

## A teleradiológia Magyarországon

Dr. Szabó Endre, Prof. Dr. Palkó András,  
SZTE ÁOK Radiológiai Klinika

**A szerzők áttekintik a teleradiológia kialakulásának feltételeit, a hozzá kapcsolódó meghatározásokat illetve az ilyen megoldásokhoz társuló előnyöket, hátrányokat, a bevezetés során tapasztalható problémákat.**

*The preconditions and definitions related to tele-radiology are reviewed, along with the advantages and disadvantages or problems which could be associated with such a system.*

### A TELERADIOLÓGIA ÉS BEÁGYZOTTSÁGA

Hogyan jöhetett létre a távleletezés? A radiológia digitálissá válása kapcsán alapvető fontosságú volt egy olyan orvosi képfájl formátum szabvánnyá válása, ami a digitális rendszerek minden összetevője számára felismerhető, átadható, megemészthető. Ez a múlt század végén megjelent DICOM 3.0 formátum (Digital Imaging and Communications in Medicine), mely minden digitális képkötő modalitás „végterméke” és ami minden képtároló rendszer „nyersanyaga”, bemenete.

A radiológia azonban nem önmagában digitális, hanem egy komplex elektronikus egészségügyi rendszer része. A digitalizált kórházban a digitalizált betegadatok a kórházi informatikai rendszerben (HIS – Hospital Information System) keletkeznek, tárolódnak és itt módosítják őket. Ennek a nagy rendszernek a védőernyője alatt dolgoznak a kisebb alrendszerek, mint a labor, a patológia és nem utolsósorban a radiológiai informatikai rendszer (RIS – Radiology Information System). Ide érkeznek a kórházi rendszerbe felvett betegek képkötő vizsgálatainak rendelései, itt szerveződik a radiológiai osztály összes munkafolyamata a beteg beérkezésétől, a kép elkészítésén át (a munkalistákon – MWL, Modality Worklist, keresztül itt kapcsolódik a DICOM rendszerekhez) a leletezésig, az anyagraktár készlettől, a megrendelőkhöz való elszámolásig. Ez a rendszer más-más „arcát” mutatja minden felhasználócsopornak: a recepcióskok a gépek és orvosok elérhetőségét látják, az asszisztensek a munkalistákon tudják végigkövetni a betegek útját, az orvosok leleteznek, a gazdasági dolgozók pedig az elszámolásokat végzik – mindenki csak a rá tartozó aleggységekkel foglalkozik.

A rendszer harmadik „lába” a képtároló és továbbító rendszer (PACS – Picture Archiving and Communication System). A digitális modalitásokról a DICOM formátumú fájlokat ugyanis el kell juttatni a keletkezés helyéről a feldolgozás, a leletezés helyére, itt meg kell jeleníteni őket, szükség esetén manipulálni, majd a törvényi kötelezettségeknek megfelelően biztonságosan tárolni is kell. Optimális esetben

a teljes vizsgálat a PACS-ra kerül, így utólag is teljes, komplex elemzést, összehasonlítást tesz lehetővé. Rosszul értelmezett takarékoságból előfordul, hogy nem a primer képeket tárolják (elsősorban egy CT vizsgálat vékony szeleteit értem ez alatt), hanem csak az ebből készített vastagabb (általában 5 mm-es) axiális síkú szeleteket. Így nincs már lehetőség többsíkú rekonstrukciókra (az eltárolt pl. koronális síkú mentések nem azonosak a rekonstrukciós szoftverben tetszés szerint manipulálható képekkel), utólagos számítógépes algoritmusok lefuttatására (pl.: tüdőgócok összehasonlítása, növekedésük számolása, erek, belek automatikus szegmentálása stb.).

### A TELERADIOLÓGIAI SZOLGÁLTATÁS ELEMEI

Az így kialakított rendszer magában hordozza a teleradiológia életre kelését. Az Amerikai Radiológusok Kollégiuma (ACR – American College of Radiology) 2003-as definíciója (1) szerint a teleradiológia ugyanis radiológiai képek elektronikus átvitele egyik helyről a másikra interpretáció vagy konzultáció céljából. Az előbbi meghatározás szerint, illetve informatikai szempontból egy – akár a laikusok által – a közösségi médián vagy mobiltelefonos üzenetben eljuttatott kép azonban csak akkor válik teleradiológiává, ha erre válaszként valamiféle értékelés is érkezik.

