

**MASTEKTOMİ SONRASI RADYOTERAPİ ALAN
HASTALARDA GEÇİCİ DOKU GENİŞLETİCİNİN
DOZ DAĞILIMI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN
DOZİMETRİK OLARAK İNCELENMESİ**

¹Serap ÇATLI DİNÇ, ¹Petek ERPOLAT,²Seval CİBİCELİ,
¹Oya AKYOL,²Niyazi MERİÇ,¹Eray Karahacıoğlu

¹Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyasyon Onkolojisi A.D.

²Ankara Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü

AMAÇ:

- o Mastektomi sonrası radyoterapi alan hastalarda doku genişleticilerin oluştukları malzemelerin radyasyon ile etkileşiminin bilinmesi optimal doz dağılımının sağlanabilmesi açısından önemlidir.
- o Bu çalışmada, farklı tedavi tekniklerinde doku genişleticilerin doz dağılımına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ-YÖNTEM:

- o Çalışmada Mentor marka doku genişletici kullanıldı.
- o 550 cc serum fizyolojik enjekte edildi

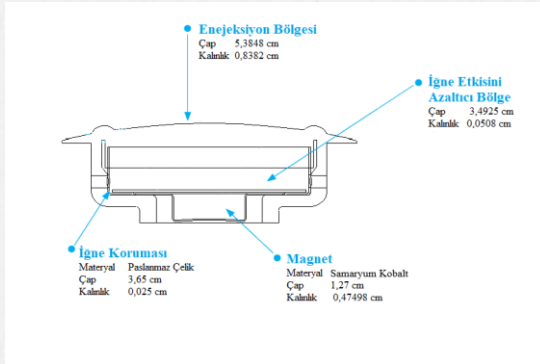


Şekil 1 .550 cc serum fizyolojik ile doldurulmuş Mentor marka geçici doku genişletici

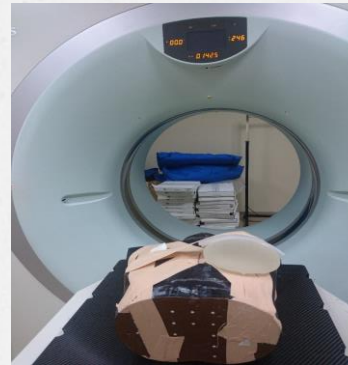
YAPISI:



Şekil 2. Mentor marka geçici doku genişletici içerisinde bulunan Samaryum Kobalt (SmCo) magnet ve paslanmaz çelikten oluşan metalik port



Şekil 3. Mentor marka geçici doku genişleticinin enjeksiyon bölgesinin ayrıntılı görünümü



Cilt dokusu oluşturmak amacıyla üzerine 1,5 cm'lik bolus



HU değeri 12800 olarak girildi



Her bir farklı tedavi tekniği (6 MV tanjansiyel alan, IMRT, 9 MeV ve 12 MeV elektron) için planlar yapıldı.

Film dozimetri yöntemi,
OSL yöntemi ve
Mosfet dozimetri yöntemleri
kullanılarak ölçümler alındı.

Sonuçlar planlama sistemindeki doz
değerleriyle karşılaştırıldı ve % olarak
farklılıkları hesaplandı.



BULGULAR

KONUM	DOZ, cGy		
	METALİK PORT VAR	METALİK PORT YOK	% FARK
ÖN TEK ALAN			
Metalik port altı	140	199	29,6
Metalik port üstü	199	192	3,50
Metalik port sağ yan	200	198	0,01
Metalik port sol yan	192	199	0,035

Çizelge 1. Metalik port için OS LD verileri

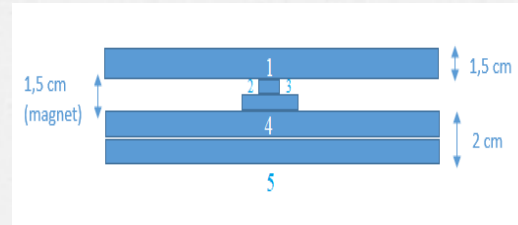
KONUM	DOZ, cGy		
	METALİK PORT VAR	METALİK PORT YOK	% FARK
ÖN TEK ALAN			
Metalik port altı	145	199	27,0
Metalik port üstü	202	198	2,00
Metalik port sağ yan	200	196	2,00
Metalik port sol yan	197	201	2,00

