

A szívkatéteres laboratóriumoktól mért földrajzi távolság hatása az iszkémiás szívbetegség gyanújával ellátásra került betegek ellátási útjára

Király Ferenc¹, Dr. Nemes Attila², Dr. Vassányi István¹, Dr. Kósa István³,

¹ Pannon Egyetem, Műszaki Informatikai Kar, Egészségügyi Informatikai Kutató-Fejlesztő Központ, Veszprém

² SZTE ÁOK II. sz. Belgyógyászati Klinika és Kardiológiai Központ, Szeged

³ MH Honvédkórház, Balatonfüredi Kardiológiai Rehabilitációs Intézet, Balatonfüred

Tanulmányunk célja annak felmérése, hogy a szívkatéter laboratóriumok földrajzi távolsága milyen hatást gyakorol az iszkémiás szívbetegség (ISZB) gyanújával közvetlenül szívkatéteres vizsgálatra kerülő betegek sajátosságaira. Vizsgálatunkba a 2004.01.01. és 2008.12.31. közötti időszakban ISZB miatt vizsgálatra kerülő 639 139 beteg közül azt a 29 202 beteg adatait vontuk be, akiknél a kivizsgálás rögtön szívkatéteres vizsgálattal indult. Megállapítottuk, hogy a katéteres laboroktól távolodva egyre kevesebb személy ($R=0,44$, $p<0,001$), viszont egyre nagyobb relatív mortalitással ($R=0,25$, $P<0,05$) kerül direkt invazív vizsgálatra. Eredményeink alapján e drága módszer földrajzi hozzáférhetősége érdemben befolyásolja, hogy az ellátásról döntő orvosok milyen betegeket utalnak be erre a direkt invazív vizsgálati útra.

The present study was designed to evaluate the impact of geographical distances to coronary angiography laboratories on patient characteristics for patients referred directly to coronary angiography with suspected coronary artery disease (CAD). We included in the evaluation the data of 29.202 patients from the 639.139 patients with suspected CAD between 01.01.2004 and 31.12.2008 in Hungary. We proved that with increasing of distance to the coronary angiography laboratories the amount of patient decreases ($R=0,44$, $p<0,001$), but the relative mortality of these patients increases ($R=0,25$, $P<0,05$). Our results show that the geographical availability to these expensive examinations has a significant effect of the doctors decision on which patients will be sent to such direct invasive procedures.

BEVEZETÉS

Az iszkémiás szívbetegség (ISZB) a fejlett világ egyik meghatározó haláloka a betegmenedzsment folyamatos fejlődése ellenére. Bár a koszorúér-betegség gyanúja miatt vizsgálatra kerülő betegek kivizsgálási sora jól algoritmizált [1,2], az egyes esetek orvosi megítélésében mégis jelentős a szubjektív elemek, mely igen eltérő kivizsgálási és ke-

zelési gyakorlatot eredményez az egyes régiókban [3]. Az ismert tény, hogy az egészségügyi ellátó központoktól való távolság hatással van a régió beavatkozási frekvenciájára [4], és kimutatható a halálozás bizonyos függése is a távolságtól [5]. A betegutak megválasztása vonatkozásában azonban nem rendelkezünk eddig részletes adatokkal.

Jelen tanulmányunk célja annak felmérése, hogy a földrajzi távolság milyen hatást gyakorol az ISZB gyanújával közvetlenül szívkatéteres vizsgálatra kerülő betegek karakteristikájára.

