

## 2011 metų diagnostinių medicinos technologijų naujovių Top 10

Diagnostinių vaizdinimo technologijų efektyvumas ir gaunamo vaizdo kokybė nuolat gerinama, taip pat mažėja ir spinduliuojamas radiacijos kiekis. Elly Earls – nepriklausomas žurnalistas, kurio viena iš nagrinėjamų sričių yra sveikatos priežiūra – trumpai apžvelgia 2011 metų dešimt įdomiausių naudojamų ar vis dar kuriamų inovatyvių diagnostinių technologijų: nuo mobilios rentgeno sistemos iki kombinuotų magnetinio rezonanso ir pozitronų emisijos tomografų (toliau – MR-PET) diagnostinių skaitytuvų bei keleto technologijų, vis dar kuriamų laboratorijose.

### **1. Galūnių kūginio apšvietimo kompiuterinės tomografijos (toliau – KT) sistemos prototipas (angl. *Extremities cone beam CT imaging system prototipe, iniciatorius Carestream Health*)**

Carestream Health kompanija, bendradarbiaudama su tyrėjais iš Džono Hopkinso (angl. *Johns Hopkins*) universiteto, esančio Baltimorėje, Merilende, kuria mažų tiriamųjų plotų kūginio apšvietimo KT, specialiai pritaikytą galūnių tyrimui. Technologija sukurs puikią vaizdo kokybę, spinduliuodama mažesnes radiacijos dozes nei įprastas KT.

Unikalus naujo skenerio dizainas leis tirti realios formos kelius ir pėdas/alkūnes žmogui stovint. Tai neįmanoma naudojant tradicines KT sistemas. Naujas skeneris galės būti sukiojamas, norint atlikti viršutinių ar apatinių galūnių diagnostiką žmogui sėdint.

Naujo skenerio teikiama pagerinta vaizdo kokybė ir sumažintas skleidžiamų rentgeno spindulių kiekis atvers naujas galimybes operacijos planavimui ir chirurginiam įvertinimui po operacijos (pvz.: pilnas kelio pakeitimas), be to, suteiks galimybę pritaikyti naujus sąnarių morfologijos ir jų funkcijų kiekybinio įvertinimo metodus.

### **2. Aplinkai saugūs *RadiForce* monitoriai (angl. *Environmentally – friendly RadiForce monitors, gam. EIZO*)**

Jungtinės karalystės įmonė EIZO išleido keturis naujus *RadiForce* G&R serijos monitorių modelius, skirtus medicininei diagnostikai: 3 MP monochrominį GX340 ir spalvotą RX340, taip pat 2MP monochrominį GX240 ir spalvotą RX240.

Naujuose monitoriuose naudojamos energiją taupančios LED lempos, kurių šviesos kokybė, skirtingai nuo įprastų šalto katodo fluorescencinių lempų (CCFL), prastėja žymiai lėčiau, suteikdamos ilgesnį eksploatavimo laiką. Tai reiškia, kad monitoriai gali skleisti didesnę maksimalią šviesą ir sumažinti energijos suvartojimą apytikriai 21 % (remiamasi EIZO atliktais matavimais tomis pačiomis sąlygomis), lyginat su tokio paties dydžio monitoriais, kuriuose įmontuotos įprastos CCFL lemputės.

Kadangi LED lemputėse nėra gyvsidabrio, tai dar vienas privalumas mažinant aplinkos taršą.

### **3. *Selenia Dimensions* sistema ( angl. *Selenia Dimensions system, gam. Hologic*)**

*Hologic Selenia Dimensions* sistema yra pirmoji komerciškai prieinama krūties vėžio nustatymo ir diagnostikos technologija, paremta krūtų tomosintezės technologija. Klinikinių tyrimų

metu radiologai vertino 2D mamografijos kartu su 3D krūtų tomosintezės metu gautais vaizdais lygindami juos su atskira 2D mamografijos sistema. Pirmuoju atveju gauti klinikiniai rezultatai parodė didesnę sistemos specifiškumą ir jautrumą.

2011 m. vasarį FDA (JAV maisto ir vaistų administracijos tarnyba, angl. *US Food and Drug Administration*) patvirtino didelio galingumo kompiuterių naudojimą atliekant krūtų tomosintezės tyrimus. Todėl atsirado galimybė konvertuoti gautus skaitmeninius krūtų vaizdus į daug plonų sluoksnių, kurie leidžia gydytojams matyti krūties audinių struktūrą taip detaliai, kaip anksčiau nebuvo įmanoma.

