

Távgyógyászati alkalmazások

SZABÓ CSABA ATTILA

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Híradástechnikai Tanszék
szabo@hit.bme.hu

JÁVOR ANDRÁS

Semmelweis Egyetem, Egészségügyi Informatikai Intézet
javor@inf.sote.hu

Kulcsszavak: telemedicina, e-health, videokonferencia-rendszerek, szélessávú hozzáférés

Cikkünkben áttekintjük a legfontosabb jelenlegi és feljövőben lévő telemedicina-alkalmazásokat. Célunk annak a felmérése is, hogy milyen követelményeket támasztanak ezek az alkalmazások a távközlő hálózatokkal szemben, és rámutassunk, hogy a szélessávú hozzáférési megoldások terjedése elősegítheti az e-health és telemedicina-szolgáltatások további fejlődését. Látni fogjuk, hogy néhány fejlettebb gyógyászati alkalmazást nem is lehetséges bevezetni megfelelő szélessávú hírközlési infrastruktúra hiányában, míg más esetekben a szélessávú kommunikáció az alkalmazások és szolgáltatások minőségének és teljesítményének jelentős növelését teszi lehetővé.

1. Mi a telemedicina?

Kezdjük néhány meghatározással és szakkifejezéssel, melyeket cikkünk tárgykörében napjainkban széles körben használnak.

A telemedicina – más néven távgyógyászat – orvos és beteg, vagy orvos és orvos közötti kölcsönhatásról szól, amely magában foglalja a távolság elemét – „tele” – és a távolság áthidalásához szükséges elektronikus hírközlés megfelelő eszközeinek használatát. Az American Telemedicine Society hivatalosan így definiálta a telemedicinát: „Az orvosi információk egyik helyről a másikra elektronikus hírközléssel történő továbbításának alkalmazása, a beteg egészsége érdekében vagy az egészségügyi szolgáltató képzése és a beteggondozás fejlesztése céljából.”

Meglepőnek tűnhet, de a telemedicina első esetei több, mint fél évszázaddal ezelőttre tehetőek. Egy példa a korai időkből: hajón utazó beteg ellátása és tanácsadás a szárazföldről, a hajó és a part közötti rádióösszeköttetés segítségével. Vagy egy másik példa: nyilvánvalóan már a kezdetektől használták a távgyógyászat néhány formáját az ember által vezetett űrutazások során.

A leggyakrabban említett dokumentált telemedicina-alkalmazás éppen 50 éves: ez az a mikrohullámú összeköttetésen alapuló rendszer volt, melyet a Massachusetts General Hospital és a bostoni Logan repülőtér orvosi ügyeleti szobája között létesítettek 1968-ban. A cél az volt, hogy szükség esetén azonnal elérhető legyen egy specialista anélkül, hogy képzett orvosi személyzetet kellene folyamatosan alkalmazni a repülőtérre. A vizsgálatok radiológiát, dermatológiát és kardiológiát foglaltak magukban [1].

Itt jegyezzük meg, hogy a telemedicinával rokon „e-health” megnevezés tágabb értelmű kifejezés, amely általában az információs és kommunikációs technológiák alkalmazását jelenti az egészségügyi ellátás teljes területén, kezdve a diagnosztikai vizsgálatoktól a reha-

bilitációig, az egészségügyi szolgáltatók hálózatában az alapellátástól a kórházakig és az egészségügyi szolgáltatás adminisztrációján belül. Az e-health rokon a más területeken használt elnevezésekkel, mint amilyen az e-learning, vagy e-kereskedelem, utalva arra, hogy a szóbanforgó szolgáltatások internet-alapon valósulnak meg. Mindamallett, miközben az e-health-ben (e-egészségügyben) is fokozott szerepet kap az internetes és IP-alapú kommunikáció, az e-health tágabb értelemmel is rendelkezik, ideértjük egyrészt egyéb távközlési lehetőségek használatát, másrészt általában az információs technológiák egészségügyi alkalmazását, továbbá a technikai területek mellett a szabályozási és etikai kérdéseket, hogy csak példákat említsünk.

2. A telemedicina-alkalmazások áttekintése

Vizsgáljuk meg most a legfontosabb telemedicina-alkalmazásokat és a használt technikákat.