BETEGPOPULÁCIÓ ÉS MÓDSZER

Adataink a Gyógyszerészeti és Egészségügyi Minőség- és Szervezetfejlesztési Intézet (GyEMSzi) adatbázisaiból származnak. 2004. január 1. és 2008. december 31. közötti öt éves időintervallumból azon eseményeket válogattuk le, melyekben ISZB irányú diagnosztikus vizsgálat (terheléses EKG, terheléses echo vagy SPECT, illetve invazív koronarográfia) történt fekvőbeteg vagy járóbeteg körülmények között. Azon betegeknél, akiknél a koronarográfia előtt egyéb diagnosztikus vizsgálatot nem tartalmazott a nyilvántartás, vizsgáltuk a katéterezést megelőző fekvőbeteg eseményeket is. Az adatokat a GyEMSzi-től már deperszonalizált formában kaptuk, az adatok között a kapcsolatot egy ügynevezett pseudo TAJ szám teremtette meg. Ezen kapcsolati kód alapján a betegek személye nem azonosítható, viszont egyértelmű kapcsolat alakítható ki az egyes betegekhöz tartozó egészségügyi ellátási események között. Korábbi tanulmányokban már részletesen bemutattuk az adatok elemzésének menetét [4,6,7], így most csak egy rövid áttekintést adunk a lépésekről. A GyEMSzi-től kapott adatbázisok az egyes betegekkal kapcsolatos eseményeket a Betegségek Nemzetközi Osztályozása (BNO), illetve az Orvosi Eljárások Nemzetközi Osztályozási rendszere (OENO) kódokkal jelölve tárolják. Első lépésként azonosítottuk azokat a BNO és OENO kódokat, melyek azon eseményekhez tartoznak, amikre a tanulmányunk irányul. Ezután egy kódaggregálást végeztünk, melynek keretében az egy beavatkozáshoz tartozó különböző kódokat egy karakteres kódra egyszerűsítettük, leegyszerűsítve ezzel a teljes adatvagyon áttekinthetőségét. E lépés után az egyes eseményeket egy ügynevezett „esemény sztring”-gé fűztük fel olyan módon, hogy az

egyes eseménykódok között az a számérték szerepel, mely napokban fejezi ki az egyes események között eltelt időt. Ezt követően az összetett, akár több napra is elhúzódó eseményeket – mint az egy terheléses EKG-ból és két SPECT felvételtől álló terheléses SPECT vizsgálatot – összevontuk egy eseménnyé. E lépés után van lehetőségünk arra, hogy kiszűrjük a teljes adathalmazból azokat az összetartozó eseményeket, melyek egy stabilnak tekinthető, eseménymentes időszakról egy újabb eseménymentes periódusig, vagy az obszervációs periódus végéig tartanak. A vizsgálati periódus hazai előjegyzési gyakorlatához igazodva mi 180 napban húztuk meg azt a limitet, melyen belül bekövetkezett eseményeket még nagy valószínűséggel az előző esemény következményének tekintettük, míg ezen időhatáron kívüli események létrejöttében már a beteg klinikai statusának változását tekintettük meghatározónak. Ennek alapján a vizsgálati sor első eseményének mindig az első 180 napos eseménymentes periódust követő első eseményt tekintettük, és a rákövetkező eseményeket addig vizsgáltuk egy eseménysorként, míg a követési idő 180 nap fölé nem emelkedett.

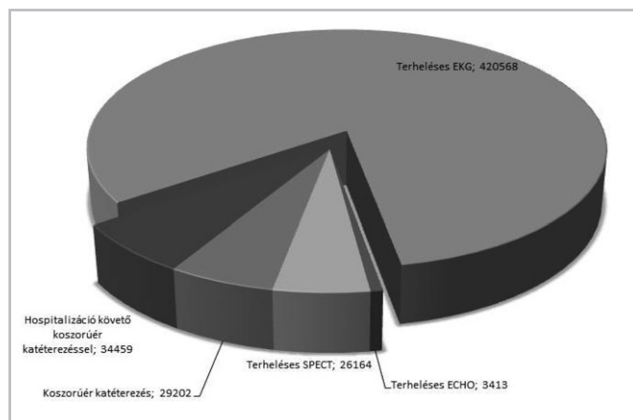
Az egyes ellátási sorokat ismert lakosságszámú területi egységekre vonatkozóan vizsgáltuk abból a célból, hogy lakosság-számra vetített vizsgálati frekvenciákat tudjunk generálni. Az egyes irányítószám területi egységekhez tartozó elsődleges kardiológiai centrumokat (EKC) a korábban leírt módszer szerint [7], mint a régió domináns EKG szolgáltatója azonosítottuk. Hasonlóan azonosítottuk be a terület harmadlagos kardiológiai centrumait (HKC), mint a terület domináns szolgáltatóját a szívkatéteres vizsgálat vonatkozásában. Az EKC-HKC távolságot földrajzi adatbázis alapján határoztuk meg. A vizsgálati frekvenciák meghatározásához az egyes területek lakosságszám adatát vettük figyelembe a KSH adatszolgáltatása alapján. Az abszolút halálozási adatokat 2009. december 31-ig rendelkezésre álló halálozási adatok alapján számítottuk az egyes betegcsoportokra és kalkuláltuk a nem és korcsoport alapján korrigált relatív halálozási értékeket is.

