

Egészségügyi adatvagyon hasznosítása a stabil coronaria betegek ellátásának elemzésére

Vassányi István, Kozmann György, Pannon Egyetem
 Kósa István, Pannon Egyetem és MH Honvédkórház
 Nemes Attila, Szegedi Tudományegyetem ÁOK
 Hortobágyi József, GyEMSzI

A hazánkban csaknem két évtizede gyűlő adathalmazt a fekvőbeteg, illetve járóbeteg ellátási epizódokról gyakorta emlegetjük hazánk különleges kincseként. E magasztos megfogalmazás háttere, hogy adatbázisaink valóban világviszonylatban egyedülálló módon tartalmaznak egy 10 milliós populáció minden tagjára vonatkozóan releváns egészségügyi adatokat egy relatíve stabil adatrögzítési struktúrában. Közismert ugyanakkor, hogy az adatok a finanszírozási szempontok erős súlyozásával kerültek rögzítésre, mely a kedvezően finanszírozott események felül –, a gyengén finanszírozottak alulreprezentáltságát, esetleg teljes hiányát eredményezi. Kérdések az adatbázis vonatkozásában ezért csak ezen finanszírozási elhajlások ismeretében fogalmazhatók meg. Ráadásul az adatbázisok a fekvő- és járóbeteg ellátás eseményeit eltérő struktúrában, epizód alapon írják le, mely események felfűzése az egyes betegek ellátási sorára, komoly informatikai ráfordítást igényel. A Pannon Egyetem Egészségügyi Informatikai Kutató- Fejlesztő Központja az orvosszakmai, az egészségügyi finanszírozási és az adatbázis-kezelési kompetenciák ötvözésével tesz kísérletet ezen adatbázis hasznosítására. Jelen cikk a stabil anginás betegek ellátási sorának létrehozását írja le, és példát ad az adatbázis hasznosítási lehetőségeire.

Our national social insurance data base with nearly two decades' data of in- and outpa-tient care episodes is a real treasure of our country since it contains relevant data, in a consistent structure, on the whole 10-million population of Hungary, a unique feature compared to other social insurance databases worldwide. It is, however, well known that its data has been recorded with a strong bias towards financing issues, resulting in a deficient representation of poorly, and an over-representation of strongly financed procedures. Any data analysis therefore must consider this bias in order to present valid results. Another problem is that the in- and outpatient episodes are stored in a different structure and that the required data cleaning and consequent case based temporal analysis requires a significant data engineering effort. The Medical Informatics R&D Cen-ter at the University of Pannonia, Veszprém, Hungary combined its medical professional, medical financing and information technology competences to deploy this data base. In this article, we present how we

prepared the care event sequences for patients with stable angina and also show an example analysis.

BEVEZETÉS

Az egészségügyi ellátás jelentős regionális heterogenitása évtizedek óta ismert. Az orvosi döntések nagy fokú szabadsága miatt jelentős regionális eltérések mutatkoznak a császármetszések alkalmazásában épp úgy, mint a sérv operációk arányában [1]. Az invazív procedurák előtérbe kerülése a kardiológiai ellátások során hasonlóan jelentős heterogenitást hozott felszínre [2]. Bár a betegek kivizsgálási útját szakmai ajánlások részletesen körülírják [3-5] az egyes intézményekben kialakult készségektől, megítélési gyakorlattól függően betegek igen különböző kivizsgálási utakat járhatnak. Minden szakorvos egyéni döntése ugyanis, hogy betegét az anamnesztikus adatok alapján olyan magas rizikójúnak ítéli-e, hogy első lépcsőként azonnal invazív vizsgálatot (koronarográfiát) lát szükségesnek, esetleg a beteg állapotát előbb nem képalkotó terheléses (terheléses EKG), ennek eredményétől függően szükség szerint képalkotó terheléses vizsgálatot (terheléses echocardiographia, terheléses myocardium perfúziós SPECT) kívánja megítélni, esetleg a vizsgálati sort a beteg speciális állapota, vagy az utóbbi években megjelent külföld; ajánlásokat követve [6] direktben képalkotó terheléses vizsgálatot indítja. A diagnosztikus palettát legújabbban tovább bővítik olyan noninvazív morfológiai technikák, mint a coronaria CT, vagy coronaria MR vizsgálatok, melyek közül elsősorban a CT vizsgálat egyre inkább hozzáférhetővé válik hazánkban is.

