

GION Katalin,  
SÉRA Teréz,  
BOR Katalin,  
SZATMÁRI Ferenc,  
TÓTH Judit,  
HORVÁTH István,  
CSOMOR Angéla,  
TÓKE Andrea,  
ERDŐS Ildikó,  
BENKŐ Klára,  
VOLFORD Gábor,  
KARDOS Lilla,  
PALKÓ András

## CT-vizsgálati protokollok harmonizációja és a páciens-dózisterhelés felmérése

### SYNCHRONIZATION OF CT EXAMINATION PROTOCOLS AND THE EVALUATION OF PATIENTS' RADIATION DOSE

**BEVEZETÉS** – Az ionizáló sugárzással történő képalkotó diagnosztika során a betegek sugárterhelésének optimalizálására kell törekedni úgy, hogy a legjobb diagnosztikus értéket tudjuk elérni.

**CÉLKITŰZÉS** – A Diagnoscan Magyarország Kft. célul tűzte ki a betegek sugárterhelésének optimalizálását. Ennek érdekében a cég 2013-ban a 64 detektorsoros CT-készülékeihez új, a sugárterhelést követő, elemző és tároló szoftvert kapcsolt. Segítségével lehetőség nyílik vizsgálati protokollokra, valamint betegekre lebontva meghatározható az optimális sugárdózis. Ahhoz, hogy ez országos szinten egységesen valósuljon meg, a CT-protokollokat harmonizálni kellett.

**ANYAG ÉS MÓDSZER** – A cégen belül öt telephelyen működik 64 detektorsoros CT-készülék. Az országos szinten egységes sugárdózis-optimalizálás érdekében elsőként a vizsgálati protokollnevek összehangolása történt meg. Következő lépésként az egyes protokollok vizsgálati paramétereit egységesítettük. Az egységesítés során „egyéb” kategória szerepeltetésével teret hagytunk az egyes telephelyeken futó egyéni vizsgálati protokollok megtartására. A folyamatos bevezetés alatt is működtettük a

**INTRODUCTION** – Patients' radiation doses should be minimalised while still acquiring the best result if radiation – based imaging technique is used.

**AIMS** – The optimization of patient radiation exposure is the goal of the Diagnoscan Hungary Ltd. To achieve this, in 2013 a new software was purchased to the 64-detector CT scans to follow, analyze and store the radiation exposure data. By using this, we can determine the optimal radiation dose to the patients and the protocols. Firstly, we had to synchronize the CT scan protocols in Hungary.

**MATERIALS AND METHODS** – Five centres are equipped with 64-detector CT scans at our company. At first, we synchronized the protocol names to get the standardized radiation dose for the optimisation. Then the parameters of the different protocols were standardized. During the standardization process if a special protocol was used by a centre we labelled it as 'other' category. During the trial period the software was operated and examinations were selected which were performed with significantly different radiation exposure than the average or the reference value.

**RESULTS** – We achieved the synchronization of the proto-

dr. GION Katalin: Diagnoscan Magyarország Kft.; Szegedi Tudományegyetem, Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar; Szegedi Tudományegyetem, Radiológiai Klinika/Diagnoscan Hungary Ltd.; University of Szeged, Faculty of Health Sciences and Social Studies; University of Szeged, Department of Radiology

dr. SÉRA Teréz: Diagnoscan Magyarország Kft.; Szegedi Tudományegyetem, Nukleáris Medicina Intézet/Diagnoscan Hungary Ltd.; University of Szeged, Department of Nuclear Medicine

dr. BOR Katalin, dr. SZATMÁRI Ferenc, dr. TÓTH Judit, dr. HORVÁTH István, TÓKE Andrea, ERDŐS Ildikó, dr. BENKŐ Klára, dr. VOLFORD Gábor, dr. KARDOS Lilla: Diagnoscan Magyarország Kft./Diagnoscan Hungary Ltd.

dr. CSOMOR Angéla, dr. PALKÓ András: Diagnoscan Magyarország Kft.; Szegedi Tudományegyetem, Radiológiai Klinika/Diagnoscan Hungary Ltd.; University of Szeged, Department of Radiology

Levelezési cím/Corresponding address:

dr. Gion Katalin, Szegedi Tudományegyetem, Radiológiai Klinika, 6725 Szeged, Semmelweis utca 6.