Jelen tanulmányunkat azon betegekre koncentráltuk, akiknél az első diagnosztikai vizsgálat a koronarográfia volt, a megelőző 180 napban semmilyen hospitalizáció, vagy diagnosztikus vizsgálat nem történt. A könnyebb kezelhetőség érdekében ezen eseteknek a direkt invazív vizsgálat (DI) nevet adtuk. Vizsgálatainkból kizártuk azon betegeket, akiknél a beavatkozásra akut infarktus kapcsán került sor.

EREDMÉNYEK

A vizsgálati adatbázisunkban szereplő 639.139 betegből 29.202 beteg vizsgálati sora indult DI vizsgálattal. Az induló vizsgálatok részletes megoszlását az 1. ábra mutatja.

A betegek kivizsgálási sorának meghatározásában 136 EKC és 17 HKC vett részt. Megkülönböztettük azokat a kivizsgálási eseménysorokat, melyek rögtön invazív vizsgálattal (tipikusan szívkatéteres vizsgálattal) kezdődnek, a továbbiakban ezekre a DI rövidítést alkalmazzuk. Mivel azon EKC-ra, melyek 100-nál kevesebb beteget indítottak a DI



1. ábra
Induló vizsgálatok megoszlása koszorúér betegség gyanúja esetén

útra, a százalékos halálozási érték számítása nem lett volna vállalható, ezen EKC-kat a további értékelésből kihagytuk. A fennmaradó 85 EKC hazánk népességének 88,34%-át reprezentálta, a DI útra kerülő esetek 90,61%-át lefedve. Az átlagos lakosságszám e 85 centrumra vetítve $104,308 \pm 75,947$ -nek adódott, mely adatok 22,881 és 498,328 között szóródtak. A szívkatéteres beavatkozás 100 000 lakosra vetítve 64,44 esetben volt a kiinduló vizsgálat. Ez az érték 24,82 és 151,27 között mozgott 100 000 lakosonként az egyes centrumok esetében. A betegek átlagos életkora $62,4 \pm 11,6$ év volt (58,3 és 69,5 közötti centrumonkénti szórással), míg az egyéves mortalitás 6,03%-nak adódott. Ezen egy éves mortalitás értéke 1,18 és 15,49% között mozgott az egyes centrumokban, míg a kor és nemek szerint normalizált relatív mortalitás 0,24 és 2,42 értékek között mozgott. Boxplot analízist végezve kitűnt, hogy a legmagasabb (15,49%) mortalitás érték elválik a vizsgálat többi centrumának természetes megoszlásától. Mivel e magas arány háttérben az adott centrum stabil anginás és infarktusos eseteinek keveredése volt klinikailag feltételezhető, ezen centrumot kizártuk a további értékelésből. A fennmaradó 84 EKC a teljes betegpopuláció 88,1%-át fedte le, a teljes magyarországi DI esetszám 90,1%-át adva. A 84 központ átlagos betegpopulációja $105,234 \pm 75,917$ személyből tevődött össze. Ez az érték 22,881 és 498,328 között szóródott. A DI frekvencia 100 000 lakosonként $66,6 \pm 25,3$ -nak adódott, mely 24,8 és 151,3 közötti értékeket vett fel. A betegek átlag életkora $62,2 \pm 2,1$ év volt, míg az egy éves mortalitásuk $6,1 \pm 2,0\%$ volt. Az abszolút mortalitás 1,2 és 11,2% között, az életkorra és nemre normalizált mortalitás 0,24 és 2,07% között mozgott. A vizsgált 84 EKC-re vonatkozóan az EKC-HKC távolság közúton mérve $49,2 \pm 46,2$ km volt.