Két alapvető technikára épülnek az alkalmazások: a „store-and-forward” képtovábbításra és az élő audió-vizuális kommunikációra. Az első technika az orvosdiagnosztikai berendezések által begyűjtött információ tárolását, illetve a távközlési hálózatokon vagy összeköttetésekön át történő továbbítását jelenti. A második nem más, mint az egyéb területekről is jól ismert videokonferenciázás.

Néhány alkalmazás során a fentiek közül csak egyik használatos, például nem sürgős esetekben elegendő lehet, ha az orvosi képek továbbítását követő 24-48 óra folyamán történik meg az orvosok közötti telefonos konzultáció. Vagy csak videokonferenciás konzultációra kerül sor a beteg és egy ápolónő vagy általános orvos illetve egy távoli specialista között. Mindamellet számos alkalmazás a store-and-forward képtovábbító eljárások és a videokonferencia használatának kombinációjára épül. A modern videokonferenciás berende-

zések egyesítik magukban a videokommunikációs képességet a diagnosztikai gépek képeinek és más mérési adatoknak a továbbításával.

Hogy megpróbáljuk megérteni a főbb alkalmazásokat a telemedicina valóban igen tág területén, tekintsük át a következő négy fő területet:

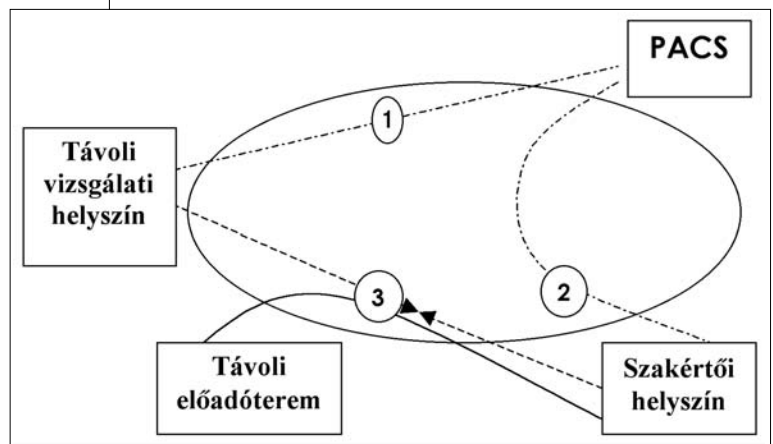
- távkonzultáció,
- távsebészet,
- távmonitorozás,
- távoktatás.

A *távkonzultáció* a telemedicina több területének a gyűjtőneve. Ide tartozik a *teleradiológia*, amelynél a radiológiai képeket (amelyek röntgen-, CT, MRI vagy ultrahang-diagnosztikai berendezésről származnak) egyik helyről a másikra továbbítják, abból a célból, hogy a távoli specialista értelmezze a képeket és konzultáljon róluk. A *tele-dermatológiában* speciális fényképezőgépek segítségével készítene a bőr állapotáról képeket és videokonferenciás kapcsolat útján továbbítják azokat, amely egyben biztosítja a két színhely közötti audióvizuális kommunikációt is.

A *telepatológiában* hagyományos módon készített, vagy elektromikroszkópos patológiai felvételek, a *tele-endoszkópiában* pedig az endoszkopikus berendezésről küldött videofelvételek képezik a távkonzultáció alapját. A telepatológia egyik formája, amikor sebészeti beavatkozások során az asszisztens készíti és küldi el a metszetet egy központi helyen dolgozó patológusnak, akinek a szakvéleménye alapján döntenek a beavatkozás folytatásáról. Más esetekben a patológus távoli helyszínen, a konzultáns pedig egy központi helyen dolgozik, élő, dinamikus kapcsolatban egymással.

A videokonferencia-összeköttetés itt is fontos eleme a munkának, a távvezérelt mikroszkópberendezéssel együtt. A konzultáló specialista vezérli a mikroszkópot, miközben videokonferencia-megbeszélést folytat a távoli he-

lyen lévő patológussal, aki természetesen szintén végezheti a vezérlést. A *telekardiológia* lényege az EKG-hullámok és echo-kardiogramok továbbításán alapuló távkonzultáció. Az utóbbi sávzélesség-igényes, mivel számos, nagyfelbontású kép sorozatának elküldéséről van szó. A képtovábbítás szempontjából hasonlóan komoly igényeket támasztó alkalmazás a *mammográfia*, az igen nagy képfelbontási követelmények miatt. Végül, a *virtuális endoszkópia* egy viszonylag új és érdekes alkalmazás, ahol a háromdimenziós képet, amely szokásos esetben a beteg vizsgálata közben egy optikai endoszkópon keresztül látható, a számítógép készíti a kérdéses belső szervről vett CT felhasználásával és jeleníti meg a vizsgáló vagy konzultáló orvosnak. A számítógépes rekonstrukció eredményét egy központi tároló berendezésben tárolhatják (például a PACS rendszerben, lásd később) és tehetik hozzáférhetővé a távközlési hálózaton keresztül a távoli vizsgálatok vagy demonstrációk számára [2].