Çizelge 3. Metalik port için flim dozimetri verileri



KONUM	DOZ, cGy		
	METALİK PORT VAR	METALİK PORT YOK	% FARK
ÖN TEK ALAN			
Metalik port altı	155	199	22,10
Metalik port üstü	200	194	3,00
Metalik port sağ yan	195	199	2,0
Metalik port sol yan	196	201	2,5

Çizelge 2. Metalik port için MOSFET verileri



BULGULAR

- o Metalik portun alt kısmında dozda azalma oranları; OSLD ile yaklaşık **%29,6**, Mosfet ile yaklaşık **%22,1**, film dozimetre ile yaklaşık **%27** oranında bulundu.
- o Moni ve ark. , 6 MV, TLD, **%25'lik** bir doz azalımı,
- o Asena ve ark., 6 MV, EBT2 film, **%15'lik** bir doz azalımı
- o Damast ve ark, 6 MV ve 15 MV , flim dozimetre, metalik portun 2.2 cm arkasında **%22** ve **%16** dozda azalma
- o Thomson ve ark 6 MV magnetin hemen arkasında **%23,4**, magnetin 1 cm arkasında ise **%29,5** oranında azalma

metalik port üzerinde, metalik portun sağ ve sol yanında genel olarak %3'ten az doz artışı

LİTERATÜRDEKİ ÇALIŞMA SONUÇLARIYLA UYUMLU



BULGULAR

KONUM	DOZ, cGy		
	METALİK PORT VAR	METALİK PORT YOK	% FARK
Konformal (Tanjansiyel Alan)			
Metalik port üstü	203	199	2,00
Metalik port sağ yan	205	197	4,00
Metalik port sol yan	201	195	3,08
Silikon altı	202	198	2,00
IMRT			
Metalik port üstü	199	199	0,00
Metalik port sağ yan	192	197	2,54
Metalik port sol yan	201	196	2,55
Silikon altı	192	198	3,03
9 MeV elektron boost			
Metalik port üstü	211	199	6,00
Metalik port sağ yan	211	198	6,56
Metalik port sol yan	210	197	6,60
Silikon altı	0	0	0,00
12 MeV elektron boost			
Metalik port üstü	217	199	9,00
Metalik port sağ yan	214	198	8,08
Metalik port sol yan	218	197	10,60
Silikon altı	0	0	0,00

Çizelge 4. OS LD verileri

KONUM	DOZ, cGy		
	METALİK PORT VAR	METALİK PORT YOK	% FARK
Konformal (Tanjansiyel Alan)			
Metalik port üstü	206	201	2,49
Metalik port sağ yan	199	201	1,00
Metalik port sol yan	203	202	0,50
Silikon altı	202	200	2,00
IMRT			
Metalik port üstü	196	201	2,49
Metalik port sağ yan	206	201	2,49
Metalik port sol yan	204	202	1,00
Silikon altı	196	200	2,00
9 MeV elektron boost			
Metalik port üstü	206	201	2,49
Metalik port sağ yan	206	201	2,00
Metalik port sol yan	212	202	4,95
Silikon altı	0	0	0,00
12 MeV elektron boost			
Metalik port üstü	205	201	2,00
Metalik port sağ yan	209	201	3,98
Metalik port sol yan	210	202	3,96
Silikon altı	0	0	0,00

Çizelge 5. MOSFET verileri

BULGULAR

KONUM	DOZ, cGy		
	METALİK PORT VAR	METALİK PORT YOK	% FARK
Konformal (Tanjansiyel Alan)			
Metalik port üstü	212	203	4,40
Metalik port sağ yan	200	208	3,85
Metalik port sol yan	197	205	3,90
Silikon altı	217	209	3,82
IMRT			
Metalik port üstü	213	202	5,44
Metalik port sağ yan	203	199	2,01
Metalik port sol yan	210	205	2,44
Silikon altı	201	205	1,96
9 MeV elektron boost			
Metalik port üstü	220	197	11,6
Metalik port sağ yan	200	199	0,50
Metalik port sol yan	214	190	12,60
Silikon altı	0	0	0,00
12 MeV elektron boost			
Metalik port üstü	219	198	10,60
Metalik port sağ yan	213	210	1,40
Metalik port sol yan	210	205	2,44
Silikon altı	0	0	0,00