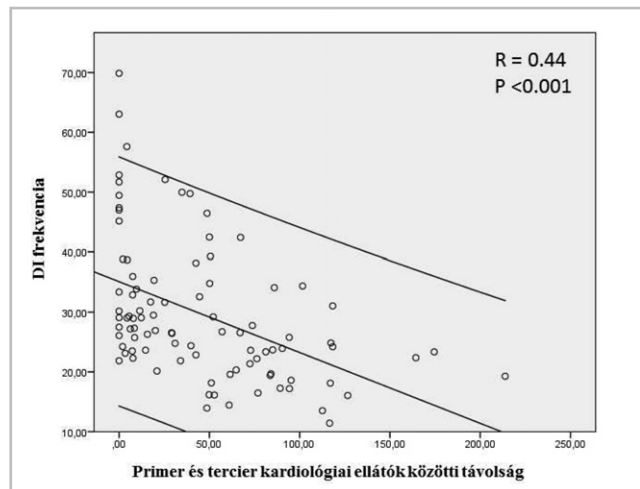
A DI frekvencia szoros korrelációt mutatott a EKC-HKC távolsággal ($R=0,44, p<0,001$), melyet a 2. ábrán szemléltettünk. Negatív korrelációt találtunk a betegek életkora és a EKC-HKC távolságok között ($R=-0,45, p<0,001$) (a 3. ábrán). Bár az abszolút mortalitás a változó életkor mellett nem mutatott összefüggést az EKC-HKC távolsággal, a nemre és korra normált relatív mortalitás már szignifikánsan korrelált az EKC-HKC távolsággal ($R=0,25, p<0,05$). (4. ábra)

MEGBESZÉLÉS

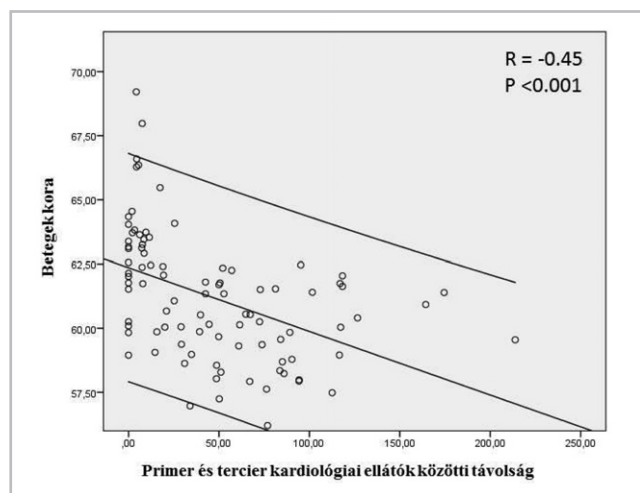
Magyarországon a jelen tanulmány úttörő módon vizsgálja az EKC-HKC távolságok hatását a mellkasi panaszos betegek kezelésének sajátosságaira, regionális különbségeire. A vonatkozó szakirodalmak ugyan tartalmaznak földrajzi távolságon alapuló elemzéseket a beteg ellátásának vonatkozásában, azonban a jelen tanulmány sajátossága, hogy elhajtás-mentes adatokat elemez egy teljes ország lakosságára vonatkozóan, valamint adminisztratív földrajzi egységek helyett betegút-elemzés alapján beazonosított funkcionális egységek tevékenységét jellemzi.