1. ábra
A telemedicinát szemléltető általános elrendezés
(1) A diagnosztikai információ gyűjtése és tárolása
(2) Távkonzultáció, esetleg a PACS-archívum felhasználása
(3) Távoktatás

Berendezés	Pixelek száma	Felbontás [bit]	Jellemző vizsgálatonkénti képszám	Fájlméret [MByte]
MRI	256x256	12	60	5,9
Ultrahang	512x512	8	20-200	5,24-52,4
Doppler-ultrahang színes képekkel	512x512	24	20-200	15,7-157,2
Digitális színes mikroszkóp	512x512	24	1	0,78
CT	512x512	12	40	15,7
Digitalizált röntgen	2048x2048	12	2-4	12,6-25,2
Digitális mammográfia	4000x4000	12	4	96

1. táblázat
A leggyakoribb diagnosztikai berendezések által készített felvételek jellemző fájlmeretei

Az 1. ábra a telemedicinára jellemző általános elrendezést mutatja, amelynek fő részei a távoli helyszín, a konzultáló helyszín, a központi adatbázis, és a távközlési hálózat.

3. Technikai követelmények az orvosi diagnosztikai információ továbbításánál

Ebben a szakaszban megvizsgáljuk, hogy a különféle korszerű orvosi képkalkoló berendezések által szolgáltatott információ továbbításánál milyen átviteli sebességigények merülhetnek fel.

A leggyakoribb képkalkoló berendezések az alábbiak:

- MRI (Magnetic Resonance Indicator),
- ultrahang, Doppler-ultrahang,
- CT (komputer-tomográf),
- digitális röntgen,
- digitális mammográfia,
- digitális színes mikroszkóp.

A legtöbb esetben a korszerű MRI, CT és hasonló berendezések kimenetén különböző méretű és felbontású képek sorozata keletkezik, eleve már digitális formában, más esetekben a hagyományos berendezések által szolgáltatott hordozókat (filmeket) digitalizálják. A képméret és képfelbontás, így a keletkezett fájl mérete függ a berendezéstől és az alkalmazástól.

Az 1. táblázat példákat mutat a különböző diagnosztikai berendezések által szolgáltatott képeknek megfelelő fájl méretekre.

Amint látjuk, az eredeti fájl méretek elég nagyok és ezért jelentős továbbítási időt eredményezhetnek kü-

lönböző sávszélességű digitális összeköttetésekben történő továbbításukkor. Ezért természetesen felmerül a kérdés: milyen terjedelműre lehetne a képeket tömöríteni ahhoz, hogy kevesebb tárolási helyet foglaljanak és kisebb továbbítási sebességet igényeljenek?

Két alapvető lehetőség kínálkozik: a) veszteségmentes tömörítés, ahol csak a természetes redundanciát távolítjuk el a képekből úgy, hogy szemmel látható minőségcsökkenés nem következik be, illetve b) a veszteséges tömörítés, amikor jelentős fájl méret-csökkentést észrevehető minőségromlás árán érhetünk el. A tömörítési arány csupán 2-4:1 lehet az első esetben és 10:1, vagy ennél nagyobb a második esetben.

A telemedicinában az az általános hozzáállás, hogy távoli tároláshoz és távdiagnosztikai alkalmazásokhoz csak veszteségmentes tömörítést használnak, míg a nagymértékben tömörített képeket főként a távbemutáshoz és távoktatáshoz alkalmazzák.

A 2. táblázatban néhány jellemző átvitelisebesség- adatot mutatunk be.

