

ÜCD Güncelleme Serileri

Ocak 2016 // Cilt:5 // Sayı:1

Üroloji'de Robotik Cerrahi

Sayı Editörü:

Dr. Levent TÜRKERİ

Yazarlar:

Dr. Fuat KIZILAY

Dr. Çağ ÇAL

Dr. Murat Yavuz KOPARAL

Dr. Cenk ACAR

Dr. Sinan SÖZEN

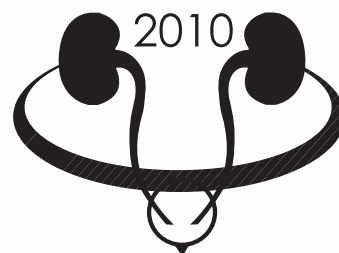
Dr. Tolga Muharrem OKUTUCU

Dr. Cemil UYGUR

Dr. Bora ÖZVEREN

Dr. Bülent SOYUPAK

Dr. Levent TÜRKERİ



Ürolojik
Cerrahi
Derneği



Editör:

Dr. Serdar TEKGÜL

Editör yardımcısı ve Genel Koordinatör:

Dr. Rasin ÖZYAVUZ

Sayı Editörü :

Dr. Levent TÜRKERİ

Yayımlayan:

Ürolojik Cerrahi Derneği

Sorumluluk:

Bilimsel içeriğin sorumluluğu yazarlara aittir.

Bilimsel Danışma Kurulu

Dr. Abdullah GEDİK

Dr. Ahmet Adil ESEN

Dr. Ahmet ERÖZENCİ

Dr. Ahmet METİN

Dr. Ahmet ŞAHİN

Dr. Ali ERGEN

Dr. Ali GÖKALP

Dr. Ali GÜNEŞ

Dr. Ali MEMİŞ

Dr. Ali TEKİN

Dr. Atilla TATLIŞEN

Dr. Aydın MUNGAN

Dr. Ayhan KARABULUT

Dr. Bedrettin SEÇKİN

Dr. Cavit CAN

Dr. Ceyhun ÖZYURT

Dr. Cenk Yücel BİLEN

Dr. Cüneyt ÖZKÜRKÇÜGİL

Dr. Çağ ÇAL

Dr. Erdal KUKUL

Dr. Erim Erdem

Dr. Faruk ÖZCAN

Dr. Feridun ŞENGÖR

Dr. Ferruh ŞİMŞEK

Dr. Ferruh ZORLU

Dr. Güner Kemal ÖZGÜR

Dr. Hakan GEMALMAZ

Dr. Hakan ÖZKARDEŞ

Dr. Haluk ÖZEN

Dr. Hamit ERSOY

Dr. Hayrettin ŞAHİN

Dr. İbrahim CÜREKLİBATUR

Dr. İbrahim GÜLMEZ

Dr. Kaan AYDOS

Dr. Kadir Emre AKKUŞ

Dr. Kamil ÇAM

Dr. Levent EMİR

Dr. Levent TÜRKERİ

Dr. Lütfü TAHMAZ

Dr. M. Bülent ALICI

Dr. M.Zafer SINIK

Dr. Mehmet Bülent ÇETİNEL

Dr. Mesut ÇETİNKAYA

Dr. Mesut GÜRDAL

Dr. Nihat ARIKAN

Dr. Nihat SATAR

Dr. Oktay DEMİRKESEN

Dr. Osman İNCİ

Dr. Önder KAYIGİL

Dr. Öztuğ ADSAN

Dr. Reşit TOKUÇ

Dr. Rüknettın ASLAN

Dr. Şaban SARIKAYA

Dr. Serdar TEKGÜL

Dr. Sinan Sözen

Dr. Sümer BALTACI

Dr. Tahir Turan

Dr. Taner KOÇAK

Dr. Tarık ESEN

Dr. Tufan TARCAN

Dr. Turgut ALKİBAY

Dr. Uğur ALTUĞ

Dr. Uğur KUYUMCUOĞLU

Dr. Üstünođ KARAOĞLAN

Dr. Zühtü TANSUĞ

Dr. Veli YALÇIN

Dr. Yaşar BEDÜK

Dr. Zafer AYBEK

Sayı Editöründen:

İlk robot-yardımlı laparoskopik radikal prostatektominin 2000 yılında yapılmasının üzerinden geçen 15 yıllık sürede robotik cerrahi çok hızla ilerlemiş ve Avrupa kıtasından başlayarak tüm dünyada yaygınlaşmıştır. Üroloji dışındaki disiplinler tarafından da yaygın olarak kullanılan robotik yardımlı operasyonlar en etkin uygulama alanını ürolojik cerrahide bulmuş görünmektedir. Önceleri radikal prostatektomi operasyonu ile başlayan robot yardımlı cerrahi süreci daha sonra renal, mesane ve hatta retroperitoneal cerrahiyi de içine alacak şekilde genişlemiştir. Sürecin bu şekilde hızlanması ve genişlemesi doğal olarak ürolojik camiada da yakından takip edilmesini gerektirmekte, bu konuda ortaya çıkan gelişmeleri bilmek ve gerektiğinde bunlardan yararlanmak önem taşımaktadır. Güncelleme Serileri'nin bu sayısı söz konusu ihtiyaca cevap vermek üzere, robot yardımlı cerrahinin en sık kullanıldığı radikal veya parsiyel nefrektomi, radikal prostatektomi ve radikal sistektomiye ayrılmıştır. Teknolojik gelişmelerin giderek artan biçimde profesyonel yaşantımızı etkilediği bu dönemde robotik cerrahi konusunda ortaya çıkan diğer yenilikler de bu sayıda ayrıca gözden geçirilmiştir.

Meslektaşlarımıza yararlı olmasını dilediğimiz bu sayıyı keyifle okuyacağınızı ümit ediyoruz.

Saygılarımla,

Dr. Levent TÜRKERİ



Yazarlar :

Dr. Fuat KIZILAY

Turgutlu Devlet Hastanesi, Turgutlu, MANİSA

Dr. Çağ ÇAL

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji AD, İZMİR

Dr. Murat Yavuz KOPARAL

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji AD, ANKARA

Dr. Cenk ACAR

Özel Eryaman Hastanesi, ANKARA

Dr. Sinan SÖZEN

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji AD, ANKARA

Dr. Tolga Muharrem OKUTUCU

Anadolu Sağlık Merkezi Hastanesi, İSTANBUL

Dr. Cemil UYGUR

Anadolu Sağlık Merkezi Hastanesi, İSTANBUL

Dr. Bora ÖZVEREN

Acıbadem Üniversitesi Kadıköy Hastanesi, İSTANBUL

Dr. Bülent SOYUPAK

Acıbadem Üniversitesi Adana Hastanesi, ADANA

Dr. Levent TÜRKERİ

Acıbadem Üniversitesi Kadıköy Hastanesi, İSTANBUL

İçindekiler

Robotik Radikal ve Parsiyel Nefrektomi	7
Robot Yardımlı Laparoskopik Radikal Prostatektomi	15
Robot Yardımlı Radikal Sistektomi	23
Robotik Cerrahide Yeni Gelişmeler	29
Sorular	32



ROBOTİK RADİKAL VE PARSİYEL NEFREKTOMİ

Dr. Fuat Kızılay,
Dr. Çağ Çal

GİRİŞ

Birçok malignitede olduğu gibi böbrek tümörlerinin de görülme sıklığı artmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2015 yılı içerisinde yaklaşık 62,000 hastanın böbrek tümörü tanısı alması ve 30,000 parsiyel veya radikal nefrektomi yapılması beklenmektedir (1),(2). Karınıçi patolojilerin araştırılması sırasında kullanılan kesitsel görüntüleme yöntemlerinin yaygınlaşması sonucu küçük renal kitlelerin rastlantısal tanısı da artmaktadır (3). Bu nedenle, yeni tanı konulan renal tümörlerin birçoğu böbrek içerisinde sınırlıdır. (3).

Böbrek Tümörlerinde Cerrahi Tedavi ve Sonuçları

Onkolojik sonuçlar dikkate alındığında lokalize böbrek tümörlerinin tedavisi cerrahidir. Ameliyatın yapıldığı teknikten bağımsız olarak, nefron koruyucu cerrahi (NKC-parsiyel nefrektomi, PN) ile radikal nefrektomiye (RN) göre çok daha güvenli ve olumlu sonuçlar alınabilmektedir. Kanserle özgü 5 yıllık sağkalım (KSS) oranları her iki cerrahi yöntemle benzerdir (4), (5), (6), (7), (8)..

Böbrekteki tümör çapı < 5cm (T1-2N0M0), diğer böbreği fonksiyonel açıdan normal ve performans durumu (PS) 0-2 olan hastaların irdelendiği çalışmada 9.3 yıllık izlem sonucunda RN ile %98.5 ve PN ile %97 olgunun yaşamlarını sürdürdükleri belirlendi (9). Buna karşın, RN ile PN gruplarında sırasıyla 1 ve 6 hastada lokal nüks saptandı (9). Tümör çapı 4-7cm arasındaki böbrek hücreli kanserlerde (BHK) KSS oranları PN ve RN ile elde edilen sonuçlar da benzerdir (10). BHK hastalarında laparoskopik PN ve RN yöntemleri karşılaştırıldığında 4cm< tümörlerde genel (GS), KSS ve rekürrensiz sağkalım (RS) arasında fark bulunamadı (11). Ayrıca, ileri yaşlı hastalarda yapılan retrospektif eşleşmeli bir çalışmada PN ve RN ile sırasıyla %98 ve %95 oranında KSS elde edildi (12).

Hastanede kalış süresi, kan transfüzyonu ve ortalama kan kaybı açısından RN ve PN arasında fark bulunmadığı (5), (13) gibi komplikasyon oranları yönüyle de farklılık yoktur (14). Bununla birlikte, böbrek fonksiyonları RN sonrası PN uygulananlara göre daha çok bozulmaktadır (4), (5), (6), (7). Diyabet, hipertansiyon ve yaş faktörleri benzer olan hastalarda da RN sonrası PN'ye göre böbrek fonksiyonların daha fazla kötüleşmektedir (7).

Mevcut onkolojik veriler, lokalize BHK olgularında cerrahi yaklaşımdan bağımsız olarak hasta ve tümör özellikleri uygun olduğu sürece PN uygulamasının tedavide tercih edilmesi gerektiğini desteklemektedir.

Bazı lokalize BHK hastalarında PN uygulaması; tümörün lokal ileri evrede olması, lokalizasyonu nedeniyle kitlenin parsiyel rezeksiyona uygun olmaması ve hasta sağlığında ciddi kötüleşme gerekçeleriyle yapılamaz. Bu durumlarda hastaya etkin tedavi şansı verebilmek için tümör içeren böbreğin tamamen çıkarıldığı RN uygulanmalıdır.

Sonuç olarak, tümör evresine göre değerlendirildiğinde klinik lokalize tümörlerde (cT1) PN uygulaması RN ile benzer onkolojik sonuçlar sağlamaktadır. Lokalize BHK'de etkin tedavi cerrahidir ve T1a tümörlerde standart olarak PN önerilmesine karşın, koşullar uygunsa T1b tümörlerde de PN tercih edilmelidir.

Minimal İnvaziv Cerrahi Tedaviler

Geleneksel olarak böbrek cerrahisi uzun bir insizyon yapılarak açık teknikle gerçekleştirilir. Bu nedenle, hastalar uzun iyileşme süreci, daha kötü kozmetik sonuçlar ve ciddi ağrıyla karşılaşır (15). Böbrek cerrahisinde laparoskopik teknikle gündeme gelen minimal invaziv yöntemler, robotik yardımın kullanıma girmesiyle daha zorlu vakaların da tedavisi için sınırları zorlanmaya başladı. İlk laparoskopik radikal nefrektominin (LRN) 1991 yılında gerçekleştirilmesinin ardından renal cerrahinin daha geniş hasta gruplarında uygulandığı seriler yayınlanmaya başladı (16). Bu çalışmalarda, minimal invaziv yaklaşımın faydaları olarak; daha küçük insizyon, daha az postoperatif ağrı ve daha kısa iyileşme süresi vurgulanmaktadır.

da Vinci cerrahi sistemin (Intuitive Surgical, Sunnyvale, California) keşfi ile cerrahlar saf laparoskopinin kısıtlamalarını aşarak

açık cerrahiye yakın koşullara yaklaştılar. Robotik yardımın en önemli teknik özellikleri; on kat büyütme ile üç boyutlu stereoskopik görüntü, el aletlerinin ucunda titremenin (tremor) azalması ve 7 kat serbestliğe olanak tanıyan eklemli kollardır. Daha hassas hareketlere imkan tanınması ve cerrahlar için daha kısa öğrenme eğrisi ile robotik platformun kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Büyük renal tümörler (T₂-T₃) için açık teknik halen daha uygun bir yaklaşım olsa da küçük böbrek kitlelerinde robot yardımcı minimal invaziv nefron koruyucu cerrahi (NKC) daha sık kullanıma yolundadır (17).

Robotik yardım malign ve benign kitlelerin cerrahi tedavisinde kullanılabilir. Robot yardımcı cerrahiyle uzun dönem izlemli, geniş hasta sayısına sahip çalışmalarda olumlu sonuçlar verilmektedir (18), (19). Etkinlik ve güvenilirliğinin kanıtlanmasıyla bu teknik cerrahinin geleceğinde çok daha önemli bir rol olacaktır.

Radikal Nefrektomide Robotik Tekniğin Yeri

İlk olarak 1963 yılında tanımlanan radikal nefrektomi tekniği uzun yıllar boyunca açık cerrahi olarak uygulandı (20). Günümüzde de parsiyel nefrektominin uygun olmadığı lokal, lokal ileri, hatta metastatik BHK'de sitoredüktif amaçlı uygulanmaktadır. Literatürde doksanlı yılların başında yer almaya başlayan ilk serilerle birlikte laparoskopik renal yaklaşım uygulanabilir ve etkin bir cerrahi teknik olarak tanımlandı (21). Sonrasında teknik ve teknolojiye gerçekleşen doğal evrim sürecinin ardından son yıllarda robotik cerrahi daha ön plana geldi. İlk robot-yardımlı radikal nefrektomi (RYRN) 2005 yılında bildirildi (22). Hasta grupları küçük olsa da (5 hasta) perioperatif veriler umut vericiydi ve yalnızca bir hastada kanamaya bağlı el-yardımlı laparoskopiyeye dönmek gerekmişti. Sonrasında yayınlanan daha geniş hasta serili çalışmalarda RYRN ile sağlanan başarılı cerrahi ve onkolojik sonuçlar onandı (Tablo 1) (22), (23), (24), (25).

Tablo 1: Robot yardımcı radikal nefrektomi uygulanan hastaların perioperatif sonuçları

	Hasta sayısı	Yaş (yıl)	VKİ (kg/m ²)	Tümör çapı (cm)	Operasyon zamanı (dk)	TKK (cc)	Açığa dönme oranı (%)	Transfüzyon oranı (%)	Malign tümör oranı (%)	Hastanede kalma süresi (gün)	Ortalama analjezik ihtiyacı (mg ¹)	Genel komplikasyon (%)	Serum kreatinin postop yükselme (mg/dl)	Erken rekürrens oranı (%)
Klinger	5	72	28	4.6	321	150	20	B	80	3	28	0	0.6	B
Nazemi	6	67.5	27.6	4.5	345	125	0	16	71	3	19	18	0.3	B
Rogers	35	61.5	30.5	5.1	291	221	0	0	97	2.5	18.3	2.6	0.5	0 (15.7 ay)
Hemal	15	50.3	28.3	6.7	221	210	6.7	13.3	100	3.5	14.3	20	B	0 (8.3 ay)
Boger	13	B	29	4.8	168	100	7.7	B	B	2	30	30	B	B

¹Morfin eşdeğeri

B=bildirilmemiş, VKİ=vücut kitle indeksi, TKK=tahmini kan kaybı

Benign ve malign böbrek tümörlerinde RYRN ile ortalama operasyon süresi 158 dakika, ortalama tahmini kan kaybı (TKK) 223cc, ortalama tümör boyutu 5.1cm ve hastanede ortalama kalış süresi 2.4 gün olarak verilmektedir. Bu sonuçlar, RYRN'nin ekstirpatif renal cerrahi için güvenli, etkin bir seçenek olduğunu göstermektedir (26).

RYRN için dışlama kriterleri laparoskopiden farklı değildir ve transperitoneal veya retroperitoneal yolla uygulanabilir. Transperitoneal yolla gerçekleştirilen ilk RYRN olgularında farklı port yerleşimlerine rağmen LRN ile benzer sonuçlar elde edildi (22), (23). LRN olduğu gibi robotik teknik de retroperitoneal olarak kullanılabilir (27), (28). Transperitoneal RYRN'ye güvenli ve kabul edilebilir bir alternatif olan retroperitoneal yaklaşım renal hiluma direk erişim sağlamanın yanı sıra minimal barsak manipülasyonu gerektirmesi nedeniyle avantajlıdır.

Retroperitoneal yolun kullanıldığı hasta sayısının az olmasına karşın iki tekniğin karşılaştırıldığı çalışmada elde edilen sonuçlarda farklılık saptanmadı (26). Minimal invaziv ekstirpatif renal cerrahi ile kıyaslandığında açık radikal nefrektomide TKK, narkotik kullanımı ve hastanede kalma süresinde (HKS) artış eğilimini göstermektedir. (23), (29). Buna rağmen ARN'de operasyon süreleri daha kısadır ve iki yaklaşım arasında uzun dönem onkolojik, fonksiyonel sonuçlar benzerdir. Minimal invaziv renal cerrahiye ilişkin RYRN'nin, LRN veya el-yardımlı laparoskopik radikal nefrektomiye (EYLRN) üstünlüğü henüz gösterilememiştir.

