

# A rosszindulatú, kiemelten az emésztőrendszeri daganatok miatti halálozás térinformatikai elemzése Fejér megyében empirikus Bayes-beccsléssel korrigált halálozási hányadosokkal

Kardos László,<sup>1</sup> Papp Zoltán,<sup>1</sup> Vargáné Hajdú Piroska,<sup>1</sup> Ferencz Péter,<sup>2</sup> Ádány Róza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem OEC Népegészségügyi Iskola, <sup>2</sup>ÁNTSz Fejér megyei Intézete

A Fejér megyei Velencei-tó környékén egyes háziorvosok a daganatos halálozás szokatlan alakulását jelentették. Vizsgálatunk célja annak megállapítása, hogy a feltételezett halálozási halmozódás igazolható-e; a kérdéses településekre szorítkozik-e, vagy máshol is megjelenik; köthető-e főbb haláloki csoportokhoz. A megyében 1994-1999-ben, 15-64 éves korban bekövetkezett halálesetek alapján jellemeztük az emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok, az egyéb daganatok és a nem daganatok miatti halálozás országos átlagtól való eltéréseit hagyományos, valamint empirikus Bayes-beccsléssel korrigált standardizált halálozási hányadosokkal. A települések adataiból interpolált folytonos domborzati térképeken ábrázoltuk. A férfiak emésztőrendszeri daganatok miatti halálozásának halmozódása észlelhető a Velencei tótól északra és keletre, valamint a megye egyéb részein. A nem emésztőrendszeri daganatok miatti halálozás eltérései mérsékeltek. A nem daganatok miatti halálozás szempontjából több problémás terület azonosítható, köztük a kérdéses települések egy része is. A nők emésztőrendszeri daganatok miatti halálozása a férfiak Velencei-tó környéki halmozódása helyén az országosnál kedvezőbb. Nem emésztőrendszeri daganatok miatti halálozásukban alig mutatkozik eltérés. Nem daganatok miatti halálozásukban szembevetendő a megye déli részén elhelyezkedő magas halálozású terület. Eredményeink alapján felmerül, de nem bizonyított a földrajzilag lokalizálható expozíció. A férfiak emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok miatti magas halálozása a megye jelentős területére kiterjedő, tovább vizsgálendő probléma. Emellett további elemzést igényelnek mindenekelőtt a nők nem daganatok miatti mortalitásának kiugróan magas mutatói. *Magyar Onkológia* 49:117-124, 2005

General practitioners in the vicinity of Lake Velencei in Fejér County, Hungary, have reported an unusual pattern of recent cancer mortality. Our aim was to clarify whether the presumed mortality cluster is epidemiologically justified; whether it is restricted to the locations in question or also appears elsewhere in the county; and if it is associated with some particular disease group. County mortality from malignancies of the digestive system, other malignancies, and all other causes for the period 1994 to 1999 was analyzed in 15- to 64-year-old men and women, using conventional standardized mortality ratios and empirical Bayes estimates. A continuous surface was interpolated from settlement level data for mortality maps. A mortality cluster from men's digestive cancers is apparent north and east of Lake Velencei and also elsewhere in the county. Differences from the country average in the frequency of males' deaths from other malignancies are fairly limited. A number of problematic areas in men's mortality from other causes are identifiable, including some of the settlements under the primary focus. Women's digestive tract cancer mortality in the area of the men's cluster near Lake Velencei is below the national average. There are almost no differences from the country level in women's deaths from other malignancies. Female mortality from all other causes shows remarkable elevations in the south of the county. Our results suggest the possible role of geographically localized exposures. Men's high mortality from digestive tract cancers is a problem affecting a considerable area of the county, necessitating further investigation. Continued search for causes is also warranted by some estimates of exceptionally high death rates in women from causes other than malignancies. *Kardos L, Papp Z, Vargáné-Hajdú P, Ferencz P, Ádány R. Spatial analysis of cancer mortality, using empirical Bayes estimates in Fejér County, Hungary. Hungarian Oncology* 40:117-124, 2005



Közlésre érkezett: 2005. január 3.  
Elfogadva: 2005. május 30.

Levelezési cím: Prof. Dr. Ádány Róza, DE OEC Népegészségügyi Iskola, 4028 Debrecen, Kassai út 26/b, 4012 Debrecen, Pf. 2., Tel.: 52-460-190, fax: 52-460-195, E-mail: adany@jaguar.unideb.hu

## Bevezetés

Fejér megyében a Velencei-tó környékén fekvő egyes települések háziiorvosai az 1990-es években a körzetükhöz tartozó népesség halálozásának szokatlan alakulására figyeltek fel. Korábbi tapasztalataikkal összevetve a rosszindulatú daganatok miatti halálozás esetszámának feltűnő emelkedését észlelték és jelentették.

