

Medikal Fizik Derneği'nin Katkılarıyla

# MedFiz@Online

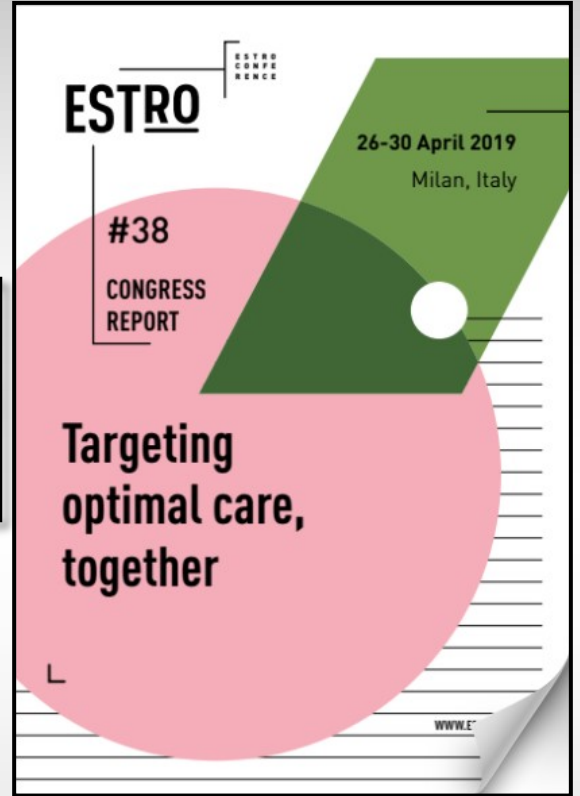
e-DERGİ

HAZİRAN-TEMMUZ 2019

medfizonline@gmail.com

[www.medikalfizik.org](http://www.medikalfizik.org)

**SAYI: 21**



## BU AYIN ÖNE ÇIKAN KONULARI

- ÇEVİRİ: ESTRO 2030 VİZYONU
- AYIN BÖLÜMÜ: Liv HOSPITAL-ULUS RADYASYON ONKOLOJİSİ BÖLÜMÜ
- ÇEVİRİ: TRS NO 483
- HDR PROSTAT BRAKİTERAPİ
- OSTEOSARKOM HÜCRELERİNİN RAMAN SPEKTROSKOPİSİ
- ÇEVİRİ: SAFETY IS NO ACCIDENT (ASTRO 2019)
- ÇEVİRİ: AAPM REPORT NO175
- YURTDIŞI TEMSİLCİLERİMİZ-3: BERKAN GELER
- MEDİKAL FİZİK DERNEĞİ'NDEN VE 17. ULUSAL MEDİKAL FİZİK KONGRESİ'NDEN HABERLER
- 31. ULUSAL NÜKLEER TIP KONGRESİ'NİN ARDINDAN
- 2. ULUSLARARASI KATILIMLI RADYOTERAPİ TEKNİKERLERİ KONGRESİ'NİN ARDINDAN
- SERBEST KÜRSÜ: PİLOTAJ



[instagram.com/medfizonline](https://www.instagram.com/medfizonline)

[facebook.com/MedFizOnline](https://www.facebook.com/MedFizOnline)



## HDR PROSTAT BRAKİTERAPİ

**Med. Fiz. Uzm. Yasemin Asyaloğlu**

**B**rakiterapi, tümör yüzeyine ya da içine kaynağın konumlanmasıyla yüksek radyasyon dozunun direk hedefe gönderildiği bir radyoterapi yöntemidir. Brakiterapinin avantajı, yüksek doz gradyenti ile hızlı doz düşüş sağladığından hedef yüksek doz alırken komşu dokuların az doz alarak korunmasıdır. Brakiterapi uygulanan doz hızına göre sınıflandırıldığında; doz hızı saatte 0,2-2 Gy aralığındaysa buna LDR (low dose rate) yani düşük doz hızlı, saatte 12 Gy den büyükse HDR (high dose rate) yüksek doz hızlı brakiterapi olarak tanımlanır. LDR kalıcı kaynaklarla (seed) uygulanırken HDR sonradan yüklemeli (afterloader) cihazlarla uygulanmaktadır.

