

## A KÓRHÁZBA KERÜLÉS ÚTJÁNAK HOSSZA ÉS A HALÁLOZÁSI RIZIKÓ KAPCSOLATA

DR. SÁNDOR JÁNOS – DR. HORVÁTH JÓZSEF –  
DR. KISS ISTVÁN – DR. EMBER ISTVÁN

Somogy megyében az 1989–1995-ös időszakban, az összhalálozás és a vezető halálokokra számított mortalitás az országosnál lényegesen kedvezőtlenebbül alakult. Az 1. tábla szerint szignifikáns rizikóemelkedést mutattak a gégerák, a légzőszervi betegségek, a hipertónia, a krónikus obstruktív tüdőbetegségek, az agy-érrendszeri elváltozások, a gyomorrák, a méhnyakrák, a végbélrák, a nőgyógyászati daganatok méhnyakrák nélkül, az érelmeszesedés, a kardiovaszkuláris betegségek és az összhalálozás ([8], [9]). A több-lethalálozás – az adott halálloki csoportban megfigyelt országos halálozások számának és a megye lakosságának demográfiai adatai alapján az országos halálozási adatokat standardként használva számított várható esetek számának különbsége ([6], [7]) – szempontjából a legjelentősebbek a kardiovaszkuláris betegségek, az agy-érrendszeri elváltozások, a légzőszervi betegségek, a krónikus obstruktív tüdőbetegségek, a hipertónia, az érelmeszesedés, a gyomorrák, a végbélrák, a gégerák, a nőgyógyászati daganatok a méhnyakrák nélkül és a méhnyakrák voltak. (Lásd a 2. táblát.)

Az ilyen módon meghatározott, megyei szinten fokozott problémát jelentő betegségek településenkénti rizikóeloszlását elemezve úgy tűnik, hogy a kiemelt kórképek közül nem mind okoz gondot általános megyei szinten. Egyes halálokok esetében olyan települések (tehát egy szűkebb településcsoport) helyzete idézi elő a kedvezőtlen megyei statisztikát, ahol az adott kórkép okozta halálozás szignifikáns rizikóemelkedést mutat. Magas rizikójúnak tekintettük a települést, ha az adott halálok miatt meghaltak számát a várható esetszámokhoz viszonyító teszt 5 százalékos szinten szignifikáns eltérést mutatott [13]. Ezeken a településeken feltételezhetően olyan rizikófaktor-mintázat volt jelen, ami szokatlan a standard populációban, vagyis ami jelentősen eltér az átlagos magyarországi viszonyoktól. A magas rizikójú települések szerepének súlyát (és ennek megfelelően a rendkívüli rizikófaktorok elleni és csak a kiemelt településekre koncentrált beavatkozások lehetséges nyereségét) megadhatjuk, ha összehasonlítjuk a megye és a magas rizikójú településeken megfigyelt több-lethalálozások számát. (Lásd a 3. táblát.) A légzőszervi halálozás, az agy-érrendszeri elváltozások, a magas vérnyomás, az orrmelléküregi és gégerák, a krónikus obstruktív tüdőbetegségek, a gyomorrák, az összhalálozás és a szív-érrendszeri betegségek összesen kategória a megyében megfigyelt több-lethalálozások leglátványosabb negyede olyan településeken fordult elő, amelyeket magas rizikójúnak definiáltunk.

1. tábla

*Az okspecifikus standardizált halálozási hányadosok (SHH)  
és a megfelelő 95 százalékos konfidencia-intervallumok Somogy megyében 1989 és 1995 között  
(a rizikóemelkedés mértékének megfelelő sorrendben)*

