
A TELEMEDICINA TÉRRE ÉS TÁVOLSÁGRA GYAKOROLT HATÁSAI ÉS KÖVETKEZMÉNYEI – ESETTANULMÁNY A TELEKARDIOLÓGIA SZEREPÉRŐL

*The effects and consequences of telemedicine on space and distance –
A case study about the role of telecardiology*

Bán Attila

MTA KRTK Regionális Kutatások Intézete

ban@rkk.hu

Methods of telemedicine are becoming more and more widespread because they increase the accessibility and availability of medical services in healthcare. Taking such factors into account, in this study I address the following main research questions: What are the effects of telemedicine on space and distance? Connected to this what kind of health benefits produces by one field of telemedicine: the telecardiology? In order to answer the research questions, I analyzed the academic literature and made semi-structured interviews with 63 interviewees (specialists, general practitioners, IT specialists and healthcare managers). Considering the results of the interviews, the independence from geographical location and the overcoming of physical distance linked to info-communication technologies do also apply to telemedicine. This, in turn, can be measured in the improvement of availability and accessibility of healthcare services, which is likely to generate significant health gain. For example in telecardiology the patient gets quicker diagnosis and treatment.

1. Bevezetés

Az információtechnológiai forradalom eredményeként az infokommunikációs technológiák egyre inkább megjelentek és elterjedtek az egészségügyi ellátórendszerben is (Dicken P. 2011), melynek gyakorlati következménye a telemedicina (vagy távgyógyászat) ellátásban történő alkalmazása. Ez az egészségügyi szolgáltatás egyet jelent az információs és kommunikációs technológiák és az egészségügyi ellátás integrációjával (WHO 2010).

A telemedicina előtérbe kerülése mindenekelőtt annak köszönhető, hogy a szakirodalom szerint az egészséggyenlőtlenségek mérséklésében meghatározó szerepet játszhat, ugyanis az ellátás elérhetőségét, hozzáférhetőségét jelentős mértékben javíthatja. Ez pedig visszavezethető arra, hogy a távgyógyászat átalakítja az ellátás térbeli jellemzőit (Craig J. – Patterson V. 2005). Az infokommunikációs technológiák hatásaiból eredően a telemedicina költséghatékonyabbá teheti az ellátást, mivel a távgyógyászat során az egészségügyi szakember és a páciens nem utazik, csupán a beteggel kapcsolatos egészségügyi adatok áramlanak a másodperc töredéke alatt. Így az egészségügyi szereplők közötti földrajzi távolságtól független az ellátás elérhetősége kedvezőbb irányt vehet (Wootton R. – Bahaadinbeigy K. – Hailey D. 2011). Különösen fontos lehet ez azokban a periférikus térségekben, amelyek az egészségügyi centrumoktól távol helyezkednek el és korlátozottak az egészségügyi erőforrásokhoz való hozzáférés, így a telemedicina nélkül tovább növekedhetnek az egészséggyenlőtlenségek (Ficzere A. 2010).

A fentiekből adódóan a kutatás fő kérdése, hogy milyen szerepe lehet a telemedicinának a földrajzi térre és távolságra a távgyógyászatban jártas szakemberek szerint. Ezenfelül milyen egészség-nyereséggel lehet számolni a telemedicina egyik területe: a telekardiológia időt és távolságot érintő – az akut miokardiális infarktusz (AMI) ellátásában szerepet játszó – hatásainak eredményeként.

A kérdések megválaszolásához különböző módszerek álltak rendelkezésre. A telekardiológia hatásait tekintve szakirodalmi elemzés történt. Míg a tanulmány alapját adó kutatás keretében félig strukturált interjúk készültek különféle, telemedicinában jártas prominens szereplőkkel – úgymint, házi orvosokkal, szakorvosokkal, egészségügyi döntéshozókkal, informatikusokkal –, akiknek rálátásuk volt a fenti folyamatokra. Ennek során összesen 63 interjú valósult meg 2014 augusztusa és 2015 októbere között.

