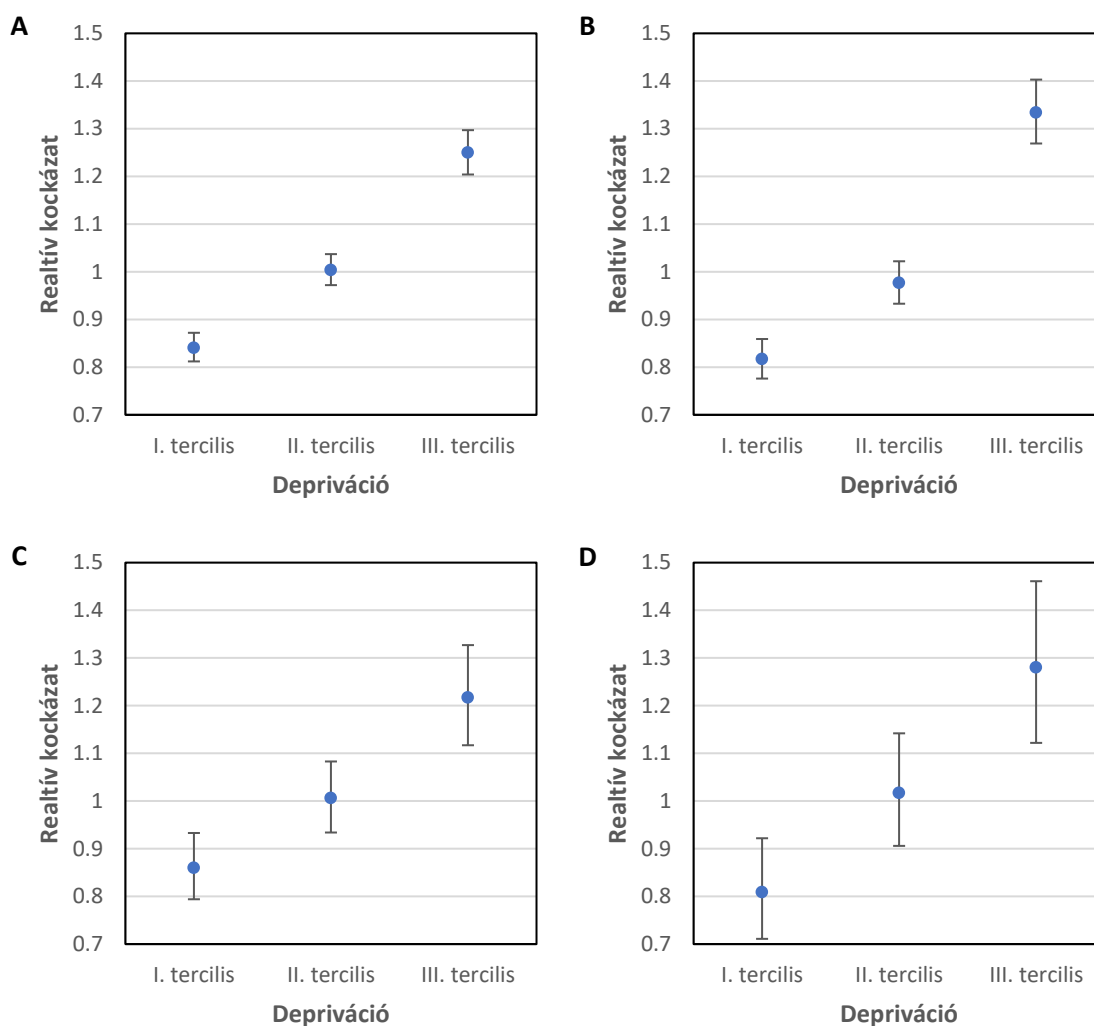
5. ábra A depriváció (A), a mindkét nemre vonatkozó keringési rendszer betegségei miatti korai (35-64 éves) halálozás (B), valamint az angiotenzin-konvertáló enzim gátló (C) és az angiotenzinreceptor-blokkoló (D) gyógyszerek relatív felírási gyakorisága (30-X éves korcsoport) Magyarországon, 2012.

A vizsgált halálozás területi mintázata hasonlóságot mutatott a depriváció eloszlásával. A kockázatelemzés eredménye szignifikáns összefüggést mutatott a keringési rendszer miatti korai halálozás és a depriváció között ($\chi^2_{\text{homogenitás}} = 229,21$, $P = 0$, $\chi^2_{\text{linearitás}} = 226,91$, $P = 0$). Hasonló szignifikáns összefüggés volt kimutatható a cerebrovasculáris betegségek miatti korai (30-64 éves) halálozás és a depriváció ($\chi^2_{\text{homogenitás}} = 33,38$, $P = 0$, $\chi^2_{\text{linearitás}} = 33,12$, $P = 0$); az ischaemiás szívbetegségek miatti korai (30-64 éves) halálozás és a depriváció ($\chi^2_{\text{homogenitás}} = 191,1$, $P = 0$, $\chi^2_{\text{linearitás}} = 182,58$, $P = 0$); valamint a magas vérnyomás miatti korai (30-64 éves) halálozás kockázata és a depriváció között ($\chi^2_{\text{homogenitás}} = 23,8$, $P = 0$, $\chi^2_{\text{linearitás}} = 23,7$, $P = 0$).

4. táblázat Keringési rendszer betegségei, az ischaemiás szívbetegségek, a cerebrovasculáris betegségek, és a magas vérnyomás miatti korai relatív halálozás, mindkét nemre, járási felbontásban, depriváció tercilisek szerint, Magyarországon, 2012.

DI tercilis	Keringési rendszer betegségei miatti halálozás (BNO-10.: I00-I99)	Ishchaemiás szívbetegségek miatti halálozás (BNO-10.: I20-I25)	Cerebrovasculáris betegségek miatti halálozás (BNO-10.: I60-I69)	Magas vérnyomás miatti halálozás (BNO-10.: I10-I15)
	Relatív halálozás (95% MT)	Relatív halálozás (95% MT)	Relatív halálozás (95% MT)	Relatív halálozás (95% MT)
I. (legkevésbé deprivált)	0,841 [0,812 - 0,872]	0,817 [0,776 - 0,859]	0,860 [0,794 - 0,933]	0,809 [0,711 - 0,922]
II.	1,004 [0,972 - 1,037]	0,977 [0,933 - 1,022]	1,006 [0,934 - 1,083]	1,017 [0,906 - 1,142]
III. (leginkább deprivált)	1,250 [1,204 - 1,297]	1,334 [1,269 - 1,403]	1,217 [1,117 - 1,327]	1,280 [1,122 - 1,461]

A legmagasabb depriváció tercilis kategória jáásaiban a keringési rendszer miatti korai halálozás 25%-kal meghaladta meg az országos értéket, míg a cerebrovasculáris betegségek miatti korai halálozás 22%-kal, és bár nagyobb statisztikai bizonytalansággal, de a magas vérnyomás miatti korai halálozás 28%-kal haladta meg az országos átlagot (4. táblázat, 6. ábra).

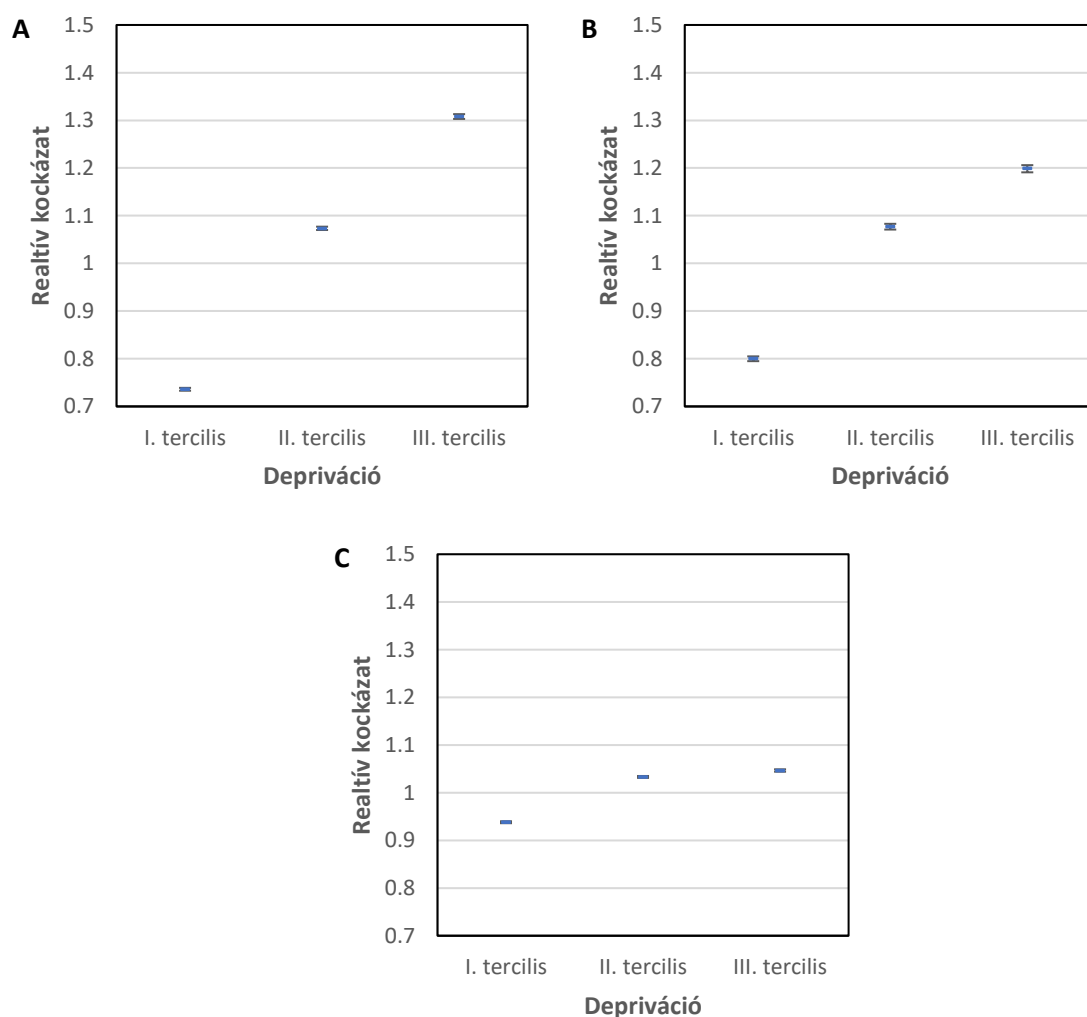


6. ábra A mindkét nemre vonatkozó keringési rendszer betegségei (A), a krónikus ischaemiás szívbetegségek (B), a cerebrovasculáris betegségek (C), valamint a magas vérnyomás (D) miatti korai (35-64 éves) halálozási kockázat és a depriváció kapcsolata Magyarországon, járási szinten, 2012.

A betegségcsoportok prevalenciáját vizsgálva, a kockázatelemzés szignifikáns összefüggést mutatott az idült ischaemiás szívbetegségek prevalenciája és a depriváció között ($\chi^2_{\text{homogenitás}} = 41872,22$, $P=0$, $\chi^2_{\text{linearitás}} = 41072,6$, $P=0$); a cerebrovasculáris betegségek prevalenciája és a depriváció között ($\chi^2_{\text{homogenitás}} = 8823,8$, $P=0$, $\chi^2_{\text{linearitás}} = 8241,2$, $P=0$); valamint a magas vérnyomás betegségek prevalenciája és a depriváció között is ($\chi^2_{\text{homogenitás}} = 7085,9$, $P=0$, $\chi^2_{\text{linearitás}} = 5755,9$, $P=0$) (7/A-C ábra). A magasvérnyomás prevalencia esetén a deprivációval összefüggésben kisebb eltéréseket lehetett csak megfigyelni. A legmagasabb deprivációjú tercilishez tartozó területeken a betegség prevalenciája csupán 4%-kal haladta meg az országos szintet (5. táblázat, 7. ábra).

5. táblázat Az ischaemiás szívbetegségek, a cerebrovasculáris betegségek, és a magas vérnyomás relatív prevalenciája, mindkét nemre, járási felbontásban, depriváció tercilisek szerint, Magyarországon, 2012.

DI tercilis	Ishchaemiás szívbetegségek prevalenciája (ICD-10.: I20-I25)	Cerebrovasculáris betegségek prevalenciája (ICD-10.: I60-I69)	Magas vérnyomás prevalenciája (ICD-10.: I10-I15)
	Relatív prevalencia (95% MT)	Relatív prevalencia (95% MT)	Relatív prevalencia (95% MT)
I. (legkevésbé deprivált)	0,736 [0,733 - 0,739]	0,800 [0,795 - 0,805]	0,938 [0,936 - 0,940]
II.	1,073 [1,070 - 1,077]	1,077 [1,071 - 1,083]	1,033 [1,031 - 1,035]
III. (leginkább deprivált)	1,308 [1,303 - 1,313]	1,199 [1,191 - 1,206]	1,046 [1,044 - 1,049]



7. ábra A mindkét nemre vonatkozó krónikus ischaemiás szívbetegségek (A), cerebrovasculáris betegségek (B), és a magas vérnyomás (C) prevalenciája (35-64 éves korcsoportra) és a depriváció kapcsolata Magyarországon, járási szinten, 2011-2013

5.2.2. Az vérnyomáscsökkentő gyógyszerek felhasználása (felírási és kiváltási arány)

Magyarországon összességében 2012-ben 41 221 460 vérnyomáscsökkentő gyógyszert írtak fel és csupán ennek 64,68%-a került kiváltásra (26 732 297). A felírási gyakoriság 6,111 [6,108-6,112], valamint a kiváltási gyakoriság 3,963 [3,961-3,964] személyenként, a 30-X éves populációra számolva (6. táblázat).

6. táblázat Vérnyomáscsökkentők használata (felírás, kiváltás és kiváltási arány) hatóanyagok szerint, Magyarországon, 2012.

Hatóanyag	Felírások száma	Kiváltások száma	Felírási gyakoriság személyenként (30-X évesek)	Kiváltási gyakoriság	Kiváltási arány (%)
Vérnyomáscsökkentők (összes)	41 221 460	26 732 297	6,111	3,963	64,85
Béta-blokkolók	10 136 446	7 260 132	1,503	1,076	71,62
ACE gátlók	7 306 211	5 169 763	1,083	0,766	70,76
ACE gátlók vízhajtóval kombinálva	6 284 235	2 919 612	0,932	0,433	46,46
Kalcium-csatorna blokkolók	6 228 901	4 432 300	0,923	0,657	71,16
Vízhajtók	5 857 905	4 073 469	0,868	0,604	69,54
ARB-k	2 750 115	1 908 731	0,408	0,283	69,41
ARB-k vízhajtóval kombinálva	2 657 647	968 290	0,394	0,144	36,43

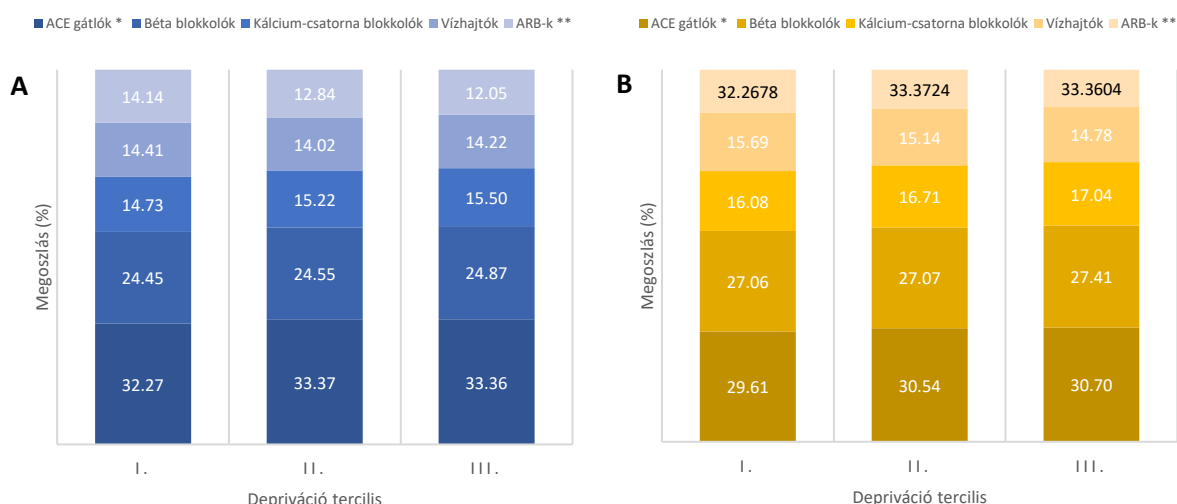
ACE: angiotenzin-konvertáló enzim

ARB: angiotenzinreceptor-blokkolók

A különböző hatóanyagú vérnyomáscsökkentők kiváltási aránya szignifikánsan különbözött. A béta-blokkolók, az angiotenzin-konvertáló enzim gátlók, a kalcium-csatorna blokkolók, a vízhajtók és az angiotenzinreceptor-blokkolók kiváltási aránya közel 70% volt, míg a vízhajtóval kombinált angiotenzin-konvertáló enzim gátlók és angiotenzinreceptor-blokkolók

kiváltási aránya szignifikánsan alacsonyabbnak adódott. Továbbá a 30-X éves populációra számolt legalacsonyabb egy főre eső felírási és kiváltási gyakoriság a vízhajtóval kombinált angiotenzinreceptor-blokkolók esetén volt azonosítható, míg legnagyobb gyakorisággal a béta-blokkolók felírása és kiváltása történt (6. táblázat).

Valamennyi deprivációs csoportban az angiotenzin-konvertáló enzim gátlók (vízhajtókkal és vízhajtó nélkül) felírási és kiváltási hányada volt a legmagasabb (harmada az összes felírásnak és kiváltásnak), míg a második legmagasabb felírási és kiváltási hányad a béta blokkolókhoz, a harmadik pedig a kalcium csatorna blokkolókhoz volt köthető (8/A-B ábra, 7. táblázat).



8. ábra. Vértartószerek felírásának (A) és kiváltásának (B) hányada hatóanyagok és deprivációs tercilisek szerint, Magyarországon, 2012

*: beleértve az angiotenzin-konvertáló enzim gátlók vízhajtóval történő kombinációját is

***: beleértve az angiotenzinreceptor-blokkolók vízhajtóval történő kombinációját is

Ezen hatóanyagok felírásának és kiváltásának gyakorisága emelkedett a depriváció szintjével az angiotenzinreceptor-blokkolók kivételével, melynek felírásának gyakorisága a legdepriváltabb tercilisben 2%-kal alacsonyabb volt, mint a legkevésbé deprivált tercilisben, míg kiváltásának gyakorisága közel 1,5%-os hasonló irányú eltérést mutatott (8. ábra, 7. táblázat).