Kórkép (BNO-kód)	Tényleges	Várható	Standard halálozási hányados		
	halálozási esetszám		pont- becslése	alsó értéke	felső értéke
Orrmelléküregi és gégerák (160-161, 163-165)	237	158,45	1,50	1,31	1,69
Légzőszervi halálozás (460-519)	2 143	1 507,38	1,42	1,36	1,48
Magas vérnyomás (401-405)	1 392	990,08	1,41	1,33	1,48
Krónikus obstruktív tüdőbetegségek (490-496)	1 517	1 100,99	1,38	1,31	1,45
Agy-érrendszeri elváltozások (430-438)	6 480	4 864,13	1,33	1,30	1,36
Gyomorrák (151)	774	593,55	1,30	1,21	1,40
Méhnyakrák (180)	158	132,72	1,19	1,00	1,38
Végbélrák (154)	547	459,52	1,19	1,09	1,29
Nőgyógyászati daganatok a méhnyakrák nélkül (179, 181-184)	323	276,25	1,17	1,04	1,30
Egyéb érrendszeri betegségek (érelmeszesedés)	3 019	2 708,36	1,11	1,07	1,15
Szív-érrendszeri betegségek összesen (390-459)	19 482	17 794,25	1,09	1,08	1,11
Összhalálozás (1-999)	38 029	34 829,25	1,09	1,08	1,10
Nyelőcsőrák (150)	173	168,66	1,03	0,87	1,18
Colorectalis daganatok (153-154)	1 166	1 152,73	1,01	0,95	1,07
Epehólyagrák (156)	240	238,93	1,00	0,88	1,13
Ischaemias szívbetegségek (410-414)	7 440	7 576,45	0,98	0,96	1,00
Máj-epeúti karcinóma (155)	238	244,91	0,97	0,85	1,10
Nyirokszervi malignitások (200-203)	203	210,58	0,96	0,83	1,10
Májzsugor és májbetegségek (571)	1 620	1 689,60	0,96	0,91	1,01
Szűrhető daganatok (153-154, 174, 180)	2 117	2 226,11	0,95	0,91	0,99
Daganatos összhalálozás (140-239)	7 788	8 366,71	0,93	0,91	0,95
Hasnyálmirigyrák (157)	348	388,53	0,90	0,80	0,99
Vastagbélrák (153)	619	693,21	0,89	0,82	0,96
Ajakrák, a szájüreg és a garat daganatai (140-149)	324	363,14	0,89	0,80	0,99
Akut szívinfarktus (410)	3 059	3 465,92	0,88	0,85	0,91
Prosztatarák (185)	312	353,75	0,88	0,78	0,98
Húgyhólyagrák (188)	175	200,70	0,87	0,74	1,00
Központi idegrendszeri daganatok (191)	163	187,74	0,87	0,73	1,00
Dohányzással kapcsolatos daganatok (140-149, 160-165)	2 134	2 486,72	0,86	0,82	0,89
Női emlőrák (174)	469	577,52	0,81	0,74	0,89
Tüdőrák (162)	1 573	1 965,13	0,80	0,76	0,84
Leukémiák (204-208)	182	240,19	0,76	0,65	0,87
Egyéb szívbetegségek (420-429)	1 147	1 655,23	0,69	0,65	0,73

A többlethalálozást okozó kórképeknek a háttérben egyaránt állhatnak az életmódból, a környezeti hatásokból adódó magasabb károsító értékek és az egészségügyi ellátás hiányosságai is [2].

2. tábla

*Az okspecifikus többlethalálozás Somogy megyében 1989 és 1995 között  
(az egyes betegségsoportok súlyának megfelelő sorrendben)*

Kórkép (BNO-kód)	Tényleges	Várható	Többlet- halálozás
	halálozási esetszám		
Összhalálozás (1-999)	38 029	34 829,25	3199,75
Szív-érrendszeri betegségek összesen (390-459)	19 482	17 794,25	1687,75
Agy-érrendszeri elváltozások (430-438)	6 480	4 864,13	1615,87
Légzőszervi halálozás (460-519)	2 143	1 507,38	635,62
Krónikus obstruktív tüdőbetegségek (490-496)	1 517	1 100,99	416,01
Magas vérnyomás (401-405)	1 392	990,08	401,92
Egyéb érrendszeri betegségek (érelmeszesedés)	3 019	2 708,36	310,64
Gyomorrák (151)	774	593,55	180,45
Végbélrák (154)	547	459,52	87,48
Orrmelléküregi és gégerák (160-161, 163-165)	237	158,45	78,55
Nőgyógyászati daganatok a méhnyakrák nélkül (179, 181-184)	323	276,25	46,75
Méhnyakrák (180)	158	132,72	25,28
Colorectalis daganatok (153-154)	1 166	1 152,73	13,27
Nyelőcsőrák (150)	173	168,66	4,34
Epehólyagrák (156)	240	238,93	1,07
Máj-epeúti karcinóma (155)	238	244,91	-6,91
Nyirokszervi malignitások (200-203)	203	210,58	-7,58
Központi idegrendszeri daganatok (191)	163	187,74	-24,74
Húgyhólyagrák (188)	175	200,70	-25,70
Ajakkák, a szájüreg és a garat daganatai (140-149)	324	363,14	-39,14
Hasnyálmirigyrák (157)	348	388,53	-40,53
Prosztatarák (185)	312	353,75	-41,75
Leukémiák (204-208)	182	240,19	-58,19
Májzsugor és májbetegségek (571)	1 620	1 689,60	-69,60
Vastagbélrák (153)	619	693,21	-74,21
Női emlőrák (174)	469	577,52	-108,52
Szűrhető daganatok (153-154, 174, 180)	2 117	2 226,11	-109,11
Ischaemias szívbetegségek (410-414)	7 440	7 576,45	-136,45
Dohányzással kapcsolatos daganatok (140-149, 160-165)	2 134	2 486,72	-352,72
Tüdőrák (162)	1 573	1 965,13	-392,13
Akut szívinfarktus (410)	3 059	3 465,92	-406,92
Egyéb szívbetegségek (420-429)	1 147	1 655,23	-508,23
Daganatos összhalálozás (140-239)	7 788	8 366,71	-578,71