CÉLKITŰZÉS

Tanulmányunk célja a stabil anginás betegek kivizsgálási gyakorlatát, ennek helyi variabilitását leíró adatbázis létrehozása, mely lehetővé teszi az észlelt variabilitást magyarázó faktorok vizsgálatát.

MÓDSZER

Az adatok forrása a Gyógyszerészeti és Egészségügyi Minőség- és Szervezetfejlesztési Intézet (GyEMSzI, a korábbi Egészségügyi Stratégiai Kutatóintézet) nyilvános Tételes Egészségügyi Adattára (TEA, <http://hawk.eski.hu/Tea/>), melyből a 2004. január 1. és 2008. december 31. közötti idő-

szakban iszkémiás szívbetegséggel kapcsolatos fekvő- vagy járóbeteg diagnosztikai eljáráson átesett összes páciens, összesen 639.139 fő anonimált adatait kértük le. Az érintett betegek halálzási adataival 2011. február 9-ig rendelkezünk. Az adatok a betegek neme és születési ideje mellett tartalmazzák a lakhelyük irányítószámát is, ezért lehetőség nyílt területi elemzésekre. Az adatbázis eset-alapú, és minden esethez megadja az ellátó intézményt, illetve a diagnózisok (BNO) és vizsgálatok, beavatkozások (OENO) kódjait. Az esetek és egyéb TEA adatok időcímkéi csak napi pontosságúak, tehát ennél részletesebb időbeli elemzésre nincs lehetőség.

Az események azonosítása

A fekvő ellátási eseteket a hozzájuk tartozó BNO kódok alapján 3 csoportra osztottuk, és az 'i', 'a', 'b' címkékkel látuk el az 1. táblázat szerint. Ha egy eset több csoportba tartozó kóddal is rendelkezett, akkor azt az 'i-a-b' prioritási sorrend szerint minősítettük.

Eset típusa	BNO kódok	Címke
Stabil I SzB	I2480, I2500, I2510, I2520, I2530, I2540, I2550, I2560, I2580, I2590	'b'
Angina	I2000, I2010, I2080, I2090, I2490	'a'
Akut miokardiális infarktus (AMI)	I2100, I2110, I2120, I2130, I2140, I2190, I2191, I2200, I2210, I2280, I2290, I2300, I2310, I2320, I2330, I2340, I2350, I2360, I2380, I2400, I2410	'i'

1. táblázat
Fekvő esetek osztályozása BNO szerint

Ezután a fekvő eseteket a fenti besorolás és az esethez tartozó OENO kódok alapján újra osztályoztuk a 2. táblázat szerint. Ez az osztályozási lépés elválasztja az 'i' (infarktos) eseteket a többi eset-típustól. A táblázatokban található kódok jelentését lásd [7].

Ellátás típusa	OENO kódok	Címke AMI esetén	Címke AMI nélkül
Coronaria angiográfia	I2750, I2751, I2752, I2754, I2780, I3110, I3114	'g'	'k'
Perkután beavatkozás	I33970, I33963, I33974, I33981, I33982, I33983, I33984, I33985, I33986, I33987, I33988, I33989, I3398A, I3396F, I3396G, I3396H, I3396I, I3396J, I3396K, I3396L, I3396M, I3396N, I3396O	'q'	'p'
Műteti coronaria revaszkularizáció	I3611, I3612, I3613, I3621, I3622, I3623, I362	'e'	'j'
Nem-revaszkularizációs, invazív coronaria diagnosztikát igénylő invazív eljárás	I3505, I3510, I3511, I3512, I3513, I3521, I3522, I3523, I3524, I3525, I3526, I3527, I3528, I3529, I352A, I3530, I3531, I3532, I3533, I357C, I3738, I3739, I3778	'n'	'r'

2. táblázat
Fekvő esetek osztályozása OENO szerint

A járóbeteg eseteket a 3. táblázat szerint osztályoztuk, végül pedig a halálzási esetekből 'h' típusú eseményeket képeztünk. Ennek eredményeképpen egy 2.006.290 'nyers' eseményből álló listát kaptunk, melynek minden rekordja egy beavatkozást, vizsgálatot, vagy halálesetet tartalmaz, és a fenti típus-címkék valamelyikével van ellátva. Az egy beteghez tartozó rekordok a pszeudo-TAJ számmal vannak összekötve.