E-mail: gionk@etszk.hu-szeged.u.

dózisértékelő szoftvert, és hetente emeltük ki az átlagostól, illetve a referenciaértéknél szignifikánsan magasabb dózissal készült vizsgálatokat.

**EREDMÉNYEK** – A munkafolyamat során sikerült a protokollneveket és a hozzájuk kapcsolódó vizsgálati paramétereket öt telephelyünkön harmonizálni. Így adottá vált a lehetőség, hogy a bevezetésre került dózisértékelő szoftver segítségével az egyes protokollok esetében a betegek sugárterhelését az optimális minimumra csökkentjük. Emellett az átlagostól szignifikánsan magasabb dózissal készült vizsgálatok részletes elemzése is folyamatossá vált.

**KÖVETKEZTETÉSEK** – A nemzetközi és hazai tendenciához alkalmazkodva a Diagnoscan Magyarország Kft. munkánk eredményeképpen megvalósította azon célkitűzésének első lépését, hogy a betegek sugárterhelését 64 detektorsoros CT-készülékeken történő vizsgálat során az optimális minimumra csökkenthesse. További munkánk arra irányul, hogy a vizsgálati paraméterek módosításával létrehozzuk a tényleges optimális minimumot, eredményeinket a további, nem 64 szeletes CT-készülékekre is adaptáljuk.

**protokollharmonizáció, dózisredukció, optimalizáció**

col names and their examination parameters at our five centres. By using the dose exposure software we could minimize the patients' radiation exposure to the optimum level at different protocols. In addition, we have started the continuous and detailed analysis of examinations performed with significantly higher radiation exposure than the average.

**CONCLUSIONS** – As a result of this work, the Diagnoscan Hungary Ltd. could achieve the first step of their goals to minimize the patients' radiation exposure during the 64-detector CT scan examination to adhere to the international and Hungarian tendencies. The aim of our future works are to determine the real optimal and minimal exposure level by modifying the examination parameters and to adapt our results to the non 64-detector CT scans.

**dose reduction, protocol harmonisation, optimisation**

Az 1800-as évek végén, a röntgensugárzás felfedezésével csaknem egy időben, megállapítást nyert, hogy a besugárzás élő szervezetre gyakorolt hatása károsító is lehet, így bőrpírt és gyulladást idéz elő. Korai ajánlások már kimondták, hogy a röntgenbesugárzás történjen a lehető legrövidebb ideig, és a röntgensőtől lévő távolság legyen legalább 30 cm. A röntgensugárzás orvosi alkalmazásának vitathatatlanul nagy jelentősége miatt széles körben elterjedt vált, és így az egészségügyi személyzetet és a betegeket egyre több sugárzás érte. A röntgensugár elterjedésével párhuzamosan a szakma képviselőit folyamatosan foglalkoztatta a röntgensugár okozta káros hatások megelőzésének kérdése. Az 1900-as évek elején mind a német, mind pedig az angol röntgentársaság ajánlásokat dolgozott ki a megelőzésre vonatkozóan, valamint az 1. és a 2. Nemzetközi Radiológus Kongresszus (1925, 1928) során olyan nemzetközi szervezetek alakultak meg, mint a Radiológiai Egységek és Mérések Nemzetközi Bizottsága (International Commission on Radiation Units and Measurements – ICRU), illetve a Nemzetközi Sugárvédelmi Bizottság (International Commission on Radiological Protection – ICRP), amelyek a mai napig is tevékenyen működnek. Megállapítható, hogy a sugárforrások felfedezésével és fejlődésével párhuzamosan a sugárvédelem kérdése is egyre nagyobb hangsúlyt kapott. Hatékony működését bizonyítja, hogy a sugárforrások folyamatosan növekvő száma és a nukleáris energia egyre szélesebb körű alkalmazása mellett is sokkal kevesebb a káros hatások áldozatainak száma, mint a múlt század elején (1).