A félig strukturált interjúk eredményei mellett már a szakirodalom is rávilágít a telemedicina egyes – földrajzi távolságot (is) érintő – hatásaira, ami a telekardiológia és az infarktuszellátás tekintetében meghatározó egészség-nyereségként jelentkezik.

2. A telekardiológia és az akut miokardiális infarktus ellátása²

A telemedicina egyik területe, a telekardiológia esetében is érvényesülhet a távgyógyászat térre és távolságra gyakorolt hatásai (Brunetti N. D. et al. 2010). Ez többek között azért is lényeges, mivel a telemedicina befolyásolhatja a szív- és érrendszeri (keringési) megbetegedések kimenetelét, a halálozások számát (Pápai Gy. et al. 2014). A telekardiológia alkalmazása Magyarországon egyet jelent az ún. transztelefonikus EKG (TTEKG) használatával. Ezt az eszközt sokoldalúan alkalmazzák az egészségügyi ellátórendszerben, többek között a sürgősségi ellátásban, különböző diagnosztikai problémák feltárásában (ld. ritmuszavarok), illetve a rehabilitációban (Kékes E. – Édes I. 2007).

Ebben a vonatkozásban előrelépést jelent, hogy a mentőkben jelen van a TTEKG és egyre több háziorvosi praxisban is elérhetővé vált (Bán A. 2017); [1]. A telekardiológia használatának köszönhetően jelentős egészség-nyereséget lehet elérni, ami különösen meghatározó lehet az akut miokardiális infarktus (AMI) vonatkozásában. Az AMI ellátásban kulcstényező a gyors diagnózis, a megfelelő időablakon belül történő kezelés, amihez a TTEKG nagyban hozzájárulhat, így csökkentve a kórházon belüli halálozási arányt, elősegítve a későbbi szövődmények elkerülését (Brunetti N. D. et al. 2010; Pápai Gy. et al. 2014). Ráadásul ezek az eredmények az egészségügyi kiadások racionalizálásával, felesleges utazások kiváltásával valósulhatnak meg (Barón-Esquívias G. et al. 2011).

Ehhez hozzájárul a TTEKG rendszer magyarországi kiépítettsége. Jelenleg 16 kardiológiai centrumban végzik a beérkező EKG-jelek fogadását és értékelését az ország különböző pontjain, 10 megyében. Ezek a központok a főváros mellett elsősorban a megyeszékhelyeken találhatóak, ami alól csak két település a kivétel (Balatonfüred, Gyula). Ráadásul mindenekelőtt a magasabb progresszivitási szintű egészségügyi intézmények érintettek (ld. klinikák, országos intézetek, megyei kórházak). Az értékelő központok – viszonylag szórta – az alábbi városokban találhatóak: Budapest (6 centrum), Szombathely, Balatonfüred, Székesfehérvár, Pécs, Kecskemét, Szeged (2 centrum), Gyula, Debrecen, Miskolc. A TTEKG rendszer eredményeként – a földrajzi távolságtól függetlenül – sokkal gyorsabb diagnózissal és betegúttal lehet számolni egy keringési megbetegedés esetén [1].

Érdemes azonban megjegyezni, hogy az akut miokardiális infarktuson átesett betegek javuló ellátásában a telekardiológiai lehetőségek mellett szintén fontos szerepet kapott a szívkatéteres centrumok egyre növekvő száma és elérhetősége. A szívkatéteres eljárás (ún. perkután coronaria intervenció: PCI) kezdetben, a fővárosban és a klinikákon indult, majd az egyes vidéki nagyvárosokban is megjelent. Különösen 2005-től kapcsolódott be egyre több település [2]. Jelenleg 19 PCI központ látja el az infarktuson átesett pácienseket az ország különböző pontjaiban (Becker D. – Merkely B. 2016); [3]. Az érintett települések a következők: Budapest (5 centrum), Zalaegerszeg, Balatonfüred, Pécs, Szeged, Debrecen, Miskolc, Győr, Szolnok, Nyíregyháza, Szombathely, Székesfehérvár, Kecskemét, Gyula, Kaposvár [3]. Az országos telekardiológiai rendszer [1], illetve az elérhetővé vált PCI központok eredményeként időben és térben is jóval kiegyenlítettebbé vált az AMI ellátás (Becker D. – Merkely B. 2016; Uzzoli A. 2017).