Az ACR a továbbiakban ez alatt a konzultatív vagy leletezési szolgáltatás alatt érti:

1. a radiológiai szolgáltatást helyszíni radiológus jelenlét nélkül;
2. a képek megtekintési lehetőségét a klinikai ellátó helyen (pl. műtő);
3. az ügyeleti radiológiai támogatást;
4. a radiológus specialista által nyújtott támogatást;
5. oktatási lehetőséget;
6. gazdasági szempontból esélyt a hatékonyság és a minőség javítására;
7. egyéb távorvoslási megoldások támogatását;
8. és lehetőséget a távellenőrzésre.

ad 1. Valószínűleg sok radiológus érezte már, hogy az adott időben és adott helyen kevés kolléga van jelen a megtermelt képek számához képest, ezt az aránytalanságot egyszerűbb a képek vezetéken történő áramoltatásával ellensúlyozni, mint radiológusokat beszerezni, ráadásul jó esetben csak átmeneti torlódásról van szó, így főlegesen is lenne valakivel állandó munkaszerződést kötni, odaköltözést elvárni.

ad 2. A klinikusok közül sokan sokkal jobban meg tudják érteni a leleteket, vagy el tudják magyarázni a betegnek a

kezelési tervet, ha látják hozzá a képeket is. Néha a klinikum ismeretében ők szokták jelezni az első leletezés során esetleg le nem írt elváltozásokat, de az is előfordul, hogy elismerik a 2-3 megapixelos radiológiai monitorok jobb minőségét, melyek többet mutatnak a rendelőben lévő akár 10 éves, már szövegszerkesztésre is alig alkalmas monitorokhoz képest.

ad 3. Az egyik első teleradiológiai szolgáltatás (2) az USA és Ausztrália közti időeltolódást kihasználva az utóbbi országba telepített orvosokkal végeztetett nappali leletezést, a keletkezés helyén pedig csak a radiográfust tartották ébren. Ismerek radiológust, aki egy ideig szintén onnan nyújtott egy európai szolgáltatónak hasonló ellátást. Az persze jó kérdés, hogy jobban megéri-e minden kórházban fenn- és ébren tartani radiológusokat vagy a földgolyó túloldalára küldeni valakit, aki feltehetőleg nem magyar közalkalmazotti fizetésért fogja ezt elvállalni – bár több kórházat is kiszolgálva már rentábilis lehet ez a megoldás is.

ad 4. A radiológiai szakma is kezd szubspecialításokra bomlani, de ebben szakértővé csak nagy esetszámokkal lehet válni – erre jó módszer a teleradiológiai konzultáció.

ad 5. A képtovábbító rendszerben összegyűlt képekből a sok leletező ki tud válogatni egy sokféle szempontból is érdekes adatbázist, melyet a következő generációk oktatására lehet használni.

ad 6. Sosem volt világos, hogy miért kell a képek keletkezésének természetes váltakozását a munkának is követni, pl. reggel frissen miért kell várakozni a vizsgálatok elkészültére, majd ebéd idején és főleg délután hazamenetel előtt pedig rohanva utolérni magunkat. A képek keletkezését térben és időben is elválasztva a leletezéstől egyenes munkavégzést lehet biztosítani a radiológusoknak. Az egyik munkahelyünkön a CT-ben például hosszú évek után sikerült bevezetni, hogy a délelőtti műszakos leletezi az akut vizsgálatokat és az előző napról elmaradt rekonstrukciót igénylő angiográfiákat, a délutános pedig csak az egész napi elektív esetekkel foglalkozik, mert az ebben a műszakban készült akut esetek az ügyeleteshez tartoznak. Ettől természetesen nem lesz kevesebb a munka, csak talán egyszerűbb, ha valakinek csak a stroke-os betegek koponya vizsgálataira kell ráállni, más meg csak az időigényesebb onkológiai összehasonlító vizsgálatokkal foglalkozhat nyugodtan. Azt gondoljuk, hogy a mai viszonyok közt az üzemgazdasági szemléletű gondolkodás már nem csak a magán szolgáltatóknál várható el, hanem az állami szektorban is.

