

XXI. századi csúcstechnológia a PTE Térségi Szűrő és Diagnosztikai Központjában (TSZDK) I. rész

Dr. Battyány István, Dr. Dérczy Katalin, Dr. Csete Mónika, Dr. Váradi Edit,
Dr. Harmat Zoltán, Dr. Lévai Andrea, Pécsi Tudományegyetem OEKK Klinikai Központ

Az uniós csatlakozásunkkal lehetővé vált, hogy átgondolt orvos-szakmailag és közgazdasági szempontból is helytálló programok megvalósítására pénzforrásokhoz jussunk. A pénzforrások gondos, ésszerű felhasználásával, magas szakmai színvonalú, nyugati mércével is versenyképes egészségügyi szolgáltatást hozhatunk létre, mellyel a magyar egészségügy is hatékonyan bekapcsolódhat az uniós közösség egészségügyi szakmai és tudományos vérkeringésébe. A Pécsi TSZDK kialakításakor is a lehető legmagasabb orvos-szakmai műszaki színvonal megvalósítására törekedtünk. A csúcstechnológia beszerzése nem volt öncélú, betegeink korszerűbb, gyorsabb és pontosabb ellátását célozzák, lehetőséget adva arra, hogy kevesebb szenvedéssel járó vizsgálattal tudjunk, a végleges diagnózishoz eljutni. A szerzők a cikkben a központ képalkotó diagnosztikai berendezéseinek műszaki újdonságaival szeretnék megismertetni az olvasót.

Mint ahogy azt már a központ szűrési tevékenységét ismertető cikkünkben, részletezve leírtuk (IME V. évfolyam 8. száma), a berendezésekkel a kardiovaszkuláris betegségek, az emlő-, bélrendszeri-, tüdő-, nőgyógyászati-, szájüregi és bőrrákok korai felismerését, klinikai diagnosztikai kidolgozását, majd a kezeléseket követően a betegségek utánkövetéses vizsgálatait végezzük, mind emellett természetesen egy emeltszintű szakrendelő funkcióknak megfelelően magas színvonalú nagy műszerigényű diagnosztikus vizsgálatokat végzünk más megbetegedések esetén is. Milyen berendezések állnak rendelkezésre a központban és ezekkel milyen jellegű vizsgálatok végezhetők, mitől tartoznak ezek a készülékek a „high end” kategóriába, miért tekinthetők középeurópai szemmel nézve is egyedülállónak? A kérdésre röviden válaszolva azért, mert a legutolsó fejlesztésű, legfrissebb technológiai újdonságokat foglalják magukban, meghagyva a további alkalmazásfejlesztések lehetőségét. A képalkotó berendezések beszállítói a Siemens, Mediso, Gral Medical, Alcon, Biospace és a CalMed cégek voltak. A berendezések részletes ismertetését két cikkre bontva ismertetjük, a terjedelem miatt. Az első részben a Siemens cég által szállított „64 szeletes dual source CT” és a központ új angiográfiás berendezésének az Axiom Artis dTA-nak a technikai bemutatását tennénk közzé, a többi berendezés újdonságairól a következő cikkünkben számolunk be.

The authors describe the newest technical possibilities in the Areal Screening and Diagnostic Centre of

Pécs University. The centre was built with the help of HEFOP 4.3.2 European Union project, and the latest developed high end imaging technology was settled. The technological development of the equipments dramatically improved the diagnostic accuracy of the medical imaging and with the help of the latest software options new applications were introduced into the daily diagnostic routine. The authors describe the clinical benefits and usefulness provided by the most recent technology. In the first part of the article „dual source CT” technology and the latest developed flat panel angiography (Axiom Artis dTA) are discussed.