Az emberi populációt ért sugárterhelés egyik szegmense az orvosi sugárterhelés. Az összes, lakosságot ért sugárterhelésen belül ennek a szeletnek a „vastagsága” a radiológiai diagnosztika fejlődésével párhuzamosan folyamatosan nő. Ez annak ellenére alakul így, hogy a képalkotó diagnosztikai berendezések egyre korszerűbbek. Az újabb eljárások, így a komputertomográfiás vizsgálat, olyan megnövekedett információtartalommal bír a konvencionális képalkotó módszerhez képest, hogy alkalmazása igen gyorsan elterjedt, és az évente végzett vizsgálatok száma is rohamos növekedést mutat. Ez a tendencia általános mind az Egyesült Államokban, mind Nyugat-Európában. Magyarországon a vizsgálatok száma ugyancsak évente rohamosan emelkedik. Ennek oka részben a már említett megnövekedett információtartalom, de a vizsgálatok számát generálja a klinikai szemlélet is, amely az orvosi jogi szempontokat is figyelembe véve több irányból igazolást és megerősítést keres. Ennek ismeretében az évszázados hagyományra visszatekintő, sugárvédelemmel foglalkozó és azt folyamatosan fejlesztő irányvonalak a jelenben is fontos szerepet kapnak az orvosi eredetű lakossági sugárterhelésben. Külön kell foglalkozni a CT-vizsgálatok során keletkezett sugárterheléssel, tekintve, hogy a diagnosztikus eredetű sugárterhelés jelentős hányadát teszi ki: az Amerikai Egyesült Államokban 67%-át, az Egyesült Királyságban 47%-át (2).

Az ionizáló sugárzással történő képalkotó diagnosztika során a betegek sugárterhelésének minimalizálására kell törekedni úgy, hogy egyensúlyt kell teremteni a vizsgálatok diagnosztikus értéke és a dózisminimum között. Követni

kell az optimalizálás elvét, amely szerint a diagnosztizálásra alkalmas, megfelelő képminőség eléréséhez az ésszerűen elérhető legkisebb dózist kell alkalmazni (3).

## Célkitűzés

A Diagnoscan Magyarország Kft. célul tűzte ki a betegek sugárterhelésének minimalizálását. Mely utak állnak rendelkezésre ennek megvalósításához?

1. A minőségbiztosítás, amely garantálja a képalkotó berendezés elérhető legjobb műszaki állapotát.

2. A nem kellően megalapozott, ionizáló sugárzással készülő képalkotó vizsgálatok elhagyása.

3. Az elvégzett vizsgálatok során a vizsgálati paramétereik beállítása úgy, hogy az *optimálás* elve megvalósuljon.

A minőségbiztosítás folyamata a cégnél hosszú múltra tekint vissza, fennállása óta a cég nagy hangsúlyt helyez a tanúsítványok megszerzésére, és ennek érdekében követi a minőségbiztosítási folyamat diktálta alapelveket.

A nemzetközi tendenciának megfelelően a Diagnoscan Magyarország Kft. szegedi telephelyén is számadatok igazolják, hogy a CT-vizsgálatok száma évente folyamatos növekedést mutat, így a szegedi központban 2011-ben 28 232 CT-vizsgálat történt, 2012-ben 31 109, 2013-ban 31 220. Megállapítható, hogy a páciens-sugárdózis csökkentésében a vizsgálati számok csökkentése nem kaphat ütőképessé szerepet, hiszen épp ellenkezőleg, a vizsgálatszámok további növekedése várható. A CT-vizsgálatokon belül, a technikai fejlesztések mellett, egyre inkább elterjedt a virtuális vizsgálatmódszerek (virtuális kolonográfia, CT-enterográfia, CT-koronarográfia stb.), illetve a különböző szintű sürgősségi központok létrehozása emeli a vizsgálati számot, tekintve a CT fontos szerepét a sürgősségi képalkotó diagnosztikában és az itt fajsúlyos szerepet játszó orvosjogi kérdésben. Mindezek alapján megállapítható, hogy a CT-vizsgálatok számának további növekedésével kell számolni (4). A sugárvédelem érvényesítése ezek szerint nem várható az indokolt vizsgálati szám csökkentésétől, hanem az egy vizsgálatra jutó beteg-sugárterhelést kell az optimális minimumszintre csökkenteni.

## Anyag és módszer, eredmények

A fentiek ismeretében 2013-ban a Diagnoscan Magyarország Kft. valamennyi, 64 detektorsoros CT-készülékéhez új, a sugárterhelést követő, elemző és tároló szoftvert kapcsolt.