HDR brakiterapide doku içine yerleştirilmiş kateter boyunca hareket edebilen, bir çelik kablo ucuna tutturulmuş yüksek aktiviteli kaynak ile ışınlama yapılır. Kaynak uzunluğu 3.5 to 5 mm ve çapı 0.5 to 1 mm olarak değişen fiziksel boyutlardadır. Kaynak konum aralıkları 1-5mm arasında olmaktadır. Iridium-192 (ortalama foton enerjisi 380 keV) ve Cobalt-60 (foton enerjileri 1.17 ve 1.33 Mev) en çok kullanılan kaynaklardır ve hedef hacimde benzer doz dağılımı sergilerler.

Prostat kanseri tanısı alan hastalar, radikal prostatektomi, eksternal radyoterapi, brakiterapi, androjen yoksunluğu tedavisi ya da bunların kombinasyonu olan birçok tedavi seçeneğiyle karşı karşıyadır. Uygun tedavinin seçimi hastanın bulunduğu risk grubu, hastalığın büyüklüğü, obstrüktif üriner semptomların varlığı, prostat hacmi, daha önce geçirilmiş prostat operasyonu, hasta yaşı ve eşlik eden hastalıklar ile hastanın tercihleri ve tedavinin uygulanabilirliği gibi faktörlere bağlıdır.

Radyoterapi endikasyonu olan hastalar için ister monoterapi, ister eksternal radyasyon tedavisine boost olarak olsun, brakiterapinin önemli bir rolü vardır. Brakiterapi ayrıca eksternal radyoterapi ya da brakiterapi sonrası oluşan lokal nükslerde kurtarma (salvage) amaçlı tedavi olarak da uygulanabilmektedir.

İster kalıcı kaynaklarla LDR, ister sonradan yüklemeli HDR brakiterapi olsun her iki tedavide de doz kanserli dokuyu çepeçevre sararken normal dokuların korunması eksternal tedaviden üstündür. George ve arkadaşları tarafından yapılan dozimetrik bir çalışmada, normal dokulardaki radyasyon dozu (rektal ve mesane duvarı dahil) brakiterapi de (HDR veya kalıcı tohumlar), eksternal teknikler ile karşılaştırıldığında (volumetrik modülasyonlu ark tedavisi (VMAT), yoğunluk modülasyonlu proton tedavisi) belirgin şekilde daha düşüktür (1). Spratt ve meslektaşları da stereotaktik vücut radyoterapisi (SBRT) ile HDR dozimetrisinin karşılaştırılmasında benzer bir sonuç elde ettiler, normal dokularda en düşük doz, HDR ile elde edildi. HDR, ile prostata yüksek doz gönderilirken komşu riskli organlar daha düşük doz almıştır (2).

HDR, > 12 Gy / saat oranında verilen bir doz olarak tanımlanır, ancak genellikle doz hızı bundan çok daha yüksektir ve dakikada 1 Gy'in üzerindedir. Hızlı doz gönderiminin radyobiyolojik etkisi hipofraksiyone EBRT yapılan SBRT'ye benzerdir. HDR geç cevap veren normal dokular gibi düşük alfa / beta oranlarına sahip hücrelere, prostat kanserinde olduğu gibi daha fazla zarar verir.

HDR brakiterapi 1980'den beri prostat kanserinde kullanılmaktadır (3). Başlangıçta HDR brakiterapiye geçişteki asıl sebep LDR implantlarda ki kaynak kaybı ya da yanlış yerleştirilmesi sebebiyle yetersiz doz sarımı probleminin çözülmesiydi (4). HDR planlaması doku içine yerleştirilen kateterlerle yapıldığından dolayı daha büyük bir doğrulukla planlanan doz gönderilen doz ile aynıdır.