Ellátás típusa	OENO kódok	Címke
Terheléses EKG	I2620, I2621, I2653	'e'
Terheléses myocardiális perfúzió SPECT	I3521D, I35221, I35223, I3562A, I3581A, I3581B	's'
Terheléses echo	I3612M	'o'

3. táblázat
Járó esetek osztályozása OENO szerint

Adattisztítás

A klinikai kódolási gyakorlat gyakran több OENO kódot használ egyetlen klinikai esemény kódolására, például egy terheléses SPECT vizsgálat úgy jelenhet meg a listánkban, mint egy 'e' és egy azt követő 's' esemény. Ezért az egy napon, azonos ellátónál jelentett eseményeket először a 'h-j-c-q-p-r-n-g-k-i-o-s-e-a-b' prioritási sorrend szerint rendeztük, majd a kódolási gyakorlatot leíró (saját készítésű) helyettesítési táblázatok alapján rekurzív módon összeolvasztottuk az egymás melletti eseményeket. A fenti esetben például az 's' esemény magába olvasztja az 'e' eseményt.

A többnapos SPECT protokoll hatására megjelenő esemény-többszöröződés kivédésére ezután még egy összeolvasztást végeztünk az 's-s' esemény-sorozatokra, ha az események 7 napon belül követték egymást.

Ez a két adattisztítási lépés az események számát 1.301.135-re csökkentette.

Adatfeldolgozás

Az ellátási eseménysorban jelentkező minták tanulmányozása céljából az egy beteghez tartozó események sorozatát a napban mért követési idők közbeiktatásával egyetlen karakterfüzérbe fűztük. Ezt az eseményfüzért minden olyan beteg esetén elkészítettük, akinek:

- minden szükséges adata rendelkezésre állt, és
- az eseménysorában található volt a vizsgálatunk számára alkalmas 'index esemény'.

Az index esemény definiálásának egyik célja a stabil állapotú betegek kiválasztása volt, ezért az index esemény előtt legalább 180 napos eseménymentes periódust írtunk elő. Egy ilyen esemény akkor vált index eseménnyé, ha:

- 'e', 's', 'p' vagy 'o' típusú esemény volt, vagy
- iszkémiás szívbetegség fekvőbeteg-eseménye volt ('a' vagy 'b' típus), melyet 180 napon belül 'k' vagy 'p' esemény követett, vagy
- olyan invazív eljárás volt, melyet 180 napon belül nem követett nem-revaszkularizációs invazív eljárás ('k' típusú esemény, melyet nem követ 'n' vagy 'r').

Az index esemény feltételei tehát kizárták az infarktos eseteket, melyek egészen más ellátási eseménysorral jellemezhetők, mint az általunk vizsgálni kívánt stabil betegek.

Ha egy betegnél megfelelő index eseményt találtunk, akkor az azzal kezdődően addig fűztük fel az egymás utáni eseményeket, míg egy 180 napos inaktív periódust nem találtunk, vagy el nem értük a vizsgálati periódus végét. Betegenként egy eseményfüzért készítettünk, az első alkal-

mas index eseménnyel kezdődően. Kiszámítottuk és tároltuk az 'index-követési időt' is, mint az index esemény és a követési időszak vége, vagy halál esetén a páciens halála közti időt.

Az induló betegcsoportból 125.333 fő nem rendelkezett a fentiek szerinti index-eseménnyel, vagy ismeretlen ill. hibás volt az irányítószáma, neme, vagy születési dátuma, így a további elemzésből kizártuk őket. A maradék 513.806 beteg eseményfüzéreiből összesen 709.545 esemény található.