A szoftver segítségével lehetőség nyílt egy készüléken végzett vizsgálat során a páciensért sugárdózist becsülni. Fontos azonban, hogy ez összevetésre kerüljön a nemzetközi szakirodalomban közöltekkel, valamint a cég által működtetett további telephelyeken mért adatokkal. Ennek értelmében a cégen belül leggyakrabban végzett CT-vizsgálat esetén fantomméréseket készítettünk, amelyek során

## 1. táblázat. Egységes protokollnevek – részlet

Vizsgált testtájék	Protokollnevek (amelyek egy vizsgálaton belül választhatók)
Koponya	1.1. Koponya natív spirál trauma 1.2. Koponya natív axiális 5 mm/2,5 mm 1.3. Koponya natív és kontrasztos spirál trauma 1.4. Koponya natív és kontrasztos axiális 5 mm/2,5 mm 1.5. Stereotaxia 1.6. Koponya gyermek
Sella	1.7. Sella natív és kontrasztos dinamikus
Koponya + angio	1.8. Koponya angio rutin 1.9. Koponya angio stroke 1.10. Koponya angio + posztkontrasztos koponya
Koponyatrauma + nyaki gerinc	1.11. Koponya-trauma+nyaki gerinc natív
Koponya + perfúzió	1.12. Koponya + perfúzió
Arckoponya	2.1. Arckoponya-trauma spirál natív
Arckoponya - orrmelléküreg	2.2. Orrmelléküreg korona natív 2.3. Orrmelléküreg korona natív és kontrasztos 2.4. Orrmelléküreg axiális sík spirál natív 2.5. Orrmelléküreg axiális sík spirál natív és kontrasztos
Orbita	2.6. Orbita spirál natív és kontrasztos

rögzítettük a mérésekre vonatkozó klinikai és technikai paramétereiket: a pitch-et, a vizsgálati üzemmódot (szekvenciális/helikális), a csőfeszültséget (U, kV), a csőáramerősséget (I, mA), a szkennidőt, a szkennhosszt, a kollimációt, a noise-indexet, a minimális és maximális áramerősséget. A vizsgálatba elsőként bevont, az öt legnagyobb forgalmú telephelyen működő, 64 detektorsoros CT-készülékek esetében a fantommérések során megvizsgált és rögzített értékeket táblázatba foglaltuk és összehasonlítottuk. Megállapítottuk, hogy a magyarországi képpel megegyezően, protokolljaink nem egységesek sem elnevezésük, sem vizsgálati metódusuk, sem pedig paramétereik szerint. Ennek megfelelően az egyes vizsgálati protokollokra és az egyes vizsgálatokra lebontva a mért adatok rávilágítottak arra, hogy hatékony dózisoptimalizálás előzetes protokollharmonizáció nélkül nem lehetséges.

A nemzetközi ajánlásokat is áttekintve első lépésként a protokollnevek egységesítéséről döntöttünk.

Számba vettük az összes telephelyen végzett összes vizsgálatot. Testtájankénti csoportba rendeztük őket. Az elnevezésekről közös kerekasztalfórumon döntöttünk. Vizsgálatot nem töröltünk el, így egységenként a továbbiakban

**2. táblázat.** Szeletvastagság az egyes telephelyeken a megadott protokolloknál – részlet

Protokollnevek	1. telephely	2. telephely	3. telephely	4. telephely
2.2. Ormmelléküreg korona natív	5,0 ,4i	5,0 ,4i	5,0 ,4i	5,0 ,4i
2.3. Ormmelléküreg korona natív és kontrasztos	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm
2.4. Ormmelléküreg axiális sík spirál natív	5 mm	5 mm	5 mm/0,625 mm	5 mm
2.5. Ormmelléküreg axiális sík spirál natív és kontrasztos	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm
2.6. Orbita spirál natív + kontrasztos	1,25 mm	1,25 mm	1,25 mm	1,25 mm
2.7. Belső fül natív	0,625 32i	0,625 32i	0,625 32i/0,625 mm	0,625 32i
2.8. Belső fül natív és kontrasztos	0	0	0	0
3.1. Nyaki gerinc spirál natív	1,25 mm	0,625 mm	1,25 mm	1,25 mm
3.2. Nyaki gerinc spirál natív és kontrasztos	1,25 mm	0,625 mm	1,25 mm	1,25 mm
3.3. Nyaki lágy rész natív	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm
3.4. Nyaki lágy rész natív és kontrasztos	5,0 5,0	5,0 1,25	5,0 5,0/1,25 mm	5,0 5,0
3.5. Nyaki mielográfia	1,25 mm	1,25 mm	1,25 mm	1,25 mm