RYRN tekniğinin diğerlerinden üstün olmadığı kabul edilse de robotik yöntemin hiler diseksiyonu kolaylaştıran renal traksiyona imkan tanıyan dördüncü robotik kol özelliğinin olması, hiler

damarların açık cerrahiye benzer şekilde suture edilebilmesi, saf laparoskopik yöntemle göre Hem-o-Lock kliplerin daha rahat ve özenli bir şekilde yerleştirilmesi gibi birçok önemli faydası da vardır (26). Radikal cerrahi uygulanarak yapılan vakaların teknik açıdan daha zor olan robot yardımcı NKC için egzersiz niteliğinde kullanılabileceği de öne sürülebilir (21), (26).

Olumlu katkılarından söz edilmesine rağmen LRN, EYLRN ve RYRN uygulamalarının karşılaştırıldığı serilerde perioperatif komplikasyonlarda hiçbir önemli farklılık saptanamadığı gibi operasyon zamanı RYRN olgularında uzamaktadır (23), (24), (25). Minimal invaziv radikal nefrektomi (%32'si RYRN) olgularının analizi sonucunda hasta morbiditesinde hiçbir fark olmamasına karşın RYRN hastalarında LRN ve EYLRN uygulanan hastalara göre vaka başına maliyette yaklaşık 12,000 dolar artış görülmektedir (30).

RYRN, güvenli ve geleneksel laparoskopik yaklaşıma göre benzer sonuçlar sağlasa da robotik tekniğin yüksek maliyeti göz ardı edilemez. Robotik teknik, renal cerrahide en büyük faydayı, zor ve kompleks radikal nefrektomi ve NKC vakalarında sağlayabilir.

Parsiyel Nefrektomide Robotik Tekniğin Yeri

Küçük renal kitleler için en uygun tedavi nefron koruyucu cerrahidir (31). Günümüz verilerine göre tartışmalı olsa da birçok araştırmacı NKC'nin radikal nefrektomiye benzer, en azından aynı sağkalım oranları sağladığına inanmaktadır (32),(33). Rerospektif cerrahi serilerine göre, böbrek parankiminin ve buna bağlı uzun dönemde böbrek fonksiyonunun devam ettirilmesi, fonksiyone nefronların korunmasıyla

ilintilidir ve bunun sonucunda NKC ile sağlanan kardiyovasküler ve metabolik fayda çok daha fazladır (34).

NKC olarak küçük renal kitlelerin tedavisinde laparoskopik parsiyel nefrektomi (LPN) tekniği uygun bir cerrahi yaklaşımdır ve tecrübeli merkezlerin erken serilerinde kabul edilebilir onkolojik sonuçlarla iyileşme sürelerinin kısaldığı gösterilmiştir (35), (36). LPN'nin teknik zorluğu standart açık parsiyel nefrektomiye göre artmış perioperatif komplikasyon anlamına gelmektedir (31). Parsiyel nefrektomi uygulanan 1.800 hastanın sonuçları değerlendirildiğinde LPN uygulananlarda APN uygulananlara göre 2.14 kat daha fazla postoperatif komplikasyon gelişme riski olduğunu belirlendi (37). Artmış komplikasyon riski, laparoskopik enstrümanların sınırlı 2-boyutlu manevra kabiliyeti ve bunun sonucunda intrakorporeal sütürün zorlaşması ve en deneyimli laparoskopik cerrahlarda bile sıcak iskemik zamanının uzamasına bağlıdır.

Robot teknolojisi, geliştirilmiş görsel optikler ve eklemli kollarla standart laparoskopik yaklaşımdaki kaygıları azalttı. Robot yardımcı parsiyel nefrektominin (RYPN) temel avantajları; el becerisinin artmasıyla birlikte daha hassas tümör manipülasyonu, özenli diseksiyonla tam tümör eksizyonu, rezeksiyon sonrası kanamanın hızlı kontrolüne daha çabuk müdahale edebilme ve düşük iskemik süreleri elde etmek için daha iyi, hızlı renorafi imkanlarıdır. RYPN için onkolojik endikasyonlar APN ile aynıdır ve teknik açıdan da RYRN ile benzerdir.

Birçok cerrahi seride RYPN'nin başarılı olduğu vurgulanarak (tablo 2) RYRN'nin tersine RYPN'nin LPN'den üstünlüğü gösterilmektedir. Robotik ve

laparoskopik parsiyel nefrektomi teknikleri karşılaştırıldığında, 25 dakikadan daha kısa sıcak iskemi zamanı, negatif cerrahi sınır

ve perioperatif komplikasyon olmaması *trifekta* olarak adlandırılan durumun robot

ile sağlanabildiğinin işaretidir (18), (38), (39), (40), (41), (42), (43), (44).

Tablo 2: Robot yardımcı parsiyel nefrektomi uygulanan hastaların perioperatif sonuçları

	Hasta sayısı	Spesifik dahil edilme kriteri	Yaş (yıl)	VKI (kg/m ²)	Ortalana nefrometri skoru	Tümör çapı (cm)	Operasyon zamanı (dk)	TKK (cc)	Sıcak iskemi zamanı (dk)	Açığa dönme oranı (%)	Transfüzyon oranı (%)	Pozitif sınır oranı (%)	Malign tümör (%)	Hastanede kalma süresi (gün)	Genel komplikasyon oranı (%)	Renal fonksiyonda postop düşüş (%)	Erken rekürrens oranı (%)
Faria	137	Yok	60.3	30.4	7	2.7	192.5	125	20	B	2.2	1.5	86.2	B	10.9	9	B
Dulabon	446	Yok	59.9	30.1	B	2.9	188.1	213.2	20.2	2.2	4	1.6	74.7	2.9	5.1	B	B
Kaouk	400	Yok	58.5	30.7	7.2	3.2	190.3	260.2	19.2	1.5	7.3	2.3	74.5	3.6	18	11.1	B
Ellison	108	Yok	59.4	30.9	B	2.9	215	368	24.9	B	6	7	85	2.7	33.3	0.5	B
Khalifeh	269	Yok	58.8	31	7.2	3.2	169.8	262.8	17.9	1.1	8.6	2.9	74.7	3.5	27.1	8.2	0.4 (18ay)
Masson-Lecomte	220	Yok	59	26.4	6	3	168.1	244.8	20.4	6	6	8	84	5.5	20.5	6.7	1.8(9.3ay)
Sammon	851	Yok	57.1	B	B	B	B	B	B	B	4.5	B	B	5	16.1	B	B
Volpe	44	Padua tahmin skoru ≥ 10	65	26	B	4.2	120	150	16	0	4.5	4.5	77.3	5.5	27.2	7.4	0 (23 ay)

VKI=vücut kitle indeksi, TKK=tahmini kan kaybı

RYPN ile LPN karşılaştırıldığında, daha kısa veya benzer operasyon süreleri, sıcak iskemi zamanı, hastanede kalış süresi ve daha iyi TKK oranlarının elde edildiği görülmektedir. Ayrıca teknik olarak uygulanmasının daha kolay olması ve açık cerrahiye dönme oranlarının daha az olması da RYPN'nin avantajları arasındadır (42), (45). LPN (146 hasta) ve RYPN (91 hasta) karşılaştırmasının yapıldığı çalışmada da benzer hastanede kalma süresi (HKS) ile birlikte daha iyi TKK (158 vs 198 cc) ve sıcak iskemi zamanı (22.8 vs 31.0 dakika) saptandı. Ayrıca robotik teknolojinin kullanımıyla yüksek Clavien-Dindo dereceli intraoperatif komplikasyon oranlarında azalma (%1.3 vs %11.7) sağlanmaktadır (46), (47).

RYPN, genelde cerrahın tercihinin bağlı olmakla beraber RYPN transperitoneal yaklaşımla yapılabilir. Bu yaklaşımın üstünlükleri; akses kolaylığı, pnömoperitoneum sayesinde geniş çalışma alanı ve retroperitoneal yolla kolaylıkla tanımlanamayan anatomik işaretlerin tanınmasına olanak tanınmasıdır (27). Robotik teknikte yüksek volümde vaka yapan cerrahi merkezlerin genelde RYPN için transperitoneal yaklaşımı tercih etmelerine rağmen retroperitoneal yaklaşım da sık kullanılmaktadır. Tümör lokalizasyonu (ör; ön, arka, üst pol, alt pol), tümör multifokalitesi, vasküler yapılarla ilişki, renal pelvis ve kalikslerle ilişki, geçirilmiş renal veya abdominal

cerrahi ve hasta komorbiditelerini içeren hastanın çok sayıda tümörün olması ve hasta karakterizasyonu kullanılacak errahi tekniğin seçimine etki etmektedir.

LPN'de 1994 yılından bu yana kullanılan retroperitoneal akses (48) robot yardımcı retroperitoneal parsiyel nefrektomi (RYRPN) ameliyatlarında özellikle posterior yerleşimli tümörlerde ve renal hilumun daha kolay kontrolüne olanak verdiği için tercih edilir. Düşük perioperatif morbiditesi ve kompleks posterior tümörler için uygun olması RYRPN planlanan hastalarda tercih edilmesini sağlamaktadır (49).

Robot yardımcı renal cerrahinin uygulamalarının en önemli şansıdır yüksek maliyetidir. Robotik sistemin kuruluş fiyatı yaklaşık 1.0-2.5 milyon dolar ve yıllık servis maliyeti 100,000 dolardır (50). Tüm parsiyel nefrektomi tekniklerinin karşılaştırmalı maliyet analizi yapıldığında, RYPN tekniğinin operasyon maliyetinin LPN ve APN'den daha fazla olduğu ancak APN'nin perioperatif morbidite üzerine etkisi nedeniyle toplam sağlık masraflarının RYPN'den daha fazla olduğu görülecektir. Bu faktörler hesaba katıldığında LPN, yine daha uygun maliyetlidir ancak laparoskopik tekniğin uygulanmasındaki zorluklar nedeniyle yaygın kabul görememiştir (51). Maliyet analizleri nefron koruyucu yaklaşımlar için robot yardımını desteklerken, radikal nefrektomi vakalarında laparoskopik uygulama kolaylığı

ve RYRN'ye göre daha uygun maliyetli olması nedeniyle robotun bu vakalarda hastaya ve cerraha klinik ya da maliyet açısından bir faydası yoktur (30).

RYPN, klempsiz olarak gerçekleştirilebildiği gibi büyük, hiler tümörlerde de başarıyla uygulanabilir. Ayrıca soliter böbrek, çoklu tümör, rekürren tümörler ve eşlik eden kronik böbrek yetmezliği gibi özel durumlarda RYPN etkin bir yöntemdir (52), (53), (54), (55), (56), (57), (58), (59).

Laparoendoskopik tek port cerrahi (LETP) standart çoklu port laparoskopiyeye göre daha iyi kozmetik sonuçlar ve günlük aktivitelere daha hızlı dönüş sağlamaktadır. LETP tekniğinin NKC'de kullanımının gündeme gelmesine karşın LETP-LPN'nin zorluğu nedeniyle yaygın biçimde uygulanamamaktadır (60). LETP-parsiyel nefrektomi için robotik yardım kullanımının (61) ardından 67 olguda yöntem başarıyla uygulandı (62).

Robotik Renal Cerrahide Teknik ve Donanım

Operasyon odası geleneksel laparoskopik renal cerrahiye benzer şekilde hazırlanır. Robotik platform hastaya aynı taraf omuz veya flank tarafından dorsal-sefal yönden yaklaştırılır, böylece robotik, anestezi ve yardımcı cihazlar (ör., koter jeneratörü, ısıtıcı, aspiratör kabı) hasta yatağının baş tarafında toplanabilir. Operasyon odasında, gerektiği zaman hızlıca "undocking"

yaparak açık cerrahiye geçebilmek için robotik sistemin yanında açık cerrahi için gereken malzemelerin de bulundurulması çok önemlidir. Hasta, anterior superior iliak spina bölgesinden aşırı fleksiyon ile

tamamen flank pozisyonunda olmalıdır. Bu pozisyon kosta sınırı ile anterior superior iliak spina arasındaki açığı açar. Robotik renal cerrahi için gereken donanım ve malzemeler tablo 3 ile verilmektedir.

Tablo 3: Robotik renal cerrahide kullanılan enstrümanlar

Enstrüman	Sayı	İşlem	Üretici
Maryland bipolar koter disektörü	2	Tüm	Intuitive Surgical
Monopolar koter kıvrımlı endo-makaslar	1	Tüm	Intuitive Surgical
Geniş portegüler	2	PN, NÜ	Intuitive Surgical
8-mm robotik trokar/port	2	Tüm	Intuitive Surgical
12-mm Xcel genişletici trokar/port	1	Tüm	Ethicon Endo-Surgery
12-mm bıçaklı trokar/port	1	Tüm	Ethicon Endo-Surgery
5-mm Xcel genişletici trokar/port	1-2	Tüm	Ethicon Endo-Surgery
5-mm kitleyici grasper	1	Tüm	Ethicon Endo-Surgery
5-mm endo-makas	1	Tüm	Ethicon Endo-Surgery
5- veya 10-mm ML klip atıcı	1	PN, NÜ	Ethicon Endo-Surgery
5-mm laparoskopik portegü	1-2	Tüm	Ethicon Endo-Surgery
5-mm laparoskopik küt "Kitners"	1-2	Tüm	Ethicon Endo-Surgery
15-mm endo-Catch torba	1	N, NÜ	Ethicon Endo-Surgery
10-mm endo-Catch torba	1	PN	Ethicon Endo-Surgery
Laparoskopik argon gazı koagülatörü	1	PN	
Stryker Stryke-Flow II aspiratör/irrigatör	1	Tüm	Stryker
Carter-Thomason ince uç geçiricis	1		Inlet Medical
Weck Hem-o-Lock klip (large, X-large)(ve laparoskopik atıcı)	2-3 paket	N	Weck Closure Systems
Damar tutucu	2	PN, NÜ	
¼ in.-Penroz dren	1	PN, NÜ	
Lapra-Ty absorbe edilen klipler(ve laparoskopik atıcı)	2 paket	PN	Ethicon Endo-Surgery

PN=parsiyel nefrektomi, NÜ=nefroüretrektomi, N=nefektomi

Robotik radikal nefrektomi, sadece bipolar Maryland disektör ve monopolar kıvrımlı makas ile tamamlanabilir. Parsiyel nefrektomi ve nefroüretrektomi için iki robotik portegü (iğne tutucu) renal onarım için gereklidir. Eğer hiler damarlar ipek sütürlerle geleneksel biçimde bağlanacaksa, nefrektomi sırasında robotik portegü gereklidir.

Bilgisayar destekli üç-boyutlu büyütülmüş görüntü hiler yapıların diseksiyonunu daha kolay ve güvenli hale getirir. Maryland disektörü renal venin sefal ve kaudal yönde hassas diseksiyonu için kullanılır. Sol tarafta adrenal ven ve olması muhtemel posterior lumbar vene dikkat edilmelidir. Sağda adrenal ven, vena kava veya renal vene açılabilir. Hiler lenfatik damarlar ve küçük aksesuar venler genellikle bipolar veya monopolar koter ile ayrılabilir. Sol tarafta gonadal ven kliplenerek ayrılır. Gonadal veni bağlamak için vasküler staplır kullanılacaksa renal vene girdiği yerden uzakta kapatılmaya dikkat edilmelidir. Renal venin kaudal yüzü renal arteri ortaya koymak için posteriordan diseke edilir. Renal arter diseke edildikten

sonra metal bir klip ile veya Weck Hem-o-Lock polimer klip ile kapatılabilir. Staplır veya klipleri kullanmadan önce dikkatli oryantasyon yapılmalı ve anatomik sınırlar iyi belirlenmelidir. Örneğin sağ nefrektomi sırasında ekranın sınırları iyi kontrol edilmeli ve vena kavanın cerrahi sahanın altında yatay bir şekilde uzandığından emin olunmalıdır. Sol renal hilumun önünde herhangi arteriyel bir yapı, superior mezenterik arterin yanlışlıkla bağlanmaması için dikkatle incelenmelidir.

Alternatif olarak robotik teknik kullanılarak renal ven ve arter ipek sütürle bağlanabilir. Bu durum, nadir görülen staplır arızası, dislokasyona uğrayan renal arter metal klipleri ve laparoskopik donör nefrektomi sırasında Hem-o-Lok klip dislokasyonu gibi sorunlar nedeniyle tercih edilmektedir.

Parsiyel nefrektomide derin yerleşen endofitik tümörlerde retrograd metilen mavisi infüzyonuyla toplayıcı sistem bütünlüğünü değerlendirmek için cerahi öncesi üreter kateteri yerleştirilebilir. Açık toplayıcı sistem 3-0 Vicryl sütür ile kolaylıkla kapatılabilir.

Parsiyel nefrektomide rezeksiyon sonrasında hiler damarlar serbestlendikten sonra ek bir mannitol dozu (12.5mg) daha verilir.

Lateral 8-mm robotik porttan standart olarak bir Jackson-Pratt dren konulur. Rezeksiyon ve onarım derinliğine göre etkilenen toplayıcı sistemin maksimal dekompresyonu ve drenajı için Foley kateterle birlikte internal bir J üreteral stenti yerleştirilebilir.

Kanama meydana geldiğinde basınç doğrudan kanayan damarın üzerine verilmelidir. Oradaki basıncı genişletmek için bir doku flepi faydalı olabilir, bunun için bir aspiratör kanülü sıklıkla en faydalı alettir. Daha sonra insüflasyon basıncını 20 mm Hg'ye yükseltmek gerekir. Sonrasında hızlıca kontrolü geri kazanmak için ne yapılması gerektiğine karar verilmelidir. Güvenli onarımın robotik/laparoskopik yapılamayacağı anlaşılırsa açığa geçmekten tereddüt edilmemelidir.

Radikal nefrektomi sırasında renal ven hasarı olursa renal hilusun ne kadarının izole edildiği belirleyicidir. Veni sekiz şekilde sütürle onarmak seçeneklerden birisidir. Bir diğeri kanayan bölgeyi de içerecek şekilde vene bir staplır koymaya olanak sağlayacak diseksiyonun tamamlanmasıdır. Genellikle arter bu aşamada henüz ortaya konmadığı için spesmenin konjesyonunu ve yan dallardan sızmaları önlemek amacıyla arter hızlıca kontrol edilmelidir. Bir başka alternatif, venin superior ve inferiorundan psoas kası her iki taraftan da görünene kadar yavaşça ilerlemektir (henüz yapılmadıysa). Bu, renal vende sürdürülen basınçla yapılabilir.

