

Kezelési margók meghatározása frakcionált agyi sztereotaxiás kezelések nem-invazív technikával való rögzítése során

Simon Mihály^{1,2}, Papp Judit^{1,2}, Csiki Emese¹

¹Debreceni Egyetem, Klinikai Központ, Onkoradiológiai Klinika, Debrecen

²Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar,

Egészségtudományi Doktori Iskola, Pécs

Összefoglalás

Célkitűzés: Lineáris gyorsító alapú frakcionált agyi sztereotaxiás kezelések nagy pontosságú betegrögzítést igényelnek. A célunk, hogy kvantifikáljuk a beállítási hibakomponenseket a speciális agyi sztereotaxiához használt maszkok esetében.

Módszer és eszközök: 2019 májusa és októbere között 8 beteg részesült agyi sztereotaxiás kezelésben. Valamennyi beteget egyedileg készített nyitott sztereotaxiás fej maszkban rögzítettük. A maszkok anyaga kevlárral van erősítve és 2.4 mm vastag. Minden beteg volumetrikusan modulált ívterápiával koplanáris és non-koplanáris ívek használatával lett kezelve conebeam CT-vel felszerelt lineáris gyorsítón 6 szabadsági fokkal rendelkező kezelőasztalon. A populáció átlagos beállítási hibája, a populáció szisztematikus és random hibakomponensei lettek származtatva.

Eredmények: Az eltérések intervalluma Superior-Inferior (-0.5 cm - 0.3 cm), Anterior-Posterior (-0.3 cm - 0.4 cm), Bal-Jobb (-0.6 cm - 1.0 cm), yaw (-2.7°-2.9°), pitch (-2.6°-2.9°), roll (-2.9° - 2.9°). A populációs átlag translációs komponensei: -0.08 cm, +0.78 cm és -0.07 cm voltak SI, AP és LR irányokban rendre. Rotációs populációs átlagos hibák pedig: -0.07°, 0.28° és 0.5° voltak yaw, pitch és roll irányokban. A szisztematikus hibakomponensek: 0.1 cm, 0.1 cm, 0.23 cm SI, AP, LR és 1.05°, 1.12° és 1.21° yaw, pitch, roll irányokban. A random hibakomponensek: 0.15 cm, 0.13 cm, 0.23 cm és 1.04°, 0.79°, 1.14°. A van Herk formula alapján a translációs hibákhoz tartozó biztonsági margó komponensek 0.4 cm, 0.4 cm és 0.8 cm-nek adódnak.

Összegzés: A populációra vonatkozó átlag hibaértékek azt jelzik, hogy nincsenek rendszerszintű hibák az összeállításban, de a szisztematikus és random hibakomponensek azt mutatják, hogy ennél a betegcsoportnál indokolt a napi képvezérlés.

Kulcsszavak: IGRT, SRT, betegrögzítés, nem invazív

Treatment setup errors in cranial SRT patients with non-invasive immobilization technique

Summary

Introduction: Fractionated cranial stereotactic radiotherapy treatments require an immobilization that facilitates accurate treatment delivery.

Objective: The aim was to quantify the setup error components for a stereotactic mask based treatment immobilization technique.

Materials and Methods: 8 patients were treated with stereotactic approach. All patients were immobilized in a stereotactic open face mask. The masks are strengthened with kevlar. All patients were treated with modulated arc therapy with coplanar and non-coplanar arcs on a linac equipped with cone-beam CT and a six degree-of-freedom treatment couch. Overall population mean set-up error, population systematic error and random error components were derived.

Results: The displacements ranged from Superior-Inferior (-0.5 to 0.3), Anterior-Posterior (-0.3 to 0.4), Left-Right (-0.6° to 1.0°), yaw (-2.7° to 2.9°), pitch (-2.6° to 2.9°), roll (-2.9° to 2.9°). Translational components were: -0.08 cm, +0.07 cm and +0.07 cm in superior-inferior, anterior-posterior and left-right directions. Rotational overall population mean error values were: -0.07°, 0.28° and 0.5° in yaw, pitch and roll directions respectively. Systematic error component values were: 0.1 cm, 0.1 cm, 0.23 cm and 1.05°, 1.12° and 1.21°. Random error component values were: 0.15 cm, 0.13 cm, 0.23 cm and 1.04°, 0.79° and 1.14°. Applying the van Herk formula for treatment margins the components are 0.4 cm, 0.4 cm and 0.8 cm.

Discussion: Population mean error values indicate, there are no common errors included in the system, but the translational and rotational, systematic and random components suggest that daily imaging should be carried out for this group of patients.

