

Ischaemiás stroke Európában: incidenciatrendek három évtized távlatában (1991–2021)

Kovács Bettina^{1, 2} ■ Szapáry László dr.³ ■ Sántics-Kajos Luca Fanni dr.¹
Pónusz-Kovács Dalma^{1, 2} ■ Jozifek Eszter Johanna³ ■ Boncz Imre dr.^{1, 2}

¹Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Egészségbiztosítási Intézet, Pécs

²Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Egészségtudományi Doktori Iskola, Pécs

³Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Klinikai Központ, Neurológiai Klinika, Pécs

Bevezetés: Az ischaemiás stroke az összes stroke-eset mintegy 80%-át teszi ki, és a felnőtt lakosság körében továbbra is jelentős morbiditással és mortalitással jár. A 21. század elején Európában az életkor szerint standardizált stroke-incidencia 95–290 eset között mozgott 100 000 főre vetítve.

Célkitűzés: Tanulmányunk célja az ischaemiás stroke incidencia trendjeinek bemutatása Európában 1991 és 2021 között, országcsoportok, nemek és korcsoportok szerint.

Módszerek: Retrospektív, kvantitatív vizsgálatunkban a 'Global Burden of Disease 2021' adatbázisa alapján három európai országcsoport (Kelet-, Közép- és Nyugat-Európa) 44 országának adatait elemeztük 100 000 főre vetítve. Leíró statisztikai elemzést, idősoros kimutatást, valamint Kruskal–Wallis-próbát alkalmaztunk.

Eredmények: 1991 és 2021 között az életkor szerint standardizált, 100 000 főre vetített incidencia a férfiak körében Kelet-Európában 206,7-ről 147,1-re (–28,8%), Közép-Európában 172,1-ről 123,8-ra (–28,1%), míg Nyugat-Európában 120,7-ről 62,3-ra csökkent (–48,4%) ($p < 0,05$). A nőknél ugyanebben az időszakban Kelet-Európában 169,8-ről 113,9-re (–32,9%), Közép-Európában 142,4-ről 106,0-ra (–25,6%), Nyugat-Európában pedig 89,5-ről 47,2-re (–47,3%) mérséklődött az incidencia ($p < 0,05$). A kelet- és a nyugat-európai, valamint a közép- és a nyugat-európai országcsoportok között mindkét nem esetében szignifikáns különbségek mutatkoztak (1991, 2001, 2011, 2021: $p < 0,05$). A férfiak esetében az incidencia minden évben nagyobb volt, mint a nőknél, különösen az 55 év feletti korcsoportokban. A legnagyobb csökkenés mindkét nem esetében a 65–69 éves korosztályban volt megfigyelhető. Az országonkénti elemzés alapján a legnagyobb csökkenés Portugáliában (férfiak: –71,1%; nők: –69,9%) történt, míg Montenegróban a férfiaknál +4,1%-os, a nőknél +6,3%-os növekedést tapasztaltunk.

Következtetés: A vizsgált időszakban mindhárom országcsoportban csökkent az ischaemiás stroke incidenciája, ugyanakkor a kisebb (kedvezőbb) kiinduló értékekkel rendelkező nyugat-európai országcsoportban nagyobb arányú javulás volt tapasztalható, mint Közép- vagy Kelet-Európában. Ennek ellenére 2021-ben a kelet- és közép-európai incidencia továbbra is meghaladta a nyugat-európai országok 1991-ben mért szintjét.

Orv Hetil. 2025; 166(42): 1642–1652.

Kulcsszavak: ischaemiás stroke, incidencia, Európa, Global Burden of Disease 2021

Ischemic stroke in Europe: incidence trends over three decades (1991–2021)

Introduction: Ischemic stroke accounts for approximately 80% of all stroke cases and remains a major cause of morbidity and mortality among adults. At the beginning of the 21st century, the age-standardized incidence of stroke in Europe ranged from 95 to 290 cases per 100,000 population.

Objective: Our aim was to examine trends in the incidence of ischemic stroke in Europe between 1991 and 2021, by country group, gender, and age group.

Method: In our retrospective, quantitative study, we analyzed data from 44 countries in three European country groups (Eastern, Central, and Western Europe) per 100 000 people based on the Global Burden of Disease 2021 database. Descriptive statistics, time series analysis and Kruskal–Wallis test were performed.

Results: Between 1991 and 2021, the age-standardized incidence per 100 000 population in men decreased from 206.7 to 147.1 (–28.8%) in Eastern Europe, from 172.1 to 123.8 (–28.1%) in Central Europe, and from 120.7 to 62.3 (–48.4%) ($p < 0.05$) in Western Europe. In women, during the same period, it decreased from 169.8 to 113.9 (–32.9%) in Eastern Europe, from 142.4 to 106.0 (–25.6%) in Central Europe, and from 89.5 to 47.2 (–47.3%) in Western Europe ($p < 0.05$). Significant differences were found between Eastern and Western European countries and

between Central and Western European countries for both sexes (1991, 2001, 2011, 2021: $p < 0.05$). The incidence was higher in men than in women every year, especially in the age groups over 55. The largest decrease for both sexes was observed in the 65–69 age group. Based on the analysis by country, the largest decrease was in Portugal (men: –71.1%; women: –69.9%), while in Montenegro, increases of +4.1% for men and +6.3% for women were observed.

Conclusion: During the study period, the incidence of ischemic stroke decreased in all three country groups, but the improvement was greater in the Western European country group, which had lower (more favorable) baseline values, than in Central or Eastern Europe. Nevertheless, in 2021, the incidence in Eastern and Central Europe still exceeded the level measured in Western European countries in 1991.

Keywords: ischemic stroke, incidence, Europe, Global Burden of Disease 2021

Kovács B, Szapáry L, Sántics-Kajos LF, Pónusz-Kovács D, Jozifek EJ, Boncz I. [Ischemic stroke in Europe: incidence trends over three decades (1991–2021)]. *Orv Hetil.* 2025; 166(42): 1642–1652.

(Beérkezett: 2025. augusztus 9.; elfogadva: 2025. augusztus 28.)

Rövidítések

CI = (confidence interval) megbízhatósági tartomány; COVID-19 = (coronavirus disease 2019) koronavírus-betegség 2019; GBD = (Global Burden of Disease) globális betegségteher; GBD VizHub = (Global Burden of Disease Study Data Visualization Hub) a betegségek globális terhének bemutatató vizualizációs felület; ICD = (International Classification of Diseases) Betegségek Nemzetközi Osztályozása; IHME = (Institute for Health Metrics and Evaluation) Egészségügyi Mérési és Értékelő Intézet; KeE = Kelet-Európa; KöE = Közép-Európa; NyE = Nyugat-Európa; SD = standard deviáció (a minta szórása)

A stroke világszerte az egyik leggyakoribb rokkantságot okozó betegség a felnőttek körében [1, 2]. Egyes becslések szerint minden negyedik felnőtt átesik legalább egy stroke-on élete során [3, 4]. 2021-ben a COVID-19-pandémia és a szívinfarktus után a harmadik vezető halál- és rokkantsági oknak számított [5, 6].

A stroke-esetek túlnyomó többsége ischaemiás eredetű [7–9], mely agyi ischaemia következtében jön létre, jellemzően az agyi erekben kialakuló trombózis, érlemezésedés vagy vérrögképződés miatt [10, 11]. 2021-ben az ischaemiás stroke világszerte 7 804 449 új esetet jelentett, az életkor szerint standardizált incidenciája pedig 92,4/100 000 fő volt [12, 13]. A 21. század elején Európában ez az érték évenként 95 és 290 közötti esetet jelentett 100 000 főre vetítve [14, 15]. Az ischaemiás stroke az összes új stroke-eset mintegy 65,3%-át teszi ki (95%-os CI: 62,4–67,7%) [16, 17].

A Global Burden of Diseases, Injuries and Risk Factors Study (GBD) alapján az ischaemiás stroke-esetek 52,6%-a férfiaknál, 47,4%-a nőknél következett be [18]. Európai adatok szerint az ischaemiás stroke előfordulása férfiaknál átlagosan mintegy 20–25%-kal gyakoribb, mint a nőknél, és az esetek többsége a 65 év feletti korcsoportban fordul elő [19, 20].

