

**PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI KAR
EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA**

Doktori Iskolavezető: Prof. Dr. Bódis József

Programvezető: Prof. Dr. Kiss István

Témavezető: Prof. Dr. Kovács Árpád

**Cone-beam CT-vel végzett verifikáció jelentősége a sztereotaxiás
sugárkezelésben részesített agyi metasztatizisos betegeknél**

Doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

Papp Judit



Pécs, 2023

Bevezetés

Az agyi áttéteket komoly problémának tekintik az onkológiai betegségek természetében, mivel a rákos betegek 20-40% -nál alakul ki. Az agyi metasztázisok a leggyakrabban előforduló felnőttkori agydaganatok, előfordulásuk Magyarországon min. 3500 eset/év. Bármelyik primer daganat képezhet áttétet az agyban, eredet szerinti gyakorisága: tüdő tu. 40%, melanoma 30%, emlő 25%, gasztrointesztinális és vese 5-10%.

A radioterápia akár önmagában, akár műtétet követően, továbbra is az agyi áttétek kezelésének fő alappillére. Sugárterápiás kezelési lehetőségei: teljes koponyaúri besugárzás (WBRT), fracionált sztereotaxia (SRT) vagy sugársebészeti sztereotaxia (SRS). SRT végezhető Gamma-késsel, Cyberknife-al, tomoterápiával és lineáris gyorsítóval. A gamma-késsel végzett SRS egyszeri, nagy dóziszú, fókuszált irradáció. A 3 cm-nél kisebb intracranialis, nem infiltratív tumorok esetében alkalmazható.

Ennél jóval gyakoribb a lineáris gyorsítón végzett fracionált sztereotaxia, mely lehetővé teszi a nagyobb méretű léziók kezelését is az agy kritikus területein.

Az agyi sztereotaxia (SRT) a külső sugárterápia egy olyan típusa, amely speciális eszközöket/berendezéseket használ a páciens pozicionálására és rögzítésére annak érdekében, hogy magas frakciódóziszú sugárzást adjon le a pontosan definiált klinikai céltérfogatra. Ezáltal jelentősen csökkentve a céltérfogat közeli, normál szöveti expozíciót és a mellékhatásokat, így növelve a betegek életminőségét. A hipofrakcionált sugárterápia kivitelezése a

legnagyobb megbízhatóságot és pontosságot követeli meg a berendezések, az eszközök és a személyzet részéről.

Az agyi metasztázisok kezelésében, a sztereotaxiás sugársebészeti eljárások hatásosságát és eredményességét tekintve, egyre nagyobb igény van az adaptált lineáris gyorsítókkal végzett ellátásra. A legkorszerűbb lineáris gyorsítók egyre konformabb kezeléseket tesznek lehetővé, rendelkeznek FFF funkcióval, így a fokozott intenzitású nyaláb csökkenti a kezelési időt, biztosítja az SRT kezelések elvégzését 15 perc vagy annál rövidebb idő alatt, door-to-door. SRT végzéséhez nélkülözhetetlen a nagy felbontású, dinamikus, volumetrikus képalkotás, valamint a mm alatti pontosságot biztosító, integrált pozicionáló és helymeghatározó rendszer, a testre szabható betegrögzítő rendszer. Továbbá a nem invazív 4D képalkotás, a folyamatos lágyrész monitorozási lehetőség beültetett markerek nélkül és a protokoll szerint végzett beavatkozások.

Munkánk célja, hogy bemutassuk a képvezérlési protokollunk szerint végzett, kezelési frakciónként készült CBCT vizsgálatok elemzésével a volumetrikus képalkotás eredményességét. Vizsgáltuk a kezelés előtti korrekciós komponenseket, annak érdekében, hogy az általunk alkalmazott betegrögzítő rendszer alkalmas-e a kívánt nagy pontosságú immobilizáció elérésére. Továbbá, a kezelés utáni CBCT vizsgálatok segítségével próbáltunk meggyőződni arról, hogy az intrafrakcionális elmozdulások mértéke is az elvárt szint alatt marad.

Kutatási célok

Munkám célja, hogy bemutassam a képvezérlés és a volumetrikus képalkotás szerepét az agyi metasztázisok sztereotaxiás sugárkezelésében (SRT).

Hipotézisek

Feltevés, hogy a képvezérlési protokollunk szerint végzett, kezelési frakciónként készült cone-beam CT vizsgálatok elemzése növelheti a volumetrikus képalkotás eredményességét.

