

## Teleradiológiai megoldások Magyarországon

Dr. Battyány István, Dr. Csete Mónika, PTE Klinikai Központ Radiológiai Klinika,  
Dr. Papp Ákos, Zalaegerszegi Megyei Kórház, Dr. Borsós Ilona, Bajai Szent Rókus Kórház,  
Dr. Miklós Krisztina, PTE

**A szerzők a távdiagnosztikai (teleradiológiai) szolgáltatás lehetőségeit taglalják a rendelkezésre álló irodalmi adatok alapján. A távdiagnosztikai tevékenység egyre nagyobb teret nyer mind hazánkban, mind az Európai Unióban, ezért a széleskörű szakmai konszenzus elengedhetetlen a megfelelő hazai szabályozás létrehozásában. A szerzők a működés fontosabb szempontjait taglalják a rendelkezésre álló irodalmi adatok alapján.**

***Authors are analysing the options of telediagnosics (teleradiology) according to the provided literature. The significance of telediagnosics shows permanent increase both in our country and in the European Union. Therefore comprehensive professional consensus is essential to establish Hungarian regulation. Authors are analysing important aspects of operation according to the provided literature data.***

A telemedicina szolgáltatások közül a teleradiológia az egyik legfejlettebb, leginkább élenjáró infrastruktúrával rendelkező, legdinamikusabban fejlődő terület, melyet a telemetria és telepatológia követ. A távkonzílium inkább a távközlés fejlettségét jelzi a real time hang és képmegosztás révén.

A telemedicina komplexitásába számos területet beletartozik, mint:

- telekonzílium
- teleradiológia
- telepatológia
- telemetria (telekardiológia)
- teledermatológia
- táv házi orvosi felügyelet
- telesebészet, robotika

De nézzük csak mi vezetett a teleradiológia ugrásszerű fejlődéséhez. A kontinensnyi országokban a szakember hiánya a betegellátás érdekében szükségessé tette a távdiagnosztikai standardok kidolgozását és a szükséges technikai háttér megfogalmazását. Ezért a fejlődését a jól strukturált amerikai és később európai standardok bevezetése segítette, azzal a céllal, hogy megfelelően kontrollált rendszerben alkalmazva mind a betegek, mind az egészségügyi rendszer számára előnyöket szolgáltatson. Fő célja az volt, hogy a távoli helyeken is hozzáférhetővé tegye a standard minőségi ellátást, a rendelkezésre álló szűkös humán kapacitás hatékonyabb kihasználása révén. Az USA-ban az „ACR standard for Teleradiology” definiálja a tevékenységet melynek

az első standardját 1994-ben dolgozták ki, és azóta számos revíziója jelent meg napjainkig. A gyors technikai fejlődés miatt a standardok évenkénti revíziója javasolt, de a gyakorlatban a két évenkénti felülvizsgálatot látjuk általában. A létrehozott standardok általában tartalmazzák:

- a személyi feltételeket (végzettség, engedélyek)
- a kommunikáció minőségi előírásait (hálózati-, hardware elemek, sebesség, titkosítás)
- a minőségellenőrzési kontrollt (beépített biztonsági elemek, visszacsatolások)
- a minőségi javítás lehetőségeit és a legfrissebb irodalmat