Annak ellenére, hogy az elmúlt évtizedekben jelentős előrelépés történt a primer prevenció és az akut stroke kezelése terén Európában, a stroke továbbra is jelentős népegészségügyi terhet jelent [21–23].

A GBD jelenleg a stroke globális, regionális és országonkénti terhének legátfogóbb becsléseit nyújtja. Bár az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization – WHO) és más független kutatócsoportok is közöltek populációalapú adatokat a stroke előfordulásáról és a stroke okozta halálozásról, a GBD becslései részletesebbek, mivel életkor, nem, földrajzi hely és év szerint lebontva is elérhetők [24, 25].

A stroke európai epidemiológiai helyzetképének rendszeres frissítése alapvető fontosságú, mivel a naprakész adatok lehetővé teszik a szolgáltatási szükségletek pontosabb felmérését, megalapozzák a megelőzésre és az ellátásra irányuló egészségpolitikai stratégiák és döntések kidolgozását, valamint irányt mutatnak a jövőbeli szakmai és finanszírozási prioritások meghatározásához [21, 26].

Elemzésünk célja, hogy bemutassuk az ischaemiás stroke incidenciájának európai trendjeit elemeztük 1991 és 2021 között. Az elemzéshez a 'Global Burden of Disease 2021' (GBD 2021) adatbázist használtuk, amelyet a Washingtoni Egyetem Egészségügyi Mérési és Értékelő Intézete (Institute for Health Metrics and Evaluation – IHME) fejlesztett ki a Bill & Melinda Gates Alapítvány támogatásával [27]. Az adatlekérdezést a nyilvánosan elérhető Global Burden of Disease Study Data Visualiza-

Módszer

Retrospektív, kvantitatív vizsgálatunkban az ischaemiás stroke incidenciájának európai trendjeit elemeztük 1991 és 2021 között. Az elemzéshez a 'Global Burden of Disease 2021' (GBD 2021) adatbázist használtuk, amelyet a Washingtoni Egyetem Egészségügyi Mérési és Értékelő Intézete (Institute for Health Metrics and Evaluation – IHME) fejlesztett ki a Bill & Melinda Gates Alapítvány támogatásával [27]. Az adatlekérdezést a nyilvánosan elérhető Global Burden of Disease Study Data Visualiza-

tion Hub (VizHub) (<https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>) felületen végeztük [28].

A GBD egységes módszertani keretrendszere az International Classification of Diseases (ICD-10) alapján azonosítja az ischaemiás stroke eseteit: G45–G46,8, I63–I63,9, I65–I66,9, I67,2–I67,3, I67,5–I67,6, I69,3.

A lekérdezés a következő paraméterek mentén történt: a vizsgált betegség az ischaemiás stroke volt, az elemzett mutató az incidencia. A földrajzi bontás három országcsoporthoz – Kelet-, Közép- és Nyugat-Európára – terjedt ki, összesen 44 ország adatait lefedve. Az időszak az 1991 és 2021 közötti éveket öleli fel. A nemek szerinti megoszlás alapján külön lekérdezés készült férfiakra és nőkre. A korcsoportos bontás a következő életkori intervallumokat tartalmazta: 30–34, 35–39, 40–44, 45–49, 50–54, 55–59, 60–64, 65–69 év, valamint a <70 éves korcsoportot. Az adatokat életkor szerint standardizált formában is lekérdeztük.

A vizsgálatba bevont országokat a GBD regionális felosztása alapján csoportosítottuk. A kelet-európai országcsoporthoz 7 ország tartozott: Észtország, Fehéroroszország, Lettország, Litvánia, Moldova, Oroszország és Ukrajna. A közép-európai térségben 13 ország szerepelt: Albánia, Bosznia, Bulgária, Csehország, Észak-Macedónia, Horvátország, Lengyelország, Magyarország, Montenegró, Románia, Szerbia, Szlovákia és Szlovénia. A nyugat-európai országcsoporthoz pedig 24 országot foglalt magában: Andorra, Ausztria, Belgium, Ciprus, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Izland, Izrael, Luxemburg, Málta, Monaco, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, San Marino, Spanyolország, Svájc és Svédország.

Az adatokat 100 000 főre vetítve, nemek és életkor szerint elemeztük. Célunk az volt, hogy meghatározzuk, mely kor- és országcsoporthozban a leggyakoribb az ischaemiás stroke előfordulása. Emellett vizsgáltuk az incidencia alakulását az 1991 és 2021 közötti időszakban.

1. táblázat | Az egyes országcsoporthoz Kruskal–Wallis-próbával történt páronkénti összehasonlításának szignifikanciaszintjei az egyes vizsgált évekre vonatkozóan

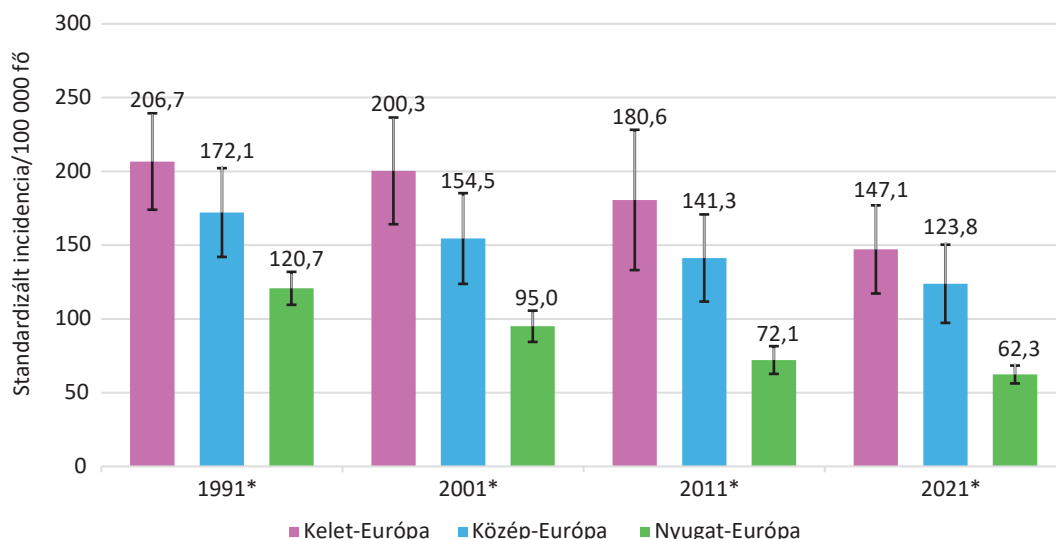
	Kelet-Európa vs. Közép-Európa	Kelet-Európa vs. Nyugat-Európa	Közép-Európa vs. Nyugat-Európa
Férfiak			
1991	p = 0,122	p = 0,003	p<0,001
2001	p = 0,063	p = 0,001	p<0,001
2011	p = 0,143	p<0,001	p<0,001
2021	p = 0,166	p<0,001	p<0,001
Nők			
1991	p = 0,104	p<0,001	p<0,001
2001	p = 0,104	p<0,001	p<0,001
2011	p = 0,285	p<0,001	p<0,001
2021	p = 0,552	p<0,001	p<0,001

Az adatok eloszlását a Shapiro–Wilk- és a Kolmogorov–Szmirnov-tesztel vizsgáltuk. A változók nem normális eloszlása miatt nemparaméteres próbát alkalmaztunk: Kruskal–Wallis-próbát ($p<0,05$), valamint páronkénti összehasonlításokat (pairwise comparisons) végeztünk. Leíró statisztikai elemzés keretében meghatároztuk az átlagot, a szórást, valamint a 95%-os megbízhatósági tartományokat. A trendek bemutatására idősoros kimutatásokat készítettünk. Az elemzésekhez az SPSS 25.0 statisztikai program (IBM Corporation, Armonk, NY, USA), valamint a Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) szoftvereket használtuk.

