

Bölüm 59

SPİNAL METASTAZDA STEREOTAKTİK VÜCUT RADYOTERAPİSİ

Yasemin BENDERLİ CİHAN¹

GİRİŞ

Kanser hastalarının yaklaşık üçte birinde kemik metastazı gelişmektedir. Kanser tedavisinde modern yaklaşımlar yaşam süresini ve kalitesini artırmaktadır. Yaşam süresi uzadıkça daha fazla kemik metastazların görülme olasılığı veya ikinci seri radyoterapi ihtiyacı artmaktadır. İskelet sistemi akciğer ve karaciğerden sonra üçüncü en sık metastaz görülen bölgedir. Meme, prostat, akciğer ve renal kanserler iskelet sistemine en fazla yayılım gösteren kanserlerdir. Genel olarak, kemik metastazı ile başvuran hastaların prognozu kötüdür.¹⁻⁵

Vertebra, kemik metastazının en sık görüldüğü bölgedir. En sık torakal omurgada görülür. Daha sonra %15-30 lomber bölgede, en az ise servikal vertebra bölgede (%10) görülür. Spinal metastaz (SM) tüm kanser hastalarının %40'nda, metastatik hastaların ise %60-70'nde nihai olarak gelişmesi beklenmektedir.²⁻⁴ Yapılan çalışmalarda prostat kanserlerinin %90'ı, meme kanserlerinin %75'i, malign melanomun %55'i, akciğer kanserlerinin %45'i ve renal hücreli kanserlerin %30'ununda SM'ların geliştiği belirtilmiştir.¹ En sık görülen semptomlar ağrı, spinal kord basısı, radikülopati, hiperkalsemi ve patolojik kırıklardır.¹⁻³

SM tedavisinde radyoterapi genellikle ilk tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır. Radyoterapinin amacı ağrı kontrolü, hareket ve sfinkter fonksiyonunun korunması ve spinal patolojik kırıkların önlenmesidir. Radyoterapi SM'lı hastaların %50-80'inde zaman içinde etkili bir şe-

kilde semptomlarda palyasyon sağlar.^{2,5-7} SM'ların radyoterapisinde konvansiyonel, 3 boyutlu konformal radyoterapi (3BKRT), yoğunluk ayarlı radyoterapi (YART) ve stereotaktik vücut radyoterapisi (SVRT) kullanılan yöntemlerdir. Bu farklı uygulamalardaki öncül işlemler yani tedavi uygulanana kadar yapılan işlemler temelde aynıdır. Aralarındaki farklılıklar ise, uygulama biçimlerinden ve kullanılan tedavi cihazlarının ihtiyaçlara göre farklı türlerde olmasından kaynaklanmaktadır.^{2,5,7-10}

Tek ya da az sayıda fraksiyonlar halinde yüksek doz radyasyon uygulama olanağı sağlayan SVRT, uygun hastalarda SM'da uygulanabilen etkin radyoterapi metodudur. Hedefe yüksek doz radyoterapi sağlarken, doz toleransı düşük olan spinal kordu koruyarak hedefin mükemmel doz kapsamasını elde etme olasılığı, spinal SVRT' nin en önemli avantajıdır.^{4,7,9-14}

SPİNAL METASTAZ TEDAVİSİNDE KULLANILAN RADYOTERAPİ TEKNİKLERİ

Radyoterapinin temel amacı, hedef hacime istenilen dozu verirken, hedef hacim çevresinde bulunan kritik organ ve dokuları istenmeyen radyasyon dozu düzeyinden korumaktır. Bunun için hedef hacimin doğru belirlenmesi çok önemlidir. Bu amaç için birçok teknik kullanılmaktadır. Bunlardan birisi olan konvansiyonel tedaviler olup, iki boyutlu olarak yapılan tedavi metodudur. Farklı