Az ÁNTSz Fejér megyei Intézete és a Debreceni Egyetem Népegészségügyi Iskolája Velence, Kápolnásnyék, Gárdony, Sukoró és Pákozdi települések daganatos halálozási viszonyait tárta fel, valamint szükségesnek ítélte további olyan vizsgálatok elvégzését, melyek az esetek halmozódásának hátterére vonatkozó megalapozott hipotézisek felállítását teszik lehetővé, illetve kijelölik a további kutatások irányát. Mivel nem lehetett kizárni, hogy olyan területek is érintettek, ahonnan hasonló háziiorvosi kezdeményezés nem érkezett, illetve a megyén belüli viszonyok ismerete egyes kistérségek halálozási adatainak integrálásához is szükséges, kézenfekvő a halálozási elemzés kiterjesztése Fejér megye egészére, s térinformatikai elemzés alkalmazása – tekintve a hazai epidemiológiai vizsgálati gyakorlatban már meghonosodott, a szakirodalomból általánosan (12) és célzott vizsgálatok alapján is ismertített (7–11) módszer előnyeit és lehetőségeit.

Kisebbségi népességcsoportok esetében a korspecifikus halálozási arányszámok instabilak, a direkt standardizálás helyett előnyösebb indirekt eljárással számított standardizált halálozási hányadosokkal (SHH) jellemezni a vizsgált populációnak a standard népességhez viszonyított mortalitását (3). Alacsony lélekszámú települések adatainak elemzésekor azonban több évre és széles kortartományra összevont elemzés esetén is előfordulhatnak szélsőségesen magas halálozási hányadosok, amelyek mögött esetszám tekintetében csupán néhány főnyi eltérés áll. Hagyományos térképes ábrázolás esetén ezek az eltérések valós jelentőségükhöz képest túlzottan szembetűnőek (4). E probléma kiküszöbölésére szolgálnak a kiugró, de nagy bizonytalanságú halálozási hányadosok korrekciójára alkalmas, a Bayes-féle statisztikai elméleten alapuló eljárások (4, 6, 13). Ezek alkalmazása esetén egy megye településszintű elemzésekor a standardizált halálozási hányadosok annál nagyobb mértékben korrigálódnak a releváns súlyozatlan megyei átlag felé, minél alacsonyabb tényleges és várható esetszámon alapulnak, a nagy települések stabil mutatóinak korrekciója pedig viszonylag csekély.

Az elemzés során alapvető célkitűzésünk annak megállapítása volt, hogy hagyományos módszerekkel észlelhető-e halálozási halmozódás, s ha igen, az korszerű, az alacsony esetszámok miatti instabilitást kiküszöbölő eljárással is igazolható-e. Vizsgálni kívántuk továbbá, hogy a halmozódás az elsődlegesen vizsgált településekre szorítkozik-e, vagy azok szomszédságában illetve a megye egyéb területein is megjelenik, s ha igen, azok térbeli eloszlása alapján feltételezhető-e földrajzi lokalizációhoz köthető kockázati tényező a háttérben. Fontosnak tartottuk annak tisztázását is, hogy az észlelhető halmozódások

köthetők-e főbb halálteki csoportokhoz, vagy alapvetően a mortalitás általános emelkedésének tulajdoníthatók.

## Anyag és módszer

Az elemzés a Fejér megyei lakosok körében 15-64 éves korban, az 1994-1999-es időszakban bekövetkezett halálózásra vonatkozik. Vizsgáltuk az emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok, az egyéb daganatok és a nem daganatok miatti halálozás országos átlagtól való becsült eltéréseit. A kiindulási adatok a megye településeire vonatkozó, öt-éves korcsoportra, nemre, naptári évre specifikus évközepe lakosságadatok, a halálteki csoportra is specifikus halálozási számok, valamint az e tényezők rétegeiben érvényes, a településekhez köthető halálozások alapján számított országos halálozási arányszámok voltak. A halálozási esetszámokat a Központi Statisztikai Hivatal, a népesség létszámadatait a Belügyminisztérium Központi Választási és Nyilvántartó Hivatala bocsátotta rendelkezésünkre. Az országos arányszámok és a lakosságadatok összeszorozásával minden rétegben várható halálozási számokat számoltunk. A várható és a tényleges halálozási számokat összegeztük településszinten úgy, hogy az említett három fő halálteki csoportra, valamint nemre specifikus adatokat kapjunk. Ezekből kiszámítottuk:

- az összetartozó tényleges és a várható halálozási számok hányadosaként a standardizált halálozási hányados (SHH) értékeket;
- az SHH értékek logaritmusát és annak standard hibája segítségével az eltérések Z-statisztikáját;
- valamint az SHH értékek empirikus Bayes-bebecslés módszerével korrigált változatát.

A halálozási hányadosok korrigálásához szükséges korrekciós állandókat a településszintű tényleges és várható esetszámokból kiindulva a férfiakra és a nőkre nézve a három halálteki csoportban külön-külön számítottuk ki az erre a célra szolgáló speciális egyenletrendszer (13) iteratív megoldásával, melyhez a számítógépes algoritmust magunk fejlesztettük ki Stata 8,2 (14) környezetben.