Eredmények

Az 1. táblázat az ischaemiás stroke életkor szerint standardizált incidenciájának alakulását mutatja be nemeként, az egyes európai országcsoporthoz közötti különbségekre fókuszálva, a vizsgált négy évben (1991, 2001, 2011, 2021). A Kruskal–Wallis-próbát követő páronkénti összehasonlítás alapján mind a férfiak, mind a nők esetében szignifikáns különbségek mutatkoztak Kelet- és Nyugat-Európa, valamint Közép- és Nyugat-Európa között az összes vizsgált évben ($p<0,05$). Ezzel szemben Kelet- és Közép-Európa között egyik évben sem volt kimutatható, statisztikailag szignifikáns eltérés ($p>0,05$) (1. táblázat).

1991-ben a férfiak körében Kelet-Európában mérték az ischaemiás stroke életkor szerint standardizált legnagyobb incidenciáját (átlag: 206,7/100 000 fő; SD: 35,3; min.: Moldova – 138,7; max.: Litvánia – 244,8), amely 1,7-szerese volt a nyugat-európai átlagnak (120,7; SD: 26,5; min.: Andorra – 72,2; max.: Portugália – 190,8). Közép-Európában az átlagos incidencia 172,1 volt (SD: 49,8; min.: Albánia – 79,7; max.: Észak-Macedónia – 232,0), megközelítőleg 1,5-szerese a nyugatinak. 2001-re Kelet-Európában az átlag 200,3/100 000 volt (SD: 39,1; min.: Moldova – 138,2; max.: Litvánia – 253,1), míg Nyugat-Európában az incidencia jelentősen visszaesett (átlag: 95,0; SD: 25,1; min.: Luxemburg – 59,6; max.: Svájc – 148,3), így a különbség 2,1-szeresre nőtt. Közép-Európában (átlag: 154,5; SD: 50,9; min.: Albánia – 69,7; max.: Észak-Macedónia – 233,3) az érték 1,6-szor haladta meg a nyugati értéket. 2011-ben regisztráltuk a legnagyobb különbséget az országcsoporthoz között. Kelet-Európában tovább csökkent az incidencia (átlag: 180,6; SD: 51,4; min.: Észtország – 105,2; max.: Litvánia – 266,9), de még így is 2,5-szerese volt a nyugat-európainak (átlag: 72,1; SD: 22,3; min.: Ciprus – 42,1; max.: Ausztria – 128,0). Közép-Európa-hoz viszonyítva (átlag: 141,3; SD: 48,9; min.: Albánia – 68,5; max.: Észak-Macedónia – 225,0) a nyugati érték 2,0-szeres volt. 2021-ben Kelet-Európában az incidencia átlagosan 147,1/100 000 fő volt (SD: 32,3; min.: Észtország – 81,0; max.: Litvánia – 175,8), amely 2,4-szer haladta meg a nyugat-európai értéket (átlag: 62,3; SD: 14,4; min.: Ciprus – 42,1; max.: Norvégia – 91,2). A



1. ábra

Az ischaemiás stroke életkor szerint standardizált incidenciája a férfiak körében, Kelet-, Közép- és Nyugat-Európában 1991-ben, 2001-ben, 2011-ben és 2021-ben (95%-os CI)

* $p < 0,001$; Kruskal-Wallis-próba

CI = megbízhatósági tartomány

közép-európai országcsoportban az átlag 123,8/100 000 főt tett ki (SD: 43,9; min.: Szlovénia – 66,9; max.: Észak-Macedónia – 208,8), ami a nyugat-európai átlaghoz viszonyítva – a 2011-ben megfigyelt trendhez hasonlóan – továbbra is 2,0-szeres különbséget jelentett. Összességében az ischaemiás stroke incidenciája 1991 és 2021 között jelentősen csökkent: Nyugat-Európában 48,4%-kal, Kelet-Európában 28,8%-kal, míg Közép-Európában 28,1%-kal. Elemzésünk alapján statisztikailag szignifikáns különbség volt kimutatható a kelet- és a nyugat-európai, valamint a közép- és a nyugat-európai országcsoportok között ($p < 0,001$) (1. ábra, 2. táblázat).

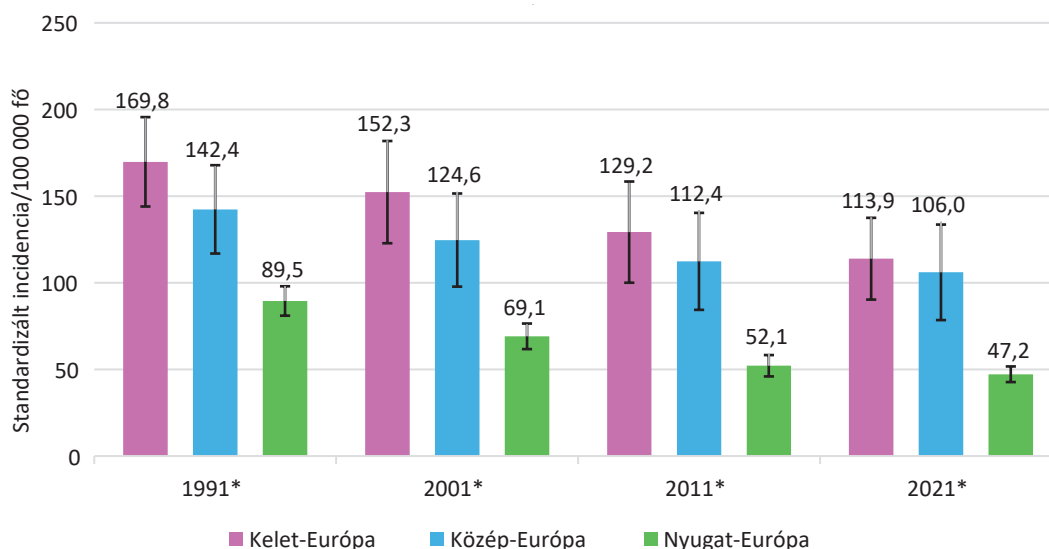
Az ischaemiás stroke nők körében mért incidenciája minden vizsgált országcsoportban kisebb volt, mint a férfiaknál, ugyanakkor az országcsoportok közötti eltérések arányaiban hasonló mintázatot mutattak. 1991-ben szintén Kelet-Európában volt a legnagyobb az incidencia (átlag: 169,8/100 000 fő; SD: 27,9; min.: Moldova – 117,9; max.: Litvánia – 193,9), amely közel

2,0-szerese a nyugat-európai átlagnak (89,5; SD: 20,1; min.: Franciaország – 49,9; max.: Portugália – 138,7). Közép-Európában az átlag 142,4 volt (SD: 42,2; min.: Albánia – 67,5; max.: Észak-Macedónia – 212,1), ami 1,6-szorosa a nyugati értéknek. 2001-ben Kelet-Európában mérsékelt csökkenés volt megfigyelhető (átlag: 152,3; SD: 31,9; min.: Moldova – 104,6; max.: Litvánia – 194,8), míg Nyugat-Európában az átlagos incidenciavérték 69,1-re esett vissza (SD: 17,5; min.: Svájc – 44,3; max.: Görögország – 104,8), így a különbség 2,2-szeresre nőtt. Közép-Európában az átlag 124,6 volt (SD = 44,5; min.: Albánia – 59,9; max.: Észak-Macedónia – 214,4), ami 1,8-szoros különbséget jelentett Nyugat-Európa-hoz viszonyítva. 2011-ben Kelet-Európában az érték tovább csökkent (átlag: 129,2; SD: 31,6; min.: Észtország – 78,2; max.: Litvánia – 178,9), a különbség viszont 2,5-szeresre nőtt Nyugat-Európa-hoz viszonyítva (átlag: 52,1; SD: 14,6; min.: Luxemburg – 34,0; max.: Finnország – 86,1). Közép-Európában az átlag 112,4

2. táblázat

A Nyugat-, Közép- és Kelet-Európa közötti eltérések összefoglalása az ischaemiás stroke 100 000 lakosra vetített incidenciájában (1991–2021)