A hazai szabályozás kidolgozásában a Radiológiai Szakmai Kollégium töltötte be úttörő szerepet, melyben definiálta a technikai és személyi feltételeket. A Radiológiai Szakmai Kollégium által kiadott legutolsó revízió 2009-ben került kiadásra, mint a teleradiológiai tevékenység hazai szakmai szabályozása. Európában több jól működő példa is van a teleradiológia alkalmazására, ezek közül Spanyolországot és Portugáliát emelném ki, ahol már korán (az 1990-es évek második felében) országos hálózatba kapcsolt központok működtek. Itt szeretném kiemelni Vega Pires professzor nevét, aki Angliából hazatérve létrehozta az első teleradiológiai centrumot Portóban, melyet munkavállalóként lehetőségem volt belülről is megismerni. Elkötelezettségem is ebből az időből ered, mert ha megfelelő kritikus szemlélettel és beépített minőségi standardokkal végezzük a tevékenységet, kompromisszumok nélkül magas színvonalú munkát lehet biztosítani. Spanyolországban is gyorsan felismerték a rendszer adta előnyöket, és uniós pénzforrásokat bevonva az országuk nagy részét behálózó rendszert alakítottak ki. A szkeptikus kollégáink Magyarország méretű kis országban nem tartják indokoltnak egy ilyen rendszer működését, mondván nincsenek nagy távolságban lévő kietlen területek, és a lakosság arányához van (még) elég radiológus, aki jelenlétével el tudja látni a diagnosztikai tevékenységet. Azonban látni kell, hogy nem csak a szakember hiányt tudja pótolni a rendszer, hanem jól képzett szakemberek tudását kis kórházakba transzferálva magasabb szintű ellátást tud eredményezni. Mindemellett ellátási biztonságot is ad a képalkotó diagnosztikával foglalkozó szakemberek betegség és szabadság miatti hirtelen munkából történő kiesése esetén is. A távdiagnosztikai szolgáltatáshoz nemcsak pénz, hanem szakemberek is szükségesek, ezért a teleradiológiai központokat olyan helyre telepítik elsősorban, ahol rendelkezésre áll elegendő humán erőforrás. A legjobb, ha a teleradiológiai szolgáltatásokat maguk a jól képzett szakem-

berekből álló csoportok működtetik, hiszen az ő szellemi kapacitásuk áruba bocsajjtásáról van szó. A rendszer építésben különböző szemléletekkel találkozunk a "magányos farkas"-tól az „Amway”-szerű felépítésen át a munkahelyként funkcionáló szolgáltató központokig. Magam részéről ez utóbbiakat támogatom, a rendelkezésre állás, a minőségi ellenőrizhetőség, az adatbiztonság és a szolgáltatás minősége szempontjából egyaránt.

A telepítéshez szükséges általános feltételek:

- helyben biztosított infrastruktúra
- megbízható/biztonságos kapcsolat a partnerek között (adatvédelem)
- szerver-kliens vagy szerver-szerver kapcsolódás

A szolgáltatásban csak megfelelő szakképesítéssel rendelkező szakorvos működhet közre, aki rendelkezik egészségügyi biztosítással. Ezért hazánkban szolgáltatást nyújthat:

- csak magyarországi működési engedéllyel rendelkező radiológus szakorvos (vagy az őt alkalmazó szolgáltató),
- vagy a szolgáltatást igénybevevő intézmény – kétoldalú megállapodás formájában

A szolgáltatás jellegétől függően speciális szakemberek – neuroradiológus, gyermekradiológus, kardiológiai diagnosztikában jártas radiológus – is bevonhatók a tevékenységbe a minőségi munka érdekében. A szolgáltatás egyik fontos, nem kerülhető része a felelősség kérdése, mind az igénybevevő, mind a szolgáltatást nyújtó részéről.

A teleradiológiai szolgáltatást igénybevevő egészségügyi intézmény felelőssége kiterjed:

- a vizsgálatok magas szintű technikai kivitelezésére (a szakmai szabályok, és a vizsgálati protokollok betartására)
- a képalkotó diagnosztikai vizsgálatok technikai és szemlélyi feltételeinek jogszabályban előírt biztosítására, a minimum feltételek betartására
- a röntgen és CT vizsgálatokhoz szükséges írásos, beteg által aláírt beleegyezés meglétére
- a vizsgálat elvégezhetőségének megítélésére, a szakmailag nem megalapozott, rossz indikációs körben végzett vizsgálatok kiküszöbölésére és a vizsgálat során fellépő szövődmények helyi elhárítására (a vizsgálatot felügyelő kórházi orvos felelőssége)
- a vizsgált beteg anamnézisének, klinikai adatainak, szükség esetén korábbi felvételei elérhetőségének biztosítására
- az operátorok és a technikai személyzet észlelt vagy visszajelzett hibái esetén, megfelelő szakmai továbbképzés, vagy szinten tartó tanfolyam előírására
- a vizsgálatokat küldő fél, azaz a szolgáltatást igénybevevő oldalán a hálózati adatforgalom folyamatos monitorozására, biztonsági és minőségi problémák időben történő felderítésére és megoldására

