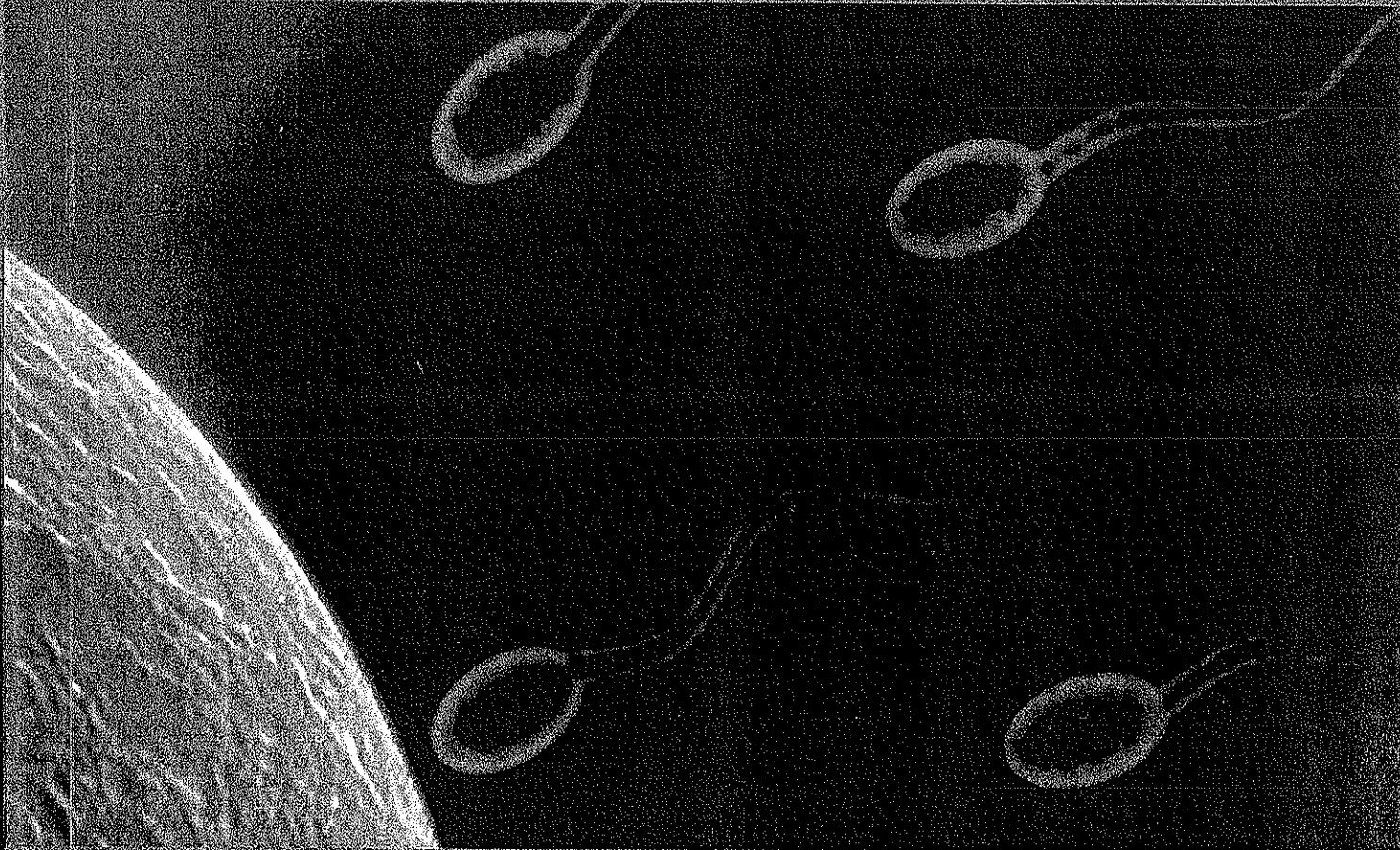


# Çevrenin Erkek Cinsel ve Üreme Sağlığına Etkisi ve Korunma Yolları

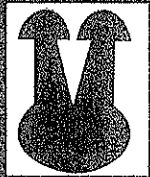


## Editörler

Prof. Dr. Selahittin Çayan

Doç. Dr. Ali Ayyıldız

Türk Androloji Derneği Yönetim Kurulu



TÜRK  
ANDROLOJİ  
DERNEĞİ

İstanbul 1992

Türk Androloji Derneği Süreli Yayını

# Çevrenin Erkek Cinsel ve Üreme Sağlığına Etkisi ve Korunma Yolları

# Çevrenin Erkek Cinsel ve Üreme Sağlığına Etkisi ve Korunma Yolları

## **Editörler**

Prof. Dr. Selahittin Çayan

Doç. Dr. Ali Ayyıldız

Prof. Dr. Önder Yaman

Prof. Dr. İrfan Orhan

Prof. Dr. Ramazan Aşçı

Prof. Dr. Oğuz Ekmekçioğlu

Prof. Dr. Mustafa F. Usta

Doç. Dr. Muammer Kendirci

Prof. Dr. Bülent Semerci

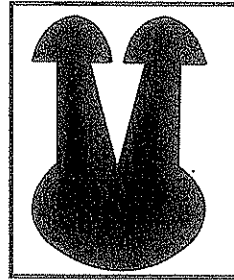
Prof. Dr. Ateş Kadioğlu

**ÇEVRENİN ERKEK CİNSEL VE ÜREME SAĞLIĞINA ETKİSİ VE  
KORUNMA YOLLARI**

Copyright © 2010

ISBN: 978-975-277-336-3

Bu kitabın her türlü yayın hakkı yazarlarına aittir. Yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez; fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.