A sugárkezelés előtti, korrekciós komponensek vizsgálata igazolja, hogy az általunk alkalmazott betegrögzítő rendszer alkalmas a kívánt nagy pontosságú immobilizáció elérésére.

Valamint, a kezelés után végzett cone-beam CT adatainak vizsgálatával megbizonyosodhatunk arról, hogy az intrafrakcionális elmozdulások mértéke is az elvárt szint alatt marad.

Anyagok és módszerek

Beteganyag

Klinikánk 2 adaptált Elekta gyorsítóval rendelkezik (Synergy, Versa HD), melyek a legfejlettebb képvezérelt (IGRT), intenzitásmodulált (IMRT), dinamikus ívterápiás intenzitásmodulált (VMAT) és sztereotaxiás (SRT) technikák végzésére alkalmasak. Funkcionalitásukat tekintve kiszolgálják a hipofrakcionált sugárterápia igényeit, így SRT vagy SBRT technikával biztonságosan kezelünk koponya, fej-nyaki, mellkasi, hasi és kismedencei céltérfogatokat. A két leggyakrabban sztereotaxiával kezelt régió a koponya és a tüdő.

Elemzésre az agyi met-es SRT-vel kezelt betegek kohorszát választottuk a speciális képvezérlési protokoll hatékonyságának vizsgálatára. Tekintettel a hipofrakcionált dozírozási sémára, kiemelten fontos a célterület mm pontosságú beállítása a képvezérlés által. Minden beteg esetében 5x6 Gy-t adtunk le, minden második munkanapon, így az összdózis: 30 Gy volt.

2018 – 2020 között, indikáció szerint 106 beteg esetében végeztünk intracraniális sztereotaxiás sugárkezelést. Ami azt jelenti, hogy ezen betegek esetében, a verifikációs protokollunknak megfelelően 1060 HR 3D CBCT sorozat képi regisztrációja és korrekciója történt. Az alkalmazott képvezérlési módszerünk ellenőrzésére ebből az adatbázisból választottunk ki, véletlenszerűen 10 agyi SRT-ben részesített beteget. Így a reprezentatív minta 50 sztereotaxiás frakció

100 cone beam CT képanyagának mérési eredményeit tartalmazza. A betegek demográfiai és klinikai adatait az 1. táblázat tartalmazza.

Az SRT-k verifikációját minden alkalommal on-line protokoll szerint végeztük: minden kezelés előtt, a kezelési pozícióban készült verifikációs felvétel, a szubmilliméter pontos betegpozíció érdekében, a korrekció meghatározására. A képi verifikációhoz egy régió specifikus preset-et használtunk, az általunk meghatározott metódus szerint.

Jellemzők	No./medián	Arány (%)
Nem		
Férfi	2	20%
Nő	8	80%
Életév		
Minimum	24	
Maximum	84	
Median	55,5	
Primer tumor		
Tüdő	5	50%
Emlő	3	30%
Melanoma	1	10%
Ovarium	1	10%
SRT indikáció		
Intact met.	4	40%
Postop. tumour cavity	1	10%
Postop. tumour cavity+ met.	1	10%
Postop. rec.	2	20%
Postop.rec. + met.	2	20%

1. táblázat Betegkohorsz jellemzői

Tervezéses CT vizsgálat

Az SRT-k előkészítése a CT szimulátorban történt, berendezésünk egy Philips Brilliance Big Bore (Philips, Hollandia) készülék, speciális 85 cm-es apertúrával. A vizsgálatok protokoll szerint, 2 mm-es szeletvastagsággal, onkológiai beállításokkal történtek.

Minden esetben az alkalmazott immobilizációs rendszer a Qfix (QFix, Avondale, PA, USA) volt. A betegeket hanyatt fekvő helyzetben rögzítettük, fejük alá karbonszálás fejtartó és Moldcare vízre keményedő párnát helyeztünk a nyaki lordosis megtartására. Pozicionálás után egy nyitott, szem- és orrníylás perforációval ellátott, kevlárral megerősített, 2.4 mm vastagságú termoplasztikus maszklapot formáztunk a betegekre, bite block harapás rögzítővel. A kevláros megerősítés és a bite block behelyezése tovább csökkentheti a fej elmozdulásának rotációs lehetőségét.