'De facto' ellátási centrumok meghatározása

A betegek irányítószámának birtokában elemezni kívánunk az ellátás térbeli jellegzetességeit is a primer, a szekunder, illetve a terciér szintű ellátást nyújtó egészségügyi szolgáltatók vonatkozásában. Az egyes ellátási szinteket a következő beavatkozások alapján azonosítottuk:

- primer centrumok: terheléses EKG-k végzői ('e')
- szekunder centrumok: terheléses noninvazív képalkotó vizsgálatok végzői ('s', 'z', 'o', 't')
- terciér centrumok: elektív invazív vizsgálatok végzői ('k' és 'p')

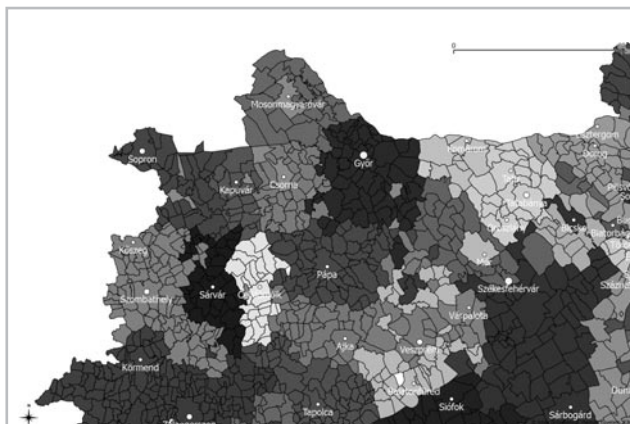
Minden egyes irányítószám-körzetre meghatároztuk a körzet primer ellátó centrumát, mint azt az intézményt, mely a körzet legtöbb betege számára nyújtotta a primer ellátási eseményt, a terheléses EKG-t. Minden beteg, akinek legalább egy primer eseménye volt, egy szavazattal járult hozzá a körzet primer centrumának megválasztásához. Szavazategyenlőség esetén a körzethez legközelebbi (közúton leghamarabb elérhető) ellátót rendeltük a körzethez. Végül, ha egy körzetben egyetlen primer esemény sem történt a vizsgált periódusban, tehát nem volt egyetlen szavazat sem, akkor a más körzetek által már megválasztott centrumok közül a legközelebbit választottuk.

Ugyanezzel az eljárással, a fenti eseménnytípusokat használva meghatároztuk a körzetek szekunder és terciér centrumait is, az egész vizsgálati időszakra, illetve az idő közben belépő új ellátók hatásának elemzése érdekében külön-külön a periódus egyes éveire is. A TEA adatbázisban szereplő nagy számú ellátó értelmes kezelése céljából összeszevontuk és egyként kezeltük az egyes kórházak egy telephelyen lévő osztályait. A megfigyelési periódusban bekövetkezett intézmény-összevonások hatását kézi összevonással kezeltük az utolsó évi állapotot figyelembe véve.

A fenti eljárás eredményeképpen a teljes időszakra az ország 3036 körzetéhez 136 primer, 36 szekunder és 17 terciér centrumot határoztunk meg (1. ábra). Az ábrák színes, egész országos, színkóddal ellátott változatát lásd az imeonline.hu weblapon.

Vizsgált ellátási paraméterek

Minden primer ellátó ellátási területére, a 10 feletti mintaszámú paraméterek vonatkozásában, kiszámítottuk a noninvazív képalkotó vizsgálatok 10.000 lakosra vetített számát. A noninvazív vizsgálatokra való várakozási idő jellemzésére