Hologic sistema suteikia radiologams galimybę pacientus iširti paprastu 2D skaitmeniniu mamografu ir 3D tomosintezės būdu vienu metu, per kelias sekundes.

#### **4. Cerenkov'o liuminescencinis vaizdinimas (angl. *Cerenkov luminescence imaging, iniciatorius Memorial Sloan-Kettering vėžio centras*)**

Cerenkov'o radiacija (CR) gaminama, kai įkrauta dalelė keliauja dielektriko terpe, t.y. vandeniui ar audiniams, didesniu greičiu nei šviesos greitis toje pačioje terpėje. Cerenkov'o liuminescencinio vaizdinimo technika (Cerenkov luminescence imaging – CLI) turi kelis privalumus lyginant su kitais vaizdinimo būdais: ji yra ženkliai greitesnė ir pigesnė už PET ir plačiai naudojama bioluminescencinėje įrangoje, skirtoje moksliniams tyrimams. Be to, radioaktyvūs indikatoriai yra neimunogeninės medžiagos, kurios yra kliniškai patvirtintos ir lengvai gaunamos klinikinėje radiofarmacijoje. Naudojant PET ir radioterapinių izotopų variacijas, CLI pademonstravo vėžio vaizdinimo galimybes atvaizduojant mažų radioaktyvių molekulių, peptidų, proteinų ir nanodalelių pasiskirstymą. Ši technologija naudojama įvertinant naviko būseną po jo pašalinimo chirurginiu būdu.

#### **5. Merge iConnect**

Merge iConnect programinės įrangos komplektas palengvina duomenų ir rezultatų nuoseklų perdavimą. Šis komplektas atsveria investicijas ir turi galimybę perkelti bet kokią vaizdą, bet kur ir bet kada. Duomenys yra archyvuojami ir prieinami pagal poreikį. Sistemą sudaro įvairūs paketai: Merge iConnect Share, kuris leidžia dalintis duomenimis tarp susijusių centrų ir ligoninių, nereikalaujant sistemos perkonfigūravimo ir pan.; Merge iConnect VNA, kuris suteikia galimybę keisti vaizdais palaipsniui, archyvavimą ir iš skirtingų skyrių gautų vaizdų turinio peržiūrą; ir Merge iConnect Access, informacijos gavimas, peržiūra be papildomos programinės įrangos, tokios kaip DICOM ir XDS vaizdų peržiūros programos.

#### **6. ILUMEN sistema (angl. *ILUMEN system, gam. St. Jude Medical*)**

ILUMEN sistema yra pirmoji integruota diagnostinė technologija, kuri sujungia optinį koherentinį tomografą (angl. *optical coherence tomography – OCT*) ir frakcinio srauto rezervą (angl. *fractional flow reserve – FFR*) technologiją į vieną sistemą. Šia savybe pasižymi St. Jude Medical C7-XR OCT diagnostinė vaizdinimo technologija, t.y. pirmoji klinicinei praktikai skirta intravaskulinė vaizdinimo technologija, kuri leidžia gydytojams pamatyti ir išmatuoti svarbias kraujagyslių charakteristikas; ji leidžia pilnai nuskenuoti kraujagysles per mažiau nei 5 sekundes.

Kitas St. Jude Medical įmonės įrankis – slėgio vielos AERIS – bevielis intervencinis įrankis, kuriuo matuojamas FFR, norint įvertinti kraujo srauto praeinamumą koronarinėse arterijose. Abi technologijos, naudojamos kartu, leidžia optimizuoti PCI (perkutatinė (poodinė) koronarinė intervencija, angl. *Percutaneous Coronary Interventions*), siekiant pagelbėti gydytojams nustatyti pagrindines kraujagyslių pažeidimų priežastis, įtakojamas ischemijos, ir suteikti gydytojams tikslią informaciją apie pažeidimų matmenis bei kraujagyslių dydį, struktūrą.