HDR brakiterapi sonuçları LDR ye göre daha tutarlı bir dozimetri sunar. LDR ile yapılan brakiterapiye göre HDR brakiterapide üretraya, mesane ve rektuma daha düşük doz gönderilir (5,6). HDR brakiterapi prostat dışına hastalığın uzaması ya da seminal veziküllerin de tutulumu durumunda daha güvenilirdir. Brakiterapi doz dağılımları doğası gereği kaynak çevresinde yüksek doz alanlarıyla heterojendir. Prostat içine daha

yüksek dozun verildiği yerde dozu kolayca değişebilme yeteneği nedeniyle HDR, prostat içi fokal tedaviler için doz sarmasında LDR den daha üstündür.

HDR de radyasyon dozu LDR'deki gibi haftalar veya aylar boyunca yavaşça değil dakikalar içinde hızlı bir şekilde hedefe gönderilir. Bu nedenle implantasyon sonrası oluşan ödemden dolayı prostat hacmindeki dinamik değişikliklerin tedaviye olumsuz etkisi HDR de çok az olacaktır. HDR daha kısa tedavi süresine sahip olduğundan HDR sonrası idrar semptomlarının LDR'ye göre daha hızlı çözülmesi sağlanır. HDR'deki kısa tedavi süresi özellikle daha hızlı bölünen kanser hücrelerinde LDR'ye göre ayrıca olası bir avantaj sağlayabilir (7). Alfa/beta oranı prostat kanserinde komşu normal dokulardan daha küçüktür. Prostat kanser hücreleri radyasyonun büyük fraksiyon sayılarıyla gönderilmesine, normal geç cevap veren hücrelerden daha duyarlıdır. Bu durum geç cevap veren bitişik normal dokuların tolerans dozu aşılmadan daha fazla biyolojik doz artışı için olanak sağlar.

**Klinik Endikasyonlar:** HDR brakiterapi eksternal radyoterapi ile birlikte boost olarak, monoterapi olarak veya önceki eksternal radyoterapiyi izleyen bir kurtarma seçeneği (salvage) olarak uygulanabilir. LDR brakiterapide olduğu gibi, HDR brakiterapi için de değerlendirilen hastalarda anestezi uygulama kontrendikasyonları olmamalı ve aşağıdaki göreceli kontrendikasyonlar dikkate alınmalıdır (8).

- Uluslararası Prostat Semptom skoru (International Prostate Symptom Score, IPSS) 18 den büyük, kısıtlayıcı akış düzeni veya rezüdüel idrar hacmi > 100 cc;
- Mesaneye çıkıntı yapan bir medyan lob > 1cm
- Prostat hacmi > 50 cc;
- Prostatın önceki transüretal rezeksiyonu (TURP);
- Aktif enflamatuar barsak hastalığı;
- Önceki pelvik radyasyon tedavisi

**HDR Boost:** Eksternal radyoterapi prostat içini ve hastalığın prostat dışına uzantısını tedavi ederken, brakiterapi ile boost yapıldığında prostat içi yüksek dozlara çıkılmasını sağlar. 2017 Amerikan Klinik Onkoloji Derneği (ASCO) / Kanser Bakımı Ontario (CCO) brakiterapi kılavuzlarında brakiterapi boost olarak (LDR veya HDR) uygun orta ve yüksek riskli hastalar için radyasyon tedavisi seçimi olarak önerildi (9). Bu öneri hastalarda artmış hastaliksız sağkalım olduğunu gösteren üç randomize kontrollü çalışmanın sonuçlarına dayanmaktadır. Bu çalışmalar eksternal radyoterapinin brakiterapi ile kombini ile sadece eksternal radyasyon tedavisini kıyaslıyor. Bu klinik çalışmaların her biri farklı bir brakiterapi boost biçimi kullandı.