7. táblázat Vérnyomáscsökkentők használata hatóanyagok, mindkét nemre és deprivációs tercilisek szerint, Magyarországon, 2012.

Hatóanyag	Deprivációs tercilisek		
	I. (legkevésbé deprivált)	II.	III. (leginkább deprivált)
A felírások száma és hányada %-ban [95% MT]			
ACE gátlók*	4 818 107 32,27 [32,24 - 32,29]	5 388 432 33,37 [33,35 - 33,4]	3 383 907 33,36 [33,33 - 33,39]
Béta-blokkolók	3 650 127 24,45 [24,42 - 24,47]	3 963 420 24,55 [24,53 - 24,57]	2 522 899 24,87 [24,85 - 24,9]
Kalcium-csatorna blokkolók	2 199 870 14,73 [14,71 - 14,75]	2 457 276 15,22 [15,20 - 15,24]	1 571 755 15,50 [15,47 - 15,52]
Vízhajtók	2 152 211 14,41 [14,40 - 14,43]	2 263 549 14,02 [14,00 - 14,04]	1 442 145 14,22 [14,20 - 14,24]
ARB-k**	2 111 313 14,14 [14,12 - 14,16]	2 073 681 12,84 [12,83 - 12,86]	1 222 768 12,05 [12,03 - 12,07]
Hatóanyag	A kiváltások száma és hányada %-ban [95% MT]		
ACE gátlók *	2 757 054 29,61 [29,58 - 29,64]	3 163 058 30,54 [30,51 - 30,57]	2 169 263 30,70 [30,67 - 30,73]
Béta-blokkolók	2 519 785 27,06 [27,04 - 27,09]	2 803 597 27,07 [27,04 - 27,10]	1 936 750 27,41 [27,38 - 27,44]
Kalcium-csatorna blokkolók	1 497 488 16,08 [16,06 - 16,11]	1 730 739 16,71 [16,69 - 16,73]	1 204 073 17,04 [17,01 - 17,07]
Vízhajtók	1 460 810 15,69 [15,67 - 15,71]	1 568 174 15,14 [15,12 - 15,16]	1 044 485 14,78 [14,76 - 14,81]
ARB-k **	1 075 182 11,55 [11,53 - 11,57]	1 090 599 10,53 [10,51 - 10,55]	711 240 10,07 [10,04 - 10,09]

*: beleértve az angiotenzin-konvertáló enzim gátlók vízhajtóval történő kombinációját is

**: beleértve az angiotenzinreceptor-blokkolók vízhajtóval történő kombinációját is

A depriváció és egyes hatóanyagtartalmú vérnyomáscsökkentők (angiotenzin-konvertáló enzim gátlók vízhajtóval és anélkül, kalcium-csatorna blokkolók, és angiotenzinreceptor-blokkolók vízhajtó nélkül) relatív felírási gyakoriságának járási szintű területi eloszlását mutatja be a 5. ábra. A legdepriváltabb területeken magas relatív felírási gyakoriság azonosítható az angiotenzin-konvertáló enzim gátlók esetén a közép-nyugati, észak-keleti, keleti és dél-nyugati országrészen (5/C ábra). Ugyanakkor ezeket a területeket az angiotenzinreceptor-blokkolók alacsony relatív felírási gyakorisága jellemezte (5/D ábra), míg az ország közép-nyugati és észak-nyugati részén magas relatív felírási gyakoriság volt azonosítható.

A kockázatelemzés eredménye lineáris összefüggést mutatott majd minden hatóanyag felírási és kiváltási relatív gyakorisága és a depriváció között. Ugyanakkor eltérő kapcsolat volt az angiotenzinreceptor-blokkolók és angiotenzinreceptor-blokkolók vízhajtóval történő kombinációja esetén (8. táblázat).

8. táblázat A vérnyomáscsökkentő gyógyszerek relatív felírási és kiváltási gyakorisága, mindkét nemre, járási felbontásban, deprivációs tercilisenként, Magyarországon, 2012.

Hatóanyag	Deprivációs tercilisek		
	I.	II.	III.
	(legkevésbé deprivált)		(leginkább deprivált)
	Felírás		
	Relatív gyakoriság [95% MT]		
Vérnyomáscsökkentők (összes)	0.9377 [0.9372 - 0.9382]	1.0201 [1.0196 - 1.0206]	1.0711 [1.0704 - 1.0717]
Béta-blokkolók	0.9253 [0.9240 - 0.9260]	1.0386 [1.0370 - 1.0400]	1.0610 [1.0590 - 1.0630]
ACE gátlók	0.9139 [0.9127 - 0.9151]	1.0222 [1.0210 - 1.0235]	1.1064 [1.1047 - 1.1081]
ACE gátlók vízhajtóval kombinálva	0.9338 [0.9329 - 0.9348]	1.0166 [1.0156 - 1.0176]	1.0833 [1.0819 - 1.0846]
Kalcium-csatorna blokkolók	0.9168 [0.9155 - 0.9180]	1.0257 [1.0245 - 1.0270]	1.0963 [1.0946 - 1.0980]
Vízhajtók	0.9481 [0.9469 - 0.9494]	1.0088 [1.0075 - 1.0102]	1.0728 [1.0711 - 1.0746]
ARB-k	0.9988 [0.9969 - 1.0007]	1.0205 [1.0186 - 1.0224]	0.9677 [0.9653 - 0.9702]
ARB-k vízhajtóval kombinálva	1.0040 [1.0021 - 1.0059]	0.9889 [0.9870 - 0.9909]	1.0116 [1.0091 - 1.0142]
Hatóanyag	Kiváltás		
	Relatív-gyakoriság [95% MT]		
Vérnyomáscsökkentők (összes)	0.9043 [0.9037 - 0.9049]	1.0073 [1.0066 - 1.0079]	1.1480 [1.1471 - 1.1488]
Béta-blokkolók	0.8885 [0.8872 - 0.8898]	1.0259 [1.0245 - 1.0273]	1.1429 [1.1410 - 1.1448]
ACE gátlók	0.8810 [0.8793 - 0.8828]	0.9991 [0.9973 - 1.0009]	1.2000 [1.1974 - 1.2027]
ACE gátlók vízhajtóval kombinálva	0.9029 [0.9018 - 0.904]	1.0020 [1.0009 - 1.0032]	1.1588 [1.1572 - 1.1604]
Kalcium-csatorna blokkolók	0.8799 [0.8785 - 0.8813]	1.0133 [1.0118 - 1.0148]	1.1776 [1.1755 - 1.1797]
Vízhajtók	0.9263 [0.9248 - 0.9278]	1.0047 [1.0031 - 1.0063]	1.1165 [1.1143 - 1.1186]
ARB-k	0.9656 [0.9633 - 0.9678]	1.0089 [1.0066 - 1.0112]	1.0430 [1.0400 - 1.0460]
ARB-k vízhajtóval kombinálva	0.9656 [0.9625 - 0.9687]	0.9508 [0.9476 - 0.9539]	1.1399 [1.1355 - 1.1443]

Fordított J-alakú összefüggés volt azonosítható az angiotenzinreceptor-blokkolók relatív felírási gyakorisága és a depriváció között. A legdepriváltabb tercilisen a felírási gyakoriság 3%-kal alacsonyabb volt az országos átlagnál (8. táblázat). A relatív felírási és kiváltási

gyakoriság az angiotenzinreceptor-blokkolók vízajtóval történő kombinációja esetén pedig J-alakú összefüggést mutatott a deprivációval.

A vérnyomáscsökkentő gyógyszerek (30 éves és idősebb népességre számolt) egy főre eső felírási és kiváltási gyakorisága a legkevésbé deprivált tercilisben 5,7273 [5,7244-5,7302] volt, mely 8%-kal alacsonyabb az országos átlagnál, míg a legdepriváltabb tercilisben 6,5809 [6,5769–6,5850] volt, az országos átlagot 7%-kal meghaladva (9. táblázat).

9. táblázat A vérnyomáscsökkentő gyógyszerek egy főre eső felírási és kiváltási gyakorisága (30-X évesekre vonatkozóan, mindkét nemre, járási felbontásban, deprivációs tercilisek szerint, Magyarországon, 2012.

Hatóanyag	Deprivációs tercilisek		
	I. (legkevésbé deprivált)	II.	III. (leginkább deprivált)
	Felírás		
	Gyakoriság/fő (30-X évesek) [95% MT]		
Vérnyomáscsökkentők (összes)	5,7273 [5,7244 – 5,7302]	6,2766 [6,2735 – 6,2796]	6,5809 [6,5769 – 6,5850]
Béta-blokkolók	1,4062 [1,4048 – 1,4077]	1,5408 [1,5392 – 1,5423]	1,6320 [1,6300 – 1,6340]
ACE gátlók	1,0050 [1,0037 – 1,0062]	1,1341 [1,1328 – 1,1354]	1,1673 [1,1656 – 1,1691]
ACE gátlók vízajtóval kombinálva	0,8535 [0,8531 – 0,8539]	0,9606 [0,9604 – 0,9609]	1,0417 [1,0401 – 1,0433]
Kalcium-csatorna blokkolók	0,8428 [0,8423 – 0,8432]	0,9529 [0,9527 – 0,9532]	1,0161 [1,0146 – 1,0177]
Vízajtók	0,8215 [0,8210 – 0,8220]	0,8768 [0,8764 – 0,8772]	0,9305 [0,9301 – 0,9309]
ARB-k	0,4067 [0,4061 – 0,4073]	0,4163 [0,4157 – 0,4169]	0,3951 [0,3943 – 0,3959]
ARB-k vízajtóval kombinálva	0,3992 [0,3986 – 0,3998]	0,3869 [0,3863 – 0,3875]	0,3980 [0,3972 – 0,3988]
Hatóanyag	Kiváltás		
	Gyakoriság/fő (30-X évesek) [95% MT]		
Vérnyomáscsökkentők (összes)	3,6038 [3,6015 – 3,6061]	4,0398 [4,0373 – 4,0422]	4,6047 [4,6013 – 4,6081]
Béta-blokkolók	0,9802 [0,9790 – 0,9814]	1,0926 [1,0913 – 1,0938]	1,2585 [1,2568 – 1,2603]
ACE gátlók	0,6869 [0,6864 – 0,6875]	0,7972 [0,7967 – 0,7977]	0,8949 [0,8945 – 0,8954]
ACE gátlók vízajtóval kombinálva	0,3776 [0,3771 – 0,3782]	0,4348 [0,4342 – 0,4354]	0,5291 [0,5283 – 0,5299]
Kalcium-csatorna blokkolók	0,5716 [0,5710 – 0,5722]	0,6704 [0,6698 – 0,671]	0,7817 [0,7810 – 0,78238]
Vízajtók	0,5576 [0,5570 – 0,5582]	0,6074 [0,6068 – 0,608]	0,6764 [0,6757 – 0,6772]
ARB-k	0,2719 [0,2713 – 0,2724]	0,2856 [0,2851 – 0,2862]	0,2982 [0,2974 – 0,2989]
ARB-k vízajtóval kombinálva	0,1390 [0,1386 – 0,1394]	0,1373 [0,1369 – 0,1377]	0,1656 [0,1651 – 0,1663]

A vérnyomáscsökkentők egy főre eső kiváltási gyakorisága a legkevésbé deprivált tercilisben 3,6038 [3,6015–3,6061] volt, mely az országos értéknél 10%-kal alacsonyabb, míg a legdepriváltabb csoportban 4,6047 [4,6013–4,6081] volt a kiváltási gyakoriság, 15%-kal meghaladva az országos átlagot (9. táblázat). Hasonló lineáris összefüggés volt megfigyelhető valamennyi hatóanyag esetén kivéve a vízhajtóval kombinált angiotenzinreceptor-blokkolókat.

Mikor a kiváltási arányszámot a felírási arányszámhoz viszonyítottuk, a kiváltási arány a depriváció emelkedésével javult, vagyis jobb compliance volt megfigyelhető a II. tercilisben, mint az I.-ben (függetlenül a hatóanyagtól) és minden esetben a legdepriváltabb csoportban volt a legmagasabb a kiváltási arány (10. táblázat).

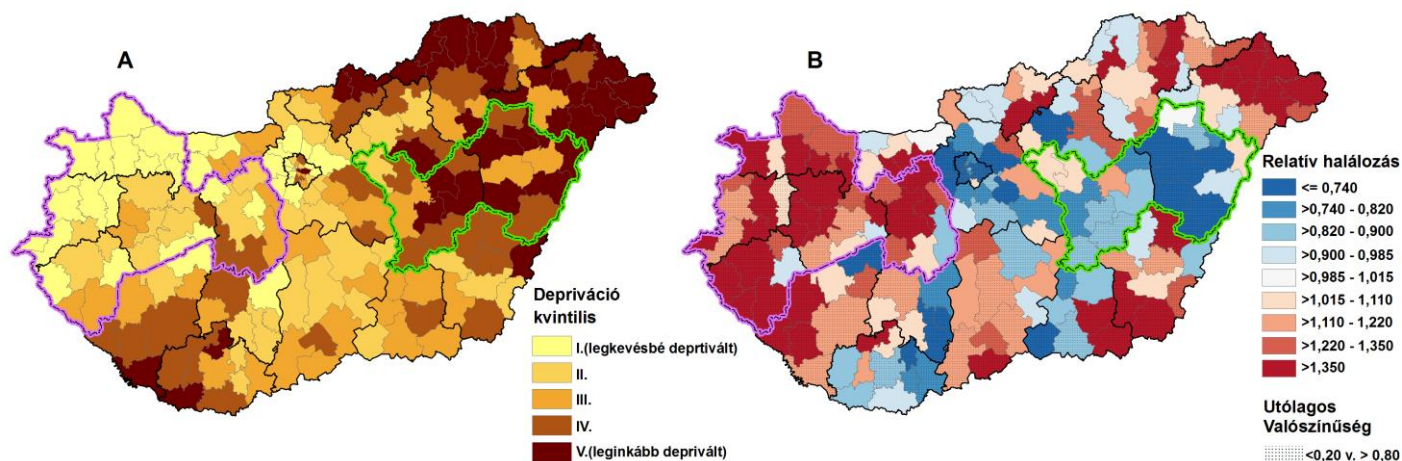
10. táblázat A vérnyomáscsökkentő gyógyszerek kiváltási aránya hatóanyagok szerint, mindkét nemre, járási felbontásban, deprivációs tercilisenként Magyarországon, 2012.

Hatóanyag	Deprivációs tercilisek		
	I. (legkevésbé deprivált)	II.	III. (leginkább deprivált)
	Kiváltási arány (%) [95% MT]		
Vérnyomáscsökkentők (összes)	62,35 [62,33 - 62,38]	64,14 [64,12 - 64,16]	69,66 [69,63 - 69,69]
Béta-blokkolók	69,39 [69,33 - 69,44]	70,84 [70,79 - 70,88]	76,27 [76,21 - 76,33]
ACE gátlók	68,11 [68,05 - 68,18]	70,10 [70,04 - 70,15]	75,77 [75,7 - 75,84]
ACE gátlók vízhajtóval kombinálva	44,84 [44,77 - 44,90]	45,34 [45,28 - 45,40]	50,42 [50,34 - 50,49]
Kalcium-csatorna blokkolók	68,07 [68,01 - 68,13]	70,43 [70,38 - 70,49]	76,61 [76,54 - 76,67]
Vízhajtók	67,87 [67,81 - 67,94]	69,28 [69,22 - 69,34]	72,43 [72,35 - 72,50]
ARB-k	67,17 [67,07 - 67,27]	68,97 [68,88 - 69,06]	74,71 [74,58 - 74,83]
ARB-k vízhajtóval kombinálva	35,04 [34,94 - 35,14]	35,29 [35,20 - 35,39]	41,2 [41,06 - 41,34]

5.3. A trombotikus megbetegedések miatti halálozások megelőzését célzó antitrombotikus hatású gyógyszerek használatának összefüggése a deprivációval a magyar lakosság körében

5.3.1. A thromboembóliás betegségek miatti halálozás területi eloszlása és a deprivációval való kapcsolata

A thromboembóliás betegségek miatti halálozás területi eloszlása határozott egyenlőtlenségeket mutat, de az eloszlási mintázat lényeges eltér a kardiovaszkuláris betegségek okozta halálozás esetében tapasztalttól. A legmagasabb halálozási mutatójú területek az ország észak-nyugati, nyugati, észak-keleti és dél-keleti részén helyezkedtek el. Ugyanakkor egy 5 megyéből álló terület került azonosításra az ország észak-nyugati, nyugati részén (lila szaggatott vonallal határolva), mely esetében a thromboembóliás betegségek miatt magas relatív halálozás volt detektálható, bár ezek a megyék az ország legkevésbé deprivált megyéi közé sorolhatóak. Ugyanakkor azonosítható volt egy két megyét lefedő terület (zöld szaggatott vonallal határolva) is az ország keleti részén, ahol a lakosságot magas depriváltság és alacsony relatív thromboembóliás betegségek miatti halálozás jellemezte (9/A-B ábra).



9. ábra. A depriváció (a) és a 40-X éves lakosság thromboembóliás betegségek (ICD-10.: I63-I64, I74, I80-I82) miatti halálozási kockázatának (B) területi eloszlása, mindkét nemre, járási felbontásban, Magyarországon, 2016. A legkevésbé deprivált és magas halálozási kockázatú terület határa lila vonallal, míg a deprivált és alacsony halálozási kockázatú terület határa zöld vonallal jelölve.

A regressziós elemzés eredménye alapján a depriváció szignifikáns, nem lineáris összefüggést mutató determinánsa a thromboembóliás betegségek miatti halálozásnak. A III.-IV. kvintilisben a halálozás közel 30-40%-kal, míg az V. kvintilisben 30%-kal magasabb, mint a legkevésbé deprivált csoportban (I. kvintilis) (11. táblázat).

11. táblázat A 40-X éves lakosság thromboembóliás betegségek (ICD-10.: I63-I64, I74, I80-I82) miatti halálozási kockázata, mindkét nemre depriváció kvintilisenként, járási felbontásban, Magyarországon, 2016.