#### **7. Pakeistos cheminių medžiagų koncentracijos perdavimas (angl. *Chemical exchange saturation transfer (CEST) imaging, gam. MR Centre of excellence, Vienos medicinos universitetas*)**

CEST technologija – nauja magnetinio rezonanso tomografijos (toliau – MRT) technologija, suteikianti galimybę naudoti įvairias kontrastines medžiagas, atsižvelgiant į audinių cheminę sudėtį. CEST technologija naudoja magnetinį žymėjimą tirpių molekulių protonams, kurie sąveikauja su juos supančiu vandeniu tokiu būdu pažymėdami supančio vandens protonus. MRT metu gaunami signalai apie vandens protonus naudojami apdorojant gautą informaciją. Todėl CEST vaizdinimo metu gaunami signalai apie CEST molekules, kurios paprastai sunkiai aptinkamos dėl jų mažos koncentracijos, ir gaunama išsami, vaizdi informacija įprastais MRT signalais žymens perdavimo proceso metu. Viena galimų CEST galimybių – smegenų auglių baltymų kiekio nustatymas (amido protonų perkėlimo vaizdinimas).

#### **8. Practix 360 (gam. Philips)**

Mobili rentgeno Philips Practix 360 sistema sukurta darbo optimizavimui, nes gali būti lengvai perkeliama iš vienos vietos į kitą. Dėka keturių lengvai besisukančių ratų, kurie leidžia sukoti aparatą 360 laipsnių kampu, sistema naudojama tiriant ligonius, esančius intensyvios terapijos skyriuose ar operacinėse. Sistemos svoris 35 proc. mažesnis nei įprastinės sistemos – vos 175 kg. Be to, Practix 360 yra pirmoji mobili sistema su įmontuotu filtru, skirtu vaikams tirti, bei didelės skiriamosios gebos rentgeno vamzdžiu su trumpu, 1 ms, ekspozicijos laiku ir galimybe ištirti trapius židinius, iš esmės pritaikyta vaikų diagnostikai. Dėl didelio rentgeno vamzdžio greičio ir galingumo yra galimybė tirti nutukusius pacientus.

#### **9. POLARIS projektas (iniciatorius Sheffield'o universitetas)**

POLARIS (angl. *the polarised lung and respiratory imaging solutions*) projektas, inicijuotas Jungtinės karalystės Sheffield'o Universiteto komandos, vertina plaučių funkciją ir padeda klinikiniu būdu anksti nustatyti plaučių ligas.

Panaudojant hiperpolarizuotas dujas, pacientui įkvėpus nedidelę dalį inertinių dujų (helium-3 ir xenon-129), atliekamas MRT tyrimas.

Procesas, kurio metu dujos hiperpolarizuojamos panaudojant didelio galingumo lazerius, vadinamas optiniu siurbimu. Tyrėjų grupė sukūrė specialią MRT techninę įrangą ir lazerinius dujų polarizatorius panaudodami EPSRC (angl. *Engineering and Physical Sciences Research Council*) ir ES finansavimą bei siekia šios aparatūros naudojimą patvirtinti žmogaus plaučių tomografijos tyrimams.

Aukštos rezoliucijos gauti erdviniai vaizdai suteikia papildomos funkcinės informacijos, kuri neprieinama naudojant įprastus MRT skenerius, rentgenus ar plaučių KT skenerius. Tyrėjų grupė ieškos būdų įvesti šį produktą į rinką klinikiniam jo panaudojimui.

#### **10. Biograph mMR (gam. Siemens)**

Pirmasis jungtinis MR ir PET skeneris, kurio dydis atitinka 3 teslų MRT skenerio dydį, sukurtas vienu metu atlikti su MR žmogaus audinių morfologinius ir funkcinis tyrimus kartu su PET galimybe nustatyti ląstelių aktyvumą.

Ši technologija – potenciali galimybė nustatyti onkologinius, neurologinius ir kardiologinius susirgimus.

Kasdieniam vartojimui, ši technologija padėtų sumažinti atliekamų tyrimų laiką, nes, vienu metu atliekant MRT ir PET tyrimus, duomenys gali būti gauti žymiai greičiau, nei atliekant atskirai kiekvieną tyrimą.

Dėl minimalių susidarančių judesio artefaktų, tikslaus erdvinio vaizdo ir mažų spinduliavimo dozių, gali būti gaunami aukštos kokybės ir tikslumo informacija apie giluminius žmogaus organus.

Medžiaga parengta pagal *Medical Imaging Technology, 2011, Vol. 8*, žurnalo publikaciją.