SONUÇ

Böbrek hücreli kanser hastalarında robot yardımcı cerrahi açık cerrahiyle karşılaştırıldığında, eşit onkolojik kontrol sağlarken memnuniyeti artırır ve morbidite oranlarını iyileştirir. Bu durum özellikle nefron koruyucu cerrahi için geçerlidir. Robot yardımcı parsiyel nefrektominin laparoskopik parsiyel nefrektomiye göre avantajlarının belirlenmesinin ardından bugün için transperitoneal veya retroperitoneal robot yardımcı parsiyel nefrektomi tercih edilen yöntem haline gelmiştir.

Robot yardımcı radikal nefrektomi de uygulanabilir teknik olmasına karşın

bu durumda robotik yardımın gerçekten ne kadar faydası olacağı tartışmalıdır ve bu vakalarda laparoskopik radikal nefrektominin uygulanması daha kolay ve uygun maliyetlidir.

Robot yardımcı parsiyel nefrektomiye daha güvenli ve etkin hale getirmek için birçok teknik ve teknolojik gelişme beklenmektedir. İnfirior vena kava trombektomiye de içeren lokal ileri böbrek hücreli kanser olgularında robot yardımcı cerrahi uygulanabilmektedir.

Da Vinci Xi robotik sistemde yapılan iyileştirmelerle daha yakın trokar yerleşimine olanak sağlayan ve robotik kolların çarpışmasını önleyecek yapılanma robotik kollarla sağlandı.

Açık cerrahiye göre robotik platformla ilgili mali kaygılar, tıbbi masrafların ve perioperatif morbiditenin azalmasının yanı sıra diğer açılardan pozitif etkilerle ortadan kaldırılabılır. Bazı ülkelerde robotik sistem hâlâ ulusal sağlık sisteminin geri ödeme kapsamında değildir. Ayrıca güvenli cerrahi için daVinci cerrahi sistemin kullanımı ile ilgili kılavuzlar ve bir akreditasyon sistemi mutlaka gereklidir. Ayrıca klinik çalışmalar sürdürülmelidir. Robotik tek port cerrahi umut vaad eden bir tekniktir.

KAYNAKLAR

- American Cancer Society. Cancer Facts & Figures 2015. Atlanta: American Cancer Society; 2015. <http://www.cancer.org/acs/groups/content/@editorial/documents/document/acspc-044552.pdf>. Accessed June 17, 2015.
- Porter MP, Lin DW. Trends in renal cancer surgery and patient provider characteristics associated with partial nephrectomy in the United States. *Urol Oncol*. 2007;25(4):298-302.
- King SC, Pollack LA, Li J, et al. Continued increase in incidence of renal cell carcinoma, especially in young patients and high grade disease: United States 2001 to 2010. *J Urol*. 2014;191(6):1665-1670.
- Butler BP, Novick AC, Miller DP, et al. Management of small unilateral renal cell carcinomas: radical versus nephron-sparing surgery. *Urology* 1995 Jan;45(1):34-40.
- Gratzke C, Seitz M, Bayrle F, et al. Quality of life and perioperative outcomes after retroperitoneoscopic radical nephrectomy (RN), open RN and nephron-sparing surgery in patients with renal cell carcinoma. *BJU Int* 2009 Aug;104(4):470-5.
- D'Armiento M, Damiano R, Feleppa B, et al. Elective conservative surgery for renal carcinoma versus radical nephrectomy: a prospective study. *Br J Urol* 1997 Jan;79(1):15-9.
- Lee JH, You CH, Min GE et al. Comparison of the surgical outcome and renal function between radical and nephron-sparing surgery for renal cell carcinomas. *Korean J Urol* 2007;48:671-676.179.
- Van Poppel H, Da Pozzo L, Albrecht W, et al. A prospective, randomised EORTC intergroup phase 3 study comparing the oncologic outcome of elective nephron-sparing surgery and radical nephrectomy for low-stage renal cell carcinoma. *Eur Urol* 2011 Apr;59(4):5.
- Huang WC, Elkin EB, Levey AS, et al. Partial nephrectomy versus radical nephrectomy in patients with small renal tumors--is there a difference in mortality and cardiovascular outcomes? *J Urol* 2009 Jan;181(1):55-61.
- Dash A, Vickers AJ, Schachter LR, et al. Comparison of outcomes in elective partial vs radical nephrectomy for clear cell renal cell carcinoma of 4-7 cm. *BJU Int* 2006 May;97(5):939-45.
- Simmons MN, Weight CJ, Gill IS. Laparoscopic radical versus partial nephrectomy for tumors >4 cm: intermediate-term oncologic and functional outcomes. *Urology* 2009 May;73(5):1077-82.
- Tan HJ, Norton EC, Ye Z, et al. Long-term survival following partial vs radical nephrectomy among older patients with early-stage kidney cancer. *JAMA* 2012 Apr;307(15):1629-35.
- Shekarriz B, Upadhyay J, Shekarriz H, et al. Comparison of costs and complications of radical and partial nephrectomy for treatment of localized renal cell carcinoma. *Urology* 2002 Feb; 59(2):211-5.
- Gabr AH, Gdor Y, Strobe SA, et al. Approach and specimen handling do not influence oncological perioperative and long-term outcomes after laparoscopic radical nephrectomy. *J Urol* 2009 Sep;182(3):874-80.
- Bayazit Y, Aridoğan IA, Tansuğ Z, et al. Morbidity of flank incision in 100 renal donors. *Int Urol Nephrol*. 2001;32(4):709-711.
- Clayman, Ralph V., et al. "Laparoscopic nephrectomy." *N Engl J Med* 324.19 (1991): 1370-1371.
- Yates DR, Vaessen C, Roupert M. From Leonardo to da Vinci: the history of robot-assisted surgery in urology. *BJU Int*. 2011;108(11): 1708-1714.
- Faria EF, Caputo PA, Wood CG, et al. Robotic partial nephrectomy shortens warm ischemia time, reducing suturing time kinetics even for an experienced laparoscopic surgeon: a comparative analysis. *World J Urol*. 2014;32(1):265-271.
- Petros FG, Angell JE, Abaza R. Outcomes of robotic nephrectomy including highest-complexity cases: largest series to date and literature review. *Urology*. 2015; pii:S0090-4295(15)00214-9.
- Robson CJ. Radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J Urol*. 1963 Jan. 89:37-42.
- Petros FG, Rogers CG. Computer-assisted robotic renal surgery. *Ther Adv Urol*. 2010;2(3):127-132.
- Klingler DW, Hemstreet GP, Balaji KC. Feasibility of robotic radical nephrectomy--initial results of single-institution pilot study. *Urology*. 2005;65(6):1086-1089.
- Nazemi T, Galich A, Sterrett S, et al. Radical nephrectomy performed by open, laparoscopy with or without hand-assistance or robotic methods by the same surgeon produces comparable perioperative results. *Int Braz J Urol*. 2006;32(1):15-22.
- Hemal AK, Kumar A. A prospective comparison of laparoscopic and robotic radical nephrectomy for T1-2N0M0 renal cell carcinoma. *World J Urol*. 2009;27(1):89-94.
- Boger M, Lucas SM, Popp SC, et al. Comparison of robot-assisted nephrectomy with laparoscopic and hand-assisted laparoscopic nephrectomy. *JSLs*. 2010;14(3):374-380.
- Rogers C, Laungani R, Krane LS, et al. Robotic nephrectomy for the

- treatment of benign and malignant disease. *BJU Int.* 2008;102(11):1660-1665.
27. Desai MM, Strzempkowski B, Matin SF, et al. Prospective randomized comparison of transperitoneal versus retroperitoneal laparoscopic radical nephrectomy. *J Urol.* 2005;173(1):38-41. .
 28. Patel MN, Kaul SA, Laungani R, et al. Retroperitoneal robotic renal surgery: technique and early results. *J Robot Surg.* 2009;3(1):1-5. .
 29. Colombo JR Jr, Haber GP, Jelovsek JE, et al. Seven years after laparoscopic radical nephrectomy: oncologic and renal functional outcomes. *Urology.* 2008;71(6):1149-1154. .
 30. Yang DY, Monn MF, Bahler CD, et al. Does robotic-assistance confer an economic benefit during laparoscopic radical nephrectomy? *J Urol.* 2014;192(3):671-676. .
 31. Campbell SC, Novick AC, Beldegrun A, et al; Practice Guidelines Committee of the American Urological Association. Guideline for management of the clinical T1 renal mass. *J Urol.* 2009;182(4):1271-1279. .
 32. Van Poppel H, Da Pozzo L, Albrecht W, et al; European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC); National Cancer Institute of Canada Clinical Trials Group (NCIC CTG); Southwest Oncology Group (SWOG); Eastern Cooperative Oncology Group .
 33. Roos FC, Brenner W, Müller M, et al. Oncologic long-term outcome of elective nephron-sparing surgery versus radical nephrectomy in patients with renal cell carcinoma stage pT1b or greater in a matched-pair cohort. *Urology.* 2011;77(4):803-808.
 34. Sun M, Trinh QD, Bianchi M, et al. A non-cancer-related survival benefit is associated with partial nephrectomy. *Eur Urol.* 2012;61(4):725-731. .
 35. Cadeddu JA, Ono Y, Clayman RV, et al. Laparoscopic nephrectomy for renal cell cancer: evaluation of efficacy and safety: a multicenter experience. *Urology.* 1998;52(5):773-777. .
 36. Rassweiler JJ, Abbou C, Janetschek G, et al. Laparoscopic partial nephrectomy. *The European experience.* *Urol Clin North Am.* 2000;27(4):721-736. .
 37. Gill IS, Kavoussi LR, Lane BR, et al. Comparison of 1,800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors. *J Urol.* 2007;178(1):41-46. .
 38. Dulabon LM, Kaouk JH, Haber GP, et al. Multi-institutional analysis of robotic partial nephrectomy for hilar versus nonhilar lesions in 446 consecutive cases. *Eur Urol.* 2011;59(3):325-330.
 39. Kaouk JH, Khalifeh A, Hillyer S, et al. Robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy: step-by-step contemporary technique and surgical outcomes at a single high-volume institution. *Eur Urol.* 2012;62(3):553-561. .
 40. Ellison JS, Montgomery JS, Wolf JS Jr, et al. A matched comparison of perioperative outcomes of a single laparoscopic surgeon versus a multisurgeon robot-assisted cohort for partial nephrectomy. *J Urol.* 2012;188(1):45-50. .
 41. Khalifeh A, Autorino R, Hillyer SP, et al. Comparative outcomes and assessment of trifecta in 500 robotic and laparoscopic partial nephrectomy cases: a single surgeon experience. *J Urol.* 2013;189(4):1236-1242. .
 42. Results from a French multicentre collaborative study. *BJU Int.* 2013;111(2):256-263. Masson-Lecomte A, Bensalah K, Seringe E, et al.
 43. Sammon JD, Karakiewicz PI, Sun M, et al. Robot-assisted vs. laparoscopic partial nephrectomy: utilization rates and perioperative outcomes. *Int Braz J Urol.* 2013;39(3):377-386. .
 44. Volpe A, Garrou D, Amparore D, et al. Perioperative and renal functional outcomes of elective robot-assisted partial nephrectomy for renal tumors with high surgical complexity. *BJU Int.* 2014;114(6):903-909.
 45. Long JA, Yakoubi R, Lee B, et al. Robotic versus laparoscopic partial nephrectomy for complex tumors: comparison of perioperative outcomes. *Eur Urol.* 2012;61(6):1257-1262. .
 46. Wu Z, Li M, Song S, et al. Propensity-score matched analysis comparing robot-assisted with laparoscopic partial nephrectomy. *BJU Int.* 2015;115(3):437-445.
 47. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg.* 2009;250(2):187-196. .
 48. Gill IS, Delworth MG, Munch LC. Laparoscopic retroperitoneal partial nephrectomy. *J Urol.* 1994;152(5 pt 1):1539-1542. .
 49. Weizer AZ, Paella GV, Montgomery JS, et al. Robot-assisted retroperitoneal partial nephrectomy: technique and perioperative results. *J Endourol.* 2011;25(4):553-557. .
 50. Turchetti G, Palla I, Pierotti F, et al. Economic evaluation of da Vinci-assisted robotic surgery: a systematic review. *Surg Endosc.* 2012;26(3):598-606. .
 51. Laydner H, Isac W, Autorino R, et al. Single institutional cost analysis of 325 robotic, laparoscopic, and open partial nephrectomies. *Urology.* 2013;81(3):533-538. .
 52. Kaczmarek BF, Tanagho YS, Hillyer SP, et al. Off-clamp robot-assisted partial nephrectomy preserves renal function: a multi-institutional propensity score analysis. *Eur Urol.* 2013;64(6):988-993.
 53. Masson-Lecomte A, Yates DR, Bensalah K, et al. Robot-assisted laparoscopic nephron sparing surgery for tumors over 4 cm: operative results and preliminary oncologic outcomes from a multicentre French study. *Eur J Surg Oncol.* 2013;39(7):799-803.
 54. Eyraud R, Long JA, Snow-Lisy D, et al. Robot-assisted partial nephrectomy for hilar tumors: perioperative outcomes. *Urology.* 2013;81(6):1246-51.
 55. Hillyer SP, Bhayani SB, Allaf ME, et al. Robotic partial nephrectomy for solitary kidney: a multi-institutional analysis. *Urology.* 2013;81(1):93-7.
 56. Panumatrassamee K, Autorino R, Laydner H, et al. Robotic versus laparoscopic partial nephrectomy for tumor in a solitary kidney: a single institution comparative analysis. *Int J Urol.* 2013;20(5):484-91.
 57. Abreu AL, Berger AK, Aron M, et al. Minimally invasive partial nephrectomy for single versus

- multiple renal tumors. *J Urol.* 2013;189(2):462–7.
58. Kumar RK, Sammon JD, Kaczmarek BF, et al. Robot-assisted partial nephrectomy in patients with baseline chronic kidney disease: a multi-institutional propensity score-matched analysis. *Eur Urol.* 2014;65(6):1205–10.
59. Autorino R, Khalifeh A, Laydner H, et al. Repeat robot-assisted partial nephrectomy (RAPN): feasibility and early outcomes. *BJU Int.* 2013;111(5):767–72.
60. Kaouk JH, Goel RK, Haber GP, et al. Robotic single-port transumbilical surgery in humans: initial report. *BJU Int.* 2009;103(3):366-369. .
61. White MA, Autorino R, Spana G, et al. Robotic laparoendoscopic single site urological surgery: analysis of 50 consecutive cases. *J Urol.* 2012;187(5):1696-1701.
62. Tiu A, Kim KH, Shin TY, et al. Feasibility of robotic laparoendoscopic single-site partial nephrectomy for renal tumors >4 cm. *Eur Urol.* 2013;63(5):941-946.



ROBOT YARDIMLI LAPAROSKOPİK RADİKAL PROSTATEKTOMİ

Dr. Murat Yavuz Koparal,
Dr. Cenk Acar,
Dr. Sinan Sözen

GİRİŞ

Robot yardımcı laparoskopik radikal prostatektomi (RYLRP) uygulanmaya başlandığı 2000'li yılların başından itibaren diğer cerrahi alternatifleri olan radikal retropubik prostatektomi (RRP) ve laparoskopik radikal prostatektominin (LRP) hızla yerini almış, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ülkelerinde vakaların %75'inden fazlasında uygulanan bir cerrahi haline gelmiştir(1). Robotik platformun üç boyutlu görüntü büyütme özelliği ve insan bilek hareketlerini de aşan robotik kol dönme açılarının özellikle radikal prostatektomi cerrahisini hem onkolojik hem de fonksiyonel sonuçlar açısından mükemmelle ulaştıracağı hipotezinden yola çıkarak çok kısa sürede popüler hale gelmiştir. Teknolojinin sağlık sisteminde yarattığı bu değişime akademik literatür aynı hızla ayak uyduramamıştır. Ancak, RYLRP'yi destekleyen kanıtların yeterli olmaması bazı soru işaretlerine neden olsa da kullanımı yaygınlaşmıştır. Sonraki yıllarda ise RYLRP literatüründe hızlı bir artış yaşanmıştır. Medline taraması yapıldığında 2007-2011 yılları arasındaki yayın sayısında her yıl %25 artış olduğu görülmektedir(2).

RYLRP ve RRP'yi karşılaştıran çalışmalar tek merkez retrospektif veriler, meta-analizler ve toplum bazlı veritabanlarından oluşmaktadır. Günümüzde klinik kararlara yardımcı olacak prospektif randomize çalışmalar yoktur. Bu retrospektif verilerde öğrenim eğrisi nedeniyle erken dönem sonuçlar, 300 vakanın üzerindeki cerrahi tecrübelerin değerlendirildiği çalışmalara göre daha kötüdür. Cerrahilerini çoğunlukla RYLRP olarak yapmaya başlayan kliniklerde RRP uygulananların daha agresif tümörü olan hastalar olması ve RRP'nin sıklıkla uygulandığı 2000'li yıllar ile RYLRP dönemi olarak adlandırabileceğimiz günümüz arasındaki patolojik evre migrasyonu her iki cerrahiye karşılaştırmayı zorlaştırmaktadır.

Bu güncellemede, RYLRP'de gelişen cerrahi teknik, komplikasyonlar ve meta-analizler eşliğinde onkolojik ve fonksiyonel sonuçlar değerlendirilmeye çalışılmıştır.