**İstanbul 1992**

**TÜRK  
ANDROLOJİ  
DERNEĞİ**

**Kitabın Adı:** Çevrenin Erkek Cinsel ve Üreme Sağlığına Etkisi ve Korunma Yolları

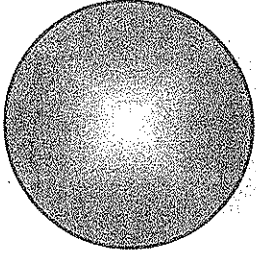
**Dizgi Düzenleme:** Güneş Tıp Kitabevleri

**Kapak Tasarım:** Güneş Tıp Kitabevleri

**Baskı:** Ayrıntı Basımevi - İvedik Organize Sanayi Bölgesi

28. Cad. 770 Sok. No: 105-A Ostim/ANKARA

Telefon: (0312) 394 55 90 - 91 - 92 • Faks: (0312) 394 55 94



## Önsöz

Değerli okuyucular ve meslektaşlarımız,

Günümüzde değişen çevresel koşulların erkeklerin üreme ve cinsel sağlığını etkilediği bir gerçektir. İnsanoğlu günümüzde ürün elde etme, yaşam standartları, yerleşim gibi konularda akıl almaz olanaklara kavuşurken, çevre üzerindeki olumsuz etkisi artmış, kendi varlığını tehlikeye düşürür duruma gelmiştir. Özellikle batı ülkelerinde inmemiş testis, hipospadias gibi doğumsal, testis tümörleri ve üreme ve cinsel fonksiyon bozuklukları gibi kazanılmış hastalıkların artış göstermesi çevresel faktörlerin araştırılması yönünde önemli bir tetikleyici güç olmuştur.

Türk Androloji Derneği, eğitim, bilim ve teknoloji politikası kapsamında, bu konudaki kaynak yetersizliğini gidermek için “**ÇEVRENİN ERKEK CİNSEL VE ÜREME SAĞLIĞINA ETKİSİ VE KORUNMA YOLLARI**” adlı kitabı sizlere sunmaktadır.

Kitabın proje aşaması ve bilimsel içeriği Türk Androloji Yönetim kurulu ve bilimsel kurul tarafından şekillendirilerek yazarların özverili çalışmalarıyla son halini almıştır. Kitap, ülkemizde konusunun uzmanları tarafından hazırlanan 41 bölümden oluşmaktadır. Kitapta tütün maddeleri ve alkol tüketimi, iklim, coğrafya, teknolojik gereçler, besin maddeleri ve beslenme alışkanlıkları, giyinme ve uyku alışkanlıkları, mesleklerin ve yaşam biçimi gibi objelerin ve yaşlanmanın erkek üreme ve cinsel sağlığına etkileri gibi konular irdelenerek korunma yolları önerilmektedir.

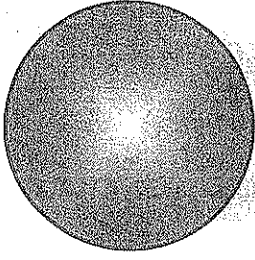
Kitabın hazırlanmasına katkı sağlayan tüm yazarlara ve basım sponsorluğunu üstlenen GlaxoSmithKline firmasına özellikle teşekkürlerimizi sunarız.

Kitabın üroloji ve androloji ile ilgili uzmanlık alanlarında çalışan tüm hekimler, öğrenciler ve sağlık elemanları yanında bu konularla ilgilenen tüm okuyuculara yararlı olacağına inanıyoruz.

Saygılarımızla,

**Prof. Dr. Selahittin Çayan**

Türk Androloji Derneği Yönetim Kurulu adına



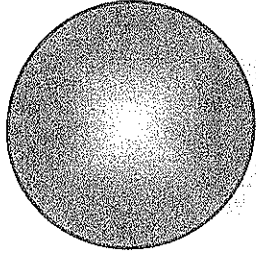
## Yazarlar (Soyadı Sırasıyla)

<b>Turgay Akgül</b>	Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
<b>Tevfik Aktoz</b>	Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Abdullah Armağan</b>	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Burak Arslan</b>	İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Androloji Bilim Dalı
<b>Ramazan Aşçı</b>	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Ali Atan</b>	Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 3. Üroloji Kliniği
<b>Doğan Atılğan</b>	Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>R. Gökhan Atış</b>	Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
<b>Kaan Aydos</b>	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üreme Sağlığı Araştırma ve Tedavi Merkezi
<b>Sena Aydos</b>	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı
<b>Tolga Reşat Aydos</b>	Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Farmakoloji Anabilim Dalı
<b>Ali Ayyıldız</b>	Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Sema Nur Ayyıldız</b>	Ordu Devlet Hastanesi, Biyokimya ve Klinik Biyokimya Bölümü
<b>Murat Bağcıoğlu</b>	Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
<b>M. Derya Balbay</b>	Mustafa Kemal Üniversitesi, Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Can Balcı</b>	Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
<b>M. Murad Başar</b>	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Selahittin Çayan</b>	Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Orçun Çelik</b>	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Tarık Haluk Çelik</b>	Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü

Abdullah Demirtaş	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
Serkan Deveci	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
Akif Diri	Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
Erkan Efe	Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
Oğuz Ekmekçioğlu	Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
Fikret Erdemir	Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
Haluk Erol	Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
Fatih Firdolaş	Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
Cankon Germiyanoglu	Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
Ahmet Gökçe	Mustafa Kemal Üniversitesi, Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
Reşit Gören	Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi
Sadık Görür	Mustafa Kemal Üniversitesi, Tayfur Ata Sökmen Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
Mehmet Gülüm	Şanlıurfa Eğitim Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği
Mesut Gürdal	Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
Sezgin Güvel	Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi
Ahmet Hacıslamoğlu	Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
İsmet Hazar	Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
Kaya Horasanlı	Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
Mustafa Burak Hoşcan	Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Alanya Araştırma ve Uygulama Merkezi
Emre Huri	Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
Güzin İplikçioğlu	Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü
Ateş Kadioğlu	İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı, Androloji Bilim Dalı
Engin Kandıralı	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
Ayhan Karabulut	Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Üroloji Kliniği
Muammer Kendirci	Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
Mete Kilciler	Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Üroloji Anabilim Dalı
Fehmi Narter	Üsküdar Devlet Hastanesi, Üroloji Kliniği
Barış Nuhoglu	Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği

<b>Taylan Oksay</b>	Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>İrfan Orhan</b>	Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Emin Özbek</b>	Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Üroloji Klinik Şefi
<b>İsa Özbey</b>	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Serkan Özcan</b>	Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
<b>A. Tunç Özdemir</b>	Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Üroloji Kliniği
<b>Yaşar Özgök</b>	Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Levent Peşkirioğlu</b>	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Sefa Resim</b>	Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Belgin Sarımehtetoğlu</b>	Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü
<b>Barış Saylam</b>	Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Selçuk Sılay</b>	Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
<b>Evren Süer</b>	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>M. Murat Şamlı</b>	Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Nevin Şanlier</b>	Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü
<b>Hakan Şirin</b>	Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
<b>Orhan Tanrıverdi</b>	Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Üroloji Kliniği
<b>Emre Ulukaradağ</b>	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Mustafa Faruk Usta</b>	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Önder Yaman</b>	Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Ercan Yeni</b>	Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı
<b>Ünal Zorba</b>	Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Üroloji Anabilim Dalı





## İçindekiler

Önsöz .....	vi
Yazarlar .....	vii
1. Sigara ve Benzeri Tütün Ürünlerinin Üreme Sağlığına Etkisi .....	1
<i>M. Murad Başar, Ahmet Hacıslamoğlu</i>	
2. Sigara ve Benzeri Tütün Ürünleri Erkek Cinsel Sağlığını Bozar mı? .....	13
<i>Hakan Şirin, Orhan Tanrıverdi, Muammer Kendirci</i>	
3. Alışkanlık Yapan İlaçların ve Uyuşturucu Maddelerin Cinsel ve Üreme Sağlığına Etkisi .....	25
<i>Emre Ulukaradağ, Engin Kandırallı</i>	
4. Alkol Tüketiminin Üreme Sağlığına Etkisi .....	31
<i>Serkan Özcan, Emre Huri</i>	
5. Alkol Tüketiminin Cinsel Sağlığa Etkisi .....	35
<i>Haluk Erol</i>	
6. Hava, Toprak ve Su Kirliliğinin Üreme Sağlığına Etkisi .....	43
<i>A. Tunç Özdemir, Mesut Gürdal</i>	
7. Ağır Metallerin ve Endüstriyel Maddelerin Üreme Sağlığına Etkisi .....	53
<i>Ayhan Karabulut</i>	
8. Uzayın Cinsel ve Üreme Sağlığına Etkisi .....	59
<i>Fehmi Narter</i>	
9. Teknolojik Gereçlerin Üreme Sağlığına Etkisi .....	69
<i>R. Gökhan Atış</i>	
10. Teknolojik Gereçlerin Erkek Cinsel Sağlığı Üzerine Etkisi .....	77
<i>Turgay Akgül, Murat Bağcıoğlu</i>	
11. Beslenme Alışkanlıklarının Üreme Sağlığı Üzerine Etkileri .....	83
<i>Nevin Şanlıer</i>	
12. Mesleklerin Üreme ve Cinsel Sağlığa Olan Etkileri .....	93
<i>Fikret Erdemir, Doğan Atılğan</i>	
13. Maden Çalışanlarının Üreme ve Cinsel Sağlığı .....	113
<i>M. Murat Şanlı</i>	

14.	İklim ve Coğrafyanın Üreme Sağlığına Etkisi .....	137
	<i>Sadık Görür</i>	
15.	İklim ve Coğrafyanın Cinsel Fonksiyonlara Etkisi .....	143
	<i>Mete Kilicler, Ünal Zorba</i>	
16.	Giyinme Alışkanlıkları ve Üreme Sağlığı .....	153
	<i>Barış Saylam, Selahittin Çayan</i>	
17.	Uyku Alışkanlıklarının Cinsel Fonksiyonlarla İlişkisi .....	157
	<i>Orçun Çelik, Mustafa Faruk Usta</i>	
18.	Sportif Aktiviteler ve Egzersizin Cinsel ve Üreme Sağlığına Etkisi .....	161
	<i>Emin Özbek</i>	
19.	Epidemi, Pandemi ve Salgın Hastalıkların Üreme Sağlığına Etkisi .....	167
	<i>Fatih Fırdolaş, İrfan Orhan</i>	
20.	Kemoterapinin Erkek Fertilitesi ve Cinsel Fonksiyonlara Etkisi .....	173
	<i>İsa Özbey</i>	
21.	Radyoterapinin Cinsel ve Üreme Sağlığına Etkisi .....	183
	<i>Akif Diri, Cankon Germiyanoğlu</i>	
22.	Tamamlayıcı/Alternatif Tıbbın Üreme Sağlığına Etkisi .....	191
	<i>Tevfik Aktoz</i>	
23.	Tamamlayıcı/Alternatif Tıbbın Erkek Cinsel Sağlığına Etkisi .....	203
	<i>Erkan Efe, Sefa Resim</i>	
24.	Obezite ve Üreme Sağlığı .....	221
	<i>Burak Arslan, Ateş Kadioğlu</i>	
25.	Obezitenin Cinsel Sağlığa Etkisi .....	229
	<i>Ramazan Aşçı</i>	
26.	Testiküler Disgenezis Sendromu (TDS): Çevresel Faktörlere Bağlı Yaygınlaşan Bir Gelişimsel Bozukluk .....	239
	<i>Kaan Aydos, Sena Aydos</i>	
27.	Çevresel Faktörlerin Üreme Organlarına Kanserojen Etkisi .....	247
	<i>Ahmet Gökçe, M. Derya Balbay</i>	
28.	Yenidoğanın Çevresel Androjen/Östrojenlere Maruz Kalmasının Erkek Üreme Sağlığına Etkisi .....	259
	<i>Abdullah Demirtaş, Oğuz Ekmekçioğlu</i>	
29.	Dioksinlerin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri: Kanser, Üreme Sistemi ve Endokrinolojik Durum İlişkisi .....	263
	<i>Tolga Reşat Aydos</i>	
30.	Tarımsal İlaçların Üreme Sağlığına Etkisi .....	273
	<i>Ercan Yeni, Mehmet Gülüm</i>	
31.	Çevresel Östrojen/ Antiandrojenlerin Üreme Sistemine Etkisi .....	281
	<i>Evren Süer, Önder Yaman</i>	
32.	Zenobiyotikler ve Üreme Sağlığı .....	287
	<i>Sema Nur Ayyıldız, Ali Ayyıldız</i>	