A központ egyik gyöngyszeme a Siemens által beszállított „dual source” 64 szeletes CT berendezés. De nézzük mit is jelent a „dual source”? Szó szerint „kettős forrású” azaz két röntgensóvel és kettős detektorrendszerrel felszerelt CT berendezés, mely forradalmian új fejlesztésnek számít a CT technológiában. A készülék testkörüli forgása során szimultán, egymással szinkron gyűjti a mérési adatokat, a konvencionális CT technológiához képest fele annyi idő alatt. Azon kívül, hogy gyorsabb az adatgyűjtés (azaz rövidebb a vizsgálati mérési idő) a technika számos további előnyt is magában hordoz. Milyen további előnyökkel számolhatunk? Az egyik ilyen technikai előny a szív CT vizsgálatához kapcsolódik. A készülék gyors leképezése (a két röntgensugárzás megoldásnak köszönhetően) feleslegessé teszi a betegek előkészítésében a béta blokkolók rutinszerű alkalmazását (mellyel a korábbi készülékeknél a vizsgálhatóság érdekében a szívfrekvenciát jelentősen -60 körüli- értékre kellett lecsökkenteni), mert 110-es szívfrekvencia mellett is változatlan, jóminőségű képek készíthetők a szívről. Az idő és pénzcsoökkentő hatáson felül, a beteg oldaláról jelentkező kockázat is jelentősen csökkenthető. (Pl.: Az asthmás betegek is vizsgálhatókká válnak, mert a vizsgálat elvégzéséhez nincs szükség béta blokkolóra, másrészt számos betegnek van ezekre a szerekre gyógyszer rezisztenciája, akiket emiatt a korábbiakban nem lehetett megvizsgálni.) A térbeli felbontásnak az úgynevezett „z-Sharp” technológiával történő növelése lehetővé tette, hogy a legnagyobb izotropikus felbontás, a legnagyobb térfogati átfedéssel 0,4 mm alatti a vizsgált terület bármely pontjában anélkül, hogy a beteget érő röntgensugár terhelés növekedne. Ennek az az eredménye, hogy az elkészült felvételek hihetetlenül tiszták és élesek. A sugárterhelésnél álljunk meg egy pillanatra, hiszen a gyakorlatban azt láttuk a közelmúlt fejlesztéseiben, hogy a multidetektoros (multislice) CT technológia a felbontás növelése érdekében egyre



Axiom Artis dTA angi

nagyobb sugárdózissal terhelte a beteget. Kézenfekvő a laikus gondolkodó számára, hogy ha nem egy, hanem két röntgensugárzó van a készülékben akkor nagyobb lesz a sugárterhelés, de erre határozott nemmel kell válaszolnunk! Hogyan lehet, hogy a két röntgensugárzó ellenére a „dual source” CT a korábbi berendezésekkel összehasonlítva a legalacsonyabb sugárterheléssel terheli a beteget a kardiológiai vizsgálatok esetén? Ha megnézzük a fejlesztések lényegét, kézenfekvő a válasz, mert az adatgyűjtés igen gyors (rövid a sugárzással járó üzem) és az adaptív EKG szinkronizáció, a szívritmus kontrollált dózis moduláció miatt fele annyit idő kell a képalkotáshoz, mint a legtöbb egysugárzós készülék esetén. A nagyobb szívfrekvencia melletti vizsgálat lehetővé teszi a gyorsabb asztalmozgást, ami alacsonyabb sugárterheléshez vezet. De ha más szempontból nézzük a sugárterhelést, és összehasonlítjuk egy diagnosztikus katéterezéssel, akkor (az ALARA elvnek is megfelelően) a kardiológiai CT vizsgálat jelentős előnyt élvez.

A „dual source” CT technikában a röntgensugárzó/detektor rendszer 90 fokos elmozdulással történő adatgyűjtése már elegendő a temporális felbontás megduplázására 83 ms, és a szekvenciális leképezésnek köszönhetően nem függ a szívfrekvenciától (a hagyományos egyszeletes CT –készülékek esetén ez kb. 165 ms körül van). A képminőség és a felbontás együttesen lehetővé teszi, hogy egzaktt módon megmondjuk egy koszorúér esetén, hogy 25, vagy 75 %-os a szűkület, ami elengedhetetlen a további kezelés vagy intervenció kardiológiai beavatkozás tervezése szempontjából. Természetesen a technikából további egyéb lehetőségek is rendelkezésre állnak, mint pl. a béta blokkoló alkalmazással az atherosclerosis diagnosztikáját lehet pontosítani a stressz teszt vizsgálattal. A kövér betegek méretük miatt sok CT készülékbe nem fektethetők be, habár a kardiovaszkuláris betegségekre nagyobb rizikóval rendelkeznek normál súlyú társaiknál. A készülék 78 cm-es Gantry átmérője (a készülék vizsgálati nyílásának mérete) lehetővé teszi kövér betegek vizsgálatát is mindamellett, elegendően nagy teljesítményt tud a két független röntgenső kibocsátani a megfelelő minőségű képek létrehozására. Ennek köszönhetően az egyre inkább túlsúlyosá váló embertársaink sem záródnak ki az új technika nyújtotta előnyökből.