A szakirodalmak és az elméleti áttekintések mellett az empirikus eredmények is arra mutatnak rá, hogy a távgyógyászat jelentős hatást gyakorol a földrajzi térre és távolságra.

3. A telemedicina és a földrajzi tér, távolság

A telemedicina földrajzi aspektusai mindenekelőtt hatékonysági kérdésekre vezethető vissza, melynek alapját az infokommunikációs technológiák adják. Így érdemes megvizsgálni, hogy miként jelenik meg a tér és a távolság szerepe a távgyógyászatban, valamint hogyan vélekednek erről a telemedicinával foglalkozó egészségügyi szakemberek.

Az interjúpartnerek szerint Magyarországon alapvetően nem a földrajzi távolság „legyőzése”, vagy eliminálása vezérli a telemedicina terjedését. Az ország méretéből adódóan egyesek kisebb szerepet tulajdonítanak a fizikai távolságoknak, mivel „...Magyarország nem nagy ország, tehát itt nincsenek távolságok...” (radiológus, 4). Sokkal inkább az orvoshiányra fektetik a hangsúlyt, ugyanis véleményük szerint a telemedicina „...Magyarországon a radiológus hiányt kell, hogy orvosolja...” (radiológus 4), ami meghatározó lehet a periférikus, kedvezőtlen helyzetben lévő intézmények esetében.

Az információs és kommunikációs technológiák lehetővé teszik a fizikai távolság szerepének redukálását. Ennek megfelelően az orvos és páciense között sem jelent problémát a kapcsolatteremtés a modern távközlési technológiákon keresztül, ugyanis a telemedicina „...a földrajzi kötöttségét a betegnek jelentősen feloldotta ... számos olyan betegem van, aki a világ más részén él aktuálisan ... és akkor ez az egyetlen olyan lehetőség nyilván a kommunikációra...” (belgyógyász, 63).

2 A tanulmány e része a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K 119574 számú pályázat támogatásával készült.

A modern technikák távolságra gyakorolt hatásai mellett érzékelhető a „helyfüggetlenség” is, mivel az interjúpartnerek szerint a telemedicina alkalmazása sokszor függetlenné válik a helytől. A távgyógyászat tehát „...*elvileg létezhetne bárhol a Földgolyó pontján, és létezik olyan szinten is, hogy egyszerre akár többen is...*” (patológus, 38).

A telemedicinális ellátás lehetővé teszi, hogy az orvos akár a saját otthonából végezze a tevékenységét és tegyen eleget a kötelezettségeinek. Ez azt jelenti, hogy „...*Magyarországról is nagyon sokan dolgoznak külföldi cégeknek ... csak otthon a hálószobából ki se teszi a lábát...*” (dermatológus, 32).

A távolság mellett sokkal inkább az ellátás elérhetőségéhez szükséges idő válik releváns tényezővé. Az infokommunikációs technológiáknak köszönhetően a telemedicina lehetővé teszi az ellátás „gyorsítását”. Ezt megerősíti egyik radiológus interjúpartner is, aki szerint „...*halálfontos, hogy ez a technológia azonnal elérhető legyen ... mi az akut eseteknél 30 perces megfordulási időt szeretünk tartani...*” (radiológus, 42).

Az ellátás elérhetőségének és hozzáférhetőségének javítása hozzájárul a gyorsabb diagnózishoz, ami pozitív irányban befolyásolhatja az életkilátásokat, ugyanis „...*köszönhetően a telemedicinának gyakorlatilag a legrövidebb úton a legmegfelelőbb helyre került a páciens, tehát ez a legkézenfekvőbb célja...*” (kardiológus, 29).

