

A képi diagnosztika informatikai jövője III/A rész: Teleradiológia

Dr. Duliskovich Tibor, Aspyra Inc.

A cikksorozat első részében a szerző bármely PACS tervezésénél, kiválasztásánál, konfigurálásánál, kockázat elemzésénél, ergonómiai kialakításánál, monitorozásánál és folytonos üzemelés biztosításánál hasznosítható szempontokat vázolt fel. A második részben gazdasági kérdésekkel foglalkoztunk. A harmadik rész a teleradiológia speciális vonatkozásait tárgyalja különös tekintettel az etikai és orvosi kérdéskörre, a biztonsági és munkaügyi problémákra. Ezen megállapítások nagyrészt egyaránt vonatkoznak a belső hálózatokra és a telemedicinára.

Part 1 of this series provided generic tips and metrics for design, selection, configuration, acceptance testing, risk assessment, ergonomics, monitoring and contingency planning of any PACS. Part 2 dealt with financial aspects of PACS implementation. In this final part specifics of teleradiology will be discussed with emphasis on ethical and medical issues, security and workflow problems. Many of these considerations are equally applicable to intranet environment as well as telemedicine.

A TELERADIOLÓGIA FOGALMA

Teleradiológia és digitális képalkotás témakörben a szerző feltétlen javasolja „A Radiológus Szakmai Kollégium állásfoglalása a radiológia digitalizálásával kapcsolatos kérdésekről” című irányelvek alapos megismerését. Mostanában esedékes a Kollégium állásfoglalásának felülvizsgálata, ennek ellenére megállapításai döntő többsége ma is teljes mértékben helytálló, és a hazai radiológia-informatika évtizedes tapasztalatait foglalja össze. Ezen tanulmány számos olyan témakörrel foglalkozik részleteiben, melyekről jelen cikkben csak említést tesz a szerző.

A teleradiológiát mint fogalmat sokszor összekeverik a telediagnosztikával, telemedicinával, e-health fogalmakkal. Az e-health, avagy elektronikai egészségügy, nem csak klinikai adatok, hanem minden, az egészségügyben használt adat (klinikai, pénzügyi, statisztikai stb.) elektronikus kezeléséről szól. A telemedicina bármilyen távolságból nyújtott orvosi szolgáltatást lefed (pl. EKG monitorozást, gyógyszerkonzultációt, betegség-prevenziót, eü. oktatást stb.). A teleradiológia a telemedicina egyik fajtája, amikor is felvételeket elektronikus úton továbbítunk egyik helyszínről a másikra leletezés vagy konzultáció céljából.

A teleradiológiának alapvetően négy fajtája létezik:

- televizsgálat távirányítással – valós idejű távvizsgálat,

amikor is a távolból orvosi szolgáltatást nyújtó személy magát a vizsgálatot irányítja (pl. meghatározza a vizsgálati paramétereket vagy valós időben irányítja a végrehajtó személyt vagy távvezéri a műszereket).

- telekonzultáció – a képalkotással egyidőben vagy röviddel azután történő képkiértékelés, melynek eredménye a vizsgálat menetét befolyásolja (pl. a véleménytől függően a beteg kontrasztot kap és a vizsgálatot kiterjesztik vagy a radiológus konzultál a klinikussal), ilyenkor a felvételeket gyakran egyszerre tekintik meg több helyszínen.
- telediagnosztika – a vizsgálat lezárását követő, a képalkotástól számított 4-24 órán belüli képkiértékelés.
- teleoktatás – nem a betegellátás, hanem a képzés részét képező távoktatás képkiértékeléssel.

Mivel képkiértékeléssel nem jár, a telefonos konzultáció, még ha radiológiával kapcsolatos is, nem tekinthető teleradiológiának. Bár a fenti formák elkülönítése némileg mester-séges, mégis szükséges, mivel a jogi megítélésük más (lásd később).

