

(Táv)leletezés és munkamenedzsment

Dr. Bágyi Péter, Kenézy Gyula Kórház és Rendelőintézet
Mohai Viktor, Béker-Soft Informatika Kft.

A teleradiológia mentőöv a magyar egészségügy számára. Egy egészségügyi intézmény tevékenysége során a képalkotó diagnosztika alapvető funkció, mely nagymértékben hozzájárul az intézmény gazdaságos és fenntartható működéséhez. A betegellátás hosszú távú, stratégiai és fejlesztési céljainak kialakítása során figyelembe kell venni a képalkotó diagnosztika fejlesztési és hatékonyságnövelési lehetőségeit is. A szerzők cikkükben részletesen ismertetik a röntgenleletezésre létrehozott TeleXray teleradiológiai projektet, kialakulásának okait, az informatikai háttérrel nyújtó TERASY informatikai rendszer felépítését és eredményeit, valamint az üzemeltetési és további hatékonyságnövelési kihívásokat. A tanulmányból kiderül: a teleradiológia nem elkerülhető. Működési forma, melynek előnyeit kihasználni, hátrányait pedig minimalizálni kell. Ám a legfontosabb tanulság: korrekt szakmai irányítás és testreszabható informatikai rendszer nélkül a teleradiológia nem képes működni.

Teleradiology is a lifebelt for Hungarian healthcare. Imaging diagnostics is a vital function for a healthcare organisation that significantly supports efficient and sustainable operation. During the development of long-term strategic goals of patient care, development and efficiency improvement opportunities of imaging diagnostics should be considered. In this paper the authors observe TeleXray teleradiology project in details, its fundamental motives, structure of TERASY IT system, providing IT background for the project, its results, and operational efficiency improvement and service challenges. The paper concludes: teleradiology cannot be avoided. It is a strict operational procedure, its advantages should be employed, disadvantages have to be minimised. The most important conclusion: teleradiology cannot be operated without proper medical guidance and customisable IT system.

BEVEZETÉS

A teleradiológia a képalkotó diagnosztika valamely modalitásán készült képek elektronikus továbbítását jelenti másik intézménybe. A teleradiológia célja lehet orvosi konzultáció, vagy távleletezés. A konzultációs célra történő képtovábbítás már a digitális képalkotók megjelenése előtt is létezett, nehézkes, analóg technikákkal, telefonos képtovábbítóval, később e-mailen. A digitális képalkotók és képtovábbító rendszerek, valamint a gyors adattovábbítás lehető-

ségeinek kifejlesztésével megnőtt az igény nagyobb mennyiségű, jó minőségű (lényeges információvesztés nélkül) képek rendszeres továbbítására, akár több száz kilométeres távolságra is.

Jelenleg a teleradiológia különféle szabványosított technikai megoldások segítségével világszerte használatos. A teleradiológiai technikák a távolságtól függetlenül használhatók, tehát akár a kórházon belüli képkiosztás rendszerével azonos módon építhetők ki. A nagy távolság ugyanakkor számos egyéb, a működtetést érintő problémát vet fel.

A teleradiológia nem cél, hanem eszköz. Elsősorban a humán erőforrás környezet változása és a piaci igények hozták létre. A radiológusok Nyugat-Európába, onnan pedig az Egyesült Államokba történő elvándorlása, a magyar radiológusok létszámának csökkenése, a radiológus korfa változása, a fiatalok arányának csökkenése, a nyugdíj mellett dolgozó, de a modernebb modalitásokban, CT és MR diagnosztikában nem annyira képzett radiológusok arányának növekedése relatív vagy állandó radiológus hiányt eredményez.

RADIOLÓGUS HIÁNY: A FŐ PROBLÉMA

A magyar egészségügyi ellátórendszeren belül a radiológus hiány jelenleg négy dimenzióban lép fel: elsőként területi szinten. A területi hiány a távolabb eső intézmények, kisebb városi kórházak, zöldmezős kistérségi szakrendelők, rossz közúti elérésű, illetve a nagy elszívó hatással rendelkező megyei kórházak közelében jelentkezik: itt az átlagosnál is nehezebb radiológus szakvizsgával rendelkező, tehát leletezni képes munkaerőt találni, illetve oda csábítani.