**HDR Monoterapi:** HDR monoterapisi düşük ve iyi orta risk hasta grubu için birden fazla fraksiyonda verildiğinde iyi tolere edilen ve etkili bir tedavi yöntemidir. Ayrıca yüksek riskli hastalıkta mükemmel sonuç bildiren yayınlar da vardır. Optimum doz ve fraksiyonlar tanımlanmamıştır. İki fraksiyonda 27 Gy'lik bir monoterapi dozu etkili ve iyi tolere edilir (14,15).

**Kurtarma (Salvage) HDR:** Lokal kanser nüksü uzak metastaz gelişimi için risk teşkil edebilmektedir. Lokal kurtarma (local salvage) tedavisi potansiyel olarak semptomları önleme ve lokal hastalığın ilerlemesi ve ayrıca uzak metastazların oluşmasını önleyebilir.

HDR brakiterapisi, prostat içindeki belli bir odağı tedavi edebilmek gibi özel bir avantaja sahiptir. Prostat içindeki nükslerin %95'i başlangıçta görülen hastalık bölgesinde meydana gelir (16,17,18,19). Halen fokal kurtarma amacıyla prostat HDR brakiterapisi (focal salvage HDR) araştırmaları devam etmektedir.

**HDR Prostat Tekniği:** HDR prostat brakiterapi uygulamasındaki işlem sırasını şöyle özetleyebiliriz:

- Genellikle TRUS kullanılarak kateterler görüntü rehberliğinde yerleştirilir.
- Yerleştirilen kateterlerin görüntüleri TRUS, BT ya da MR görüntüleme ile elde edilir.

Tablo 2. Çeşitli çalışmalardaki EBRT ve HDR boost önerileri (8,11,12,13)

Martinez ve ark.		RTOG0321		Morton ve ark.		RTOG 0924	RTOG 1115
EBRT	HDR BOOST	EBRT	HDR BOOST	EBRT	HDR BOOST	HDR BOOST	
45Gy/25fr	3X5,5Gy	45Gy/25fr	2x 9,5 Gy	37,5Gy/15 fr	15Gy	15Gy	
	2x11,5y						
	2x 9,5 Gy						

Tablo 1. Avrupa brakiterapi grubunun HDR boost doz fraksinyon GEC/ ESTRO önerisi (10)

EBRT		
DOZ	FRAKSİYON	HAFTA
45 Gy	25	5
46 Gy	23	4,5
35,7 Gy	13	3
37,5 Gy	15	3
HDR BOOST		
DOZ	FRAKSİYON	
15 Gy	3	
11-22	2	
12-15	1	

- Planlama sisteminde hedef, riskli organ kontur laması
- Planlama sisteminde kateterlerin oluşturulması
- Kaynak bekleme sürelerinin (dwell time) optimize edilmesi
- Kalite güvence
- Tedavinin uygulanması

Seçilen görüntüleme yöntemi, anestezi, tedavinin uygulanacağı alan tedavinin sürecini etkileyen diğer unsurlardır. HDR prostat tekniği genel ya da mutlak hareketsizlik sağlanabilmesi durumunda spinal anestezi ile uygulanabilir. Tek fraksiyon tedavilerde hasta aynı gün evine gidebilirken birden fazla fraksiyone tedavi-

lerde hasta yerleştirilen kateterlerle bir veya daha fazla gün hastanede kalır ya da her fraksiyonda tekrar kateterler yerleştirilir (8).

Anestezisi yapılan hastaya TRUS rehberliğinde kateterler yerleştirilir. Tüm prostat ışınlamasında genelde kateterlerin 12 adeti periferde, 4 adeti merkezde olmak üzere toplam 16 adet kateter kullanılır. Bu şekilde kateterlerin konumlanması ile üretra ve rektum dozlarının düşürülmesi sağlanır. Prostat içinde bulunan dominant bir nodülü fokal boost yapmak için nodül içine bir iki kateter eklenmesi dozda istenen artışı sağlar (8).