A TELERADIOLÓGIA IGÉRETE

A teleradiológia elvileg a következő problémák megoldására alkalmas:

- gyorsítja a leletezést, pl. éjszakai, úgynevezett „night-hawk” távügyelet szolgáltatás révén, amikor is egy néhány órával eltérő időzónában tartózkodó radiológus el látja az éjszakai ügyeletet (ami neki nappalra esik),
- kiegyenlíti a radiológiára nehezedő nyomást az úgynevezett „overflow reading” szolgáltatás segítségével, amikor a kórházat a napi terhelésingadozás maximumán a környékbeli kórházak radiológusai kisegítik (ez oda-viszsa is működhet),
- szakszerűbb véleményt biztosít, mert nem csak a falu legjobb radiológusának véleményét lehet kikérni, hanem meg lehet keresni a témában jártas legjobb szakembert,
- javítja a betegellátás színvonalát, pl. lehetővé teszi az ellátást azokban a távol eső vidéki ellátóknál, ahol egyáltalán nincs radiológus, vagy immobilis betegek otthonában, vagy lehetővé teszi az előzmények elérését, amikor a páciensnek a lakóhelyétől távol van szüksége képalkotó vizsgálatra,
- pénzt spórol, mivel lehetővé teszi a részállások megszüntetését, és olcsóbb leletező alternatívával szolgál,

- javítja a betegségek lefolyásának prognózisát a gyorsabb és pontosabb diagnózis következtében, mely korai beavatkozást tesz lehetővé,
- kényelmesebb a hívást ellátó orvosnak, mert nem kell beutaznia a kórházba minden egyes sürgősségi vizsgálathoz,
- a klinikusokat bevonja a képi diagnosztika folyamatában, mivel kiemeli a kulcsfontosságú felvételeket és ezeket a hozzátartozó leletekkel elérhetővé teszi a radiológián kívül,
- távvizsgálatok végzését teszi lehetővé akár távvezérléssel, akár képzett közvetítők segítségével, egy-egy szűk területre szakosodott szakemberek beleszólhatnak valós időben a vizsgálat menetébe,
- segíti a radiológusképzést, akár egyedi konzultációk, akár virtuális osztályok szervezése révén,
- mivel a teleradiológia egy fejlődésben levő ágazat, valószínűsíthető, hogy további újszerű feladatok megoldását támogatja majd a jövőben.

Jogos a kérdés, ha a teleradiológia ennyire hasznos lehet, akkor miért nem terjedt máris el sokkal szélesebb körben, ahogyan megérdemelné? Nos, erre próbálunk választ adni a következő néhány oldalon.

A (NEM CSAK) TELERADIOLÓGIA AKTUÁLIS PROBLÉMÁI

A teleradiológia nyilvánvalóan a képi diagnosztika egyik szűkebben vett alkalmazása, és mint ilyen, sok problémájának eredete igazán a radiológiában keresendő. A különbség csupán az, hogy a teleradiológia mintegy felnagyítja az eddig elhanyagolt problémákat, melyek azonnal előtérbe lépnek és valamilyen szabályozást igényelnek. E cikkben nem fogjuk számszerűsíteni a mondanivalót, nem repkednek majd gigahertzek, mega-bit-per-szekundumok, gigabyte-ok, pixelek, nem fogunk konkrét termékeket megnevezni illetve ajánlani. E helyett felvázoljuk a problémákat és megpróbáljuk közösen felfedezni az arany középutat.