Besugárzástervezés, dóziselőírás

Minden beteg kontúrozása és tervezése a Pinnacle (Philips, Hollandia) besugárzástervező rendszer 9.8 verziójával történt. A lokalizáció előtt végzett MRI vizsgálatok (T2 és Gd ka. T1 súlyozott sorozatok) képanyagát rigid transzformációval regisztráltuk a tervezéses CT sorozatokba. A kezelési céltérfogatok és a rizikószervek az MRI vizsgálatok információi alapján lettek definiálva. Valamennyi esetben a gócdózis 30 Gy volt, amit 5 frakció alkalmával szolgáltunk ki. A besugárzási tervek másodlagos ellenőrzésére a Mobius 3D (Varian Medical Systems, Palo Alto, CA, USA) rendszert használtuk. A

nulladik nap során történt geometriai ellenőrzést a Mobius 3D szoftver végezte.

Képalkotás, képvezérlés eszközei

Az összes beteg sugárkezelését képvezérelve, Elekta Versa HD lineáris gyorsítón (Elekta Oncology Systems Ltd, Crawley, UK), végeztük. A berendezés rendelkezik Agility MLC fejjel, Flattening Filter Free (FFF) technikával, fejlett 2D, 3D és 4D valós idejű képalkotással. Volumetrikus képalkotásra a gyorsítóba integrált high resolution cone beam CT rendszer és annak szoftvere az XVI ad lehetőséget. A cone beam CT kilovoltos (kV) képalkotó rendszer, sugárnyalábja merőleges a kezelési nyalábra, a testalkattól és a kezelt régiótól függetlenül szűrők és kollimátorok alkalmazására van lehetőség. A sztereotaxia másik feltétele a páciens individuális betegrögzítő eszközökkel együtt történő pozicionálása a képvezérlés által. A képvezérlést a HexaPOD™ evo RT rendszer és az iGuide szoftver hajtja végre, hatékonyan korrigálja a beteg fektetésekor jelentkező síkbeli és rotációs eltéréseket. Míg a hagyományos kezelőasztaloknál 3 irányú translációs korrekcióra van lehetőség, a HexaPod rendszer képes az asztal döntésével 3 irányú rotációs korrekciót is végezni.

Cone-beam CT és XVI képalkotó technológia

Az XVI 3D térfogati képalkotása lehetővé teszi a céltérfogatok és a kritikus szervek helyzetének megjelenítését beültetett markerek nélkül. Az XVI alkalmas a tervezési CT és a kezelési pozícióban

készített CBCT felvételek 3D illesztésére/összevetésére csontszöveti és lágyszöveti alapon.

A CBCT az adott régió szkennelését 2–4 perc alatt végzi el, ez függ az adatbegyűjtés módjától, mely az egyes kezelési frakciók előtt/után történik. Az akvizícióhoz elég a gantry egyetlen körbefordulása, a szkennelési tartomány egy teljes ív. Eközben a kúpalakú röntgensugárnyaláb a detektoron kétdimenziós szummációs képek sorozatát rögzíti a teljes céltérfogatról. A szummációs képekből speciális algoritmus segítségével készül a 3D rekonstrukciós képi adatbázis. Az egyes szeletek között nincs léptetés, így nem keletkezik információvesztés.

A CBCT vizsgálatok képminősége eltér a hagyományos CT vizsgálatok minőségétől. A CBCT képek fő célja a beteg helyzetének meghatározása. Az optimalizált képminőség lehetővé teszi a tervezéses CT-vel történő korrekt képregisztrációt, minimális páciens dózis mellett.

Az XVI volumetrikus 3D adatsorokat gyűjt és egyidejűleg rekonstruálja azokat. A képalkotás alacsony dózissal, szubmilliméteres izotróp felbontással, kezelési beállításban történik.

HexaPOD™ evo RT rendszer és iGuide

A HexaPod egyedi, teljesen robotizált beteg pozicionáló rendszer. A számítógép vezérelt kezelőasztal 6 irányú, egymástól független mozgásra képes: transláció (x, y, z tengely mentén) és rotáció (pitch, roll, yaw) maximum $\pm 3^\circ$ -ban.

A betegpozicionálási eszközöket és az optikai markerrel ellátott referencia keretet rögzítjük. Egy nagy pontosságú, a mennyezetre szerelt infravörös kamera valós időben követi a referencia kereten levő 6 optikai markert. A referencia keret dedikáltan rögzíthető az asztallapra, így ki lehet számítani az asztal, illetve a beteg helyzetét. A HexaPOD szoftveres egysége az iGuide, vezérli a HexaPod-ot és regisztrálja az asztal pozícióját. A verifikációs képalkotás során a cone beam CT szoftvere, az XVI meghatározza a translációs és rotációs vektorokat és továbbítja azokat az iGuide szoftveréhez, ami elmozgatja a megadott értékekkel és irányokban a HexaPod-ot és vele együtt a beteget.