Szezonális hiányról elsősorban a nyári szabadságolások és a téli ünnepek idején beszélünk: a radiológusok ugyanis ebben az időszakban veszik ki szabadságukat. Jellemző adat, hogy egy szakvizsgázott, főállású radiológus a 12 hónapból két hónapot tölthet fizetett szabadságon – és ezzel a lehetőséggel a radiológusok többsége él is, jellemzően a nyári időszakban.

Hiány mutatkozik funkcionális tekintetben is, ugyanis nem minden radiológus ért minden modalitáshoz és képes annak minőségi leletezésére. A négymodalitású szakember, aki ultrahang-diagnosztikát, röntgendiagnosztikát és CT, valamint MR leletezést is végez, ritkaságszámba megy. Jellemzően ultrahang-röntgen, röntgen-CT, illetve CT-MR modalitásban tapasztalatot szerzett szakemberek érhetőek el a magyar egészségügyben, emiatt elsősorban az MR- és ultrahang-diagnosztikában lép fel funkcionális hiány.

A hiány negyedik dimenziója a szervspecifikus specializáció, hiszen a radiológusok között létezik neurológiai, fejenyaki, has-kismedencei, kardiológiai, onkológiai, illetve

gyermekradiológiai és izületi specializáció – az adott szerv és szervrendszer legjobb szakemberei viszont speciális esetekben nehezen hozzáférhetőek.

A négy dimenzió mentén meglévő és érezhető hiányt még tovább fokozza a radiológus szakemberek alacsony mobilitása, illetve a munkahelyek alacsony megtartóereje, a szakmai ambíció hiánya, a teljesítményértékelés és ösztönző rendszer nélküli bérezés, valamint az alacsony alapfizetés.

TELEXRAY PROJEKT

Mint az Banai Péter Benő tanulmányából (2013) kiderül, „azt a pénzt lehet elkölteni, amit az adott gazdaság megtermel. Így ha a gazdaság növekszik és olcsó az államadósság finanszírozása, akkor lehet háttere, akár az egészségügyi többletkiadásoknak. Ha pedig tartósan alacsony növekedéssel kell számoljunk, és drága az adósságállomány finanszírozása, akkor szűk költségvetési mozgástérből semmilyen területre nem lehet többletforrásokat fordítani”. „A magyar egészségügy óriási lehetősége volt az elmúlt években, hogy a béremeléseken és az egyszerű adósságkonszolidáción túl európai uniós források jelentős mértékben állnak rendelkezésre.” A TeleXray projekt e makrogazdasági környezet figyelembevételével fogant.

A teleradiológiai szolgáltatás, jellemzően a CT/MR teleradiológia magyarországi úttörőjének számító Iconomix Kft. és az egészségügyi informatikai megoldások egyik legmegbízhatóbb szállítójának számító Béker-Soft Informatika Kft. 2010 tavaszán egyesítették szakmai tudásukat a röntgendiagnosztikai területen várható leletezési kapacitáshiány kezelésére. A Béker-Soft Informatika Kft.-nél ekkora készült el a TERASY teleradiológiai rendszer első verziója, amely elsősorban kórházak, járóbeteg-szakellátók és magánklinikák számára tervezett üzemszerű teleradiológiai megoldást nyújtani. Az együttműködés előfeltétele volt a foszforlemez és digitális képalkotás megléte, a képkommunikációs (PACS) és medikai (HIS) rendszer lehetőség szerinti illesztése, valamint legalább 2 Mbit le- és feltöltési sávszélesség biztosítása.

