

Onyx34 sıvı embolizan ajanın filtresiz foton ışınlarında doz dağılımına etkisinin Monte Carlo tekniği ile incelenmesi

Dođukan Akçay

Dokuz Eylöl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Medikal Fizik AD,
Dokuz Eylöl Üniversitesi, Tıp Faköltesi, Radyasyon Onkolojisi AD- İzmir
XV. Ulusal Medikal Fizik Kongresi
Trabzon, 2015

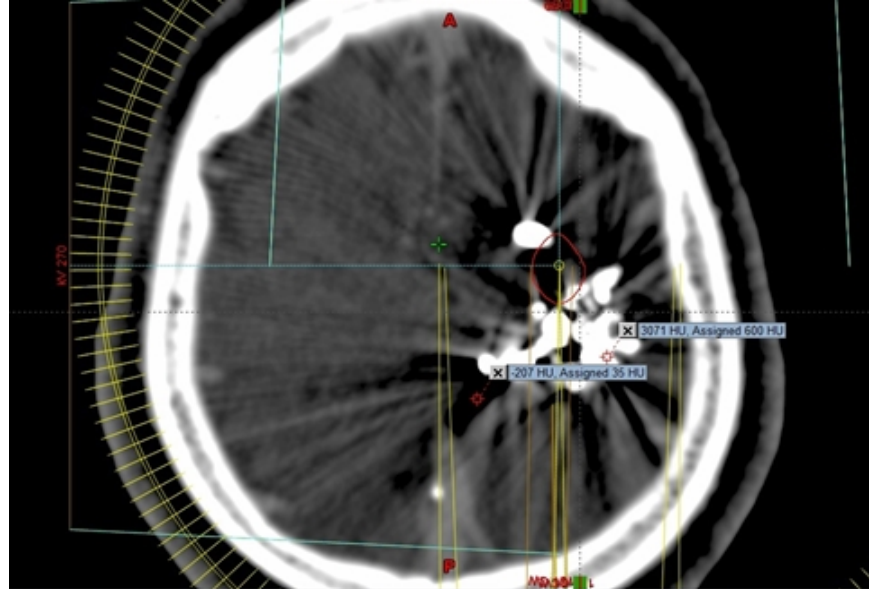


Giriş

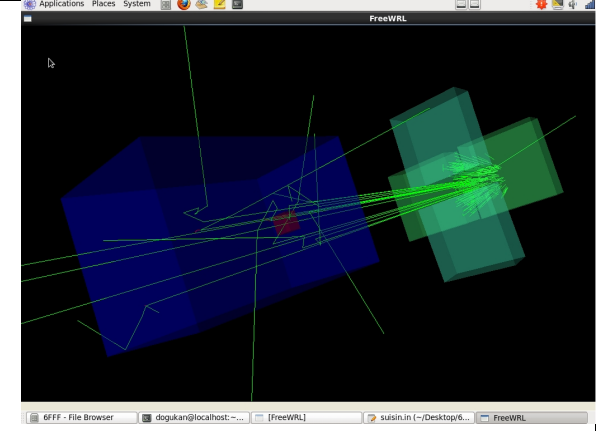
- “Arteriovenous Malformation” , Arter ven bağlantı noktasında oluşan işlev bozukluğudur.
- En sık beyinde görülse de nadir karşılaşılan bir vakadır.
- Tedavisi öncelikle cerrahi/radyocerrahi ya da embolizasyon ile yapılır.
- Büyük AVM’lerde embolizasyon yeterli olmadığı durumda radyocerrahi uygulanır.
- Embolizasyonda kullanılan Onyx(R) polimerine radyoopaklık sağlaması için yüksek atom numaralı Tantal elementi katılır.

Amaç

- Tantal içerikli polimer BT görüntülerinde artefakta sebep olmaktadır. Planlamada elektron/kütle yoğunluğu ne girilmeli sorusu.
- Araştırmada amaç kV mertebesinde artefakta sebep olan bu malzemenin yüksek enerjide dozu etkileyip etkilemediğini MC hesabı ile incelemektir.