Országcsoport	1991		2001		2011		2021	
	Férfi	Nő	Férfi	Nő	Férfi	Nő	Férfi	Nő
Nyugat-Európa	120,7 (± 26,5)	89,5 (± 20,1)	95,0 (± 25,1)	69,1 (± 17,5)	72,1 (± 22,3)	52,1 (± 14,6)	62,3 (± 14,4)	47,2 (± 10,7)
Közép-Európa	172,1 (± 49,8)	142,4 (± 42,2)	154,5 (± 50,9)	124,6 (± 44,5)	141,3 (± 48,9)	112,4 (± 46,3)	123,8 (± 43,9)	106,0 (± 45,6)
Nyugathoz viszonyított arány	1,4×	1,6×	1,6×	1,8×	2,0×	2,2×	2,0×	2,2×
Kelet-Európa	206,7 (± 35,3)	169,8 (± 27,9)	200,3 (± 39,1)	152,3 (± 31,9)	180,6 (± 51,4)	129,2 (± 31,6)	147,1 (± 32,3)	113,9 (± 25,5)
Nyugathoz viszonyított arány	1,7×	1,9×	2,1×	2,2×	2,5×	2,5×	2,4×	2,4×



2. ábra

Az ischaemiás stroke életkor szerint standardizált incidenciája a nők körében, Kelet-, Közép- és Nyugat-Európában 1991-ben, 2001-ben, 2011-ben és 2021-ben (95%-os CI)

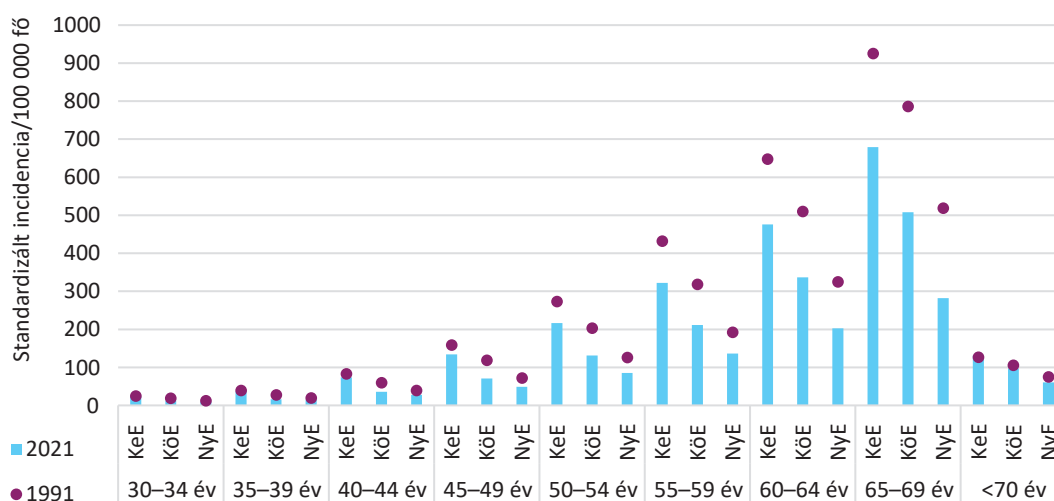
* $p < 0,001$; Kruskal-Wallis-próba

CI = megbízhatósági tartomány

volt (SD: 46,3; min.: Szlovénia – 51,8; max.: Észak-Macedónia – 216,8), ami 2,2-szeres eltérést jelentett. 2021-re Kelet-Európában az incidencia 113,9-re csökkent (SD: 25,5; min.: Észtország – 64,5; max.: Oroszország – 134,4), ami 2,4-szeres különbséget jelentett Nyugat-Európaéhoz képest (átlag: 47,2; SD: 10,7; min.: Luxemburg – 34,3; max.: Németország – 71,0). Közép-Európában az incidencia 106,0 volt (SD: 45,6; min.: Szlovénia – 51,6; max.: Észak-Macedónia – 213,0), ami 2,2-szeres különbséget jelentett. 1991 és 2021 között a nők körében szintén Nyugat-Európában regisztráltuk a legnagyobb arányú csökkenést (–47,3%), ezt követte Kelet-Európa (–32,9%) és Közép-Európa (–25,6%). A férfi-

akhoz hasonlóan ebben a csoportban is statisztikailag szignifikáns különbség mutatkozott a kelet- és a nyugat-európai, valamint a közép- és a nyugat-európai ország-csoportok között ($p < 0,001$) (2. ábra, 2. táblázat).

A 3. ábra az ischaemiás stroke életkor szerint standardizált incidenciáértékeinek korcsoportonkénti alakulását mutatja be a férfiak körében a három európai ország-csoportban (Kelet-, Közép- és Nyugat-Európa), 1991 és 2021 között. 1991-ben az incidencia az életkor emelkedésével minden ország-csoportban növekedett, különösen az 50 év feletti korcsoportokban. A 30–44 évesek körében az előfordulás már akkor is kismértékű volt, és 2021-re ezekben a korcsoportokban további csökkenés



3. ábra

Az ischaemiás stroke incidenciája a férfiak körében kor- és ország-csoportok szerint 1991-ben és 2021-ben

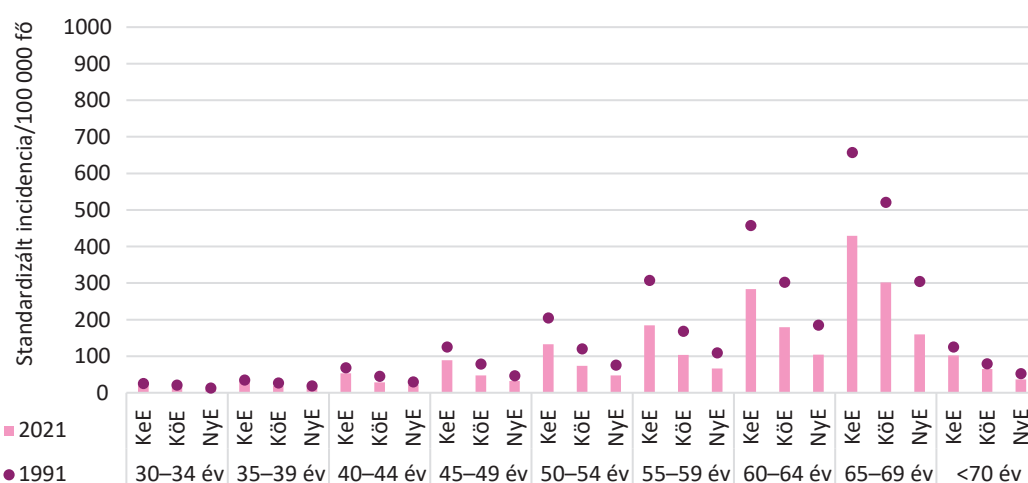
KeE = Kelet-Európa; KöE = Közép-Európa; NyE = Nyugat-Európa

következett be, bár kisebb mértékben, mint az idősebbeknél. A legnagyobb relatív csökkenés ebben az életkorban Közép-Európában volt megfigyelhető, különösen a 35–39 éves férfiaknál (–40,9%). A 2021. évi adatok alapján az idősebb korcsoportokban is egyértelműen csökkent az incidencia 1991-hez képest. A legnagyobb értékeket továbbra is a 65–69 éves férfiak körében regisztrálták: Kelet-Európában 1991-ben az érték 925,8/100 000 fő volt, amely 2021-re 679,3/100 000 főre csökkent (–26,6%), Nyugat-Európában pedig 519,1/100 000 főről 282,1/100 000 főre (–45,7%).

A 4. ábra alapján 1991-ben a nőknél is megfigyelhető az incidencia fokozatos emelkedése az életkor előrehaladtával.

A legnagyobb értékek – a férfiakhoz hasonlóan – a 65–69 éves korcsoportban jelentkeztek: Kelet-Európában 657,3/100 000 fő, Közép-Európában 521,2/100 000 fő, míg Nyugat-Európában 304,9/100 000 fő. 2021-re mindhárom térségben csökkenés volt tapasztalható. A fiatalabb (30–44 éves) korcsoportokban szintén csökkenés látható, az incidencia azonban a nők körében is alacsony szinten állt. A legnagyobb javulás Kelet-Európában az 55–59 éveseknél (–40,0%), míg Közép- és Nyugat-Európa esetében a 65–69 éves korcsoportokban (KöE: –42,1%; NyE: –47,7%) volt megfigyelhető.