DI kvintilis	Incidenciasűrűség Hányados [95%CI]
I. (legkevésbé deprivált)	1
II.	1,229 [1,025 - 1,473]
III.	1,284 [1,070 - 1,541]
IV.	1,387 [1,154 - 1,666]
V. (leginkább deprivált)	1,304 [1,081 - 1,574]
p-trend	0,0067

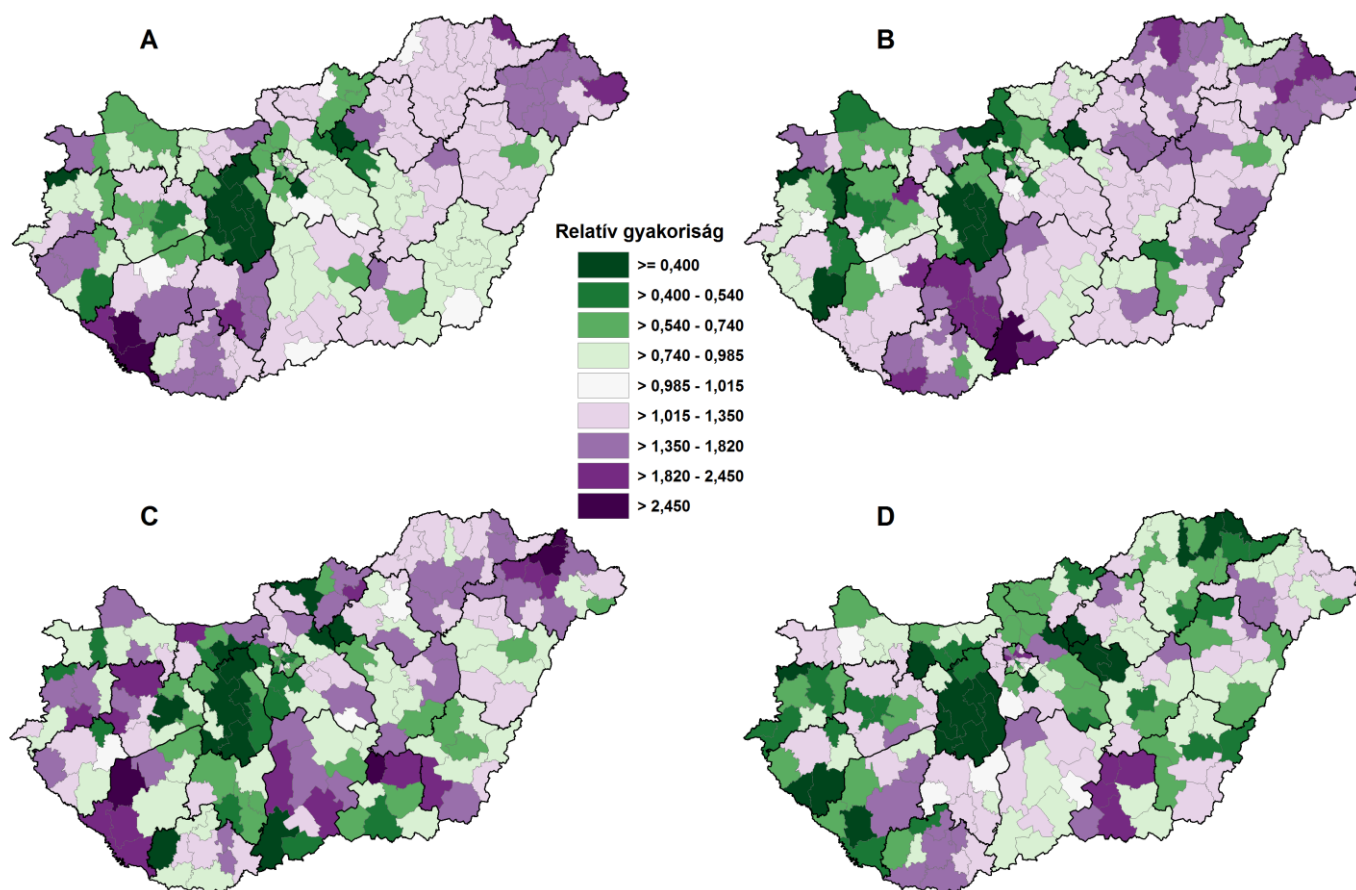
5.3.2. Az antitrombotikus gyógyszerek felírásának, kiváltásának területi megoszlása

Magyarországon 2016-ban a háziorvosok 1 729 058 Clopidogrel, 1 024 233 Syncumar, 447 050 Warfarin and 165 816 Xarelto 28 napos/egy hónapos ellátást biztosító gyógyszeradagra szóló receptet adtak ki. A legmagasabb az egy főre (40-X éves) eső felírási és kiváltási gyakoriság a Clopidogrel, míg a legalacsonyabb gyakoriság a Xarelto esetében volt megfigyelhető. A négy antitrombotikus hatóanyag tartalmú gyógyszer kiváltásának arányai lényegesen eltértek; legnagyobb arányban a Syncumar receptek kiváltása történt meg, 76,24%-ban, míg a legalacsonyabb arányban a Clopidogrel recepteket váltották ki, 54,48%-ban (12. táblázat).

12. táblázat Antikoaguláns készítmények felhasználása (felírás, kiváltás, kiváltási arány) hatóanyagokként, Magyarországon, 2016.

Gyógyszerek hatóanyag szerint	Felírások száma	Kiváltások száma	Felírási gyakoriság	Kiváltási gyakoriság	Kiváltási arány (%)
(per 100 fő)					
Clopidogrel	1 729 058	941 921	32,322 [32,290 - 32,355]	17,608 [17,578 - 17,638]	54,476 [54,402 - 54,550]
Syncumar	1 024 233	780 918	19,147 [19,118 - 19,176]	14,598 [14,571 - 14,625]	76,244 [76,162 - 76,326]
Warfarin	447 050	305 034	8,357 [8,334 - 8,380]	5,702 [5,683 - 5,721]	68,232 [68,096 - 68,369]
Xarelto	165 816	107 069	3,099 [3,085 - 3,114]	2,002 [1,990 - 2,013]	64,571 [64,34 - 64,801]

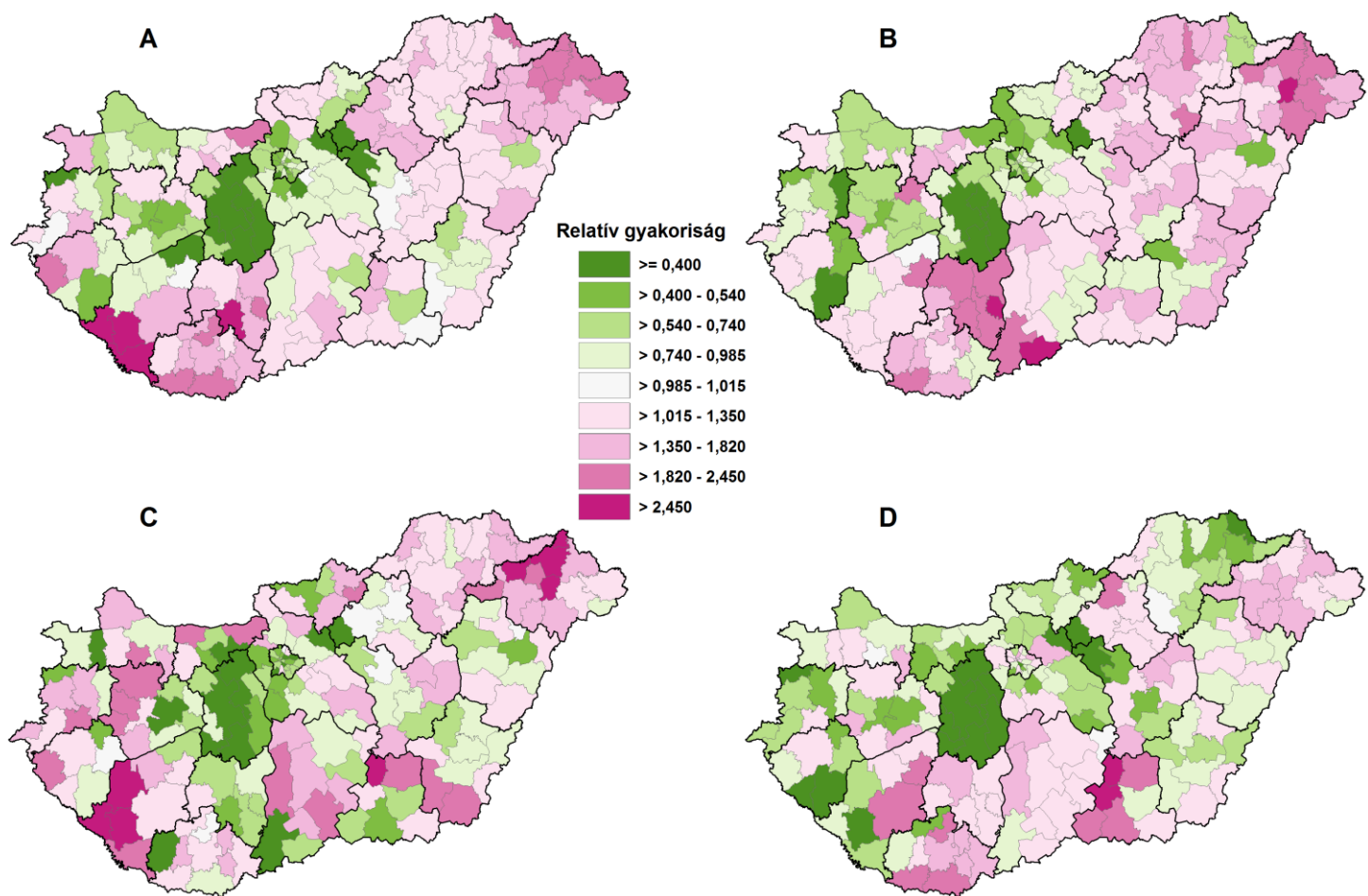
Az egy főre (40-X éves) eső országos felírási gyakorisághoz viszonyítva a Clopidogrel felírási gyakorisága magasabb volt az ország dél-nyugati és észak-keleti járásaiban. A Syncumar relatív felírási gyakorisága is hasonló területi elrendeződést mutatott, magasabb értékekkel az ország közepén (10/A-B ábra).



10. ábra A Clopidogrel (A), a Syncumar (B), a Warfarin (C) és a Xarelto (D) relatív felírási gyakoriságának területi eloszlása a 40-X éves lakosság körében, mindkét nemre, járási felbontásban, Magyarországon, 2016.

A Warfarin esetében magas relatív felírási gyakorisággal jellemezhető járások Magyarország észak-keleti, déli és nyugati részén helyezkedtek el (10/C ábra). Xarelto esetén magas relatív felírási gyakoriság az ország dél-nyugatról észak-keletre haladó tengelye mentén volt azonosítható (10/D ábra).

A relatív kiváltási gyakoriság területi mintázata nagyon hasonló volt a felírási hányados területi eloszlásához minden egyes antitrombotikus hatóanyag esetén (11/A-D ábra).

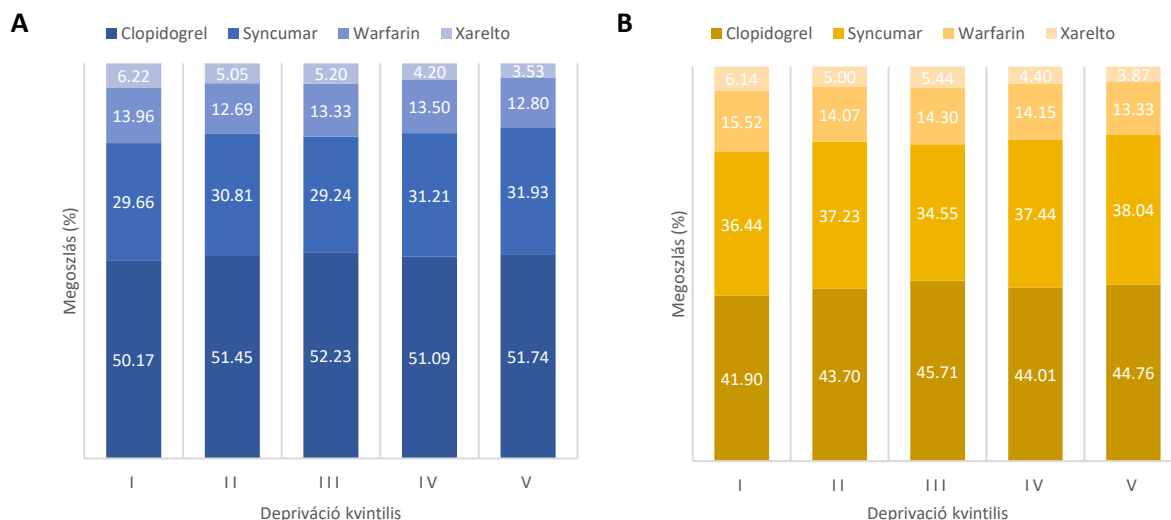


11. ábra. A Clopidogrel (A), a Syncumar (B), a Warfarin (C) és a Xarelto (D) relatív kiváltási gyakoriságának területi eloszlása a 40-X éves lakosság körében, mindkét nemre, járási felbontásban, Magyarországon, 2016.

5.3.3. Az antitrombotikus gyógyszerek felírása, kiváltása és összefüggése a deprivációval

A felhasználási adatok alapján az antitrombotikumok között a Clopidogrel felírási és kiváltási hányada volt a legmagasabb (közel fele az összes felírásnak és 40,7%-a az összes kiváltásnak), melyet a Syncumar, a Warfarin és végül a Xarelto felírási és kiváltási hányadai követtek. A Clopidogrel és a Syncumar felírási és kiváltási hányada a depriváció szintjének emelkedésével pozitív összefüggést mutat, míg a Warfarin és a Xarelto felírási és kiváltási hányada fordított irányban változik, a legdepriváltabb kvintilisben a hányad jóval alacsonyabb volt, mint a legkevésbé deprivált kvintilisben. A legmarkánsabb különbség az I. kvintilis és az V. kvintilis

adatai között a Xarelto felírás és kiváltás esetén volt detektálható (6,22% vs 3,53% és 6,14% vs 3,87%) (12. ábra).



12. ábra. Az antitrombotikus készítmények felírási (A) és kiváltási (B) megoszlása hatóanyagoként, depriváció kvintilisenként, Magyarországon, 2016.

Szignifikáns pozitív összefüggés volt azonosítható a Clopidogrel 100 főre (40-X éves) számolt felírási gyakorisága és a depriváció között. A a legmagasabb depriváltságú kvintilisben (V. kvintilis) 60,7%-kal volt magasabb a felírási gyakoriság, mint a legalacsonyabb depriváltságú kvintilisbe sorolt területeken. Hasonló eredmény volt a Syncumar esetében is (25,342 felírás/100 személy gyakorisággal a legdepriváltabb csoportban). A regressziós elemzés a Warfarin felírási gyakoriság esetében a deprivációt, mint szignifikáns, de nem lineáris meghatározó tényezőt azonosította, és nem jelzett összefüggést a Xarelto felírási gyakoriság és a depriváció között. Hasonló, de erősebb, pozitív összefüggés volt azonosítható a depriváció és a Clopidogrel, a Syncumar és a Warfarin kiváltási gyakorisága és a depriváció között és nem volt azonosítható összefüggés a Xarelto esetében (13., 14., 15 táblázat).

13. táblázat Az antitrombotikus gyógyszerek felírási és kiváltási gyakorisága alapján számolt kiváltási incidenciasűrűség hányados alakulása, mindkét nemre, DI kvintilisek szerint, járási szinten, Magyarországon, 2016.

Hatóanyag	DI kvintilis					p trend
	I. (legkevésbé deprivált)	II.	III.	IV.	V. (leginkább deprivált)	
	Felírás					
	Incidencia sűrűség hányados [95% MT]					
Clopidogrel	1	1,175 [0.973 - 1.419]	1,256 [1,039 – 1,519]	1,351 [1,119 – 1,632]	1,607 [1,329 – 1,942]	<0,0001
Syncumar	1	1,16 [0.974 – 1,382]	1,236 [1,037 – 1,474]	1,378 [1,157 – 1,642]	1,670 [1,401 – 1,992]	<0,0001
Warfarin	1	1,028 [0,825 – 1,281]	1,228 [0,984 – 1,532]	1,193 [0,957 – 1,487]	1,389 [1,113 – 1,733]	0,0219
Xarelto	1	0,907 [0,718 – 1,146]	1,003 [0,793 – 1,270]	0,833 [0,66 – 1,053]	0,891 [0,704 – 1,127]	0,4732
Hatóanyag	Kiváltás					p trend
	Incidenciasűrűség hányados [95% MT]					
Clopidogrel	1	1,309 [1,053 – 1,627]	1,414 [1,136 – 1,76]	1,582 [1,273 – 1,967]	1,919 [1,542 – 2,388]	<0,0001
Syncumar	1	1,241 [1,023 – 1,505]	1,305 [1,074 – 1,585]	1,495 [1,233 – 1,814]	1,885 [1,553 – 2,290]	<0,0001
Warfarin	1	1,102 [0,869 – 1,397]	1,301 [1,024 – 1,653]	1,253 [0,988 – 1,589]	1,506 [1,185 – 1,912]	0,0099
Xarelto	1	1,026 [0,806 – 1,306]	1,187 [0,931 – 1,514]	1,003 [0,788 – 1,278]	1,177 [0,923 – 1,502]	0,4152

14. táblázat Az antitrombotikus gyógyszerek kiváltási incidenciasűrűség hányadosa DI kvintilisek szerint, mindkét nemre, járási szinten, Magyarországon, 2016.

Hatóanyag	DI kvintilis					p trend
	I. (legkevésbé deprivált)	II.	III.	IV.	V. (leginkább deprivált)	
	Kiváltási arány					
	Incidenciasűrűség hányados [95% CI]					
Clopidogrel	1	1,098 [0,969 – 1,244]	1,128 [0,994 – 1,279]	1,126 [0,994 – 1,276]	1,211 [1,068 – 1,373]	0,0469
Syncumar	1	1,071 [1,014 – 1,131]	1,059 [1,003 – 1,119]	1,080 [1,023 – 1,141]	1,136 [1,075 – 1,200]	0,0003
Warfarin	1	1,091 [1,027 – 1,159]	1,078 [1,015 – 1,145]	1,072 [1,009 – 1,139]	1,117 [1,051 – 1,187]	0,0064
Xarelto	1	1,081 [0,970 – 1,206]	1,124 [1,007 – 1,254]	1,125 [1,008 – 1,255]	1,263 [1,131 – 1,410]	0,0013

Amennyiben a kiváltott vények számát hasonlítjuk az antitrombotikus hatóanyagok felírási számához, megállapítható, hogy a kiváltási arány emelkedett a depriváció mértékének emelkedésével, vagyis jobb compliance volt megfigyelhető az V. kvintilisben, mint az I. kvintilisben, és a legmagasabb kiváltási arány (függetlenül a hatóanyag típusától) minden esetben a legdepriváltabb járásokban volt megfigyelhető (14-15. táblázat).