Araştırma Metodu



ICRU Compact Bone, mass density = 1.85 g/cm³

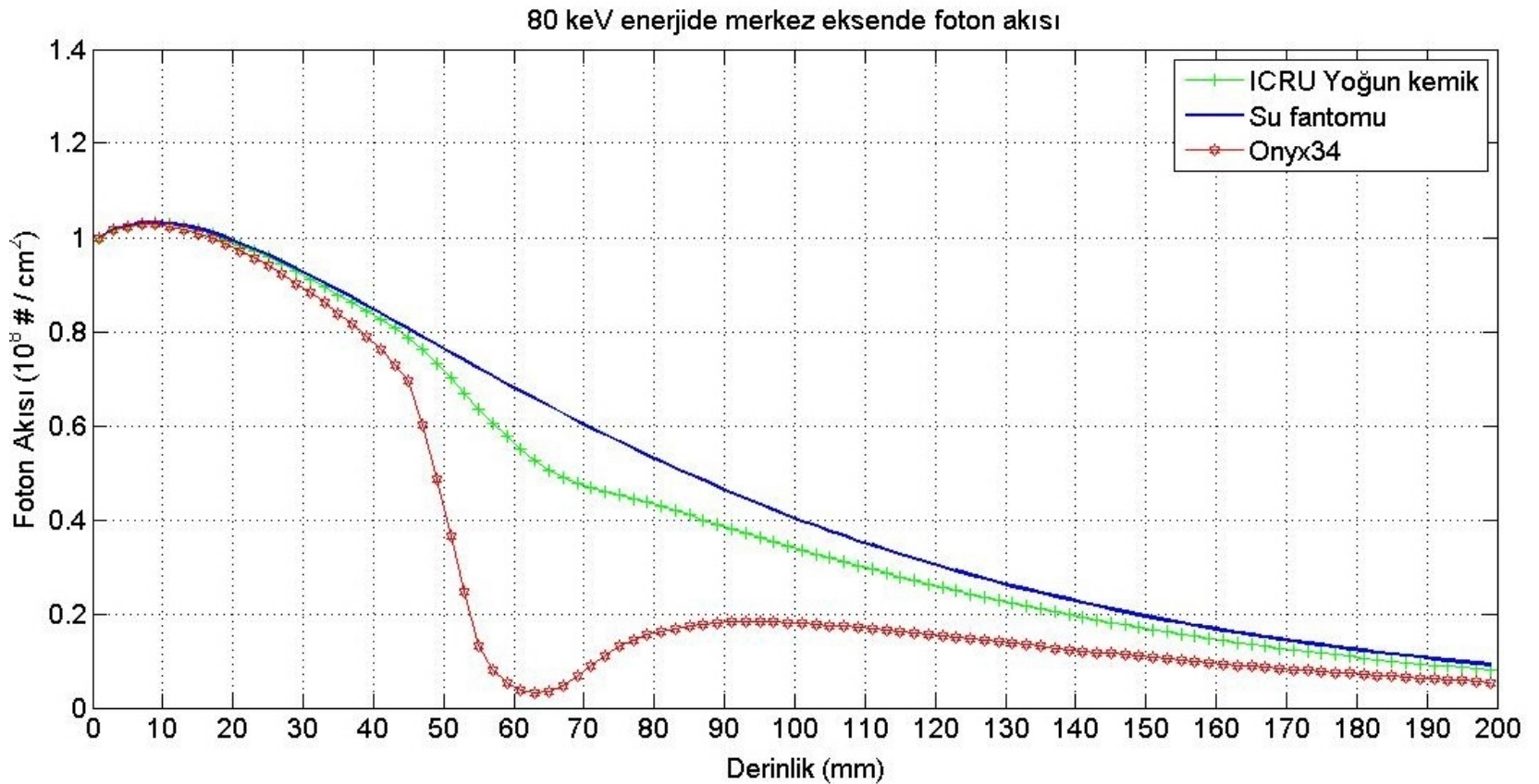
Atom Numarası	Element	Kütle oranı
1	H	0.060
6	C	0.280
7	N	0.026
8	O	0.410
12	Mg	0.002
15	P	0.070
16	S	0.002
20	Ca	0.150

