

CYBERKNIFE CİHAZINDA RÖLATİF OUTPUT FAKTÖRLERİNİN FARKLI DEDEKTÖRLERLE ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI



Ayhan KILIÇ, Nadir KÜÇÜK, Cemile CEYLAN, Hande BAŞ
ÖZEL ANADOLU SAĞLIK MERKEZİ

2005

Amaç

-SRS
-3DCRT
-IMRT

→ Küçük alanlar çok sık kullanılmakta

-Lateral elektron dengesinin kaybı
-Keskin doz düşüşü
-Sudaki foton ve elektronların spektral farklılıkları

Küçük alan
dozimetrisindeki
zorluklar



Amaç

Bu çalışmada; Cyberknife stereotaktik radyocerrahi cihazında mevcut 12 adet dairesel kolimatörün (0,5- 60mm) rölatif output faktörleri iki farklı dedektör ile ölçülerek sonuçlar karşılaştırılmıştır.



Materyal ve Metod

Output faktörü ölçümleri MP3 (PTW) su fantomu kullanılarak Cyberknife 6 MV foton enerjisinde alındı. Ölçümlerde pinpoint iyon odası ve diyod dedektör kullanıldı. 31002 tipi Pin-point iyon odasının ölçüm hacmi $0,015 \text{ cm}^3$ dür. Aleminyum elektrodundan dolayı düşük enerjili Compton saçılmalarına duyarlıdır.



Materyal ve Metod

60008 p-tipi Silikon diyod (PTW) ise sinyal-gürültü oranı yüksekliğinden dolayı küçük alan ölçümleri için uygundur. Dedektörün yüzey alanı 1 mm^2 , kalınlığı ise $2,5 \text{ }\mu\text{m}$ 'dir. Yüksek atomik numaralı silikon yüzeyinden dolayı su ile kıyaslandığında düşük enerjili fotonlara daha duyarlıdır.



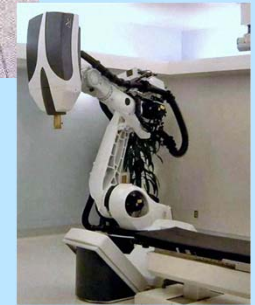
Materyal ve Metod

Output ölçümleri 80 cm kaynak-dedektör mesafesi(SAD) ve 1,5 cm ölçüm derinliğinde alındı. Kullanılan enerji 6 MV'dir. Her kolimatör boyutunda ölçülen okuma değerleri, en geniş kolimatör olan 60 mm kolimatörde ölçülen okuma değerine normalize edilerek her kolimasyon için rölatif output değerleri hesaplandı.