Amint a táblázatból is láthatjuk, kisebb sebességű digitális átviteli csatornák, mint amilyen az ISDN, nem alkalmasak a legtöbb orvosi képi információ továbbítására, még jelentős tömörítés esetén sem. 2 Mbit/s-os kapcsolatot csak a tömörített felvételek számára biztosít elfogadható (néhány másodperces) átviteli időt. Azokban az esetekben, amikor nincs megfelelő sebességű átviteli lehetőség, egy érdekes lehetőség az, hogy továbbítsunk annyi képet, amennyit csak lehetséges tömörített, kifelbontású formában a szakértőnek, aki aztán kiválogatja azokat, amelyek érdekesek számára. Ezt követően a kijelölt képek tömörítetlen formában kerülnek továbbításra.

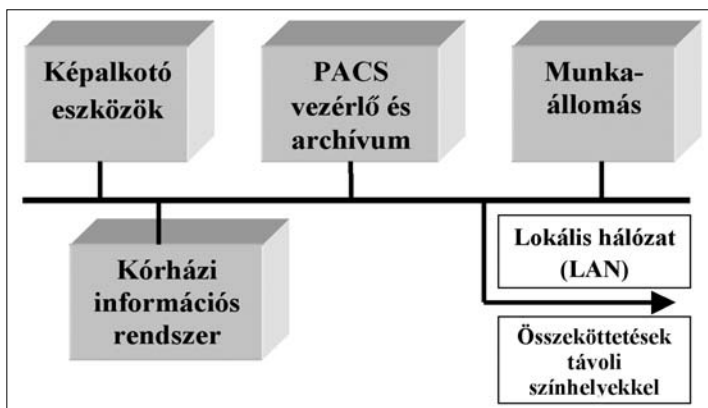
2. táblázat

Példák átviteli időkre és adatsebesség-igényre tömörítetlen és tömörített radiológiai képeknél
1) mellkasröntgen, 2) mammográfia, 3) CT, 4) MRI

Képméret [pixel]	Dinamika- tartomány [bit/pixel]	Kép- szám	Képméret tömörítés nélkül [MByte]	Átviteli idő, kétféle adatsebességnél [sec]		File-méret 16:1 arányú tömörítésnél [MByte]	Átviteli idő, kétféle adatsebességnél [sec]	
				128 kb/s	2 Mbit/s		128 kb/s	2 Mbit/s
2048x2048 a)	12	4	25,2	1573	100,7	1,57	98	6,3
4096x5120 b)	12	4	125,8	7864	503,3	7,86	491	31,5
512x512 c)	12	40	15,7	983	62	0,98	61,4	3,87
256x256 d)	12	50	4,91	307	19,7	0,31	19,2	1,23

A telerradiológiai rendszerek, valamint a kórházakban és klinikákon már széles körben alkalmazott PACS képarciváló rendszerek (Picture Archiving and Communication System) szorosan kapcsolódnak egymáshoz (lásd 1. ábra). A PACS alapvetően egy intézményen belüli rendszer, amely nagysebességű lokális hálózaton alapul, ezen keresztül lehet hozzáférni munkaállomásokról az archívumhoz. A képinformációt a DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) szabvány szerint tárolják és továbbítják, amely elvileg lehetővé teszi a különböző gyártók orvosi rendszerei közötti együttműködést. (A jelenlegi PACS rendszerek átfogó tárgyalásáról lásd pl.: [3].)

A 2. ábra mutatja a PACS rendszer fő alkotóelemeit. Az orvosi képképző eszközök a megfelelő interfészekeken keresztül csatlakoznak a vezérlő és tároló egységekhez, az utóbbi a PACS rendszer szíve. A szakemberek nagyfelbontású képernyővel rendelkező munkaállomásokról férnek hozzá az adatbázishoz. A jelenlegi intézményi LAN-ok minimum gyors-Ethernet alapúak, így 100 Mbit/s-os adatátviteli sebességet biztosítanak. A távoli helyszínek különböző távközlési összeköttetéseken kapcsolódnak a központi rendszerhez, amelyek lehetnek ISDN, különböző sebességű bérelt vonalak, optikai összeköttetések vagy rádiós kapcsolatok. Vanak új fejlesztési eredmények, amelyek lehetővé teszik, hogy a nyilvános interneten keresztül is el lehessen érni PACS adatbázisokat [4].