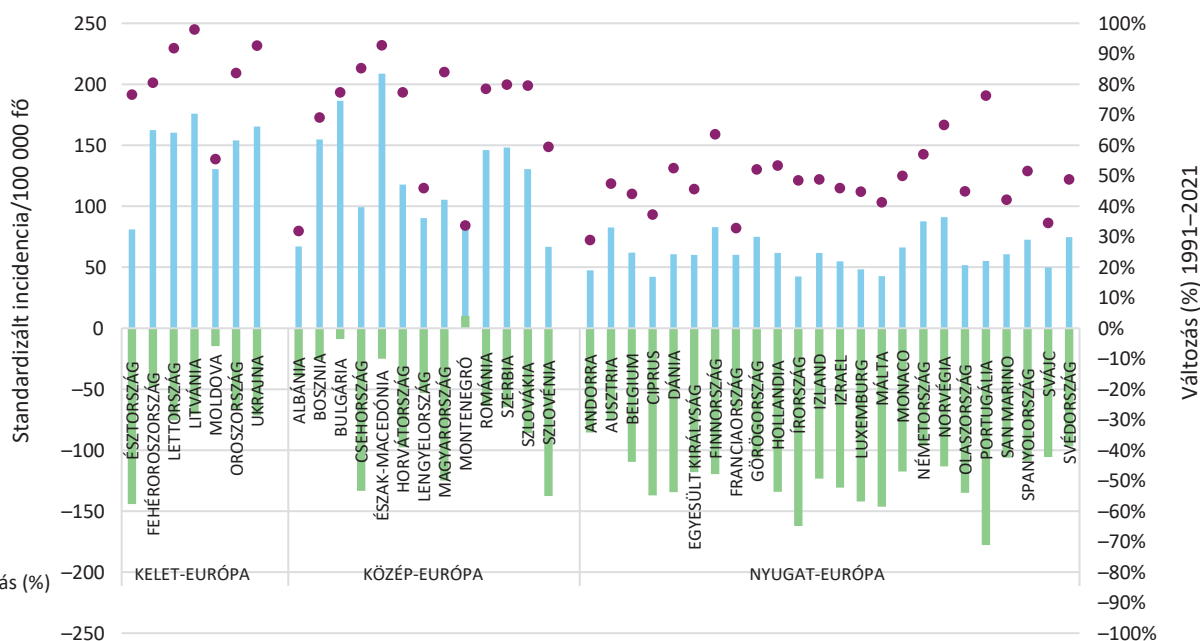
Az 5. ábra az ischaemiás stroke incidenciájának alakulását mutatja be a férfiak körében, országokénti bontásban.



4. ábra

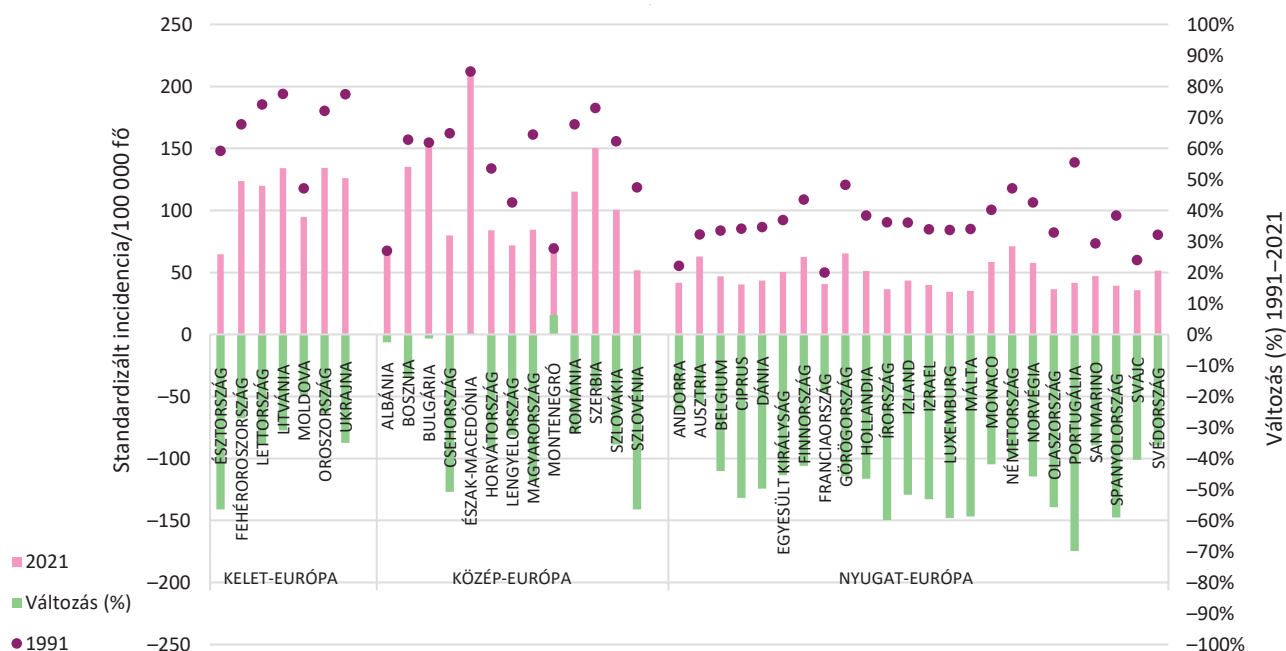
Az ischaemiás stroke incidenciája a nők körében kor- és országcsoporthoz 1991-ben és 2021-ben

KeE = Kelet-Európa; KöE = Közép-Európa; NyE = Nyugat-Európa



5. ábra

Az ischaemiás stroke standardizált incidenciaváltozása a férfiak körében 1991-ben és 2021-ben, az egyes országokra vonatkozóan



6. ábra | Az ischaemiás stroke standardizált incidenciaváltozása a nők körében 1991-ben és 2021-ben, az egyes országokra vonatkozóan

ban, az elmúlt három évtized során. Az ábrán három fő adatscsoport szerepel: az 1991. évi incidenciavértékek (lila körökkel), a 2021. évi értékek (kék oszlopokkal), valamint a két időpont közötti változás mértéke (zöld oszlopokkal jelölve). 2021-re a 13 közép-európai ország közül egyedül Montenegróban látható emelkedés, 4,1%-os növekedéssel. A legnagyobb csökkenés Szlovéniában történt (-55,0%), ezt követi Csehország (-53,4%) és Magyarország (-49,9%). A 7 kelet-európai ország esetében mindenhol csökkenés figyelhető meg 1991-hez képest. A legnagyobb mértékű javulás Észtországban (-57,7%) következett be, ezt Lettország (-30,2%) és Ukrajna (-28,6%) követte. A 24 nyugat-európai ország mindegyikében szintén csökkent az incidencia. A legnagyobb mértékű javulást Portugáliában (-71,1%), Írország (-64,9%) és Málta (-58,5%) érte el. A térségben további 6 országban is több mint 50%-kal csökkent az ischaemiás stroke incidenciája: Luxemburgban (-56,8%), Cipruson (-54,8%), Olaszországban (-53,9%), Dániában (-53,8%), Hollandiában (-53,6%) és Izraelben (-52,3%).

A 6. ábra az ischaemiás stroke életkor szerint standardizált incidenciájának alakulását szemlélteti a nők körében, országonkénti bontásban, az 1991 és 2021 közötti időszakra vonatkozóan. A közép-európai térség 13 országából 2-ben – Montenegróban (+6,3%) és Észak-Macedóniában (+0,4%) – emelkedett az incidencia 2021-re. A legjelentősebb csökkenés – a férfiaknál tapasztaltakhoz hasonlóan – Szlovéniában volt megfigyelhető (-56,5%), ezt követte Csehország (-50,8%) és Magyarország (-47,5%). A 7 kelet-európai ország mindegyikében egyértelmű javulás mutatkozott. A legnagyobb, 50% feletti mértékű csökkenés Észtországban (-57,3%) volt megfigyelhető, ezt Lettország (-35,3%) és Ukrajna (-34,9%)

követte. A 24 nyugat-európai ország mindegyikében szintén csökkenést tapasztaltak. A legnagyobb mértékű javulást Portugáliában (-69,9%) mérték, ezt Írország (-59,8%) és Spanyolország (-59,0%) követte. A térségben további 6 országban is meghaladta az 50%-ot a csökkenés mértéke, ami a férfiaknál tapasztalt trenddel áll összhangban: Luxemburgban (-59,2%), Máltán (-58,7%), Olaszországban (-55,7%), Izraelben (-53,2%), Cipruson (-52,7%) és Izlandon (-51,2%).