Cyberknife'da deęiřtirilebilir ikincil kolimatörleri

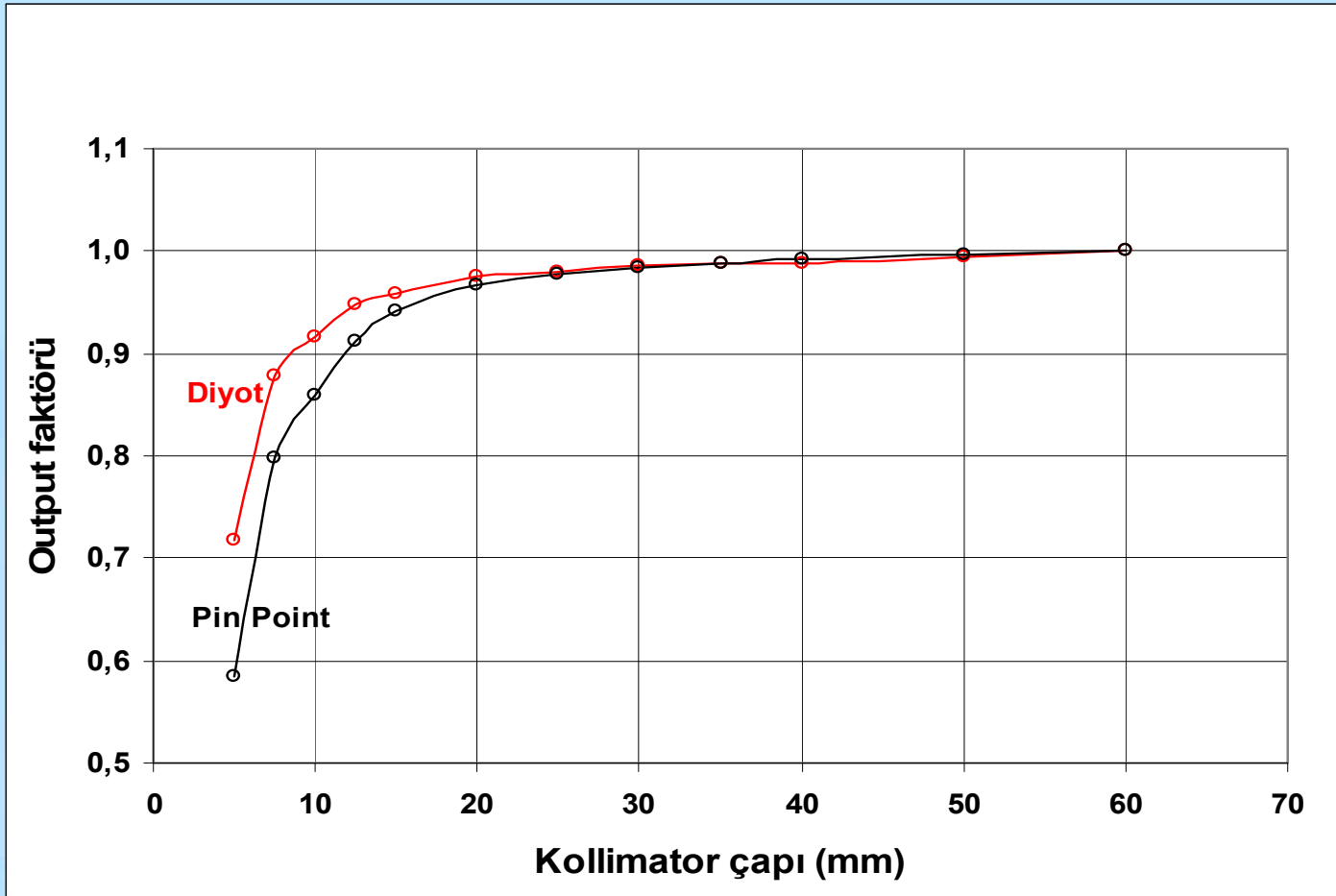


Sonuçlar

Büyük kolimasyon açılarında (>25 mm) her iki dedektör ile hesaplanan rölatif output faktörlerinde fark oldukça düşüktür. 25 mm ve daha küçük alanlarda Pin Point ile daha düşük değerler ölçülmekte ve fark alan boyutu küçüldükçe büyümektedir (Şekil 1).



Sonuçlar



Şekil 1. Rölatif output faktörleri



Tartışma ve Sonuç



- CK tedavisinde küçük alanlara yüksek dozlar verilmekte**
- Dozimetri önemli rol oynamaktadır.**
- Doğru dozlar ancak doğru dozimetri araçları ile elde edilebilir.**
- İyon odaları, silikon diodlar, film ve TLD'ler küçük alan ölçümlerinde kullanılan dedektörlerdir.**

Tartışma ve Sonuç



- Bu dedektörlerden iyon odaları hariç diğerleri enerjiye bağımlı
- Yüksek atom nolu madde ihtiva eden dedektörlerle bu bağımlılık daha belirgin. Bu nedenle küçük alanlarda enerji spektrumu değişkenlik gösterdiğinden bu dedektörler bundan etkilenir.
- SRS alanlarında keskin doz düşüşleri nedeniyle “yüksek uzaysal çözünürlük” lü iyon odalarına ihtiyaç var.
- İyon odalarında geniş hacmi kompanse edecek yeterli uzaysal çözünürlük yok
- Elmas dedektörler enerjiden bağımsız ve SRS alanları dozimetrisi için uygun

Tartışma ve Sonuç

Diyot dedektörler Pin-Point iyon odalarına göre küçük alanlarda daha yüksek cevaplar vermektedir. Bu etki diyot dedektör içerisindeki silikonun kalınlığı ve doz absorpsiyon mekanizması ile açıklanabilir. Küçük alan boyutlarında Monte Carlo hesaplamaları ile düzeltme faktörleri hesaplanabilir.



Tartışma ve Sonuç

Diyot dedektörler Pin-Point iyon odalarına göre küçük alanlarda daha yüksek cevaplar vermektedir. Bu etki diyot dedektör içerisindeki silikonun kalınlığı ve doz absorpsiyon mekanizması ile açıklanabilir. Küçük alan boyutlarında Monte Carlo hesaplamaları ile düzeltme faktörleri hesaplanabilir.