2. ábra A PACS rendszer felépítése

4. Videokonferencia a telemedicinában

A beteg és környezetének megmutatásától kezdve az orvosok közötti videó- és hangkapcsolatig az élő, jó minőségű mozgókép-kommunikáció lényeges szerepet játszik a mai telemedicina alkalmazásokban. A távoktatásra, üzleti tárgyalásokra és egyéb alkalmazásokra kifejlesztett általános célú videokonferencia-rendszerek megfelelnek a telemedicina céljára is, mindazonáltal a speciális igények miatt (például nagyfelbontású képek továbbítása a konferenciabeszélgetéssel egyidőben, vagy a kórtermi alkalmazás különleges biztonsági követelményei) külön e célra fejlesztett berendezéseket is ajánlanak a vezető videokonferencia-berendezések gyártói.

3. ábra

A Tandberg által kifejlesztett orvosi célú videokonferencia-berendezések



A 3/a. és 3/b. ábrán két orvosi alkalmazásokra kifejlesztett rendszert mutatunk be, melyeket a Tandberg cég kínál [5]. A nagy teljesítményű HCS III (Health Care System III) könnyű, kényelmesen tologatható kocsin helyezkedik el. Széles látószögű kamera, lengőkaros konzolon elhelyezett 20 inch átmérőjű nagyfelbontású monitor és irányérzékeny mikrofon képezik a rendszer audiovizuális eszközeit (3/a. ábra), melyekhez további orvosi és általános célú perifériák, valamint személyi számítógép is csatlakoztathatók. A rendszer 15 frame/s-ot továbbít alacsony adatsebességű összeköttetések esetén (56-128 kbit/s) és 30 frame/s-ot 168 kbit/s-3 Mbit/s sebességű linkeken. Pont-pont kapcsolatban 60 frame/s is lehetséges. A használható kommunikációs csatornák: ISDN, 6 alapsebességű (BRI) interfésznek megfelelő sebességig (768 kbit/s), vagy primér sebességű (PRI) interfész, amely 2 Mbit/s-ot nyújt, bérelt vonal 2 Mbit/s-ig és IP-alapú kapcsolat 10/100 Mbit/s-os Ethernet-interfészen. A 3/b. ábrán látható Intern II rendszer kisebb, mobilisabb eszköz, 15 inches lapos LCD kijelzővel.

További fontos, de nem átvitelisebesség-igényes információforrások a különböző biometrikus mérőeszközök, mint amilyen a hőmérő, a vérnyomásmérő, vagy a sztetoszkóp elektronikus változatai. Még az EKG telemonitorozás sem igényel nagy sávszélességet, 12 elvezetés, 400 minta/s mintavételezési sebesség és 12 bites kvantálás mellett az eredő bitfolyam „belefér” egyetlen ISDN „B” csatornába.

A videokonferencia alapvető szerepet játszik egyes *távsebészeti* alkalmazásokban, amikor a beavatkozást távolról követi, felügyeli, sőt esetleg végzi is a specialista. Katonai környezetben gyakran elengedhetetlen a távoli szakértő bevonása, de az általános sebészeti gyakorlatban is sokszor fontos a műtét közbeni távtanácsadás élő videokapcsolat segítségével. A megfelelően „bekamerázott” műtőhelyiségből (panoráma-, mennyezetkamera) a távoli helyszínen mind az orvosok tevékenysége, mind maga az operáció jól követhető. A rendszer természetesen minden szükséges diagnosztikai információ is továbbításra kerülhet. Oktatási célokból is fontos szerep juthat az élő műtét „közvetítéseinek”.

A mostanra már széles körben elterjedt „egynapos sebészet” (szokásos angol elnevezéssel: *minimally invasive surgery*) során olyan technikákat alkalmaznak, amelyekből a távsebészetre való továbblépés már csak egy lépést jelent. Ezeknél a műtételnél (például a laparoszkópos technika alkalmazása esetén) a sebész már nem élőben, hanem monitoron látja a beavatkozásának helyét és annak eredményét, bár még közvetlen eszközökkel manipulál. Az „igazi” távsebészet olyan technikai eszközei is lényegében rendelkezésre állnak, mint a robotkéz tapintásérzékeléssel.