A FELVÉTELEK MINŐSÉGE

A teljes értékű leletezéshez diagnosztikus értékű felvételek szükségesek. Ez eddig is követelmény volt a radiológiai osztályokon belül, akár hagyományos filmes munkáról volt szó, akár digitális képalkotásról. Azonban a film alapfátylán, a megfelelő kV és mAs értékeken, az előhívás körülményein és a nézőszekrény illetve monitorok állapotán túl, a teleradiológia esetében felmerülnek további potenciálisan képminőség rontó körülmények. Ilyenek az elektronikus továbbítás során megsérült file-ok, a képtömörítés hatására a felvételek diagnosztikus értékének csökkenése, előzmények rendelkezésre állása stb. Fontos, hogy a teleradiológiában használatos klinikai információ azonos minőségű és tartalmú legyen az osztályos diagnosztikában használt információval. Ha ez nem biztosítható, akkor ne kísérletezzünk a teleradiológiával, mert a beteg csak pórul járhat. Kritikus, hogy az in-

formációt előkészítő személy ki legyen képezve a feladatra. Hiányos vagy hibás információ alapján nem lehet korrekt véleményt alkotni, és a távmunkában leletező orvosnak nem áll módjában meggyőződni, hogy minden előzményt megkapott-e, és hogy a felvételek a lehető legjobb minőségűek és valóban az adott vizsgálathoz tartoznak.

Az Amerikai Radiológus Társaság egyértelműen kimondja, hogy a leletező orvos felel a felvételek képminőségéért! Ez így talán meglepő, de végül is ki más tudná eldönteni, hogy a felvételek leletezhető állapotban vannak-e, mint a képkiértékelést végző személy? A teleradiológus joga és kötelessége megkövetelni a diagnosztikus minőséget (kisebb fokú tömörítést kérni, nagyobb felbontású szkennelést a filmeknél, de akár vizsgálatot ismételtetni).

A kompresszió mértékét a fontosságánál fogva tárgyaljuk meg egy picit részletesebben. Az idő haladtával a vizsgálatok mérete növekedő tendenciát mutat a nagyobb felbontás, a több szelet és a rekonstrukcióknak köszönhetően. Kevesen engedhetik meg maguknak a 1.5 mbps-nál nagyobb sebességű külső kapcsolatot, Magyarországon még az intézményeknél is sokszor a T1 a maximum. Ilyen adatátviteli sávszélesség esetén egy nagyobb CT vizsgálat megnyitása akár egy órát is igénybe vehet. Nyilván ez nem elfogadható, azaz az átküldendő adatmennyiséget csökkenteni kell. Az nem jön szóba, hogy csak minden második-harmadik szeletet küldjünk el, hiszen akkor az előző paragrafusban lefektetett elvet rúgnánk fel, pláne ha már besugarztuk a páciens, akkor elvárható, hogy kiértékeljük a felvételeket. Ilyenkor a kompresszió lehet segítségünkre. A DICOM szabvány a JPEG2000 igen hatékony tömörítési algoritmusát támogatja, és ehhez kell ragaszkodnunk. Ne is gondolkodjunk olyan teleradiológiai termékekben, ami ezt az algoritmust nem támogatja. Azonban ne éljünk vele vissza. A radiológusok tűrőképessége a kompresszió keltette műtermékek iránt igen eltérő lehet, ezért nehéz általános érvényű ajánlásokat tenni. Még az amerikai radiológus társaság is csak elnagyoltan azt ajánlja, hogy az elfogadható kompresszió mértékét az arra kijelölt orvos állapítsa meg és időnként vizsgálja felül. A szerző tapasztalatai alapján megkockáztatja, hogy a nagyfelbontású röntgen felvételek 1:15-1:20-ig tömöríthetők diagnosztikus értékvesztés nélkül, az alacsonyabb felbontású CT, MR és UH felvételek 1:6-1:10 értékig gyakorlatilag azonos képminőséget nyújtanak az eredeti tömörítetlen felvételekkel. Azt tudni kell, hogy az 1:3-nál nagyobb tömörítés csak veszteséges lehet! A JPEG2000 szabvány mind veszteségmentes, mind veszteséges algoritmusok alkalmazását támogatja.