Ahogy az irodalomjegyzék hivatkozásai alapján látható, több olyan tanulmány készült a korábbiakban, melyek a földrajzi elhelyezkedés hatását vizsgálta az egyes kardiológiai kezelések, beavatkozások tekintetében. Morris és társai kimutatták, hogy számottevő különbségek lehettek fel annak valószínűségében, hogy egy angliai beteg részese-e koszorúér katéterezésben attól függően, hogy mely földrajzi területen él, milyen korú, illetve egyéb szociális adottságú [8]. Földrajzi távolságokat vizsgálva Gregory és társai kimutatták, hogy az USA területén is nagyobb a perkután koszorúér-intervenció aránya azon betegek körében, akik közelebb élnek az ilyen vizsgálatot végezni képes egészségügyi ellátókhöz [5]. Hasonló eredményekkel zárult McClellan és társai ugyancsak földrajzi távolságot vizsgáló [9] tanulmánya. Ugyanakkor a szívkoszorúér bypass műtétek gyakorisága az ellátók távolságának függvényében már nem mutatott ilyen összefüggést [10,11]. Több tanulmány foglalkozik a kardiológiai rehabilitáción átesett betegek és a rehabilitációs intézmények közötti távolságokkal is [13,14,15]. Amint arról e tanulmányok beszámolnak, e betegkörben is számottevő hatása van a betegek ellátására az ellátók földrajzi adottságainak. Jelen tanulmányunk eredményei összeesengenek ezekkel a korábbi eredményekkel. Az alkalmazott módszer ugyanakkor az egyes betegutak egyedi követése alapján lehetővé tette a betegcsoportok egyedi halálozási mutatóinak elemzését, a távolság, a vizsgálati frekvencia és a vizsgálatra kerülők mortalitási adatainak komplex vizsgálatát. Eredményünk alapján a vizsgálati út megválasztásáról döntő kollégák döntését a betegek kivizsgálási útjának megválasztásakor jelentős mértékben befolyásolja a vizsgálat földrajzi hozzáférhetősége. A távolság növekedésével idősebb betegeket egyre ritkábban indítanak útra, a vizsgálatra jobban szűrt, magasabb mortalitási rizikójú betegeket választanak ki. A szívkatéteres laborok földrajzi közelsége ugyanakkor egy lazább betegszelekcióval, egy relatíve alacsonyabb rizikójú betegcsoport számára is közvetlenül hozzáférhetővé teszi ezen invazív vizsgálatot.

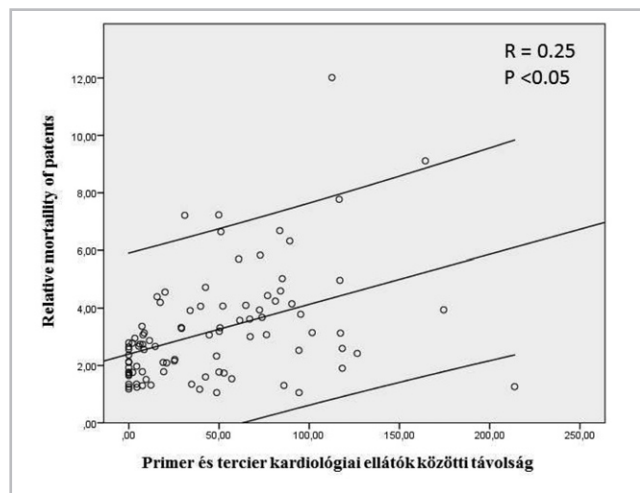
Tanulmányunk ismert korlátja, hogy az egyes vizsgálati lépcsők eredményének ismerete nélkül csupán az események egymás-utánosságát elemzi. Hasonlóan figyelmen kívül hagyja az egyes vizsgálati sorok túlélését esetleg kedvezően befolyásoló beavatkozásokat. Nem elvitatva ezeket a korlátokat, úgy ítéljük, hogy a kimutatott halálozási különb-



2. ábra
Induló vizsgálatok megoszlása koszorúér betegség gyanúja esetén



3. ábra
Korreláció a direkt invazív beavatkozások frekvenciája és az elsődleges – harmadlagos kardiológiai ellátó központok földrajzi távolsága között



