

İTİRAZ EDİLEN SORULARA CEVAP RAPORU

1.İTİRAZ SORU 2

İtiraza konu olan sorunun anlatıldığı ders tekrar dinlenilmiş olup dinleyicilere doğru bilgi verildiği ve anlatıcının anlattığı konudan sorduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla cevap şıkkı bilimsel açıdan doğrudur.

İtiraza konu olan cevabın gerçekten bilimsel olarak yanlış olup olmadığının irdelenmesi için objektif bir şekilde literatür taraması yapılmıştır. İlgili taramanın sonucunda; A formalism for calculation of absorbed dose to a medium from photon and electron beams – Robert Loewinger Medical Physics 8, 1 (1981); doi: 10.1118/1.594901 RELATION BETWEEN KERMA AND ABSORBED DOSE IN PHOTON BEAMS B. Nilsson and A. Brahme Acta Radiologica Oncology 22 (1983) David S. Chang, Foster D. Lasley, Indra J. Das, Marc S. Mendonca, Joseph R. Dynlacht, Basic Radiotherapy Physics and Biology, Second Edition Hendee Radiation Therapy Physics, 4th Edition Kahn's The Physics of Radiation Therapy, 5th Edition Yukarıda referansları verilmiş konu ile ilgili makaleler ve ders kitaplarında buildup bölgesi sonrası absorbed dozun KERMA'dan büyük olduğu ile ilgili bilimsel ifadeler görülmektedir. İtiraza konu olan sorunun anlatıldığı ders tekrar dinlenilmiş olup dinleyicilere doğru bilgi verildiği ve anlatıcının anlattığı konudan sorduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla cevap şıkkı bilimsel açıdan doğrudur.**İtiraz reddedilmiştir.**

2.İTİRAZ SORU 11

İlgili soruda primeri sarkom olan pediatrik bir hastada, akciğer metastazının tedavisinde; radyobiyojik, dozimetrik ve uygulanabilirlik açısından tüm parametreler göz önüne alındığında en uygun tedavi cihazı sorulmuştur.

CyberKnife, özellikle akciğer gibi yüksek hareketliliğe sahip bölgelerde synchrony gerçek zamanlı solunum takip teknolojisi sayesinde, hastayı solunum kısıtlamasına (nefes tutma, gating vb.) zorlamadan sub-milimetrik hassasiyette tedavi sunabilen, bu soruda geçen şıklar arasındaki günümüzde var olan tek sistemdir. Uygulanabilirlik açısından bakıldığında, proton tedavisinde karşılaşılan "menzil belirsizliği" (range uncertainty) ve "etkileşim etkisi" (interplay effect) gibi, akciğerin heterojen yoğunluğundan kaynaklanan dozimetrik riskler, foton bazlı CyberKnife sisteminde bulunmamaktadır. Soruyu mühendislik ve klinik uygulanabilirlik açısından ele aldığımızda; protonun hareketli hedeflerdeki teknik karmaşıklığı göz önüne alındığında, gerçek zamanlı robotik takip yeteneği ve klinik uygulama kolaylığı, CyberKnife'ı akciğer metastazı tedavisinde en rasyonel ve uygulanabilir seçenek haline getirmektedir.

Proton tedavisinde: 1. Menzil Belirsizliği: Protonlar akciğerdeki hava-doku değişiminden (yoğunluk farkı) etkilenip yanlış derinlikte durabilirken, CyberKnife'ın fotonları bu yoğunluk değişimlerinden bağımsız olarak hedefe ulaşır. 2. Tedavi konforu ve uygulanabilirlik: Pediatrik hastalarda uzun süre nefes tutmak veya kısıtlayıcı ekipmanlarla (abdominal kompresyon) durmak zordur.

CyberKnife, çocuğun serbest solunumu sırasında robotik kolun tümörü takibi sayesinde daha yüksek bir uygulanabilirlik sunar. Sonuç olarak, sunum sırasında da vurgulandığı üzere proton tedavi sistemlerine yönelik görüntüleme ve takip teknolojileri halen gelişim aşamasındadır.

Her ne kadar dozimetrik ve radyobiyojik açıdan proton tedavileri teorik olarak avantajlı görünse de, uygulanabilirlik bakımından günümüz teknolojileriyle **akciğer gibi hareketli bir bölgenin etkin ve güvenilir şekilde takip edilmesi önemli zorluklar içermektedir**. Bu bağlamda klinik perspektiften değerlendirildiğinde, CyberKnife sisteminin sunduğu synchrony sistemi sayesinde, pediatrik hastalarda akciğer gibi kritik ve hareketli bölgelerin tedavisinde daha öngörülebilir sonuçlar sağladığı söylenebilir. Her ne kadar Bragg Peak etkisi ile proton tedavisi dozimetrik açıdan avantajlı görünse de, günümüz teknolojisinde tümör takip sistemi hâlâ klinik uygulamada olmayıp nefes tutma yöntemi kullanılmaktadır (Donati CM, Medici F, Zamfir AA, et al. CyberKnife in Pediatric Oncology: A Narrative Review of Treatment Approaches and Outcomes. Curr Oncol. 2025;32(2):76. Published 2025 Jan 29. <https://doi.org/10.3390/curroncol32020076>).

Bu soruda cevap olarak verilen tomotherapy cihazlarının güncel platformları , solunum kontrollu tedaviye olanak tanır ancak bu kontrol ITV ,nefes tutma veya gating gibi dolaylı yöntemlere dayanır.Cyberknife sisteminde olduğu gibi entegre gerçek zamanlı takip sunulmaması nedeni ile özellikle akciğer kanseri gibi yüksek hareketli hedeflerde belirsizlik artabilmekte , bu nedenle pediatrik hastalarda dikkatli hasta seçimi gerektirmektedir.Bununla birlikte ,seçilmiş olgularda klinik olarak uygulanabilir bir seçenek olabilir.

Bu nedenlerle sorunun birden fazla doğru yanıt içermesi nedeni ile **itiraz kabul edilmiştir**.