15. táblázat Az antitrombotikus gyógyszerek kiváltási, felírási gyakorisága és kiváltási aránya DI kvintilisek szerint, mindkét nemre járási szinten, Magyarországon, 2016.

Hatóanyag	DI kvintilis					p trend
	I. (legkevésbé deprivált)	II.	III.	IV.	V. (leginkább deprivált)	
	Felírás					
	Felírási gyakoriság 100 főre (40-X éves) [95% MT]					
Clopidogrel	26,373 [26,308 - 26,438]	29,378 [29,308 - 29,448]	34,007 [33,941 - 34,072]	35,900 [35,827 - 35,986]	40,654 [40,562 - 40,746]	<0,0001
Syncumar	15,51 [15,454 - 15,565]	17,546 [17,485 - 17,606]	19,061 [19,003 - 19,120]	22 [21,928 - 22,073]	25,342 [25,254 - 25,431]	<0,0001
Warfarin	7,328 [7,285 - 7,372]	7,246 [7,201 - 7,292]	8,691 [8,644 - 8,738]	9,5 [9,443 - 9,558]	10,051 [9,980 - 10,122]	<0,0001
Xarelto	3,255 [3,225 - 3,285]	2,876 [2,847 - 2,906]	3,387 [3,357 - 3,418]	2,96 [2,926 - 2,994]	2,795 [2,756 - 2,835]	<0,0001
Hatóanyag	Kiváltás					p trend
	Kiváltási gyakoriság 100 főre (40-x éves) [95% MT]					
Clopidogrel	12,774 [12,719 - 12,828]	15,750 [15,688 - 15,812]	18,897 [18,835 - 18,959]	20,118 [20,042 - 20,193]	24,166 [24,072 - 24,261]	<0,0001
Syncumar	11,054 [11,004 - 11,104]	13,378 [13,322 - 13,434]	14,294 [14,240 - 14,349]	17,169 [17,100 - 17,238]	20,791 [20,705 - 20,878]	<0,0001
Warfarin	4,724 [4,688 - 4,760]	5,066 [5,028 - 5,105]	5,918 [5,879 - 5,958]	6,477 [6,429 - 6,527]	7,219 [7,158 - 7,281]	<0,0001
Xarelto	1,866 [1,843 - 1,889]	1,796 [1,772 - 1,820]	2,249 [2,224 - 2,274]	2,017 [1,989 - 2,046]	2,111 [2,076 - 2,146]	<0,0001
Hatóanyag	Kiváltási arány (%) [95% MT]					p trend
Clopidogrel	48,599 [48,43 - 48,769]	53,622 [53,457 - 53,788]	55,572 [55,427 - 55,718]	55,952 [55,783 - 56,121]	59,18 [58,992 - 59,368]	<0,0001
Syncumar	71,258 [71,059 - 71,458]	76,224 [76,041 - 76,407]	75,013 [74,844 - 75,183]	78,033 [77,853 - 78,214]	82,008 [81,821 - 82,196]	<0,0001
Warfarin	64,402 [64,095 - 64,71]	69,851 [69,543 - 70,159]	68,093 [67,823 - 68,363]	68,268 [67,961 - 68,577]	72,025 [71,68 - 72,372]	<0,0001
Xarelto	57,279 [56,805 - 57,756]	62,418 [61,905 - 62,935]	66,357 [65,919 - 66,796]	68,246 [67,696 - 68,8]	75,63 [75,004 - 76,26]	<0,0001

5.3.4. A preventív medikációban azonosított anomália az ország egy magas halálozási kockázatú és kevésbé deprivált járási csoportjában

Az ország észak-nyugati részén egy, a thromboembóliás betegségek miatti magas halálozási kockázatú (Standardizált Halálozási Hányados: 1,393) területi halmozódás figyelhető meg, holott ezen a területen – néhány kivétellel - kedvező társadalmi-gazdasági helyzetű járások találhatók. Ezen terület gyógyszerhasználati adatait elemezve megállapítható volt, hogy mind a felírási, mind a kiváltási arányok minden egyes hatóanyag esetében alacsonyabbak voltak az országos átlagoknál (16. táblázat).

16. táblázat A thromboembóliás betegségek miatti relatív halálozás, az antitrombotikus gyógyszerek relatív felírási, kiváltási gyakorisága, valamint relatív kiváltási aránya a 40-X évesek körében, mindkét nemre, az ország észak-nyugati, kevésbé deprivált területén (térképen lila vonallal jelölve) az országos szinthez viszonyítva, 2016.

Halálozás	Standardizált Halálozási Hányados [95% MT]			
	1,393[1,321 - 1,468]			
Hatóanyag	Clopidogrel	Syncumar	Warfarin	Xarelto
Relatív felírási gyakoriság [95% MT]	0,734 [0,731 - 0,737]	0,686 [0,682 - 0,69]	0,899 [0,893 - 0,906]	0,695 [0,686 - 0,705]
Relatív kiváltási gyakoriság [95% MT]	0,728 [0,724 - 0,732]	0,684 [0,68 - 0,689]	0,931 [0,923 - 0,94]	0,687 [0,675 - 0,698]
Relatív kiváltási arány [95% MT]	0,993 [0,989 - 0,997]	0,997 [0,994 - 1,002]	1,034 [1,029 - 1,041]	0,987 [0,976 - 1,000]

Ezzel ellentétben Magyarország keleti részén két magas depriváltságú és az országos átlagnál szignifikánsan kedvezőbb thromboembóliás betegségek miatti halálozással (Standardizált Halálozási Hányados: 0,747) jellemezhető megye is található. Megállapítható, hogy minden egyes hatóanyagra vonatkozóan a felírási, kiváltási gyakoriságok és a kiváltási arány szignifikánsan kedvezőbb, mint az észak-nyugati halálozási halmozódást mutató klaszter esetében, megközelítve vagy meghaladva az országos átlagot (17. táblázat).

17. táblázat A thromboembóliás betegségek miatti relatív halálozás, az antitrombotikus gyógyszerek relatív felírási, kiváltási gyakorisága, valamint a relatív kiváltási arány a 40-X évesek körében, mindkét nemre, az ország keleti, deprivált megyéiben (térképen zöld vonallal jelölve) az országos szinthez viszonyítva, 2016.

Halálozás	Standardizált Halálozási Hányados [95% MT]			
	0,747 [0,674 - 0,826]			
Hatóanyag	Clopidogrel	Syncumar	Warfarin	Xarelto
Relatív felírási gyakoriság [95% MT]	0,956 [0,951 - 0,961]	1,059 [1,053 - 1,066]	0,909 [0,899 - 0,918]	0,862 [0,847 - 0,877]
Relatív kiváltási gyakoriság [95% MT]	1,025 [1,018 - 1,032]	1,101 [1,093 - 1,108]	0,901 [0,890 - 0,912]	0,934 [0,915 - 0,953]
Relatív kiváltási arány [95% MT]	1,077 [1,067 - 1,077]	1,043 [1,035 - 1,043]	1,00 [0,984 - 1,00]	1,098 [1,070 - 1,098]

6. MEGBESZÉLÉS

6.1. *Megbeszélés*

Jelen kutatás során a társadalmi-gazdasági helyzet jellemzésére kifejlesztett DI alkalmazásával a kardiovaszkuláris betegségek okozta halálozás, valamint az ezek megelőzését célzó preventív medikáció deprivációval való kapcsolata került vizsgálatra. A DI egy összetett, több dimenziós index, mely mind a materiális, mind a szociális tényezőket magába foglalja (Juhász et al., 2010). Vizsgálataink célja volt, hogy nemzetközi is hazai referenciák felhasználásával, Magyarországra is meghatározzunk egy a népesség társadalmi-gazdasági helyzetét települési szinten jellemző mutatót, valamint, hogy megvizsgáljuk, hogy az index alkalmazásával meghatározott egyenlőtlenségek milyen összefüggést mutatnak a magyar lakosság kardiovaszkuláris betegségek okozta korai felnőtt (25-64 éves) halálozásával.

Feladatul tűztük ki annak meghatározását is, hogy a szív-érrendszeri halálozás mutat-e összefüggést egyes preventív medikáció céljaira használt gyógyszerkezelések alkalmazásának területi egyenlőtlenségeivel, azaz összefüggésbe hozható-e a kardiovaszkuláris halálozás mértéke a preventív medikáció gyakorlatával.

A kifejlesztett index Magyarországon az első olyan többdimenziós, összetett mutató, mely település szintű elemzésre is használható, továbbá tanulmányunk az első olyan átfogó vizsgálat eredményeit összegzi, mely a társadalmi-gazdasági helyzet összefüggését elemezte a CVD-k prevalenciájával, az általuk okozott halálozással, valamint a vérnyomáscsökkentő és antitrombotikus hatóanyag tartalmú gyógyszerek felhasználásával. A vizsgálat jelentőségét tovább növeli, hogy hazánk egyike a közép-európai és délkelet-európai régió posztkommunista EU tagállamainak, melyek lakosságát a korai CVD mortalitás rendkívül magas relatív kockázata jellemzi.

A járási szintű kockázatelemzés eredményei szerint a szív-érrendszeri, ischaemiás, és cerebrovasculáris betegségek miatti korai halálozás kockázata a deprivációval szignifikáns összefüggést mutatott. A különböző szív-érrendszeri betegségek prevalenciája hasonló összefüggést mutatott, ugyanakkor a magasvérnyomás esetében drámaian kisebbek voltak a deprivációval összefüggésbe hozható egyenlőtlenségek. Míg a magasvérnyomás előfordulása csak 4%-kal haladta meg az országos átlagot a legdepriváltabb területeken, addig a krónikus ischaemiás szívbetegségek és a cerebrovaszkuláris betegségek előfordulása körülbelül 30%-kal, illetve 20%-kal magasabb volt az országos átlagnál. Ezen eredmények alapján

megfontolandó és elemzésre szorul az a feltételezés, hogy jelentős számú esetben a magasvérnyomás betegség szövődményeinek megnyilvánulásáig felismeretlen (rejtett) marad, azaz a hipertónia diagnózis a következményes betegség diagnózisával együtt születik meg. Ez az eredmény a magasvérnyomás szűrés fontosságára önmagában is felhívja a figyelmet.

Ezt a feltételezést támasztják alá azok az eredmények, melyek szerint a legdepriváltabb területeken az összes vérnyomáscsökkentő gyógyszerre vonatkozó felírások gyakorisága 7%-kal, míg a kiváltás gyakorisága 15%-kal haladta meg az országos átlagot. Az a tény, hogy valamennyi vérnyomáscsökkentő gyógyszer esetében magasabb a felírások gyakorisága azt jelezheti, hogy a hipertóniás betegek kisebb hányada kezelhető monoterápiával, azaz a vérnyomása szabályozásához a betegek nagyobb hányadának van szüksége egynél több vérnyomáscsökkentő gyógyszerre. A kiváltási arány magasabb szintje a deprivált régiókban azt is jelezheti, hogy a páciensek akkor vesznek igénybe orvosi tanácsot, amikor már a hipertóniás krízis tünetei jelentkeznek, vagy társuló betegségek együttes előfordulása (komorbiditás) esetén.

A vérnyomáscsökkentő gyógyszerek felírási és kiváltási gyakorlata DI tercilisenként jelentősen eltér; bár a százalékban kifejezett különbségek viszonylag csekélynek tűnnek, a megfigyelések nagy száma miatt ezek statisztikailag erősen szignifikánsak. A depriváltabb területeken magasabb relatív felírási gyakoriság volt azonosítható az ACE-gátló, a béta-blokkoló és a kalciumcsatorna-blokkoló esetén, míg ezeken a területeket az ARB-felírás alacsonyabb relatív gyakorisága jellemezte. Az ARB-k reprezentációja a használt vérnyomáscsökkentő gyógyszerek között a társadalmi-gazdasági státusz javulásával nőtt. Ezek az eredmények egybeesnek a finnországi ambuláns körülmények között használt vérnyomáscsökkentő gyógyszerek típusára (Mirva et al., 2015) vonatkozó, regiszter alapú vizsgálat megfigyeléseivel, melyek szerint a magas jövedelmű páciensek nagyobb valószínűséggel használnak ARB-ket, míg az alacsony jövedelműek béta-blokkolókat és ACE-gátlókat.

A magas vérnyomás kezelésének történetét illetően (Saklayen and Deshpande, 2016) a tiazidok és tiazid-típusú vegyületek vérnyomáscsökkentő hatásának felfedezése óta (Freis et al., 1958) egyre több potenciális farmakológiai cél vált ismertté, és ezek az eredmények újabb és újabb vérnyomáscsökkentő gyógyszerek kifejlesztéséhez és alkalmazásához vezettek. Ennek a folyamatnak a mérföldkövei a multicentrikus, randomizált, placebo-kontrollált klinikai vizsgálatok, amelyeket nem csak néhány újonnan felfedezett gyógyszer klinikai vizsgálatára terveztek, hanem a CDV morbiditásra és mortalitásra gyakorolt hatásuk jellemzésére és összehasonlítására is. A nemrég befejeződött SPRINT tanulmány a mortalitás és a CDV események jelentős (25%-os és 30%-os) csökkenését mutatta ki a 120 Hgmm-es szisztolés

vérnyomás célértékű csoportban (SPRINT Research Group, 2015). Nagy randomizált klinikai vizsgálatok erős bizonyítékot szolgáltatottak arra vonatkozóan, hogy a vérnyomáscsökkentő kezelések jelentősen csökkentik az általános mortalitás kockázatát, különösen a szív- és érrendszeri betegségek, valamint a stroke és a szívkoszorúér-betegségek kockázatát (Chobanian Aram V. et al., 2003; Turnbull et al., 2008). A vérnyomáscsökkentő kezelésnek, a CVD-események másodlagos megelőzésén túl, a klinikailag hipertóniásnak nem minősülő személyek körében az általános halálózásra gyakorolt hatásáról közzétett vizsgálatok metaanalízisének eredménye alapján az a következtetés vonható le, hogy még a magas vérnyomás nélküli CVD klinikai kórtörténettel rendelkező betegek körében is a vérnyomáscsökkentő kezelés összefüggést mutat a stroke, a pangásos szívelégtelenség, az összetett CVD események, és az általános halálozás kockázatának csökkenésével (Thompson et al., 2011).

A különböző típusú vérnyomáscsökkentő gyógyszerek eltérő hatékonyságot mutatnak a magasvérnyomás kezelésében. Amikor a perindopril, mint új ACE-gátló gyógyszert bevezették a stabil szívkoszorúér-betegségben szenvedő betegek körében - mint azt az EUROPA vizsgálat kimutatta - további 20%-os kockázatsökkenést eredményezett ("Efficacy of perindopril in reduction of cardiovascular events among patients with stable coronary artery disease: randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial (the EUROPA study)," 2003). A kutatócsoport arra a következtetésre jutott, hogy a perindopril-kezelés minden szívkoszorúér-betegségben szenvedő beteg esetén, az egyéb megelőző gyógyszereken felül, megfontolandó. Az Angiotenzin II receptor blokkolók (ARBk) alkalmazását a kockázatsökkentés legújabb előrelepéseként értékelték az ONTARGET vizsgálat eredményei alapján (Guthrie, 2009), amelyben az ACE-gátló ramipril és az ARB telmisartant ugyanolyan hatékonyságúnak találták a szív- és érrendszeri betegségek miatti halálozás, a szívinfarktus, a stroke, és a szívelégtelenség megbetegedések miatti kórházi kezelések gyakoriságának csökkentésében. Újabb és újabb gyógyszerek felfedezése ellenére egy nagyszabású tanulmány keretében hasonlították össze a tiazid vízhajtó (TD), ACE-gátlók, ARBk és kalcium-csatorna blokkoló (CCB) monoterápiák hatékonyságát a magasvérnyomás kezelésében egy 565 009 beteg bevonásával létrehozott kohorszon. A szerzők megállapították, hogy azon páciensek körében, akik TD-t szedtek kisebb volt a klinikai események kockázata, mint azon betegek esetében, akik ACE-gátlót, ARB-t és CCB-t szedtek. Ezek az eredmények indokoltá teszik, hogy a TD-kat első vonalú monoterápiaként válasszák a magas vérnyomás kezelésében (Machado et al., 2017).

A TGH és a magasvérnyomás közötti kapcsolatról szóló publikációk gondosan megtervezett metaanalízisében Leng és munkatársai csak egyetlen publikációt tudtak azonosítani a közép-

európai és a délkelet-európai régió országaiból, és még ennek a közlésnek sem volt számottevő érdeme (Leng et al., 2015). Ezt az egyetlen tanulmányt közép-szlovákiai felnőttek körében végezték, kis mintanagyságú, 100 vizsgálati személy (50 férfi és 50 nő) körében, amelyben csak 14 alacsony TGH-tel rendelkező résztvevőt azonosítottak; közöttük a magas vérnyomás ritkábbnak bizonyult, mint a magas TGH-tel rendelkező résztvevők csoportjában (n=15). A mintanagyságot tekintve ez az eredmény még akkor sem tekinthető jelentősnek, ha maguk a szerzők ugyanebben a tanulmányban nem számoltak volna be egy ellentmondásos eredményről; nevezetesen, amikor a csoportot iskolai végzettség szerint rétegezték, a hipertónia gyakoriságát a legalacsonyabb iskolai végzettségű csoportban találták a legmagasabbnak (Hujova and Rostakova, 2013). A romák, az EU leghátrányosabb helyzetű etnikai népessége, esetében a közép-kelet- és dél-európai országokban a vizsgálatok nem mutattak ki jelentős különbségeket a magasvérnyomás prevalenciájában az általános populáció körében tapasztalt prevalenciához viszonyítva Szlovákiában és Magyarországon (Vozarova de Courten et al., 2003; Babinska et al., 2013; Kósa et al., 2015), de a magasvérnyomás előfordulása a Beás roma populációban a Horvátország népességénél észlelnél lényegesen alacsonyabb volt (Zeljko et al., 2008). Csak egyetlen, szlovák közlés említi a magas vérnyomás nagyobb gyakoriságát a romák körében, mint az általános populációban (Dolinska et al., 2007).