1. ábra
Primer ellátó centrumok (különböző színű foltok) Észak-Dunántúlon

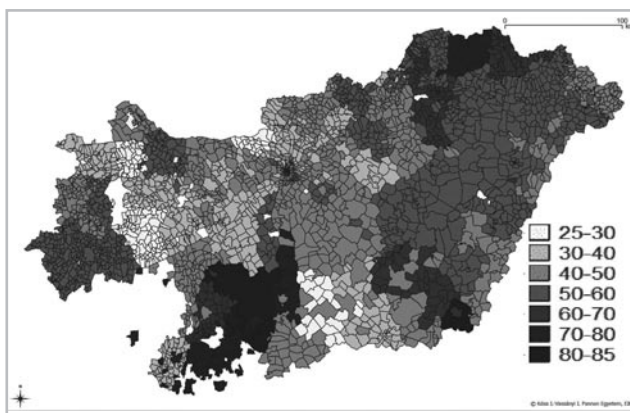
szintén számítottuk a térségben a terheléses EKG és rákövetkező noninvazív vizsgálat között átlagosan eltelő időt.

Mivel az invazív vizsgálatok alapvető célja az invazív kezelésre szoruló betegek optimális kiválasztása, ezen cél megvalósulásának jellemzésére kiszámítottuk a diagnosztikus sor második lépcsőjében végzett invazív képalkotó vizsgálatokkal együlésben megtörtént perkután revaszkularizációk arányát.

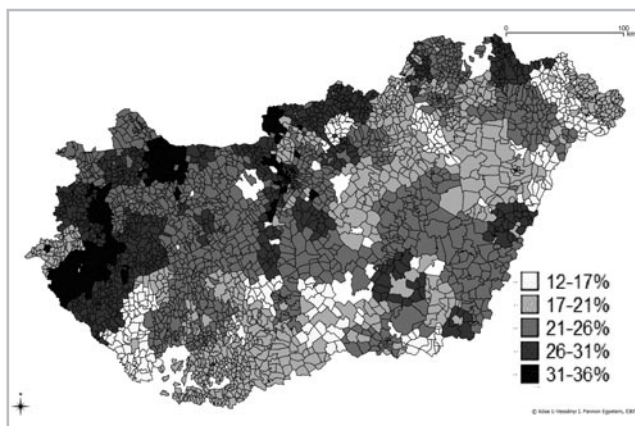
EREDMÉNYEK

Tízezer lakosra vetítve centrumonként 386,5 (118,8-1015,4; medián, min-max) eseménysor indult TEKG-val, 23,7 (2,6-107,4) noninvazív képalkotással és 26,2 (11,2-68,1) invazív képalkotással (p<0.001 TEKG versus noninvazív képalkotás/ invazív képalkotás, p<0.05 noninvazív versus invazív képalkotás). Az átlagos várakozási idő az egyes régiókban a noninvazív képalkotásra 43,8 (24,9-85,1) nap volt (2. ábra). A revaszkularizációs ráta az egyes régiókban a kivizsgálási sor második invazív vizsgálata idején 23,5% (11,9-35,7%) volt (3. ábra).

A 10 000 lakosra jutó noninvazív képalkotó vizsgálatok száma nem korrelált a fenti revaszkularizációs aránnyal. A



2. ábra
Átlagos várakozási idő napokban az egyes régiókban a noninvazív képalkotásra. A sötétebb szín hosszabb időt jelent, min/max értékek a szövegben.



3. ábra
 Revaszkularizációs ráta az egyes régiókban a kivizsgálási sor második invazív vizsgálata idején. A sötétebb szín magasabb arányt jelent, min/max értékek a szövegben.

noninvazív képalkotó vizsgálatra való várakozási idő negatívan korrelált a primer ellátási területekre jellemző revaszkularizációs rátával ($r=0,19$, $p=0,05$).

MEGBESZÉLÉS

A finanszírozási adatok beteg életút adatokká alakítása jelentős informatikai ráfordítás igényű feladat. A tevékenység során figyelemmel kell lenni a finanszírozási adatbázis létrejöttének körülményeire. Munkánkban ez utóbbi okból például eltekintettünk a fekvőbeteg status mellett kivizsgálásra került betegpopuláció adatainak részletes elemzésétől. Ennek oka, hogy a kivizsgálást domináló terheléses módszer, a terheléses EKG vizsgálat a fekvőbeteg ellátás során nem kerül szisztematikusan kódolásra, hisz ezen procedúra önállóan nem befolyásolja az ellátási esemény finanszírozását. Hasonlóan nem vizsgálatuk önállóan az angina pectoris diagnózissal (BNO I20*) kórházi ellátásra került teljes betegpopuláció kórtörténetét sem, mivel ezen diagnózis előfordulása önmagában várhatóan alulreprezentált