Ta kontrastlı Onyx 34, kütle yoğunluğu= 1.45 g/cm³

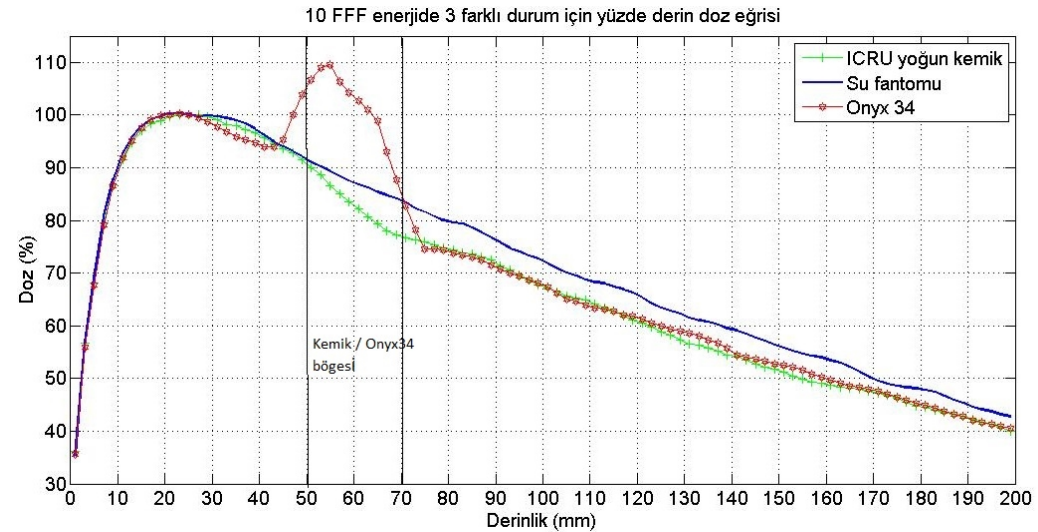
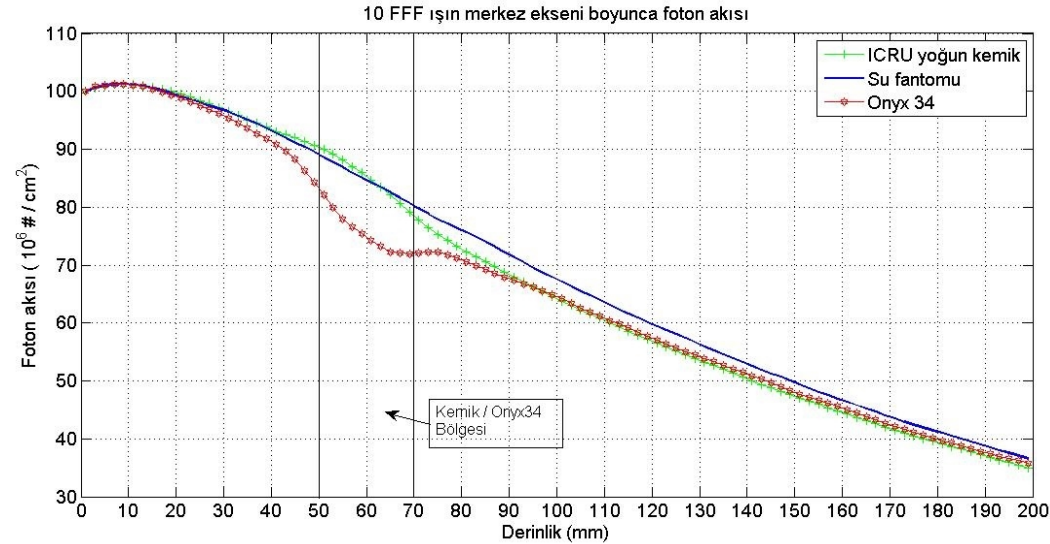
Atom Numarası	Element	Kütle oranı
1	H	0.068
6	C	0.365
8	O	0.162
16	S	0.162
73	Ta	0.243

