

Pávics László—Csernay László

A Szeged—Debrecen PET együttműködés — két nézőpontból

A SZOTE Központi Izotópdiaosztikai Laboratóriuma és a Debreceni Orvostudományi Egyetem együttműködése több mint egy évtizedes múltra tekint vissza. Csernay László professzor, a SZOTE KIL egykori vezetője az MTA Radiológiai Bizottságában vett részt a Debreceni ATOMKI-ba telepített ciklotron radioizotópos termékeinek orvosi alkalmazására vonatkozó koncepció kidolgozásában. Részt vettünk a Debreceni PET Centrum létrehozására megkezdett tárgyalásokon és az ország sok más tudományterületének kiemelkedő képviselőivel egyetértésben szorgalmaztuk a hazánkban első PET intézet létrehozását.

Vidékről az első betegek a Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem autóbuszával Szegedről érkeztek, orvosaink segédkeztek a vizsgálatok elvégzésében, illetve a vizsgálatok lelevezésében. A PET Centrum és intézetünk matematikusai az internet felhasználásával kapcsolatot építettek ki a két intézet képszervere között. A SZOTE KIL részéről a jelenlegi együttműködésben 10 diplomás (köztük 7 orvos) munkatársunk vesz részt. Munkájukat több éves PET tapasztalattal rendelkező további egy klinikus és egy matematikus kolléga segíti.

A betegellátás keretében Szegedről mintegy 150 beteg vizsgálatára került sor az elmúlt időszakban. A vizsgálati szám a nyugati normákhoz hasonló mértékre történő növelését a Szeged—Debrecen közötti közlekedés nehézségei, illetve a korlátos debreceni vizsgálati kapacitás akadályozta. Az elvégzett FDG-PET vizsgálatok értékét betegcsoportokként analizáltuk aszerint, hogy a beteg sorsának további alakítását a vizsgálati eredmény mennyiben befolyásolta (1. és 2. ábra). Ennek jellemzésére a vizsgálat pontosságának százalékos értékét határoztuk meg. Összességében a zömmel 80% fölötti eredmények az FDG-PET vizsgálatok kiemelkedő hasznosságáról győzték meg bennünket. Az oktatásban mind az orvos és nem orvos diplomások, mind az asszisztensek képzésébe beépítettük a pozitron emissziós tomográfiai ismereteket. A képzés színvonalának emelését nagyban segítik a Debreceni PET Centrumból érkező vendégelőadók. A gyógyszerészhallgatók radiofarmakológiai ismereteinek bővítésére a Debreceni PET Centrum meglátogatását iktattuk be.

A betegellátás, az oktatás mellett gyümölcsöző a két intézet közötti tudományos együttműködés is. Az eddigi eredményekről 9, több mint felerészben idegen nyelvű lapban publikált, illetve publikálás alatt álló közleményben, 20 idézhető előadáskivonatban, illetve 22 előadásban számoltunk be.

A sikertörténet nem volna azonban teljes akkor, ha nem lennének elképzeléseink a jövőre. A jelenlegi együttműködés bővítésén kívül a közlekedési nehézségek leküzdésére, illetve a hosszú várakozási idő csökkentésére első ütemben egy újonnan létesítendő Budapesti PET Központ kialakításában, illetve működtetésében vagyunk érdekeltek. A második ütemben a Budapesti és Debreceni PET Centrumból a szegedi intézet radiofarmakon ellátását kívánjuk megszervezni, illetve egy PET kamera szegedi üzembe helyezését tartjuk kívánatosnak. A harmadik ütemben önálló szegedi radiofarmakon ellátást (baby ciklotron) és PET kamera működtetést kívánjuk megvalósítani.

(P.L.)

* * *

A Debreceni PET Centrum működésbe helyezését követően a Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem Központi Izotópdiaosztikai Laboratóriuma kapcsolatot teremtett a debreceni központtal és az évek során igen eredményes együttműködést sikerült kialakítanunk. Már a diagnosztikai és tudományos célú kooperáció kezdetén felmerült az igény, hogy a vizsgálatok metszet- és eredményképeit minél gyorsabban megkaphassa a szegedi munkacsoport. A képek birtokában ugyanis a klinikusokkal eredményesebb konzultáció folytatható a beteg érdekében, másrészt bizonyos jelenleg még korlátos képfeldolgozási funkciókkal a betegágy mellett felmerülő problémák könnyebben oldhatók meg. A vizsgálati képek gyors továbbítására az internet használata látzott előnyösnek.

A képtovábbítás premierje 1995 októberében volt, amikor a PET centrum FTP szerverén tárolt GIF formátumú metszetsorozatokat Szegedről saját szerverünkre tudtuk lehozni. Az átvitel sebessége kielégítő volt, a képeket a szerverünkhöz kapcsolt X terminálokon tudtuk tanulmányozni. A bizonytalanságot a hosszabb idejű archiválásban és a biztos identifikálásban az okozta, hogy a sorozatok képei speciális debreceni azonosítószámot tartalmaznak csupán és a faxon küldött jegyzőkönyvekből kell a betegek és a vizsgálat adatait megismerni, illetve a képekkel egyesíteni. A GIF képek szinkódoltak, további módosításuk korlátozott, Photoshop programmal azonban nagyíthatók.

A probléma azonban sokkal általánosabb, nem lehet a Debrecen—Szeged PET képtovábbításra redukálni. Feltehetően a közeljövőben a debreceni vizsgálati kapacitás növekszik, előbb-utóbb — remélhetőleg inkább előbb — Budapesten, utóbb majd Szegeden is PET centrumok vagy legalább PET kamerák kezdik meg működésüket. Az egy-két-három centrum feladata az ország PET diagnosztikai igényeinek lehető maradéktalan kielégítése. A készített képeket a különböző egészségügyi intézmények szakembereihez kell *veszteségmentesen, szabványosan* továbbítani. A megoldás a *magyar teleradiológiai szolgáltatás* megteremtése. A műszaki-technikai színvonal ezt ma már hazánkban is lehetővé teszi.