Çizelge 6. EBT3 film dozimetri verileri

KONUM	DOZ, cGy		
	METALİK PORT VAR	METALİK PORT YOK	% FARK
Konformal (Tanjansiyel Alan)			
Metalik port üstü	210	201	4,48
Metalik port sağ yan	206	201	2,49
Metalik port sol yan	209	202	3,47
Silikon altı	208	200	4,00
IMRT			
Metalik port üstü	210	201	4,48
Metalik port sağ yan	211	201	4,97
Metalik port sol yan	209	202	3,47
Silikon altı	202	200	1,00
9 MeV elektron boost			
Metalik port üstü	189	200	5,50
Metalik port sağ yan	183	195	6,15
Metalik port sol yan	187	198	5,56
Silikon altı	0	0	0,00
12 MeV elektron boost			
Metalik port üstü	206	199	3,51
Metalik port sağ yan	203	198	2,53
Metalik port sol yan	195	202	3,46
Silikon altı	0	0	0,00

Çizelge 7. Planlama verileri

BULGULAR

6 MV

- o MOSFET, OSLD, EBT3 gafkromik film dozimetri ve planlamadan alınan verilerde
- o 6 MV enerjisi kullanılarak yapılan planlamalarda, tanjansiyel ve IMRT tedavi teknikleri için
- o farklı yöntemlerle ölçüm sonucunda genelde doz artışı saptandı ve bu oran %5'in altında bulundu
- o Silikon kısmının altında dozda azalma gözlenmedi

Elektronlar

9 MeV ve 12 MeV elektron enerjisi için metalik portun üzerinde, sağ ve sol yanında 9 MeV elektronla **%12.6**, 12 MeV elektronla **%10.6'ya** varan doz artışları

SONUÇ VE ÖNERİLER

- Dozdaki bu artış ve azalışların oldukları bölgelere bakıldığında hem doz artışı olan bölgenin hem de doz azalımı olan bölgenin geçici doku genişleticinin sınırları içerisinde kaldığı görülmektedir.
- Ayrıca dozimetrik protokollerin öngördüğü, dozdaki değişim miktarlarına bakıldığında (%5) dozdaki değişikliğin tümör tedavisini etkileyecek büyüklükte olmadığı görülmektedir.



SONUÇ VE ÖNERİLER

- 6 MV enerjili foton kullanılarak yapılan tedavilerde (tanjansiyel ve IMRT), tedaviyi etkileyen bir doz değişimi olmadığı ortaya konmuştur
- 9 MeV ve 12 MeV elektron boost tedavisi uygulandığında ise cilt dokusunda ve meme dokusunda doz artışı olduğu görülmektedir
- Dozdaki bu artışın elektronların giriciliğinin fotonlara göre daha az olması sebebiyle metalik portta daha fazla geri saçılmaya uğramasının neden olduğu düşünülmektedir
- Şayet hastaya elektron boost tedavisi uygulanacaksa bu doz artışları dikkate alınarak bir tedavi planlaması yapılması gerekmektedir.
- Ayrıca doğru bir doz hesaplaması yapılabilmesi için tedavi planlama sistemine metalik portun tanıtılması yani HU değerinin değiştirilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

- o Çalışmanın doğruluğunu değerlendirmek amacıyla gerçeğe en yakın sonuçlar veren **Monte Carlo** yöntemi kullanılarak çalışmaya devam edilecektir....