A teleleletezés pontosságát javítja, ha a leletezés során a radiológus a gyanúsított felvételeket egy gombnyomással le tudja tölteni tömörítetlen változatban. A több száz felvétel közt általában 10-20-ba belefér a rendellenesség és azon belül is 3-4 felvétel kiértékelésénél kritikus a legjobb képminőség. Ilyenkor nagy segítség, ha ezt a néhány felvett egyszerűen le lehet kérni a lehető legjobb minőségben. A teleradiológiai alkalmazások egy része képes továbbá dinamikus változtatni a képtömörítés mértékét a kapcsolat-

sebesség függvényében (persze teszi ezt az orvosok által megadott határokon belül), így ha nagyobb adatátviteli sebességgel rendelkező munkaállomásról csatlakoznak a rendszerhez, automatikusan csökkenti a tömörítést a jobb képminőség érdekében. Ha mindkét funkciót tudja a rendszerünk, akkor relatíve magas kezdeti tömörítés is biztonságosan megengedhető, hiszen a tömörítetlen felvétel csak egy gombnyomásnyira van kétség esetén.

ADATÁTVITEL

Az adatátvitel problematikája a következő fő csoportokra bontható:

- A használt médium (dedikált vonal, nyilvános webkapcsolat, rádiós vagy optikai kapcsolat), itt a sávszélességen kívül a kapcsolat biztonságára kell gondolni. Ajánlatos legalább két szálon biztosítani az összeköttetést a kórház és a letelező helyszín között (pl., T1 és DSL vagy kábel TV és DSL) és egy speciális router segítségével load-balancing-et (terhelés elosztást) és failover-t (egyik vonal automatikusan átveszi a másik forgalmát) megvalósítani. Ez különösen akkor igaz, ha távvezérelt vizsgálatról van szó, képzeljünk el egy megszakított transzcutális UH-t. Minden orvosi alkalmazást a megfizethető legmagasabb szintű üzembiztonsággal kell felépíteni.
- A küldő fél pozitív azonosítása, azaz meg kell bizonyosodni, hogy a felvételek és más kísérő dokumentumok valóban a küldő kórházból származnak.
- A dokumentumok hitelességét sokáig a faxolás igazolta, ma már az elektronikus aláírás is elfogadható. Itt nem a dokumentumhoz biggyesztett „elektronikusan aláírt” bekezdésre kell gondolni, hanem egy azonosító szerver által kiállított hitelesített aláírásról, mellyel pl. a szkennelt dokumentumok „lepecsételhetők”. Az aláírásból az azonosító szerver segítségével kiderül, hogy ki is írta alá a dokumentumot és az a tény is, ha a dokumentum módosult az aláírást követően.
- A fogadó fél pozitív azonosítása, hogy ne kerülhessen illetéktelen kezekbe oda nem való információ.
- Az adatok titkosítása, ettől még akkor sem érdemes eltekinteni, ha az adatátvitel dedikált vonalon történik, pl. telefonos kapcsolat a szerver és fogadó állomás között, hiszen manapság minden típusú kapcsolat lehallgatható. A titkosítás során érdemes a gyors szimmetrikus algoritmusokat alkalmazni a nagyméretű felvételek és dokumentumok titkosítására. A számolás-igényes nagyságrendekkel lassúbb, de nehezebben feltörhető aszimmetrikus sémákat pedig a titkosítás és kommunikáció során használt kulcsok kódolására érdemes használni. A traffic padding módszer egymagában többé nem tekinthető biztonságosnak. A VPN (Virtual Private Network) avagy virtuális privát hálózat a legkézenfekvőbb és leggyakrabban alkalmazott megoldás a titkosításra.
- Az adatok hovatartozásának egyértelmű meghatározása. Minden felvételnek, leletnek, vizsgálatnak egyértelműen digitálisan azonosíthatónak és a páciensre vissza-

vezethetőnek kell lennie. Csak így lehet elkerülni a felvételek összekeverését, ami a páciens életébe is kerülhet.