Az Iconomix Kft., mint az intézménnyel szerződő partner, a felvétel készítési protokollok optimalizálását, havi átlagban maximum 30 perces megfordulási időt, radiológiai minőségbiztosítást, valamint előre kiszámítható, esetenként leletezési költséget vállalt.

TAPASZTALT PROBLÉMÁK

Négy évvel az indulás után a TeleXray projekt 28 intézménynek nyújt napi rendszerességgel röntgen teleradiológiai szolgáltatást. A rendszer 2014 májusában lépte túl 100.000. röntgenvizsgálatát, és a kezdeti időszak eredményei beváltották a TeleXray rendszer kialakításához fűzött reményeket. Az uniós forrásokból ugyan jelentős egészségügyi fejlesztések valósultak meg, ám a kistérségi, elsősorban zöldmezős járóbeteg-szakellátó rendelők modern, direkt digitális röntgenrendszerei mellé senki se telepített radiológust, és az intézmény finanszírozásából adódóan

ennek nem is volt semmilyen gazdasági racionalitása. A nagyobb városokban található szakrendelők, városi kórházak, sőt a megyei kórházak is konstans radiológus hiánnyal rendelkeznek, vagy állandóan, vagy a hét bizonyos napján, vagy a nyári szabadságolások alatt.

A TeleXray rendszerbe belépett intézményekben a felvételek technika tapasztalt esetlegességei, a nem megfelelő felvétel készítési módszertan alkalmazása, illetve a felvétel készítési protokollok hiánya rámutatott az országos szakfelületi rendszer szükségességére és létjogosultságára. Az első körben, 2004-2005-től digitalizált intézményekben alkalmazott foszforlemez minősége és elhasználódása is erős szórást mutat, illetve a megbízható, szélessávú internetkapcsolat sem minden intézményben adott a gyors és minőségi teleradiológiai szolgáltatáshoz.

A rendszerbe belépett, leletkérő intézményeknél külön egyeztetést igényelt a megfelelő előzmények és klinikai adatok elérése, illetve a leletezési szempontból releváns betűutalási információkhoz való hozzáférés. „No priors – no reading” – szól az amerikai klinikai szabály, amely a teleradiológiára mindennél jobban alkalmazandó.

TAPASZTALT ELŐNYÖK

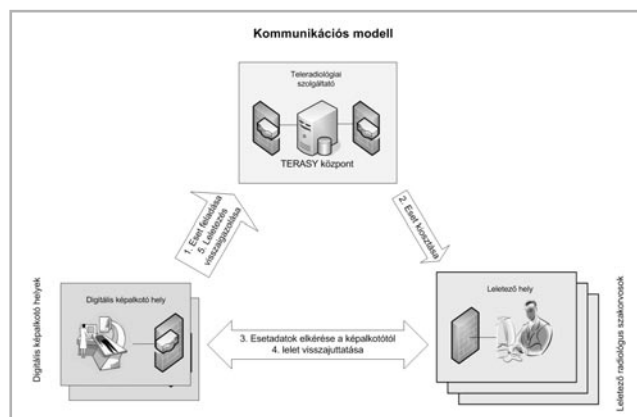
A 2010 nyaratól beindított teleradiológiai szolgáltatásról hamar kiderült, mind a munkamenedzsment, mind a képalakító diagnosztikai ellátás hatékonysága, mind a klinikusokkal való kapcsolattartás, illetve a radiológus kollégák leterheltsége szempontjából jelentős előnyökkel bír. Legfontosabb pozitívuma, hogy a rendszer bármely pontján röntgenvizsgálatra belépő beteg számára esélyegyenlőséget biztosít. A standard protokollok alapján, ellenőrzött digitális eszközzel készített röntgenfelvételt megyei kórházi színvonalú szakmai gárda leletezi, amelynek tagjai egyenként havonta több ezer röntgenleletet adnak ki.