Sonraki adım olan görüntüleme için ideal olanı hastanın pozisyonunun tedavi boyunca bozulmamasıdır. TRUS rehberliğinde planlamada hastaya iğne yerleştikten sonra, hazır hasta anestezi altındayken ve TRUS probu hala yerindeyken kateterler yerinden oynamadan ve hastanın pozisyonu değişmeden görüntü alınması sağlanmış olur (20). BT tabanlı plan kullanıldığında ise iğne şablonunun (template) perineye sabitlenmesi ve hastanın bacaklarının litotomi pozisyonun bozulup hastanın bilgisayarlı tomografisinin çekilmesi gerekmektedir. Bu süreçte hastanın BT transferinde kateterlerin yerinden oynaması engellenmelidir. Kateterlerin yerinden oynaması prostat dozunu düşürürken, üretra ve penil bulp dozlarının artmasına sebep olabilir (21).

İmajlar planlama sistemine gönderildikten sonra klinik hedef volum (prostat) ve riskli organlar (üretra, rektum, bazen mesane) konturlanır. Planlama hedefi hacmi (PTV) klinik hedef hacmi (CTV) ile aynıdır. Bazen dominant bir nodül ya da gross tümör hacmi boost olarak konturlanabilir. Bu boost alanı genellikle multi-parametrik MR görüntüleme (mpMRI) yardımı ile

**Tablo 3: HDR prostat brakiterapi çeşitli uygulamalara göre protokolleri tablosu (Dr. Morton tarafından hazırlanmıştır).**

	Tek fraksiyon boost ( EBRT öncesi)	HDR monoterapi	Fokal Salvaj tedavi	Tüm gland salvaj tedavi	RTOG 0924	NCIC PR15
Doz fraksiyon şeması	15Gy x 1fr	19 Gy x 1fr ya da 13,5 Gy x2fr (1 hafta arayla)	13,5 Gy x 2 fr (1 hafta arayla)	tüm prostat 10,5 Gy x 2fr ve fokal lezyona 13,5 Gy x2 fr	15Gy x 1fr	15Gy x 1fr
Hedef (target) Volum	PTV=CTV= prostat+ herhangi kapsul dışına uzama	PTV=CTV = prostat	PTV=CTV = fokal lezyon + belirsiz bölge için marijin	prostat = PTV10,5 fokal lezyon = GTV = PTV13,5	PTV=CTV= prostat+ herhangi kapsul dışına uzama	PTV=CTV = prostat
Hedef Dozlar	V100=95-99%	V100	fokal lezyon V100=95-99%	prostat V10,5Gy > 90%	V100 > =90% (>=85% kabul edilebilir)	V100 > =95%
	V90=99-100%		fokal lezyon V90=97-100%	fokal lezyon V13,5Gy > 95%		
	V150 <= 35%	V150 <= 35%	fokal lezyon V150 < 35%	fokal lezyon D90% > 13,5 Gy		V150 <= 35%
	V200 <= %11	V200 <= 12%	fokal lezyon V200 < 11%			V200 <= 12%
Üretra Doz sınırları		Dmax < 120%				Dmax <= 19,5Gy
	D10% <= 118%	D10% < 115%	D10% < 110%	D10% <= 110-115%	D10% < 118%	D10% < 120%
Rektum Doz sınırları		Dmax < 90%			V130=0cc	
	V80 <= 0,5 cc	V80 < 0,2 cc	V80 < 0,5 cc	V8,4Gy < 0,5 cc	V80 < 0,5 cc	V75 <= 1cc

planlama sistemindeki görüntünün değerlendirilmesi ile belirlenir (8).

Konturlama işlemi bittikten ve kateter pozisyonları tanımlandıktan sonra ters planlama (invers planning) yöntemi ile anatomik tabanlı dozimetrik kısıtlarla kaynak bekleme süreleri (dwell time) optimize edilir (22). İstenen dozların hedefi sarmış olması (tanımlanan dozun %100 ünü alan hacim V100 ün ya da %90 nını saran doz D90) hastalığın kontrolü için önemliken, üretra dozu da uzun vadeli üriner morbiditenin belirleyicisi olarak önemlidir (23,24). Rektumun 2cc doz alan hacmi olası geç rektal toksiteyi gösterir (18).