- Adatátvitel hibamentessége és teljessége, avagy olyan megoldást kell választanunk, lehetőleg automatikus visszacsatolással, hogy a „valóban megkaptam minden adatot vagy csak megszakadt a vonal” típusú kérdés fel se merüljön.
- Hozzáférés korlátozása, mely lehet fizikai elzárás, lehet elektronikai korlátozás token-ekkel és smart card-okkal, biometrikus azonosítással, időzárással, privát hálózattal, routing szabályozással, IP cím korlátozással stb. Ennek fontosságát nem kell hangsúlyozni, sokszor azonban látni, hogy egy teleradiológia munkahelyet más feladatok elvégzésére is használnak (normális számítógépnek tekintik), vagy illetéktelenek is használják a gépet.
- A vizsgálaton végzett minden módosítás, a lelet, az esetleges hangos megjegyzések, annotációk, rekonstrukciók, DICOM key image-k stb. kerüljenek automatikusan vissza a kórházi szerverre, azaz a lokális és a távoli vizsgálat szinkronizálását meg kell oldani. Ez igen fontos, a lelet visszafaxolása nem elegendő! A kórházi személyzet számára legyen hozzáférhető mindaz a hozzáadott érték, amit a radiológus generál a képkiértékelés során.
- Pre-fetch vagy on-demand vizsgálat elérés. A Pre-fetch esetében a teljes vizsgálatot, előzményeket és kiegészítő klinikai adatot elküldik a letelező munkaállomásra és csak utána értesítik a radiológust, hogy „munkára fel”. Az on-demand környezetben, a vizsgálat letöltését maga a radiológus kezdeményezi, amikor megnyitja azt. Ez a módszer persze jobb a pre-fetchnél, ha többen is leleteznek egyszerre egy vizsgálatból, viszont az elérés lassúbb, mert a felvételek a távoli gépen vannak és nem a helyi másolatból leletezünk. Esetenként viszont felesleges adatot is küldhet az asszisztencia, szükségtelenül, hiszen nem valószínű, hogy mind a tíz korábbi mellkas felvételt megtekinti a radiológus. Erre jó megoldás a fenti két módszer kombinációja, pl. a friss vizsgálatot elküldik, de az előzményeket a radiológus maga kéri le a központi tárból.

Ha a pre-fetch mellett döntünk, akkor olyan programot válasszunk, mely képes a képtovábbítás célpontját a bejelentkezett felhasználó neve szerint beazonosítani, azaz ne keljen manuálisan beállítani az IP címet (hálózati azonosító) és módosítani ezeket, ha a radiológus átült egy másik számítógéphez. A legtöbb otthoni gép mindig más IP címet kap, ahányszor az internetre csatlakozik a dinamikus címozításnak köszönhetően – a statikus címért fizetni kell, persze erre is létezik ingyenes megoldás, a dyndns szolgáltatások, de mindez növeli a rendszer komplexitását. A dinamikus DNS szolgáltatás lehetővé teszi, hogy a számítógépre névvel hivatkozzunk, amit a dyndns szervere átkonvertál az aktuális IP címmé, amit maga a számítógép jelent minden egyes internetre való csatlakozásnál.

A teleradiológiára szolgáltatásokat nyújtó cégek radiológusai általában több intézménynek is leleteznek egyszerre.

Ez problémát jelenthet több vonalon – a leletezésre váró anyagot több helyről kell begyűjteni, az eredményeket vissza kell juttatni a kérő intézménynek, miközben a bizalmas páciensadatokat védeni kell. Ha az on-demand mellett döntöttünk akkor igen fontos, hogy a leletező program az egyszerre több DICOM-kiszolgálóról begyűjtött leleteznivalót egy listában prezentálja. Tudnia kell kezelni azt, ha az egyik szerver lassabban válaszol a többinél, ne kelljen várnia a felhasználónak, amíg az összes lekérdezés eredménye visszajön, a lista épüljön fel dinamikusan. Gyakran előfordul, hogy a radiológus az A-kórháznak leletez éppen, de a kórház páciensei látogatják a vele szerződésben álló B- és C-imaging center-eket. Nyilván ilyenkor az előzmények egy része nem a kórházi archívumban keresendő, a leletező programnak tudnia kell automatikusan kutatni az előzmények iránt a szatellit centrumokban is.