5. Távmonitorozás

A távmonitorozás célja az otthoni ápolás, utókezelés segítése vagy az egyébként ápolásra nem szoruló idős emberek tevékenységének, mozgásának figyelemmel

kísérése. Ez egy növekvő fontosságú terület, mivel az egészségügynek is és a betegeknek is érdeke, hogy a gyógyintézeti ápolás csak a szükséges legrövidebb időre korlátozódjon és utána a beteg otthoni körülmények között gyógyulhasson teljesen fel. A társadalom idősödése, amely európai szintű jelenség, komoly követelményeket támaszt az idős emberek ellátásával szemben. A cél az, hogy az idős emberek lehetőleg minél tovább folytathassák normális életvitelüket, miközben bizonyos krónikus betegségeikben, vagy az akut események bekövetkezésének növekvő kockázata miatt állandó felügyeletet igényelnek. A távmonitorozás technikailag igen érdekes terület, már az legegyszerűbb otthoni ápolás esetén is.

6. Új irányok és technikai lehetőségek

6.1. Mobil telemedicina, m-health

Az m-health, a mobil telemedicina a korszerű vezeték nélküli és mobil kommunikációs eszközök alkalmazásán alapuló rendszertechnikákat jelenti. Speciális esetekben, például katasztrófásújtotta területeken, ahol a távközlési infrastruktúra tipikusan megrongálódik, a mobil telemedicina az egyetlen megoldás.

Azonban itt többről van szó, mint kritikus helyzetekről, hiszen az orvos, az egészségügyi személyzet „nomád”, azaz tevékenységének egy jelentős része az íróasztaltól, rendelőtől távol történik (lakáson vizit – akár ügyeletben is, kórteremben kezelés vagy vizit, mentőautóban sürgősségi ellátás). A mobil kommunikáció rohamos fejlődése és technikai fejlődése egy sor új lehetőséget villant fel ezen a területen. Az alkalmazások nem térnek el a korábbiakban ismertetett alapesetek-től, de a környezet új megjelenítési és adatrögzítési formákat igényel. Ezek fejlesztése már megindult.

A szélessávú vezeték nélküli hozzáférés új rendszertechnikája, a WiMAX, különösen jó lehetőséget nyújt ritkán lakott, mobil szolgáltatók által még nem ellátott területek szélessávú kommunikációval való ellátására [6].

6.2. Pervazív számítástechnika és kommunikáció

A szakirodalomban évek óta divatos fogalom a „pervasive computing” kifejezés, amely intelligens eszközök széles skálájának rugalmas hálózatokba kapcsolásán alapszik és számos fontos új alkalmazást, vagy a jelenlegiek továbbfejlesztését teszi lehetővé. Itt csupán érinteni tudjuk ezt a rohamosan fejlődő területet, ideiktatva egy kivonatot a szakterület egyik jelentős nemzetközi konferenciájának a PervasiveHealth-nak a témáiból [7].

- Viselhető, ambiens és otthoni egészségügyi mérő és monitorozó technikák
- Mobil és vezeték nélküli technikák egészségügyi információ tárolása, továbbítása és feldolgozása számára
- Szenzorhálózatok
- Információmenedzsment, feldolgozás és analízis a pervazív egészségügyben

- Hálózati környezet a pervazív egészségügyi alkalmazások számára (helyfüggő követés, rugalmas architektúrák)
- Biztonság, személyiségi jogok és bizalmi kérdések a pervazív egészségügyben
- „Intelligens” gyógyszeresomagolás a gyógyszereszedési fegyelem követésére

7. Összefoglalás

Cikkünkben áttekintettük a legfontosabb telemedicina-alkalmazásokat és megmutattuk, hogy milyen követelményeket támasztanak ezek az alkalmazások a távközlő hálózatokkal szemben. Láttuk, hogy a szélessávú hozzáférési megoldások terjedése elősegítheti az e-health és telemedicina-szolgáltatások további fejlődését, és hogy néhány fejlettebb gyógyászati alkalmazást nem is lehetséges bevezetni megfelelő szélessávú hírközlési infrastruktúra hiányában, míg más esetekben a szélessávú kommunikáció az alkalmazások és szolgáltatások minőségének és teljesítményének jelentős növelését teszi lehetővé.

A telemedicina-alkalmazások bevezetése számos közvetlen (mérhető) és közvetett előnnyel jár. Ezeknek a gazdasági és szociális kérdéseknek a vizsgálatára nem volt módunk, álljon itt csupán egy részleges lista a várható előnyökről.

Közvetlen előnyök:

- Gyógyítási költségek csökkentése a hatékonyabb belső folyamatok következtében.
- Anyagmegtakarítás (filmek, papír).
- Utazási költségek és időmegtakarítás az egészségügyi személyzet részéről.
- Utazási költségek, munkából kiesett idők megtakarítása a betegek, vagy az egészségügyi szűrővizsgálatokon résztvevők számára.