**3. táblázat.** Az egységesített klinikai vizsgálati paraméterek és a vizsgált régió – részlet

Protokoll	Szeletvastagság	Range mA	Fázis	Sz Kentípus	Vizsgálati régió (Range)
1.1. Koponya natív spirál trauma	5 mm	Minimum 100, maximum 400	1	Spirál	C II-től a fejtetőig
1.2. Koponya natív 5 mm axiális döntött	2,5/5 mm	Minimum 50, maximum 350	1	Axiál	A koponyaalaptól a fejtetőig
1.3. Koponya natív és kontrasztos spirál trauma (5 mm)	0	0		0	
1.4. Koponya natív és kontrasztos 5 mm axiális döntött	2,5/5 mm	Minimum 50, maximum 350	2	Axiál/ua.	A koponyaalaptól a fejtetőig
1.5. Stereotaxia	1,25, 16i	Minimum 100, maximum 600	1/2	Axiál	Kerethez igazítva
1.6. Koponya gyermek	5,0, 4i	0	1/2	Axiál/ua.	A koponyaalaptól a fejtetőig
1.7. Sella natív és kontrasztos dinamikus	0,625, 32i	Minimum 15, maximum 400	2	Axiál/ua.	A sella alapjától a chiasma fölé 2 réteggel (szelettel) 2×
1.8. Koponya + angio rutin	0,625	Minimum 100, maximum 600	3	A/S	A koponyaalaptól a fejtetőig 3×
1.9. Koponya angio stroke	0	0		0	Koponyaalaptól a fejtetőig 2×; angio: aortaívtól a fejtetőig

is megmaradt minden használatban lévő vizsgálat (1. táblázat). Amennyiben a neve módosult, abban az esetben rövid ideig a készülék mellett papírtáblázat formájában a

régi elnevezést is szerepeltettük az új elnevezéssel megegyező sorszámmon. Rövid átállási idő után erre már nem volt szükség (1. táblázat).

**4. táblázat.** „Egyéb” kategória szerepeltetése vizsgálati paraméterek nélkül a speciális vizsgálatokra – részlet

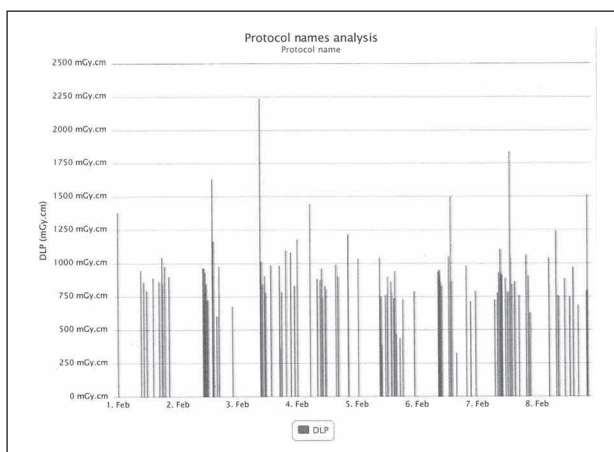
Mellkas + rutin	5.1. Mellkas natív	5,0	Minimum 50, maximum 500	1	Spirál	Jugulumtól a mellékveséig
	5.2. Mellkas natív + kontrasztos	5,0 2,5 mm	Minimum 50, maximum 500 Minimum 50, maximum 600	2	Spirál Spirál	Jugulumtól a mellékveséig + kontraszt ua.
	5.3. Mellkas gyermek natív	5,0	Minimum 50, maximum 500	1	Spirál	Jugulumtól a mellékveséig
	5.4. Mellkas gyermek natív + kontrasztos	5,0 2,5 mm	Minimum 50, maximum 500 Minimum 50, maximum 600	2	Spirál Spirál	Jugulumtól a mellékveséig + kontraszt ua.
	5.5. Mellkas HR	1,25 2i	0	1	Axiál	Jugulumtól a mellkassinusig
	5.11. Mellkas egyéb	0	0	0	0	

A protokollnevek harmonizációja után a klinikai vizsgálati paraméterek egységesítése történt meg. Ezen belül megvizsgáltuk a szeletvastagságot, a mA-tartományt, a sorozatszámot, a letapogatás módját és végül külön kitértünk a vizsgálati régió kérdésére (2. táblázat).