- Megcáfolhatatlan bizonyíték kell minden egyes tranzakcióról, hogy a későbbiekben a küldő fél ne mondhassa, hogy elküldte, ha nem küldte, vagy a fogadó fél ne mondhassa hogy nem kapta meg, ha megkapta. Ezt a szolgáltatást az angol irodalomban „non-repudiation service with proof of origin or delivery“-nek hívják és nem csak egy napló bejegyzést takar, hanem tényleges bizonyítékot (jegyző típusú szolgáltatást vagy gyakrabban titkosított kommunikáció kulcsainak megőrzését). Ezek megléte főleg akkor kritikus, ha a teleradiológiai munkahelyet kötelezik az adatok megsemmisítésére a leletezést követően.
- Naplózás, nem csak az adatátvitel tényéről, hanem az időpontjáról, tartamáról, az eredeti és fogadóhely paramétereiről, bejelentkezett felhasználókról, leletezés időtartamáról, a megnyitott felvételekről, a tömörítés mértékéről, üresjárat hosszáról, minden hibáról a rendszerben és még lehetne sorolni. A napló adatbázisnak kereshetőnek és exportálhatónak kell lennie.
- Minden bizalmas páciensadatnak az ellátó intézmény hálózatán belül kell maradnia (ebbe beletartozik a virtuális titkosított hálózat, de nem tartozik ide a kódolatlan nyilvános internet kapcsolat) az adatátvitel teljes útvonalán mentén.

Mint látható, az adatátviteli problémák főleg az adatintegritással és -biztonsággal kapcsolatosak. A triviális dolgokat, mint amilyen pl. a vírusvédelem, nem is említettük. A jó hír, hogy mindezekre léteznek kiforrott számítástechnikai megoldások, melyeket biztonsággal alkalmaznak a hadi- és banki iparban. A szolgáltatás minősége természetesen egyenesen arányos az árcédulán található összeggel.

A LELETEZŐ MUNKAHELY MEGFELELŐSÉGE

Anélkül, hogy hosszasan ecsetelnénk a technikai részleteket soroljuk fel, mire kell odafigyelni: diagnosztikus képkiértékelésre alkalmas, rendszeresen kalibrált kijelző, tükröződés-mentes szabályozható szobai világítás, korszerű dedikált számítógép, ergonomikus munkahely (ebbe beletartozik a zajszint, felesleges hő elvezetése, asztalmagasság,

eszközök elérhetősége, leletező szoftver használhatósága, a leletezéshez szükséges alkalmazások száma és kapcsolgatás közöttük stb.), az internet kapcsolat megbízhatósága, szünetmentes tápellátás.

A leletező szoftver támogassa a DICOM-szabványt (lekérdezés, küldés, CD beolvasás, key image, key image note, structured report, minden lehetséges GSPS-t, le tudja kérdezni a DICOM tag-ból a képkalibrációs értékeket és klinikailag fontos felvételi paramétereket, kompresszió mértékét, a vizsgálat során rögzített felvételszámot stb.). Ha ezeket nem tudja a leletező szoftver, még ha fizetnek is érte nekünk, jobb ha azonnal elfelejtjük. A 2006-os RSNA-n debütált WADO interfészt még egy tucat termék sem támogatja a világon fellelhető 250-300-féle PACS termékből. A WADO (Web Access to DICOM Objects) közvetlenül elérhetővé teszi a DICOM vagy JPEG felvételeket „sima” webes URL révén feltéve ha ismerjük az objektum egyedi azonosítóját. És itt van a buktató – a vizsgálatához tartozó azonosítókat valahol közzé kell tenni a hálón, különben senki sem fog tudni rájuk hivatkozni. Erre is van vonatkozó szabvány, de csak az igen fejlett webszerverek képesek ma erre. Ragaszkodjunk tehát legalább a DICOM-kompatibilitáshoz!