A rendelkezésre álló radiológus kapacitás országosan jobban eloszlik, a radiológusok munkaterhelése jobban programozható, a kihasználatlan radiológusi kapacitást egyszerűen be lehet vonni a betegellátásba, a leletezéshez konzultáció és szupervízió kapcsolódhat, illetve a diagnosztikai minőség a rendszer által nyújtott szakmai támogatással és minőségbiztosítással megerősödhet.

A legnagyobb – és legkönnyebben elérhető – előny azonban a leletmegfordulási idő. Ez az az idő, amely a leletkérés feladásától a lelet medikai rendszerbe való visszaérkezéséig telik el. Míg a jellemző helyi leletezési tevékenység során a lelet visszaérkezési ideje a munkafolyamatból adódóan esetleges, és olykor néhány órán belül valósul meg, a TeleXray rendszer 30 perces átlagos leletezési határidőt vállal. A tényadat: 2014 májusában a teljes hónap összes normál vagy magas prioritású vizsgálatának leletmegfordulási átlaga 11 perc 5 másodperc volt. Egyik városi kórházi partnerünkénél, amelynek csütörtökön délelőttként nyújtunk ügyeleti röntgendiagnosztikai szolgáltatást, a traumatológusok sokkal könnyebbnek találják munkájukat, mert pár perccel a leletfeladást követően már meg is érik a pontos, szöveges lelet.

A TERASY RENDSZER

A 2008-2010 között az Új Magyarország Fejlesztési Terv támogatásával megvalósult TERASY rendszer teljes mértékben magyar fejlesztés. Kialakítása során a magyar infrastrukturális és jogszabályi környezet adottságait messzeemenőig figyelembe vettük. Ennek köszönhető, hogy például a kéréseket feladó intézetekből nem juthat ki olyan információ, ami alapján a páciens azonosítani lehetne, illetve az, hogy az egészségügyi adatok közvetlenül a képalkotó és a leletező között cserélődnek, az üzemeltetés és más résztvevők nem láthatják ezeket. A TERASY rendszer öt önálló modulból áll (1. ábra).



1. ábra
A TERASY rendszervázlata

A központi teleradiológiai modul (TC) gyűjti a képalkotó oldalon jelentkezett leletezési igényeket, melyeket beállítható szabályok alapján publikál a leletező centrumok és orvosok fele. Ilyen szabály lehet például, hogy 14 éves kor alatt csak bizonyos leletezők írják le a képeket, vagy A intézet képeit csak B és C intézet írhatja. Emellett a TC feladata, hogy a folyamatokat naplózza és koordinálja, illetve ez a modul felel a különböző szabályok betartásáért (pl. szükséges jogosultságok ellenőrzése, akár már egy leletező vagy üzemeltetői programba belépéshez is). Ebből csak egy van a rendszerben.

A képalkotó oldali intézetek illesztését egy TCM nevű kommunikációs modul végzi. Ez juttatja be az intézet felől érkező kéréseket a TERASY rendszerbe, a visszaérkező válasz dokumentumokat (leleteket, képeket) a helyi informatikai rendszerekbe, illetve ez adja ki a leletezéshez szükséges dokumentumokat a leletezői moduloknak. Emellett ennek a komponensnek a felelőssége, hogy egy egyszer már feladott kérés adatai a jövőben is bármikor elérhetőek legyenek, például egy esetleges supervisor ellenőrzéshez. Ebből képalkotói intézetként egy kerül telepítésre.

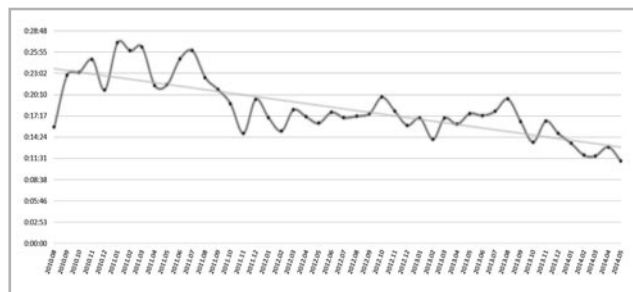
Amennyiben valahol szabad leletezési kapacitás áll rendelkezésre, a leletezői modul (RM) ezt jelzi a TC központnak, mely összekapcsolja a TCM és RM modulokat, amelyek között a központ kikerülésével, közvetlenül, titkosított adatcsatornán valósul meg a képi adatok átküldése, majd a leletezés lezárásakor a szöveges leletinformáció visszaküldése.