Az egyes protokollok szerint, a nemzetközi ajánlásokat figyelembe véve, megtörtént a klinikai paraméterek egységesítése (3. táblázat). Az egységesített paramétereket szakmai tanácsadó testület hagyta jóvá.

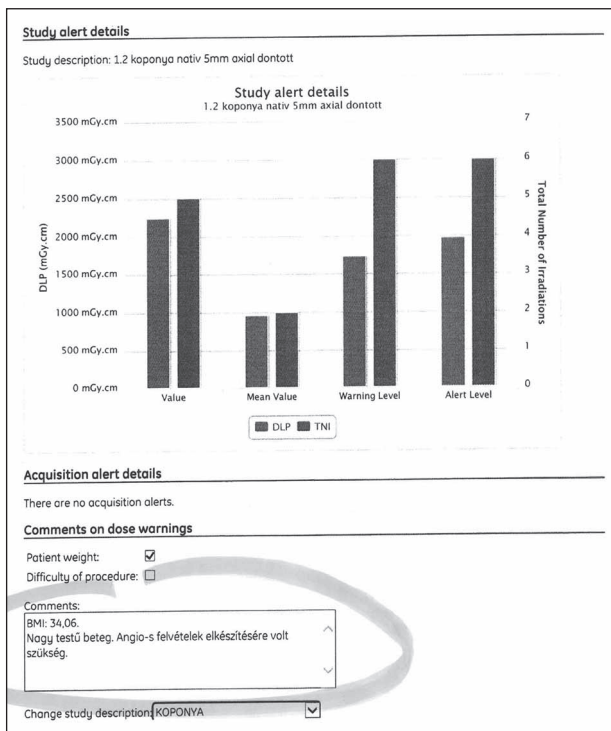
Minden esetben tekintettel voltunk az egyes telephelyeken folyamatban lévő és használatos speciális vizsgálatokra, amelyek több tekintetben is eltértek a hagyományos protokolloktól ugyanazon testtájéokra vonatkozóan. (Például a gyógyszerkipróbálásban részt vevő betegek vizsgálatai.) Annak érdekében, hogy a protokoll-listában szerepelhessenek, „egyéb” címszó alatt szerepeltettük őket, és nem kapcsolunk hozzájuk klinikai vizsgálati paramétereket (4. táblázat).

A harmonizáció folyamata alatt is folyamatosan üzemeltettük a dózisértékelő szoftvert. A vizsgálat során működtetett program első lépésként a betegadatok rögzítése után azonosítja a beteget. A beteg neve mellett, még a vizsgálat megkezdése előtt, megjelenik a betegre vonatkozó kumulált sugárdózis, amely az eddig végzett CT-vizsgálatai során kapott sugárdózisból adódott össze. Ennek ismeretében lehetőség nyílik a radiológus orvos és a beteget vizsgálatra küldő klinikus konzultációja után a vizsgálat elvégzésének revideálására vagy módosítására. A vizsgálat után a program jelzi a DLP- (dose-length product) értéket, ami az elvégzett vizsgálat során a beteget ért sugárdózissal arányos mennyiség. A dózis-hossz szorzat (DLP) a térfogati CTDI-értéket a teljes vizsgálati hosszon veszi számításba. Mértékegysége a mGycm. A CTDI (CT-dózis-index) egy olyan mérőszám, amellyel leírható egy készülék által leadott sugárdózis. Ennek mérésével meghatározható, hogy egy vizsgálati



**1. ábra.** Az átlagosnál magasabb sugárdózisú vizsgálat kiemelése

protokoll során leadott sugármennyiség hogyan változik a technikai paraméterek (csőfeszültség, csőáram, letapogatási idő stb.) megváltoztatásával. Ugyanakkor a CTDI egy olyan műszaki dozimetriai mérőszám, amely lehetővé teszi a CT-készülékek összehasonlítását is. A viszonyítási alapot a fantomvizsgálatok során kapott értékek képviselik (5). Mértékegysége a Gy, a gyakorlatban mGy-ben számolunk. Az ebből az értékből származtatott DLP megadható a teljes betegvizsgálatra, azon belül egy leképezési sorozatra vagy egyetlen körülfordulásra is. A működtetés során a korábbi DLP-adatok összegzésével a szoftver minden vizsgálatra vonatkozóan képez egy átlagértéket, és ha ennél szignifikánsan magasabb értéket mér, jelzést küld. Így a vizsgálatot végző operátor értesül az anomáliáról, és lehetősége nyílik elemezni a vizsgálatát és megkeresni az okot, ami