Minimálisan a programnak tudnia kell pozitívan azonosítani a felhasználót, munkalistát készíteni, DICOM-lekérdezéseket, letöltéseket, küldést és exportot végezni, ablakozni, zoomolni, forgatni-tükrözni a felvételeket, korábbi felvételeket megjeleníteni és összehasonlítani, feliratozni, felvételeket méretre kalibrálni és rajtuk nagyságot és denzitás értékeket mérni, fontos felvételeket megjeleníteni és minden más funkciót, ami az adott vizsgálatípushoz szakmailag indokolt. A magyar ékezetes betűk teljes körű támogatása nélkülözhetetlen. Az előzményekkel való összehasonlítást nagymértékben segíti, ha két egymás mellett elhelyezkedő egyforma „kaliberű” monitorról leletezhetünk. Szerencsés, ha ugyanaz a program használható a távmunkánál, mint a kórházban, ez biztosítja az adatintegritást és megelőzi az esetleges konverziókat, továbbá egyszerűsíti az orvosképzést, csökkenti a tapasztalatlanságból fakadó hibákat és egyszerűsíti a rendszerkarbantartást (munkaállomások frissítését). A karbantartást segíti az is, ha a leletező program automatikusan le tudja tölteni a frissítéseket a központi szerverről és frissíti saját magát.

A Magyar Radiológusok Társasága ajánlása szerint az első felvételnek 10 másodpercen belül meg kellene jelennie a leletező munkaállomás képernyőjén helyi hálózaton (100 mbps). Ezt a kitélt teleradiológiára alkalmazva úgy kell értelmezni, hogy „az első felvétel jelenjen meg X másodpercen belül”, ahol az X a kép nagyságának, a tömörítésnek és a sávszélességnek a függvénye. Az X ideális esetben 10 másodperc marad. Ezt teleradiológiai környezetben, 1-2 mbps-on csak olyan leletező szoftver tudja biztosítani, amelyik képes a JPEG2000 kompresszióra, és a letöltésben lévő vizsgálat képeit azonnal megjeleníteni a letöltés közben. Az első kép rendelkezésre állásánál még fontosabb az, hogy a leletezés során a radiológus ide-oda mozog a vizsgálaton belül, sőt váltogat a letöltésben lévő vizsgálatok között, pl.

amikor összehasonlítást végez vagy egy sürgősségi esetre kapcsol át. A leletező programnak tudnia kell valós időben a rendelkezésre álló teljes sávszélességet az éppen nézett felvétel letöltésére használni. Más szavakkal – mindig éppen azt kell töltenie, ami a képernyőn van, ha előre görgetünk a felvételek közt, meg kell szakítania a korábbi felvételek letöltését és az éppen látható szeleteket kell letöltenie és hasonlóképp a vizsgálatokkal is. Ha ezzel a flexibilitással rendelkezik a program, akkor a leletező személy azt fogja tapasztalni, hogy akárhová ugrik a felvételek 1-2 másodpercen belül megjelennek és ha időzik valahol, akkor közben a háttérben a félbeszakadt felvételeket is befejezi a rendszer. Olyan benyomást fog kelteni a program, mintha a ténylegesen 3-5-ször gyorsabb kapcsolattal rendelkezne a leletező munkahely!

Páciensbiztonságot érintő kérdés, hogy hogyan válogatják le a távleletezésre a vizsgálatokat. Talán meglepő, de logikus – a legjobb ha nem kell őket válogatni! Talán illusztrálnám egy példával. Igen veszélyes ha a távdiagnosztikára szánt vizsgálatokról egy webszerverre másolatot kell készíteni és csak ezután válik elérhetővé, mi van ha ez nem történik meg? Hová kerülnek vissza a radiológus feljegyzései és leletei, ki fogja visszamásolni ezeket a kórházi rendszerbe, a vizsgálat melyik másolata az aktuális? A legtisztább megoldás az, amikor csak egy adatbázis létezik, minden vizsgálatból csak egy másolat van a rendszerben és ezek mind kórházon belül, mind kívül egyidőben elérhetőek. Ráadásul úgy, hogy a sürgősségi vizsgálat azonnal a lista tetejére kerüljön, annak a tényét, hogy egy vizsgálatot egy tele-

radiológus már leletezi, lássa a másik a dupla leletezés elkerülése végett, és minden megjegyzés, rekonstrukció, lelet vizsgáló szakerüljön a kiindulás helyére, és aktualizálja a vizsgálatot.