dual source CT

A kettő röntgensőves (dual source) CT képalkotás kettős energiás (dual energy) képalkotást is lehetővé tesz, ami a készülék legforradalmibb, jövőbe mutató fejlesztéseit hordozza magában. Miért fontos ez a technikai lehetőség? Ha a CT vizsgálatot egy időben a két röntgenső különböző energiájú röntgensugarával végezzük, akkor azt tapasztaljuk, hogy a különböző energiájú röntgensugaraknak a differenciális elnyelődése a célterületen más lesz és ennek a változása nem lineáris. (Pl. 140 KV és 80 KV csőfeszültségek esetén végzett dual energiás képalkotás.) A módszer, a fizikai elnyelődés különbözősége miatt lehetővé teszi az erek vagy a csont direkt szubtrahcióját a képről, valamint a szövetek karakterizálását. Nézzünk néhány kézenfekvő klinikai alkalmazást a jobb érthetőség kedvéért. A módszer előnyét látjuk a meszes plakkok erekből való eltávolításánál (perifériás erek vagy koronáriák) ami a szűkületek pontos megítélésének egyik lényeges eleme. Másik fontos területe a kép megítélését zavaró csontok automatikus eltávolítása, pl. koponya csontok kivonása a kontrasztanyag képből és zavarásmentesen ábrázolhatók az agyi erek. Természetesen számos területen (a fantáziánktól függően) előnyt jelenthet a dual energiás képalkotás, melynek egy egyszerű a napi gyakorlatban is hasznos példája a kő analízis, mellyel megmondható, hogy pl. a vesében látható kő milyen anyagból van, pl. urát, hydroxyapatit, stb. és elérhető a zsírszuppressziós technika alkalmazása. A technika adta lehetőségek elsősorban a tudományos kutatás területén jelentenek előrelépést, melyre klinikánkon is több kutatási témát indítottunk el. A fejlesztések arra utalnak, hogy a jövő, a CT technika „MRI-zálásának” irányában halad. A kiértékelő pulton a mért adatok kiértékelésének szoftveres lehetőségei is bőségesek. Természetesen megtalálható a 3D képalkotás, a térfogati renderelés (VRT), a dinamikus vizsgálat térfogat meghatározással, az érbrázoláshoz nélkülözhetetlen modulok (vessel view, inspace viewer), a fly through, virtuális colonográfia, osteo CT, a CARE vision az intervenció radiológiához, a perfúziós CT képalkotás (neuroradiológiai vagy egyéb szervi perfúziós vizsgálatokhoz), a lung care program a tüdő góccok pontos megítélésére és utánkövetésére.

A központ másik kiemelt fontosságú készüléke a Siemens Axiom Artis dTA angiográfiai berendezése. A készülék telje-

sen digitális elven működő flat detektoros szerkezet. A C-ív a plafonra rögzített, nagy szabadsági fokot ad ezzel a vizsgálónak, lehetővé teszi a C ívvel történő léptetést, ami elsősorban altatott vagy súlyos állapotú betegek esetén jelent előnyt. Természetesen további előnye, hogy bármilyen pozícióban képes real time 3D képalkotásra. A flat detektor mérete 30x40 cm, melyen paralel 4 millió fotodióda dolgozik, fotodiódánként 14 bites feldolgozással. A képek adatvesztés nélkül kerülnek a monitorra. A monitor rendszer lehetővé teszi az angiográfias kép, a műszaki paraméterek, esetleg az előzmény vagy a 3D kép egyidőben történő megjelenítését. A pulzus üzemű átvilágítással 15-30 állókép adja másodpercenként a folyamatos mozgóképet, ami egészen 0,5 kép/másodpercre csökkenthető, jelentősen csökkentve a dózisterhelés mértékét. A képek mindig helyesen pozícionálva jelennek meg a képernyőn a flat detektor elforgatása esetén is. A bőluskövetés a diagnosztikus angiográfia minőségét és pontosságát javítja, a Dyna CT opció jelentősen növeli az intervenciós beavatkozások sikerességét, és pontosítja a beavatkozások dokumentáltságát. Ez utóbbi opció CT szeletet (harántmetszeti szelet) készít a vizsgálandó területről, mellyel pontosan meghatározható, pl. egy vérzés miatt elzárt ér esetén, a keringésből kiesett terület nagysága. A direkt digitális nagyfelbontású angiográfias képek magasabb dimenzióba emelik az érdiagnosztikát, és