3. tábla

*A magas rizikójú településeken megfigyelt halálozások részesedése a megyei összhalálozásból,  
valamint a magas rizikójú településen élő népesség aránya a megye összlakosságához képest  
(az egyes betegségsoportok súlyának megfelelő sorrendben)*

Kórkép (BNO-kód)	A halálozás	A népesség
	aránya a megyei százalékában	
Légzőszervi halálozás (460-519)	51,66	39,34
Agy-érrendszeri elváltozások (430-438)	43,33	30,88
Magas vérnyomás (401-405)	40,80	16,24

*(A tábla folytatása a következő oldalon.)*

(Folytatás.)

Kórkép (BNO-kód)	A halálozás	A népesség
	aránya a megyei százalékában	
Orrmelléküregi és gégerák (160-161, 163-165)	37,55	26,08
Krónikus obstruktív tüdőbetegségek (490-496)	35,07	16,43
Gyomorrák (151)	34,63	27,84
Összhalálozás (1-999)	31,15	24,38
Szív-érrendszeri betegségek összesen (390-459)	30,07	20,88
Egyéb érrendszeri betegségek (érelmeszesedés)	22,23	9,78
Nyirokcszervi malignitások (200-203)	20,20	7,52
Nőgyógyászati daganatok a méhnyakrák nélkül (179, 181-184)	18,58	8,77
Ischaemias szívbetegségek (410-414)	15,35	9,82
Nyelőcsőrák (150)	12,14	2,13
Máj-epeúti karcinóma (155)	11,76	2,57
Méhnyakrák (180)	11,39	2,63
Leukémiák (204-208)	9,34	1,47
Egyéb szívbetegségek (420-429)	9,24	1,92
Májzsugor és májbetegségek (571)	8,52	3,84
Prosztatarák (185)	7,05	1,51
Vastagbélrák (153)	6,30	2,67
Végbélrák (154)	6,22	1,58
Ajakraék, a szájüreg és a garat daganatai (140-149)	5,86	0,83
Epehólyagrák (156)	5,83	0,83
Akut szívinfarktus (410)	4,90	1,70
Hasnyálmirigyrák (157)	4,89	1,79
Húgyhólyagrák (188)	4,57	1,39
Colorectalis daganatok (153-154)	4,03	1,71
Daganatos összhalálozás (140-239)	3,72	2,29
Dohányzással kapcsolatos daganatok (140-149, 160-165)	3,37	1,45
Szűrhető daganatok (153-154, 174, 180)	3,16	1,81
Központi idegrendszeri daganatok (191)	2,45	0,23
Tüdőrák (162)	1,53	0,53
Női emlőrák (174)	0,00	0,00