az adatbázisban, és a beteg nagy valószínűséggel magasabb HBCS értékű kórképekkel, mint billentyű betegségekkel, ritmuszavarokkal, esetleg anyagcsere betegségekkel kerülnek kódolásra. Az invazív események előzményeinek tisztázására a megelőző 180 nap hospitalizációját azonban bevontuk vizsgálatunkba, hogy ezzel a magasabb rizikójú, instabil anginás populációt azonosítani tudjuk. Mivel a stabil anginás betegek kivizsgálása ugyanakkor alapvetően járóbeteg környezetben valósul meg, a fenti megszorítás megítélésünk szerint nem limitálja az adatbázis értékelését.

A primer kardiológiai ellátási területek definiálását a terheléses EKG-k alapján sikeres megoldásnak tekintjük, hisz az így kialakított területi egységek jól elkülönülő karakterisztikával rendelkeznek. Ezen besorolás alapján lehetővé vált azon ellátási események feltételezhető elsődleges kardiológiai ellátóinak beazonosítása is, akik vonatkozásában az adatbázis az elsődleges orvos-beteg találkozásra nem tartalmazott adatot, csak a magasabb szintű ellátásokat dokumentálta.

Az adatbázis elemzése alapján a noninvazív képalkotó vizsgálatok időbeli hozzáférhetősége egyértelműen befolyásolja a kivizsgálási sor jellemzőit, hisz pozitív korreláció mutatható ki a noninvazív vizsgálatra való térségi átlagos várakozási idő, illetve a térségek egy revaszkularizációs mutatója között. A jelenséget magyarázhatja a betegek jobb előkészítése az invazív vizsgálatot megelőzően.

Az adatbázis jelen állapotában csak az ellátási sor bemutatott példában szereplő diszkrét mintáinak összehasonlítására alkalmas, bár a mintázatok igen nagy számú kombinációját teszi vizsgálhatóvá. Jelen kiépítésében az adatbázis ugyanakkor nem teszi lehetővé komplex lekérdezések direkt megvalósítását az egyes betegek követő eseménysorában. Az adatbázis továbbfejlesztése során újabb magyarázó változók létrehozását tervezzük, melyek például alkalmasak az invazív vizsgálatot követő adott időablakon belül bekövetkező elektív (nem újabb diagnosztikus vizsgálat, vagy akut esemény által inicializált) revaszkularizációs kezelések jelzésére, majd ezen paraméter direkt lekérdezésére.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Wennberg JE, Gittelsohn A. Health care delivery in Maine I: patterns of use of common surgical procedures. *J Maine Med Assoc* 1975; 66: 123–30, 149.
- [2] Humphries KH, Carere RG, Izadnegahdar M, Galbraith PD, Knudtson ML, Ghali WA. Cross-provincial use of cardiac services: the importance of data-sharing for clinical registries and outcomes research. *Can J Cardiol* 2005; 21: 267–72.
- [3] Kolh P, Wijns W, Danchin N, et al. Guidelines on myocardial revascularization. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 2010; 38, Supplement 1: S1–S52.
- [4] Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines Developed in Collaboration With the American Association for Thoracic Surgery, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and Society of Thoracic Surgeons. *Journal of the American College of Cardiology* 2011; 58: e123–e210.
- [5] Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *Journal of the American College of Cardiology* 2011; 58: e44–e122.

[6] Smeeth L, Skinner JS, Ashcroft J, Hemingway H, Timmis A. NICE clinical guideline: chest pain of recent onset. Br J Gen Pract 2010; 60: 607–10.