137	33. İçme Suyunun Üreme Sağlığına Etkisi ..... 295 <i>Reşit Gören, Sezgin Güvel</i>
143	34. Hayvansal Gıdalardaki Hormon Kalıntılarının Üreme ve Cinsel Sağlığı Üzerine Etkileri ..... 299 <i>Belgin Sarımeahmetoğlu, Tarık Haluk Çelik, Güzin İplikçioğlu</i>
153	35. Çocuklarda Endokrin Bozucuların Cinsel Gelişim Bozuklukları Üzerine Etkisi ..... 305 <i>Selçuk Sılay, Kaya Horasanlı</i>
157	36. Fitoöstrojenler ve Ürogenital Kanseri Gelişimi ..... 311 <i>Can Balcı, İsmet Hazar, Barış Nuhoođlu</i>
61	37. Cinsel Yolla Bulaşan Hastalıkların Üreme ve Cinsel Sağlığına Etkisi ..... 319 <i>Mustafa Burak Hoşcan, Yaşar Özgök</i>
67	38. Kazaların Üreme Sağlığına Etkisi ..... 323 <i>Mete Kilciler, Ünal Zorba</i>
73	39. Yaşlanmaya Bağlı Üreme Fonksiyonlarında Değişiklikler ..... 331 <i>Abdullah Armağan, Taylan Oksay</i>
83	40. Yaşlanmaya Bağlı Cinsel Fonksiyonlarda Değişiklikler ..... 337 <i>Ali Atan</i>
91	41. Sedanter Yaşam Biçimi Erkek Üreme ve Cinsel Sağlığı İçin Bir Risk mi? ..... 345 <i>Serkan Deveci, Levent Peşkirçioğlu</i>
03	
21	
29	İndeks ..... 349
19	
17	
9	
3	
3	
1	
7	

## 21

## Radyoterapinin Cinsel ve Üreme Sağlığına Etkisi

Akif Diri, Cankon Germiyanoğlu

Radyoterapi kanser tedavisinde cerrahi dışındaki tedavi modellerinin en çok öne çıkanlarından. Tabii ki bu tedavi yöntemlerinde organik ve psikolojik yan etkiler bulunmaktadır. Kliniksel araştırma konularında kanserin ve kanser tedavisinin seksüel fonksiyonlar üzerindeki etkisini araştıran yayınlara olan ilgi artmıştır. Bu durumdaki hastalarda seksüel yaşamın devamlılığı, hasta rehabilitasyonu ve seksüel yaşamını devam ettirmedeki önemi eğitimsel toplantılarda daha çok yer almaya başlamıştır. Hastanın hayat kalitesi en az hayat uzunluğu kadar önemlidir (1).

Radyasyon tedavisi, kanser hücrelerini öldürmek için yüksek enerjili X ışınları ya da radyasyonun diğer tiplerini kullanan bir kanser tedavisidir. İki tip radyasyon tedavisi vardır. Dış (eksternal) radyasyon tedavisi kansere doğru radyasyon gönderen vücut dışı bir makine kullanır. İç (brakiterapi) radyasyon tedavisi doğrudan kanser içine ya da yakınına yerleştirilen radyoaktif madde ile işaretlenmiş iğneler, tohumlar, teller ve kateterler kullanır. Verilen radyasyon tedavisinin verilme yolu tedavi edilen kanserin tipi, yerleşim yeri ve evresine bağlıdır.

Ürolojik kanserler ilerleyen zaman içinde sanayi toplumlarında hızla artış göstermektedir. Tabii ki bunda insanların ortalama yaşam ömürlerinin artışı da belirgin dikkat çekmektedir. Tanıdaki teknolojik hızlı ilerlemelerin de etkisiyle ürolojik kan-

serlerden özellikle prostat kanseri ABD' de erkeklerde ikinci en sık teşhis edilen kanserdir (2).

Radyasyonun biyolojik dokulardaki etkileri random bir süreçtir. Düşük dozlarda bile hücre ölümü veya kalıcı hücresel değişiklikler meydana çıkma olasılığı vardır. Tek ya da az sayıda hücrenin ölümü, doku genetiğinde zararlı bir etkiye yol açmama- la birlikte, tek bir hücrenin bile genetik materyalinde oluşan değişiklikler neoplazi ve genetik transformasyona neden olabilir. Buna sitokastik etkiler denir. Radyasyon dozunun artmasıyla sitokastik etkilerin frekansı artmakla birlikte, ağırlığı artmaz. Buna karşılık, radyasyon dozunun artmasıyla beraber, hücre ölümü artacak ve ölen hücre sayısı dokunun tamir veya yenilenme yeteneğini aştığında belirli zararlar ortaya çıkacaktır. Ortaya çıkan doku hasarının ağırlığı burada ışın dozuyla doğru orantılıdır. Bu doku etkilerine deterministik etkiler adı verilmektedir. Radyasyona en hassas dokular over, testis, kemik iliği ve lenstir. Pelvik radyoterapide erektil disfonksiyon, işemeye ait şikayetler (dizuri, aciliyet hissi vs.) sistit, proktit, diyare, bulantı, iştahsızlık gibi yan etkiler görülebilir.