2. ábra. Az átlagosnál magasabb sugárdózis okának rögzítése

az optimálisnál szignifikánsan magasabb sugárterheléshez vezetett. Az anomália okát minden esetben írásos formában rögzíteni kell, amire a program egy külön rubrikában lehetőséget nyújt. Az okok egy része a beteg alkatával vagy kooperációs képtelenségével hozható összefüggésbe, lehetségesek ezenkívül vizsgálati technikai hibák, úgymint betegpozicionálási hiba, nem megfelelő szkennhosszbeállítás stb., valamint a vizsgálat közbeni protokollmódosítások (amelyeket a talált eltérés alapján a leletező orvos indikál). A DLP-érték a későbbi elemzések során a nemzetközi átlagértékekkel is összevethető. A vizsgálat után fontos, hogy a CTDI(vol)-érték is megjelenik. A gyakorlat szükségessé tette a CT-dózis-index további finomítását, így meghatározásra került a súlyozott CT-dózis-index, ami viszont még mindig nem vette figyelembe, hogy egy adott felvételezés során mekkora mértékben mozdul el a páciens tartó szerkezet (asztal). Így került bevezetésre a térfogati CT-dózis-index vagy pitch-korrigált CTDI – CTDI(vol) –, amely már alkalmas volt arra, hogy a leképezés során figyelembe vehessük az asztal mozgásának hatását.

A program ezenkívül átfogó, hosszabb időintervallumot felölelő elemzésre is alkalmas. Így hetente kiemeltük az átlagosnál magasabb sugárdózisú vizsgálatokat (1. ábra).

Megvizsgáltuk az eltérés okát, amelyet az operátor közvetlenül az elvégzett vizsgálat után a megjegyzés rovatban feltüntetett (2. ábra). A későbbi elemzés arra is kitért, hogy ez volt-e a valódi ok.

Külön fontos eredménynek tekintjük, hogy a munkafolyamat során a cég dolgozóinál kialakult az a szemlélet, amely tudatos igényt formál a továbbiakban arra, hogy minden egyes beteg esetében külön figyelmet fordítson az optimális sugárdózis alkalmazására.

## Megbeszélés

A Diagnoscan Magyarország Kft. a nemzetközi és hazai tendenciákhoz alkalmazkodva céljaul tűzte ki, hogy a betegek sugárterhelését az optimális minimumszintre csökkenti. Tekintve, hogy a CT-vizsgálatok okozzák az orvosi sugárterhelés jelentős részét (2), illetve hogy a képalkotó diagnosztikai módszerek között az elvégzett CT-vizsgálatok száma az Egyesült Államokban és Nyugat-Európában is évente 10-15%-kal nő, továbbá hogy ez a tendencia Magyarországra is és ezen belül a Diagnoscan Magyarország Kft.-re is igaz, a cég úgy döntött, hogy a céljának megvalósítását elsőként az általa öt telephelyen üzemeltetett 64 detektorsoros CT-készülékek esetében kezdi meg. Ennek érdekében ezekhez a készülékekhez egy új, sugárterhelést monitorizáló, elemző és tároló szoftvert kapcsolt. A kezdeti mérések rávilágítottak arra a Magyarországon általánosan élő problémára, hogy a protokollok harmonizációja nélkül a hatékony sugárterhelés-csökkentés, illetve az optimális minimum elérése nem lehetséges. Így első lépésként a protokollnevek harmonizációja, majd a klinikai vizsgálati paraméterek egységesítése történt meg.

A nemzetközi szakirodalom több előremutató tanulmányon keresztül foglalkozik a témával. Mi sem igazolja ezt jobban, mint hogy a 2015-ös Európai Radiológus Kongresszuson külön szekcióban került elő a kérdés „CT dose reduction and MR indications” címen. Ezenkívül a poszterszekcióban kanadai szerzők (6) „CT radiation dose optimisation: protocol harmonisation across 5 academic centers” című munkájukban beszámoltak arról, hogy CT-vizsgálataik során milyen munkafolyamaton keresztül értek el sikeres sugárdózis-redukciót az optimális minimum megtartása mellett, valamint hogy ennek érdekében milyen hangsúlyt helyeztek a protokollok harmonizációjára. Kiemelték a protokollok egységesítésének fontosságát, valamint további eredményeik számunkra is előremutatást jelentettek.