A településszintű korrigált halálozási hányadosok a megye egyes pontjaihoz vagy a települések közigazgatási területéhez rendelhetőek. A hagyományos térképes ábrázolás a közigazgatási területnek az adott településre vonatkozó halálozási hányados értékét reprezentáló színnel való kitöltésén alapul. Ez szükségszerűen olyan térképekhez vezet, melyek a halálozás településhatárokat vagy egyéb mesterséges földrajzi határvonalakat mereven respektáló viselkedését sugallják, ami elvben nem kizárt, de a gyakorlatban általában erős fenntartásokkal fogadható el. A jelen leírás a megye kiemelkedő mortalitási területeinek azonosítását célozza. Ezért a települések pontszerűen értelmezett adataiból erre alkalmas térinformatikai programcsomag (1) beépített funkciójának használatával a halálozási viszonyok megjelenítésére a megye egész területét folytonosan lefedő domborfelületet interpoláltunk, és ezt jelenítettük meg térképeken. Kiegészítő információként egyszerű sávzással jelöltük azokat a te-

lepülési közigazgatási területeket, ahol a korrigálatlan SHH értékek szignifikánsan ( $1,960 < Z \leq 2,576$ ), keresztsávozással pedig azokat, ahol erősen szignifikánsan ( $Z > 2,576$ ) magasabbak 1-nél.

## Eredmények

A vizsgált időszakban a megye egészét tekintve a 15–64 éves lakosság emésztőrendszeri illetve más lokalizációjú rosszindulatú daganatok miatti halálózása sem a férfiak, sem a nők körében nem tért el jelentősen az országos átlagtól (1. táblázat). A férfiak nem daganatok okozta halálózása az országos átlagnál szignifikánsan, mintegy 4%-kal alacsonyabb volt, míg a nők esetében a (2%-ot meghaladó mértékű) kedvező eltérés statisztikailag nem volt jelentékeny.

A kiemelt települések hagyományos indirekt standardizálással végzett vizsgálata feltárta, hogy a férfiak körében Kápolnásnyéken a 15–64 évesek

rosszindulatú daganatok miatti halálózásában az országos átlaghoz képest több mint másfélszeres, szignifikáns többlet mutatkozott, mely mögött az emésztőrendszer rosszindulatú daganatai miatti halálózás igen erősen szignifikánsan eltérő, több mint két és félszeres gyakorisága volt azonosítható. Az összevontan kezelt Sukoró és Pákozd településeken ugyanezek a jelenségek voltak láthatók, de korlátozottabb, és akár a véletlen ingadozásnak is tulajdonítható mértékben. Ugyanakkor Velencén és Gárdonyban az országos átlagnak megfelelően vagy annál kedvezőbben alakult a vizsgált betegcsoportokban a mortalitás, a kedvező irányú eltérés különösen a nem daganatok miatti halálózás vonatkozásában volt szembevetendő. A 15–64 éves nők körében a daganatos betegségek okozta halálózás Sukoró és Pákozd esetében némileg magasabb volt az átlagosnál, de az eltérés nem volt szignifikáns.

A 2. táblázat a megye településszintű lakossága halálózásának országos átlagtól való eltéréseit

Halálhóki csoport	Földrajzi hely	Férfiak			Nők		
		Halálozesetek száma	SHH	P	Halálozesetek száma	SHH	P
Az emésztőrendszer rosszindulatú daganatai	Velence	5	0,579	0,222	4	1,234	0,675
	Kápolnásnyék	17	2,655	0,000	1	0,394	0,351
	Gárdony	16	1,005	0,983	7	1,097	0,807
	Sukoró és Pákozd	9	1,398	0,315	5	1,989	0,124
	Fejér megye	806	1,013	0,714	351	1,053	0,334
Egyéb rosszindulatú daganatok	Velence	8	0,603	0,152	6	0,733	0,447
	Kápolnásnyék	9	0,916	0,793	5	0,768	0,554
	Gárdony	16	0,657	0,092	14	0,858	0,566
	Sukoró és Pákozd	15	1,531	0,099	8	1,250	0,528
	Fejér megye	1166	0,957	0,132	801	0,940	0,078
Rosszindulatú daganatok	Velence	13	0,594	0,060	10	0,875	0,674
	Kápolnásnyék	26	1,602	0,016	6	0,663	0,314
	Gárdony	32	0,794	0,193	21	0,925	0,720
	Sukoró és Pákozd	24	1,478	0,055	13	1,458	0,174
	Fejér megye	1972	0,979	0,346	1152	0,972	0,326
Nem daganatok miatti halálózás	Velence	32	0,545	0,001	18	0,894	0,633
	Kápolnásnyék	46	1,030	0,842	14	0,878	0,627
	Gárdony	82	0,734	0,005	34	0,844	0,322
	Sukoró és Pákozd	49	1,092	0,537	17	1,081	0,748
	Fejér megye	5433	0,962	0,005	2059	0,977	0,294