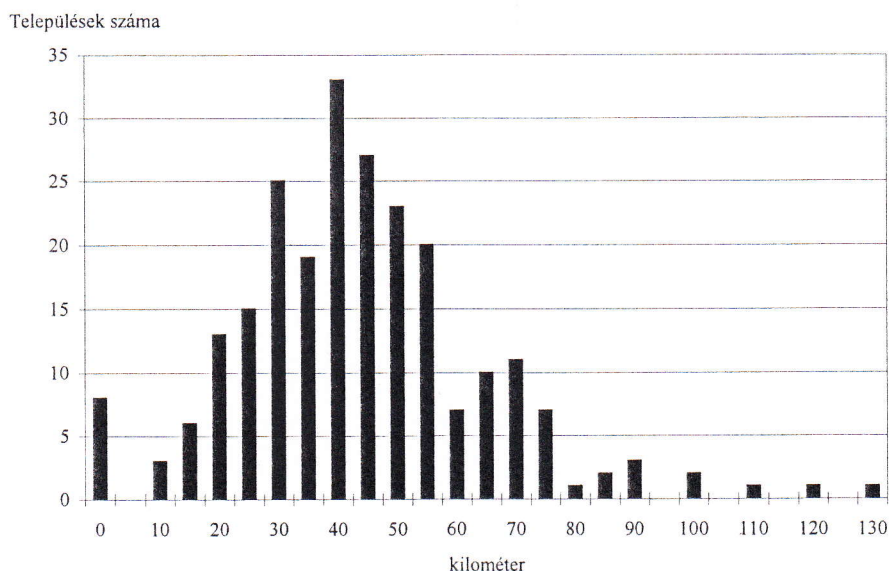
Elemzésünkben azt kívántuk megvizsgálni, hogy az ellátó rendszer egyik eleme, a mentőszolgálat telepítése, milyen szerepet játszik a többlethalálozás kialakulásában. Pontosabban, az volt az alapkérdésünk, hogy az említett betegségcsoportok esetében a megyén belüli egyenetlen rizikóeloszlás milyen kapcsolatban van annak az útnak a hosszával, amelyet a mentőknek meg kell tenniük a betegek kórházba szállításakor.

A számításokhoz az 1989 és 1995 közötti időszak adatait használtuk fel. A nemenkénti és 5 éves korcsoportonkénti lakosság szám alapján országos viszonyokra standardizált halálozási hányados empirikus Bayes-bebecsléssel simított értékeivel írtuk le a települések halálozási rizikóit halálozási típusonként ([3], [4], [11]). A simításra azért volt szükség, mert a kis elemszámú sokaságok esetén a tesztek hajlamosak a nullhipotézis felé torzítani. Az ebből adódó hibák kiküszöbölésére szolgált az empirikus Bayes-korrekción, amelynek eredményeként az egyes települések standardizált halálozási hányadosait alkalmas súlyokkal az átlagos halálozási hányadosokhoz igazítottuk, csökkentve ezáltal mintavételi ingadozásait. A vizsgálatba bevont kórképek a következők: daganatos halálozás, ajakraék, a szájüreg és a garat daganatai, nyelőcsőrák, gyomorrák, vastagbélrák, vég-

bélrák, colorectalis daganatok együtt, máj-epeúti karcinóma, epehólyagrák, hasnyálmirigy-rák, orrmelléküregi és gégerák, tüdőrák, emlőrák, nőgyógyászati daganatok a méhnyakrák nélkül, méhnyakrák, prosztatarák, húgyhólyagrák, szűrhető daganatok, dohányzással kapcsolatos daganatok, légzőszervi halálozás, krónikus obstruktív tüdőbetegségek, szívbetegségek összesen, magas vérnyomás, akut szívinfarktus, ischaemias szívbetegségek, agy-érrendszeri elváltozások, májcirrhosis, öszshalálozás.

Regressziós koefficienssekkel írtuk le a beszállítási távolság – a települések beszállítási távolság (mentőállomás–település–kórház) szerinti megoszlását az 1. ábra szemlélteti – és a halálozási rizikó közötti kapcsolatot. Annak érdekében, hogy az elemzésünk szempontjából legfontosabb regressziós együtthatókat (melyek tehát a beszállítási távolság és a halálozási rizikó közötti kapcsolatot fejezik ki) megtisztítsuk a zavaró hatásoktól, többváltozós lineáris regressziós modelleket is építettünk és becstünk, amelyekben kontrollváltozókat is szerepeltettünk. Ilyen kontrollváltozó volt egy dohányzási index (a tüdőrákos halálozás alapján becstelt relatív dohányzási prevalencia érték [12]), valamint a lakások zsúfoltsága, az alkalmazottak aránya, a képzettség és a lakások fürdőszobával való ellátottsága alapján számított társadalmi–gazdasági státust kifejező index. Az eredményeket a beszállítási távolságra kapott regressziós koefficiens (és 95 százalékos konfidencia-intervallum) értékével adtuk meg [1].