ad 7. Nem a radiológia az egyetlen távolról művelhető szakma (a diabetológus honlapon nézi a beteg által feltöltött vércukor adatokat, a kardiológus az EKG-t és a vérnyomást vagy testsúlyt figyelembe véve rendel be a betegek kontrollra és szerencsére még számtalan egyéb lehetőség is van), ezekhez is csatlakozhat a képtovábbító rendszer. Az egyik szerző ült már olyan onkoteam-en is, ahol egy négybe osztott képernyőn 4 környéki kórház csapata látszott vagy adta át helyét az éppen megbeszélte CT-nek, MR-nek, mammoográfiának vagy szövettani metszetnek és így az utazgatás idő- (és esetleg élet-) vesztesége nélkül tudott egy na-

gyobb populáció azonos szintű, protokoll szerinti ellátáshoz jutni. Mivel minden helyszínen volt sütemény, kávé és tea is, akkor feltehetőleg kiderül, hogy ez nem Magyarországon történt, de a lehetőség itt van.

ad 8. A munkánk ellenőrzése, a minőségbiztosítás és fejlesztés emlegetése kelthet rossz érzéseket is egyesekben, de az biztos, hogy ez remek módja a tanulásnak, a fejlődésnek és a betegellátás szempontjából dicséretes tevékenységről van szó. A PACS-ból gond nélkül előkereshetők tetszés szerinti válogatásban egy-egy időszak képei a hozzájuk tartozó leletekkel egy számítógép előtt ülve, ráadásul a szakértőt se kell a helyszínrre utaztatni, hanem mindez távveléssel is megvalósulhat.

A teleradiológia tehát egy sokszínű, sokoldalúan felhasználható eszköz mind a radiológusok, mind a klinikusok, mind a vezetők szempontjából.

## A MAGYAR HELYZET

Magyarországon milyenek a teleradiológia lehetőségei? Nem függetlenül a 2015. év végi, energiatakarékossági címkével ellátott radiológiai „nagybevásárlástól” és a korábbi, zömmel európai uniós forrásokból megvalósuló fejlesztésektől (pl. pólus projektek) meglehetősen sok digitális képalkotó eszköz van hazánkban. Ezek számítógépes hálózati elérhetősége sem alacsony sebességű, betárcsázós internetes vonalakra van bízva, így elméletileg adott a távleletezés bevezetésének lehetősége. Egy kicsit ingoványos területre tévedünk, amikor a radiológusok számáról, térbeli, időbeli és korbeli eloszlásáról, valamint képzettségéről, a különböző modalitások leletezésére való alkalmasságáról kell beszélni. Ez a szakma, a szakmapolitika és kisebb részt a politika dolga. Az azonban tény, hogy az ország egyes részein alig találni leletezésre képes embert (vannak, akiket tolószéken gurítanak a monitor elé, 70 éves kor fölött is rendszeresen dolgoznak, éjszakai műszakokat visznek), máshol meg alig fér oda a rezidensektől a beteghez a szakorvos, és az is tény, hogy nem minden radiológus, sőt nem minden fiatal magyar radiológus vethető be CT és MR leletezésre. A Magyar Radiológus Társaság 2002-es korfáján közel 300 36-45 év közötti, és nagyjából fele ennyi 35 év alatti radiológus szerepel (3). Az eltelt 14 évben ezekből csak optimális esetben lett 300 50-59 év közötti szakorvos, és őket is főszabály szerint 5-15 éven belül pótolni kellene. A bérezés nem tükrözi sem a leletezés minőségét, de még a mennyiségét sem. A szakdolgozók is kevesen vannak, így a radiológusokra nem csak a leletezés, hanem az előkészítés (pl. beteg befektetés, adatok beírása) és az eltakarítás munkája is hárul. Nem ennyi az oka a romló morálnak, az elvándorlási kedv fennmaradásának, de a teleradiológia egy lehetőség a problémák egy részének legalább ideiglenes megoldására.