### 1. táblázat.

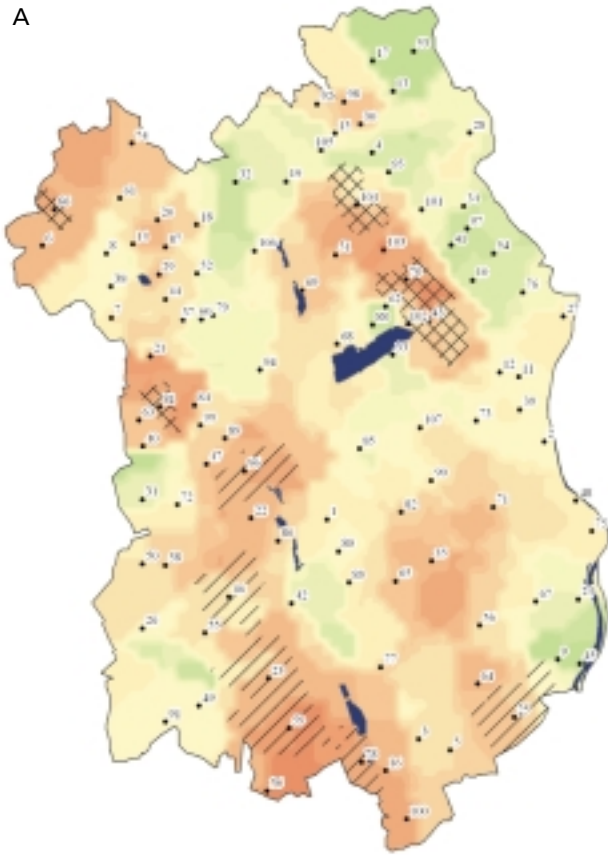
A 15-64 éves lakosság halálózásának eltérései az országos átlagtól Fejér megyében és egyes településein a feltüntetett halálhóki csoportokban nem szerint, 1994-1999. SHH = standardizált halálózási hányados

Halálhóki csoport	Nem	Halálózási hányados	Minimum	Alsó kvartilis	Medián	Felső kvartilis	Maximum
Az emésztőrendszer rosszindulatú daganatai	Férfi	SHH	0,000	0,612	1,006	1,562	5,643
		EBB	0,328	0,801	1,030	1,489	3,417
	Nő	SHH	0,000	0,000	0,914	1,559	5,066
		EBB	0,238	0,525	0,939	1,427	2,668
Nem emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok	Férfi	SHH	0,000	0,666	0,957	1,321	3,084
		EBB	0,314	0,773	0,968	1,243	2,059
	Nő	SHH	0,000	0,614	1,035	1,284	3,254
		EBB	0,360	0,737	1,034	1,185	1,979
Nem daganatok okozta halálózás	Férfi	SHH	0,451	0,927	1,133	1,354	3,118
		EBB	0,603	0,966	1,140	1,311	2,607
	Nő	SHH	0,000	0,813	0,994	1,373	4,656
		EBB	0,371	0,880	1,033	1,304	3,516

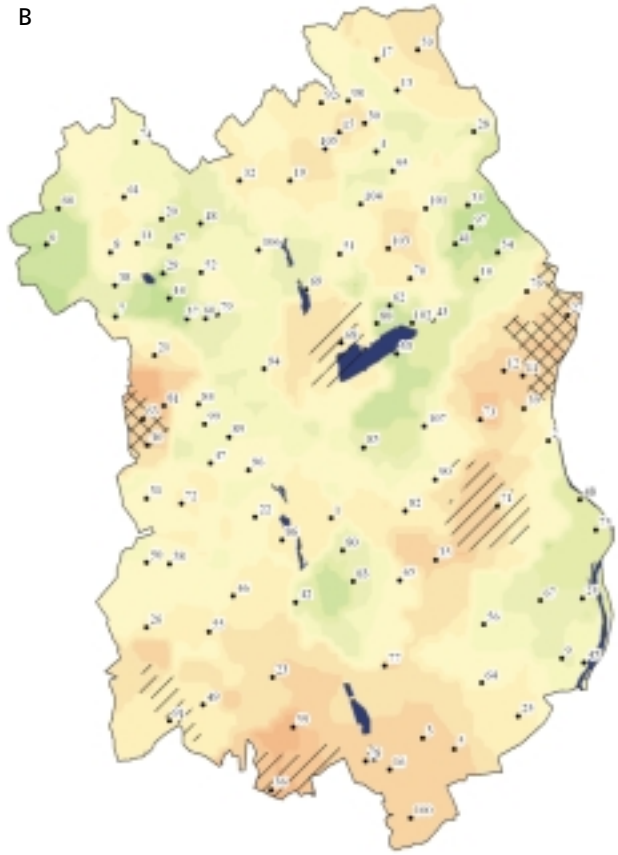
### 2. táblázat.

A Fejér megyei települések 15-64 éves férfi és női lakosságának halálózása országos átlagtól való eltéréseinek összefoglaló mutatói 1994-1999-ben, a feltüntetett halálhóki csoportokban. SHH = standardizált halálózási hányados; EBB = empirikus Bayes-beccsléssel korrigált SHH