Testis radyasyona çok hassastır. 100 rad. oligospermiye, 600 rad. geçici steriliteye sebep olabilir. Daha yüksek dozlar ise devamlı sterilite yapabilmektedir. Bu nedenle 400 rad'dan yüksek dozlardan hemen

sonra sperm sayısında azalma olur. Bu spermelerin direkt olarak ölümü ile olmaktadır. Düşük dozlar genellikle ışınlamadan sonraki 7. haftada oligospermi yaparlar. Aspermiye 10. haftadan sonra rastlanmaktadır. Ancak, hastaların çoğunluğunda skrotal radyoterapi gerekmez ve yapılan tedavi sırasında iyi koruma yapılırsa saçılan dozlarla sterilite gelişmez.

Radyasyon tedavisinin erektil fonksiyona negatif etkisi vardır. Bu durum 18-24. aylara kadar yükselmekte sonrasında stabil halde kalmaktadır (3). Radyoterapi damar yapılarına zarar vermekte ve penisin bu yapısındaki zarar sonucu olarak erektil fonksiyon bozulmaktadır. Radyoterapi sonrası erektil disfonksiyonun asıl nedeni tam olarak bilinmemektedir (4).

Prostat kanserinde radyoterapi öncesinde penil ereksiyonu sağlayan yapıların radyoterapi alanının dışında tutulması bu bölgenin aşırı duyarlı olması nedeniyle çok önemli ve tartışmalı bir konudur. Son zamanlarda penil yapılara doz verilmesi ile seksüel fonksiyonlardaki değişiklikler arasındaki ilişki yapılan bazı çalışmalarla ortaya konulmuştur (5-8).

Özellikle penil bulbusa ortalama doz 52 Gy den daha fazla olan uygulamaların erektil disfonksiyon için artmış riski ile yüksek oranda korelasyonu saptanmıştır (9). Diğer uzmanların raporlarında bu konu ile uyumlu veriler bulunmaktadır. Wernicke ve arkadaşları 50Gy <%20 ve 40Gy <%40 oranında tutulmasının impotansı büyük ölçüde azalttığını ileri sürmüştür (6). Mangar ve arkadaşları 51 hastayı içeren bir kohort randomize çalışmalarında impotent erkekler için 59.2 Gy ve potent erkekler içinse 45.5 Gy olarak raporlamışlardır (7). Bununla beraber, diğer araştırmacılar; doz-volüm etkisi arasında net bir ilişki bulamamışlardır (9-11).

Büyük prospektif olarak yapılan incelemelere göre tedavi öncesi erektil durum değerlendirilmesi ve hem hormonal tedavinin ve hem de antiimpotans ilaçların etkisi-

nin saptanmasının doz volüm ilişkisinin değerlendirilmesinde gerekli olduğu öne sürülmektedir. Özellikle de MR kullanımı ile prostat kanserli potent hastalarda prostat apeksinin iyi tespit edilmesi sonucu hastaların çoğunda prostat atlanmadan penis bulbu güvenli bir şekilde ayrılabilir (12-13).

Radyoterapiyle indüklenmiş erektil disfonksiyon için penil bulbunun gerçekten doğru hedef organ olduğuna dair birkaç ipucu varsa da, ereksiyonda önemli rol oynayan nörovasküler dallar, krus korpus kavernozum gibi diğer anatomik bölgeler de göz önünde bulundurulmalıdır.

Son zamanlarda elde edilen çok ilginç verilerden birisi de, erektil disfonksiyon için prediktif gen ile ilgili verilerin yayınlanması olmuştur. Peters ve arkadaşları TGFβ 1 genotipinin erektil disfonksiyon gelişimi ile ilişkili olduğunu bulmuştur (14). Bu nedenle, bu genotipi barındıran hastalarda pelvik malignitenin özellikle de prostat kanserin radyoterapisi sonrasında yaşam kalitesinin daha kötü olacağından bahsedilebilir. Pelvik kanserlerin özellikle de prostat kanserinin tedavisi sonrasında potens sorunu hastanın yaşam kalitesini etkileyen konulardan birisidir.

Ayrıca, lokal tedavi modalitesinin seçimi genellikle bu tedavinin toksisite profiline bağlıdır. Eretil disfonksiyonun tanımı; penil ereksiyonun sağlanması ve korunmasında doyurucu seksüel uyarıma rağmen yetersizlik olması durumudur. Potens, anatomik bütünlük ve bir takım yapıların fonksiyonlarının devamlılığına bağlıdır. Eretil disfonksiyondan tek bir organ sorumlu değildir (15).

Kombine radyoterapi ve prostatektomi tedavisinin cinsellik üzerine yan etkileri aciliyet taşıyan fakat sonuçları tamamlanmamış çalışmalar içermektedir. Hu ve arkadaşları tek başına prostatektomi tedavisi alana göre kurtarma radyoterapi ile birlikte olan prostatektomili hastalarda cinsel zararın daha fazla olduğunu belirtmişlerdir (16). Sonuç olarak hastalığın yayılım düze-

yi, cerrahi teknik ve hormonal tedavi alınmasına göre seksüel aktivite değişmektedir. Formenti ve arkadaşları tarafından yapılan prospektif bir çalışmada 255 hasta 3 yıllık radikal prostatektomi sonrası sağ kalımları kayıt altına alınmış olup 94 (%37) kişi adjuvan postoperatif radyoterapi almıştır. Gözlem grubu ve radyoterapi alan grup arasında erektil fonksiyon açısından herhangi bir fark izlenmediğini bildirmişlerdir (17). Radyoterapinin uyardığı erektil disfonksiyonun, hastaların küçük bir kısmında ateroskleroza bağlı olarak erektil dokularda gelişen yapısal hasara bağlı olduğuna inanılır. Bundan başka, erektil disfonksiyonun içerdiği yapısal potansiyeller, nörovasküler dallanmalar, korpus kavernoza'nın proksimal ve crura CT ile görüntülenemez. Bu bahsedilen erektil dokular tipik olarak prostatın doz gradient bölgesindedir. Dosimetrik faktörlere ek olarak, tedavi sonrasında potansin değerlendirilmesini engelleyen birkaç başka kafa karıştırıcı faktörde sayılabilir. Bunlar arasında tabii ki yaşlanma vardır. İmpotansı olan hastalar arasında fizyolojik olarak sorumlu olan faktörlerden birisidir. Tipik olarak eksternal radyoterapi alan prostat kanserli hastaların ortalama yaşı, cerrahiye giden hastalardan tipik olarak daha yaşlıdır. Üstelik, bu yaşta hastaların %5'inden fazlasında, kanser ve tedavisi olmaksızın her yıl erektil disfonksiyon gelişmektedir (18). Vasküler komorbid durumlar (sigara, HT, hiperkolesterolemi vs) ve psikolojik durumlar (anksiyete, depresyon, kızgınlık, korku vs) da yaşlı hasta popülasyonunda erektil disfonksiyon ile korele olan önemli faktörlerdir.