Megbeszélés

Az ischaemiás stroke incidenciájának trendjeit elemeztük a GBD VizHub adatbázisát használva az elmúlt három évtized távlatában (1991–2021), a GBD által javasolt európai felosztás szerint (Kelet-, Közép-, Nyugat-Európa).

Hou és mtsai 204 ország adatain alapuló vizsgálatukban kimutatták, hogy 2021-re az életkor szerint standardizált incidencia mindhárom európai országcsoporthoz csökkent [29]. Xu és mtsai a GBD 2021 adatai alapján megállapították, hogy 1990 és 2021 között Kelet-Európában az ischaemiás stroke előfordulása tartósan nagyarányú volt [30], míg Ding és mtsai szerint a legnagyobb arányú előfordulás európai szinten Keleten, míg a legkisebb Nyugaton volt [31]. Saját eredményeink a fentiekkel összhangban állnak, tekintettel arra, hogy jelentős mértékben csökkent az új esetek száma a térségekben, azonban Kelet- és Közép-Európában az incidencia még ma is jelentősen nagyobb, mint Nyugat-Európában, sőt még 2021-ben sem érték el a nyugat-európai országcsoporthoz 1991-ben mért szintjét.

Több tanulmány szerint 1990 és 2019 között a fiatal felnőttek (15–49 év) körében Kelet-Európában volt a legnagyobb a stroke-incidencia (32,6/100 000 fő) [32, 33], ami összhangban áll eredményeinkkel: 2021-ben a 30–44 éveseknél 58,0/100 000 főt tett ki az új esetek száma a térségben. *Zhang és mtsai* szerint [34] 1990 és 2021 között az ischaemiás stroke életkor szerint standardizált incidenciája tartósan nagyobb volt a férfiak körében, mint a nőknél. Több tanulmány, köztük *Béjot és mtsai* szintén rámutattak a nemek közötti különbségekre [14]: a 21. sz. elején az incidencia a férfiak esetében 1,2-szer nagyobb volt, különösen 55–60 éves kor felett, amit a klasszikus cardiovascularis kockázati tényezők (például dohányzás, alkoholfogyasztás) gyakoribb előfordulásával magyaráztak [21, 35, 36]. Eredményeink ezt megerősítik: 2021-ben a férfiak körében 1,6-szor nagyobb incidenciátértékkel találtunk, a legnagyobb arányú előfordulás pedig mindkét nem esetében a 65–69 éves korcsoportban jelentkezett. *Yousufuddin és mtsai* szerint az öregedés a legjelentősebb, nem módosítható kockázati tényező a stroke kialakulásában, amely 55 éves kor felett tízévente megduplázódik, és az esetek mintegy háromnegyede 65 éves vagy annál idősebb személyeknél fordul elő [37]. Vizsgálatunk ezt európai adatokkal is alátámasztja: míg 2021-ben az 55–59 évesek körében az átlagos incidencia 170,5/100 000 fő volt, a 65–69 éveseknél ez 393,3/100 000 főre emelkedett.

Prendes és mtsai vizsgálatukban bemutatták az európai országok életkor szerint standardizált incidenciatrendjeit, és megállapították, hogy az összes vizsgált országban csökkent vagy stabilizálódott az incidencia. A legnagyobb csökkenést Norvégiában, Ausztriában és Izraelben (Nyugat-Európa) figyelték meg, míg a legkisebb értéket Svájcban, a legnagyobbat Észak-Macedóniában (Közép-Európa) találták [38]. Eredményeink szerint a vizsgált 44 országból a legtöbb esetben csökkenés látható, különösen Nyugat-Európában, ahol a legnagyobb mértékű csökkenés Portugáliában, Írországon és Spanyolországban volt megfigyelhető. A legkisebb incidenciát Luxemburgban, a legnagyobbat – *Prendes*ékhez hasonlóan – Észak-Macedóniában mértük. Fontos megemlíteni, hogy a vizsgált időszakban egyedül Montenegró esetében regisztráltunk emelkedést az ischaemiás stroke új eseteinek számában, amely összesen 5,2%-os növekedést jelentett 1990 és 2021 között.

Klochihina és mtsai oroszországi vizsgálatukban rámutattak arra, hogy a stroke előfordulásának és a stroke okozta halálozásnak a csökkentésében a megelőzés minősége a döntő tényező. Hat régió (az Urál hegységtől keletre: Baskíria, Irkutszk, Sztavropol és Szverdlovsk, az Urál hegységtől nyugatra: Tatár föld, Szahalin) adatait elemezve szignifikáns különbségeket találtak: a legnagyobb incidencia Tatár földön, az Urál hegységtől nyugatra fordult elő ($p < 0,001$), míg a halálozás az Urál hegységtől keletre, Sztavropolban volt a legnagyobb ($p = 0,008$; $p < 0,001$). Következtetésük szerint a stroke gya-

koriságát nem földrajzi vagy etnikai tényezők, hanem a prevenció színvonala határozza meg [39].

Egy korábbi vizsgálat szerint 1990 és 2021 között az ischaemiás stroke incidenciája Magyarországon jelentős mértékben csökkent [40]. Jelenlegi eredményeink alapján Magyarország (Közép-Európa) a harmadik legkedvezőbb helyen áll a vizsgált 13 ország közül, csupán Szlovénia és Csehország előzi meg. Hazánkban átlagosan közel 50%-os csökkenés volt megfigyelhető az említett időszakban.

A tanulmány erőssége a GBD 2021 adatbázis átfogó, globálisan reprezentatív adatainak alkalmazásában rejlik, amely lehetővé tette az országcsoportok, nemek és korcsoportok közötti összehasonlításokat, valamint a 30 éves időbeli trendek vizsgálatát. Kutatásunk korlátai között kell megemlíteni, hogy a másodlagos adatok felhasználása torzíthatja az adatok pontosságát és teljességét [41]. Emellett fontos figyelembe venni, hogy a GBD-adatok egy része becsléseken alapul, főként azokban az országokban, ahol nem áll rendelkezésre megbízható, regiszteralapú stroke-adatgyűjtés. Ezekben az esetekben a modellezett adatok eltérhetnek a tényleges esetszámoktól. Továbbá az országcsoportos elemzés mögött jelentős eltérések lehetnek az egyes országokon belül is – például egyes országcsoportok vagy társadalmi csoportok között –, amit ez a vizsgálat szintén nem tudott figyelembe venni [42]. Eredményeink más vizsgálatokkal történő összehasonlítását korlátozta az egyes országcsoportokba tartozó országok tanulmányonként eltérő csoportosítása, a különböző diagnózisok összevont elemzése és az eltérő kódolási gyakorlatok. *Malmivaara és mtsai* rámutattak arra, hogy az ischaemiás stroke diagnózisait gyakran a meg nem határozottként (ICD-10 – I64) kódolt esetekkel együtt elemzik, így azok országonként jelentős különbségeket mutatnak. A meg nem határozottként (ICD-10 – I64) kódolt stroke-esetek aránya Finnországban (0,4%) és Magyarországon (3,0%) kicsi volt, míg Olaszországban (17,8%) és Hollandiában (21,5%) nagynak, Skóciában pedig kiemelkedően nagynak (37,7%) bizonyult. A skót adatok szerint az ischaemiás stroke-oknak körülbelül az 50%-át azonosították az I63-as kóddal, mivel az esetek jelentős hányada az I64-es kódot kapta a pontatlan definíció miatt [43].

Ezenkívül a nyilvános adatbázisok használatából fakadó korlátok miatt a tanulmány nem vizsgálta külön az ischaemiás stroke egyes etiológiai altípusait (például cardioemboliás) [44]. Ezek részletes elemzése további kutatásokat indokol, mivel hozzájárulhat a stroke megelőzési és kezelési stratégiáinak célzottabb megértéséhez.