Mindezek birtokában további lépésként célként tűztük ki, hogy protokolljaink illeszkedjenek a nemzetközileg használt protokollrendszerbe. Kapcsolhatók legyenek hozzájuk RADLEX-számok, amelyek összességében egy nemzetközileg kidolgozott kódrendszert képeznek, amelyhez CT-vizsgálati protokollok rendelhetőek hozzá. További cél a cégen belül a dózismonitorozás kiterjesztése a 16 detektorsoros CT-készülékekre is, illetve bekapcsolódva a nemzetközi munkafolyamatba a vizsgálati paraméterek módosításával elérésre kerüljön az optimális minimum a sugárterhelés tekintetében. A dózisértékelő program nyújt ebben segítséget, mert a nemzetközi szintű standardizálást

követően a folyamatos, havi időintervallumot felölelő elemzések segítségével várható a nemzetközi szinten egy-egy, egyenkénti vizsgálatra vonatkoztatott optimális minimumérték elérése.

*Köszönetnyilvánítás*

*Köszönjük a GE Healthcare szakembereinek segítségét, amelyet a dózisértékelő szoftver működtetésében nyújtottak.*

## Irodalom

1. *Fehér I, Deme S (szerk.). Sugárvédelem. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó; 2010.*
2. *Kiss M, Lakatos A, Lombay B. A sugárdózis csökkentésének lehetőségei a gyermekek CT-vizsgálatánál. Magyar Radiológia Online 2012;3:12.*
3. *Tekeshi Kubo, Pei-Jan Paul Lin, Wolfram Stiller, Masaya Takahashi, Hans-Ulrich Kauczor, et al. Radiation dose reduction in chest CT: A Review. AJR 2008;190:335-43.*
4. *Hyun Woo Goo. CT radiation dose optimization and estimation: an update for radiologist. Korean J Radiol 2012;13(1):1-11.*
5. *Sera T, Porubszky T, Papos M, Elek R, Besenyi Zs, Gion K, et al. Validation of CT doses of SPECT/CT and PET/CT hybrid devices: lessons learned. Nuclear Medicine Communications 2014;35(5):534-8.*
6. *Pentaloza G, Simoes T, Chu M, Rogalla P. CT radiation dose optimisation: protocol harmonisation across 5 academic centers. Toronto, ON/CA, 10.1594/ecr2015/C-1928 ([http://poster.ng.netkey.at/es/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&pi=127945](http://poster.ng.netkey.at/es/viewing/index.php?module=viewing_poster&pi=127945))*

A közlemény megjelent: Magyar Radiológia Online 2015/5. szám.

[http://www.radiologia.hu/szakma/mro/cikk/ct\\_vizsgalati\\_protokollok\\_harmonizacioja\\_es\\_a\\_paciens\\_dozisterheles\\_felmerese.html](http://www.radiologia.hu/szakma/mro/cikk/ct_vizsgalati_protokollok_harmonizacioja_es_a_paciens_dozisterheles_felmerese.html)

## HÍREK

### XVIII. Nemzetközi Gyermekradiológus Szimpózium és Továbbképzés Visegrád, Hotel Silvanus, 2015. szeptember 10–12.

A konferencia tudományos programja már alakul. A csütörtöki továbbképzés után másfél napig számos gyermekradiológiai témában hallgathatunk referátumokat és szabad előadásokat, esetismertetésekkel. Fő témánk a sürgősségi ellátás. Nagy örömmünkre több klinikus is elfogadta felkérésünket. Szombaton várjuk a szakdolgozókat a nekik szervezett továbbképzésen. A Gefferth-díj átadásával kezdődik a szimpózium, de megemlékezünk majd Görgényi Ákosról is.

A társasági programokon kipihenhetjük magunkat, ismerkedhetünk egymással. Mindehhez csodálatos környezetet kínál a Silvanus Hotel Visegrádon. Várjuk a radiológusok, gyermekradiológusok, a társszakmák képviselői és a szakdolgozók jelentkezését.

**Dr. Várkonyi Ildikó**  
a szimpózium elnöke

#### XVIII. Gyermekradiológus Szimpózium és Továbbképzés

2015. szeptember 10-12.  
Hotel Silvanus, Visegrád



[gyradio.kmcongress.com](http://gyradio.kmcongress.com)