Ráadásul a telemedicina térbeli vonatkozásai költséghatékonyság szempontjából is értékelhetők. Ebben a tekintetben leginkább az utazás kiváltását és a munkaidő-kiesés redukálását érdemes figyelembe venni. Az interjúpartnerek szerint a páciens térbeli mozgásait fokozatosan felváltja az egészségügyi információ és adat nagy távolságokon át történő áramlása, így „...*az utazási költségek, a munkaidő kiesés, a kórházban bent fekvés nem szükséges, tehát kivált egy csomó olyan költséget...*” (szülész-nőgyógyász, 1).

4. Összegzés

A telemedicina – az infokommunikációs technológiák hatásainak eredményeként – jelentősen redukálja a fizikai távolság szerepét az ellátásban. Ugyanakkor Magyarországon kevésbé a földrajzi távolság leküzdése, mintsem inkább a humán erőforrás-hiány területi differenciáinak mérséklésére való törekvés támogatása, és ezáltal egy optimális munkaerő-eloszlás biztosítása a cél a távgyógyászattal.

Azáltal, hogy nem a betegek utaznak, hanem csak az információk áramlanak a térben, így jelentős költséghatékonyságot lehet elérni, kiváltva a páciensek és az egészségügyi szakemberek utazását, illetve utaztatását. Az ellátás elérhetőségének és hozzáférhetőségének javulása pedig több esetben az optimális betegutat is jelentheti. Így jelentős egészség-nyereséget lehet elérni azáltal, hogy időben történik a betegség diagnosztizálása és szükség esetén kezelése. Ennek meghatározó szerepe lehet a telekardiológia és a TTEKG tekintetében, mivel az akut miokardiális infarktus ellátásában, a betegség kimenetelét illetően releváns tényező az idő.

A jövőben célszerű lehet az interjúk számának bővítése, különös tekintettel a telekardiológia vonatkozásában. Ezenfelül kvantitatív módszerekkel, mindenekelőtt egészségügyi vonzaskörzetek feltárásával érdemes elemezni, hogy milyen mértékben, illetve léptékben is érvényesül a telemedicina földrajzi távolságra gyakorolt hatása Magyarországon.

IRODALOM

- Barón-Esquivias G. et al. 2011: Transtelephonic electrocardiography for managing out-of-hospital chest pain emergencies. *Journal of Electrocardiology*, 44/6, 755-760.
- Bán A. 2017: A telekardiológia és a TTEKG megjelenése és szerepe az alapellátásban – háziorvosi interjúk tapasztalatai. *Interdiszciplináris Magyar Egészségügy (IME)*, 16/4, 41-44.
- Becker D., Merkely B. 2016: Akut coronariaszindróma ellátása – 2016. *Orvosi Hetilap*, 157/38, 1500-1506.
- Brunetti N. D. et al. 2010: Telecardiology improves quality of diagnosis and reduces delay to treatment in elderly patients with acute myocardial infarction and atypical presentation. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 17/6, 615-620.
- Craig J., Patterson V. 2005: Introduction to the practice of telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 11/1, 3-9.
- Dicken P. 2011: *Global Shift – Mapping the Changing Contours of the World Economy*. Sixth Edition. The Guilford Press, New York, 608.
- Ficzer A. 2010: Telemedicina. *Interdiszciplináris Magyar Egészségügy (IME)*, 9/1, 48-50.
- Kékes E., Édes I. 2007: A transztelefonos EKG-rendszer értéke a kardiológiai klinikai gyakorlatban. *Orvosi Hetilap*, 148/31, 1443-1449.
- Pápai Gy. et al. 2014: Transtelephonic electrocardiography in the management of patients with acute coronary syndrome. *Journal of Electrocardiology*, 47/3, 294-299.