A digitális modalitásokon kívül még mire van ehhez szükség? A számítógépes hálózatnak nemcsak gyorsnak, hanem megbízhatónak is kell lennie. Egy-egy CT szelet nem túl nagy tárigényű, de manapság egy hasi vagy mellkasi vizsgálatnál könnyű több száz képet gyártani (ha már

„spórolásból” nem tárolunk utólagos rekonstrukcióra alkalmas vékony szeleteket vagy a PACS megtekintő program vagy számítógép nem elég erős egy 3D megjelenítésre). Szabványosított módon, magas színvonalon készített képekről lehet csak bármelyik radiológustól elvárni, hogy arról letezzzen. A helyi szokás szerint készített speciális (=alacsony minőségű) felvételek nem megengedhetők. A hatályos hazai feltételeknek, szakmai szabályoknak meg kell felelni. A jogi szabályozás be nem tartása nagyon gyorsan befejezetté teszi az esetleg ígéretesen induló projektet. Az elején említett példa szerint ma mindenkinek joga van az internetre ki-tenni bármilyen egészségügyi adatát, akár kolposzkópos képét, de az felrható egy egészségügyi dolgozónak, ha a magáról a munkahelye közelében készített önfotón a háttérben felismerhető valaki, netán egy híresnek tartott ember.

Amiről eddig nem beszéltünk az a finanszírozás. Létezik Magyarországon 5 db elszámolható telemedicina WHO kód: egy táv EEG és 4 táv EKG alkalmazás (a 31060 teleradiographia dentalis és a 36210 emlő telethermographia nem tartoznak ide) (4). Radiológiai viszonylatban nincs tehát erre hivatalos megoldás. Ki kellene dolgozni, hogy milyen módon lehet megosztani az erőforrásokat és az anyagiakat a vizsgálat elkészítése, a felvételek tárolása, továbbítása, leletezése és az eredmények visszajuttatása közt.

## A TELERADIOLÓGIA FEJLESZTÉSE HAZÁNKBAN

A teleradiológia bevezetésének megalapozottságát egy korszerű menedzsment eszköz, a SWOT analízis segítségével elemezhetjük. Az S az erősségeket (strengths), a W a gyengeségeket (weaknesses), az O a lehetőségeket (opportunities), a T a veszélyeket/fenyegetéseket (threats) jelenti.

A pozitív oldalon állnak az erősségek és az általuk kialakított lehetőségek:

- a munkaerő ésszerű átcsoportosítása: a térbeli és időbeli aránytalanságok kiküszöbölése (nálunk pl. ügyeletben a házban készült felvételeken túl a városi kórházban illetve a szakrendelőben készült felvételek leletezését is el lehet végezni);
- másodvélemény kérése: a nagyobb regionális központokban lévő szakértők tudásának eljuttatása mindenkinek;
- ügyelet kiváltása: ha a helyi osztály nem tud 24 órás szolgálatot nyújtani (lásd még a minimumfeltételek közzelgő változtatása, a realitásokhoz való közelítése);
- oktatás: a folyamatos szakmai továbbképzéshez anyagok összeállítása, tesztek készítése;
- telekonferencia/konzultáció: a beteg összes képi előzményének elérhetősége (pl. a NIMIS rendszer Írországban) (5).

A negatív oldalon a leletezés kiszervezése kapcsán kialakuló veszélyek és gyengeségek vannak:

- a kliniko-radiológiai kommunikáció csökkenhet: a klinikus rendel, ezt nem tudni, hogy ki fogadja el és valahol

valaki – aki sem a kérőt, sem a beteget, sem a helyi sajátosságokat nem ismeri – ír egy leletet;