Nagyon fontos, hogy a leletező orvosnak legyen módja a valós idejű hangkapcsolat létesítésére a kórházzal konzultáció céljából. A telefon nem minden esetben kielégítő, a mellékek változnak, a kagylót félreteszik stb. Jobb megoldás a direkt chat a küldő helyszínnel, ideálisan a leletező programon belül, de akár valamely instant messaging rendszer segítségével is. Ennek mechanikáját előre meg kell határozni és begyakorolni. Ide tartozik a valós idejű feliratozás lehetősége, ablakozás és zoomolás, amikor a két helyszínen egyszerre látják ugyanazt a képernyőn.

Amit a cikk második részében elmondtam a munkaállomás-alapú illetve a konkurens licenzzel, az a teleradiológiai licenzzel is teljes mértékben igaz.

A távkapcsolat rengeteg közti állomáson kell átfusson, a kábelek, routerek, modem meghibásodása a kapcsolat megszakadásához vezet. Ez viszonylag gyakrabban fordul elő, mint a helyi hálózatok esetében, ezért a távleletező programnak kezelni kell tudnia a meg-meg szakadó kapcsolatot, munka- és adatvesztés nélkül. Egyes esetekben (pl. satellit vagy mobil internet hozzáférés) a kapcsolat igen drága, ezért jó, ha le lehet tölteni néhány vizsgálatot a helyi számítógépre, lekapcsolni az internetet és a leletezés elvégzését követően szinkronizálni a szerver-oldali és a lokális másolatokat. Számos más szituáció is felmerülhet, ezek részletes tárgyalása terjedelmi okokból e cikk keretein belül nem lehetségesek.

A szerző bemutatását az IME V. évfolyamának 10. számában olvashatják.



Tájékoztató az OÉTI

HAPPY programjáról

(a VÍZ világnapja alkalmából)

Az elhízás napjainkban népbetegségnek tekinthető, mely egyre jobban terjed a gyermekek között is. Kutatások azt mutatják, hogy az elhízás és a cukros üdítő fogyasztás között szoros összefüggés van.

Az Országos Élelmiszerbiztonsági és Táplálkozástudományi Intézet táplálkozás-egészségügyi vizsgálatai alapján (2006) az általános iskoláskorú gyerekek több, mint 40 százaléka naponta többször is fogyaszt szénsavas, cukrozott üdítőt, a vízfogyasztás rovására.

Nemzetközi viszonylatban a vízfogyasztást népszerűsítő iskolai programra számos példát találhatunk (pl. „Water is cool in school”, „Fruit and water” – Ausztrália 2003). Magyarországon az első ilyen jellegű modell a víz világnapján induló, az OÉTI által koordinált, a WHO és az Egészségügyi Minisztérium támogatásával létrejött HAPPY (Hungarian Aqua Promoting Program in the Young) program, melynek elsődleges célcsoportja az alsó tagozatos diákok.

A program arra keresi a választ, hogy mennyiben és hogyan módosítja a gyermekek folyadékfogyasztási szokásait az ingyenesen kihelyezett ásványvíz elérhetősége.

A program 2 hónapja alatt önként jelentkezett 6 budapesti iskola több mint 450 tanulója vesz részt. A vízautomaták biztosításán túl az OÉTI szakemberei folyamatos szakmai támogatást nyújtanak az iskolák számára, ahol a diákok

Folytatás az 51. oldalon