GELİŞEN CERRAHİ TEKNİK

Extra-İntraperitoneal Yaklaşım

Retropubik radikal prostatektomi'de olduğu gibi RYLRP'de de extraperitoneal yaklaşım uygulanabilmektedir. Ekstraperitoneal yaklaşım, hastaları potansiyel bağırsak yaralanmasından ve intraperitoneal idrar kaçağının neden olduğu komplikasyonlardan korumaktadır. Ancak en önemli dezavantajı küçük çalışma sahasıdır. RYLRP'de intraperitoneal ve ekstraperitoneal yaklaşımları karşılaştıran az sayıda çalışmanın verileri incelendiğinde cerrahi süresinin ekstraperitoneal yaklaşımda daha kısa olduğu saptanmıştır(3, 4). Cerrahi süreleri arasındaki farkı yaratan cerrahi basamağın cilt insizyonu ile endopelvik fasya diseksiyonu arasında kalan bölüm olduğu belirtilmektedir. Cerrahi komplikasyonlar ve pozitif cerrahi sınır (PCS) oranlarının her iki yaklaşım için benzer olduğu gösterilmiştir. Bu veriler, ekstraperitoneal yaklaşımın RYLRP için uygulanabilir olduğunu göstermekle beraber cerrahin tercihi yaklaşımın belirlenmesinde belirleyici rolü oynamaktadır.

Antegrad-Retrograd Yaklaşım

Minimal invaziv (laparoskopik ve robot yardımcı) radikal prostatektomi için standart hale gelen antegrad tekniğe alternatif olarak RRP'ye benzer şekilde retrograd yaklaşım uygulanabilmektedir. Derin dorsal ven (DDV) kompleksinin erken kontrolü ve hemostazı, nörovasküler demetlerin erkenden tanınması ve her aşamada ortaya konması gibi avantajlarının yanında prostat pedikülünün geç kontrol edilmesi ve teknik olarak antegrad yaklaşıma göre daha zor olması gibi dezavantajları bulunmaktadır. Her iki yaklaşımı karşılaştıran henüz hiçbir çalışma olmadığı için retrograd yaklaşım hakkında yargıya varmak bugün için mümkün değildir.

Apikal Diseksiyon

Prostat apeksinin özenli diseksiyonu RRPde olduğu gibi RYLRP için de en zorlayıcı basamaklardan biridir. Cerrahiye zorla t1ran faktörler, apeksin derin anatomik

yerle_imi, farklı anatomik yapılar ve ki_iden ki_ipe dei_kenlik gösteren _eklidir. Apeks diseksiyonunu kolaylaştırmak için bazı modifikasyonlar getirilmiştir. Tewari ve ark. derin dorsal ven (DDV) ve puboprostatik ligamanların görünümlerini azaltması nedeniyle 30° yukarı lens ile prostatın posterior yüzeyinden yapılan diseksiyonu tanımlamıştır(5). Bu modifikasyon ile apeks cerrahi süresinin pozitifliğinin %4.4den %1.4e indii göstermiştir. Diğer bir teknik ise, DDV'nin gaz basıncı arttırılarak souk olarak kesilmesi ve sonra sütüre edilmesidir(6).

FONKSİYONEL SONUÇLARI ETKİLEYEN CERRAHİ GELİŞMELER

Kontinans Kontrolü

RP sonrası üriner kontrol hasta yaşam kalitesinde çok önemli bir yere sahiptir(7, 8) ve bu nedenle kanser kontrolü sağlanmış hastalarda radikal prostatektomi sonrası optimal üriner kontrol öncelik haline gelmiştir. Çok sayıda cerrahi modifikasyon tam kontinans oranlarını geliştirmek ve erkenden geri dönüşü sağlamak üzere ortaya konmuştur. Bu modifikasyonların çoğu RRP için geliştirilmiş ve kontinansın korunması altında yatan cerrahi prensipler yaklaşıma benzer olduğundan robotik cerrahiye kolayca entegre edilmişlerdir. Kontinans kontrolü için uygulanan modifikasyonlar Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1: Kontinans kontrolündeki teknik modifikasyonlar

MODİFİKASYON	YIL	GRUP	SONUÇ
Periüretal süspansiyon	2009	Patel ve ark.(9)	RYLRP esnasında süspansiyon sütürü atılması 3.ay kontinans oranlarını arttırmaktadır.
RYLRP esnasında Retzius koruyucu yaklaşım	2013	Galfano ve ark. (10)	RYLRP esnasında uygulanan tamamen intrafasyal olan bu teknik 1yıl sonunda yüksek kontinans oranları sağlamıştır (%96). Konvansiyonel RYLRP teknikleriyle karşılaştırılması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.
Üreterovezikal (ÜV) anastomozda çapalı sütür kullanımı	2011	Sammon ve ark.(11)	ÜV anastomoz esnasında V-lock sütür kullanımı fonksiyonel sonuçlarda değişiklik meydana getirmeksizin anastomoz süresinde anlamlı bir düşüşe sebep olmuştur.
Suprapubik kateter kullanımı	2009	Krane ve ark. (12)	Üretral katetere ilişkili rahatsızlık hissinde anlamlı düşüş ve anti – kolinerjik kullanımında azalma saptanmıştır.
	2012	Orikasa ve ark. (13)	Suprapubik kateter konan hastalarda günlük aktivitelere dönüş daha erken olmuş ve yaşam kalitesinde artış gözlenmiştir.
	2014	Prasad ve ark. (14)	Suprapubik ve üretral kateter konan hastalarda ağrı ve diğer kateter ilişkili rahatsızlıklar bakımından fark saptanmamıştır.

Mesane Boynu Korunması

Prostat anatomisi ve kontinans mekanizmalarının daha iyi anlaşılması ile mesane boyununun korunmasının kontinans açısından önemi ortaya konmuştur(15). Gaker ve Stell (16) ile Deliviotis ve ark. (17) prostatovezikal bileşke diseksiyonun ve mesane boynundaki sirküler kas liflerinin korunmasının kontinansın erken geriye dönüşüne yardım ettiğini ancak toplam kontinans oranlarını değiştirmediklerini saptamışlardır. Benzer sonuçlar başka çalışmalarda da gösterilmiştir(18, 19).

Periüretal Süspansiyon

Yapılan çalışmalar dorsal ven kompleksinin kontrolünü takiben periüretal süspansiyonunun kontinans açısından faydalı olduğunu göstermektedir. Bu konuda farklı yaklaşımlar tanımlanmıştır. Patel ve ark.(9) uyguladıkları dorsal ven kompleksi süspansiyonu tekniğiyle erken dönemde ve 3.ayda daha yüksek kontinans oranları saptamışlardır. Ayrıca,

Campenni ve ark.(20) puboüretal süspansiyon tekniği, Noguchi ve ark.(21) vezikoüretal anastomoz süspansiyon tekniği ve Jorion (22) ise fasiyal sling süspansiyon tekniklerini uyguladıkları çalışmalarında kontinansın daha iyi korunduğunu göstermişlerdir. Ancak bu ikincil modifikasyonlar üriner retansiyon riskini de arttırmaktadır.

Puboprostatik Ligamanların Korunması

Puboprostatik fibromusküler dokunun korunmasının üretranın anterior desteğini artırarak daha iyi kontinans kontrolü sağladığı gösterilmiştir(23). Poore ve ark.(24) ile Avant ve ark.(25) yaptıkları çalışmalarla puboprostatik ligamanların korunmasının, RRP ile karşılaştırıldığında kontinansın daha erken sağlanmasına yol açtığını göstermişlerdir. Deliviotis ve ark.(17) ise puboprostatik ligamanların korunmasının standart mesane boynu koruyucu cerrahiye göre kısa dönemde belirgin bir fayda sağlamadığını belirtmektedirler. Galfano ve ark.(10,

26) ile Rha ve ark.(27) bu konsepti Retzius koruyucu RYLRP olarak modifiye etmişlerdir. Konvansiyonel RYLRP tekniğinde anterior yaklaşım ile uygulanan mesane boynu diseksiyonu, kavernoza sinirlerin korunması ve apikal diseksiyon yerine mesanenin medializasyonuna ihtiyaç duymadan uygulanabilen posterior yaklaşımı önermektedirler. Galfano ve ark. bu tekniği daha önceki yayınlanan çalışmalarda verilerle karşılaştırdıklarında erken kontinans oranlarının daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Buna rağmen, bu tekniğin konvansiyonel yaklaşımlara göre üstün olduğunu gösteren yüksek kanıt düzeyli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Üretral Uzunluğunun Korunması

Birçok çalışma üriner kontinansın sağlanmasında membranöz üretra uzunluğunun önemli olduğunu belirtmektedir(28-30). Pre-operatif manyetik rezonans görüntüleme kullanarak ölçülen membranöz üretral uzunluğunun RP sonrası kontinans sonuçlarıyla direkt ilişkili olduğu gösterilmiştir(31,32). Ancak, teknik olarak önemli olan prostatik apeks ve proksimal membranöz üretra arasındaki sınırın tam olarak belirlenmesidir(33). Bu anatomik plan robotik yaklaşımdaki artmış görüş kabiliyeti sayesinde kolaylaşmaktadır. Van Randenborgh ve ark. (34) prostatın kraniodorsal traksiyon tekniğini üretral uzunluğunun korunması açısından önermişler ve bu teknikle kontinans oranlarında anlamlı bir iyileşme olduğunu göstermişlerdir.

Çapalı Sütür Kullanımı

Sammon ve ark. (11) yapmış oldukları randomize kontrollü çalışmayla çapalı sütür kullanımının üreterovezikal anastomoz (%26.8) ve posterior rekonstrüksiyon (%23.3) sürelerini azalttığını göstermişlerdir. Bu çalışmada, standart monofilaman sütürler ile karşılaştırıldığında kontinans ve mesane boynu kontraktürü oranlarında farklılık saptanmamıştır. Ayrıca, çapalı sütürlerin maliyet – etkinlik oranlarının daha iyi olduğu gösterilmiştir(11).

Suprapubik Kateter Kullanımı

Klasik olarak RRP'de anastomozun sağlıklı bir şekilde iyileşmesini sağlamak amacıyla üretral kateter ortalama 10 gün süreyle

tutulmaktadır.(35) Yapılan çalışmalarda mesane boynu kontraktürü gelişme oranı %5 ile %32 arasında değişmektedir. (36) Gelişen anastomoz teknikleri ve robotik cerrahideki ileri görüş kabiliyeti ile atılan mukozal sütürler sayesinde post-operatif mesane boynu kontraktür oranları %0-3 olarak belirtilmektedir. Sood ve ark.(37) üretral ve suprapubik kateterleri karşılaştırdıkları çalışmalarında kontinans ve striktür oranları arasında fark saptamamışlardır. Ancak suprapubik kateter grubunda postoperatif katetere bağlı rahatsızlık oranlarında belirgin düşüş

saptamışlardır.(12, 38) Ancak bunun aksini gösteren çalışmalar da mevcuttur. (13,14)

Potens Kontrolü

Walsh tarafından 1983 yılında tanımlanan sinir koruyucu radikal prostatektomi tekniği (39) ve yıllar içerisinde daha iyi anlaşılan prostatik plexus nöroanatomi, RYLRP teknik gelişimine de yansımış ve tanımlanan birçok teknik modifikasyonla potens sonuçlarında dramatik bir iyileşme sağlanmıştır. Başlıca teknik modifikasyonlar Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2: Potens korunmasındaki teknik modifikasyonlar

MODİFİKASYON	YIL	GRUP	SONUÇ
"Veil of Aphrodite" sinir koruyucu tekniği	2007 2009	Menon ve ark. (40, 41)	Sinir koruyucu "Veil" tekniği uygulanan hastalarda potens oranlarında anlamlı bir iyileşme görüldü
Atermal Diseksiyon	2006	Ahlering ve ark. (42)	Termal hasarın önlenmesi seksüel fonksiyonun daha erken geri dönüşüne neden olmaktadır
Karşı traksiyonsuz diseksiyon	2011	Kowalczyk ve ark.(43)	Nörovasküler demet diseksiyonu esnasında karşı traksiyonun önlenmesi erektil fonksiyonun erken geri dönüşüne sebep olmaktadır

Hammock Konsepti ve "Veil of Aphrodite" tekniği

RYLRP için Vattikuti Enstitüsü Prostatektomi (VIP) konsepti 2002 yılında Menon ve ark.(44) tarafından tanımlanmıştır ve bu teknik üzerine bazı modifikasyonlar uygulanmıştır(40,41, 45). Bu modifikasyonlar içinde lateral prostatik fasiyanın korunması (Veil of Aphrodite) yer almaktadır(38). Prostatın posterolateralinde bilateral uzanan kavernoözal nöral dokunun yüksek anterior olarak dorsal ven kompleksinin fibröz stromasına kadar (nöral doku saat 1 ve 11 arasında korunarak) serbestlenmesini içermektedir(38,41). Yakın zamanda Sood ve ark. uygun anatomiye sahip seçilmiş hastalarda puboprostatik ligaman ve dorsal ven kompleksinin genişletilmiş anterior diseksiyonuna izin veren "Superveil" modifikasyonunu tanımlamışlardır(38,40). Bu hastalarda erektil fonksiyon oranları %93-94 olarak raporlanmıştır. Benzer şekilde Srivastava ve ark.(46) nörovasküler demetin korunmasına yönelik olarak trizonal bölgenin diseksiyonu sırasında termal ve traksiyona bağlı hasarları önlemeyi

amaçlayan medialden laterale doğru diseksiyon yaklaşımını uygulamışlardır. Seminal veziküllerden başlayıp prostatın posterolateraline uzanan keskin ve atermal diseksiyon uygulamışlar ve intrafasiyal diseksiyonu kolaylaştırmak için küçük pedikül klipsleri kullanmışlardır(38). Serilerinde RYLRP uygulanan 2317 erkek hastanın %91'inde başarılı cinsel ilişki olduğunu raporlamışlardır(47).Tewari ve ark. nörovasküler demet diseksiyonunun kapsüler ven ile olan ilişkisine göre sinir koruma seviyesini derecelendirdikleri çalışmalarında 60 yaş ve altındaki hastalardan 1.derece nörovasküler demeti korunanların 1. yıl sonunda %95'inde erektil fonksiyonların korunduğunu bildirmişlerdir (47). Bu oranların daha geniş diseksiyon yapılanlarda (2-4.derece) azaldığını göstermişlerdir.

Atermal Diseksiyon

Nöral dokuların üzerinde veya yakınında termal enerji kullanımı nöropraksi, aksonetmesis ve daha az oranda nörotmesise yol açmaktadır. Mandhani ve ark.(48), Ong ve ark.(49) her ikisi de atermal diseksiyonla karşılaştırıldığında

monopolar koter, bipolar koter ve harmonik makas kullanımının kavernoözal sinir hasarıyla sonuçlanan termal doku zararına yol açtığını saptamışlardır. Bu bulgu termal diseksiyon yapılan hastaların dokularındaki inflamasyon ve hücre ölümü ile histolojik olarak kanıtlanmıştır. Bu bulgular ışığında pedikül diseksiyonu ideal olarak atermal olarak yapılmalıdır. Eğer koter kullanımı zaruri ise en düşük efektif güç ayarlanmalıdır. Bu enerji endopelvik fasya için 10w olarak önerilmektedir. Ahlering ve ark. (42, 50) atermal teknik olarak RALP esnasında hipogastrik damarlar için bulldog klemp kullandıkları çalışmalarında 3., 9. ve 24. ay potens oranlarını sırasıyla %38.1, %69.8 ve %92 olarak saptamışlardır.

Traksiyonsuz Diseksiyon

Karşı traksiyonun nörovasküler yaralanma ve sekonder nöropraksi üzerindeki etkisi Kowalczyk ve ark.(43) tarafından yapılan bir çalışmada gösterilmiştir. Bu çalışmada, tek cerrah tarafından RYLRP uygulanan 610 hastadan 342'sine, karşı traksiyon uygulanmadan sinir koruyucu cerrahi uygulanmıştır. Bu diseksiyon nörovasküler demetten uzakta künt ve disektörlerin laterale değil mediale doğru hareketleriyle uygulanmaktadır. Bu hastaların erken potens (5. ay) oranları traksiyonsuz grupta daha iyi olarak saptanmıştır (%45 ve %28). Ancak 1 yıllık takipte her iki gruptaki potens oranlarının benzer olduğu saptanmıştır.

PERİOPERATİF SONUÇLAR

Cerrahi modalitelerin karşılaştırılmasında perioperatif komplikasyonların değerlendirilmesi çok önemlidir. Vaka serileri ve veritabanlarının kullanıldığı çalışmalarda komplikasyonların olduğundan az bildirilmesi ve hastaların heterojenitesi gibi sebepler sınırlayıcı faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Trinh ve ark.(1) RYLRP ve RRP uygulanan yaklaşık 8 milyon hastanın kan transfüzyonu ihtiyacı, perioperatif komplikasyonlar, hastanede yatış süresi ve hastanedeki mortalite verilerini karşılaştırmışlardır. RYLRP uygulanan hastalarda RRP ye göre daha az kan transfüzyon ihtiyacı (OR: 0.34; %95 CI, 0.28-0.40), daha kısa hastanede yatış süresi (OR: 0.28 ; %95 CI , 0.26-0.30) ve daha az intraoperatif (OR: 0.47 ; %95 CI , 0.31-0.71) ve postoperatif (OR: 0.86 ; %95 CI , 0.77-0.96) komplikasyon oranları saptanmıştır. Hastanedeki mortalite

oranları benzerdir ($p=0.168$). SEER-Medicare veritabanı verilerine göre her iki cerrahinin perioperatif komplikasyon oranları benzer olarak bulunmuştur(51). Perioperatif komplikasyon ve hastane yatış sürelerini değerlendiren yüksek volümlü tek merkez çalışmasında, 20 yıldan fazla RRP tecrübesi olan cerrahlar tarafından uygulandığında komplikasyon oranlarının RYLRP'ye göre daha düşük olduğu belirtilmektedir(52). (%1.20- %4.01; $p<0.001$). RYLRP hastalarında daha sık ileus gelişmiş ($p < 0.001$), daha sık idrar kaçağı görülmüş ($p= 0.09$) ve daha fazla kan transfüzyonu ($p= 0.01$) gerekmiştir. Çok değişkenli analizlerde ırk (HR, 1.92; $p= 0.004$), cerrah tecrübesi (HR, 0.98; $p=0.02$) ve RYLRP (HR, 2.23; $p < 0.001$) hastanede yatış süresiyle anlamlı olarak ilişkili bulunmuştur. Tek merkez karşılaştırmalı çalışmalarının meta-analizinde RRP ile karşılaştırıldığında RYLRP'de daha az kan kaybı ve daha az transfüzyon ihtiyacı olduğu saptanmıştır(53). Ancak, bu analizlere dahil edilmeyen BMI, komorbiditeler, prostat volumü, yaş, cerrahi öyküsü gibi hasta karakteristiklerinin de sonuçları etkileyeceği akıldan çıkarılmamalıdır. Bazı çalışmalarda ise mesane boynu kontraktürünün RYLRP vakalarında daha fazla olduğu raporlanmıştır(54,55). Vaka serilerinde RYLRP sonrası mesane boynu kontraktürü insidansı (%0.2-%1.6) RRP'nin tarihsel serilerindeki oranlardan ($>5\%$) daha düşüktür(56). Ancak bu veriler dikkatle yorumlanmalıdır çünkü yakın tarihli çalışmalarda RYLRP ve RRP'nin mesane boynu kontraktürü oranları benzerdir (55).