GEC ESTRO aşağıdaki dozimetrik kıstasları hedef ve riskli organlar için önermiştir (10).

- PTV V100 > 95% ya da D90 > 100%
- 2 cc rektum dozu < 75Gy her bir fraksiyonda 2 Gy eşdeğer doz karşılığı olarak (EQD2)
- D0,1cc (0,1 cc nin aldığı doz) < 120 Gy (EQD2) ya da
- Üretranın 10% aldığı doz 120 Gy (EQD2)
- Üretranın 30 % aldığı doz < 105 Gy (EQD2)

Gerçek zamanlı TRUS tabanlı planlamada, tanımlanan doz 15 Gy için genellikle kullanılan hedefler şunlardır (8).

- Prostat PTV V100 > 95%
- Prostat V200 < 14%
- Üretra maksimum doz < tanımlanan dozun 130%'si
- Üretra D10 < tanımlanan dozun 120 % si
- Rektum maksimum doz < 15 Gy
- Rektumda 12 Gy alan hacim < 0,6 cc.

Kullanılmakta olan HDR prostat brakiterapinin çeşitli uygulamalarının dozimetrik kıstasları da bir tablo olarak aşağıda özetlenmiştir.

**Prostat HDR Protokolleri Özeti:** HDR prostat brakiterapisi için sık kullanılan doz rejimleri ve normal organ sınırlamaları Tablo 3'te özetlenmiştir.

### Kaynakça

Georg D, Hopfgartner J, Gora J, et al. Dosimetric considerations to determine the optimal technique for localized prostate cancer among external photon, proton, or carbon-ion therapy and high-dose-rate or low-dose-rate brachytherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2014;88:715-22.

2. Spratt DE, Scala LM, Folkert M, et al. A comparative dosimetric analysis of virtual stereotactic body radiotherapy to high-dose-rate monotherapy for intermediate-risk prostate cancer. *Brachytherapy* 2013;12:428-33.

3. Bentzen JK, Ockelmann HH, Hansen HS. High Dose Rate 192Ir-Microselectron. *Ugeskr Laeger* 1990;152:2908-10.

4. Mate TP, Gottesman JE, Hatton J, et al. High dose-rate afterloading 192Iridium prostate brachytherapy: feasibility report. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1998;41:525-33.

5. Wang Y, Sankrecha R, Al-Hebshi A, et al. Comparative study of dosimetry between high-dose-rate and permanent prostate implant brachytherapies in patients with prostate adenocarcinoma. *Brachytherapy* 2006;5:251-5.

6. Major T, Polgár C, Jorgo K, et al. Dosimetric comparison between treatment plans of patients treated with low-dose-rate vs. high-dose-rate interstitial prostate brachytherapy as monotherapy: Initial findings of a randomized clinical trial. *Brachytherapy* 2017;16:608-15.

7. Martinez AA, Demanes J, Vargas C, et al. High-dose-rate prostate brachytherapy: an excellent accelerated-hypofractionated treatment for favorable prostate cancer. *Am J Clin Oncol* 2010;33:481-8.

Mendez LC, Morton GC. High dose-rate brachytherapy in the treatment of prostate cancer. *Transl Androl Urol* 2018;7(3):357-370.

9. Chin J, Rumble RB, Kollmeier M, et al. Brachytherapy for Patients With Prostate Cancer: American Society of Clinical Oncology/Cancer Care Ontario Joint Guideline Update. *J Clin Oncol* 2017;35:1737-43.

10. Hoskin PJ, Colombo A, Henry A, et al. GEC/ESTRO recommendations on high dose rate afterloading brachytherapy for localised prostate cancer: an update. *Radiother Oncol* 2013;107:325-32.

11. Martinez AA, Gonzalez J, Ye H, et al. Dose escalation improves cancer-related events at 10 years for intermediate- and high-risk prostate cancer patients treated with hypofractionated high-dose-rate boost and external beam radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2011;79:363-70.