Verifikáció

A betegfektetést, immobilizálást a betegpozíció regisztrálása követi. Az iGuide-ban rögzítjük a referencia keret helyét, és az asztal aktuális pozícióját az X, Y, Z tengelyek mentén. Ez alapján az iGuide generál egy relatív asztalpozíciót, amit a rendszer kiindulásnak tekint majd a korrekció során.

Az agyi metasztázis SRT-vel kezelt betegek verifikációját egy általunk meghatározott képvezérlési protokoll szerint végezzük. A módszerhez létrehoztunk egy régió specifikus preset-et. Ez a séma 2 sorozat HR 3D CBCT-t és 1 sorozat 3D CBCT-ből áll.

Az első, kezelés előtti high resolution 3D CBCT a kiindulási asztalpozícióban készül. Ez alapján történik a translációs és rotációs eltérések meghatározása, úgy, hogy a kezelési pozícióban készült CBCT felvételeket regisztráljuk a CT szimulátorban készült

tervezéses referencia CT-hez. Az XVI szoftver meghatározza a szükséges translációs és rotációs mozgásokat, és továbbítja azokat az iGuide-nak. A kapott értékek alapján a korrekció elvégzéséhez orvosi jóváhagyás szükséges. A rotációs értékek $2,9^\circ$ -ig korrigálhatók, 3° feletti értékek esetén újra kell rögzíteni és pozicionálni a beteget. Az engedélyezett korrekciós értékek alapján az iGuide elvezérli a HexaPod-ot a kívánt koordinátákba.

Mivel ez a folyamat perceket vesz igénybe, a kezelés előtt közvetlenül, a regisztráció folyamata alatt történt elmozdulások ellenőrzésére készül egy 3D CBCT, a szkennelés célja a gross error kizárása.

Elfogadást követően leadható az SRT frakció. A napi frakciók 2 coplanar és 3 non-coplanaris fél ívből (180°) lettek tervezve. A 3 non-coplanaris ív leadásához szükséges az asztal 0° , $\pm 45^\circ$, $+ 90^\circ$ -os izocentumból történő kiforgatása.

A kezelés után közvetlenül, az intrafrakcionális elmozdulások megítélésére egy újabb HR 3D CBCT készül.

Eredmények

Elemzésünk a 10 beteg esetében készült 50 kezelés előtti és 50 kezelés utáni verifikációs HR 3D CBCT mérési eredményeit hasonlította össze.

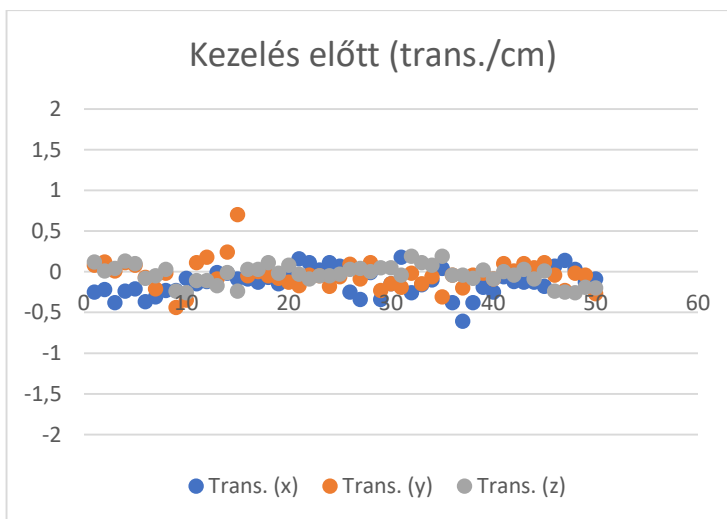
Minden beteg esetében 5 frakciót adtunk le, a frakciódózis alkalmanként 6 Gy volt.

Minden beteg kezelése komplett, megszakított SRT nem volt.