4. ábra
Korreláció a direkt invazív útra kerülő betegek kora és az elsődleges – harmadlagos kardiológiai ellátó központok földrajzi távolsága között

ségek lényegesen meghaladják azt a szintet, mint amit az esetleges kezelések megléte, vagy elmaradása okozhatott volna, ezért eredményeinket továbbgondolásra érdemesnek

tartjuk. Elvitathatatlan feladat, hogy elemzéseinket a kiinduló vizsgálatok elemzése után a kivizsgálási sor későbbi eseményeire is kiterjesszük.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Smeeth L, Skinner JS, Ashcroft J, Hemingway H, Timmis A: NICE clinical guideline: chestpain of recent onset, *Br J Gen Pract J R Coll Gen Pract* ,2010; 60:607–10.
- [2] Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A, et al: 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology, *Eur Heart J*, 2013;34: 2949–3003.
- [3] Kósa I, Nemes A, Belicza É, Király F, Vassányi I: Regional differences in the utilisation of coronary angiography as initial investigation for the evaluation of patients with suspected coronary artery disease, *International Journal of Cardiology*, Volume 168, Issue 5, 12 October 2013, Pages 5012-5015
- [4] Gregory PM, Malka ES, Kostis JB, Wilson AC, Arora JK, Rhoads G: Impact of geographic proximity to cardiac revascularization services on service utilization, *Med Care*, 2000; 38:45-57.
- [5] Yamashita T, Kunkel SR: The association between heart disease mortality and geographic access to hospitals: County level comparisons in Ohio, USA. *Soc Sci Med*, 2010; 70: 1211-18.
- [6] Kósa I, Vassányi I, Nemes A, Hortobágyi J, Kozmann G: Stress ECG utilization in the evaluation of patients with chest pain: The real practice in Hungary with 10 million inhabitants, *Int J Cardiol*, 2011;149:137-9.
- [7] Vassányi I, Kozmann Gy, Kósa I, Nemes A, Hortobágyi J: Egészségügyi adatvagyon hasznosítása a stabil coronaria betegek ellátásának elemzésére, *IME – Az egészségügyi vezetők szaklapja*, IX. 4. 2012.05. 41-45.
- [8] Morris RW, Whincup PH, Papacosta O, Walker M, Thomson A: Inequalities in coronary revascularisation during the 1990s: evidence from the British regional heart study, *Heart*, 2005;91:635–40.
- [9] McClellan M, McNeil BJ, Newhouse JP: Does more intensive treatment of acute myocardial infarction in the elderly reduce mortality? Analysis using instrumental variables, *JAMA*, 1994; 272:859-66.
- [10] Grumbach K, Anderson GM, Luft HS, Roos LL, Brook R: Regionalization of cardiac surgery in the United States and Canada: Geographic access, choice and outcomes. *JAMA*, 1995; 274:1282-8.
- [11] Anderson GM, Lomas J: Regionalization of coronary artery bypass surgery: Effects on access, *Med Care*, 1989;27:288-96.
- [12] Sekhri N, Timmis, A, Hemingway H, Walsh N, Eldridge S, Junghans C, Feder G: Is access to specialist assessment of chest pain equitable by age, gender, ethnicity and socioeconomic status? an enhanced ecological analysis, *BMJ*, Open (inpress)
- [13] Brual J, Gravely-Witte S, Suskin N, Stewart DE, Macpherson A, Grace SL: Drive time to cardiac rehabilitation: at what point does it affect utilization? *Int J Health Geo*, 2010,9:27
- [14] Leung YW, Brual J, Macpherson A, Grace SL: Geographic issues in cardiac rehabilitation utilization: A narrative review, *Health Place*, 2010; 16:1196–205.
- [15] Grace SL, Gravely-Witte S, Brual J, Suskin N, Higginson L, Alter D, Stewart DE: Contribution of Patient and Physician Factors to Cardiac Rehabilitation Enrollment: A Prospective Multi-Level Study, *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2008;15:548–56.

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



Király Ferenc 2009-ben szerzett Informatikus Mérnök diplomát a Pannon Egyetemen. 2012 szeptemberétől a Pannon Egyetem Informatikai Tudományok Doktori Iskola PhD hallgatója. Kutatási témája az egészségügyi adatbázisok elemzése.

Vassányi István bemutatása lapunk XII. évfolyamának 4. számában, **Kósa István** és **Nemes Attila** bemutatása pedig lapunk XI. évfolyamának 4. számában olvasható.