- a csapatmunka csökken: a helyi munkaerő (repciósi, röntgenasszisztens, nem ismeri a leletezőt, a „beteg mosolyogva, túsarkú cipőben jött be a háromirányú boka felvételhez” jellegű információ nem jut el a képpel együtt a radiológushoz);
- a lelet megfogalmazása és klinikai hatása elveszti személyes jellegét: a mai gyakorlat szerint például nem mindegy, hogy belgyógyász, traumatológus vagy bőrgyógyász kérte a mellkas felvételt, más-más szempontok hangsúlyozása lehet szükséges;
- hozzáférés korábbi vizsgálatokhoz: az adatvédekekkel szemben annyira vesztesre állunk, hogy a kórházban belüli betegek adatai sem elérhetők a közvetlen kezelőorvoson kívül senkinek, nemhogy egy távoli helyen lévő információk, így hagyatkozunk kell a „Status? Kóros?” jellegű kérélapokra;
- következményes költségek: ezeket a rendszereket magas minőségű eszközökből kell összeállítani és fenn kell tartani (pl. két darab 2 megapixeles monitor sosem lesz egyenértékű egy darab 5 megapixelessel mam-mográfia esetén);
- minőségellenőrzés: legalábbis bizonyos szempontok szerint összehasonlíthatóvá válik a munkánk;
- képzés: a kiszervezett vizsgálatok eltűnhetnek a helyi radiológusok fegyvertárából – bár valószínűleg nem kötelező úgy távleletezési szerződést kötni, hogy a helyiek nem nézhetik meg sem a leleteket, sem a képeket;
- a helyi radiológusok helyzete: mások szemében csökkenhet az értékük, a szakdolgozókkal való kapcsolatuk, felügyeleti viszonyuk megváltozhat, a szakma feldarabolódása kisebb szakterületekre a mindennapi életünk mellett a képzésre és továbbképzésre is hatással lehet.

Az itt felsoroltak nem áthághatatlan problémát jelentenek, hanem egy olyan feltételrendszert, aminek teljesülése, az esetleges problémák magas szintű megoldása esetén egy jól működő teleradiológiai rendszert lehet létrehozni. Jogszabály ugyan nem, de különböző ajánlások elérhetők ehhez.

Az Európai Radiológus Társaság (ESR) 2014-ben jelentette meg az erről szóló fehér könyvet (6), melynek alapvetése, hogy a teleradiológia orvosi tevékenység, ennek megfelelő szabályozás, licenszek beszerzése szükséges hozzá. A betegnek joga van, hogy tudja, ha az adatai kikerülnek a kórházból és ehhez megfelelő tájékoztatás után írásban bele is kell egyeznie! Az ellátási lánc egyes szereplőinek felelősségét jól meg kell határozni. A már említett magas minőségű technikai színvonal betartása a szabályos működés egyik záloga. A résztvevők kommunikációját nem szabad, hogy a távolság befolyásolja, egységes nyelvezetet kell használni és az előzményeket is rendelkezésre kell bocsátani – a helyi leletezéshez hasonlóan. A szerződéseknek minden területet le kell fedni, a finanszírozási kérdésekre is egyértelmű válaszokat kell adni. Az EURATOM/ALARA

irányelv betartása a leletezési formától független szakmai kötelességünk! Az EU-s munkaidő iránymutatás alapelve a jogviszonytól független munkaidő számítás, azaz a közalkalmazottként elvégzett heti munka, a vállalkozóként végzett ügyelet vagy magánrendelés ugyanúgy beletartozik a munkaidőkeretbe, mint a távleletezés!

Ezen elvek magyarul is megjelennek a radiológiai szakmai kollégium ajánlásában (7), de sajnos ennél magasabb szintű joganyag nem áll rendelkezésre. A fentiekből következik, hogy elméletileg kialakítható és működtethető egy ilyen rendszer, azonban ennek elsődleges feladata a betegellátás segítése, nem pedig a költségek csökkentése és a megbízhatóság nem kerülhet távleletezés esetén sem veszélybe.

A kezdeti távleletezési próbálkozások még a múlt évezred végén történtek. Feltehetőleg sokan tudnának a környékükön olyan nagyobb kórház – kisebb kórház vagy szakrendelő párosítást mondani, ahol beindult valami ehhez hasonló, természetesen csak a digitalizálás után (7). (Egyik szerzőnk is sokszor esett keresztül a klinikánk környezetéből leletezésre/konzultációra beérkezett mammográfiás filmekkel teli dobozokon.) Az egyik első digitális kapcsolatunk egy közeli

kórházzal még nem tette lehetővé teljes, diagnosztikus minőségű képek továbbítását, így másnap a helyi doktorok ellenőrzés után adták ki az aláírt, végleges leletet.

A mai rendszerek általában egy központból és az ehhez csatlakozó képalkotó és leletező kisebb egységekből állnak. Nincs ez másként az Országos Teleradiológiai Rendszer (7) esetében sem, azzal a megkötéssel, hogy a kép közvetlenül utazik a keletkezés helyétől a leletezéshez, a központ csak a feladott kérést továbbítja és az elszámolás miatt nyilván is tartja (8).