A négy preventív antotrombotikus gyógyszer közül a Syncumar felírások kiváltási aránya volt a legmagasabb, 76,24%, míg a clopidogrel kiváltási aránya volt a legalacsonyabb, csak 54,4%. Ezeknek a gyógyszereknek a felírási gyakorisága (a Xarelto kivételével) pozitív összefüggést mutatott a deprivációval. Függetlenül a gyógyszer típusától, a depriváció emelkedésével a kiváltási arány is emelkedett. Megjegyzendő azonban, hogy a thromboembóliás megbetegedések miatti halálozás és a felírási/kiváltási mutatók területi eloszlása közötti kapcsolat nem tűnt konzekvensnek. Az ország északnyugati részén azonosíthatóak voltak olyan thromboembóliás betegségek miatti magas halálozási kockázatú területek, melyek főként a legmagasabb társadalmi-gazdasági teljesítményű megyékből álltak, ahol az egyes gyógyszerekre vonatkozó felírási és kiváltási gyakoriság kevezőtlenebb volt, mint az országos átlag. Ezzel szemben Kelet-Magyarországon, két, az országos átlagnál lényegesen kedvezőbb halálozású, deprivált megye esetében lényegesen magasabb felírási és kiváltási gyakoriság volt megfigyelhető, mint az északnyugati klaszter esetében. Ezeknek az eltéréseknek az okai a tanulmány keretei között nem határozhatóak meg pontosan. E váratlan egyenlőtlenségek hátterét egy az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférést és az egészségügyi szolgáltatások minőségét elemző vizsgálat lenne képes – legalábbis részben – feltárni. Magyarországon 36 stroke ellátó egység van, amelyek teljesítményét az elvégzett trombolízisek aránya alapján

értékelik (az országos arány 13%). Az észak-nyugati klaszterben csak egyetlen stroke egység (Veszprém) teljesítette túl (14%) az országos átlagot, de teljesítménye így is elmarad a keleti klaszter lakosságának egészségügyi ellátásáért felelős budapesti és debreceni központok teljesítményétől, ahol jelentősen kedvezőbb a thromboembóliás megbetegedések halálozási aránya is és jobb a prevenció célú gyógyszerekkel való ellátottság is. Az egészségügyi ellátás hiányossága az északnyugati klaszterben (legalább is részben) a humán erőforrás hiányával magyarázható, amelyet Magyarország EU-csatlakozása után az orvosok megnövekedett külföldi munkavállalása, és következésképpen az ellátórendszerben az orvosok hiánya okoz (Varga, 2017). Az ország északnyugati részén élő orvosok jelentős része osztrák egészségügyi intézményekben (Perchinig et al., 2018) dolgozik, különösen a határos Burgenland tartományban, ahol egyes kórházakban az ingázó magyar orvosok aránya eléri a 23%-ot. Ez a tény a COVID-19 pandémiával kapcsolatban vált ismertté („Ungarisches Spitalpersonal im Burgenland umworben,” 2020).

Eredményeinkkel összhangban számos vizsgálat számolt be a nem megfelelő véralvadásgátló kezeléssel és annak a társadalmi-gazdasági helyzettel való kapcsolatáról (Ouali et al., 2019). A felírási gyakoriság ritkább volt idősebb korban és az Európán kívüli vagy más skandináv országokban született betegeknél, mint a Svédországban született betegeknél. Az egyetemi végzettség és a magasabb jövedelem is nagyobb gyakoriságú orális antikoaguláns recept felírásával társult (Sjölander et al., 2015).

Egy, az olasz földrajzi makrorégiók (Észak- és Közép-, Dél-Olaszország) szerint végzett elemzésben, a nonvalvuláris pitvarfibrillációval diagnosztizált betegek gyógyszeres kezelését vizsgálva megállapították, hogy a társadalmi-gazdasági helyzet jelentősen befolyásolja a gyógyszer-adherenciát. Regionális különbségeket találtak a gyógyszerfelírások tekintetében is. Magas kockázatú betegeknél orális véralvadásgátlókat nagyobb valószínűséggel írtak fel Észak- és Közép-Olaszországban, mint a magas kockázatú dél-olasz betegeknél. Ezenkívül a gyógyszeres kezelés észak-déli irányú fokozatos csökkenését is kimutatták (Raparelli et al., 2014).

Egy review 47 cikk alapján elemezte a vizsgált betegek antikoaguláns terápiával kapcsolatos elvárásait és terápiahűségét. A terápiahűség öt, egymással kölcsönhatásban lévő dimenzióját azonosították: a beteggel kapcsolatos tényezőket, a terápiával kapcsolatos tényezőket, az állapothoz kapcsolódó tényezőket, az egészségügyi rendszer tényezőit és a társadalmi-gazdasági tényezőket (Pandya and Bajorek, 2017). Összességében a vizsgálatba vont tanulmányok együttese azt elemzte, hogy a betegek társadalmi-gazdasági hátterének milyen hatása van a warfarin terápia megítélésére és a terápiás protokoll betartására (Dantas et al.,

2004; Platt et al., 2008; Orensky and Holdford, 2005; Choi et al., 2014). A warfarinnal kezelt betegek nehezedő pénzügyi terhek az egészségügyi szolgáltatás költségeitől függtek, valamint attól, hogy a gyógyszereket milyen mértékben támogatják a kormányok vagy biztosítótársaságok. A warfarin kezeléssel kapcsolatban csak két vizsgálat állapította meg, hogy a betegek kis részét pénzügyileg megterhelte a kezeléssel kapcsolatos költségek (Dantas et al., 2004; Choi et al., 2014)

Magyarországon az antitrombotikumok – beleértve a magasabb költségű Xarelto-t is – nagyobb kiváltási aránya a hátrányos helyzetű területeken a közgyógyellátáshoz való széleskörű hozzáféréssel magyarázható. Az orális antikoagulánsok hatékonysága kritikusan függ attól, hogy a betegek betartják-e a terápiás utasításokat. Lee és munkatársai hangsúlyozták, hogy jelentős szerepet játszik a kockázat csökkentésben a terápiahűség elősegítése, különösen az alacsony jövedelmű CVD-ben szenvedő betegek esetében (Lee et al., 2019).

Az "alacsonyabb társadalmi-gazdasági helyzet alacsonyabb terápiahűséggel jár" vélekedéssel (Ferdinand et al., 2017) ellentétben tanulmányunk azt mutatja, hogy összetettebb kapcsolat áll fenn a társadalmi-gazdasági tényezők és a terápia-adherencia között. A terápiás ajánlások követésének hiánya az egészségügyi kiadások és a társadalmi egyenlőtlenségek összefüggő hálózatában valósul meg (Simpson et al., 2006). A magyar kormány által bevezetett, az egészségmagatartást célzó politikákon (az "egészségtelen" élelmiszerekre, mint például az édesített, sós és zsíros termékekre, kivetett új adókon és a dohányzásellenes jogszabályokon) túl szükség van az egészségügyi szolgáltatások igénybevétele terén mutatkozó egyenlőtlenségek kedvező változását elősegítő intézkedésekre is. A pénzügyi ösztönzők például hatékony eszközök lehetnek a deprivációhoz kapcsolódó klinikai ellátás terén mutatkozó egyenlőtlenségek csökkentésében (Doran et al., 2008). Ezenkívül feltételezhető, hogy bizonyos klaszterekben a szolgáltatásnyújtás és/vagy az egészségügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférés szintjén alapvető problémák vannak, tekintettel arra, hogy alacsony felírási és kiváltási arány magas társadalmi-gazdasági helyzet mellett fordul elő.

6.2. Javaslatok

A Magyarország egészére meghatározott település alapú DI népegészségügyi vizsgálatokban történő alkalmazásra alkalmas. Egyrészt felhasználható az egészségi állapot mutatóinak térbeli elrendeződését feltáró vizsgálatokban, másrészt népegészségügyi és környezet-egészségügyi vizsgálatokban - a potenciális torzító hatás kivédésére - kategorikus kovariánsként

alkalmazható a társadalmi-gazdasági státuszra korrigált többszintű, rétegzett statisztikai modellekben, mely által lehetővé válik egyéb kockázati tényezők és az általuk okozott kockázat társadalmi-gazdasági státusztól független összefüggéseinek vizsgálata is.

Eredményeink ismételten ráirányították a figyelmet arra a tényre, miszerint a társadalmi-gazdasági tényezőkől adódó egyenlőtlenségek az egészségi állapot jellemzőinek területi egyenlőtlenségeiben tükröződhetnek. Ezek az eredmények felhasználhatók a megelőzési stratégiák kidolgozásában vagy az egészségügyi egyenlőtlenségek csökkentését célzó helyi egészségfejlesztési programok tervezésében, összhangban az egészségügyi és fogyasztóvédelmi stratégiával és az EU által javasolt cselekvési programmal (EU, 2014). Mindezek ismerete elengedhetetlen a célzott beavatkozások tervezéséhez, de a vizsgálat a népegészségügyi programok kapcsán az osztálytársadalmi elkötelezettség, támogatottság alapvető jelentőségére is felhívja a figyelmet.

A DI kidolgozása és felhasználása hozzájárul a keringési rendszer betegségei miatti korai halálozás társadalmi és térbeli egyenlőtlenségeinek feltárásához és e jelentős népegészségügyi probléma jobb megértéséhez. Lehetőséget kínál átgondolni az ilyen egyenlőtlenségek kezelésének lehetséges módjait. A tanulmány felhívja a figyelmet az állami felelősségvállalás fontosságára az egészségi állapot egyenlőtlenségeinek megismerésében, vizsgálatában és enyhítésében.

A jövőben különös figyelmet kell fordítani az egészségügyi rendszer tényezőinek tanulmányozására is (Jakovljevic et al., 2016). Információkat kell gyűjteni mindazon tényezőkről, melyek befolyásolhatják a betegek gyógyszer-adherenciáját, hogy értelmezni és korrigálni tudjuk az alacsony relatív kiváltási arányokat. Így például érdemes gyógyszerenként vizsgálni és figyelembe venni az egyes gyógyszerek térítési díját, vagy a lakosság körében az egyes hatóanyagokkal szemben fennálló véleményeket, illetve az orvos szakmai információjának meglétét, változását. Összességében megállapítható, hogy a halálozás térbeli eloszlási mintázatának elemzése a vonatkozó preventív medikációval összefüggésben olyan populációk azonosítását is lehetővé teszi, amelyek esetében feltételezhető, hogy nem részesülnek megfelelő kezelésben, beleértve a preventív medikációt is. Összességében a térinformatikai elemzés hozzájárulhat az egészségügyi szolgáltatások hiányosságainak azonosításához, s ezáltal a megelőzhető és elkerülhető halálozás csökkentéséhez.

6.3. A vizsgálat módszertani korlátai

Deprivációs index

A kifejlesztett és alkalmazott DI területi alapú, települési felbontásban meghatározott. A települések népességének nagysága jelentős mértékben eltér, ezért a település depriváció szintje szerinti besorolása érzékenyebb indikátor lehet a kisebb települések, mint a nagyobbak esetében (Maier et al., 2014). A DI korlátozott időszerűsége is az index és valamennyi vele folytatott vizsgálat korlátja. Az indexben alkalmazott indikátorok egyrésze csak az utolsó népszámlálás (2011) adataiból állt rendelkezésre, és ezért - mint minden ilyen területi alapú, társadalmi-gazdasági helyzetet mérő mutató esetében - az index pontossága idővel csökkenhet.

Ökológiai vizsgálat

Valamennyi elemzés a vizsgálat típusát tekintve ökológiai vizsgálat volt. Az ökológiai vizsgálat a deskriptív epidemiológiai vizsgálatok egyik jellegzetes típusa, amely a jelenségeket és azok összefüggéseit aggregált adatok alapján, populációs szinten méri (Ádány, 2012).

Különböző területi felbontású (település, járás, kistérség, megye) aggregáció, vagy akár az aggregációs határok megváltoztatása elkerülhetetlenül az eredmények megváltozását okozhatja (Módosított területi egység probléma - MAUP)(Openshaw, 1983), ezért a vizsgálat valamennyi megállapítása csakis arra a területi felbontásra és lehatárolásra vonatkozik, amelyen a vizsgálat történt. Ebből következik, hogy a populációs szinten meghatározott, leírt eredmények, összefüggések nem terjeszthetők ki egyéni szintre (ökológiai hiba), továbbá, hogy az azonosított összefüggések nem értelmezhetők ok-okozati kapcsolatként (Ádány, 2012).

Mivel egyéni adatok nem álltak rendelkezésre, így a vizsgálatok során nem volt lehetőség figyelembe venni a népvándorlást, a kockázatnak kitett populáció ilyen jellegű változását.

Adatok

A halálozási alapadatok hazánkban szinte teljeskörűen rendelkezésre állnak és ezek az elsődleges adatgyűjtő (Központi Statisztikai Hivatal) elmúlt évekbeli törekvéseinek (a Nemzeti Népegészségügyi Központtal, és a Népegészségügyi Főosztályokkal együttműködve az adatgyűjtést folyamatosan végzik) köszönhetően egyre megbízhatóbbak. Ennek ellenére az

esetleges halálok-megállapítási bizonytalanságból, halálok kódolási problémákból eredően az említett alapadatok minősége nem teljesen kifogástalan.

A vérnyomáscsökkentők és az antitrombotikumok felhasználására hatást gyakorló összes tényezőt (a betegekhez, az orvosokhoz és az egészségügyi rendszerhez kapcsolódóan) nem lehet egyetlen konkrét mutatóval sem lefedni. A társadalmi-gazdasági tényezőkkel kapcsolatos hatásokat más olyan tényezők is befolyásolhatják, amelyek nem szerepeltek az elemzéseinkben.

Mutatók

Az direkt standardizált arányszámok segítségével meghatározott relatív halálozások nagysága függ a választott referencia populáció korösszetételétől és a következtetés csakis a megadott standard populációra vonatkoztatható.

7. KIEMELT MEGÁLLAPÍTÁSOK

A Magyarország egészére, települési felbontásban meghatározott, terület alapú DI népegészségügyi vizsgálatokban történő alkalmazásra kiválóan használható.

Eredményeink ráirányították a figyelmet és további evidenciát szolgáltatnak arra vonatkozóan, hogy a társadalmi-gazdasági tényezők által meghatározott egyenlőtlenségek az egészségi állapot jellemzőinek területi egyenlőtlenségeiben is tükröződhetnek.

A vérnyomáscsökkentő gyógyszerek felírása és kiváltása jelentősen különbözik DI tercilisenként; bár a százalékban kifejezett különbségek csekélynek tűnnek, a megfigyelések nagy száma miatt statisztikailag mégis erősen szignifikánsak. A depriváltabb területeken magasabb relatív felírási gyakoriság volt azonosítható az ACE-gátló, a béta-blokkoló és a kalciumcsatorna-blokkoló antihipertenzívumok esetén, míg ezeket a területeket alacsonyabb relatív ARB-felírás gyakoriság jellemezte. Az ARB-k reprezentációja a használt vérnyomáscsökkentő gyógyszerek között a társadalmi-gazdasági státusz emelkedésével nőtt.

A négy preventív antitrombotikus gyógyszer közül a Syncumar kiváltási aránya volt a legmagasabb, 76,24%, míg a clopidogrel kiváltási aránya volt a legalacsonyabb, csak 54,4%. Ezeknek a gyógyszereknek a felírási gyakorisága (a Xarelto kivételével) pozitív összefüggést mutatott a deprivációval. Függetlenül a gyógyszer típusától, a depriváció mélyülésével a kiváltási arány is emelkedett. A thromboembóliás megbetegedések miatti halálozás és a felírási/kiváltási mutatók területi eloszlása közötti kapcsolat azonban nem konzekvens. Az ország északnyugati részén, a legjobb társadalmi-gazdasági helyzetű megyékben magas tromboembóliás betegségek miatti halálozási kockázat volt kimutatható, ami az országos átlagnál lényegesen kedvezőtlenebb gyógyszer-felírási és -kiváltási gyakorisággal társult. Ezzel szemben Kelet-Magyarországon, két, az országos átlagnál depriváltabb megyében lényegesen kedvezőbb halálozási kockázat és magasabb gyógyszer-felírási és -kiváltási gyakoriság volt megállapítható, mint az észak-nyugati klaszter esetén.

A jövőben különös figyelmet kell fordítani az egészségügyi rendszer tényezőinek tanulmányozására is (Jakovljevic et al., 2016). Információkat kell gyűjteni mindazon tényezőkről, melyek befolyásolhatják a betegek gyógyszer-adherenciáját, hogy értelmezni és korrigálni tudjuk az alacsony relatív kiváltási arányokat.

8. ÖSSZEFOGLALÁS/SUMMARY

Mára a szív- és érrendszeri betegségek (CVD-k) okozta halálozás folyamatosan csökken, ennek ellenére hazánkban a korai halálozás relatív kockázata még így is rendkívül kedvezőtlen, közel háromszoros az EU15 országok átlagának. A CVD-k okozta halálozás megelőzésében (de legalább is késleltetésében) az életmódot befolyásoló intervencióknak kiemelt szerepe van, de ezek mellett jelentős előnyök származhatnak a preventív medikáció alkalmazásából is. CVD-k tekintetében az antihipertenzív és az antitrombotikus preventív medikáció kitüntetett jelentőséggel bír.

A társadalmi-gazdasági helyzet, nemcsak a CVD mortalitást/morbiditást, hanem a megelőzést, a preventív medikációt is jelentősen befolyásolja. Így került kutatásunk középpontjába a CVD-k miatti halálozás térbeli egyenlőtlenségein túlmenően, a kifejlesztett, területi alapú Deprivációs Index (DI) és a CVD-k miatti mortalitás/morbiditás, valamint a megelőzést célzó gyógyszerhasználat közötti összefüggés vizsgálata.

Kutatási eredményeink szerint szignifikáns, pozitív összefüggés volt a depriváció, valamint a keringési rendszer betegségei, az ischaemiás szívbetegségek, a cerebrovasculáris betegségek és a magasvérnyomás miatti korai halálozás/prevalencia között. A depriváltabb területeken magasabb volt a relatív felírási gyakoriság az ACE-gátló, a béta-blokkoló és a kalciumcsatorna-blokkoló antihipertenzívumok esetén, míg ezeket a területeket alacsonyabb relatív ARB-felírás gyakoriság jellemezte. Az ARB-k reprezentációja a használt vérnyomáscsökkentő gyógyszerek között a társadalmi-gazdasági státusz emelkedésével nőtt. A kiváltási arány ugyanakkor a depriváció mélyülésével javult, vagyis minden hatóanyag esetében a legdepriváltabb csoportban volt a legmagasabb a kiváltási arány.