Radyoterapi ile ilişkili erektil disfonksiyonun zamanı potansin değerlendirildiği zamanla da ilgilidir ve tedavi sonrası intervalin uzunluğunu kapsar. Bu konu da yaş faktörü de dikkate alınması gereken bir kriterdir. Bazı otörlere göre radyoterapinin potans üzerine olan etkisi en fazla tedavi sonrası 2 yıl içinde ortaya çıkmaktadır. Buna rağmen yapılan bir meta-analizde tedavi

sonrası 1 yıl ve 2 yıl içinde gelişen erektil disfonksiyon oranları arasında fark bulunmamıştır (19).

Brakiterapi, radikal prostatektomi ve eksternal radyoterapinin seksüel yan etkilerinin fazla olması sebebiyle alternatif tedavi amacıyla düşünülmüştür. Pelvik damarların ve nörovasküler demetin korunması amaçlanmıştır. İlk yapılan serilerde brakiterapiyle potensin %80-90 korunduğu öne sürülmüştü (20). Bununla beraber, Talcott ve ark 105 hastalık bir seride hastaların %73 ün de ereksiyon yetersizliği ve %50'sinde ise tam impotans olduğunu raporlamışlardır (21). Kombine internal ve eksternal radyoterapi tedavisi alan hastalar da erektil disfonksiyon sıklığı daha yüksektir. Potensin korunmasında etkili olan faktörler arasında implant ve implant dozu sayılabilir. Penis bulbuna verilen dozda potensin korunmasındaki faktörler arasındadır.

Wei ve arkadaşlarının raporlarında radikal prostatektomi, eksternal radyoterapi veya brakiterapi alan hastalar dâhil edilmişlerdir (22). Yaşam kalitesinin uzun süreli değerlendirilmesinde brakiterapi sonrasında radikal prostatektomi veya eksternal radyoterapiye göre görece bir yarar saptanmamıştır.

Brakiterapi lokalize prostat kanseri olan ve iyi prognostik özellikleri olan hastalarda tercih edilebilen uzun dönemde iyi sonuçları olan bir tedavi yöntemidir (23). Kısa dönemli morbidite oranları sıktır ve başlıca irritatif işeme problemlerini ve proktite ait minor semptomları içerir. Bu semptomlar hastaların çoğunda düzelir. Uzun dönemde olan etkileri ise iyi hasta seçimi yapıldığında ve işlemle ilgili deneyim arttığında nadir görülür. Ancak, bu tedavi birçok doktor ve hasta tarafından minimal invaziv bir işlem olarak kabul edilse de, olası uzun dönem komplikasyonlarda akılda tutulmalıdır. Özellikle de eğer orta düzeyde işeme sorunu olan ve azalmış erektil fonksiyonu olan hastalar söz konusu ise eksternal ve internal radyoterapinin kombine edilmesi uzun

dönem yan etkilerinin artmasına neden olur. Brakiterapiyi olası hale getirmek üzere prostat volümünün azaltılmasının amaçlandığı neoadjuvan hormonal tedavilerin etkisi uzun dönemdeki yan etkilerinin tahmini ni zorlaştırabilir.

Tedavi sonrası yeterli kaliteli yaşam sergileyen ve düşük cinsel aktivite ve üriner semptomlar gözlenen hastaların erektil disfonksiyonu olması sonucu demoralize oldukları gösterilmiştir. Bu hastalara ve partnerlerine cinsel yaşamlarını nasıl daha iyi yapılabiliirliği hakkında eğitim verilmelidir.

Testosteron eksikliğinin ereksiyon üzerine olan etkileri iyi bilinmektedir. Seksüel aktivite veya libido üzerine etkili olan androjendir. Testosteronun arzulama fonksiyonu gibi bir fonksiyonla ereksiyon sürecine dâhil olduğu görülmüştür. Geçici hipogonadal durumlar da ereksiyonun korunması söz konusu olabilir, LH-RH analogları ile uzun süreli tedaviler penis dokusunda ve erektil sinirler üzerinde negatif etki gösterebilir. Yapılan çalışmalarda testosteronun sildenafille cevabı iyileştirdiği bulunmuştur (24). Testosteronun normal seviyenin altında olması ilaçla yapılan bir manipülasyon olmasa da oldukça yaygın gözlenir. Prostat kanserinde postoperatif radyoterapi ile yapılan bir çalışmada hastaların %30' unda testosteron düzeyi tedavi öncesinde normalken tedavi sonrasında düşük bulunmuştur. Bu tedavi alan hastaların %17' si androjen deprivasyon tedavisi almamış olmasına rağmen tedaviden 3 yıl sonra testosteron düzeyleri subnormal seviyelerde izlemiştir (25). LH-RH agonistleri ile tedavi sırasında hastaların tamamında testosteron düzeyleri kastrasyon seviyesine ulaşmış olsa bile tedavinin kesilmesinden sonra çoğu hastada testosteron düzeyleri tekrar normale dönmüştür. Testosteron normal seviyesine hastaların %70-90'ında 7-27.3 aylık dönem içinde dönmüştür, bu konuda normale dönme hastanın rezervine (yaş, bazal testosteron seviyesi ve eş zamanlı RT al-

ması vs) ve tedavinin agresif olup olmamasına bağlıdır (26-30).