1. ábra. A megye településeinek megoszlása a beszállítási távolság szerint



A feltárt összefüggések alapján lehetőség van arra, hogy az ésszerű változtatás hasznát megbecsüljük. Ezért meghatároztuk, hogy a maximális beszállítási távolságot bizonyos szintre leszorítva évente mekkora lett volna az elkerülhető halálesetek száma és e nyereség földrajzi eloszlását is figyelembe véve, meg tudtuk adni a 10 ezer főre jutó megelőzhető halálesetek számát.

Az egyváltozós regressziós együtthatók szerint sem a daganatok (egyik vizsgált csoportban sem), sem pedig a májcirrhosis előfordulása nincs kapcsolatban a beszállítási távolsággal. Hasonló a helyzet az ischaemias szívbetegségekkel, az egyéb szívbetegségekkel, az egyéb kardiovaszkuláris betegségekkel. Az akut szívinfarktus esetén közel szignifikánsnak bizonyult a pozitív együttható ( $p=0,08$ ), hipertónia ( $p=0,03$ ), agy-érrendszeri betegségek ( $p<0,01$ ), krónikus obstruktív tüdőbetegségek ( $p=0,01$ ), illetve a légzőszervi ( $p=0,01$ ) és kardiovaszkuláris ( $p=0,04$ ) betegségek okozta halálozás, valamint az összhálaózás ( $p=0,03$ ) esetében pedig szignifikáns pozitív magyarázó változó a beszállítási távolság. A többváltozós elemzésben a zavaró tényezők hatásának csökkentése után viszont csak az agy-érrendszeri betegségek okozta halálozás esetében bizonyult szignifikáns pozitív magyarázó változónak ( $p=0,04$ ) a kórházba szállításhoz szükséges út hossza.

4. tábla

Az egy- és a többváltozós elemzés eredményei betegcsoportonként

Kórkép (BNO-kód)	Egyváltozós elemzés				Többváltozós elemzés			
	regressziós együttható			szignifikancia- teszt	regressziós együttható			szignifikancia- teszt
	pontbecs- lése	alsó értéke	felső értéke		pontbecs- lése	alsó értéke	felső értéke	
Ajakrák, a szájüreg és a garat daganatai (140-149)	3,67	-8,9	16,25	0,57	-2,18	-15,06	10,71	0,74
Nyelőcsőrák (150)	0,54	-10,26	11,34	0,92	-0,92	-12,12	10,27	0,87
Gyomorrák (151)	-0,06	-0,31	0,19	0,63	0,01	-0,23	0,25	0,95
Vastagbélrák (153)	0,2	-3,86	4,26	0,92	2,18	-1,86	6,21	0,29
Végbélrák (154)	0,77	-1,63	3,16	0,53	0,73	-1,77	3,22	0,57
Colorectalis daganatok (153-154)	1,18	-3,1	5,46	0,59	2,63	-1,71	6,96	0,23
Máj-epeúti karcinóma (155)	10,16	-9,48	29,79	0,31	10,81	-9,76	31,39	0,3
Epehólyagrák (156)	1,29	-5,56	8,15	0,71	0,04	-7,06	7,14	0,99
Hasnyálmirigygrák (157)	22,77	-13,93	59,48	0,22	27,3	-11,09	65,68	0,16
Orrmelléküregi és gégerák (160-161, 163-165)	-4,19	-22,82	14,45	0,66	-8,92	-28,15	10,32	0,36
Tüdőrák (162)	0,18	-2,16	2,51	0,88	-0,21	-2,61	2,2	0,87
Női emlőrák (174)	-15,58	-35,71	4,54	0,13	-10,56	-31,31	10,18	0,32
Nőgyógyászati daganatok a méhnyakrák nélkül (179, 181-184)	-2,99	-46,86	40,88	0,89	-5,23	-50,77	40,31	0,82
Méhnyakrák (180)	7,4	-83,48	98,27	0,87	3,04	-92,03	98,12	0,95
Prostatarák (185)	-0,54	-2,15	1,07	0,51	-0,91	-2,55	0,73	0,28
Húgyhólyagrák (188)	-19,21	-78,9	40,48	0,53	-16,05	-78,4	46,3	0,61
Központi idegrendszeri daganatok (191)	2,27	-7,59	12,14	0,65	1,73	-8,55	12,01	0,74
Nyirokszervi malignitások (200-203)	10,52	-46,95	68,00	0,72	25,17	-34,56	84,9	0,41
Leukémiák (204-208)	-2,89	-8,82	3,03	0,34	-1,04	-7,19	5,1	0,74
Szűrhető daganatok (153-154, 174, 180)	-0,1	-3,07	2,87	0,95	0,38	-2,7	3,47	0,81
Dohányzással kapcsolatos daganatok (140-149, 160-165)	0,41	-3,23	4,06	0,82	-0,93	-2,77	0,92	0,32