12. Hsu IC, Bae K, Shinohara K, et al. Phase II trial of combined high-dose-rate brachytherapy and external beam radiotherapy for adenocarcinoma of the prostate: preliminary results of RTOG 0321. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2010;78:751-8.

13. Morton G, Loblaw A, Cheung P, et al. Is single fraction 15Gy the preferred high dose-rate brachytherapy?

rapy boost dose for prostate cancer? Radiother Oncol 2011;100:463-7.

14. Morton G, Chung HT, McGuffin M, et al. Prostate high dose-rate brachytherapy as monotherapy for low and intermediate risk prostate cancer: Early toxicity and quality-of life results from a randomized phase II clinical trial of one fraction of 19Gy or two fractions of 13.5Gy. Radiother Oncol 2017;122:87-92.

15. Morton G, Chung H, McGuffin M, et al. Prostate HDR Monotherapy: initial efficacy results from a randomized trial of one versus two fractions. Brachytherapy 2017;16:s36-7.

16. Jalloh M, Leapman MS, Cowan JE, et al. Patterns of local failure following radiation therapy for prostate cancer. J Urol 2015;194:977-82.

17. Jiang P, van der Horst C, Kimmig B, et al. Interstitial high-dose-rate brachytherapy as salvage treatment for locally recurrent prostate cancer after definitive radiation therapy: Toxicity and 5-year outcome. Brachytherapy 2017;16:186-92. 18. Chopra S, Toi A, Taback N, et al. Pathological predictors for site of local recurrence after radiotherapy for prostate cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2012;82:e441-8.

19. Pucar D, Hricak H, Shukla-Dave A, et al. Clinically significant prostate cancer local recurrence after radiation therapy occurs at the site of primary tumor: magnetic resonance imaging and step-section pathology evidence. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2007;69:62-9.

20. Morton GC. Prostate high-dose-rate brachytherapy: transrectal ultrasound based planning, a technical note. Pract Radiat Oncol 2015;5:238-40.

21. Holly R, Morton GC, Sankrecha R, et al. Use of cone-beam cone-beam imaging to correct for catheter displacement in high dose-rate prostate brachytherapy. Brachytherapy 2011;10:299-305.

22. Morton GC, Sankrecha R, Halina P, et al. A comparison of anatomy-based inverse planning with simulated annealing and graphical optimization for

high-dose-rate prostate brachytherapy. Brachytherapy 2008;7:12-6.

23. Hoskin PJ, Rojas AM, Ostler PJ, et al. Dosimetric predictors of biochemical control of prostate cancer in patients randomised to external beam radiotherapy with a boost of high dose rate brachytherapy. Radiother Oncol 2014;110:110-3.

24. Morton GC, Loblaw DA, Chung H, et al. Health-related quality of life after single-fraction high-dose-rate brachytherapy and hypofractionated external beam radiotherapy for prostate cancer. Int J Radiat Oncol Biol Phys 2011;80:1299-305.

25. Ralph M. Meyer, MD, Heather A. Stanton et al. Cooperative Group Cancer Clinical Trials: An NCIC Clinical Trials Group Perspective. Can Urol Assoc J 2011;5(6):379-81



### **Med. Fiz. Uzm. Yasemin Asyaloğlu**

Kocaeli doğumluyum ve iş hayatına da Kocaeli de başladım. Kocaeli Devlet Hastanesi 'nde 16.06.2007 tarihinden 25.05.2016 tarihine kadar çalıştım. (Co-60-CMS XiO, TomoTherapy Hi-Art -, Varian DMX – Eclipse), daha sonra 03.10.2016-07.02.2017 tarihinde Sakarya Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesinde (Siemens Artiste cihazı ve Prowess Panther ) kısa bir süre çalıştıktan sonra İstanbul'a taşındım ve 25.12.2017 tarihinden buyana Liv Hospital – Ulus'ta (Nucletron Flexitron HDR Brachytherapy) çalışmaktayım.