

Alacsony dózisu lineáris CT kifejlesztése a gyermekgyógyászatban

1.

Az Innomed Medical Zrt. megalakulása (1989) óta folyamatosan foglalkozik röntgentechnikával, röntgen tápegységek, berendezések fejlesztésével, gyártásával.

A röntgen berendezések folyamatos fejlesztése mellett az utóbbi években az Innomed Medical Zrt a korral haladva új fejlesztési irányvonalat erősít, nevezetesen a röntgen képfeldolgozását. Ennek keretében elsőként digitális megjelenítésű röntgen képekre épülő képelemző és diagnosztikai döntéstámogató rendszert fejlesztett ki a KMOP-1.1.1-07/-2008-0035 „Komplex Mellkasdiagnosztikai Döntéstámogató Rendszer” című pályázat keretében 2008-2011 között.

Ezt követően röntgen tápegység, vizsgáló szerkezet és képfeldolgozás együttes fejlesztését magában foglaló, tüdő vizsgálatokra optimalizált digitalizált tomoszintézis (DTS) rendszer fejlesztése valósult meg a KMR_12-1-2012-0122 „Digitális tomoszintézis elvén működő alacsony röntgendózisú rétegfelvételi radiológiai képalkotó eszköz és az arra épülő speciális mellkasdiagnosztikai döntéstámogató rendszer kifejlesztése” című pályázat keretében 2012-2015 között. A fejlesztés során egy szabadalmi bejelentés történt: „Eljárás mellkas radiológiai felvételeken a bordaárnyékok elemzésére és az árnyékok kontúrjának meghatározására”.

Jelen projekt (GINOP-2.1.1-15-2015-00441) keretében az Innomed Medical Zrt. az utóbbi fejlesztés eredményeiből kiindulva, valamint a röntgen tápegységek és berendezések fejlesztésében összegyűlt, több évtizedes tapasztalatát felhasználva kíván továbblépni és kifejleszteni komplex, általános vizsgálati irányú (csontok, testrészek, szervek) a teljes testre kiterjedő, vizsgáló berendezést, alapvetően gyermek diagnosztikai területre, ami sorozatfelvételekből kiindulva a test hossz tengelyével párhuzamos metszeti képeket állít elő diagnosztikai célra.

A készülék alkalmazásával egy átlagos röntgenfelvétel sugárterhelésének alig másfél-kétszeresével nagyszámú metszeti kép állítható elő, amelyek felhasználásával, sokkal hatékonyabb és pontosabb diagnózis készíthető, mint egy hagyományos röntgenfelvételtől.

A kifejlesztendő berendezés alkalmas lesz fekvő, illetve álló páciensről, teljes körűen, egyedi digitális röntgenfelvételek készítésére is, vagyis teljes mértékben megfelel egy „hagyományos” röntgenfelvételi munkahelynek, kiegészülve korszerű, digitális képalkotással és az egyedi képek széleskörű utófeldolgozási lehetőségével is.

A komplex fejlesztés magában foglalja a röntgen generátor, a sugárrekesz fejlesztését, a működtető, képmegjelenítő és képfeldolgozó szoftverrendszer fejlesztését, a vizsgáló szerkezet mechanikai fejlesztést, vizsgálati protokollok részben kísérleti kialakítását, valamint a vizsgálatához (elsődleges képalkotáshoz) szükséges optimális detektor/ok kiválasztását és illesztését a kifejlesztendő rendszerhez.

Alacsony dózisú lineáris CT kifejlesztése a gyermekgyógyászatban

2.

Az „alacsony dózisú lineáris CT kifejlesztése a gyermekgyógyászatban” elnevezésű GINOP-2.1.1-15-2015-00441 pályázati projekt első éve az előzetes terveknek megfelelően a klinikai vizsgálatok megkezdéséig szükséges fejlesztésekkel haladt előre az Innomed Medical Zrt-ben.