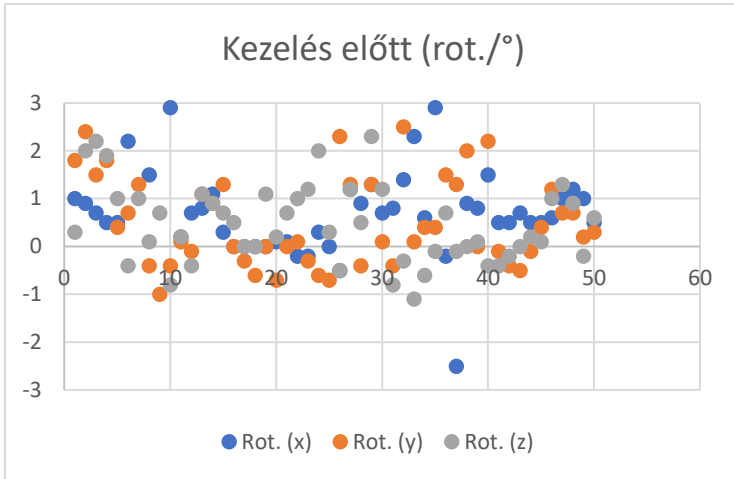
Minden kezelési elrendezésben azonos betegrögzítőrendszert alkalmaztunk (karbonszálal alaplap, Q2 fejtartó plexi, Moldcare maszkpárna, SRT 2,4 mm-es maszk, bite block, térdtámasz, lábtartó). Minden kezelés on-line képvezérelt, HexaPod-os betegpozícionálással történt.

A cone beam CT-ket minden esetben azonos technikai feltételekkel végeztük (kollimátor: S20, 100 kV, 39,8 mAs, szűrő: F0).

A kezelés előtti 50 HR 3D CBCT-k mérési eredményeit az 1. és 2. ábra mutatja.



1. ábra Kezelés előtti 50 eset regisztrált translációs CBCT értékei



2. ábra Kezelés előtti 50 eset regisztrált rotációs CBCT értékei

A patient set-up-ok során a kezelések előtt végzett HR 3D CBCT-k regisztrációja alapján 50 frakcióból 2 alkalommal volt szükség a betegek újra fektetésére (1. és 2. ábra) és regisztrálására.

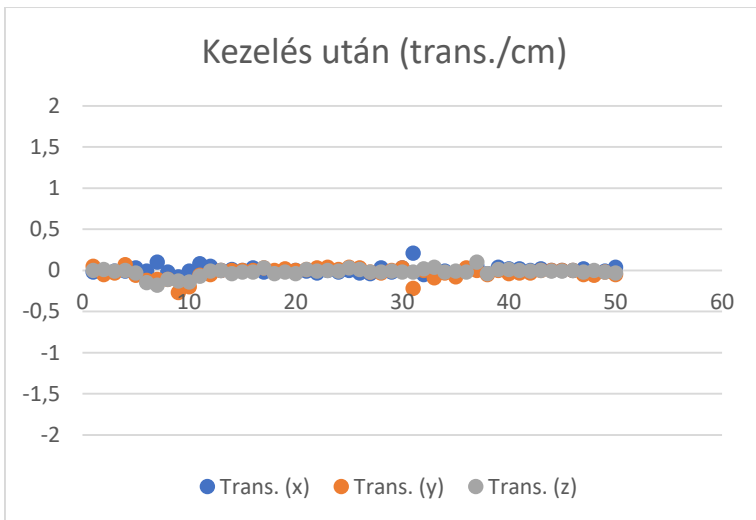
48 alkalommal a termoplasztikus maszkon levő referencia jelek segítségével gross error nélkül pozícionáltuk a betegeket.

A kezelés előtt megállapított és korigált hibakomponensekből betegenként átlagot és standard deviációt számoltunk.

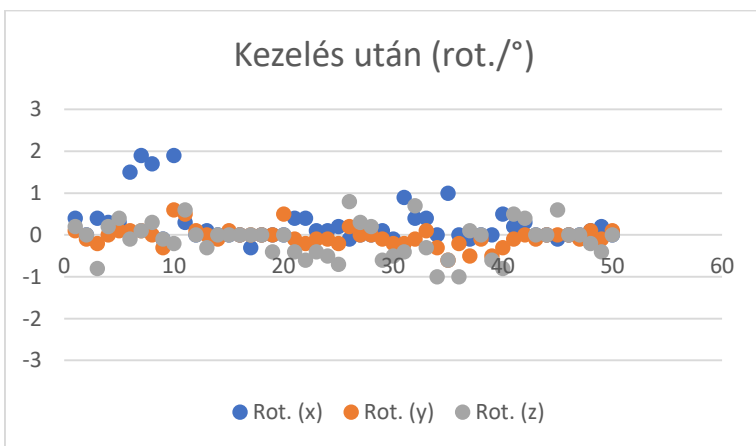
A translációs komponensekből származtatott populációs átlag X, Y, Z értékei (-0.1334 cm, -0.0396 cm, -0.0324 cm sorrendben), rotáció értékei (0.806°, 0.506°, 0.458° sorrendben).