(Tábla folytatása a következő oldalon.)

(Folytatás.)

Kórkép (BNO-kód)	Egyváltozós elemzés				Többváltozós elemzés			
	regressziós együttható			szigni- fikancia- teszt	regressziós együttható			szigni- fikancia- teszt
	pontbec- lése	alsó értéke	felső értéke		pontbec- lése	alsó értéke	felső értéke	
Daganatos összhalálozás (140-239)	-1,51	-5,1	2,08	0,41	-1,56	-4,84	1,73	0,35
Magas vérnyomás (401-405)	63,38	6,47	120,29	0,03	41,15	-16,56	98,86	0,16
Akut szívinfarktus (410)	13,14	-1,8	28,08	0,08	11,1	-4,2	26,4	0,15
Ischaemias szívbetegségek (410-414)	-1,39	-15,67	12,89	0,85	-4,42	-19,08	10,24	0,55
Egyéb szívbetegségek (420- 429)	5,48	-11,55	22,51	0,53	0,45	-17,21	18,11	0,96
Cerebrovaszkuláris elváltozá- sok (430-438)	33,7	9,75	57,66	0,01	25,81	1,05	50,58	0,04
Egyéb érrendszeri betegségek (érelmeszesedés)	5,57	-10,64	21,77	0,5	-1,32	-17,73	15,09	0,87
Szív-érrendszeri betegségek összesen (390-459)	14,15	0,93	27,36	0,04	7,31	-5,88	20,5	0,28
Krónikus obstruktív tüdőbe- tegségek (490-496)	39,21	8,63	69,79	0,01	16,55	-12,32	45,43	0,26
Légzőszervi halálozás (460- 519)	45	10,29	79,71	0,01	20,94	-11,9	53,78	0,21
Májzsugor és -betegségek (571)	4,96	-2,43	12,34	0,19	3,00	-4,61	10,61	0,44
Összhalálozás (1-999)	13,52	1,08	25,95	0,03	7,08	-5,13	19,29	0,25

Megjegyzés. A többváltozós elemzésnél az együtthatók a beszállítási távolság és a megfelelő halálozási rizikó közötti kapcsolatot fejezik ki, a kontrollváltozók becslött együtthatóit itt nem közöljük.

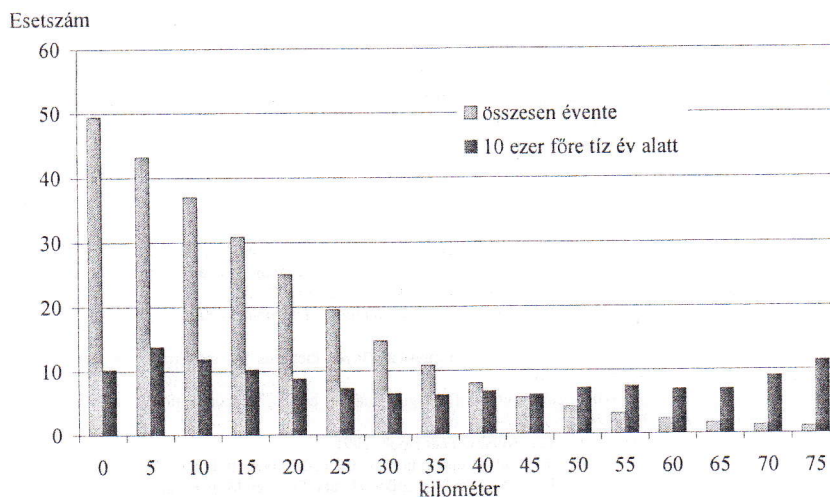
A beszállítási távolsággal összesen 346, évi átlagban mintegy 99 agy-érrendszeri halálesetet tudunk megmagyarázni a vizsgált időszakban. (Ennyivel kevesebb lehetne a megyei haláleset, ha nem kellene kórházba szállítani a betegeket, hanem mindenkit helyben lehetne ellátni.) Ez a megyében észlelt többlethalálozás 24 százaléka.