¹ Kayseri Şehir Hastanesi, Radyasyon Onkoloji Bölümü, Doçent Doktor cihany@erciyes.edu.tr

tek hem de çok fraksiyonlu rejimler omurga SV-RT'sinde omurga metastazlarında güvenli ve etkilidir. Toksikite açısından tek fraksiyonlu rejimlere göre hipofraksiyona uygulanan tedavinin avantajları olabilir. Optimal doz ve fraksiyonlama programlarını tanımlamak için yönelik çalışmaların daha çok vurgulanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Cihan YB. Stereotactic Body Radiation Therapy for Treatment of Spinal Bone Metastasis. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2016;17(3):937-8. Review.
2. Cihan YB, Sarıgöz T, Arslan A. Role of season in overall survival of patients with bone metastasis undergoing radiotherapy. *Transl Cancer Res* 2016;5(1):85-88.
3. Cihan YB, Arslan A, Cetindag MF. Lytic Bone Metastasis in a Case with Primary Breast Lymphoma, *Cancer and Oncology Research* 2015; 3(4): 45-48.
4. Khan M, Garg R, Gui C, et al. Neuroimaging and Stereotactic Body Radiation Therapy (SBRT) for Spine Metastasis. *Top Magn Reson Imaging*. 2019 Apr;28(2):85-96. doi: 10.1097/RMR.000000000000199. Review.
5. Chow E, Harris K, Fan G, et al. Palliative radiotherapy trials for bone metastases: A systematic review. *J Clin Oncol*, 2007;25:1423-36.
6. Mercadante S. Malignant bone pain: Pathophysiology and treatment. *Pain*. 1997;69(1-2):1-18.
7. Gong Y, Xu L, Zhuang H, et al. Efficacy and safety of different fractions in stereotactic body radiotherapy for spinal metastases: A systematic review. *Cancer Med*. 2019 Oct;8(14):6176-6184. doi: 10.1002/cam4.2546. Epub 2019 Sep 5. Review.
8. Bucci M K, Bevan A, Roach M. Advances in Radiation Therapy: Conventional to 3D, to IMRT, to 4D and Beyond, *CA Cancer J Clin* 2005;55-117-134, American Cancer Society, 2005.
9. Kavanagh BD, Timmerman RD. Stereotactic radiosurgery and stereotactic body radiation therapy: an overview of technical considerations and clinical applications. *Hematol Oncol Clin North Am* 2006;20(1):87-95
10. Journal of the ICRU, Volume 10 No 1, ICRU Report 83, Prescribing, Recording, and Reporting Photon-Beam Intensity-Modulated Radiation Therapy (IMRT), UK, 2010.
11. Galvin JM, Ezzell G, Eisbrauch A, et al. Implementing IMRT in clinical practice: A joint document of the American Society for Therapeutic Radiology and Oncology and the American Association of Physicist in Medicine. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2004; 58 (5): 1616-1634.
12. Cellini F, Manfrida S, Deodato F, et al. Pain REduction with bone metastases STereotactic radiotherapy (PREST): A phase III randomized multicentric trial. *Trials*. 2019 Oct 28;20(1):609. doi: 10.1186/s13063-019-3676-x.
13. Mantel F, Sweeney RA, Klement RJ, et al. Risk factors for vertebral compression fracture after spine stereotactic body radiation therapy: Long-term results of a prospective phase 2 study. *Radiother Oncol*. 2019 Sep 13. pii: S0167-8140(19)33072-5. doi: 10.1016/j.radonc.2019.08.026. [Epub ahead of print]
14. Gharzai LA, Beeler WH, Hayman JA, et al. Michigan Radiation Oncology Quality Consortium. Recommendations for Single-Fraction Radiation Therapy and Stereotactic Body Radiation Therapy in Palliative Treatment of Bone Metastases: A Statewide Practice Patterns Survey. *Pract Radiat Oncol*. 2019 Nov;9(6):e541-e548. doi: 10.1016/j.prro.2019.07.005. Epub 2019 Jul 19.
15. Tseng C-L, Eppinga W, Charest-Morin R, et al. Spine stereotactic body radiotherapy: Indications, outcomes, and points of caution. *Global Spine Journal*. 2017;7(2):179-197.
16. Loi M, Nuyttens JJ, Desideri I, et al. Single-Fraction Radiotherapy (SFRT) For Bone Metastases: Patient Selection And Perspectives. *Cancer Manag Res*. 2019 Nov 5;11:9397-9408. doi: 10.2147/CMAR.S186630. eCollection 2019. Review.
17. Ryu S, Dicker A, Gerszten PC, et al. RTOG 0631 Phase I/III Study of Image Guided Stereotactic Radiosurgery/SBRT for Localized Spine Metastases. 2010. Available from: <https://www.rtog.org/ClinicalTrials/ProtocolTable/StudyDetails.aspx?study=0631>.
18. Bewes J, Suchowerska N, Jackson M, et al. The radiobiological effect of intra-fraction dose-rate modulation in intensity modulated radiation therapy (IMRT). *Physics in Medicine and Biology* 2008;53(13):3567.
19. Sprave T, Verma V, Förster R, et al. Randomized phase II trial evaluating pain response in patients with spinal metastases following stereotactic body radiotherapy versus three-dimensional conformal radiotherapy. *Radiother Oncol* 2018 Aug;128(2):274-282. doi: 10.1016/j.radonc.2018.04.030. Epub 2018 May 26.
20. Leksell L. Brain fragments. ed: Steiner L. *Radiosurgery: Baseline and Trends*. New York: Raven Press, 1992
21. Faiz M. Khan. *The Physics Of Radiation Therapy*, The, 4th Edition. Lippincott Williams & Wilkins Company, USA, 2010.
22. Verellen D, De Ridder M, Storme G. A history of image guided radiotherapy. 2008;4-13.
23. Arno J. Mundt, John C. Roeske. *Intensity Modulated Radiation Therapy: A Clinical Perspective*. Bc Decker Inc, Hamilton, London, 2005.
24. Hitchcock E: An apparatus for stereotactic spinal surgery. *Lancet* 1969;1: 705-6.
25. Ho AK, Fu D, Cotrutz C et al. A study of the accuracy of Cyberknife spinal radiosurgery using skeletal structure tracking. *Neurosurgery* 2007; 60: 147-56.
26. Song CW, Cho LC, Yuan J, et al. Radiobiology of stereotactic body radiation therapy/stereotactic radiosurgery and the linearquadratic model. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics* 2013;87(1):18-19.
27. Choi YE, Kwak J, Song SY, et al. Direct plan comparison of RapidArc and CyberKnife for spine stereotactic body radiation therapy. *Journal of the Korean Physical Society*, 2015;67:116-122.
28. Silva SR, Gliniewicz A, Martin B, et al. Oligometastatic Disease State Is Associated with Improved Local Control in Patients Undergoing Three or Five Fraction Spine Stereotactic Body Radiotherapy. *World Neurosurg* 2019 Fe-