META-ANALİZLER EŞLİĞİNDE

KARŞILAŞTIRMALI RYLRP SONUÇLARI

Robot yardımcı radikal prostatektominin onkolojik ve fonksiyonel sonuçlarına hasta seçim kriterlerindeki yanlılık nedeniyle her zaman şüphe ile yaklaşılmaktadır. RYLRP'nin uygulanmaya başladığı ilk yıllarda RRP ile benzer sonuçları olduğu kanıtlanmaya çalışılırken son yıllarda RRP'den üstün olduğunu gösteren yayınlar mevcuttur. Birçoğu retrospektif olan bu çalışmalarda verileri daha doğru bir biçimde değerlendirmek için sistemik derlemeleri ve meta-analizleri incelemek gerekir.

Onkolojik Sonuçlar

Uzun dönem onkolojik sonuçları henüz yeterli olmayan RYLRP'nin karşılaştırmalı çalışmalarında öncelikle pozitif cerrahi sınır (PCS) ve kısa-orta dönem biyokimyasal nüks değerlendirilmiştir. 2008-2011 yılları arasında yayınlanmış 79 çalışmanın onkolojik verilerinin değerlendirildiği meta-analizde, RYLRP'deki PCS oranı %6-32 (ort. %15) arasındadır(53). Bu oran pT2 tümörlerde %9, pT3 tümörlerde %37 ve pT4 tümörlerde %50 olarak saptanmıştır. Cerrahi sınır pozitifliği lokalizasyonu değerlendirildiğinde en sık apeks lokalizasyonunda görülmektedir. RYLRP, laparoskopik radikal prostatektomi (LRP) ve RRP'nin karşılaştırmalı çalışmalarındaki PCS verilerinin kümülatif analizinde ise, RYLRP ve RRP ile RYLRP ve LRP arasında tüm patolojik evrelerde ve özellikle pT2 evresinde PCS oranlarının benzer olduğu saptanmıştır(53). Biyokimyasal nüksün değerlendirildiği 5 yılın üzerinde takibi olan az sayıdaki RYLRP çalışmasında 7 yıllık biyokimyasal nüksüz sağkalım %80'dir. Karşılaştırmalı çalışmalarda ise, biyokimyasal nüksüz sağkalım açısından cerrahi tekniklerin birbiri ile benzer sonuçları olduğu belirtilmiştir. Tewari ve ark. tarafından 2002-2010 yıllarında yayınlanmış RYLRP, LRP ve RRP uygulanan 88'i karşılaştırmalı toplam 400 çalışmada yer alan 286.000 hastanın verilerinin değerlendirildiği meta-analizde, genel PCS oranları RRP'de %24,2, LRP %20,4 ve RYLRP %16,2 olarak hesaplanmıştır(57). Bu meta-analizde, sadece RYLRP ve LRP arasında genel ve pT2 evre hastalarda PCS oranlarının RYLRP lehine daha düşük olduğu saptanmıştır. pT3 evre tümörler için PCS açısından herhangi bir fark bulunamamıştır. Ayrıca, tüm cerrahi tekniklerde yıllar içerisinde PCS oranlarında bir azalma tespit edilememiştir. Moran ve ark. her üç cerrahi seçeneğinin verilerini değerlendirdikleri meta-analizde ise, pT2 hastalarda RYLRP'nin RRP'ye göre daha düşük PCS oranlarına sahip olduğu gösterilmiştir (RR:0.63, $p<0.001$) (2). Ancak pT3 tümörler arasında fark saptanmamıştır. Ayrıca, bu meta-analizde RYLRP ve LRP'nin PCS oranları arasında fark bulunamamıştır. Bu sonuçlara bakıldığında RYLRP'nin PCS açısından özellikle RRP ile benzer hatta pT2 hastalarda daha üstün olduğu söylenebilir. Ancak, RYLRP'nin biyokimyasal rekürrens ve sağkalım üzerine etkisini değerlendiren yeterli

sayıda çalışma olmadığından kesin kaniya varmak mümkün değildir.

Kontinans Sonuçları

Vaka serilerinde RRP, RYLRP ve LRP cerrahileri sonrası kontinans oranları sırasıyla %60-93, %84-97 ve %66-95 olarak rapor edilmektedir(58). Ancak, idrar kaçırma şiddetinin derecelendirmesindeki farklılıklar nedeniyle cerrahi teknik karşılaştırmalarını yapmak oldukça zordur. Ficarra ve ark. 2008-2011 yılları arasında yayınlanmış RYLRP vaka serileri ve karşılaştırmalı çalışmalarının verilerinin değerlendirildiği meta-analizde, RRP sonrası inkontinans görülme riski (pedli yaşam) %11,3 iken RYLRP'de bu risk %7,5 olarak hesaplanmıştır. RYLRP'nin hem RRP (OR:1.53, $p=0.03$) hem de LRP'ye (OR:2.39, $p=0.006$) göre daha iyi 12 aylık kontinans oranlarına sahip olduğu saptanmıştır. RYLRP'de uygulanan kontinansa yönelik cerrahi tekniklerin değerlendirildiği az sayıdaki çalışmanın meta-analizinde ise, hem arka muskulofasiyal rekonstrüksiyon hem de ön rekonstrüksiyon uygulananlarda 3. ay kontinans oranlarının daha iyi olduğu belirtilmektedir. Robertson ve ark. tarafından 1995 yılından itibaren 15 yıl içinde yayınlanmış RYLRP ve LRP'yi karşılaştıran 58 çalışmanın verilerinin değerlendirildiği meta-analizde, 12. ayda inkontinans olma riski arasında fark saptanmamıştır (OR= 0.55, $p=0.6$). Her üç cerrahiye karşılaştıran diğer bir meta-analizinde ise, RYLRP'in 12. ay idrar kontrolü açısından hem RRP'ye (RR=1.06, $p= 0.009$) hem de LRP'ye (RR=1.09, $p= 0.013$) göre bir miktar daha iyi sonuçları olduğu belirtilmektedir(2). Bu sonuçlar, RYLRP'nin kontinans kontrolü açısından avantajlı olduğunu göstermektedir.

Potens Sonuçları

Ficarra ve ark. tarafından 2008-2011 yılları arasında yayınlanmış toplam 31 çalışmanın verilerinin değerlendirildiği meta-analizde, RYLRP'nin 12 ve 24 aylık potens oranları sırasıyla %54-90 ve %63-94 olarak hesaplanmıştır(59). RYLRP ve RRP'yi karşılaştıran çalışmalarda 12 aylık erektil disfonksiyon oranları sırasıyla %24.2 ve %47.8'dir. Bu hastaların kümülatif analizinde RYLRP uygulananlarda RRP'ye göre 2.84 kat daha fazla potensin korunduğu belirtilmiştir ($p=0.002$). RYLRP ve LRP'nin karşılaştırıldığı çalışmalarda erektil disfonksiyon oranı sırasıyla %39.8

ve %55.6 olarak saptanmıştır. Kümülatif analizde ise RYLRP'nin istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte LRP'ye göre potens açısından daha üstün olduğu belirtilmektedir (OR=1.89, p=0.21). Benzer şekilde, Moran ve ark. 2000-2011 yıllarını kapsayan meta-analizlerinde de, RYLRP'nin RRP'ye göre potensin korunması açısından daha avantajlı olduğu gösterilmiştir (OR=1.6, p<0.001). LRP ile arasında fark saptanmamıştır. Ancak, analiz edilen çalışmaların metodolojik kalitelerinin düşük olması ve heterojeniteleri sebebiyle cinsel fonksiyonlar konusunda kesin kanıya varmak mümkün değildir.

LENF NODU DİSEKSİYONU

Pelvik lenf nodu diseksiyonu (PLND) lenf nodu metastazını saptayabilen en duyarlı metoddur. Cerrahi sonrası tedavi planının belirlenmesinde önemli bir role sahiptir. EAU kılavuzlarında pre-operatif nomogramlara göre lenf nodu metastaz riski %5'in üzerindeki hastalara uygulanması önerilmektedir. Lenf nodu diseksiyonun anatomik sınırları arttıkça metastaz saptama oranlarının da arttığı saptanmıştır.(60-62) Bu nedenle PLND yapılacak ise A. İliaka komünis altında kalan tüm lenf nodu bölgelerinin (genişletilmiş PLND) temizlenmesi önerilmektedir. Ancak, hem RRP hem de RYLRP uygulayan cerrahların beşte biri PLND diseksiyon sınırlarının cerrahinin tipine göre değiştiğini bildirmektedir(63). Uygulanan cerrahi sayısı, cerrahın RYLRP öğrenim eğrisindeki düzeyi, cerrahi süresi ve maliyetler nedeniyle RYLRP'de PLND'nin daha az uygulanmakta olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle RYLRP'de uygulanan PLND sorgulanır hale gelmiştir. Oysa ki onkolojik prensipler gereği RRP'de uygulanan PLND'nin aynısı RYLRP için de uygulanmalıdır.

RYLRP'de PLND'nin etkinliği, anatomik sınırları ve komplikasyonlarının değerlendirildiği sistematik derlemede, çıkartılan lenf nodu sayısı 3 ile 24 arasında değişmektedir(64). PLND'ye bağlı komplikasyonların nadir görüldüğü ve en sık komplikasyonun lenfosel (%0-8) olduğu belirtilmektedir. Hem RRP hem de LRP ile karşılaştırıldığında benzer lenf nodu sayısı, metastaz oranı ve komplikasyon oranlarına sahip olduğu gösterilmiştir. Van der Poel ve ark., 150. PLND'den itibaren öğrenim eğrisinin platoya ulaştığını ve diseksiyon süresinin ortalama 45 dakikaya

kadar inebildiğini bildirmişlerdir(65). Yüksek riskli prostat kanserli hastalarda RYLRP'nin etkinliğinin değerlendirildiği sistematik derlemede yer alan 7 çalışmada diseksiyon sınırları belirtilmemiş ya da sınırlı PLND uygulanmıştır. Genişletilmiş PLND uygulanan hastalarda ise çıkarılan lenf nodu sayısı 18'dir. Lenf nodu metastaz oranı %1-33 arasındadır. Semptomatik lenfosel oranı ise %3 (%2.4-6.6) olarak saptanmıştır(66).

SONUÇ

Günümüzde RYLRP kabul gören ve giderek artan oranlarda uygulanan bir cerrahidir. Karşılaştırıldığı konvansiyonel tekniklere göre özellikle fonksiyonel açıdan avantajları olduğu gösterilmiştir. RYLRP tekniğinin ve minimal invaziv teknolojisinin tüm bu avantajlarına rağmen daha iyi hasta sağlığı açısından geliştirilmeye ihtiyaçları vardır.

REFERANSLAR

1. Trinh QD, Sammon J, Sun M, et al. Perioperative outcomes of robot-assisted radical prostatectomy compared with open radical prostatectomy: results from the nationwide inpatient sample. *Eur Urol.* 2012;61(4):679-685.
2. Moran PS, O'Neill M, Teljeur C, et al. Robot-assisted radical prostatectomy compared with open and laparoscopic approaches: a systematic review and meta-analysis. *Int J Urol.* 2013;20(3):312-321.
3. Madi R, Daignault S, Wood DP. Extraperitoneal v intraperitoneal robotic prostatectomy: analysis of operative outcomes. *J Endourol.* 2007;21(12):1553-1557.
4. Atug F, Castle EP, Woods M, et al. Transperitoneal versus extraperitoneal robotic-assisted radical prostatectomy: is one better than the other? *Urology.* 2006;68(5):1077-1081.
5. Tewari AK, Srivastava A, Mudaliar K, et al. Anatomical retro-apical technique of synchronous (posterior and anterior) urethral transection: a novel approach for ameliorating apical margin positivity during robotic radical prostatectomy. *BJU Int.* 2010;106(9):1364-1373.
6. Guru KA, Perlmutter AE, Sheldon MJ, et al. Apical margins after robot-assisted radical prostatectomy:

- does technique matter? *J Endourol.* 2009;23(1):123-127.
7. Jonler M, Nielsen OS, Wolf H. Urinary symptoms, potency, and quality of life in patients with localized prostate cancer followed up with deferred treatment. *Urology.* 1998;52(6):1055-1062; discussion 1063.
8. Katz G, Rodriguez R. Changes in continence and health-related quality of life after curative treatment and watchful waiting of prostate cancer. *Urology.* 2007;69(6):1157-1160.
9. Patel VR, Coelho RF, Palmer KJ, Rocco B. Periurethral suspension stitch during robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: description of the technique and continence outcomes. *Eur Urol.* 2009;56(3):472-478.
10. Galfano A, Di Trapani D, Sozzi F, et al. Beyond the learning curve of the Retzius-sparing approach for robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: oncologic and functional results of the first 200 patients with >/= 1 year of follow-up. *Eur Urol.* 2013;64(6):974-980.
11. Sammon J, Kim TK, Trinh QD, et al. Anastomosis during robot-assisted radical prostatectomy: randomized controlled trial comparing barbed and standard monofilament suture. *Urology.* 2011;78(3):572-579.
12. Krane LS, Bhandari M, Peabody JO, Menon M. Impact of percutaneous suprapubic tube drainage on patient discomfort after radical prostatectomy. *Eur Urol.* 2009;56(2):325-330.
13. Orikasa S, Kanbe K, Shirai S, et al. Suprapubic versus transurethral bladder drainage after radical prostatectomy: impact on patient discomfort. *Int J Urol.* 2012;19(6):587-590.
14. Prasad SM, Large MC, Patel AR, et al. Early removal of urethral catheter with suprapubic tube drainage versus urethral catheter drainage alone after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Urol.* 2014;192(1):89-95.
15. Myers RP. Male urethral sphincter anatomy and radical prostatectomy. *Urol Clin North Am.* 1991;18(2):211-227.

16. Gaker DL, Steel BL. Radical prostatectomy with preservation of urinary continence: pathology and long-term results. *J Urol.* 2004;172(6 Pt 2):2549-2552.
17. Deliveliotis C, Protopogerou V, Alargof E, Varkarakis J. Radical prostatectomy: bladder neck preservation and puboprostatic ligament sparing--effects on continence and positive margins. *Urology.* 2002;60(5):855-858.
18. Sakai I, Harada K, Hara I, et al. Intussusception of the bladder neck does not promote early restoration to urinary continence after non-nerve-sparing radical retropubic prostatectomy. *Int J Urol.* 2005;12(3):275-279.
19. Selli C, De Antoni P, Moro U, et al. Role of bladder neck preservation in urinary continence following radical retropubic prostatectomy. *Scand J Urol Nephrol.* 2004;38(1):32-37.
20. Campenni MA, Harmon JD, Ginsberg PC, Harkaway RC. Improved continence after radical retropubic prostatectomy using two pubo-urethral suspension stitches. *Urol Int.* 2002;68(2):109-112.
21. Noguchi M, Kakuma T, Suekane S, et al. A randomized clinical trial of suspension technique for improving early recovery of urinary continence after radical retropubic prostatectomy. *BJU Int.* 2008;102(8):958-963.
22. Jorion JL. Rectus fascial sling suspension of the vesicourethral anastomosis after radical prostatectomy. *J Urol.* 1997;157(3):926-928.
23. Jarow JP. Puboprostatic ligament sparing radical retropubic prostatectomy. *Semin Urol Oncol.* 2000;18(1):28-32.
24. Poore RE, McCullough DL, Jarow JP. Puboprostatic ligament sparing improves urinary continence after radical retropubic prostatectomy. *Urology.* 1998;51(1):67-72.
25. Avant OL, Jones JA, Beck H, et al. New method to improve treatment outcomes for radical prostatectomy. *Urology.* 2000;56(4):658-662.
26. Galfano A, Ascione A, Grimaldi S, et al. A new anatomic approach for robot-assisted laparoscopic prostatectomy: a feasibility study for completely intrafascial surgery. *Eur Urol.* 2010;58(3):457-461.
27. Lim SK, Kim KH, Shin TY, et al. Retzius-sparing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: combining the best of retropubic and perineal approaches. *BJU Int.* 2014;114(2):236-244.
28. Majoros A, Bach D, Keszthelyi A, et al. Analysis of risk factors for urinary incontinence after radical prostatectomy. *Urol Int.* 2007;78(3):202-207.
29. Paparel P, Akin O, Sandhu JS, et al. Recovery of urinary continence after radical prostatectomy: association with urethral length and urethral fibrosis measured by preoperative and postoperative endorectal magnetic resonance imaging. *Eur Urol.* 2009;55(3):629-637.
30. Kordan Y, Alkibay T, Sozen S, et al. Is there an impact of postoperative urethral and periurethral anatomical features in post-radical retropubic prostatectomy incontinence? *Urol Int.* 2007;78(3):208-213.
31. Coakley FV, Eberhardt S, Kattan MW, et al. Urinary continence after radical retropubic prostatectomy: relationship with membranous urethral length on preoperative endorectal magnetic resonance imaging. *J Urol.* 2002;168(3):1032-1035.
32. Nguyen L, Jhaveri J, Tewari A. Surgical technique to overcome anatomical shortcoming: balancing post-prostatectomy continence outcomes of urethral sphincter lengths on preoperative magnetic resonance imaging. *J Urol.* 2008;179(5):1907-1911.
33. Kojima Y, Takahashi N, Haga N, et al. Urinary incontinence after robot-assisted radical prostatectomy: pathophysiology and intraoperative techniques to improve surgical outcome. *Int J Urol.* 2013;20(11):1052-1063.
34. van Randenborgh H, Paul R, Kubler H, et al. Improved urinary continence after radical retropubic prostatectomy with preparation of a long, partially intraprostatic portion of the membranous urethra: an analysis of 1013 consecutive cases. *Prostate Cancer Prostatic Dis.* 2004;7(3):253-257.
35. Walsh PC. Anatomic radical prostatectomy: evolution of the surgical technique. *J Urol.* 1998;160(6 Pt 2):2418-2424.
36. Msezane LP, Reynolds WS, Gofrit ON, et al. Bladder neck contracture after robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: evaluation of incidence and risk factors and impact on urinary function. *J Endourol.* 2008;22(2):377-383.
37. Sood A, Jeong W, Peabody JO, et al. Robot-assisted radical prostatectomy: inching toward gold standard. *Urol Clin North Am.* 2014;41(4):473-484.
38. Jacobs EF, Boris R, Masterson TA. Advances in Robotic-Assisted Radical Prostatectomy over Time. *Prostate Cancer.* 2013;2013:902686.
39. Walsh PC, Lepor H, Eggleston JC. Radical prostatectomy with preservation of sexual function: anatomical and pathological considerations. *Prostate.* 1983;4(5):473-485.
40. Menon M, Shrivastava A, Bhandari M, et al. Vattikuti Institute prostatectomy: technical modifications in 2009. *Eur Urol.* 2009;56(1):89-96.
41. Menon M, Shrivastava A, Kaul S, et al. Vattikuti Institute prostatectomy: contemporary technique and analysis of results. *Eur Urol.* 2007;51(3):648-657; discussion 657-648.
42. Ahlering TE, Skarecky D, Borin J. Impact of cautery versus cautery-free preservation of neurovascular bundles on early return of potency. *J Endourol.* 2006;20(8):586-589.
43. Kowalczyk KJ, Huang AC, Hevelone ND, et al. Stepwise approach for nerve sparing without countertraction during robot-assisted radical prostatectomy: technique and outcomes. *Eur Urol.* 2011;60(3):536-547.
44. Menon M, Tewari A, Peabody J, Team VIP. Vattikuti Institute prostatectomy: technique. *J Urol.* 2003;169(6):2289-2292.
45. Ghani KR, Trinh QD, Menon M. Vattikuti Institute Prostatectomy-Technique in 2012. *J Endourol.* 2012;26(12):1558-1565.
46. Srivastava A, Grover S, Sooriakumaran P, et al. Neuroanatomic basis for traction-free preservation of the