[7] <http://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273%2811%2900165-3/addOns>

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



Vassányi István PhD, informatikus. 1993-ban szerzett villamosmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen. 1993-97 között a KFKI Mérés- és Számítástechnikai Kutató Intézet képfeldolgozó csoportjában programozható logikákkal dolgozott. 2000-ben szer-

zett informatikai PhD-fokozatot a BME-n. 1997-től dolgozik a Pannon Egyetem Információs Rendszerek Tanszékén, jelenleg docens. Számos kutatási projekt vezetője illetve résztvevője. Kutatási területe: adatbázis-kezelés, adatmodellezés, adattárházak, rendszertervezés. 2011-től az IME Szerkesztőbizottságának a tagja.



Dr. Kósa István általános orvosi diplomáját 1986-ban Szegeden szerezte. Előbb az egyetem Izotópdiaosztikai Laborjának, 1992-től Kardiológiai Központjának munkatársa. 1994-től belgyógyász, 1997-től kardiológus szakorvos. Egészségügyi menedzser másoddiplomát 2003-ban szerzett Szegeden. Két évet töltött nukleáris kardiológiai

PhD fokozatát. 2005-2008 között a Csolnoky Ferenc Veszprém megyei Kórház II. számú Belgyógyászati osztályának osztályvezető főorvosa. 2011-től dolgozik a MH Honvédkórház Kardiológia Rehabilitációs Intézetében, ahol 2012-től vezeti az I. sz. Rehabilitációs osztály működését. 2005-től előbb külső munkatársként, 2008-tól egyetemi docensként foglalkozik egészségügyi informatikai kutatással a Pannon Egyetem Egészségügyi Informatikai Kutató-Fejlesztő Központjában. 2011 januárjától az NJSZT-OBSZ titkára, májusától az IME Szerkesztőbizottságának tagja.



Nemes Attila PhD, habilitált, belgyógyász és kardiológus szakorvos. 1997-ben szerzett általános orvosi diplomát a szegedi Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetemen, azóta az SZTE, ÁOK, II. számú Belgyógyászati Klinika

és Kardiológiai Központ munkatársa, jelenleg egyetemi docensi beosztásban. 2005-2007 között a rotterdami Erasmus Egyetem Kardiológiai Klinikáján dolgozott klinikai kutatóként, ahol PhD-t is szerzett. Számos klinikai kutatás résztvevője és témavezetője, fő kutatási területe a cardiovascularis non-invazív képalkotó diagnosztika.



Dr. Hortobágyi József, orvos, programozó, egészségügyi szakmenedzser. 2000-ben szerzett általános orvosi diplomát a budapesti Semmelweis Egyetemen, egyetemi éve alatt a Műszertechnika Oktatás Kft-nél tanult programozónak. 2002-ben a Semmelweis Egyetem Egészségügyi Menedzserképző Központban MSC fokozatú

egészségügyi szakmenedzser másoddiplomát kapott. 2002-ig saját vállalkozásában, 2002-2005 között az Országos Egészségbiztosítási Pénztárnál, ezt követően az Egészségügyi Stratégiai Kutatóintézetben, jelenleg a Gyógyszerészeti és Egészségügyi Minőség- és Szervezetfejlesztési Intézetben dolgozik vezető beosztásban. Az egészségügyi ágazatban számos informatikai projekt résztvevője, szakterülete az egészségügyi adatokra épülő integrált és térinformatikai rendszerek fejlesztése.



Dr. Kozmann György egyetemi tanár, professor emeritus. A Pannon Egyetem MIK Egészségügyi Informatikai Kutató-Fejlesztő Központ vezetője. Okleveles villamosmérnök (BME, 1964), C.Sc. (1981), az MTA doktora (2001). 1964 óta a KFKI munkatársa. 1998-tól a Veszprémi Egyetem főállású oktatója.

non Egyetem Informatikai Tudományok Doktori Iskolájának alapító tagja, az MTA Automatizálási és Számítástechnikai Bizottság és az MTA Informatikai Bizottság tagja, az International Society of Electrocardiology (ISE) és az International Medical Informatics Association (IMIA) vezetőségi tagja, az NJSZT Orvosbiológiai Szakosztályának korábbi elnöke, az IME Az egészségügyi vezetők szaklapja főszerkesztője. Szakmai érdeklődési területei: egészségügyi információs rendszerek, bioelektromos jelenségek mérése és értelmezése, távdiagnosztika.