Milyen nehézségekkel kell megküzdenünk? Pillanatnyilag a radiológiai, nukleáris medicinai képek törvényes, szabvány szerinti, a személyi adatvédelem

kivánalmait kielégítő továbbításának *megoldatlan jogi, etikai és minőségbiztosítási problémák* állják az útját. A pénzügyi kérdések ezek mellett másodrendűeknek tűnnek. A számítástechnikai megoldást illetően a kívánalmakat és a lehetőségeket két csoportban foglaltam össze: az ún. *ideális megoldás mellett a még elfogadható esettel* foglalkozom röviden.

A PET képek és kísérő adataik (betegadatok, felvételi technikát jellemző paraméterek és közvetlen képadatok) továbbítását a *DICOM szabványnak megfelelően* kell megoldanunk. Mivel a DICOM szabványban a beteg személyi adatai az elküldött fájlnak integráns része, gondoskodni kell az átvitel során ezek védelméről. A külön, bérelt (például ISDN) vonal megfelel ennek a kívánalomnak, de internet használata esetén meg kell oldani a betegek adatainak kódolását, illetve a fogadóállomáson ezek dekódolását. Kívánatos lenne a PET vizsgálatok mérési adatainak teljességét (az ún. row datakat) továbbítani, amelyeket a fogadóállomáson az eredeti PET szkennelrel kompatibilis eljárással lehetne rekonstruálni. A már rekonstruált metszetek teljes körű továbbítása is elfogadható, ha a továbbítás DICOM szabványnak megfelelően történik, mert ebben az esetben DICOM kompatibilis képfeldolgozó programokkal (például OSIRIS) a metszetek *posztprocesszálása* lehetségessé válik. A konkrét klinikai problémák megválaszolása ugyanis igen gyakran a indikáció felállításának helyén végzett utólagos képfeldolgozással, módosítással válik lehetővé. Az utólagos helyi képfeldolgozás biztosítása ezért mind az ideális, mind az elfogadható esetben lényeges kívánalom. Ez megteremti a lehetőségét egyéb, morfológiai szempontból releváns képalkotó eszközökkel a PET centrumtól távol készített képek PET képekkel történő fuzionáltatásának.

A fúziós képek (például MR—PET vagy CT—PET) elsősorban funkcionális szempontból nyújtanak lényegesen több információt. Hazánkban erre jó példa a Debrecen és Kaposvár közötti kapcsolat, a debreceni PET képek és a kaposvári MR képek sikeres fúziója. Ezt a megoldást kell minél előbb szabványosítva, a beteg személyi adatainak védelmét biztosítva, széles körben bevezetni.

A SZOTE már működő DICOM szabványú PACS rendszere reményt nyújt egy ütőképés magyar teleradiológiai rendszer kifejlesztésének támogatására és ezen keresztül a hazai PET centrumokkal történő hatékony együttműködésre.

(Cs.L.)

PET képek továbbítása Debrecen—Szeged között:

- Start: 1995 október
- Képek és betegadatok elkülönítve (fax)
- GIF sorozatok (transzverzális, szagittális, koronális) debreceni FTP szerverről szegedi kezdeményezésre
- Képek X terminálon (UNIX) megtekinthetők
- GIF képek szinkódoltak (256) speciális programokkal módosíthatók (pl. Photoshop)
- Adatvédelem: a képeken nincsenek betegadatok!

Kívánatos (szabványos) képtovábbítási megoldás:

Teleradiológia:

- Képek és kísérő adatok DICOM szabvány szerint
- Személyi adatok is részei a küldött fájlnek ezért adatvédelem elkerülhetetlen (kódolás—dekódolás)

Hazai nehézségek:

- Megoldatlan jogi, etikai, minőségbiztosítási kérdések

Ideális eset:

- ISDN kapcsolat (64 Kb/s átviteli sebesség, külön vonal, mások által nem „látható”)
- Eredeti felvett adatok (row data)
- Helyileg speciális, az eredeti PET scannerrel kompatibilis feldolgozó program

Elfogadható eset:

- Internet kapcsolat (terheléstől függő átviteli sebesség, könnyen „lehallgatható”: ezért
- kódolás (titkosítás) szükséges
- Rekonstruált metszetek (transzverzális, szagittális, koronális DICOM) — önálló headerekkel

Helyileg DICOM kompatibilis képfeldolgozó programok (pl. Osiris):**Ideális eset:**

- Helyi képfeldolgozás: rekonstrukció, 3D, nagyítás, háttérlevonás, kvantitatív adatok stb.
- Képfúzió DICOM szabvány szerint elérhető egyéb képalkotó modalitások; CT, MR, SPECT képeivel

Elfogadható eset:

- Helyi képfeldolgozás a már rekonstruált metszetek alapján: 3D, nagyítás, háttérlevonás, kvantitatív adatok stb.
- Képfúzió DICOM szabvány szerint elérhető egyéb képalkotó modalitások; CT, MR, SPECT képeivel

A SZÍNES ÁBRÁK ALÁÍRÁSAI:

1. *ábra:* Non-Hodgkin limfóma miatt vizsgált beteg FDG-PET vizsgálatának a mellkas magasságában rekonstruált transzverzális metszetképe. Az aktív limfómának megfelelően intenzív radiofarmakonhalmozás ábrázolódik (nyilak).

2. *ábra:* Agyi FDG-PET vizsgálat transzverzális metszetképei. A kétoldali temporális aktivitáscsökkenés Alzheimer típusú demenciára utal (nyilak).