A két további, a leletezési folyamatban nem közvetlenül részt vevő terület az üzemeltetési és menedzsment modulok köre. Az üzemeltetési modulok a rendszer manuális és automatizált felügyeletét, statisztika alapú megfigyelését (pl. valamilyen mért érték aktuális extrémításának kijelzése) és az üzemeltetési beavatkozásokat teszik lehetővé. A menedzsment modulok az üzleti döntéshozókat, vezetőket és minőségbiztosítási kollégákat látják el információkkal a legkülönbözőbb témakörökben. Például le lehet kérdezni heti órákra bontásban az elmúlt időszakban mért terhelést, de ugyanígy elérhető a várható terhelésbecslés a következő hétre, az előre bejelentett szolgáltatási igényeket figyelembe véve.

EREDMÉNYEK

A TERASY rendszer jelenleg három önálló installációban működik az országban. A TeleXray-projekt keretein belül 28 képalkotó intézményt kapcsol össze 8 leletező hellyel, a Vasútegészségügyi Nonprofit Kft.-nél 7 képalkotó és leletező intézményt kapcsol össze országszerte, illetve a makói központi HU-RO projektben 4 képalkotó intézményt köt össze 3 leletező hellyel. Mivel a rendszer HL7-, DICOM- és XML-formátumban kommunikál, a piacon megtalálható összes HIS- és PACS rendszerrel képes az illesztésre, sőt ez a legelterjedtebb rendszerek többségével meg is valósult.

A rendszer eredményessége szempontjából a legfontosabb indikátor a leletmegfordulási idő. Mint az a 2. ábrából is kiderül, a TeleXray rendszer elmúlt 12 havi működése során a mért átlagos leletezési idő dinamikusan csökkent – a havi leletszámok erőteljes növekedése mellett.



2. ábra
Az átlagos leletezési idő csökkenése

A projekt kezdete óta leletezett 100 000 vizsgálat esetében mérvadó információ, hogy azok 40 százalékánál 10 percen belül, 70 százalékánál 20 percen belül, 85 százalékánál 30 percen belül valósult meg a röntgendiagnosztikai leletek visszaküldése.

JÖVŐKÉP

A teleradiológia nem egyszerűen informatikai megoldás. Jelentős szakmai tudást felölelő radiológiai intézmény, amelynek azonban nem nélkülözhető része a dedikált informatikai háttér.

Ma Magyarországon évente 3 millió esetben végeznek röntgendiagnosztikai vizsgálatot. A TeleXray rendszeren

ennek közel 1,5 százaléka fut keresztül, folyamatos gépi és emberi rendszerfelügyelet mellett, mobil rendszermenedzsment és beavatkozási lehetőséggel. Van még lehetőség tehát a fejlődésre, a radiológusok tevékenységének optimalizálására, munkaterhelésük javítására. A rendszer azonban már most is lehetővé teszi, hogy mesterséges intelligencia és statisztikai alapú, automatizált hibafelismerés valósuljon