nagymértékben megnövelik az intervenciós, katéterterápiás beavatkozások sikerességét és biztonságosságát. A berendezés működésének teljes vezérlése a vizsgálóasztalra rögzített érintőképernyős vezérlőpanel és a nagyobb szabadsági fokot biztosító joystick segítségével is biztosítható. Az adattárolás 1024 x 1024 mátrixban 12 bitmélységben történik, mellyel kb. 20 ezer kép tárolható ideiglenesen a berendezés tárolóegységén.

Mindkét digitális berendezéshez a képtároló, képmene-dzselő funkciót az Aspyra PACS rendszere látja el, a leletezést is ezen a rendszeren keresztül egy speciálisan erre a célra kialakított központi leletezőben végezzük.

Mindkét készülék üzembeállítása minőségi ugrást jelent a Pécsi Tudományegyetem diagnosztikai és intervenciós radiológiai munkájában, sajnos azonban a készülékek ésszerű teljes kihasználhatóságát a jelenlegi teljesítmény volumen korlátok behatárolják. Reméljük, hogy a technika adta többszolgáltatások, a technika nyújtotta előnyök szélesebb körű lakossági hozzáférésehez az egészségpolitikai és a finanszírozói támogatás is hozzájárul annak érdekében, hogy valóban az esélyegyenlőség jegyében a rászorulóknak hozzáférhessenek az Európai szinten is egyedülálló berendezésekkel végzett magas színvonalú diagnosztikához és intervenciós radiológiai beavatkozásokhoz.

IRODALOMJEGYZÉK

IME Az egészségügyi vezetők szaklapja V. évfolyam 8. szám: 44-46.

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



Dr. Battyány István egyetemi docens a Pécsi Tudományegyetem OEC ÁOK Radiológiai Klinika igazgatója. A Pécsi Orvostudományi Egyetemen szerzett diplomát, majd radiológus szakorvosi képesítést, később Ph.D. minősítést. A Magyar Cardiovascularis és Intervenciós Radiológiai Társaság (MACIRT) elnöke, és számos tudományos társaság tagja és vezetőségi tagja, volt miniszteri szakértő, számos közlemény és több könyvfejezet szerzője.

tagja és vezetőségi tagja, volt miniszteri szakértő, számos közlemény és több könyvfejezet szerzője.

Dr. Dérczy Katalin klinikai főorvos. A PTE OEKK klinikai Központ Radiológiai Klinikáján dolgozik, az orvosi diploma megszerzése óta. Elsődleges területe a CT és MRI diagnosztika, a Radiológiai Klinika kardiológiai diagnosztikai



Dr. Várady Edit 1999-ben végzett általános orvosként, jelenleg a Pécsi Tudományegyetem, OEKK KK / Radiológiai Klinikán klinikai gyakornok. 2000-2001: a birminghami (USA), University of Alabama Microbiológiai Tanszékén vendégkutató. 1999-2005: PTE ÁOK Szak- és Továbbképző Intézet, központi gyakornok. 2005- PTE OEKK KK Ra-

diológiai Klinika, klinikai gyakornok.

munkacsoportját vezeti. Számos külföldi kongresszuson vett részt és tartott előadást. A graduális képzésében a Radiológiai Klinika, német nyelvű oktatásának vezetője.

Dr. Csete Mónika és **Dr. Lévai Andrea** bemutatása lapunk VI. évfolyamának 4. számában, **Dr. Harmat Zoltán** bemutatása pedig lapunk Képkötő különszámában olvasható.