A DI alapján kvintilisekbe osztott járási csoportok szerinti regressziós elemzés alapján a depriváció szignifikáns, nem lineáris összefüggést mutató determinánsa a thromboembóliás betegségek miatti halálozásnak. Szignifikáns pozitív összefüggés volt azonosítható – a Xarelto kivételével – az antithrombotikumok felírási, kiváltási gyakorisága és a depriváció között. A kiváltási arány valamennyi hatóanyag esetén emelkedett a depriváció mértékének emelkedésével. A thromboembóliás megbetegedések miatti halálozás és a felírási/kiváltási mutatók területi eloszlása közötti kapcsolat azonban nem konzekvens. Az északnyugati területen, a kevésbé deprivált megyékben a tromboembóliás betegségek miatti halálozási kockázat magasabb volt, s ez az országos átlagnál jóval kedvezőtlenebb gyógyszer-felírási/-kiváltási gyakorisággal társult. Ezzel szemben, Kelet-Magyarországon, két, depriváltabb

lakosságú megyét, alacsonyabb halálozási kockázat és magasabb gyógyszer-felírási/-kiváltási gyakoriság jellemzett, mint az észak-nyugati klasztert.

Összességében megállapítható, hogy a halálozás térbeli eloszlási mintázatának elemzése a vonatkozó preventív medikációval összefüggésben olyan populációk azonosítását is lehetővé teszi, amelyek esetében feltételezhető, hogy nem részesülnek megfelelő kezelésben, beleértve a preventív medikációt is.

Mortality due to cardiovascular diseases (CVDs) has been declining but, despite this, the relative risk of premature death in our country is still very unfavourable, almost three times higher than the EU15 average. Preventing (or at least delaying) CVD mortality is a key issue for interventions that influence lifestyle, but there are also considerable potential benefits of using preventive medication. Regarding CVD, antihypertensive and antithrombotic preventive medication is particularly important.

The socioeconomic status not only influences CVD mortality/morbidity, but also the prevention and preventive medication. Thus, beyond the spatial inequalities in CVD mortality, our research has focused on the association between the developed area-based Deprivation Index (DI) and CVD mortality/morbidity and preventive medication use.

Our research results showed a significant positive association between deprivation and premature mortality/prevalence due to circulatory system diseases, ischaemic heart disease, cerebrovascular disease and hypertension. Higher relative prescribing frequencies for ACE inhibitors, beta-blockers and calcium channel blockers were found in deprived areas, while these areas were characterised by lower relative ARB prescribing frequencies. The representation of ARBs among the antihypertensive drugs used increased with increasing socioeconomic status. The redemption rate improved with increasing deprivation, i.e. the most deprived group had the highest redemption rate for all agents.

Regression analysis by a quintile group of districts based on DI deprivation was a significant non-linear correlated determinant of mortality from thromboembolic disease. A significant positive association was identified between the frequency of prescription and redemption of antithrombotic drugs and deprivation, except for Xarelto. For all drugs, the redemption rate increased with increasing levels of deprivation. However, the relationship between mortality from thromboembolic diseases and the spatial distribution of prescription/redemption rates is not consistent. The risk of death from thromboembolic diseases was higher in the North-West, in the less deprived counties, and this was associated with a much lower prescription/redemption rate than the national average. In contrast, two counties with more

deprived populations in Eastern Hungary were characterised by a lower mortality risk and higher prescription/redemption rates than the North-Western cluster.

Overall, it can be concluded that the analysis of the spatial distribution of mortality concerning the relevant preventive medication also provides an opportunity to identify populations that are assumed to be inadequately treated, including with preventive medication.

9. IRODALOMJEGYZÉK

9.1. Hivatkozott közlemények

- Ádány, R. (Ed.), 2012. A nem fertőző betegségek epidemiológiája, in: Megelőző Orvostan És Népegészségtan. Medicina, Budapest.
- Ádány, R., Juhász, A., Nagy, C., 2018. A rosszindulatú daganatos betegségek morbiditási és mortalitási kockázatának eloszlása hazánkban a deprivációval összefüggésben. *Magy. Belorvosi Arch.* 244–256. <https://doi.org/ISSN 0133-5464/2018/5>
- Adda, J., Chandola, T., Marmot, M., 2003. Socio-economic status and health: causality and pathways. *J. Econom.* 112, 57–63.
- Allik, M., Leyland, A., Ichihara, M.Y.T., Dundas, R., 2020. Creating small-area deprivation indices: a guide for stages and options. *J Epidemiol Community Health* 74, 20–25. <https://doi.org/10.1136/jech-2019-213255>
- Alsabbagh, M.H.D.W., Lemstra, M., Eurich, D., Lix, L.M., Wilson, T.W., Watson, E., Blackburn, D.F., 2014. Socioeconomic status and nonadherence to antihypertensive drugs: a systematic review and meta-analysis. *Value Health J. Int. Soc. Pharmacoeconomics Outcomes Res.* 17, 288–296. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2013.11.011>
- Arnett, D.K., Blumenthal, R.S., Albert, M.A., Buroker, A.B., Goldberger, Z.D., Hahn, E.J., Himmelfarb, C.D., Khera, A., Lloyd-Jones, D., McEvoy, J.W., Michos, E.D., Miedema, M.D., Muñoz, D., Smith, S.C., Virani, S.S., Williams, K.A., Yeboah, J., Ziaeian, B., 2019. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J. Am. Coll. Cardiol.* 74, e177–e232. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.03.010>
- Babinska, I., Veselska, Z.D., Bobakova, D., Pella, D., Panico, S., Reijneveld, S.A., Jarcuska, Peter, Jarcuska, Pavol, Zezula, I., Geckova, A.M., The HEPA-META team, 2013. Is the cardiovascular risk profile of people living in Roma settlements worse in comparison with the majority population in Slovakia? *Int. J. Public Health* 58, 417–425. <https://doi.org/10.1007/s00038-013-0463-4>
- Beale, L., Abellan Juan Jose, Hodgson Susan, Jarup Lars, 2008. Methodologic Issues and Approaches to Spatial Epidemiology. *Environ. Health Perspect.* 116, 1105–1110. <https://doi.org/10.1289/ehp.10816>
- Beale, L., Hodgson, S., Abellan, J.J., LeFevre, S., Jarup, L., 2010. Evaluation of Spatial Relationships between Health and the Environment: The Rapid Inquiry Facility. *Environ. Health Perspect.* 118, 1306–1312. <https://doi.org/10.1289/ehp.0901849>
- Benach, J., Yasui, Y., Borrell, C., Sáez, M., Pasarin, M.I., 2001. Material deprivation and leading causes of death by gender: evidence from a nationwide small area study. *J. Epidemiol. Community Health* 55, 239–245. <https://doi.org/10.1136/jech.55.4.239>
- Bernardinelli, L., Clayton, D., Pascutto, C., Montomoli, C., Ghislandi, M., Songini, M., 1995. Bayesian analysis of space-time variation in disease risk. *Stat. Med.* 14, 2433–2443. <https://doi.org/10.1002/sim.4780142112>
- Besag, J., 1974. Spatial Interaction and the Statistical Analysis of Lattice Systems. *J. R. Stat. Soc. Ser. B Methodol.* 36, 192–225. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1974.tb00999.x>
- Besag, J., York, J., Mollié, A., 1991. Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Ann. Inst. Stat. Math.* 43, 1–20. <https://doi.org/10.1007/BF00116466>
- Blangiardo, M., Cameletti, M., 2015. Spatial and Spatio-temporal Bayesian Models with R - INLA, Wiley.com. Wiley.
- Bokor, Á., 1987. Szegénység a mai Magyarországon, 1987th ed. Magvető, Budapest.
- Bokor, Á., 1985. Depriváció és szegénység: műhelytanulmány 6. kötet/Rétegződés-modell vizsgálat. Társadalomtudományi Intézet.

- Borrell, C., Marí-Dell'olmo, M., Serral, G., Martínez-Beneito, M., Gotsens, M., MEDEA Members, 2010. Inequalities in mortality in small areas of eleven Spanish cities (the multicenter MEDEA project). *Health Place* 16, 703–711. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2010.03.002>
- Carlsson, A.C., Wändell, P., Gasevic, D., Sundquist, J., Sundquist, K., 2015. Neighborhood deprivation and warfarin, aspirin and statin prescription - A cohort study of men and women treated for atrial fibrillation in Swedish primary care. *Int. J. Cardiol.* 187, 547–552. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.04.005>
- Carstairs, V., 1995. Deprivation indices: their interpretation and use in relation to health. *J. Epidemiol. Community Health* 49 Suppl 2, S3-8. https://doi.org/10.1136/jech.49.suppl_2.s3
- Carstairs, V., Morris, R., 1989. Deprivation: explaining differences in mortality between Scotland and England and Wales. *BMJ* 299, 886–889. <https://doi.org/10.1136/bmj.299.6704.886>
- Chobanian Aram V., Bakris George L., Black Henry R., Cushman William C., Green Lee A., Izzo Joseph L., Jones Daniel W., Materson Barry J., Oparil Suzanne, Wright Jackson T., Roccella Edward J., null null, 2003. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 42, 1206–1252. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000107251.49515.c2>
- Choi, J.C., Dibonaventura, M.D., Kopenhafer, L., Nelson, W.W., 2014. Survey of the use of warfarin and the newer anticoagulant dabigatran in patients with atrial fibrillation. *Patient Prefer. Adherence* 8, 167–177. <https://doi.org/10.2147/PPA.S56187>
- Chou, R., Dana, T., Blazina, I., Daeges, M., Jeanne, T.L., 2016. Statins for Prevention of Cardiovascular Disease in Adults: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA* 316, 2008–2024. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.15629>
- Clayton, D., Kaldor, J., 1987. Empirical Bayes Estimates of Age-Standardized Relative Risks for Use in Disease Mapping. *Biometrics* 43, 671–681. <https://doi.org/10.2307/2532003>
- Dantas, G.C., Thompson, B.V., Manson, J.A., Tracy, C.S., Upshur, R.E.G., 2004. Patients' perspectives on taking warfarin: qualitative study in family practice. *BMC Fam. Pract.* 5, 15. <https://doi.org/10.1186/1471-2296-5-15>
- Debrand, T., Pierre, A., Allonier, C., Lucas-Gabrielli, V., 2012. Critical urban areas, deprived areas and neighbourhood effects on health in France. *Health Policy* 105, 92–101. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2012.01.001>
- Deguen, S., Lalloue, B., Bard, D., Havard, S., Arveiler, D., Zmirou-Navier, D., 2010. A small-area ecologic study of myocardial infarction, neighborhood deprivation, and sex: a Bayesian modeling approach. *Epidemiol. Camb. Mass* 21, 459–466. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e3181e09925>
- Di Nisio, M., van Es, N., Büller, H.R., 2016. Deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Lancet Lond. Engl.* 388, 3060–3073. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30514-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30514-1)
- Dolinska, S., Kudlackova, M., Ginter, E., 2007. The prevalence of female obesity in the world and in the Slovak Gypsy women. *Bratisl. Lek. Listy* 108, 207–211.
- Doran, T., Fullwood, C., Kontopantelis, E., Reeves, D., 2008. Effect of financial incentives on inequalities in the delivery of primary clinical care in England: analysis of clinical activity indicators for the quality and outcomes framework. *Lancet Lond. Engl.* 372, 728–736. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61123-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61123-X)
- Dwass, M., 1957. Modified Randomization Tests for Nonparametric Hypotheses. *Ann. Math. Stat.* 28, 181–187. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177707045>
- Efficacy of perindopril in reduction of cardiovascular events among patients with stable coronary artery disease: randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial (the EUROPA study), 2003. *The Lancet* 362, 782–788. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)14286-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)14286-9)
- Eibner, C., Sturm, R., 2006. US-based indices of area-level deprivation: Results from HealthCare for Communities. *Soc. Sci. Med.* 62, 348–359. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2005.06.017>
- Elliott, P., Wakefield, J., Best, N., Briggs, D. (Eds.), 2001. *Spatial Epidemiology: Methods and Applications*. Oxford University Press, Oxford. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198515326.001.0001>

- Estève, J., Benhamou, E., Raymond, L., 1994. Statistical methods in cancer research, Vol 4. Descriptive epidemiology. IARC, Lyon.
- Ettehad, D., Emdin, C.A., Kiran, A., Anderson, S.G., Callender, T., Emberson, J., Chalmers, J., Rodgers, A., Rahimi, K., 2016. Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet* 387, 957–967.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01225-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01225-8)
- EU, 2015. Portfolio of EU social indicators for the monitoring of progress towards the EU objectives for social protection and social inclusion. Social Protection Committee Indicators Subgroup. European Union, Luxembourg.
- EU, 2014. The Third Health programme 2014-2020. Brussels.
- European Commission, 2013. Health inequalities in the EU. European Commission.
- European Commission, 2017. European Semester Thematic Factsheet. Addressing Inequalities.
- European Parliament, 2008. Promoting social inclusion and combating poverty, including child poverty, in the EU (2008/2034(INI)).
- Ferdinand, K.C., Senatore, F.F., Clayton-Jeter, H., Cryer, D.R., Lewin, J.C., Nasser, S.A., Fiuzat, M., Califf, R.M., 2017. Improving Medication Adherence in Cardiometabolic Disease: Practical and Regulatory Implications. *J. Am. Coll. Cardiol.* 69, 437–451.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2016.11.034>
- Forrest, R.S., Gordon, D., 1993. People and places : a 1991 census atlas of England. University of Bristol, SAUS.
- Förster, M.F., Maas, F., Marin, B. (Eds.), 2003. Understanding Social Inclusion in a Larger Europe. An Open Debate.
- Freis, E.D., Wanko, A., Wilson, I.M., Parrish, A.E., 1958. TREATMENT OF ESSENTIAL HYPERTENSION WITH CHLOROTHIAZIDE (DIURIL): ITS USE ALONE AND COMBINED WITH OTHER ANTIHYPERTENSIVE AGENTS. *J. Am. Med. Assoc.* 166, 137–140.
<https://doi.org/10.1001/jama.1958.02990020025004>
- Gelman, A., Hwang, J., Vehtari, A., 2014. Understanding predictive information criteria for Bayesian models. *Stat. Comput.* 24, 997–1016. <https://doi.org/10.1007/s11222-013-9416-2>
- Gielen, E., Riutort-Mayol, G., Palencia-Jiménez, J.S., Cantarino, I., 2018. An urban sprawl index based on multivariate and Bayesian factor analysis with application at the municipality level in Valencia. *Environ. Plan. B Urban Anal. City Sci.* 45, 888–914.
<https://doi.org/10.1177/2399808317690148>
- Gordon, D., 1995. Census Based Deprivation Indices: Their Weighting and Validation. *J. Epidemiol. Community Health* 1979- 49, S39–S44.
- Gotsens, M., Marí-Dell’Olmo, M., Pérez, K., Palència, L., Borrell, C., Other MEDEA Members, 2013. Trends in socio-economic inequalities in injury mortality among men in small areas of 26 Spanish cities, 1996-2007. *Accid. Anal. Prev.* 51, 120–128.
<https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.10.020>
- Guthrie, R., 2009. Recent Advances in Cardiovascular Risk Reduction: Implications of ONTARGET. *Clin. Cornerstone* 9, S18–S26. [https://doi.org/10.1016/S1098-3597\(09\)60015-6](https://doi.org/10.1016/S1098-3597(09)60015-6)
- Hablicsek, L., Kovács, K., 2007. Az életkilátások differenciálódása iskolázottság szerint, 1986–2005. KSH Népeségstudományi Kutatóintézet, Budapest.
- Havard, S., Deguen, S., Bodin, J., Louis, K., Laurent, O., Bard, D., 2008. A small-area index of socioeconomic deprivation to capture health inequalities in France. *Soc. Sci. Med.* 67, 2007–2016. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2008.09.031>
- Held, L., Natário, I., Fenton, S.E., Rue, H., Becker, N., 2005. Towards joint disease mapping. *Stat. Methods Med. Res.* 14, 61–82. <https://doi.org/10.1191/0962280205sm389oa>
- Horváth, G., 2004. Regionális egyenlőtlenségek Európában. *Magy. Tud.* 296–977.
- Hujova, Z., Rostakova, K., 2013. Several anthropometric predictors of cardiovascular disease in central Slovakian adults: socioeconomic and educational differences. *Bratisl. Lek. Listy* 114, 31–35. https://doi.org/10.4149/bl_2013_008

- Jakab, Z., Juhasz, A., Nagy, C., Schuler, D., Garami, M., Hungarian Paediatric Haemato-Oncology Network, 2017. Trends and territorial inequalities of incidence and survival of childhood leukaemia and their relations to socioeconomic status in Hungary, 1971-2015. *Eur. J. Cancer Prev. Off. J. Eur. Cancer Prev. Organ. ECP 26* Joining forces for better cancer registration in Europe, S183–S190. <https://doi.org/10.1097/CEJ.0000000000000386>
- Jarman, B., 1984. Underprivileged areas: validation and distribution of scores. *Br. Med. J. Clin. Res. Ed* 289, 1587–1592. <https://doi.org/10.1136/bmj.289.6458.1587>
- Jarman, B., 1983. Identification of underprivileged areas. *Br. Med. J. Clin. Res. Ed* 286, 1705–1709.
- Jarup, L., Best, N., 2003. Editorial comment on Geographical differences in cancer incidence in the Belgian Province of Limburg by Bruntinx and colleagues. *Eur. J. Cancer* 39, 1973–1975. [https://doi.org/10.1016/S0959-8049\(03\)00317-4](https://doi.org/10.1016/S0959-8049(03)00317-4)
- Jordan, H., Roderick, P., Martin, D., 2004. The Index of Multiple Deprivation 2000 and accessibility effects on health. *J. Epidemiol. Community Health* 58, 250–257. <https://doi.org/10.1136/jech.2003.013011>
- Juhász A., Nagy C., Lomen M., Nagy A., Papp Z., Gál V., Oroszi B., 2020. A Népegészségügyi Elemzési Központ Információs Rendszere (NEKIR), 2020. *Egészségtudomány* 64, 51–84.
- Juhász, A., Nagy, C., Páldy, A., 2009. A magyar lakosság társadalmi-gazdasági státusz index alapján meghatározott helyzete és a korai halálozása közötti összefüggés, 1998-2004. *Népegészségügy* 87, 195–203.
- Juhász, A., Nagy, C., Páldy, A., Beale, L., 2010. Development of a Deprivation Index and its relation to premature mortality due to diseases of the circulatory system in Hungary, 1998-2004. *Soc. Sci. Med.* 1982 70, 1342–1349. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.01.024>
- Juhasz, A., Nagy, C., Páldy, A., Kásler, M., 2010. A társadalmi-gazdasági helyzet és a jelentősebb rosszindulatú daganatok incidenciájának összefüggései Magyarországon, 2003–2008. *Népegészségügy* 88, 320–330.
- Kapil, N., Datta, Y.H., Alakbarova, N., Bershad, E., Selim, M., Liebeskind, D.S., Bachour, O., Rao, G.H.R., Divani, A.A., 2017. Antiplatelet and Anticoagulant Therapies for Prevention of Ischemic Stroke. *Clin. Appl. Thromb. Off. J. Int. Acad. Clin. Appl. Thromb.* 23, 301–318. <https://doi.org/10.1177/1076029616660762>
- Kapitány, B., Spéder, Z., 2004. Szegénység és depriváció. Társadalmi összefüggések nyomában. KSH Népeségtudományi Intézet.
- King, W., Lacey, A., White, J., Farewell, D., Dunstan, F., Fone, D., 2018. Socioeconomic inequality in medication persistence in primary and secondary prevention of coronary heart disease - A population-wide electronic cohort study. *PloS One* 13, e0194081. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194081>
- Knorr-Held, L., 2000. Bayesian modelling of inseparable space-time variation in disease risk. *Stat. Med.* 19, 2555–2567. [https://doi.org/10.1002/1097-0258\(20000915/30\)19:17/18<2555::AID-SIM587>3.0.CO;2-#](https://doi.org/10.1002/1097-0258(20000915/30)19:17/18<2555::AID-SIM587>3.0.CO;2-#)
- Knorr-Held, L., Best, N.G., 2001. A shared component model for detecting joint and selective clustering of two diseases. *J. R. Stat. Soc. Ser. A Stat. Soc.* 164, 73–85. <https://doi.org/10.1111/1467-985X.00187>
- Kondor, Y., 1971. An Old-New Measure of Income Inequality. *Econometrica* 39, 1041–1042.
- Kopp, M.S., Skrabski, Á., Székely, A., Stauder, A., Williams, R., 2007. Chronic Stress and Social Changes. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1113, 325–338. <https://doi.org/10.1196/annals.1391.006>
- Kort, D., Rein, N. van, Meer, F.J.M. van der, Vermaas, H.W., Wiersma, N., Cannegieter, S.C., Lijfering, W.M., 2017. Relationship between neighborhood socioeconomic status and venous thromboembolism: results from a population-based study. *J. Thromb. Haemost.* 15, 2352–2360. <https://doi.org/10.1111/jth.13868>
- Kósa, K., Lénárt, B., Adány, R., 2002. [Health status of the roma population in Hungary]. *Orv. Hetil.* 143, 2419–2426.