Bulgular ve Tartışma

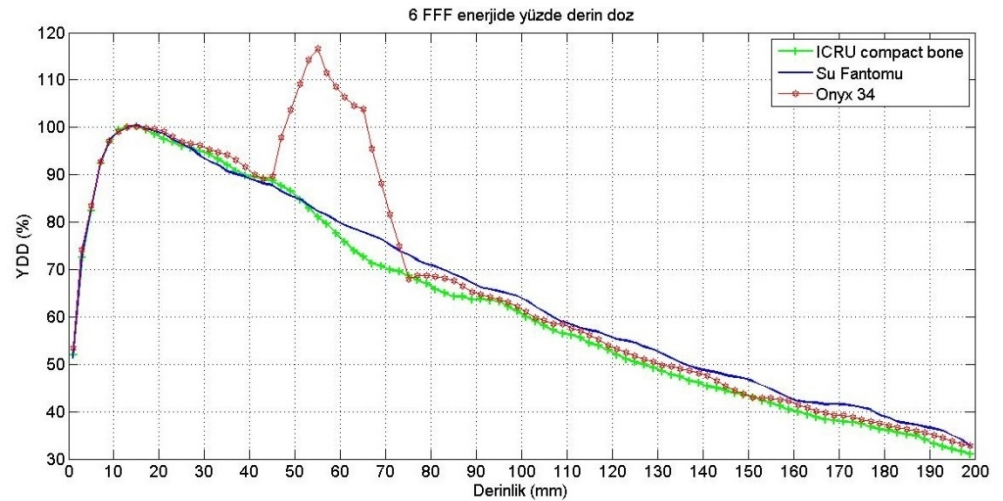
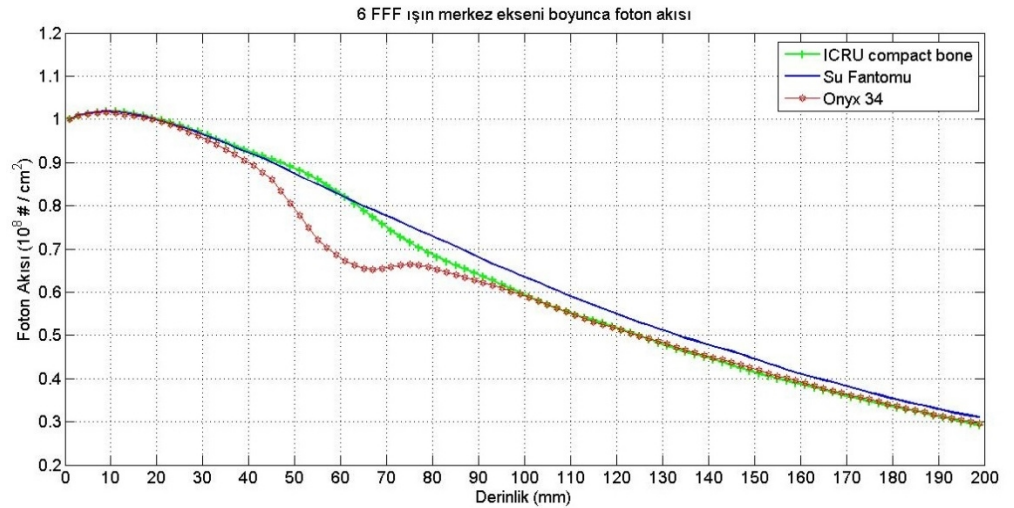
- Polimer-Ta ortamında foton atenuasyonu artışı (yaklaşık 2 kat), fotoelektrik olay baskın
- Foton açlığı etkisi ve “dark band” artefaktları



- 10 FFF enerjide foton akısı ve doz dağılımı
- Foton akısında azalış keV mertebesine göre çok daha az (suya göre ort. 1.04 kat)
- Trans. CPE bölgesinde kemiğe benzer akı davranışı = benzer doz etkisi
- Onyx komşuluğunda elektron saçılımına bağlı ort. 1.08 kat doz artışı



- 6 FFF enerjide foton akısı ve doz dağılımı
- Kemiğe benzer doz etkisi
- Doz azalımı suya göre ort. 1.05 kat az
- Onyx komşuluğunda doz artışı suya göre ort. 1.12



- BT’de artefakta sebep olan Onyx malzemesi radyoterapi dozlarına yoğun kemik dokusu kadar etki ediyor.
- Ancak, malzeme komşuluğuna %15’e varan doz artışı gerçekleşmektedir.
- Onyx-Ta malzemesinin bitişiğinde meydana gelen doz artışı AVM radyocerrahisinde sağlıklı doku için riskli olabilir
- TPS’de doz azalımını yansıtmak için artefakt bölgesine kemik dokusu tanımlaması yeterli olabilir. Ancak “backscatter” etkisi görülmeyecektir.
- Ark planları veya çoklu açılar ile backscatter doz etkisi telafi edilebilir.

Sonuç

- Doz azalımı yoğun kemiğin yarattığı doz davranışına benzerdir. Tedavi planlama sisteminde artefakt bölgesine kemik dokusu atanması uygun olabilir.
- TPS’de görülmesi mümkün olmayan doz artışları, ışın bölgesinde kritik doku varlığında önem teşkil edecektir.
- Araştırma ileri aşamalarda doz ölçümleri ile desteklenecektir. Ayrıca doz hesaplaması algoritmasına uygun olarak atanacak optimum kütle/elektron yoğunluğu değerleri belirlenecektir.
- TPS doz hesaplama algoritmasının Onyx malzeme komşuluğundaki doz artışını yansıtması için uygun kütle/elektron yoğunluğu değerleri aranacaktır.

Teşekkürler...