Következtetés

Tanulmányunk eredményei alapján az ischaemiás stroke életkor szerint standardizált incidenciája Európában csökkenő tendenciát mutat az elmúlt három évtizedben (1991–2021). E kedvező trendek hátterében feltételez-

hetően a korábban bevezetett, hatékony prevenció és egészségpolitikai intézkedések, valamint a cardiovascularis rizikófaktorok felismerésének és kezelésének javulása áll.

Ugyanakkor Kelet- és Közép-Európában az incidencia továbbra is magas szinten maradt, sőt Montenegróban növekedés is megfigyelhető volt. E régiókban az értékek még 2021-ben sem érték el a Nyugat-Európában 1991-ben mért szintet.

A nemek és korcsoportok szerinti elemzés megerősítette, hogy a férfiak körében az incidencia a teljes vizsgált időszakban nagyobb volt, különösen az 55 év feletti korcsoportokban. A legnagyobb értékeket mindkét nem esetében a 65–69 éves korosztályban regisztráltuk. Mindez arra utal, hogy a stroke előfordulása szorosan összefügg az életkorral, és az európai társadalmak öregeedésével várhatóan tovább nő majd az ellátás iránti igény, még akkor is, ha az életkor szerint standardizált értékek csökkennek.

Az országcsoportok közötti eltérések hátterében több tényező is állhat, amelyekre a jelen vizsgálat nem tért ki, de más kutatások alapján feltételezhető. Ilyen lehet a cardiovascularis rizikófaktorok eltérő előfordulása (például magas vérnyomás, dohányzás, elhízás), az egészségmagatartás-beli különbségek, valamint az egészségügyi ellátórendszerek hozzáférhetőségének és hatékonyságának eltérései.

A stroke-incidencia földrajzi eltéréseinek hátterében jelentős szerepet játszhatnak az eltérő étrendi szokások és életmódbeli tényezők. A HAPIEE-kohorsz adatai szerint a hagyományos kelet-európai étrend, amelyre jellemző a sok állati zsír és a kevés zöldség-gyümölcs fogyasztása, összefügg a cardiovascularis halálozás nagyobb kockázatával [45]. Pál és mtsai szerint a D-vitamin-hiány növeli a cerebrovasculáris betegségek, például az ischaemiás stroke kockázatát is [46]. Egy másik tanulmányban a nagyarányú nátriumbevitelt azonosították az ischaemiás stroke legkritikusabb étrendi kockázati tényezőjeként Közép- és Kelet-Európában, ezért az alacsony nátriumtartalmú ételek és a sok gyümölcs és zöldség fogyasztása által meghatározott étrend kulcsszerepet játszhat a stroke betegségterhével kapcsolatos táplálkozási kockázat csökkentésében [47]. Egy nyugat-európai vizsgálatban kimutatták, hogy az ischaemiás stroke kockázata kisebbnek bizonyult a gyümölcs- és zöldségfogyasztás, az ételmirost-bevitel, valamint a tejtermékfogyasztás növekedésével [48]. Egy svéd tanulmány szerint a fizikai inaktivitás a nem fertőző betegségek, köztük a stroke egyik vezető kockázati tényezője. A stroke előtt inaktív betegeknek körülbelül kétszer nagyobb volt az esélyük arra, hogy három hónappal később a mindennapi tevékenységekben (járás, öltözködés, mosdóhasználat) segítségre szoruljanak [49]. Egy másik tanulmány kimutatta, hogy a dohányzási szokások régióként jelentős eltérést mutattak Kelet- és Közép-Európában, különösen nagy prevalenciával, ami hozzájárulhat a stroke fokozott kockázatahoz ezekben a térségekben [50].

Eredményeink megerősítik a GBD-adatok alkalmazhatóságát a hosszú távú, földrajzi és demográfiai összehasonlításokra. A stroke-terhek további csökkentéséhez elengedhetetlen a régióspecifikus megelőzési stratégiák megerősítése, valamint az egészségügyi egyenlőtlenségek mérséklése, különösen Kelet- és Közép-Európában.

Összességében tanulmányunk kulcsfontosságú betekintést nyújt az ischaemiás stroke európai incidenciatrendjeibe, kiemelve a földrajzi és a demográfiai különbségeket, valamint az időbeli változásokat. A stroke népegészségügyi terhének további csökkentéséhez elengedhetetlen az egészségügyi ellátórendszer megerősítése, az ahhoz való egyenlő hozzáférés biztosítása, valamint az egészséget befolyásoló társadalmi és életmódbeli tényezők átfogó kezelése, amelyek együttesen elősegíthetik a hatékonyabb stroke-prevenció és -kezelés megvalósítását Európában.

Anyagi támogatás: A kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium Tématerületi Kiválósági Program 2021 Egészség alprogramja finanszírozta, a Pécsi Tudományegyetem EGA-10. számú projektjének keretében. A kutatás továbbá az Innovációs Minisztérium EKÖP-24-3-I-PTE-282. kódszámú Egyetemi Kutatói Ösztöndíj Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott támogatásával készült. Emellett a kutatást a Pécsi Tudományegyetem Transzlációs Idegtudományi Nemzeti Laboratóriuma (TINL) is támogatta, az RRF-2.3.1-21-2022-00011. számú projekt Stroke Pillér alprojektjének keretein belül.

Szerzői munkamegosztás: A vizsgálat tervezése: K. B., B. I., Sz. L., J. E. J. Adatok gyűjtése és ellenőrzése: K. B., Sz. L., J. E. J., B. I. Statisztikai elemzések: K. B., B. I. Irodalomkutatás: K. B., S.-K. L. F., P.-K. D. A kézirat megszövegezése: K. B., S.-K. L. F., P.-K. D., B. I. A kézirat végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekltség: A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

Irodalom

- [1] GBD 2016 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol.* 2019; 18: 439–458.
- [2] Krishnamurthi RV, Ikeda T, Feigin VL. Global, regional and country-specific burden of ischaemic stroke, intracerebral haemorrhage and subarachnoid haemorrhage: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *Neuroepidemiology* 2020; 54: 171–179.
- [3] Feigin VL, Nguyen G, Cercy K, et al. Global, regional, and country-specific lifetime risks of stroke, 1990 and 2016. *N Engl J Med.* 2018; 379: 2429–2437.
- [4] Lindsay MP, Norrving B, Sacco RL, et al. World Stroke Organization (WSO): global stroke fact sheet 2019. *Int J Stroke* 2019; 14: 806–817.