- Kósa, Z., Moravcsik-Kornyicki, Á., Diószegi, J., Roberts, B., Szabó, Z., Sándor, J., Ádány, R., 2015. Prevalence of metabolic syndrome among Roma: a comparative health examination survey in Hungary. *Eur. J. Public Health* 25, 299–304. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cku157>
- Kósa, Z., Széles, G., Kardos, L., Kósa, K., Németh, R., Országh, S., Fésüs, G., McKee, M., Adány, R., Vokó, Z., 2007. A comparative health survey of the inhabitants of Roma settlements in Hungary. *Am. J. Public Health* 97, 853–859. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2005.072173>
- Kulldorff, M., Nagarwalla, N., 1995. Spatial disease clusters: detection and inference. *Stat. Med.* 14, 799–810. <https://doi.org/10.1002/sim.4780140809>
- Labbe, E., Blanquet, M., Gerbaud, L., Poirier, G., Sass, C., Vendittelli, F., Moulin, J.-J., 2015. A new reliable index to measure individual deprivation: the EPICES score. *Eur. J. Public Health* 25, 604–609. <https://doi.org/10.1093/eurpub/cku231>
- Lalloué, B., Monnez, J.-M., Padilla, C., Kihal, W., Le Meur, N., Zmirou-Navier, D., Deguen, S., 2013. A statistical procedure to create a neighborhood socioeconomic index for health inequalities analysis. *Int. J. Equity Health* 12, 21. <https://doi.org/10.1186/1475-9276-12-21>
- Lamniso, D., Middleton, N., Kyprianou, N., Talias, M.A., 2019. Geodemographic Area Classification and Association with Mortality: An Ecological Study of Small Areas of Cyprus. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 16, 2927. <https://doi.org/10.3390/ijerph16162927>
- Lee, H., Park, J.H., Floyd, J.S., Park, S., Kim, H.C., 2019. Combined Effect of Income and Medication Adherence on Mortality in Newly Treated Hypertension: Nationwide Study of 16 Million Person-Years. *J. Am. Heart Assoc.* 8, e013148. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.013148>
- Leng, B., Jin, Y., Li, G., Chen, L., Jin, N., 2015. Socioeconomic status and hypertension: a meta-analysis. *J. Hypertens.* 33, 221–229. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000428>
- Li, J., Shi, L., Li, S., Xu, L., Qin, W., Wang, H., 2017. Urban-rural disparities in hypertension prevalence, detection, and medication use among Chinese Adults from 1993 to 2011. *Int. J. Equity Health* 16, 50. <https://doi.org/10.1186/s12939-017-0545-7>
- Lloyd, D.C., Harris, C.M., Clucas, D.W., 1995a. Low income scheme index: a new deprivation scale based on prescribing in general practice. *BMJ* 310, 165–169. <https://doi.org/10.1136/bmj.310.6973.165>
- Lloyd, D.C., Harris, C.M., Clucas, D.W., 1995b. Low income scheme index: a new deprivation scale based on prescribing in general practice. *BMJ* 310, 165–169. <https://doi.org/10.1136/bmj.310.6973.165>
- Lorant, V., 2000. Mortality socio-economic inequalities for small-areas in Belgium: assessing concentration. *Rev. Epidemiol. Sante Publique* 48, 239–247.
- Lunn, D.J., Spiegelhalter, D.J., Thomas, A., Best, N., 2009. The BUGS project: Evolution, critique and future direction. *Stat. Med.* 3049–67. <https://doi.org/10.1002/sim.3680>
- Lunn, D.J., Thomas, A., Best, N., Spiegelhalter, D.J., 2000. WinBUGS - A Bayesian modelling framework: Concepts, structure, and extensibility. *Stat. Comput.* 325–337. <https://doi.org/10.1023/A:1008929526011>
- Lynch, J.W., Smith, G.D., Kaplan, G.A., House, J.S., 2000. Income inequality and mortality: importance to health of individual income, psychosocial environment, or material conditions. *BMJ* 320, 1200–1204. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7243.1200>
- Machado, M.A. de Á., de Moura, C.S., Wang, Y., Danieli, C., Abrahamowicz, M., Bernatsky, S., Behloul, H., Pilote, L., 2017. Comparative effectiveness of antihypertensive drugs in nondiabetic patients with hypertension: A population-based study. *J. Clin. Hypertens. Greenwich Conn* 19, 999–1009. <https://doi.org/10.1111/jch.13055>
- Mackenbach, J.P., Bopp, M., Deboosere, P., Kovacs, K., Leinsalu, M., Martikainen, P., Menvielle, G., Regidor, E., de Gelder, R., 2017. Determinants of the magnitude of socioeconomic inequalities in mortality: A study of 17 European countries. *Health Place* 47, 44–53. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2017.07.005>
- Mackenbach, J.P., Looman, C.W., 1994. Living standards and mortality in the European Community. *J. Epidemiol. Community Health* 48, 140–145.

- Maier, W., Fairburn, J., Mielck, A., 2012. Regionale Deprivation und Mortalität in Bayern. Entwicklung eines ‚Index Multipler Deprivation‘ auf Gemeindeebene. *Gesundheitswesen* 74, 416–425. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1280846>
- Maier, W., Scheidt-Nave, C., Holle, R., Kroll, L.E., Lampert, T., Du, Y., Heidemann, C., Mielck, A., 2014. Area Level Deprivation Is an Independent Determinant of Prevalent Type 2 Diabetes and Obesity at the National Level in Germany. Results from the National Telephone Health Interview Surveys ‘German Health Update’ GEDA 2009 and 2010. *PLoS ONE* 9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089661>
- Maiso Fontecha, L., 2017. The European Pillar of Social Rights. *ERA Forum* 18, 149–153. <https://doi.org/10.1007/s12027-017-0473-4>
- Marí-Dell’Olmo, M., Gotsens, M., Palència, L., Rodríguez-Sanz, M., Martínez-Beneito, M.A., Ballesta, M., Calvo, M., Cirera, L., Daponte, A., Domínguez-Berjón, F., Gandarillas, A., Goñi, N.I., Martos, C., Moreno-Iribas, C., Nolasco, A., Salmerón, D., Taracido, M., Borrell, C., 2016. Trends in socioeconomic inequalities in mortality in small areas of 33 Spanish cities. *BMC Public Health* 16, 663. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3190-y>
- Marí-Dell’Olmo, M., Martínez-Beneito, M.Á., Borrell, C., Zurriaga, O., Nolasco, A., Domínguez-Berjón, M.F., 2011. Bayesian Factor Analysis to Calculate a Deprivation Index and Its Uncertainty. *Epidemiology* 22, 356–364. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e3182117747>
- Markowe, H.L., Marmot, M.G., Shipley, M.J., Bulpitt, C.J., Meade, T.W., Stirling, Y., Vickers, M.V., Semmence, A., 1985. Fibrinogen: a possible link between social class and coronary heart disease. *Br. Med. J. Clin. Res. Ed* 291, 1312–1314.
- Marmot, M.G., McDowall, M.E., 1986. Mortality decline and widening social inequalities. *Lancet Lond. Engl.* 2, 274–276. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(86\)92085-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(86)92085-4)
- Marmot, M.G., Rose, G., Shipley, M., Hamilton, P.J., 1978. Employment grade and coronary heart disease in British civil servants. *J. Epidemiol. Community Health* 32, 244–249.
- Meijer, M., Engholm, G., Grittner, U., Bloomfield, K., 2013. A socioeconomic deprivation index for small areas in Denmark. *Scand. J. Public Health* 41, 560–569. <https://doi.org/10.1177/1403494813483937>
- Messer, L.C., Laraia, B.A., Kaufman, J.S., Eyster, J., Holzman, C., Culhane, J., Elo, I., Burke, J.G., O’Campo, P., 2006. The development of a standardized neighborhood deprivation index. *J. Urban Health Bull. N. Y. Acad. Med.* 83, 1041–1062. <https://doi.org/10.1007/s11524-006-9094-x>
- Miller, S., Reissman, F., 1961. The working class subculture: A new view. *Soc. Probl.* 9, 86–97.
- Mirva, H., Johanna, T., Jussi, T., Aaltonen, K., 2015. Income differences in the type of antihypertensive medicines used in ambulatory settings in Finland: a register-based study. *Eur. J. Clin. Pharmacol.* 71, 1263–1270. <https://doi.org/10.1007/s00228-015-1911-2>
- Moran, P. a. P., 1950. Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika* 37, 17–23.
- Nagy, C., Juhász, A., Papp, Z., Beale, L., 2013. Hierarchical spatio-temporal mapping of premature mortality due to alcoholic liver disease in Hungary, 2005–2010. *Eur. J. Public Health* 24, 827–833. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckt169>
- Niu, S., Zhao, D., Zhu, J., Liu, Jun, Liu, Q., Liu, Jing, Wang, W., Smith, S.C., BRIG project, 2009. The association between socioeconomic status of high-risk patients with coronary heart disease and the treatment rates of evidence-based medicine for coronary heart disease secondary prevention in China: Results from the Bridging the Gap on CHD Secondary Prevention in China (BRIG) Project. *Am. Heart J.* 157, 709–715.e1. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2008.12.009>
- Noble, P.M., Wilkinson, M.E., Barnes, M.H., Dibben, C., 2008. The English Indices of Deprivation 2007. Oakes, J.M., Kaufman, J.S., 2006. *Methods in Social Epidemiology*. John Wiley & Sons.
- OECD/Europai Unió, 2018. *Health at a Glance: Europe 2018: State of Health in the EU Cycle*. OECD, Paris.
- Openshaw, S., 1983. *The modifiable areal unit problem*. Geo Books, Norwick [Norfolk].

- Orensky, I.A., Holdford, D.A., 2005. Predictors of noncompliance with warfarin therapy in an outpatient anticoagulation clinic. *Pharmacotherapy* 25, 1801–1808. <https://doi.org/10.1592/phco.2005.25.12.1801>
- Ouali, S., Mechri, M., Ben Ali, Z., Boudiche, S., Ben Halima, M., Rejaibi, S., Mourali, M.S., Larbi, N., Meghaïeth, F., 2019. Factors associated to adequate time in therapeutic range with oral vitamin K antagonists in Tunisia. *Tunis. Med.* 97, 113–121.
- Pampalon, R., Hamel, D., Gamache, P., Philibert, M.D., Raymond, G., Simpson, A., 2012. An area-based material and social deprivation index for public health in Québec and Canada. *Can. J. Public Health Rev. Can. Sante Publique* 103, S17–22.
- Pampalon, R., Hamel, D., Gamache, P., Raymond, G., 2009. A deprivation index for health planning in Canada. *Chronic Dis. Can.* 29, 178–191.
- Panczak, R., Galobardes, B., Voorpostel, M., Spoerri, A., Zwahlen, M., Egger, M., Panel, for the S.N.C. and the S.H., 2012. A Swiss neighbourhood index of socioeconomic position: development and association with mortality. *J Epidemiol Community Health* 66, 1129–1136. <https://doi.org/10.1136/jech-2011-200699>
- Pandya, E.Y., Bajorek, B., 2017. Factors Affecting Patients' Perception On, and Adherence To, Anticoagulant Therapy: Anticipating the Role of Direct Oral Anticoagulants. *The Patient* 10, 163–185. <https://doi.org/10.1007/s40271-016-0180-1>
- Patrono, C., Morais, J., Baigent, C., Collet, J.-P., Fitzgerald, D., Halvorsen, S., Rocca, B., Siegbahn, A., Storey, R.F., Vilahur, G., 2017. Antiplatelet Agents for the Treatment and Prevention of Coronary Atherothrombosis. *J. Am. Coll. Cardiol.* 70, 1760–1776. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.08.037>
- Paulik, E., Bóka, F., Kertész, A., Balogh, S., Nagymajtényi, L., 2010. Determinants of health-promoting lifestyle behaviour in the rural areas of Hungary. *Health Promot. Int.* 25, 277–288. <https://doi.org/10.1093/heapro/daq025>
- Paulik, E., Nagymajtényi, L., Easterling, D., Rogers, T., 2011. Smoking behaviour and attitudes of Hungarian Roma and non-Roma population towards tobacco control policies. *Int. J. Public Health* 56, 485–491. <https://doi.org/10.1007/s00038-011-0252-x>
- Perchinig, B., Horváth, V., Molnár, D., Tavodová, L., 2018. Cross-Border Mobilities in the Austrian-Hungarian and Austrian-Slovak Border Regions. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21496.70403>
- Piel, F., Parkes, B., Hambly, P., Roca-Barceló, A., McCallion, M., Leonardi, G., Strosnider, H., Yip, F., Elliot, P., Hansel, A., 2020. Software application profile: the Rapid Inquiry Facility 4.0: an open access tool for environmental public health tracking. *Int. J. Epidemiol.* 49, i38–i48.
- Platt, A.B., Localio, A.R., Brensinger, C.M., Cruess, D.G., Christie, J.D., Gross, R., Parker, C.S., Price, M., Metlay, J.P., Cohen, A., Newcomb, C.W., Strom, B.L., Laskin, M.S., Kimmel, S.E., 2008. Risk factors for nonadherence to warfarin: results from the IN-RANGE study. *Pharmacoepidemiol. Drug Saf.* 17, 853–860. <https://doi.org/10.1002/pds.1556>
- Puigpinós-Riera, R., Marí-Dell'Olmo, M., Gotsens, M., Borrell, C., Serral, G., Ascaso, C., Calvo, M., Daponte, A., Domínguez-Berjón, F.M., Esnaola, S., Gandarillas, A., López-Abente, G., Martos, C.M., Martínez-Beneito, M.A., Montes-Martínez, A., Montoya, I., Nolasco, A., Pasarín, I.M., Rodríguez-Sanz, M., Sáez, M., Sánchez-Villegas, P., 2011. Cancer mortality inequalities in urban areas: a Bayesian small area analysis in Spanish cities. *Int. J. Health Geogr.* 10, 6. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-10-6>
- Quick, M., Luan, H., 2021. The spatial structure of socioeconomic disadvantage: a Bayesian multivariate spatial factor analysis. *Int. J. Geogr. Inf. Sci.* 35, 63–83. <https://doi.org/10.1080/13658816.2020.1759807>
- Raparelli, V., Proietti, M., Buttà, C., Di Giosia, P., Sirico, D., Gobbi, P., Corrao, S., Davì, G., Vestri, A.R., Perticone, F., Corazza, G.R., Violi, F., Basili, S., 2014. Medication prescription and adherence disparities in non valvular atrial fibrillation patients: an Italian portrait from the ARAPACIS study. *Intern. Emerg. Med.* 9, 861–870. <https://doi.org/10.1007/s11739-014-1096-1>