A translációs elmozdulásokra vonatkozott szisztematikus hibakomponensek a korrekciók előtt X: 0.14 cm, Y: 0.13 cm és Z: 0.1 cm.

A kezelés utáni 50 HR 3D CBCT-k mérési eredményeit az 3. és 4. ábra mutatja.



3. ábra Kezelés utáni 50 eset regisztrált translációs CBCT értékei



4. ábra Kezelés utáni 50 eset regisztrált rotációs CBCT értékei

A patient set-up-ok során a kezelések után végzett HR 3D CBCT-k regisztrációja alapján az 50 frakció translációs mérési adatai nem mutatnak jelentős reziduális hibát, sem intrafrakcionális elmozdulást (3. ábra).

A kezelés után készített HR 3D CBCT-k megállapított és korrigált hibakomponensekből is betegenkénti átlagot és standard deviációt számoltunk.

A translációs komponensek átlagának szórásából származtatott szisztematikus hibakomponensek a kezeléseket követő CBCT alkalmával: X: 0.01 cm, Y: 0.06 cm, Z: 0.04 cm.

Megbeszélés

A gross error-ok hiánya azt jelenti, hogy a tervezéses CT során korrekt betegpozicionálás történt, amit sikeresen tudunk reprodukálni a kezelési frakciók előtt, nem volt szükség gyakori újra fektetésre. A populációs átlagok kívánatos értéke 0-hoz kell közelítsen, hogy a rendszerben ne legyen rejtett szisztematikus hiba. Esetünkben a kapott eredmények azt mutatják, hogy sem az előkészítés, sem a kivitelezés közben nincs szisztematikus rendszerszintű hibánk. A képvézerlési protokollunkban rögzített CBCT vizsgálatok elvégzése nagy mértékben támogatta az orvosi döntéshozatalt, mind a gross error-ok kizárása, mind a céltérfogat lokalizálása szempontjából. Az agyi sztereotaxiás kezelések előtt készült HR 3D CBCT vizsgálatok nagy mértékben segítik a beteg pozíciójának verifikálását, a céltérfogat mm pontos beállítását a nagy dózisu sugárkezelések leadásához. A diagnosztikai, kV-os tartományban végzett képiverifikáció optimális

csont-lágyrész kontrasztja és képminősége pontosabb és biztonságosabb pozicionálást tesz elérhetővé. Ezáltal csökkenthetők az SRT-kenél alkalmazott kezelési margók, így az épszövetek és a rizikószervek dózisa is csökken, mely a régió specifikus mellékhatások előfordulását is mérsékli. A kezelés után készített HR 3D CBCT-k értékei az intrafrakcionális elmozdulások mértékéről, a kezelési idő alatt történő szervi mozgásokból/akaratlan mozgásokból adódó testhelyzetváltozásról adnak információt. Az általunk vizsgált betegcsoportban az alkalmazott rögzítőrendszerrel minimalizálható az intrafrakcionális elmozdulás, ezt mutatják a kezelés utáni CBCT-k során mért adatokból származtatott eredmények.

Az SRT-k előtti és utáni CBCT-k mérési eredményei igazolták, hogy az általunk kidolgozott verifikációs protokoll és az alkalmazott betegrögzítő rendszereink képesek az SRT kezelése során elvárt pozicionálási pontosság elérésére. Az eredményeket áttekintve, a sztereotaktikus sugárterápia verifikációjában alkalmazott volumetrikus képalkotási eljárások előnyei:

A beteg besugárzási pozíciójának változásai, eltérései pontosan követhetők és kvantifikálhatók a kezelés folyamán.

Az eltérések azonnal korrigálhatók a tér valamennyi irányában és a rotációs tengelyek mentén. Ez kiemelkedő fontosságú a kritikus szervek közelében elhelyezkedő daganatok, mint pl. koponyaüri daganatok esetén, ahol az orvosi döntéshozatalban óriási szerepet kap a tumor és környezetének vizualizációja.