A beszállítási távolságot csökkentő beavatkozások hatását az egyes maximalizált beszállítási távolságoknak megfelelően a 2. ábra mutatja. A távolság növekedésével a megelőzhető esetek száma természetesen folyamatosan csökken. Ha figyelembe vesszük annak a népességnek a méretét, ahol a beavatkozások nyeresége megjelenik, akkor a népsűrűség térbeli egyenlőtlensége miatt már nem egyszerű csökkenő tendenciát látunk. A beavatkozások fajlagos nyeresége jelentős eltérést mutat. A legalacsonyabb fajlagos nyereség a 30-65 kilométeres maximális távolságokhoz kapcsolódik. A 70 kilométernél nagyobb beszállítási távolságú települések esetén az út rövidítésével 14 ezer fős népességnél lehetne évente egy-egy esetet megelőzni. 20 kilométeres távolság esetén az évenként megelőzhető 25 halálozás 285 ezres népesség helyzetét javíthatná.

Somogy megye az amúgy rendkívül magas magyarországinál 9 százalékkal magasabb halálozást mutatott 1989-1995-ben, ami a magas agy-érrendszeri halálozásnak tulajdonítható. A 3200 többlethaláleset több mint fele (1616; 50,5%) az agy-érrendszeri többlethalálozásból adódott. A többlet megyén belüli eloszlása egyenetlen. Az önmagukban szignifikánsan emelkedett agy-érrendszeri halálozású településeken 1283,82 többletesetet

lehetett megfigyelni hét év alatt. Így az agy-érrendszeri halálozás jelenti a megye legsúlyosabb gondját, és a magas rizikójú települések tekinthetők a probléma fő forrásának.

2. ábra. Az évenként elkerülhető és a 10 ezer főre jutó tíz év alatt elkerülhető halálozások száma a maximális beszállítási távolság függvényében



A problémamegoldó beavatkozások megtervezésekor figyelembe kell venni, hogy a betegek kórházba szállításához szükséges út hossza pozitív magyarázó változója a halálozásnak még akkor is, ha néhány fontos rizikóindikátor kontrollváltozóként történő bekapcsolásával kiszűrtük ezek hatását, aminek következtében nőtt az elemzés hitelessége. A beszállítási távolság 10 kilométerrel való növekedése átlagosan 2,6 százalékkal növeli a halálozási rizikót. Ennek alapján a többlethalálozás 20 százalékát, évente mintegy 49 esetet lehet megmagyarázni a beszállítási út hosszával.

Az eredmény elfogadhatóságának megítélésakor figyelembe kell venni, hogy a kor, a nem és a vizsgálati év szerint standardizált, valamint a véletlen változások hatásától tisztított helyi rizikómérszámokat használtunk. A változó demográfiai összetétel, a halálozás időtrendje és a kis települések kevésbé megbízható adatai tehát nem magyarázhatják az eredményeket. A agy-érrendszeri halálozást befolyásoló faktorok kontrollálását egyéni szinten mért rizikófaktorok helyett sokasági szinten mért változók (rizikóindikátorok) segítségével helyettesítettük, ami értelemszerűen kedvezőtlen hatású [5].

A beszállítási távolság nem mutatott kapcsolatot egyetlen daganatos megbetegedéssel sem. Ugyanez igaz a légzőszervi betegségekre és a májcirrhosisra, valamint az összhalálozásra is. Ez az eredmény a kórképek természetével jó összhangban van, ami egyben a vizsgálati modell helyessége mellett szól.