Keywords: IGRT, SRT, immobilization, non-invasive

Irodalom

1. Mehta MP, Tsao MN, Whelan TJ, Morris DE, Hayman JA, Flickinger JC, et al. ASTRO. Radiosurgery in BM. Week 25), and the Cochrane library (2004 issue 2) databases were searched using OVID. In addition, the Physician Data Query clinical trials database, the proceedings of the. Eur Soc Ther Radiol Oncol (ESTRO). **2005**;63(1):37–46.
2. Lamba N, Muskens IS, DiRisio AC, Meijer L, Briceno V, Edrees H, et al. Stereotactic radiosurgery versus whole-brain radiotherapy after intracranial metastasis resection: A systematic review and meta-analysis. *Radiat Oncol.* **2017**;12(1).
3. Soliman H, Ruschin M, Angelov L, Brown PD, Chiang VLS, Kirkpatrick JP, et al. Consensus Contouring Guidelines for Postoperative Completely Resected Cavity Stereotactic Radiosurgery for Brain Metastases. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* [Internet]. **2018**;100(2):436–42. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2017.09.047>
4. Lakosi F, Gulyban A, Janvary L, Simoni SBM, Jansen N, Seidel L, et al. Respiratory Motion, Anterior Heart Displacement and Heart Dosimetry: Comparison Between Prone (Pr) and Supine (Su) Whole Breast Irradiation. *Pathol Oncol Res.* **2015**;21(4):1051–8.
5. Kovacs A, Hadjiev J, Lakosi F, Vallyon M, Cselik Z, Bogner P, et al. Thermoplastic patient fixation: Influence on chest wall and target motion during radiotherapy of lung cancer. *Strahlentherapie und Onkol.* **2007**;183(5):271–8.
6. Kovács Á, Janaki H, Ferenc L, Gergely A, Ákos H, Péter B, et al. A tumormozgások jelentőségének sokszelletes-CT-alapú képfúziós vizsgálata tüdődaganatos betegek sugárkezelésénél. **2007**;219–23.
7. Hadjiev J, Cselik Z, Bogner P, Kovács Á, Lakosi F, Kotek G, et al. Application of MRI for improved local control in complex radiotherapy of cervical cancer. *Arch Oncol.* **2006**;14(3–4):95–100.
8. Van Herk M, Remijer P, Lebesque J V. Inclusion of Geometric Uncertainties in. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* **2002**;52(5):1407–22.
9. Van Herk M, Remeijer P, Rasch C, Lebesque J V. THE PROBABILITY OF CORRECT TARGET DOSAGE: DOSE-POPULATION HISTOGRAMS FOR DERIVING TREATMENT MARGINS IN RADIOTHERAPY MARCEL. **2000**;47(4):155. Available from: http://teo.elte.hu/minosites/ertekezes2015/volgyesi_p.pdf
10. Nixon JL, Cartmill B, Turner J, Pigott AE, Brown E, Wall LR, et al. Exploring the prevalence and experience of mask anxiety for the person with head and neck cancer undergoing radiotherapy. *J Med Radiat Sci.* **2018**;65(4):282–90.
11. Wiant D, Squire S, Liu H, Maurer J, Lane Hayes T, Sintay B. A prospective evaluation of open face masks for head and neck radiation therapy. *Pract Radiat Oncol* [Internet]. **2016**;6(6):e259–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prro.2016.02.003>
12. Sahgal A, Ruschin M, Ma L, Verbakel W, Larson D, Brown PD. Stereotactic radiosurgery alone for multiple brain metastases? A review of clinical and technical issues. *Neuro Oncol.* **2017**;19:ii2–15.
13. Ruggieri R, Naccarato S, Mazzola R, Ricchetti F, Corradini S, Fiorentino A, et al. Linac-based VMAT radiosurgery for multiple brain lesions: Comparison between a conventional multi-isocenter approach and a new dedicated mono-isocenter technique. *Radiat Oncol.* **2018**;13(1):1–9.

14. Royal College of Radiologists. On target: ensuring geometric accuracy in radiotherapy [Internet]. **2008.** Available from: [http://www.rcr.ac.uk/docs/oncology/pdf/BFCO\(08\)5_On_target.pdf](http://www.rcr.ac.uk/docs/oncology/pdf/BFCO(08)5_On_target.pdf)
15. National Cancer Action Team. National Radiotherapy Implementation Group Report Image Guided Radiotherapy (IGRT) Guidance for implementation and use. [Internet]. Report. **2012.** Available from: [https://www.sor.org/sites/default/files/document-versions/National Radiotherapy Implementation Group Report IGRT Final.pdf](https://www.sor.org/sites/default/files/document-versions/National_Radiotherapy_Implementation_Group_Report_IGRT_Final.pdf)