- b;122:e342-e348. doi: 10.1016/j.wneu.2018.10.044. Epub 2018 Oct 13.
29. Mehta N, Zavitsanos PJ, Moldovan K, et al. Local failure and vertebral body fracture risk using multifraction stereotactic body radiation therapy for spine metastases. *Adv Radiat Oncol.* 2018 Apr 10;3(3):245-251. doi: 10.1016/j.adro.2018.04.002. eCollection 2018 Jul-Sep.
 30. Tseng CL, Soliman H, Myrehaug S, et al. Imaging-Based Outcomes for 24 Gy in 2 Daily Fractions for Patients with de Novo Spinal Metastases Treated With Spine Stereotactic Body Radiation Therapy (SBRT). *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2018 Nov 1;102(3):499-507. doi: 10.1016/j.ijrobp.2018.06.047. Epub 2018.
 31. Huo M, Sahgal A, Pryor D, et al. Stereotactic spine radiosurgery: Review of safety and efficacy with respect to dose and fractionation. *Surg Neurol Int* 2017 Feb 20;8:30. doi: 10.4103/2152-7806.200581. eCollection 2017. Review.
 32. Guckenberger M, Mantel F, Gerszten PC, et al. Safety and efficacy of stereotactic body radiotherapy as primary treatment for vertebral metastases: a multi-institutional analysis. *Radiat Oncol.* 2014 Oct 16;9:226. doi: 10.1186/s13014-014-0226-2.
 33. Garg AK, Shiu AS, Yang J, et al. Phase 1/2 trial of single-session stereotactic body radiotherapy for previously unirradiated spinal metastases. *Cancer.* 2012 Oct 15;118(20):5069-77. doi: 10.1002/cncr.27530. Epub 2012 Apr 17.
 34. Ogawa H, Ito K, Shimizuguchi T, et al. Re-irradiation for painful bone metastases using stereotactic body radiotherapy. *Acta Oncol.* 2018 Dec;57(12):1700-1704. doi: 10.1080/0284186X.2018.1503712. Epub 2018 Oct 3.