A beszállítási távolság rövidítésével (például új mentőállomás létesítése révén) a megyében maximum évente 49 esetet lehetne megelőzni. Ez nyilván csak elméleti maximum. A vizsgálatban előállított jellemzők alapján egyes maximált távolságokhoz tartozó várható nyereség megadható. Például 30 kilométerre rövidített távolság esetén évente mintegy 15 eset lenne megelőzhető. Figyelembe véve a nyereséget hasznosító népesség nagy-

ságát, a 30 és 60 kilométer közötti maximálás fajlagos haszna a legkisebb (a nyereség nagy népségen oszlik meg, ezért az egyes települések rizikócsökkenése viszonylag kicsi lenne). 30 kilométer alatt és 60 kilométer felett viszont relatíve jó a fajlagos nyereség. Az előbbi megvalósítása nyilván összehasonlíthatatlanul nehezebb, mint az utóbbi változaté. Ez egyben jelzi azt is, hogy a tervezéskor fontos input adatot jelentenek a vizsgálatban megfigyelt tapasztalati függvények, de ezek egyéb szempontok (gazdaságosság stb.) szerinti további optimalizálása is szükséges.

A dolgozatunkban bemutatott elemzéssel azt szeretnénk volna igazolni, hogy a térinformatikai eszközök jól alkalmazhatók az egészségi állapottal és ellátó rendszerével kapcsolatos döntések előkészítésében.

#### IRODALOM

- [1] Carstairs, V. – Morris, R.: Deprivation and health in Scotland. Aberdeen University Press. 1992.
- [2] Clarke, K. C. – McLafferty, S. L. – Tempalski, B. J.: On epidemiology and geographical information systems: a review and discussion of future directions. *Emerging Infectious Diseases*. 1996. évi 2. sz. 85–92. old.
- [3] Cressie, N.: Smoothing regional maps using empirical Bayes predictors. *Geographical Analysis*. 1992. évi 24. sz. 75–95. old.
- [4] Devine, O. J. – Louis, Th. A. – Halloran, M. E.: Empirical Bayes methods for stabilizing incidence rates before mapping. *Epidemiology*. 1994. évi 5. sz. 622–630. old.
- [5] Greenland, S. – Robins, J.: Invited commentary: Ecologic studies- biases, misconceptions, and counterexamples. *American Journal of Epidemiology*. 1994. évi 8. sz. 747–760. old.
- [6] Hassard, Th. H.: Understanding biostatistics. Mosby-Year Book. 1991.
- [7] Kahn, H. A. – Sempos, Ch. T.: Statistical methods in epidemiology. Oxford University Press. 1989.
- [8] Községsoros halálzási adatok, 1989–1995. Központi Statisztikai Hivatal Somogy Megyei Igazgatósága.
- [9] 1990. évi népszámlálás. Somogy megye adatai. Központi Statisztikai Hivatal.
- [10] Demográfiai évkönyv, 1989–1996. Központi Statisztikai Hivatal.
- [11] Manton, G. K. – Woodbury, M. A. – Stallard, E. – Riggan, W. B. és társai: Empirical Bayes procedures for stabilizing maps of U.S. cancer mortality rates. *Journal of American Statistical Association*. 1989. évi 84. sz. 637–650. old.
- [12] Peto, R. – Lopez, A. D. – Boreham, J. – Thun, M. – Heath, C.: Mortality from tobacco in developed countries: indirect estimation from national vital statistics. *Lancet*. 1992. évi 339. sz. 1268–1278. old.
- [13] Samuels, S. J. – Beaumont, J. J. – Breslow, N. E.: Power and detectable risk of seven tests for standardized mortality ratios. *American Journal of Epidemiology*. 1991. évi 133. sz. 1191–1197. old.

TÁRGYSZÓ: Egészségügy. Térinformatika.

#### SUMMARY

The mortality in Somogy County in 1989 to 1995 was significantly higher than in Hungary for several important causes of death causing serious excess mortality. The cerebrovascular mortality possessed the highest public health importance. Analysing the settlement level data it has been revealed that there are causes with excess mortality focused to a restricted group of settlements. The aim of this study was to quantify the role of distance from the hospitals (length of the way to get into the nearest hospital by ambulance) in generating excess mortality. The settlement level mortality risks have been described as Bayes adjusted standardised mortality ratios according to the most important causes of death. The relation between distance and mortality risk has been quantified by regression coefficient. The socio-economical status, the smoking prevalence and the size of the population have been controlled. The only cause showing significant relation to the distance was the cerebrovascular mortality; the mortality risk increases by 2,6 percent in every 10 kilometre of distance. 24 percent of the excess mortality observed in the county can be explained by this relationship. The study demonstrated the value of the investigation of small area inequalities in health status as a mean to identify high-risk population and to get clues about aetiology, that is to support the decision making related to health sector organisation.