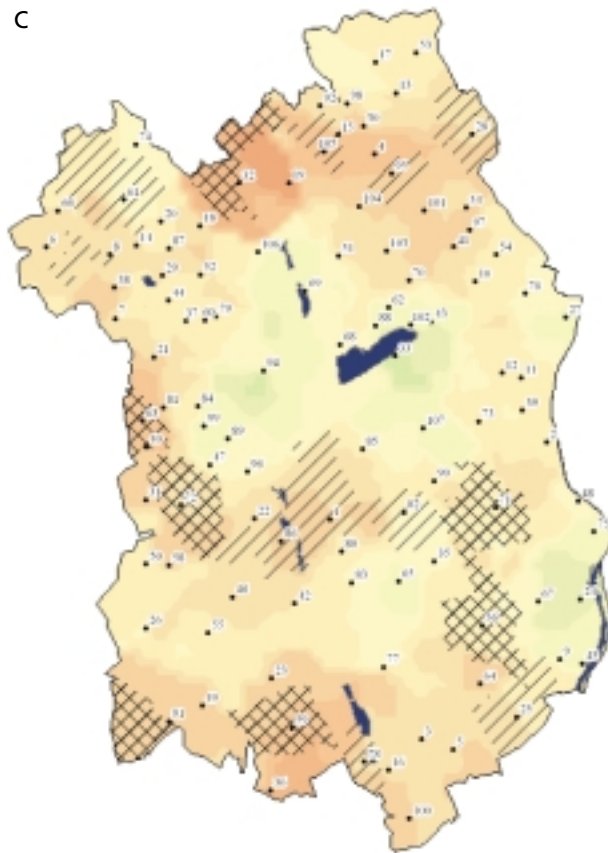
A



B

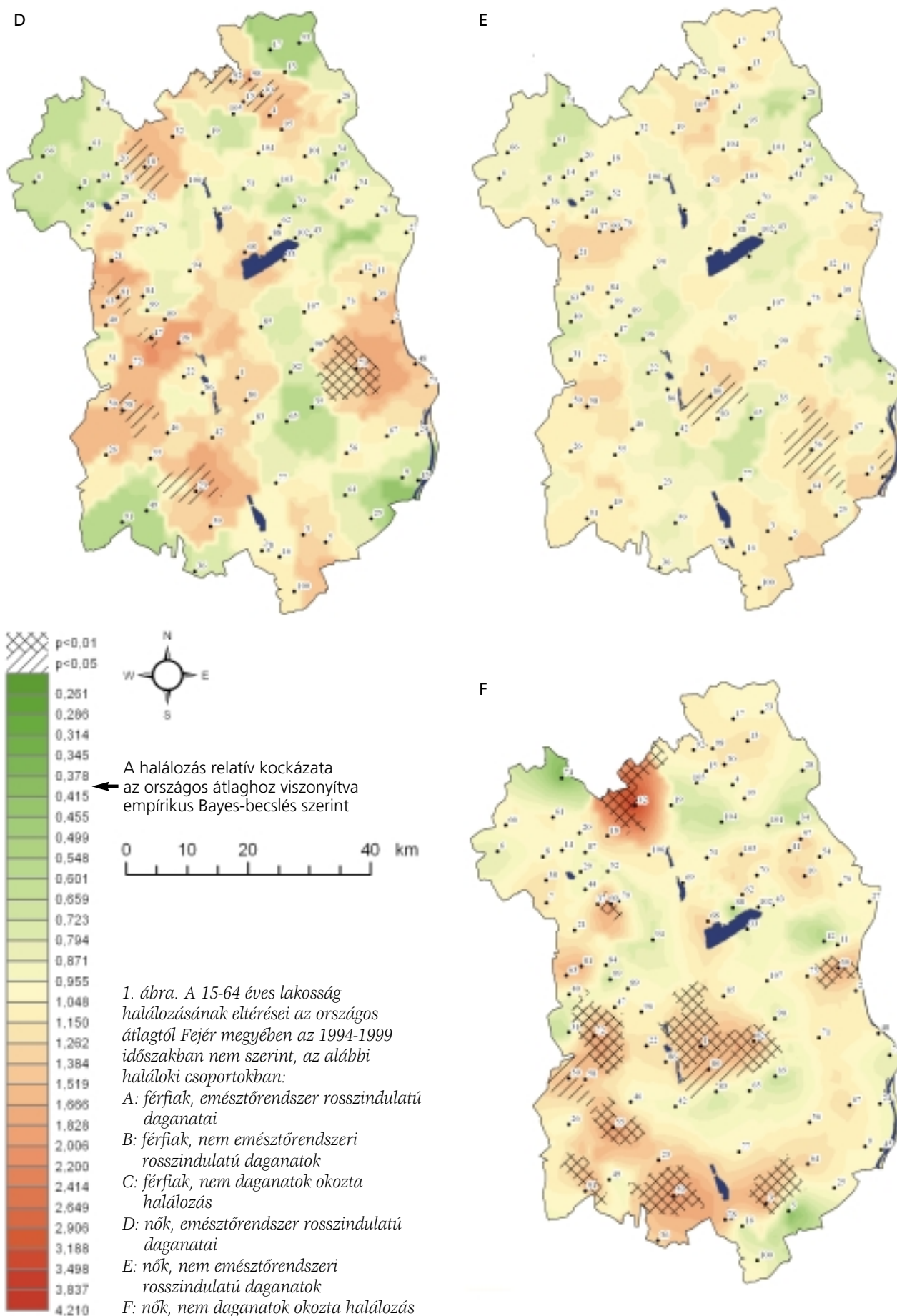


C



Települések azonosítói

1	Aba	37	Iszkaszentgyörgy	73	Pusztaszabolcs
2	Adony	38	Isztimér	74	Pusztavám
3	Alap	39	Iváncsa	75	Rácalmás
4	Alcsútdoboz	40	Jenő	76	Ráckeresztúr
5	Alsószentiván	41	Kajászó	77	Sárbogárd
6	Bakonycseryne	42	Kálóz	78	Sáregres
7	Bakonykúti	43	Kápolnásnyék	79	Sárkeresztés
8	Balinka	44	Kincsesbánya	80	Sárkeresztúr
9	Baracs	45	Kisapostag	81	Sárkeszi
10	Baracska	46	Kisláng	82	Sárosd
11	Beloianisz	47	Kőszárhegy	83	Sárszentágota
12	Besnyő	48	Kulcs	84	Sárszentmihály
13	Bicske	49	Lajoskomárom	85	Seregélyes
14	Bodajk	50	Lepsény	86	Soponya
15	Bodmér	51	Lovasberény	87	Söréd
16	Cece	52	Magyaralmás	88	Sukoró
17	Csabdi	53	Mány	89	Szabadbattyán
18	Csákberény	54	Martonvásár	90	Szabadegyháza
19	Csákvár	55	Mátyásdomb	91	Szabadhidvég
20	Csókakő	56	Mezőfalva	92	Szár
21	Csór	57	Mezőkomárom	93	Szárlliget
22	Csász	58	Mezőszentgyörgy	94	Székesfehérvár
23	Dég	59	Mezőszilas	95	Tabajd
24	Dunaújváros	60	Moha	96	Tác
25	Előszállás	61	Mór	97	Tordas
26	Enying	62	Nadap	98	Újbarok
27	Ercsi	63	Nádasdladány	99	Úrhida
28	Etyek	64	Nagykarácsony	100	Vajta
29	Fehérvárcsurgó	65	Nagylók	101	Vál
30	Felcsút	66	Nagyveleg	102	Velence
31	Füle	67	Nagyvenyim	103	Vereb
32	Gánt	68	Pákozd	104	Vértessacska
33	Gárdony	69	Pátka	105	Vértessoglár
34	Gyúró	70	Pázmánd	106	Zámoly
35	Hantos	71	Perkátá	107	Zichyújfalu
36	Igar	72	Polgárdi		





ismerteti a hagyományos és a Bayes-beccsléssel korrigált mutatók összehasonlításával. Szembetűnő a szélsőségesen alacsony illetve magas értékek korrekciója a megyei középérték irányába. A településszintű korrigált mutatók terjedelmét és interkvartilis terjedelmét áttekintve határozottan nagyobb változékonyság látszik az emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok miatti halálozás, mint a nem emésztőrendszeri daganatok vonatkozásában.