2016. május 13-án pedig a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karán már telemedicina oktatási kabinetet adtak át, ahol okos mérlegek és vérnyomásmérők mellett már PDA méretű UH berendezések is az itt képzett hallgatók és családorvosok rendelkezésére állnak, hogy tájékozódó jellegű vizsgálatokat végezzenek majd ezek képeit a központba konzultációra továbbítsák.

A 3. évezred személyre szabott orvoslása már nem dörömböl az ajtónkon, hanem ténylegesen itt is van. Készüljünk föl rá, és tanuljuk meg a betegek magasabb szintű ellátása érdekében használni!

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] ACR. Stryker: ACR standard for teleradiology. [Online] 2003. [Hivatkozva: 2015. 06 10.] [http://imaging.stryker.com/images/ACR\\_Standards-Teleradiology.pdf](http://imaging.stryker.com/images/ACR_Standards-Teleradiology.pdf).
- [2] NightHawk Radiology. [Online] [Hivatkozva: 2015. 06 10.] <https://www.nighthawkradiology.com/nighthawkradiology/>.
- [3] Lombay Béla, Kis Zsuzsanna. Kórház. [Online] 2008. 6. [Hivatkozva: 2015. 06 10.] <http://www.weborvos.hu/adat/korhaz/2008jun/44-48.pdf>.
- [4] ÁEEK. [Online] 2015. [Hivatkozva: 2016. 06 10.] [http://www.aEEK.hu/aEEK/home/kozerdeku\\_adatok/aEEK/modszertani\\_tamogatas/szolgaltatasok/upload\\_kodrendszerek/jaro\\_beavatozasorzs\\_20150601](http://www.aEEK.hu/aEEK/home/kozerdeku_adatok/aEEK/modszertani_tamogatas/szolgaltatasok/upload_kodrendszerek/jaro_beavatozasorzs_20150601).
- [5] NIMIS. [Online] [Hivatkozva: 2016. 06 10.] <http://www.hse.ie/eng/services/news/newsfeatures/NIMIS/>.
- [6] ESR. Springerlink. ESR white paper on teleradiology: an update from the teleradiology subgroup. [Online] 2014. [Hivatkozva: 2016. 06 10.] <http://link.springer.com/article/10.1007/s13244-013-0307-z>.
- [7] Radiológiai Szakmai Kollégium. radiologia.hu. [Online] 2009. [Hivatkozva: 2016. 06 10.] <http://www.radiologia.hu/teleradiologia/4906>.
- [8] Bogner Péter, Bágyi Péter. Magyar Orvos. [Online] 2009. 10. [Hivatkozva: 2016. 06 10.] <http://www.weborvos.hu/adat/files/avera/mo4346.pdf>.
- [9] OTR. [Online] [Hivatkozva: 2016. 06 10.] <http://o-t-r.hu/>.
- [10] Bágyi Péter, Mohai Viktor Tamás. kmcongress. [Online] 2012. [Hivatkozva: 2016. 06 10.] [http://docs.kmcongress.com/jaro2012/bagy\\_i\\_peter.pdf](http://docs.kmcongress.com/jaro2012/bagy_i_peter.pdf).

## A SZERZŐK BEMUTATÁSA



**Dr. Szabó Endre** diplomáját 1995-ben szerezte a Szent-Györgyi Albert Orvostudományi egyetemen. 1999-ben radiológiából szerzett szakvizsgát. A kezdetektől oktat a Szegedi Tudományegyetem Radiológiai Klinikáján. 2000-től részt vesz a SZTE TTK Informatikai Tansekcsoport és a GE Healthcare közös

innovációs projektjeiben. 2006 és 2007 között a Euromedic International Training Ltd. és a Care UK közti teleradiológiai szolgáltatás kialakításának projektvezetője. Szintén 2006-tól évente néhány hónapot az Ír Nemzeti Emlőszűrőprogram (NBSP) szakorvosaként tölt Dublinban. 2008-ban komplex emlődiagnosztikai jártassági licenst szerzett. Oktatói munkája mellett általános és emlődiagnosztikai munkát végez az ország több kórházában vállalkozóként.

**Prof. Dr. Palkó András** bemutatása lapunk XIII. évfolyamának Képpalkotó diagnosztikai különszámában olvasható.