- Uzzoli A. 2017: Egészségegyenlőtlenségek és hozzáférés – esettanulmány a magyarországi keringési halálozásokról. In: Válogatott tanulmányok a társadalomtudományok köréből, szerk: Torgyik J., International Research Institute (IRI), Komárno, 201-209.
- WHO 2010: Telemedicine – Opportunities and developments in Member States. http://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf (2017.07.12.)
- Wootton R., Bahaadinbeigy K., Hailey D. 2011: Estimating travel reduction associated with the use of telemedicine by patients and healthcare professionals: proposal for quantitative synthesis in a systematic review. BMC Health Services Research, 11/1 (185), 10.

Internetes források

- [1] https://www.ims.hu/site/ttekg_szakma (2017.07.12.)
- [2] http://www.weborvos.hu/egeszsegmagazin/a_haemodinamikai_laborok_hatasa/71133/ (2017.07.12.)
- [3] https://oktatas.mentok.hu/pluginfile.php?file=%2F13481%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2FSTE-MI%203.%20mell.pdf&forcedownload=1. (2017.07.12.)

PABLS'13 ÉS '15: HATÁRRÉTEG-MÉRÉSI PROGRAM SZEGEDEN

PABLS'13 and '15: boundary layer measurement campaigns in Szeged

Weidinger Tamás¹, Salavec Péter^{1,2}, Bíróné Kircsi Andrea², Bordás Árpád¹,
Bottyán Zsolt³, Bozóki Zoltán⁴, Cuxart Rodamilans Joan⁵, Gyöngyösi András Zénó^{1,6},
Horváth Gyula², Istenes Zoltán⁷, Józsa János⁸, Nagy Zoltán², Simó Diego Gemma⁵,
Szabó Zoltán Attila^{1,2}, Torma Péter⁸, Tordai Ágoston Vilmos¹, Wrenger Burkhard⁹

¹ELTE Meteorológiai Tanszék

²Országos Meteorológiai Szolgálat

³NKE Katonai Repülő Intézet, Szolnok

⁴MTA-SZTE Fotoakusztikus Spektroszkópiai Kutatócsoport

⁵Baleári Egyetem, Légköri Turbulencia Kutatócsoport, Palma de Mallorca, Spanyolország

⁶SZTE Éghajlattani és Tájökológiai Tanszék

⁷ELTE Szoftver Technológiai és Módszertani Tanszék

⁸BMGE Hidraulikai és Vízgazdálkodási Tanszék

⁹Alkalmazott Tudományi Egyetem, Ostwestfalen-Lippe, Németország
weidi@caesar.elte.hu

1. Bevezetés

A PABLS (Pannonian Atmospheric Boundary Layer Experiment Szeged) Pannon légköri határréteg mérési programot széleskörű magyar és nemzetközi együttműködéssel rendeztük 2013 telén (november 20-tól december 1-ig) és 2015 nyarán (június 16-tól szeptember 8-ig). A fő célok: i) a planetáris határréteg (PHR) fejlődésének nyomon követése, különösen az átmeneti időszakokban (napkelte és napnyugta), ii) hőmérséklet-, nedvesség- és szélprofil-mérések a felszín közelében és a PHR-ben távérzékelési eszközökkel (windprofiler, SODAR, radiometer), kötött ballonnal, rádiószondával, pilótanélküli repülőgéppel és kvadrokopterrel valamint iii) a talaj és a felszíni energiamérleg-komponensek mérése.

A felszíni energiamérleg lezárása – a szenzibilis és látens hő összege ($LE + H$) és a rendelkezésre álló energia (a sugárzásegyenleg és a talajba jutó hőáram különbsége, $R_n - G_{soil}$) hányadosa – mindkét expedíció során 90% fölött volt, így az adatsorok alkalmazhatók numerikus modellek futtatásához bemenő adatként, illetve ellenőrzésként.

A 2013-as téli mérési program eredményeit (műszerezettség, UAV eszközök, Unmanned Aerial Vehicle – pilótanélküli repülőeszköz) Bottyán et al. (2015) cikke tartalmazza (1. ábra), míg a felszíni energiamérleg komponensekről a 2. ábra tájékoztat.