Az 1. ábrán láthatóak a településszintű adatokból illesztett halálozási térképek. A 15–64 éves férfiak körében az emésztőrendszer rosszindulatú daganatai (1.a ábra) miatti halálozás halmozódása feltételezhető a Velencei-tótól északra és keletre elhelyezkedő területen, mely az eredetileg vizsgált Kápolnásnyék mellett a közelben levő Pázmánd, Vereb és Vértesacska településekre is kiterjed. A hagyományos módszerrel végzett elemzés ezen összefüggő területnek csak egy részén mutatott szignifikáns halálozási többletet. Az országos átlagnál másfélszer-kétszer magasabb itt az emésztőrendszeri daganatos betegségek okozta mortalitás. További figyelemre méltó eltérések mutatkoznak a megye déli felének nagy részén, valamint a móri kistérség északnyu-

2. ábra.  
Fejér megye kistérségei



gati részében (a kistérségek elhelyezkedését ld. a 2. ábrán). A szinte egybefüggő, a móri kistérségtől a székesfehérvári kistérségen keresztül délre húzódó, majd északkelet felé a dunaujvárosi kistérséget is magába foglaló magas halálozású terület is csak részleges átfedést mutat a hagyományos módszer szerint szignifikánsan magas halálozási hányadosú (egyszeres, ill. keresztsávózással jelölt) településekkel.

A sárbogárdi kistérség és a székesfehérvári kistérség nyugati része kivételével a nem emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok miatti halálozás viszonylag mérsékelt eltérései (1.b ábra) földrajzilag nem esnek egybe az emésztőrendszeri daganatok miatti halálozásnak az 1.a ábrán látható feltűnő halmozódásaival. A megyét lefedő terület síktól való eltérései ebben a halálóki csoportban kevésbé hangsúlyozottak, a mortalitás az országos átlagnak általában is jobban megfelel. A 15-64 éves férfiak nem daganatok miatti halálozása (1.c ábra) szempontjából problémás terület azonosítható a bicskei kistérségben, mely kisebb mértékben észlelhető az emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok miatti magas halálozásban érintett Velencei-tó környéki települések egy részén is. Ugyanakkor e településeken az eltérések a nem daganatok miatti halálozás vonatkozásában jóval mérsékeltőbbek, mint az emésztőrendszeri daganatok halálóki csoportjában. A székesfehérvári kistérség déli részén és általában a megye egész déli részén, különösen az enyingi és a sárbogárdi kistérség legdélibb területein, valamint a dunaujvárosi kistérség délnyugati részén azonosíthatók szinte egybefüggő, a nem rosszindulatú daganatok vonatkozásában magas halálozású térségek.