- neural hammock during athermal robotic radical prostatectomy. *Curr Opin Urol.* 2011;21(1):49-59.
47. Tewari AK, Srivastava A, Huang MW, et al. Anatomical grades of nerve sparing: a risk-stratified approach to neural-hammock sparing during robot-assisted radical prostatectomy (RARP). *BJU Int.* 2011;108(6 Pt 2):984-992.
 48. Mandhani A, Dorsey PJ, Jr., Ramanathan R, et al. Real time monitoring of temperature changes in neurovascular bundles during robotic radical prostatectomy: thermal map for nerve-sparing radical prostatectomy. *J Endourol.* 2008;22(10):2313-2317.
 49. Ong AM, Su LM, Varkarakis I, et al. Nerve sparing radical prostatectomy: effects of hemostatic energy sources on the recovery of cavernous nerve function in a canine model. *J Urol.* 2004;172(4 Pt 1):1318-1322.
 50. Ahlering TE, Eichel L, Skarecky D. Evaluation of long-term thermal injury using cautery during nerve sparing robotic prostatectomy. *Urology.* 2008;72(6):1371-1374.
 51. Gandaglia G, Sammon JD, Chang SL, et al. Comparative effectiveness of robot-assisted and open radical prostatectomy in the postdissemination era. *J Clin Oncol.* 2014;32(14):1419-1426.
 52. Pierorazio PM, Mullins JK, Ross AE, et al. Trends in immediate perioperative morbidity and delay in discharge after open and minimally invasive radical prostatectomy (RP): a 20-year institutional experience. *BJU Int.* 2013;112(1):45-53.
 53. Novara G, Ficarra V, Rosen RC, et al. Systematic review and meta-analysis of perioperative outcomes and complications after robot-assisted radical prostatectomy. *Eur Urol.* 2012;62(3):431-452.
 54. Carlsson S, Nilsson AE, Schumacher MC, et al. Surgery-related complications in 1253 robot-assisted and 485 open retroperitoneal radical prostatectomies at the Karolinska University Hospital, Sweden. *Urology.* 2010;75(5):1092-1097.
 55. Webb DR, Sethi K, Gee K. An analysis of the causes of bladder neck contracture after open and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU Int.* 2009;103(7):957-963.
 56. Parihar JS, Ha YS, Kim IY. Bladder neck contracture-incidence and management following contemporary robot assisted radical prostatectomy technique. *Prostate Int.* 2014;2(1):12-18.
 57. Tewari A, Sooriakumaran P, Bloch DA, et al. Positive surgical margin and perioperative complication rates of primary surgical treatments for prostate cancer: a systematic review and meta-analysis comparing retroperitoneal, laparoscopic, and robotic prostatectomy. *Eur Urol.* 2012;62(1):1-15.
 58. Ficarra V, Novara G, Artibani W, et al. Retroperitoneal, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review and cumulative analysis of comparative studies. *Eur Urol.* 2009;55(5):1037-1063.
 59. Ficarra V, Novara G, Ahlering TE, et al. Systematic review and meta-analysis of studies reporting potency rates after robot-assisted radical prostatectomy. *Eur Urol.* 2012;62(3):418-430.
 60. Briganti A, Larcher A, Abdollah F, et al. Updated nomogram predicting lymph node invasion in patients with prostate cancer undergoing extended pelvic lymph node dissection: the essential importance of percentage of positive cores. *Eur Urol.* 2012;61(3):480-487.
 61. Dell'Oglio P, Abdollah F, Suardi N, et al. External validation of the European association of urology recommendations for pelvic lymph node dissection in patients treated with robot-assisted radical prostatectomy. *J Endourol.* 2014;28(4):416-423.
 62. Hinev AI, Anakievski D, Kolev NH, Hadjiev VI. Validation of nomograms predicting lymph node involvement in patients with prostate cancer undergoing extended pelvic lymph node dissection. *Urol Int.* 2014;92(3):300-305.
 63. Touijer KA, Ahallal Y, Guillonneau BD. Indications for and anatomical extent of pelvic lymph node dissection for prostate cancer: practice patterns of uro-oncologists in North America. *Urol Oncol.* 2013;31(8):1517-1521 e1511-1512.
 64. Ploussard G, Briganti A, de la Taille A, et al. Pelvic lymph node dissection during robot-assisted radical prostatectomy: efficacy, limitations, and complications-a systematic review of the literature. *Eur Urol.* 2014;65(1):7-16.
 65. van der Poel HG, de Blok W, Tillier C, van Muilekom E. Robot-assisted laparoscopic prostatectomy: nodal dissection results during the first 440 cases by two surgeons. *J Endourol.* 2012;26(12):1618-1624.
 66. Yuh B, Artibani W, Heidenreich A, et al. The role of robot-assisted radical prostatectomy and pelvic lymph node dissection in the management of high-risk prostate cancer: a systematic review. *Eur Urol.* 2014;65(5):918-927.



ROBOT YARDIMLI RADİKAL SİSTEKTOMİ

Dr. Tolga Muharrem Okutucu,
Dr. Cemil Uygur

GİRİŞ

Mesane kanseri dünya çapında en sık tanı alan kanserler içinde dokuzuncu sıradadır. Her yıl 380.000'den fazla yeni vaka görülmekte ve 150.000'den fazla ölüme neden olmaktadır. Erkek- kadın oranının 3.8:1' dir. (1)

Mesane Kanseri ABD'de erkeklerde prostat, akciğer ve kolorektal kanserlerden sonra en sık görülen kanserdir. (2)

ABD'de 2015 yılında 74.000 yeni vaka gelişeceği ve 16.000 kişinin bu hastalık nedeniyle öleceği öngörülmektedir. (2)

Geçtiğimiz beş yıl içinde kasa invaziv mesane kanseri insidansında değişiklik olmamıştır. (1)

Ülkemizde nüfus tabanlı kanser kayıt merkezi bulunan sekiz ilin verilerine göre, 2006 yılında mesane kanseri yaşa standardize insidans hızı erkeklerde yüz binde 19.6, kadınlarda 2,5 olarak tahmin edilmiştir. Erkeklerde en sık görülen üçüncü kanser türü olup, tüm kanserler içindeki payı %8.5tir. (3)

Kasa invaziv mesane kanserinin (KİMK) standart tedavisi radikal sistektomi (RS) ve bölgesel lenf nodu diseksiyonudur. (1) Kasa invaziv olmayan ancak progresyon açısından yüksek riskli kabul edilen hastalarda da önerilen tedavi radikal sistektomidir. Bu gruba T1 yüksek dereceli, eşlik eden karsinoma in situ olan çok odaklı, tekrarlayan ve 3 cm'den büyük ve BCG tedavisine yanıt vermeyen tümörler sayılabilir. (4)

Açık radikal sistektomi uzun dönem onkolojik ve fonksiyonel sonuçları tanımlanmış başarı oranı ve sağ kalıma etkisi gösterilmiş bir tedavi yöntemidir. Ameliyat sonrası 10 yıllık rekürrensiz sağ kalım oranı %66'ya ulaşmaktadır. (5) Ancak deneyimli cerrahların serilerinde bile komplikasyon oranı yüksektir. Perioperatif mortalite ilk 30 gün için %1,2-3 ve 90 gün için %2,3-5,7 olarak bildirilmiştir. (1)

Minimal invaziv cerrahi prensipleri ışığında ilk robot yardımcı radikal sistektomi (RYRS) 2003'te Menon ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir. (6) Robotik radikal sistektomiyle ilgili tartışmaların merkezinde yöntemin onkolojik ve fonksiyonel sonuçlarını değerlendirmek için güncel verilerin yetersiz oluşu bulunmaktadır. (1) Ancak ilk robot yardımcı sistektomiyi takip eden 10 yıllık süreçte giderek artan sayıda robotik cerrah RYRS ile ilgili deneyimlerini paylaşmış ve kısa-orta dönem sonuçlarını yayınlamıştır. European Urology Ocak 2015 sayısında yayınlanan derlemeler RYRS' nin perioperatif, onkolojik, fonksiyonel sonuçları ve komplikasyonlarını ortaya koymuştur. Buna göre RYRS kabul edilebilir operasyon süresi, düşük kan kaybı ve transfüzyon oranları ile güvenli bir cerrahi yöntem olarak uygulanabilir. İntraoperatif komplikasyon oranı düşük olmakla birlikte ameliyat sonrası komplikasyonlar sıklıkla 90 günlük komplikasyon oranlarının açık cerrahiye oranla daha az olduğu bildirilmiştir. (7,9) RYRS ile yeterli sayıda pelvik lenf nodu çıkarılabildiği, pozitif cerrahi sınır oranlarının ve 5 yıllık onkolojik sonuçların açık cerrahiye benzer olduğu gösterilmiştir. (5)

ENDİKASYONLAR HASTA SEÇİMİ:

RYRS endikasyonlar açık radikal sistektomi ile aynıdır. Teknik zorlukların daha çok hastayla ve hastalıkla ilgili özelliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Mutlak kontrendikasyon olmamakla birlikte, hastanın vücut kitle indeksinin 30'un üzerinde olması, geçirilmiş vasküler cerrahi öyküsü, pelvik radyasyon öyküsü, geçirilmiş distal kolorektal cerrahi, pelvik travma öyküsü, eşlik eden kardiyovasküler veya pulmoner hastalıklar (derin trendelenburg pozisyonunu tolere edemeyebilir), tümörde ekstremital yayılım olması ve büyük lenf nodları olması işlemi zorlaştırabilen özellikler olarak bildirilmiştir. (8)

AMELİYAT ÖNCESİ HAZIRLIK:

• Barsak Hazırlığı:

EAU kılavuzlarına göre sistektomi ve üriner rekonstrüksiyonlar öncesinde bağırsak hazırlığını zorunlu değildir. (1) Güncel veriler ışığında, kolonik segmentlerin kullanılmayacağı ileal rekonstrüksiyonlar için rutin bağırsak hazırlığı önerilmemektedir. (9)

• Derin Ven Trombozu (DVT) Profilaksisi:
Sistektomi sonrası ciddi DVT insidansı %5-8 arasındadır. Pelvik onkolojik cerrahi sonrası düşük molekül ağırlıklı heparin ile 4 haftaya kadar DVT profilaksisi önerilmektedir. (9)

• Antibiyotik Profilaksisi:

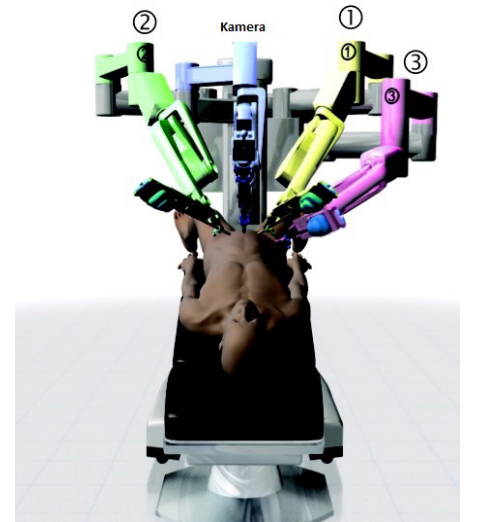
Yapılan çalışmalarda cerrahi profilaksi için kullanılan antibiyotiklerin etkinlikleri arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Cilt kesisinden önceki bir saat içinde uygulanacak ikinci veya üçüncü kuşak sefalosporin tedavisin erkeklerde 24 saat, kadınlarda ise 48 saate kadar sürdürülmesi önerilmektedir. (9)

HASTA POZİSYONU:

RYRS için önerilen hasta pozisyonu 30° baş aşağı derin Trendelenburg pozisyonudur. Kaymayı engellemek için omuzlar köpük yastıklarla desteklenmelidir. Bacaklar hafif kalça fleksiyonu ile askıya alınıp her iki yana açılır. Bu sayede robot orta hattan hastaya yanaştırılır. Kollar her iki yanda kol destekleriyle adduksiyona veya asistan çalışmasına kolaylaştırmak için abduksiyona alınabilir.

Supin pozisyonda portlar yerleştirildikten sonra hastaya Trendelenburg pozisyonu verilir ve robot hastaya yaklaştırılıp portlara tespit edilir. (Şekil 1)

Sistektomi ve pelvik lenf nodu diseksiyonunu takiben intrakorporeal yeni mesane oluşturma ve üretral anastomozu kolaylaştırmak için trendelenburg düzeltilir.

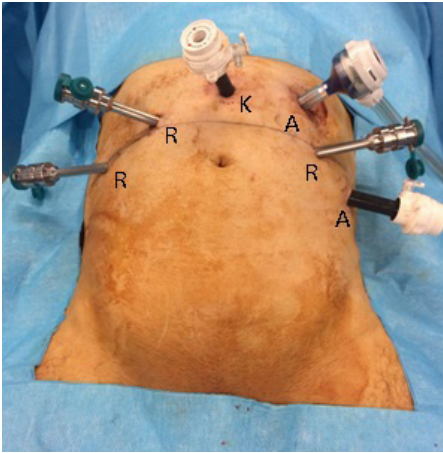


Şekil 1: Hasta pozisyonu ve robot kollarının yerleşimi.

PORT YERLEŞİMİ:

RYRS için port yerleşimi temel olarak robot yardımcı radikal prostatektomi (RYRP) ile benzerdir. Farklı olarak portlar daha kraniale doğru yerleştirilmelidir. Bu yerleşim üreterlerin proksimale doğru serbestlenmesini, infrarenal aorta/vena kava seviyesinde lenf nodu diseksiyonunu, intrakorporeal diversiyon sırasında ileumun manüplasyonunu ve üreteral anastomozları kolaylaştıracaktır. (10)

Veress veya Hassan yöntemiyle pnömoperiton sağlandıktan sonra 12 mm'lik kamera portu orta hatta simfizis pubisin 25 cm yukarısına (umblikusun 4-5 cm superioruna); ikinci ve üçüncü 8 mm'lik robotik portlar umblikus hizasında veya hafif superiorunda orta hattın 8-10 cm laterale yerleştirilir. Dördüncü 8 mm'lik robotik port yine umblikus hizasında cerrahın tercihinin göre sağ veya sol tarafta 2. veya 3. portun laterale yerleştirilir. 12 mm'lik birinci asistan portu dördüncü robotik portun kontralateraline; son olarak 5 veya 12 mm'lik ikinci asistan portu, kamera portu ve sağ/sol robotik portun orta hizasında arcus kostarumun 3 cm altına yerleştirilir. (Şekil 2)



Şekil 2: Robot yardımcı radikal sistektomi için port yerleri: R: Robot (8mm) K: Kamera (12mm) A: Asistan (12/15 mm)

ENSTÜRMANLAR:

Robotik Enstürmanlar:

- Monopolar makas
- Maryland bipolar forseps
- Prograsp™ forseps
- Portegü (Needle driver) x2
- Robotik klip uygulayıcı
- Pencereli (fenestrated) bipolar forseps
- Robotik damar mühürleyici (Ligasure)

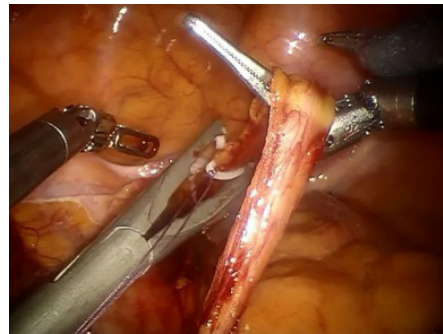
Laparoskopik Enstürmanlar:

- Aspiratör
- Kilitli grasper
- Atravmatik grasper
- Kilitli klip uygulayıcı
- Laparoskopik stapler

CERRAHİ TEKNİK:

SİSTEKTOMİ:

RYRS'de cerrahiye posterior diseksiyonla başlamak önemlidir. Mesane mobilize edilmeden önce prostat ve rektum arasındaki planın oluşturulması diseksiyonu kolaylaştıracaktır. İşleme 30° aşağı bakış altında sol kolon lateralinden Toldt'un avasküler beyaz hattı boyunca yapılan periton insizyonu ile başlanır. Sol üreter iliyak çapraz düzeyinde bulunup, mümkün olduğunca periüretral doku korunarak distalde üreterovezikal bileşmeye kadar serbestlenir. Üreterin kanlanması bozmamak ve ameliyat sonrası dönemde anastomoz darlığına neden olmamak için agresif proksimal diseksiyondan kaçınılmalıdır. Sol üreter mesaneye giriş yerinde kliplenir. Bu klibin proksimaline önceden sütür ile işaretlenmiş ikinci bir klip konulur. (Şekil 3) Üreter iki klip arasından kesilir. Distal uçtan frozen için örnek gönderilebilir. Erkek hastalarda vaz deferensin kesilmesi mesanenin mobilizasyonunu kolaylaştırıp pelvik damarların ortaya çıkarılmasını yardımcı olacaktır. Bu aşamada inferior vezikal pedikül görülür kliplenir ve kesilir.