meg, ami még tovább javítja a röntgenleletezés minőségét. A TERASY legújabb fejlesztése pedig egy olyan, az aktuális folyamatokat és azok együttműködését vizualizáló „dashboard” megoldás, amely nem csak a radiológusok, osztályvezető főorvosok, hanem intézményvezetők és gazdasági igazgatók számára is lehetővé teszi a radiológiai szolgáltatás mutatószámokon alapuló, objektív megítélését.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Bágyi, P.: Telemedicina, 2009., <http://www.radiologia.hu/radiwiki/index.php/TELEMEDICINA>, 2014.08.18.
- [2] Kismarton, J.: Betegjogok érvényesülése az egészségügyi ellátás során, IME – Az egészségügyi vezetők szaklapja, III. évf. 10. szám 2005. 49-50.
- [3] Battyány, I., Papp, Á. Duliskovich, T.: Orvosi képek menedzsmentje, mit várunk a PACS rendszerektől? IME – Az egészségügyi vezetők szaklapja, III. évf. 6. szám 2004. 42-50.
- [4] Duliskovich, T.: A képi diagnosztika informatikai jövője. I. Tippek a PACS tervezéséhez, kiválasztásához és telepítéséhez, IME – Az egészségügyi vezetők szaklapja, V. évf. 10. szám 2006., 41-46.
- [5] Duliskovich, T.: A képi diagnosztika informatikai jövője. II. Gazdasági kérdések, IME – Az egészségügyi vezetők szaklapja, VI. évf. 1. SZÁM 2007., 37-42
- [6] Duliskovich, T.: A képi diagnosztika informatikai jövője, III/a. Teleradiológia, IME – Az egészségügyi vezetők szaklapja, VI. évf. 2. SZÁM 2007. 43-47
- [7] Duliskovich, T.: A képi diagnosztika informatikai jövője, III/b. Teleradiológia, IME – Az egészségügyi vezetők szaklapja, VI. évf. 3. SZÁM 2007. 39-44
- [8] A Radiológus Szakmai Kollégium állásfoglalása a radiológia digitalizálásával kapcsolatos kérdésekről. A digitális radiológia, a PACS és a teleradiológia fejlődési irányai szakmai, technikai, jogi feltételrendszere, 2007, http://radiologia.hu/uploads/doc/70_Szakmai_Kollegium_Rad_digit_2007.pdf, 2014.08.28
- [9] Hodosi, Gy.: Telemedicina Kórház 2005/6. 38-39.
- [10] Banai, P. B.: Egészségügy és államháztartás, Egészségügyi Gazdasági Szemle, 2013/5-6.
- [11] Radiológiai Szakmai Kollégium: CT/MR vizsgálatok műveleti leírása, http://www.radiologia.hu/uploads/doc/24_CTMR_muveleti_leiras_2008.pdf
- [12] Dr. Berényi, E.: Ajánlott CT és MR vizsgálati protokollok
- [13] A kötelező egészségbiztosítás ellátásairól szóló 1997. évi LXXXIII. törvény végrehajtásáról szóló 217/1997. XII. 1. Korm. Rendelet 3/A. § (10) bekezdése
- [14] Bogner, P., Bágyi, P.: A teleradiológia alkalmazása hazánkban, Magyar Orvos, 2009. 10. p. 43-46.

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



Dr. Bágyi Péter osztályvezető főorvos a Kenézy Gyula Kórház és Rendelőintézet, Központi Radiológiai Diagnosztikáján, Debrecenben. 1991-ben szerzett általános orvosi diplomát a Debreceni Orvostudományi Egyetemen, (1991), 1995-ben pedig radiológia szakvizsgát tett. 1991 és 2003 között a

DOTE (DE OEC) Radiológiai Klinika (1991-2003) munkatársa, majd 2003 és 2010 között a Mátészalkai Területi Kórházban dolgozott. 2009-ben került vissza a Kenézy Gyula Kórház és Rendelőintézetbe, 2013-tól megyei szakfelügyelő főorvos, a Debreceni Egyetem, Orvosi Laboratóriumi és Képkalkotó Diagnosztikai Tanszékének, oktatója. Tagja a Magyar Radiológusok Társaságának és a European Society of Radiology-nak



Mohai Viktor szoftvermérnök 2008-ban az Eötvös Loránd Tudományegyetemen, programozó matematikusként

végzett, 2011-től ISTQB szoftvertesztelő (2011). Szakmai gyakorlatot a Rich-Soft Kft.-nél (1997-98), illetve a Béker-Soft Informatika Kft.-nél szerzett (1998-).