A 15-64 éves nők emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok miatti halálozása (1.d ábra) megyei mintázatának a jelen elemzés szempontjából legszembetűnőbb vonása, hogy a férfiak körében látott Velencei-tó környéki halmozódás helye az országos átlagnál kedvezőbb mutatókkal rendelkező területként jelenik meg. Szintén nem azonos területen jelentkezik a nők esetében a férfiaknál a móri kistérség nyugati részében észlelt magasabb mortalitás. A bicskei kistérségben, a székesfehérvári kistérség délnyugati, valamint az enyingi és a sárbogárdi kistérségek középső/déli területein azonosíthatóak magasabb mortalitású területek, melyek esetében az átfedés a két nem vonatkozásában már feltűnőbb. A dunaujvárosi kistérség emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok miatti halálozási helyzete, az utóbbi kistérségekkel ellentétben, a nők körében látszik kedvezőtlenebbnek.

A vizsgált korosztályba tartozó nők nem emésztőrendszeri daganatok miatti halálozása mutatja megyei viszonylatban a legegyszerűsebb képet (1.e ábra). Sem kedvező, sem kedvezőtlen irányban nem mutatkozik az országos átlagtól erősen szignifikánsan eltérő terület. A megye délkeleti negyede, illetve a délnyugati határa mentén azonosíthatók, mint az országos átlagnál kedvezőtlenebb halálozással jellemezhető területek. Jóval markánsabb eltérések jellemzik

a 15–64 éves nők nem daganatok miatti halálozását (1.f ábra). Szembetűnő a megye déli felén félkörívben végighúzódó, egybefüggő magas halálozású terület átfedése a férfiak magas nem daganatos halálozásával jellemezhető területtel. Északon Gánt településhez köthető egy feltűnő, igen magas halálozást jelző "forró pont" megjelenése, amely korlátozottabb mértékben a férfiak esetében is megjelenik.

## Megbeszélés

A megye egészére vonatkozó SHH értékek alapján a 15-64 éves Fejér megyei férfiak és nők 1994–1999-es halálozásában a vizsgált halálhalmozásokban nem volt azonosítható jelentős eltérés az országos átlagtól. A daganatos halálozást tekintve ez konzisztens egy korábbi, az 1986–2000 évekre vonatkozó hazai térinformatikai vizsgálat eredményeivel, amelyben a 0–64 éves férfiak, ill. nők rosszindulatú daganatok miatti halálozása szempontjából Fejér megyében nem volt kimutatható kedvezőtlen terület (8). A településszintű, részletesebb elemzés azonban kimutatta, hogy a megye halálozásának jellemzésére összevont halálozási hányadosok a megyén belül igen eltérő, az országos átlagnál jelentősen magasabb, illetve jelentősen alacsonyabb halálozású területek elmentéses eltéréseit takarják, különösen az emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok és a nem daganatok miatti halálozás vonatkozásában.

Az emésztőrendszeri daganatok okozta halálozás esetében a férfiak körében hagyományos módszerekkel észlelt halálozási többlet az empirikus Bayes-bebecslés szerint stabilizált pontszerű adatokból felületre interpolált térképen is kimutatható volt. A halmozódás a Velencei-tó északkeleti szomszédságában elhelyezkedő települések alkotta, egybefüggő területen jelent meg erősen szignifikáns eltérésként, de csakis a férfiak esetében. Mindezek alapján felmerül olyan földrajzi lokalizációhoz (is) köthető expozíció fennállása, amely a két nemből a Velencei-tó észak/északkeletre levő településeken igen eltérő gyakorisággal van jelen vagy fejt ki hatását. A megye többi részén észlelt, a két nemből jóval kevésbé szeparált halmozódások hátterében ettől eltérő oki tényező is állhat. A nem emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok miatti és a nem daganatok miatti halálozás eltérő földrajzi eloszlását tekintve feltehető, hogy amennyiben a Velencei-tó környékén helyi expozíció áll a halmozódás hátterében, annak hatása szelektíven az emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok miatti mortalitásban jelentkezik. Ennek megerősítésére a nem daganatok miatti halálozás további halál-okszerű elemzése is szükséges.

Ugyanakkor a 15-64 éves férfiak emésztőrendszeri rosszindulatú daganatok miatti magas halálozása további kistérségek esetében is vizsgálható problémának tekinthető. Kisebb területen, részleges átfedéssel és mérsékelt eltérésekkel a jelenség a nők körében is megfigyelhető. Figyelembe kell venni, hogy az alkalmazott térképi eljárás sajátosságai miatt a magas halálozásúként

megjelenő területek mérete függ az érintett települések közötti távolságtól, végső soron a közigazgatási területeik nagyságától. E halálhalmozások mellett további elemzést igényelnek a nők nem daganatos betegségek okozta mortalitásának a halálozási hányadosok korrekciója után is kiugróan magas mutatói, valamint ugyanebben a halálhalmozások csoportban a férfiak körében, szintén a megye déli részén levő halálozási többlet-gócok. A térképeken látható mortalitási eltérések tovább vizsgálhatók a térbeli halálozási klaszterek azonosítására szolgáló statisztikai módszerekkel (2, 5), melyek alkalmazása során az instabil mutatók korrekciója mellett lehetőség van az eltéréseket magyarázó változók (környezeti expozíciók, életmódbeli és egyéb társadalmi-gazdasági tényezők) szerepének bebecslésére is (15).