Şekil 3: Sol üretere işaretli klip konulması

Bazı cerrahlar sol pelvik lenfadenektomiye bu aşamada gerçekleştirmektedir. Biz lenf nodu diseksiyonunu (LND) sistektominin tamamlanmasından sonraya ertelemeyi tercih ediyoruz.

Takiben sağ paravezikal boşluk sol taraftakine benzer şekilde hazırlanır. Retroperiton insizyonu sigmoid kolon mezenterine doğru uzatılarak preaortik

boşluk oluşturulur. Böylece sol veya sağ üreterin karşı tarafa transpozisyonu için yeterli alan sağlanır.

Prerektal ve posterior vezikal boşluğun oluşturulması sırasında 0° lens kullanımı görüşü kolaylaştırabilir. Mesane arka duvarından sigmoid ön yüze uzanan periton insize edilerek prerektal boşluk hazırlanır. Bu aşamada asistanın mesaneyi anteriora doğru çekmesi diseksiyonu kolaylaştıracaktır. Erkeklerde Denonvillier fasyası açılarak diseksiyon rektoüretalis kasına kadar ilerletilir. Sinir korunmak isteniyorsa Denonvillier fasyası rektum ön yüzde bırakılacak şekilde anterior diseksiyon yapılmalıdır.

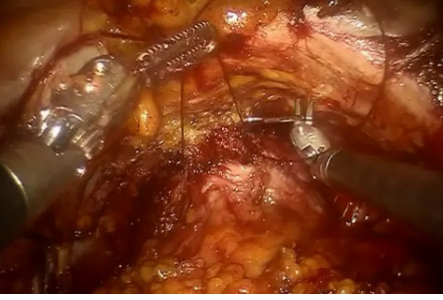
Mesane arka duvar diseksiyonu tamamlandıktan sonra lateral pediküller ayrılır. Sinir koruyucu olmayan prosedürlerde pediküller kliplenip monopolar makas ile kesilebileceği gibi, damar mühürleyici kullanılabilir. Pedikül kontrolü endovasküler stapler ile de sağlanabilir. Diseksiyon kaudalde endopelvik fasyaya kadar devam ettirilerek mesane lateral ve posterior tutucularından ayrılır.

Anterior diseksiyon için urakus umblikus hizasından, medial ve median umblikal ligamanlar ise proksimalden monopolar makas ile kesilir. Diseksiyon medial umblikal ligamanın lateralinden mesane ön yüze doğru devam ettirilir. Endopelvik fasya her iki tarafta insize edilir. Ortotopik diversiyon planlanıyorsa puboprostatik ligamanlar korunur.

Prostat veya vajenin apikal diseksiyonu tamamlanır. Bu aşamada derin dorsal ven kompleksi (DDV) 1 numara Vicryl ile kontrol edilir. (Şekil 4) DDV kontrolü için endovasküler stapler da kullanılabilir. Apeks diseksiyonu tamamlandıktan sonra üretra serbestlenir. Yeterli üretral uzunluğun sağlanması ortotopik diversiyonu kolaylaştırmak adına önemlidir. Üretra insize edildikten sonra üretral katetere tümör saçılmasını engellemek üzere Hem-o-Lok® kilip konulur ve önce kateter ardından posterior üretra kesilir. (Şekil 5,6) İstenirse üretradan frozen kesit için örnek alınabilir.

Üretranın kesilmesini takiben spesimen 15 mm'lik torbaya alınır. (Şekil 7) LND ve diversiyona başlamadan önce karın içi basıncı 5 mm Hg'ye düşürülerek kanama odakları görülüp kontrol altına alınabilir.

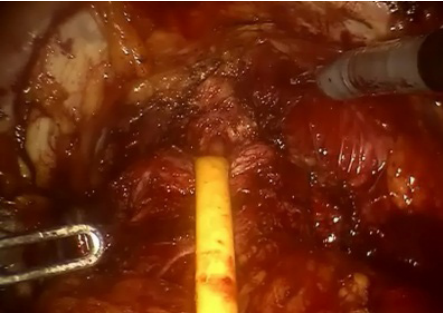
Bu aşamadan sonra genişletilmiş lenf nodu diseksiyonu yapılır.



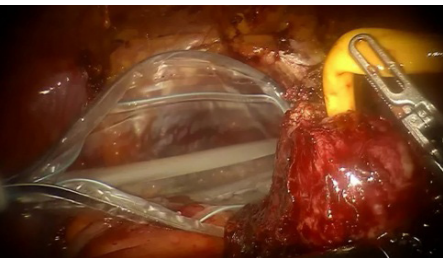
Şekil 4: Derin dorsal ven kompleksinin sütür ile kontrolü



Şekil 5: Üretral kateterin kliplenip kesilmesi



Şekil 6: Üretra arka yüzünün kesilmesi



Şekil 7: Spesimenin endobag'e alınması

GENİŞLETİLMİŞ LENF NODU DİSEKSİYONU

Radikal sistektomi ameliyatı reyonel lenf nodlarının çıkarılmasını da içerir. (EAU kılavuzları kanıt düzeyi 3) (1)

Kasa invaziv mesane tümörü nedeniyle opere edilen hastaların %25'inde operasyon anında lenf nodu metastazı olduğu gösterilmiştir. Serilerde tümör evresi ile lenf nodu pozitifliği arasında pozitif korelasyon olduğu gösterilmiştir. (11)

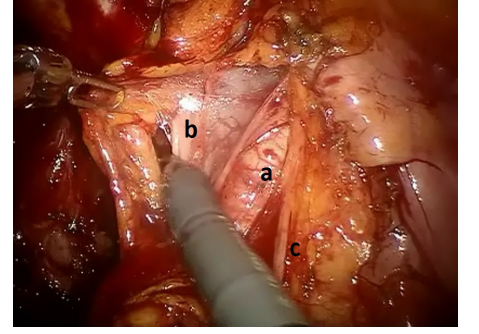
Genişletilmiş lenf nodu diseksiyonunun standart veya sınırlı nodal diseksiyona kıyasla radikal sistektomi sonrası sağ kalımı artırdığına destekleyen veriler mevcuttur. (EAU kılavuzları kanıt düzeyi 3) (1)

Başlangıçta robotik lenf nodu diseksiyonunun özellikle aortik bifurkasyo seviyesindeki teknik zorluk nedeniyle açık cerrahiye oranla sınırlı kaldığı yeterli sayıda lenf nodu çıkarılmadığı görüşü hakim iken, güncel RYRS serilerinde çıkarılan lenf nodu sayılarının açık cerrahiye yakın hatta daha fazla olduğu bildirilmiştir. (8)

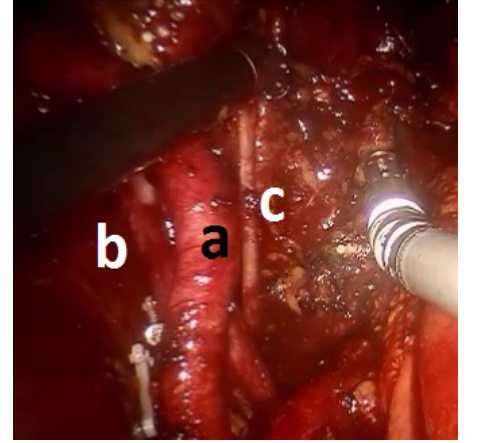
Genişletilmiş lenf nodu diseksiyonu aortik bifurkasyodan Cooper ligamanına kadar olan tüm lenf nodlarının eksizyonunu içerir. Eksternal iliyak bölge diseksiyona başlamak için uygun bir alandır. Lateralde genitofemoral sinir ile medialde eksternal iliyak arter arasındaki tüm lenf nodları çıkarılır. (Şekil 8) Ardından internal iliyak ve obturator nodlar diseke edilir. (Şekil 9) Sağ ve sol kolon medialize edilerek presakral lenf nodları diseke edilir. Son olarak diseksiyon kranialde aortik bifurkasyodan eksternal iliyak arterin ayrıldığı yere kadar diseksiyon tamamlanır.

Presakral lenf nodu diseksiyonunun prognostik değeri robotik cerrahlar arasında halen tartışma konusudur.

Cerrahin tercihine göre değişiklik gösteren bir diğer konu ise lenf nodu diseksiyonunun zamanlamasıdır. Genişletilmiş lenf nodu diseksiyonunu sistektomiden önce gerçekleştiren ekipler, diseksiyon sonrası pediküllerin daha net ortaya koyulduğunu böylece sistektominin kolaylaştığını bildirmektedir. Bir diğer görüş ise sistektomi tamamlanıp yeterli pelvik boşluk oluşturulduktan sonra lenf nodu diseksiyonuna başlama yönündedir.



Şekil 8: Eksternal iliyak alan. (a) Eksternal iliyak arter. (b) Eksternal iliyak ven. (c) Genito femoral sinir



Şekil 9: İnternal iliyak alan. (a) İnternal iliyak arter. (b) İnternal iliyak ven. (c) Obturator sinir

Lenf nodu diseksiyonu tamamlandıktan sonra planlanan diversiyon doğrultusunda sağ veya sol üreter önceden oluşturulan preaortik boşluktan karşı tarafa alınır.

İNTRAKORPOREAL ÜRİNER DİVERSİYON:

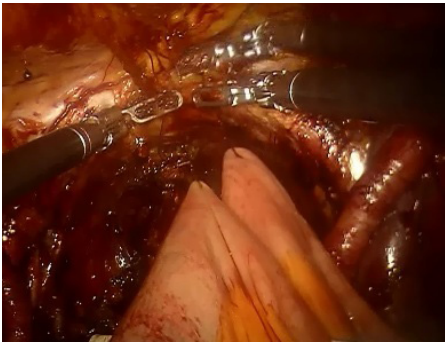
Ortotopik Yeni Mesane Oluşturulması:

İntrakorporeal yeni mesane oluşturulurken açık cerrahi prensipleri takip edilir. Studer poş için ileo-çekal valvin 15 cm proksimalinden yaklaşık 50 cm'lik distal ileum segmenti askı sütürleriyle işaretlenir. Ölçüm için asistan portundan gönderilen işaretli bir penröz dren kullanılabilir. (Şekil 10)

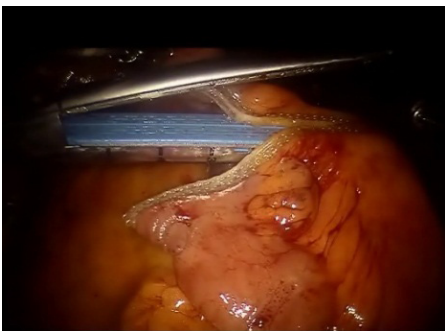


Şekil 10: İleal segmentin işaretli penroz dren ile ölçülmesi

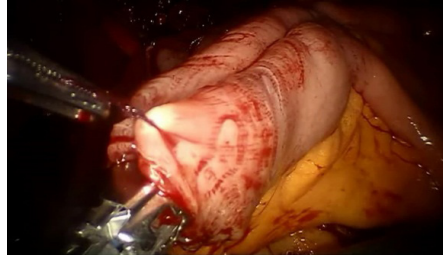
Proksimal ve distal uçlar askıya alındıktan sonra ileum her iki uçtan 60 mm laparoskopik stapler ile kesilir. (Şekil 11,12) Barsak devamlılığı yine 60 mm laparoskopik stapler kullanılarak antimezenterik yüzden yapılan yan yana ileoileal anastomoz ile sağlanır. Açık uçlar stapler yardımıyla kapatılarak yan-yana anastomoz tamamlanır. (Şekil 13) ileoileal anastomozun yeni mesane için ayrılan segmentin kranialinde hazırlanmasına, izole ileal segmentin kaudalde bırakılmasına dikkat edilmelidir.



Şekil 11: Sütürle işaretlenen uçların askıya alınması

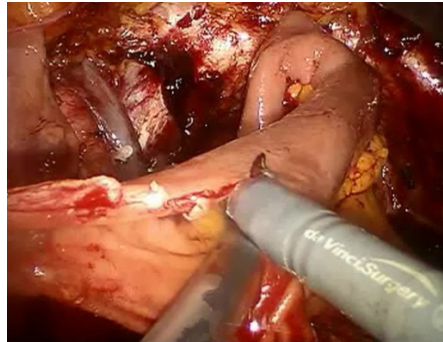


Şekil 12: İleal segmentin laparoskopik stapler ile izolasyonu

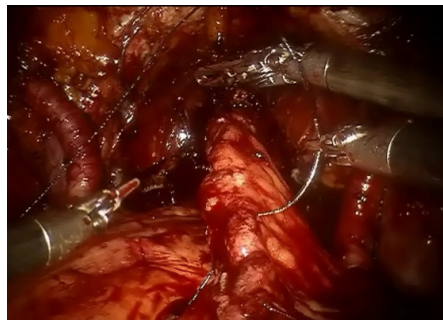


Şekil 13: Stapler yardımıyla antimezenterik yüzden yapılan yan yana anastomoz ile barsak devamlılığının sağlanması

Ayrılan 50 cm'lik ileum segmentinin 10 cm afferent baca ve 40 cm poş olmak üzere işaretlendikten sonra antimezenterik yüzden robotik makas ile detübularize edilir. Ardından yeni mesanenin posterior duvarı 2-0 Vicryl ile aralıksız olarak oluşturulur. (Şekil 14,15)



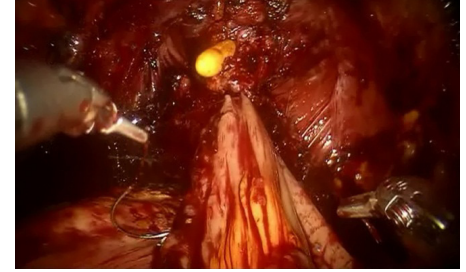
Şekil 14: İleal segmentin detübularizasyonu



Şekil 15: Yeni mesane posterior duvarının oluşturulması

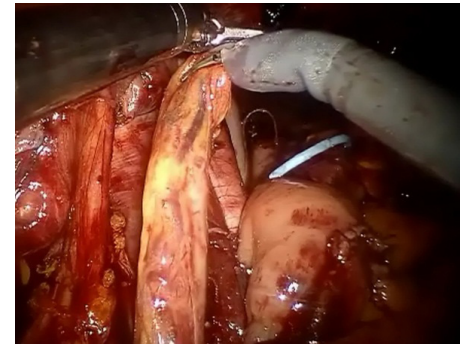
Posterior plan oluşturulduktan sonra segment 90 derece döndürülerek transvers pozisyona alınır. Orta noktasından geçilen çift iğneli 3-0 monocryl sütür ile saat 6 hizasından üretra anastomozu yapılır. (Şekil 16) Üretral anastomozun tamamlanmasının ardından yeni

mesanenin anterior duvarı 2-0 monocryl sütür ile aralıksız olarak onarılır. Sütür hattının sonunda üretral kateterlerin geçebileceği küçük bir açıklık bırakılır.

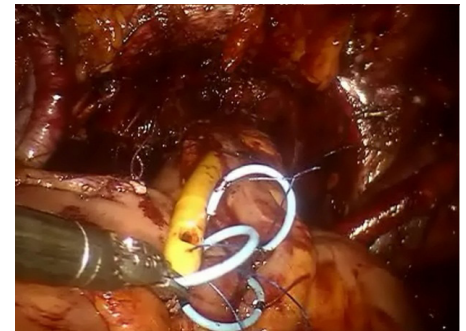


Şekil 16: Üretro-ileal anastomoz

Her iki üreter spatüle edilerek afferent bacaya ayrı ayrı 4-0 vicryl ile anastomoz edilir. (Şekil 17) Arka duvar dikildikten sonra asistan portundan gönderilen 6F single-J kateterler üreterlere ilerletilir. Distal uçları üretral sondaya emilmeyen dikişler ile tesbit edilir. (Şekil 18) Sonda ve kateterler yeni mesane içine alınır ve ön yüz onarımı tamamlanır. Yeni mesane salin ile şişirilerek su geçirmezliği kontrol edilir. (Şekil 19) Lateral portların birinden dren konulur. Asistan port girişi genişletilerek spesimen dışarı alınır.



Şekil 17: Sol üreterin spatülasyonu



Şekil 18: Bilateral üretero-ileal anastomozlar tamamlandıktan sonra stentler üretral sondaya tesbit edilir

benzerdir. (14) Yakın zamanda RYRS serilerinde 5 yıllık rekürrensiz sağ kalım oranları %39-74 olarak bildirilmiş ve açık cerrahiye benzer olduğu gösterilmiştir. (5,9) Bu veriler uzun dönem onkolojik sonuçlar için umut vericidir.