Közvetett előnyök:

- Egészségügyi szolgáltatások eljuttatása távoli, ritkán lakott területekre.
- Hatékonyabb, gyakran életmentő jellegű kezelés biztosítása távolra.

Végül megjegyezzük, hogy a jelen, elsősorban a telemedicina műszaki vonatkozásait tárgyaló cikkünkben nem kerülhetett sor más nagyon fontos vonatkozásokra sem, így például az egészségügyi szervezési, gyógyítási folyamatoknak a megfelelő tervezésére, a jogi, etikai kérdésekre.

A szerzőkről

Szabó Csaba **Attila** kandidátusi (Ph.D.) és műszaki tudomány doktora fokozatot szerzett, jelenleg a Budapesti Műszaki Egyetem professzora, a Híradástechnikai Tanszéken belül a „Multimédia-hálózatok” laboratóriumot vezeti. Évek óta vezető tanácsadója a Create-Net trentói székhelyű nemzetközi kutatóközpontnak. Több nemzetközi folyóirat, köztük a „Computer Networks and ISDN System” szerkesztőbizottsági tagja is volt, jelenleg a „Híradástechnika” folyóirat főszerkesztője. Elnöki, társelnöki és Steering Committee társelnöki minőségben számos nemzetközi konferenciát szervezett, köztük a Multimedia Services Access Networks-öt, a Tridentcom konferencia-sorozatot 2005 és 2008 között és a „1st Int'l Workshop on Telemedicine over Broadband”-ot. A Wiley-nél 2005-ben megjelent „Broadband Services” könyv társszerkesztője és társszerzője. Tagja az Int'l Society for Telemedicine and e-health"-nak és alapító tagja a magyar tagesületnek. Az IEEE Senior Member fokozatú tagja.

Jávor András a Semmelweis Egyetem Egészségügyi Informatikai Fejlesztő és Továbbképző Intézetének igazgatója. A TÁRKI Egészség Tudáscentrum vezetője. 1972-ben végzett a SOTE-n, mint általános orvos. Szakképesítést szerzett belgyógyászatból és társadalomorvostanból. 1976 óta foglalkozik egészségügyi informatikával. 11 évig volt igazgatója a GYÓGYINFOK-nak, illetve jogelődjének Szekszárdon. Ez idő alatt irányította az első hazai kórházi, később megyei információrendszer fejlesztést az egészségügyben. 1986-tól irányítása alatt dolgozták ki a magyar egészségügy rendszerváltozás után bevezetett új teljesítményfinanszírozási rendszerét. 1990-1994 között közigazgatási államtitkár a Népjóléti Minisztériumban. 1994-től nemzetközi tanácsadó egészségügyi szervezési kérdésekben és egészségügyi informatikában. 2001-2003 között a Népegészségügyi Program kidolgozását vezette, illetve ellátta az országos programigazgatói feladatot. 1999-től egészségügyi informatikát oktat a Semmelweis Egyetemen. 2007-től vezeti a TÁRKI Egészség Tudásközpontját. Az egészségügyi informatikai szakmai kollégium tagja, korábban két évig elnöke is volt. Tanácsadói munkakörben számos projekt vezetője, vagy résztvevője. Négy évig a Népegészségügyi Tudományos Társaság elnöke volt, jelenleg az IGP – Nemzetközi Prevenációs Társaság és a Magyar eHealth és Telemedicina Egyesület elnöke.

Irodalom

- [1] Murphy, R.L.H., Bird, K.T.,
Telediagnosis: A new community health resource: Observations on the feasibility of telediagnosis – based on 1000 patient transactions.
Am. J. Public Health, 64(2), 1974, pp.113–119.
- [2] D. Bartz, M. Hauth, K. Miller,
Advanced Virtual Medicine:
Techniques and Applications for Virtual Endoscopy and Soft-Tissue-Simulation,
Tutorial at MICCAI 2003.
- [3] Huang H. K.,
PACS Basic Principles and Applications,
Wiley-Liss, 1999.
- [4] www.realtimeimage.com
- [5] www.tandberg.net
- [6] C. Szabo,
“WiMAX, the breakthrough technology to implement wireless and mobile telemedicine services”,
ISfTeH Conference, Cape Town, South Africa,
November 2006.
- [7] www.pervasivehealth.org