Számos módosítás történt a vizsgáló szerkezet páciens asztal mechanikájában. A módosítások alapvető célja egyrészt az asztal egyes, külön elektromechanikával mozgatott részei szinkronozott együttmozgatásának javított koordinálása, másrészt - különösen a képalkotás szempontjából kritikus - részegységek mozgatás közbeni rezgésmentességének, „kotyogásmentességének” megvalósítása volt.

A mechanika módosításával egy időben és összhangban elkészült az intelligens vezérlőpult továbbfejlesztett, két új verziója. Az alap kivétel a páciens asztal mozgatott részegységeinek egyenkénti mozgatását vezérli, míg a tomoszintézis folyamat teljes vezérléséhez kifejlesztett, ergonomikus kezelő felülettel ellátott változat alkalmas a páciens asztal mozgatott részegységeinek egyenkénti és szinkronozott együttmozgatására, az expozíciós paraméterek beállítására, a teljes vizsgálati folyamat - röntgen generátor, digitális detektor és a páciens asztal - szinkronozott vezérlésére.

Folyamatban van a lineáris CT képalkotáshoz szükséges képrekonstrukciós eljárások, a képek minőségének javításához szükséges szűrési algoritmusok tesztelése, összehasonlítása.

A módosított mechanikával és az új vezérléssel két rendszer épült meg. Az egyik az Innomed Medical Zrt-ben került felállításra az optimális röntgen paraméterek, a páciens röntgenső távolság, optimális sugárrekesz beállítás kísérleti meghatározásához, valamint képalkotási, az elkészült képeken a mérési funkciók tesztelésére, pontosítására, javítására. A második rendszer az Auxiliis Pharma Kft telephelyén lett installálva a fantomos vizsgálatok, majd a páciens vizsgálatok elvégzéséhez, a páciens protokollok kidolgozásához.

Budapest, 2017. 01. 15.

Alacsony dózisu lineáris CT kifejlesztése a gyermekgyógyászatban

3.

Az „alacsony dózisu lineáris CT kifejlesztése a gyermekgyógyászatban” elnevezésű GINOP-2.1.1-15-2015-00441 pályázati projekt második éve az előzetes terveknek megfelelően a rekonstrukciós eljárások kutatásával, optimális módszer kiválasztásával és megvalósításával, valamint a röntgen felvételek, illetve a rekonstrukciós felvételek szűrésével kapcsolatos kutatásokkal és optimális szűrő(k) kiválasztásával kezdődött.

Az elmúlt időszak talán legfontosabb feladata fantomtesztelésekkel gyermek testrészekre optimális vizsgálati paraméterek, beállítások meghatározása volt.

A fantomtesztelésekhez megterveztünk, kidolgoztunk és korszerű 3D nyomtatással megvalósítottunk fantomokat. Az elkészült különböző felépítésű geometriai, felbontási, finom felbontási és struktúra fantomokkal alapvetően a rekonstrukciós képek méret, távolság átviteli pontosságát, a különböző alakzatok és alakzatszoportok alakhú átvitelét teszteltük. A kifejlesztett, speciális fantommozgató berendezéssel, vizsgáltuk a mozgó, elmozduló testrészek képalkotásra gyakorolt hatását.

A gyermek testrészekre optimalizált vizsgálati paraméterek kidolgozásához beszereztünk egy teljes gyermek fantomot.

A fantom egyes testrészein (kéz, könyök, csukló, térd, boka, tüdő...) nagyszámú vizsgálatot, tesztelést végeztünk a vizsgálati paraméterek (kV, mA, egy röntgenfelvétel ideje, röntgenfelvétel sorozat képszáma, rekonstrukciós képszám, sugárrács használata, különböző Al egyenértékű sugárszűrés alkalmazása) széles állítási tartományát és egymáshoz viszonyított nagyszámú variációját átfogva.

A protokollok kidolgozásának alapvető célja a lehető legkisebb páciens (gyermek) sugárdózis mellett, a lehető legjobb diagnózis felállítására alkalmas rekonstrukciós képsorozatok előállítása.

Budapest, 2017. 08. 10.