A teleradiológiai szolgáltatást végző felelőssége kiterjed:

- a teleradiológiai szolgáltatási tevékenység belső minőségi standardjának kidolgozására és betartására (milyen képesítéshez köti a leletezést, mennyi időn belül küldi vissza a leletet, milyen leletstrukturáltságot használ stb.)
- a megküldött képsorok alapján az alkalmazott hibás protokollok visszajelzésére a szakmai, szakdolgozói és operátori hibák csökkentése érdekében. Feed back a minőségi munka elérésére, szükség esetén saját protokollok átadására, minőség javító szándékkal
- a szakmailag korrekt lelet elkészítésére
- a lelet meghatározott időn belüli visszaküldésére (időbélyeggel ellátott funkció)
- a jogszabályokban rögzített adatvédelem betartására
- külön jogszabály alapján végzett bértárolás esetén, az adatok törvényben meghatározott ideig történő megőrzésére

Hálózati kommunikációban meg kell egyezni a feleknek a támogatott szolgáltatásokról és az alkalmazható formátumokról (ez a biztosítéka az összehangolt zavartalan működésnek). A teleradiológiai szolgáltatást nyújtó részéről kiemelten fontos, hogy flexibilis, megbízható, minden szempontból szabványos informatikai rendszerrel dogozzon, melytől elvárható, hogy ismerje a HL7 és XMS szabványokat, és képes legyen a DICOM vizsgálati anyagok széles skáláját befogadni.

A szolgáltatás során alkalmazott DICOM funkciók:

- Storage
- Modality Worklist
- Query/Retrieve
- Print
- Storage Commitment
- Modality Performed Procedure Steps
- DICOM Conformance Statement, szabvány leírása ingyen elérhető, aki támogatni akarja hivatalosan, annak azonban szüksége van rá
- Echo

Media Interchange:

- tárolási struktúra hordozható médiák számára, ismertetőjele: „DICOMDIR” file az alapkönyvtárban
- CD export esetén az ajánlott formátum Web Access of DICOM Objects (WADO)
- ha ismert a kép pontos egyedi azonosítója, akkor lekérhető DICOM vagy más konvertált formában is (jpeg, png stb.) webszerveren keresztül
- alapvető manipulációk lehetősége
- kifejezetten integrációs céllal jött létre

A hálózat technikai feltételeként 1 Gbps vagy 100 Mbps hálózati sebesség szükséges a nagy kiterjedésű képállományok (CT, MRI) valósidejű letöltéséhez. Optimális kapcsolatot az 1 Gbps gerinc és szerver kapcsolat, dedikált 100 Mbps munkaállomás és modalitás kapcsolat, valamint a kórházi rendszertől szeparált modalitás hálózat esetén érhe-

tünk el. Az adatküldések esetén biztonságot a hardware-s VPN (Virtual Privat Network) kapcsolat biztosítása jelent nagy teljesítményű megfelelő szünetmentes áramforrással ellátott optikai hálózaton keresztül. A teleradiológia igénye az alkalmazás szintű kommunikációban az SSL/TLS.