- Rapsomaniki, E., Timmis, A., George, J., Pujades-Rodriguez, M., Shah, A.D., Denaxas, S., White, I.R., Caulfield, M.J., Deanfield, J.E., Smeeth, L., Williams, B., Hingorani, A., Hemingway, H., 2014. Blood pressure and incidence of twelve cardiovascular diseases: lifetime risks, healthy life-years lost, and age-specific associations in 1·25 million people. *The Lancet* 383, 1899–1911. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60685-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60685-1)
- Rey, G., Jougl, E., Fouillet, A., Hémon, D., 2009. Ecological association between a deprivation index and mortality in France over the period 1997 – 2001: variations with spatial scale, degree of urbanicity, age, gender and cause of death. *BMC Public Health* 9, 33. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-33>
- Richardson, S., Thomson, A., Best, N., Elliott, P., 2004. Interpreting Posterior Relative Risk Estimates in Disease-Mapping Studies. *Environ. Health Perspect.* 112, 1016–1025. <https://doi.org/10.1289/ehp.6740>
- Rue, H., Martino, S., Chopin, N., 2009. Approximate Bayesian inference for latent Gaussian models by using integrated nested Laplace approximations. *J. R. Stat. Soc. Ser. B Stat. Methodol.* 71, 319–392. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9868.2008.00700.x>
- Saklayen, M.G., Deshpande, N.V., 2016. Timeline of History of Hypertension Treatment. *Front. Cardiovasc. Med.* 3, 3. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2016.00003>
- Salmond, C., Crampton, P., Sutton, F., 1998. NZDep91: A New Zealand index of deprivation. *Aust. N. Z. J. Public Health* 22, 835–837. <https://doi.org/10.1111/j.1467-842X.1998.tb01505.x>
- Sándor, J., Kósa, Z., Boruzs, K., Boros, J., Tokaji, I., McKee, M., Ádány, R., 2017. The decade of Roma Inclusion: did it make a difference to health and use of health care services? *Int. J. Public Health* 62, 803–815. <https://doi.org/10.1007/s00038-017-0954-9>
- Schabenberger, O., Gotway, C.A., 2017. *Statistical Methods for Spatial Data Analysis*. CRC Press.
- Schabenberger, O., Gotway, C.A., 2005. *Statistical Methods for Spatial Data Analysis*.
- Scheiring, G., Irdam, D., King, L., 2018. The wounds of post-socialism: a systematic review of the social determinants of mortality in Hungary. *J. Contemp. Cent. East. Eur.* 26, 1–31. <https://doi.org/10.1080/25739638.2017.1401285>
- Simpson, S.H., Eurich, D.T., Majumdar, S.R., Padwal, R.S., Tsuyuki, R.T., Varney, J., Johnson, J.A., 2006. A meta-analysis of the association between adherence to drug therapy and mortality. *BMJ* 333, 15. <https://doi.org/10.1136/bmj.38875.675486.55>
- Sjölander, M., Eriksson, M., Asplund, K., Norrving, B., Glader, E.-L., 2015. Socioeconomic Inequalities in the Prescription of Oral Anticoagulants in Stroke Patients With Atrial Fibrillation. *Stroke* 46, 2220–2225. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.115.009718>
- Šlachťová, H., Tomášková, H., Šplíchalová, A., Polaufová, P., Fejtková, P., 2009. Czech socio-economic deprivation index and its correlation with mortality data. *Int. J. Public Health* 54, 267–273. <https://doi.org/10.1007/s00038-008-7092-3>
- Spéder, Z., 2005. Poverty in Hungary: Using the Concept of the Proportional Deprivation Index. *Rev. Sociol.* 8, 149–165. <https://doi.org/10.1556/revsoc.8.2002.2.8>
- Spiegelhalter, D.J., Best, N.G., Carlin, B.P., Linde, A.V.D., 2002. Bayesian measures of model complexity and fit. *J. R. Stat. Soc. Ser. B Stat. Methodol.* 64, 583–639. <https://doi.org/10.1111/1467-9868.00353>
- SPRINT Research Group, 2015. A Randomized Trial of Intensive versus Standard Blood-Pressure Control. *N Engl J Med* 2103–16.
- Sutcliffe, P., Connock, M., Gurung, T., Freeman, K., Johnson, S., Ngianga-Bakwin, K., Grove, A., Gurung, B., Morrow, S., Stranges, S., Clarke, A., 2013. Aspirin in primary prevention of cardiovascular disease and cancer: a systematic review of the balance of evidence from reviews of randomized trials. *PloS One* 8, e81970. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081970>
- Teo, K., Chow, C.K., Vaz, M., Rangarajan, S., Yusuf, S., 2009. The Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study: Examining the impact of societal influences on chronic noncommunicable diseases in low-, middle-, and high-income countries. *Am. Heart J.* 158, 1-7.e1. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2009.04.019>

- The English indices of deprivation 2004 (revised), 2004. . Office of the Deputy Prime Minister.
- The English Indices of Deprivation 2019 (IoD2019), 2019. . Ministry of Housing, Communities and Local Government.
- Thompson, A.M., Hu, T., Eshelbrenner, C.L., Reynolds, K., He, J., Bazzano, L.A., 2011. Antihypertensive Treatment and Secondary Prevention of Cardiovascular Disease Events Among Persons Without Hypertension: A Meta-analysis. *JAMA* 305, 913–922.
<https://doi.org/10.1001/jama.2011.250>
- Titmuss, M., 1962. *Income Distribution and Social Change*. Allen and Unwin, London.
- Tobler, W.R., 1970. A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Econ. Geogr.* 46, 234–240. <https://doi.org/10.2307/143141>
- Tomášková, H., Šlachťová, H., Polaufová, P., Šplíchalová, A., 2007. Socio-economic Deprivation Index of the Czech Republic - Construction. *Cent. Eur. J. Public Health* 15, S30–S31.
- Townsend, P., 1987. Deprivation*. *J. Soc. Policy* 16, 125–146.
<https://doi.org/10.1017/S0047279400020341>
- Turnbull, F., Neal, B., Ninomiya, T., Algert, C., Arima, H., Barzi, F., Bulpitt, C., Chalmers, J., Fagard, R., Gleason, A., Heritier, S., Li, N., Perkovic, V., Woodward, M., MacMahon, S., 2008. Effects of different regimens to lower blood pressure on major cardiovascular events in older and younger adults: meta-analysis of randomised trials - Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. *BMJ* 336, 1121–1123. <https://doi.org/10.1136/bmj.39548.738368.BE>
- Ungarisches Spitalspersonal im Burgenland umworben [WWW Document], 2020. URL <https://www.bvz.at/burgenland/chronik-gericht/nach-grenzschiessung-ungarisches-spitalspersonal-im-burgenland-umworben-burgenland-burgenland-epidemie-viruserkrankung-corona-coronavirus-196675677> (accessed 3.17.21).
- United Nations, 2013. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- United Nations (Ed.), 1990. *Human development report 1990*. Published for the United Nations (New York) Development Programme. Oxford Univ. Pr, New York.
- Uzzoli, A., 2016. Health inequalities regarding territorial differences in Hungary by discussing life expectancy. *Reg. Stat.* 6, 139–163.
- Varga, J., 2017. Out-migration and attrition of physicians and dentists before and after EU accession (2003 and 2011): the case of Hungary. *Eur. J. Health Econ. HEPAC Health Econ. Prev. Care* 18, 1079–1093. <https://doi.org/10.1007/s10198-016-0854-6>
- Vargáné Hajdú, P., Boján, F., 1996. *Demográfiai és epidemiológiai módszerek a népegészségügyben*. Literatura Medica Kiadó, Budapest.
- Vokó, Z., Csépe, P., Németh, R., Kósa, K., Kósa, Z., Széles, G., Adány, R., 2009. Does socioeconomic status fully mediate the effect of ethnicity on the health of Roma people in Hungary? *J. Epidemiol. Community Health* 63, 455–460. <https://doi.org/10.1136/jech.2008.079715>
- Vozarova de Courten, B., de Courten, M., Hanson, R.L., Zahorakova, A., Egyenes, H.P., Tataranni, P.A., Bennett, P.H., Vozar, J., 2003. Higher prevalence of type 2 diabetes, metabolic syndrome and cardiovascular diseases in gypsies than in non-gypsies in Slovakia. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 62, 95–103. [https://doi.org/10.1016/S0168-8227\(03\)00162-1](https://doi.org/10.1016/S0168-8227(03)00162-1)
- Vrijens, B., Antoniou, S., Burnier, M., de la Sierra, A., Volpe, M., 2017. Current Situation of Medication Adherence in Hypertension. *Front. Pharmacol.* 8, 100.
<https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00100>
- WHO, 2021. *Health for all database (HFA-DB)* [electronic resource]. World Health Organization.
- WHO, 2013. *Health 2020: a European policy framework supporting action across government and society for health and well-being*. WHO.
- WHO European Office, 2020. *European Programme of Work, United Action for Better Health in Europe*.
- Wilkinson, R.G., 1992. Income distribution and life expectancy. *BMJ* 304, 165–168.
- Yusuf, S., Islam, S., Chow, C.K., Rangarajan, S., Dagenais, G., Diaz, R., Gupta, R., Kelishadi, R., Iqbal, R., Avezum, A., Kruger, A., Kutty, R., Lanas, F., Lisheng, L., Wei, L., Lopez-Jaramillo, P., Oguz, A., Rahman, O., Swidan, H., Yusoff, K., Zatonski, W., Rosengren, A., Teo, K.K., Prospective Urban

- Rural Epidemiology (PURE) Study Investigators, 2011. Use of secondary prevention drugs for cardiovascular disease in the community in high-income, middle-income, and low-income countries (the PURE Study): a prospective epidemiological survey. *Lancet Lond. Engl.* 378, 1231–1243. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)61215-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61215-4)
- Zadnik, V., Guillaume, E., Lokar, K., Žagar, T., Žakelj, M.P., Launoy, G., Launay, L., 2018. Slovenian version of the european deprivation index at municipal level. *Slov. J. Public Health* 57, 47–54. <https://doi.org/10.2478/sjph-2018-0007>
- Zadnik, V., Reich, B.J., 2006. Analysis of the relationship between socioeconomic factors and stomach cancer incidence in Slovenia. *Neoplasma* 53, 103–110.
- Zeljko, H., Skarić-Jurić, T., Narancic, N.S., Salihović, M.P., Klarić, I.M., Barbalić, M., Starcević, B., Lauc, L.B., Janićijević, B., 2008. Traditional CVD risk factors and socio-economic deprivation in Roma minority population of Croatia. *Coll. Antropol.* 32, 667–676.
- Zerah, L., Bun, R.-S., Guillo, S., Collet, J.-P., Bonnet-Zamponi, D., Tubach, F., 2019. A prescription support-tool for chronic management of oral antithrombotic combinations in adults based on a systematic review of international guidelines. *PloS One* 14, e0211695. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211695>
- Zöller, B., Li, X., Sundquist, J., Sundquist, K., 2012. Socioeconomic and occupational risk factors for venous thromboembolism in Sweden: A nationwide epidemiological study. *Thromb. Res.* 129, 577–582. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2011.07.050>

9.2. Saját közlemények



Nyilvántartási szám: DEENK/118/2021.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Juhász Attila

Doktori Iskola: Egészségtudományok Doktori Iskola

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

1. **Juhász, A.**, Nagy, C., Varga, O., Boruzs, K., Csernoch, M., Szabó, Z., Ádány, R.: Antithrombotic Preventive Medication Prescription Redemption and Socioeconomic Status in Hungary in 2016: A Cross-Sectional Study.
Int. J. Environ. Res. Public Health. 17 (18), 1-16, 2020.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17186855>
IF: 2.849 (2019)
2. Boruzs, K., **Juhász, A.**, Nagy, C., Szabó, Z., Jakovljevic, M., Bíró, K., Ádány, R.: High Inequalities Associated With Socioeconomic Deprivation in Cardiovascular Disease Burden and Antihypertensive Medication in Hungary.
Front. Pharmacol. 9, 1-14, 2018.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fphar.2018.00839>
IF: 3.845
3. **Juhász, A.**, Nagy, C., Páldy, A., Beale, L.: Development of a Deprivation Index and its relation to premature mortality due to diseases of the circulatory system in Hungary, 1998-2004.
Soc. Sci. Med. 70 (9), 1342-1349, 2010.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.01.024>
IF: 2.742

További közlemények

4. Deák, M. S., Csató, G., Pápai, G., Dombrádi, V., Nagy, A. C., Nagy, C., **Juhász, A.**, Bíró, K.: Investigating the Geographic Disparities of Amenable Mortality and Related Ambulance Services in Hungary.
Int. J. Environ. Res. Public Health. 18 (3), 1-8, 2021.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph18031065>
IF: 2.849 (2019)



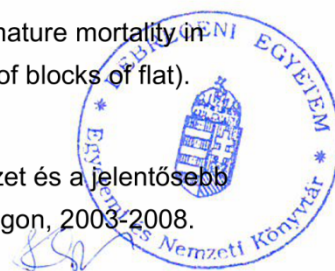


5. Nagy, C., **Juhász, A.**, Pikó, P., Diószegi, J., Paragh, G., Szabó, Z., Varga, O., Ádány, R.:
Preventive Metformin Monotherapy Medication Prescription, Redemption and Socioeconomic Status in Hungary in 2018-2019: A Cross-Sectional Study.
Int. J. Environ. Res. Public Health. 18 (5), 1-10, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18052206>
IF: 2.849 (2019)
6. **Juhász, A.**, Nagy, C., Lomen, M., Nagy, A. C., Papp, Z., Gál, V., Oroszi, B.: A Népegészségügyi Elemzési Központ Információs Rendszere (NEKIR), 2020.
Egészségtudomány. 64 (3), 51-83, 2020.
DOI: <http://dx.doi.org/10.29179/EgTud.2020.3.51-84>
7. Röst, G., Bartha, F., Bogya, N., Boldog, P., Dénes, A., Ferenci, T., Horváth, K., **Juhász, A.**, Nagy, C., Tekeli, T., Vizi, Z., Oroszi, B.: Early Phase of the COVID-19 Outbreak in Hungary and Post-Lockdown Scenarios.
Viruses-Basel. 12 (7), 1-30, 2020.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/v12070708>
IF: 3.816 (2019)
8. Jakab, Z., Garami, M., Bartyik, K., Csóka, M., Erdélyi, D., Hauser, P., **Juhász, A.**, Kelemen, Á., Kriván, G., Masát, P., Müller, J., Nagy, C., Péter, G., Rényi, I., Szegedi, I., Vojcek, Á., Zombori, M., Bárdi, E., Kovács, G.: Late mortality in survivors of childhood cancer in Hungary.
Sci. Rep. 10, 1-9, 2020.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-020-67444-1>
IF: 3.998 (2019)
9. Papp, M., Körösi, L., Sándor, J., Nagy, C., **Juhász, A.**, Ádány, R.: Workforce crisis in primary healthcare worldwide: Hungarian example in a longitudinal follow-up study.
BMJ Open. 2019, 1-11, 2019.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2018-024957>
IF: 2.496
10. Ádány, R., **Juhász, A.**, Nagy, C.: A rosszindulatú daganatos betegségek morbiditási és mortalitási kockázatának eloszlása hazánkban a deprivációval összefüggésben.
Magyar Belorv. Arch. 71 (5), 244-256, 2018.
11. Boruzs, K., **Juhász, A.**, Nagy, C., Ádány, R., Bíró, K.: A sztatin használat és a társadalmi-gazdasági státusz kapcsolata Magyarországon = Relationship between statin utilization and socioeconomic deprivation in Hungary.
Népegészségügy. 96 (1), 59-68, 2018.





12. Jakab, Z., **Juhász, A.**, Nagy, C., Schuler, D., Garami, M., Hungarian Paediatric Haemato-Oncology Network: Trends and territorial inequalities of incidence and survival of childhood leukaemia and their relations to socioeconomic status in Hungary, 1971-2015.
Eur. J. Cancer Prev. 26, S183-S190, 2017.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/CEJ.0000000000000386>
IF: 2.886
13. Boruzs, K., **Juhász, A.**, Nagy, C., Ádány, R., Bíró, K.: Relationship between statin utilization and socioeconomic deprivation in Hungary.
Front. Pharmacol. 7 (66), [1-9], 2016.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fphar.2016.00066>
IF: 4.4
14. Nagy, C., **Juhász, A.**, Papp, Z., Beale, L.: Hierarchical spatio-temporal mapping of premature mortality due to alcoholic liver disease in Hungary, 2005-2010.
Eur. J. Public Health. 24 (5), 827-833, 2014.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckt169>
IF: 2.591
15. Zöldi, V., **Juhász, A.**, Nagy, C., Papp, Z., Egyed, L.: Tick-Borne Encephalitis and Lyme Disease in Hungary: the Epidemiological Situation Between 1998 and 2008.
Vector-Borne Zoonotic Dis. 13 (4), 256-265, 2013.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/vbz.2011.0905>
IF: 2.531
16. Nagy, C., **Juhász, A.**, Beale, L., Páldy, A.: Mortality amenable to health care and its relation to socio-economic status in Hungary, 2004-08.
Eur. J. Public Health. 22 (5), 620-624, 2012.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckr143>
IF: 2.516
17. Nagy, C., **Juhász, A.**, Papp, Z., Páldy, A.: Az alkoholos májbetegségek és májzsugor miatti korai halálozás halmozódásának tér- és időbeli vizsgálata Magyarországon, 1996-2007 - (Klasztervizsgálat).
Népegészségügy. 89 (1), 5-13, 2011.
18. Kovács, A., Nagy, C., **Juhász, A.**, Papp, Z.: Territorial inequalities in premature mortality in Józsefváros (district VIII. of Capital City Budapest), 2006-2008 (level of blocks of flat).
New Medicine. 2011 (3), 99-102, 2011.
19. **Juhász, A.**, Nagy, C., Páldy, A., Kásler, M.: A társadalmi-gazdasági helyzet és a jelentősebb rosszindulatú daganatok incidenciájának összefüggései Magyarországon, 2003-2008.
Népegészségügy. 88 (4), 320-330, 2010.
20. Nagy, C., **Juhász, A.**, Páldy, A.: Az egészségügyi ellátáshoz köthető halálozás alakulása Magyarországon és a központi régióban, 1996-2006.
Lege Artis Med. 20 (11), 747-755, 2010.





21. **Juhász, A.**, Nagy, C., Páldy, A.: A magyar lakosság társadalmi-gazdasági státusz index alapján meghatározott helyzete és a korai halálozása közötti összefüggés, 1998-2004.
Népegészségügy. 87 (3), 195-203, 2009.

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 40,368

**A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapjául szolgáló közleményekre):
9,436**

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudománymetriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2021.03.26.



10. TÁRGYSZAVAK

társadalmi-gazdasági helyzet, depriváció, egészségegyenlőtlenség, kardiovaszkuláris halálozás, preventív medikáció, antihipertenzívumok, antikoagulánsok, felírás, kiváltás

11. KEYWORDS

socioeconomic status, deprivation, health inequalities, cardiovascular mortality, preventive medication, antihypertensives, anticoagulant, prescription, redemption

12. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Sok köszönettel tartozom Nagy Csillának, kollégámnak, barátomnak, mert csak vele sikerülhetett mindez.

Szeretném kifejezni hálámat a témavezetőmnek prof. dr. Ádány Róza tanárnőnek, a bizalmáért, támogatásáért, valamint a doktori munkám során nyújtott segítségéért és útmutatásáért.

Köszönet Páldy Annának a lehetőségért, hogy részt vehettem az Euroheis projektben. Hálás köszönettel tartozom Linda Beale-nek a munkánk kezdetén nyújtott segítségéért és támogatásáért.

Köszönöm Koós Zoltánnának és Oláh Zsuzsannának minden technikai segítségüket és türelmüket az adminisztratív ügyintézés során. Szeretném továbbá köszönetemet kifejezni valamennyi a publikációkban részt vevő kollégának.