Eredményeink más elemzésekkel mutatott konzisztenciájának megítélése szempontjából értékes viszonyítási alapot jelent, hogy hazánk halálozási viszonyait az 1986 és 1997 közötti időszakra vonatkozóan részletesen feltérképezték a Nemzeti Környezetegészségügyi Akcióprogram (NEKAP) keretében, számos fontos halálhalmozást vizsgálva vonatkozásában azonosítva az ország kedvezőtlen régióit (9). A tizenkét évet átfogó elemzési időszakban, mely részben azonos a jelen vizsgálatban alkalmazottal, Fejér megye sem a férfiak, sem a nők daganatos halálozása szempontjából nem tartozott az ország kedvezőtlen helyzetű megyéi közé. A 0–100 éves férfiak ajak, szájüreg és garat rosszindulatú daganata miatti halálozását tekintve azonban a NEKAP kedvezőtlen régiót jelölt meg Fejér megyében, mely feltűnő átfedést mutat az általunk elsődlegesen vizsgált, a Velencei-tó északkeletre elhelyezkedő területtel, s további alátámasztást jelent az eredményeinknek, hogy a halálozási adatok simításos stabilizációja után is szignifikánsan magas halálozással emelkednek ki belőle Vereb és Vértessacska települések. A NEKAP munkacsoport ajak, szájüreg és garat rosszindulatú daganata miatti halálozás országos területi különbségeit bemutató értekezése (7) alapján a jelenség e két településen a 35–64 éves férfiak körében is észlelhető, ugyanakkor az 1997–1999 években végzett morbiditásvizsgálat alapján a terület nem tartozik a veszélyeztetettek közé. A 0–100 éves férfiak gyomor, illetve vastagbél rosszindulatú daganata miatti halálozása tekintetében a NEKAP vizsgálata nem mutatott ki kedvezőtlen területet a megyében.

Az 1999 utáni évek halálozási adatainak hozzáférhetősége függvényében a vizsgált időszak bővíthető. A megye határain tapasztalt halmozódások miatt a szomszédos megyék vizsgálatba vonása is indokoltnak látszik. A további feltáró vizsgálatok készítik elő a kutatás analitikai szakaszát, melynek célja a halmozódások mögött álló etiológiai összefüggések tisztázása.

Az elemzés során alkalmazott megközelítés nem specifikus Fejér megyére, és különböző halálhalmozásokban az észleltékhez hasonló halálozási halmozódások is minden bizonyonnal előfordulnak az ország egyéb területein. E módszerek

re építve megyei, kistérségi egységenként feltáró vizsgálatok végezhetőek, melyek összessége az országos halálozási viszonyok korszerű alapokra épített, szemléletesen ábrázolt, átfogó feltérképezését jelentheti.

### Irodalom

1. ArcGIS ArcView. Version 8. ESRI, Redlands, California, USA
2. Baker RD. Identifying space-time disease clusters. *Acta Trop* 91:291-299, 2004
3. Breslow NE, Day NE. Statistical methods in cancer research. Volume II - The design and analysis of cohort studies. IARC Scientific Publications 82:65-72, 1987
4. Clayton D, Kaldor J. Empirical Bayes estimates of age-standardized relative risks for use in disease mapping. *Biometrics* 43:671-681, 1987
5. Graham AJ, Atkinson PM, Danson FM. Spatial analysis for epidemiology. *Acta Trop* 91:219-225, 2004
6. Marshall RJ. Mapping disease and mortality rates using empirical Bayes estimators. *Applied Statist* 40:283-294, 1991
7. Páldy A, Nádor G, Vincze I, és mtsai. Az ajak, szájüreg és garat rosszindulatú daganatos betegsége miatti halálozás
8. Páldy A, Pintér A, Nádor G, és mtsai. A daganatos halálozás területi különbségei Magyarországon. *Orvosi Hetilap* 144:1227-1233, 2003
9. Pintér A (szerk). Egyes daganatos betegségek miatti halandóság területi eloszlása Magyarországon 1986-1997. NEKAP, Budapest, 2000
10. Sándor J, Ember I. A szívinfarktusos halálozás területi eloszlása Baranya megyében. *Orvosi Hetilap* 137:3-7, 1999
11. Sándor J, Havasi V, Kiss I, és mtsai. Emlőrákos halálozás és mammográfiás ellátás kistérségi egyenlőtlenségei. *Magyar Onkológia* 46:139-145, 2002
12. Sándor J, Kiss I, Bényi M, és mtsai. Területi egyenlőtlenségek epidemiológiai elemzése. *Orvosi Hetilap* 140:21-28, 1999
13. Saunderson TR, Langford IH. A study of the geographical distribution of suicide rates in England and Wales 1989-92 using empirical Bayes estimates. *Soc Sci Med* 43:489-502, 1996
14. Stata Statistics/Data Analysis. Version 8.2. StataCorp, College Station, Texas, USA
15. Thomas A, Carlin BP. Late detection of breast and colorectal cancer in Minnesota counties: an application of spatial smoothing and clustering. *Stat Med* 22:113-127, 2003