A képregisztrációs eljárás, a HR 3D CBCT technika, az összehangolt képalkotás-képvezérlési rendszer biztonságos feltételeket teremt az SRT-k végzéséhez.

Új tudományos eredmények

A gross errorok hiánya igazolja, hogy a kiterjesztett koponya SRT képvezérlési protokollunk szerint végzett, kezelési frakciónként készült cone-beam CT vizsgálatok elemzése növeli a volumetrikus képalkotás eredményességét.

Az általunk alkalmazott betegrögzítő rendszer alkalmas a kívánt nagy pontosságú immobilizáció elérésére, ezt a sugárkezelés előtti korrekciós komponensek vizsgálata igazolja.

A kezelés után végzett cone-beam CT adatainak vizsgálatával megbizonyosodhattunk arról, hogy az intrafrakcionális elmozdulások mértéke is az elvárt szint alatt marad.

A témával kapcsolatos saját közlemények

Folyóiratban megjelent közlemények

Judit Papp, Mihály Simon, Emese Csiki, Árpád Kovács
CBCT verification of SRT for patients with brain metastases
Frontiers in Oncology, section Radiation Oncology, 2022. IF:6,244
Front. Oncol., 19 January 2022, [tps://doi.org/10.3389/fonc.2021.745140](https://doi.org/10.3389/fonc.2021.745140)

Mihály Simon, **Judit Papp**, Emese Csiki, Árpád Kovács
Plan quality assessment of Fractionated Stereotactic Radiotherapy
treatment plans in patients with brain metastases
Frontiers in Oncology, section Radiation Oncology, 2022. IF:6,244
Front. Oncol., 08 March 2022 <https://doi.org/10.3389/fonc.2022.846609>

Papp Judit, Simon Mihály, Csiki Emese
A tumor amplitúdóváltozás 4D CBCT alapú meghatározása a tüdőrák
sztereotaxiás sugárkezelése során,
Egészség Akadémia, 2020.

Simon Mihály, **Papp Judit**, Csiki Emese
Kezelési margók meghatározása frakcionált agyi sztereotaxiás
kezelések nem-invazív technikával való rögzítése során
Egészség Akadémia, 2020.

Konferencia előadások, poszterek

Judit Papp, M. Simon, E. Csiki, Á. Kovács
Cone-beam CT verification of mask based immobilization of
stereotactic radiotherapy treatments
Copenhagen, Denmark, 6- 10 May 2022, ESTRO 41 Conference

Judit Papp, M. Simon, E. Csiki, E. Á. Kovács
Manufactured 3D imaging treatment table for image-guided
brachytherapy
Vienna, Austria, 3- 7 April 2020, ESTRO 39 Conference

Judit Papp, M. Simon, E. Csiki, E. Csobán, A. Molnár, P. Árkosy, Á. Kovács

4D CBCT based determination of tumor amplitude variation in lung cancer SBRT

Milan, Italy, 26- 30 April 2019, ESTRO 38 Conference

Csobán Eszter, Molnár Anett, Simon Mihály, **Papp Judit**, Jánváry Zsolt Levente, Horváth Zsolt

HexaPod™ evo RT rendszer használata a Sugárterápián

Debrecen, 2017. november 16-18. Magyar Onkológusok Társasága XXXII. Kongresszusa

Balogh Zoltán, Géhlné Kaulák Ágota, Derján Brigitta, **Papp Judit**, Simon Mihály

Az extrakraniális sztereotaxiás sugárkezelés előkészítése a CT-szimulátorban

Győr, 2017. május 18-20. Magyar Sugárterápiás Társaság XIII. Kongresszusa

Szilágyi Csaba, Mihály E., **Papp J.**, Simon M., Jánváry L.