- [5] GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators. Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet* 2024; 403: 2133–2161.
- [6] Guo X, Zhang Z, Yin X, et al. Global burden of ischemic stroke attributable to high body mass index in 204 countries and territories, 1990–2021. *BMC Cardiovasc Disord.* 2024; 24: 584.
- [7] Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al. Heart disease and stroke statistics-2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2019; 139: e56–e528. Erratum: *Circulation* 2020; 141: e33.
- [8] Liu J, Xu A, Zhao Z, et al. Epidemiology and future trend predictions of ischemic stroke based on the global burden of disease study 1990–2021. *Commun Med (Lond).* 2025; 5: 273.
- [9] Lui F, Khan Suheb MZ, Patti L. Ischemic stroke. Last update: Feb 21, 2025. In: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing, Treasure Island, FL. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499997/> [accessed: August 1, 2025].
- [10] Phipps MS, Cronin CA. Management of acute ischemic stroke. *BMJ* 2020; 368: l6983.
- [11] Zhou Y, Jiang H, Wei H, et al. Venous stroke – a stroke subtype that should not be ignored. *Front Neurol.* 2022; 13: 1019671.
- [12] Li XY, Kong XM, Yang CH, et al. Global, regional, and national burden of ischemic stroke, 1990–2021: an analysis of data from the Global Burden of Disease Study 2021. *EClinicalMedicine* 2024; 75: 102758.
- [13] Zhao H, Lu S, Jie Y, et al. Comprehensive analysis of the ischemic stroke burden at global, regional, and national levels (1990–2021): trends, influencing factors, and future projections. *Front Neurol.* 2025; 16: 1492691.
- [14] Béjot Y, Bailly H, Durier J, et al. Epidemiology of stroke in Europe and trends for the 21st century. *Presse Med.* 2016; 45: e391–e398.
- [15] Heuschmann PU, Di Carlo A, Bejot Y, et al. Incidence of stroke in Europe at the beginning of the 21st century. *Stroke* 2009; 40: 1557–1563.
- [16] He Q, Wang W, Zhang Y, et al. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2021: a systematic analysis for Global Burden of Disease 2021. *Stroke* 2024; 55: 2815–2824.
- [17] GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Neurol.* 2024; 23: 973–1003.
- [18] Feigin VL, Brainin M, Norrving B, et al. Global stroke fact sheet 2025. *Int J Stroke* 2025; 20: 132–144.
- [19] Appellos P, Stegmayr B, Terént A. Sex differences in stroke epidemiology: a systematic review. *Stroke* 2009; 40: 1082–1090.
- [20] Winkler G, Folyovich A, Kis JT, et al. Cardio- and neuroprotective role of glucagon-like receptor-1 agonists in reducing the incidence of ischemic stroke accompanying type 2 diabetes. [A glükagonszerű peptid-1-receptor-agonisták cardio- és neuroprotectív szerepe a 2-es típusú diabéteszt kísérő ischaemiás stroke előfordulásának mérséklésében.] *Orv Hetil.* 2024; 165: 489–498. [Hungarian]
- [21] Soto A, Guillén-Grima F, Morales G, et al. Prevalence and incidence of ictus in Europe: systematic review and meta-analysis. [Prevalencia e incidencia de ictus en Europa: revisión sistemática y metaanálisis.] *An Sist Sanit Navar.* 2022; 45: e0979. [Spanish]
- [22] Ayis SA, Coker BA, Bhalla A, et al. Variations in acute stroke care and the impact of organised care on survival from a European perspective: the European Registers of Stroke (EROS) investigators. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2013; 84: 604–612.
- [23] King's College London for the Stroke Alliance for Europe (SAFE). The burden of stroke in Europe. Report. London, 2017. Available from: <https://strokeeurope.eu/downloads/TheBurdenOfStrokeInEuropeReport.pdf> [accessed: August 5, 2025].
- [24] Pang M, Hou S, Xia X, et al. Global, regional, and national burden of ischemic stroke attributable to active smoking, 1990–2021. *Tob Induc Dis.* 2024; 22: 10.18332/tid/194697.
- [25] GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Neurol.* 2021; 20: 795–820.
- [26] Wafa HA, Wolfe CD, Emmett E, et al. Burden of stroke in Europe: thirty-year projections of incidence, prevalence, deaths, and disability-adjusted life years. *Stroke* 2020; 51: 2418–2427.
- [27] GBD 2021 Risk Factors Collaborators. Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet* 2024; 403: 2162–2203.
- [28] Global Burden of Disease (GBD) Results. Available from: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/> [accessed: August 1, 2025].
- [29] Hou S, Zhang Y, Xia Y, et al. Global, regional, and national epidemiology of ischemic stroke from 1990 to 2021. *Eur J Neurol.* 2024; 31: e16481.
- [30] Xu J, Hou S, Chen Z, et al. The burden of ischemic stroke in Eastern Europe from 1990 to 2021. *BMC Neurol.* 2025; 25: 74.
- [31] Ding Q, Liu S, Yao Y, et al. Regional, and national burden of ischemic stroke, 1990–2019. *Neurology* 2022; 98: e279–e290.
- [32] Boot E, Ekker MS, Putaala J, et al. Ischaemic stroke in young adults: a global perspective. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2020; 91: 411–417.
- [33] Zhang R, Liu H, Pu L, et al. Global burden of ischemic stroke in young adults in 204 countries and territories. *Neurology* 2023; 100: e422–e434. Erratum: *Neurology* 2024; 102: e208122. Erratum: *Neurology* 2024; 102: e209328.
- [34] Zhang Z, Wu S, Jin T, et al. Comparative analysis of different stroke subtype burden and future trends over 15 years in China and globally from 1990 to 2021. *Front Neurol.* 2025; 16: 1631775.
- [35] Peters SA, Carcel C, Millett ER, et al. Sex differences in the association between major risk factors and the risk of stroke in the UK biobank cohort study. *Neurology* 2020; 95: e2715–e2726.
- [36] Norman K, Eriksson M, von Euler M. Sex differences in ischemic stroke within the younger age group: a register-based study. *Front Neurol.* 2022; 13: 793181.
- [37] Yousufuddin M, Young N. Aging and ischemic stroke. *Aging (Albany NY).* 2019; 11: 2542–2544.
- [38] Prendes CF, Rantner B, Hamwi T, et al. Burden of stroke in Europe: an analysis of the Global Burden of Disease Study findings from 2010 to 2019. *Stroke* 2024; 55: 432–442.
- [39] Klochihina OA, Shprakh VV, Stakhovskaya LV, et al. An analysis of the long-term stroke morbidity and mortality in the regions of the Russian Federation included in the Federal patient assistance reorganization program. [Анализ среднесрочной заболеваемости и смертности от инсульта в регионах Российской Федерации, вошедших в федеральную программу реорганизации помощи пациентам с инсультом.] *Zh Nevrol Psikiatr Im S S. Korsakova (J Neurol Psychiatry)* 2020; 120: 37–41. [Russian]
- [40] Kovács B, Kajos LF, Pónusz-Kovács D, et al. EPH123 An epidemiological assessment of the stroke burden in Hungary using data from the Global Burden of Disease Study (1990–2021). *Value Health* 2025; 28(Suppl 1): S181.
- [41] Terris DD, Litaker DG, Koroukian SM. Health state information derived from secondary databases is affected by multiple sources of bias. *J Clin Epidemiol.* 2007; 60: 734–741.
- [42] Murray CJ. The Global Burden of Disease Study at 30 years. *Nat Med.* 2022; 28: 2019–2026.

- [43] Malmivaara A, Meretoja A, Peltola M, et al. Comparing ischaemic stroke in six European countries. The EuroHOPE register study. *Eur J Neurol*. 2015; 22: 284–291. e25–26.
- [44] Tirschwell DL, Longstreth WT Jr. Validating administrative data in stroke research. *Stroke* 2022; 33: 2465–2470.
- [45] Stefler D, Brett D, Sarkadi-Nagy E, et al. Traditional Eastern European diet and mortality: prospective evidence from the HAPIEE study. *Eur J Nutr*. 2021; 60: 1091–1100.
- [46] Pál É, Ungvári Z, Várbíró Sz, et al. Vitamin D deficiency as a risk factor for cerebrovascular diseases. [A D-vitamin-hiány mint a cerebrovascularis betegségek kockázati tényezője.] *Orv Hetil*. 2024; 165: 1958–1968. [Hungarian]
- [47] Xie W, Li A, Zhang Y, et al. Global burden of stroke attributable to dietary risk factors in the GBD 2021 study. *Front Nutr*. 2024; 11: 1494574.
- [48] Tong TY, Appleby PN, Key TJ, et al. The associations of major foods and fibre with risks of ischaemic and haemorrhagic stroke: a prospective study of 418 329 participants in the EPIC cohort across nine European countries. *Eur Heart J*. 2020; 41: 2632–2640.
- [49] Susts J, Reinholdsson M, Sunnerhagen KS, et al. Physical inactivity before stroke is associated with dependency in basic activities of daily living 3 months after stroke. *Front Neurol*. 2023; 14: 1094232.
- [50] Wang X, Liu X, O'Donnell MJ, et al. Tobacco use and risk of acute stroke in 32 countries in the INTERSTROKE study: a case-control study. *EClinicalMedicine* 2024; 70: 102515.

(Kovács Bettina,
Pécs, Vörösmarty u. 3., 7621
e-mail: kovacs.bettina@pte.hu)



MAGYARORSZÁG LEGMODERNEBB KIADÓI MEGOLDÁSA

- 1100 szakkönyv és tankönyv
29 tudományterületen
- folyamatosan bővülő tartalom
- intelligens, prediktív keresés
- sok-sok kényelmi funkció
a hatékony kutatáshoz



www.mersz.hu

Online. Bárhol. Bármikor.

A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID_1)