A szolgáltató képhez jutása történhet:

- munkalisták alapján (mentett keresések)
- Pull modell szerint
  - Lekérés szerverről
  - DICOM: Query/retrieve
- Push modell szerint
  - A kép forrása küldi a képet a munkaállomásra
  - DICOM: Storage

A szolgáltatáshoz szükséges hardware igények szempontjából a nagy grafikus állományok miatt különös figyelmet kell fordítani a rendelkezésre álló memória méretére, a számítási teljesítményre (multiprocesszoros feldolgozás), a monitor megfelelő méretére és felbontására (röntgendiagnosztika: 2-3 Mpixel /1536x2048/, mammographia: 5 Mpixel) valamint a szín- mélységére (16-bit per pixel), a DICOM kalibrációra, és a leletező helyiségben az ambiens szobafény minőségére. A leletírást célszerű megkönnyíteni a Speech Magic rendszer alkalmazásával, vagy speciális kódrendszer bevezetésével.

Strukturális szempontból a beérkezett adatok tárolására célszerű nagysebességű online winchester array-eket alkal-

mazni megfelelő redundanciával. Tárolási elvként lehet minden on-line backup lehetőséggel (off-line, tape vagy tartalék on-line rendszer). A nagysebességű winchester array-k előnye, hogy egyre olcsóbbak a háttértárak, minden kép valószínűleg elérhető, egyszerű a felépítése, a Prefetch funkció könnyen aplikálható. Az optikai Jukebox-ok drágák, könnyen elromlanak, nagyobb anyagmennyiség után lelassulnak, fenntartási költségük magas.

A teleradiológiai szolgáltatást végezhetjük hazánkban, vagy más országok részére, mint határon túli szolgáltatást, legyen az Európában vagy Amerikában. Természetesen minden országban és földrészben eltérő szabályozások lehetnek érvényben, de általános elv, hogy a szolgáltatást nyújtó cégnek kell alkalmazkodnia a szolgáltatást igénybe vevő helyi jogszabályi követelményeihez. Akit részletesebben érdekel ez a törvényi szabályozás, annak tanulmányozásra javasoljuk a 2009 évi LVI. Törvény a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2006/123/EK irányelv átültetésével összefüggő törvénymódosításokról rendelkező jogszabályt.

Összefoglalva az internet villámgyors elterjedésével nem lesz megkerülhető az egészségügyi szolgáltatások területén a közeljövőben a távdiagnosztikai szolgáltatások széleskörű elterjedése, ezért előre fel kell készülni a gyakorlati és jogértelmezési kérdésekre, hogy rendezett szabályozott keretekben, nagyobb zökkenők nélkül szolgálhassa a betegek érdekeit a modern informatika.

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] 2009 évi LVI. Törvény a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól.  
Radiológiai Szakmai Kollégium állásfoglalása a teleradiológiai tevékenységről. 2009
- [2] Dr. Duliskovich Tibor: A képi diagnosztika informatikai jövője III/A rész: Teleradiológia, IME 2007, 6 (2):43-47.

- [3] Dr. Duliskovich Tibor: A képi diagnosztika informatikai jövője III/B rész: Teleradiológia, IME 2007, 6 (3):39-44.
- [4] [http://www.radiologia.hu/aktuális/belföldi\\_hirek/1742.html](http://www.radiologia.hu/aktuális/belföldi_hirek/1742.html)

## A SZERZŐK BEMUTATÁSA



**Dr. Papp Ákos**, a Pécsi Tudományegyetem szerzett orvosi diplomát. Jelenleg radiológus szakorvos a Zala Megyei Kórház Röntgen Osztályán. 19 éve foglalkozik digitális technikával, algoritmikus programozással. 7 éve végzet tudományos munkát a digitális radiológia tervezésének témájában a PTE OEC ÁOK Radiológiai Klinikán. A

radiológiai munkafolyamat ismerőjeként aktív szerepet vállalt a rendszerek összeállításában és tesztelésében.

**Dr. Borsós Ilona** általános orvosi diplomáját 1987-ben Szegeden, radiológus szakorvos szakképesítését 1997-ben Budapesten szerezte meg. 2006-óta a Bajai Szent Rókus Kórház Radiológiai Osztályának osztályvezető főorvosa.

**Dr. Battyány István** bemutatása lapunk 21. oldalán olvasható.