A tüdő sztereotaxiás sugárkezelése klinikánkon

Győr, 2017. május 18-20. Magyar Sugárterápiás Társaság XIII. Kongresszusa

MTMT közlemény és idéző összefoglaló táblázat				
Papp Judit adatai (2023.05.23)				
Közlemény típusok	Száma		Hivatkozások ¹	
	Összes	Részletezve	Független	Összes
Tudományos közlemények	Összes	Részletezve	Független	Összes
I. Tudományos folyóiratcikk	<u>2</u>	---	---	---
külföldi kiadású szakfolyóiratban idegen nyelven	---	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
külföldi kiadású szakfolyóiratban magyar nyelven	---	0	0	0
hazai kiadású szakfolyóiratban idegen nyelven	---	0	0	0
hazai kiadású szakfolyóiratban magyar nyelven	---	0	0	0
II. Könyvek	0	---	---	---
a) Könyv, szerzőként	0	---	---	---
idegen nyelvű	---	0	0	0
magyar nyelvű	---	0	0	0
b) Könyv, szerkesztőként²	0	---	---	---
idegen nyelvű	---	0	---	---
magyar nyelvű	---	0	---	---
III. Könyvrészlet	0	---	---	---
idegen nyelvű	---	0	0	0
magyar nyelvű	---	0	0	0
IV. Konferenciaközlemény folyóiratban vagy konferenciakötetben	0	---	---	---
idegen nyelvű	---	0	0	0
magyar nyelvű	---	0	0	0

Közlemények összesen (I.-IV.)	<u>2</u>	---	<u>2</u>	<u>2</u>
Absztrakt³	<u>10</u>	---	0	0
Kutatási adat	0		0	0
További tudományos művek⁴	<u>44</u>	---	0	0
Összes tudományos közlemény	<u>56</u>	---	<u>2</u>	<u>2</u>
Hirsch index⁵	<u>1</u>	---	---	---
Oktatási művek	0	---	---	---
Felsőoktatási művek	0	---	---	---
Felsőoktatási tankönyv idegen nyelvű	---	0	0	0
Felsőoktatási tankönyv magyar nyelvű	---	0	0	0
Felsőoktatási tankönyv része idegen nyelven	---	0	0	0
Felsőoktatási tankönyv része magyar nyelven	---	0	0	0
Oktatási anyag	0	---	0	0
Oltalmi formák	0	---	0	0
Alkotás	0	---	0	0
Ismeretterjesztő művek	0	---	---	---
Folyóiratcikk		0	0	0
Könyvek	---	0	0	0
További ismeretterjesztő művek	---	0	0	0

Közérdekű vagy nem besorolt művek⁶	0	---	0	0
További közlemények⁷	0		0	0
Egyéb szerzőség⁸	0	---	0	0
Idézők szerkesztett művekre	---	---	0	0
Idézők disszertációban, egyéb típusban	---	---	0	0
Összes közlemény és összes idézőik	<u>56</u>	---	<u>2</u>	<u>2</u>
Megjegyzések				
A táblázat számai hivatkozások is. A számra kattintva a program listázza azokat a műveket, amelyeket a cellában összeszámlált.				
--- : Nem kitölthető cella				
¹ A hivatkozások a disszertáció és egyéb típusú idézők nélkül számolva. A disszertáció és egyéb típusú idézők összesítve a táblázat végén található.				
² Szerkesztőként nem részesedik a könyv idézéséből				
³ Csak a tudományos jellegű absztraktok.				
⁴ Minden további még el nem számolt tudományos mű (kivéve alkotás vagy oltalmi forma), ahol a szerző: szerző, szerkesztő, kritikai vagy forráskiadás készítője szerzőségű.				
⁵ A disszertációk és egyéb típusú idézők nélkül számolva. A sor értéke az "Összes tudományos közlemény" sor idézettségi adatait veszi alapul.				
⁶ Minden Közérdekű, Nem besorolt jellegű közlemény, ahol a szerző nem egyéb szerzőségű szerző.				
⁷ Ide értve minden olyan művet, mely a táblázat más, nevesített soraiban nem került összeszámlálásra.				
⁸ Minden olyan egyéb szerzőségű mű, ahol a szerző nem: szerző, szerkesztő, kritikai vagy forráskiadás készítője szerzőségű.				

2023. máj. 23.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani a PTE ETK Doktori Iskolájának, Prof. Dr. Bódis József Doktori Iskola vezetőjének, hogy lehetővé tették tudományos munkám elkészítését.

Köszönetemet fejezem ki Prof. Dr. Kovács Árpád témavezetőm, klinikaigazgatóm, közvetlen felettesemnek, aki munkámhoz minden téren, minden segítséget megadott, javaslataival támogatott.

Külön köszönöm Simon Mihálynak, klinikánk vezető fizikusának, hogy munkámban, a publikációk elkészítésében, szakmai kérdésekben minden körülmények között segítséget nyújtott, támogatására mindig számíthattam.

Köszönöm a Debreceni Egyetem KK Onkoradiológiai Klinika munkatársainak, hogy tudományos munkámhoz segítséget nyújtottak.