REFERANSLAR:

- o ICRU Report 50, "Prescribing, Recording, and Reporting Photon Beam Therapy", International Commission on Radiation Units and Measurements, Bethesda, MD (1993).
- o Khan, FM., 2003. The Physics of Radiation Therapy, 3rd Edition (Eds: Pine J, Standen M, Kairis LR, Boyce T). Lippincott Williams & Wilkins, 3-105, Philadelphia.
- o Videtic, G. and Vassil, A. 2011. Handbook of Treatment Planning in Radiation Oncology. Demos Medical Publishing, 236, New York.
- o International Atomic Energy Agency. 2005. Radiation Oncology Physics: A Handbook For Teachers And Students, 657, Vienna.
- o Halperin, EC., Wazer, DA., Perez, CA., Brady, LW. 2013. Perez & Brady's Principles and Practice of Radiation Oncology. Wolters Kluwer, 2269, Philadelphia.
- o Garipağaoğlu, M. 2015. Temel ve Klinik Radyoterapi. Türk Radyasyon Onkolojisi Derneği Yayınları, 451, İstanbul.
- o Beyzadeoğlu, M. ve Ebruli, C. 2008. Temel Radyasyon Onkolojisi. GATA Basımevi, 550, Ankara.
- o <http://www.turkcerrahi.com>
- o Martin, JE. 2013. Physics for Radiation Protection 3rd Edition. Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA, 659, Weinheim.
- o Stanton, R and Stinson, D. 1992. An Introduction to Radiation Oncology Physics. Medical Physics Publishing, 371, Madison.
- o Çatlı, S. 2012. İnsan Vücuduna Yerleştirilen Biyomalzemelerin Radyoterapideki Doz Dağılımına Etkisinin Monte Carlo Yöntemiyle Ve Dozimetrik Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- o Akdeniz, Y. 2016. Kullanıcı Tecrübesi: Gafkromik Film Dozimetresi. Medfizonline Dergisi, 22-25.
- o An efficient protocol for radiochromic film dosimetry combining calibration and measurement in a single scan
- o Dosimetric characterization and use of GAFCHROMIC EBT3 film for IMRT dose verification
- o http://www.gafchromic.com/documents/EBT3_Specifications.pdf
- o Dam, JV and Marinello, G. 2006. Methods For In Vivo Dosimetry In External Radiotherapy. Estro, 79, Brussels.
- o <http://www.mentorwllc.com>
- o Anacak, Y. 2010. Türk Radyasyon Onkolojisi Derneği Tıbbi Radyofizik Kursu Notları. Türk Radyasyon Onkolojisi Derneği. Ankara.
- o Bloemen, E. 2009. In Vivo Dosimetry Using MOSFET Detectors in Radiotherapy. Datawyse, 168, Maastricht.
- o Moni, J., Graves-Ditman, M., Cederna, P., Griffith, K., Kraueger, E., Fraass, B., Pierce, L. 2004. Dosimetry Around Metallic Ports In Tissue Expanders In Patients Receiving Postmastectomy Radiation Therapy: An Ex Vivo Evaluation. Medical Dosimetry, 29:49-54.
- o Strang, B., Murphy, K., Seal, S., Cin, AD. 2013. Does The Presence Of An Implant Including Expander With Internal Port Alter Radiation Dose? An Ex Vivo Model. Can J Plast Surg, 21:37-40.
- o Asena, A., Kairn, T., Crowe, SB., Trapp, JV. 2015. Establishing The Impact of Temporary Tissue Expanders on Electron and Photon Beam Dose Distributions. Physica Medica, 31:281-285.
- o Asena, A., Kairn, T., Crowe, SB., Trapp, JV. 2015. Photon Beam Dose Distributions For Patients With Implanted Temporary Tissue Expanders. Journal of Physics: Conference Series, 573-012062
- o Trombetta, D., Cardoso, S., Alves, V., Facure, A., Batista, DVS., Silva, AX. 2015. Evaluation of the Radiotherapy Treatment Planning in the Presence of a Magnetic Valve Tissue Expander. PLoS ONE, 10(2): e0117548.
- o Barrett, A., Dobbs, J., Morris, S., Roques, T. 2009. Practical Radiotherapy Planning, 4th Edition. Hodder Arnold an Hachette UK Company, 468, London.
- o ICRU Report 29. 1978. Dose Specification for Reporting External Beam Therapy with Photons and Electrons. The International Commission on Radiation Units and Measurements.
- o ICRU Report 62. 1999. Prescribing, Recording and Reporting Photon Beam Therapy (Supplement to ICRU Report 50). The International Commission on Radiation Units and Measurements.
- o



TEŞEKKÜRLER...