Testiküler doz ve testosteronun düşmesi arasındaki doz-volüm ilişkisi açık ve çok tartışmalı bir konudur. Daniell ve arkadaşları prostat kanserli hastaların testosteron seviyelerini radyoterapi alanlar ve sadece cerrahi uygulananlar arasında kıyaslamışlar ve radyoterapi alanlarda daha düşük saptamışlardır (31). Onların analizinde radyoterapi sonrasında testosteron düşmüştür. Zagers ve Pollack gonadlara düşük doz radyoterapi vermenin bu etki ile korele olabileceğini düşünmüştür (32). Testiküler doz için benzer düzeyler Bohemer ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır (33). Herhangi bir vakada prostat ve rektum kanseri için radyoterapide 0.8 Gy'in altındaki dozların geçici azospermiye neden olduğu raporlanmıştır ve 2 Gy in üzerindeki dozlar ise geri dönüşümsüz azospermiye neden olabildiği belirtilmiştir (34).

Günümüzde; testiküler uygulama için güvenilir doz mevcut değildir. Bunun nedeni olarak kısmen sahanın dışında kalan alanların klinik olarak durumlarının ölçümlerini değerlendirilmelerinin güçlüğü sayılabilir. Ancak, daima testislere gereksiz radyasyon uygulanmasından kaçınılması çok önemlidir, ve hem genç hastada üreme fonksiyonlarını korumak için ve hem de yaşlı hastada ereksiyonun korunmasını sağlamak için testislere uygulanacak dozun azaltılmasında gereken her türlü efor sarfedilmelidir. Herrmann radyoterapinin kadın ve erkek gonadal fonksiyonları üzerine olan etkilerini belirtmişlerdir (35). Erkeklerde total gonadal doz 1 Gy olup tek doz ise 0.03-0.05 Gy olup geçici azospermi ile sonuçlanıp sonrasında iyileşme görülür. Eğer toplam gonadal doz 1.5 Gy'i geçerse geri dönüşümsüz azospermi beklenmelidir. Bütün tedavilerde radyoterapinin kemoterapi ile kombine edilmesinin gonadal fonksiyonla üzerine ek yan etkileri olduğu gösterilmiştir; ancak radyo-kemoterapi tarafın-

dan oluşturulan hasar daha yüksek oranda ilaç kullanımına bağımlıdır.

Cinsel rehabilitasyon cerrahi olarak tedavi edilen, radyoterapi almış yada almamış hastaların kaliteli yaşam derecesini yükseltir. Rehabilitasyon tedavisinin radyoterapi ve kombine tedavi sonrası erektil iyileşmede uygulanabilirliği belirtilmiştir (36). Ayrıca erektil fonksiyonu amaçlayan araştırmalar pahalı ve hastalara kendi spontan ereksiyonun sağlayabilecekleri umudu vermektedir. Penil injeksiyon, transüretral destek ve vakum erektil araçları üzerine yapılan araştırmalar devam etmektedir (37). Fakat hastaların ve partnerlerinin danışmanlığa yönlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Yüksek riskli patolojik yapıya sahip olan prostat kanserli hastalarda radikal prostatektomi sonrası adjuvan radyoterapi verilmesinin biyokimyasal kontrol ve yaşam beklentisini yükselttiğinin kanıtı verilmelidir. Adjuvan ve kurtarıcı radyoterapinin cinsellik üzerine etkisinin anlatılması gereklidir. Radyasyon adjuvan veya kurtarma olsun ereksiyona negatif etki yapar, fakat androjen ablasyonunu ve hastalık rekürrensini önlemesi açısından eğer zor tedavi varsa iyi bir seçimdir. Bunlar arasında radyoterapide iyi bir denge sağlanmalıdır. Yönlendiriciler bu noktada hastalık tedavisinin savunucusu olarak değil hasta ve partnerine seçim yapabilmesi için seçenekleri değerlendirebilmesi, yaşam kalım oranını, cinsel etkileri yan etkileri gösteren bir yol gösterici olmalıdır. Yönlendiricilerden bir kısmı kaliteli yaşam ve yaşamda kalmayı aynı kefeye koyarak değerlendirmeyi uygun görmemektedir. Hasta ve partnerlerini içine alan araştırmalar yönlendiricilere onların seçimlerinin çok çeşitli olmasını sağlamak amacıyla rehberlik edecek çalışmalar olmalıdır.

### Kaynaklar

1. Stead ML. Sexual function after treatment for gynecological malignancy. *Curr Opin Oncol* 2004;16:492-495.

2. Wittmann D, Montie JE, Hamstra DA, Sandler H. and DP Wood DP. Counseling patients about sexual health when considering post-prostatectomy radiation treatment. *International Journal of Impotence Research* 2009;21:275-284.
3. Beard CJ, Propert KJ, Rieker PP, Clark JA, Kaplan I, Kantoff PW et al. Complications after treatment with external-beam irradiation in early-stage prostate cancer patients: a prospective multiinstitutional outcomes study. *J Clin Oncol* 1997;15:223-229.
4. van der Wielen GJ, Mulhall JP, Incrocci L. Erectile dysfunction after radiotherapy for prostate cancer and radiation dose to the penile structures: a critical review. *Radiother Oncol* 2007; 84:107-113.
5. Merrick GS, Butler WM, Wallner KE. The importance of radiation doses to the penile bulb Crura in the development of post brachytherapy erectile dysfunction. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2002;54:1055-62.
6. Wernicke AG, Valicenti R, DiEva K. Radiation dose delivered to the proximal penis as a predictor of the risk of erectile dysfunction after three-dimensional conformal radiotherapy for localized prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2004;60:1357-63.
7. Mangar SA, Sydes MR, Tucker HL. Evaluating the relationship between erectile dysfunction and dose received by the penile bulb: using data from a randomised controlled trial of conformal radiotherapy in prostate cancer. *Radiother Oncol* 2006;80:355-62.
8. Roach M, Winter K, Michalski JM. Penile bulb dose and impotence after three-dimensional conformal radiotherapy for prostate cancer on RTOG 9406: findings from a prospective, multi-institutional, phase I/II doseescalation study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2004;60:1351-6.
9. Incrocci L, Slob AK, Levenday PC. Sexual (dys) function after radiotherapy for prostate cancer: a review. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2002;52:681-93.
10. Kitelet RA, Lee WR, deGuzman AF. Radiation dose to neurovascula bundles of penile bulb does not predict erectile dysfunction after prostate brachytherapy. *Brachytherapy* 2002;1: 90-4.
11. Selek U, Cheng R, Lii M. Erectile dysfunction and radiation dose to the penile base structures:



- a lack of correlation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2004;59:1039-46.
12. Algan O, Hanks GE, Shaer AH. Localization of the prostatic apex for radiation treatment planning. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995;33:925-30.
  13. Sethi A, Mohideen N, Leybovich L, Mulhall J. Role of IMRT in reducing penile doses in dose escalation for prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2003;55:970-8.
  14. Peters CA, Stock RG, Cesaretti JA. TGFB1 single nucleotide polymorphisms are associated with adverse quality of life in prostate cancer patients treated with radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2008;70:752-9.
  15. Van der Wielen GJ, Mulhall JP, Incrocci L. Erectile dysfunction after radiotherapy for prostate cancer and radiation dose to penile structures: a critical review. *Radiother Oncol* 2007;84:107-13.
  16. Hu JC, Elkin EP, Krupski TL, Gore J, Litwin MS. The effect of postprostatectomy external beam radiotherapy on quality of life: results from the cancer of the prostate strategic urologic research endeavor. *Cancer* 2006; 107:281-288.
  17. Formenti SC, Lieskovsky G, Skinner D, Tsao-Wei DD, Groshen S, Petrovich Z. Update on impact of moderate dose of adjuvant radiation on urinary continence and sexual potency in prostate cancer patients treated with nerve-sparing prostatectomy. *Urology* 2000; 56:453-458.
  18. Johannes CB, Araujo AB, Feldman HA. Incidence of erectile dysfunction in men 40 to 69 years old: longitudinal results from the Massachusetts male aging study. *J Urol* 2000;163:460-3.
  19. Robinson JW, Moritz S, Fung T. Meta-analysis of rates of erectile function after treatment of localized prostate carcinoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2002;54:1063-8.
  20. Brosman SA, Tokita K. Transrectal ultrasound-guided interstitial radiation therapy for localized prostate cancer. *Urology* 1991;38:372-6.
  21. Talcott JA, Clark JA, Stark P, Mitchell SP. Long-term treatment related complications of brachytherapy for early prostate cancer: a survey of patients previously treated. *J Urol* 2001; 166:494-9.
  22. Wei JT, Dunn RL, Sandler HM. Comprehensive comparison of health-related quality of life after contemporary therapies for localized prostate cancer. *J Clin Oncol* 2002; 20: 557-66.
  23. De Reijka TM, Laguna MP. Long-term complications of brachytherapy in local prostate cancer. *BJU Int* 2003;92:869-873.
  24. Aversa A, Isidori AM, De Martino MU. Androgens and penile erection: evidence for a direct relationship between free testosterone and cavernous vasodilation in men with erectile dysfunction. *Clin Endocrinol* 2000;53:517-22.
  25. Pickles T, Agranovich A, Berthelet E. Testosterone recovery following prolonged adjuvant androgen ablation for prostate carcinoma. *Cancer* 2002;94:362-7.
  26. Yoon FH, Perera F, Fisher B. Alterations in hormone levels after adjuvant chemoradiation in male rectal cancer patients. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2009;74:1186-90.
  27. Gulley JL, Aragon-Ching JB, Steinberg SM. Kinetics of serum androgen normalization and factors associated with testosterone reserve after limited androgen deprivation therapy for nonmetastatic prostate cancer. *J Urol* 2008;180:1432-7.
  28. Pickles T, Graham P. What happens to testosterone after prostate radiation monotherapy and does it matter? *J Urol* 2002;167:2448-52.
  29. Wilke DR, Parker C, Andonowski A. Testosterone and erectile function recovery after radiotherapy and long-term androgen deprivation with luteinizing hormone-releasing hormone agonists. *BJU Int* 2006;97:963-8.
  30. Izard MA. Leydig cell function and radiation: a review of the literature. *Radiother Oncol* 1995;34:1-8.
  31. Daniell HW, Clark JC, Pereira SE. Hypogonadism following prostate-bed radiation therapy for prostate carcinoma. *Cancer* 2001;91:1889-95.
  32. Zagars GK, Pollack A. Serum testosterone levels after external beam radiation for clinically localized prostate cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1997;39:85-9.
  33. Boehmer D, Badakhshi H, Kuschke W, Bohsung J, Budach V. Testicular dose in prostate cancer radiotherapy: impact on impairment of fertility and hormonal function. *Strahlenther Onkol* 2005;181:179-84.

34. Yau I, Vuong T, Garant A. Risk of hypogonadism from scatter radiation during pelvic radiation in male patients with rectal cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2009;74:1481-6.
35. Herrmann T. Radiation reactions in the gonads: importance in patient counselling. *Strahlenther Onkol* 1997;173:493-501.
36. Kornblith AB, Herr HW, Ofman US, Scher HI, Holland JC. Quality of life of patients with prostate cancer and their spouses. The value of a data base in clinical care. *Cancer* 1994;73:2791-2802.
37. Miller DC, Wei JT, Dunn RL, Montie JE, Pimentel H, Sandler HM et al. Use of medications or devices for erectile dysfunction among long-term prostate cancer treatment survivors: potential influence of sexual motivation and/or indifference. *Urology* 2006;68:166-171.