RYRS sırasında çıkarılan lenf nodu sayısı açık cerrahiye benzer, bazı serilerde daha fazladır. (5) Robot yardımcı genişletilmiş pelvik lenf nodu diseksiyonu bugün kanser kontrolü için uygun ve elverişli bir yöntem olarak kabul görmüştür. (15)

Hastalık evresine göre değişiklik göstermekle birlikte RYRS sonrası cerrahi sınır pozitifliği oranı %4,8 olarak bildirilmiştir. (9) Açık radikal sistektomi ile karşılaştırıldığında cerrahi sınır pozitifliği oranlarının benzer olduğu görülmektedir. (5,9)

RYRS'nin fonksiyonel sonuçlarıyla ilgili veriler oldukça sınırlıdır. Uygun hastalarda yapılacak sinir koruyucu cerrahiler erektil fonksiyon ve kontinans açısından olumlu sonuçlar doğuracaktır.

RYRS yüksek maliyetli bir uygulamadır. Ancak gerçek tedavi maliyetlerini değerlendirebilmek için beklenen yaşam süresine göre düzenlenmiş maliyet-etkinlik analizlerini içeren kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır. (9)

RYRS'de öğrenme eğrisi uzundur. Ameliyat süresi, kanama oranları ve çıkarılan lenf nodu sayısının cerrahin önceki robot yardımcı radikal prostatektomi deneyimiyle anlamlı düzeyde ilişkili olduğu gösterilmiştir. (14)

Robot yardımcı radikal sistektomi ve pelvik lenf nodu diseksiyonu kısa dönem onkolojik ve perioperatif sonuçlar bakımından açık radikal sistektomi kadar etkindir. Kanama ve transfüzyon oranları yönünden açık cerrahiye üstünlük sağlamaktadır. (16)

Robot yardımcı intrakorporeal üriner diversiyon, operasyon süresini uzatmakla birlikte komplikasyonlar ve fonksiyonel sonuçlar bakımından açık cerrahiye benzer özellik gösteren, teknik ilerlemeler ışığında uygulanabilirliğinin artacağını düşündüğümüz gelişmelere açık bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

1. Witjes J.A., Compérat E., Cowan N.C., De Santis M., Gakis G. et al. EAU 2015 Guidelines on Muscle-invasive and Metastatic Bladder Cancer
2. SEER Cancer Statistics Review (CSR) 1975-2012 Updated August 20, 2015 ([Revision History](http://seer.cancer.gov/statfacts/html/urinb.html)) <http://seer.cancer.gov/statfacts/html/urinb.html>
3. Eser S, Özdemir R. Dünya ve Türkiye'de mesane kanseri epidemiyolojisi. Üroonkoloji Bülteni. Cilt:11. Sayı:1. Mart 2012
4. Babjuk M, Böhle A, Burger M, et al; EAU 2015 Guidelines on Non-muscle-invasive bladder cancer (Ta, T1 and CIS).
5. Yuh B, Wilson T, Bochner B, et al. Systematic review and cumulative analysis of oncologic and functional outcomes after robot-assisted radical cystectomy. Eur Urol 2015; 67: 402-22
6. Menon M, Hemal AK, Tewari A. Nerve-sparing robot-assisted radical cystoprostatectomy and urinary diversion. BJU Int 2003;92:232-6.
7. Novara G, Catto J, Wilson T, et al. Systematic review and cumulative analysis of perioperative outcomes and complications after robot-assisted radical cystectomy. Eur Urol 2015; 67: 376-401
8. Chan K, Guru K, Wiklund P, et al. Robot-assisted radical cystectomy and urinary diversion: Technical recommendations from the Pasadena Consensus Panel. Eur Urol 2015; 67: 423-31
9. Wilson T, Guru K, Rosen R, et al. Best practices in robot-assisted radical cystectomy and urinary reconstruction: Recommendations of the Pasadena Consensus Panel. Eur Urol 2015; 67: 363-75
10. Goh AC, Gill IS, Lee DJ, et al. Robotic intracorporeal orthotopic ileal neobladder: Replicating open surgical principles. Eur Urol 2012; 62: 891-901
11. Gaston KE, Davis JW. Robot assisted pelvic lymphadenectomy. In Castle EP, Pruthi RS, eds. Robotic Surgery of The Bladder, New York: Springer; 2014: 93-101
12. Chan KG, Wilson TG. Extracorporeal urinary diversion. In Castle EP, Pruthi RS, eds. Robotic Surgery of The Bladder, New York: Springer; 2014: 103-9
13. Collins JW, Wiklund NP. Totally intracorporeal robot-assisted radical cystectomy: optimizing total outcomes. BJU Int 2014; 114: 326-333
14. Merseburger A, Herrmann T, Shariat S, et al. EAU guidelines on robotic single-site surgery in urology. Eur Urol 2013; 64: 277-91
15. Desai M, Berger A, Brandina R, et al. Robotic and laparoscopic high extended pelvic lymph node dissection during radical cystectomy: Technique and outcomes. Eur Urol 2012; 61: 350-5
16. Aron M, Gill I. Robotic radical cystectomy: So far, so good-what next? Eur Urol 2015; 67: 361-2

ROBOTİK CERRAHİDE YENİ GELİŞMELER

Dr. Bora Özveren,
Dr. Bülent Soyupak,
Dr. Levent Türkeri

GİRİŞ:

Robotik cerrahi tıpta ortaya çıkan son yıllardaki en önemli değişimlerden bir tanesidir. Bugün için en yaygın olarak kullanılan robotik sistemin (Da Vinci® Surgical System [Intuitive Surgical Inc.]) FDA tarafından laparoskopik cerrahi için onay almasının üzerinden sadece 15 yıl geçmiş olmasına karşın (1), yöntem yaygın bir kabul görmüş ve uygulama alanı bulmuştur.

Söz konusu gelişime zemin hazırlayan bazı özellikleri aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

Robotik cerrahi sistemi ile elde edilen net görüntüler ilgili bölgeye yapılacak müdahalenin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır. Üç boyutlu görüntü imkânıyla yapılan girişimlerde cerrah derinlik hissi ile çalışabilmektedir. Kamera cerrahın kontrolünde olduğu için derin ve dar bölgelerdeki anatomik yapılara dair 16 kat'a kadar büyütülmüş, net görüntüler elde edilmektedir.

Robotik kolların ucundaki aletler insan bileğine benzer şekilde her yöne 180 derece ve insan bileğinin hareket kabiliyetinin çok ilerisinde bükülebildiği için 540 dereceye kadar dönebilmektedir. Bu sayede vücudun birçok noktasına (özellikle dar ve küçük alanlarda) ulaşım kritik cerrahi müdahalelerde önemli kolaylıklar sağlamaktadır.

Ayrıca tremor filtrasyon özelliği sayesinde insan elinin fizyolojik olarak az veya çok titremesi ortadan kalkmaktadır.

Robotik Cerrahide Yeni Gelişmeler

Günümüzdeki hali ile Robotik cerrahi kendi başına önemli bir ileri adım oluşturmuşken, bu konuda durmaksızın ortaya çıkan yeni gelişmeler mevcut platformları ve uygulamaları değiştirmeye devam etmektedir. Şimdiden bir sonraki adım için gelişmiş dokunma hissi, görüntünün daha da iyi hale getirilmesi,

robot boyutlarının küçültülüp hareket kabiliyetlerinin artırılması ile port sayısının azaltılması konularında yoğun çalışmalar devam etmektedir.

Duyu Hissi Konusunda Gelişmeler

Mevcut robotik sistemde en büyük eleştirilerden bir tanesi taktik geri bildirim (dokunma-duyu hissi) olmamasıdır. Açık cerrahide dokuların optimum biçimde elden geçirilip, dokuya en az zarar verecek yaklaşım için basınç, titreşim, ısı ve yapı özellikleri gibi kriterlerin hepsinin bir arada değerlendirilmesine dayanan dokunma hissi büyük önem taşımaktadır (2,3). Robotik cerrahideki gelişmiş optik sistemlerin sağladığı görüntü bu duyu yokluğunu kompanse etmiş görünse de, çok hassas manipulasyonlar hala dokunma hissi yokluğu nedeniyle sıkıntılı olabilir. Dokunma duygusu temini için hastaya dokunan aletlerde yapay dokunma sensörleri ve bunu cerraha iletecek ara birimler gerekmektedir (2). Aletlerin ucuna yerleştirilen sensörler ile cerrah uyguladığı baskı konusunda geri bildirim almakta ve doku üzerindeki baskıyı buna göre azaltabilmektedir (4). VerroTouch™ geliştirilmekte olan yeni sistemlerden birisi olup, Da Vinci Robotun kolları üzerine ve steril örtünün altına yerleştirilmektedir (5). Bu sistem robotik kolların hareketindeki yüksek frekanslı hızlanmaları ölçerek bunları cerraha yüksek frekanslı titreşim ve stereo ses şeklinde geri bildirim olarak aktarmakta, böylelikle cerraha doku üzerindeki hareketi konusunda "hissiyat" sağlamaktadır.

Bu konudaki araştırmalar yeni olmakla beraber gelişmeler çok daha başarılı uygulamaların habercisi görünmektedir.

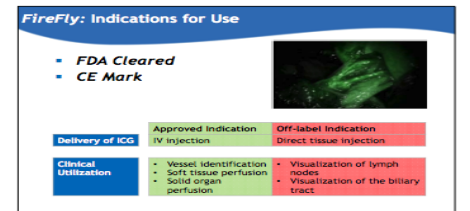
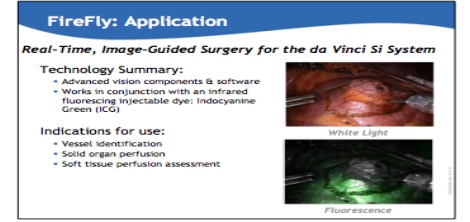
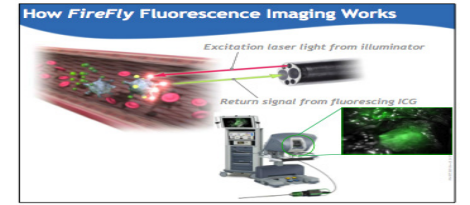
Görüntüdeki Gelişmeler

Floresans ile Güçlendirilmiş Görüntü Sistemleri

Bu alandaki gelişmelerden bir tanesi Floresan ile iyileştirilmiş (Florescence Enhanced) görüntüleme olmuştur. Indocyanine Green (ICG) isimli floresan boyanın kullanıldığı bu yöntem vaskülarite ve kanlanma konusunda oldukça detaylı bilgi verebilmektedir (6). DaVinci sistemine entegre edilen Floresan Görüntüleme (Firefly) teknolojisi cerraha yakın-kızılötesi teknoloji ile gerçek zamanlı olarak önemli anatomi noktalarını belirlemek için ICG

kullanılması ile görüntü kılavuzluğu yapmaktadır.

Anestezi uzmanı tarafından hastaya enjekte edilen Indocyanin green (ICG) ile kullanılan floresans görüntüleme özelliği, cerrahın çıplak göz ayırt edemeyeceği dokuları net bir şekilde görüntülemesini sağlar.



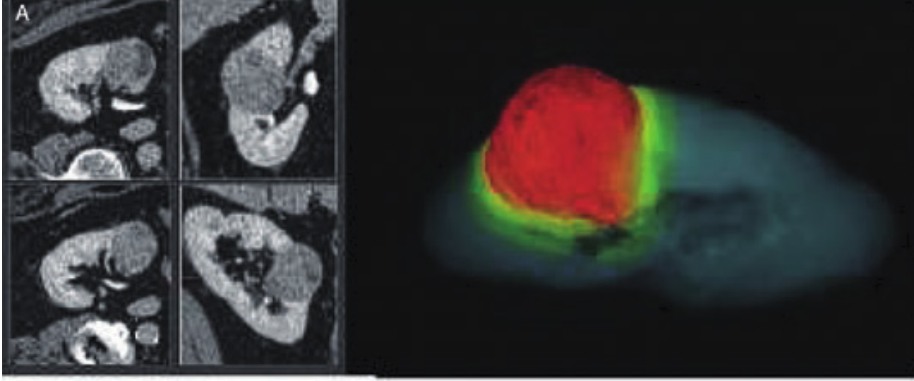
Şekil 1: Floresans ile Güçlendirilmiş Görüntü Sistemi

Bilgisayar Destekli Geliştirilmiş Görüntü Sistemleri

Yakın gelecekte bilgisayar tarafından oluşturulmuş görüntülerin cerrahi alan üzerine süperpose edildiği "geliştirilmiş görüntü" sistemlerinin kullanılması söz konusudur (7). Yeni navigasyon sistemleri yardımı ile gerçek zamanlı ve üç boyutlu doku takibi mümkün olmakta, böylelikle cerrahi sırasında dokular deforme olduğunda, üzerlerine süperpose edilen bilgisayar görüntüleri yardımı ile orijinal anatomik yapıların yeri bilinerek cerrahiye devam edilmektedir. Ayrıca patolojik yapıların tam lokasyonu ve normal dokular ile olan ilişkileri de farklı dokular

farklı renklerde işaretlenerek net olarak ortaya konulmaktadır. Bu durumda örneğin prostat etrafındaki damar ve sinirlerin yerini, böbrekteki bir kitlenin sağlam parankim ve toplayıcı sistem ile

olan ilişkisini net olarak değerlendirmek ve böylelikle ideal diseksiyon planı saptanarak, cerrahiye buna göre gerçekleştirmek mümkün olacaktır (7).



Şekil 2: Bilgisayar Destekli Geliştirilmiş Görüntü Sistemi ile renal kitle ve etrafındaki dokular ile ilişkisinin net olarak ayırılabilmesi. (Ukumura O, Gills IS. Image-fusion, augmented reality and predictive surgical navigation. Urol Clin North Am, 2009; 36: 115–123.)

Mikroskopik Cerrahi Görüntüleme

Geleneksel görüntüleme yöntemlerinin ötesinde bir sistem olan “multifokal foton mikroskopi (MFM)” gerçek zamanlı intraoperatif histopatolojik incelemeye olanak tanıyarak önemli bir avantaj sağlamaktadır (8). Sistem 2 adet düşük enerjili foton tarafından oluşturulan uyarıya dokuların verdiği intrinsek emisyonun saptanması esasına dayanmaktadır. Ön çalışmalar yöntemin hematoksilen –eosin boya esaslı histopatolojik değerlendirme kadar etkili olduğunu göstermektedir (8). Bu yöntem ile cerrahi sırasında üzerinde çalışılan dokunun ne tür bir doku olduğu (damar, sinir vs.) tümör olup olmadığını anlamak mümkün olacak ve intra-operatif “frozen section” inceleme ihtiyacı ortadan kalkabilecektir.

Gelecek Dönemin Robotları

Robotik sistemlerin minyatürize edilmesi ve telekontrol sistemleri sayesinde port sayıları ve boyutlarını küçültmek mümkün olabilecektir. Manyetik tutma ve yönlendirme sistemi (Magnetic Anchoring and Guidance System [MAGS]) tek bir porttan intraperitoneal boşluğa bırakılan ve hastanın üzerine yerleştirilen bir mıknatıs örtü ile oluşturulan manyetik alan ile kontrol edilen aletler ile yapılan cerrahi sistemi tanımlamaktadır (9, 10). İnsanlarda yapılan ön çalışmalarda sistemin nefrektomi ve appendektomi için

uygulanabilirliği gösterilmiş bulunmaktadır (11).

Bundan başka peritoneal boşluk içinde kendiliğinden hareket edebilecek robotlar üzerinde de çalışılmaktadır. Söz konusu *in vivo* robotlar çok uzak bir porttan karın boşluğuna iletildikten sonra uzaktan kumanda edilerek değişik cerrahi girişimler gerçekleştirilebilecektir. Bu konuda yapılan ön çalışmalar son derece başarılı bulunmuştur (12-14).

Sonuç olarak, teknolojiye baş döndürücü ilerlemelerin her zaman tıp alanında yeni uygulama ve yöntemlerin gelişmesine katkıda bulunduğu düşünüldüğünde, önümüzdeki dönemde cerrahi yöntemler ve endikasyonlar konusunda devrim niteliğinde değişikliklere tanıklık edeceğimiz kesin görünmektedir.

KAYNAKLAR

1. Intuitive Surgical®, Inc., intuitivesurgical.com. 2010 Annual Report
2. Okamura AM. Haptic Feedback in Robot-Assisted Minimally Invasive Surgery. *Curr Opin Urol*, 2009; 19: 102–107.
3. Hager GD, Okamura AM, Kazanzides P et al. Surgical and interventional robotics: Part III: surgical assistance systems. *IEEE Robot Autom Mag*, 2008; 15: 84–93.
4. Wagner CR, Howe RD. Force Feedback Benefit Depends on Experiences in

Multiple Degree of Freedom Robotic Surgery. *IEEE Tran Robot*, 2007; 23: 1235–40.

5. Kuchenbecker KJ, Gewirtz J, McMahan W et al. VerroTouch: High-frequency Acceleration Feedback for Telerobotic Surgery, Haptics: Generating and Perceiving Tangible Sensations. *Proc. EuroHaptics, Part I. Spring, July 2010*; 189–196.
6. Tobis, S.; Knopf, J.; Silvers, C.; Yao, J.; Rashid, H.; Wu, G.; Golijanin, D. Near Infrared Fluorescence Imaging with Robotic Assisted Laparoscopic Partial Nephrectomy: Initial Clinical Experience for Renal Cortical Tumors. *J. Urol*, 2011, 186, 47–52.
7. Ukimura O, Gills IS. Image-fusion, augmented reality and predictive surgical navigation. *Urol Clin North Am*, 2009; 36: 115–123.
8. Tewari AK, Shevchuk MM, Sterling J, et al. Multiphoton microscopy for structure identification in human prostate and periprostatic tissue: implications in prostate cancer surgery. *BJU Int.*, 2011;108(9):1421-1429.
9. Autorino R, Cadeddu JA, Desai MM et al. Laparoendoscopic single-site and natural orifice transluminal endoscopic surgery in urology: a critical analysis of the literature. *Eur Urol*, 2011; 59: 26–45
10. Zeltser IS, Bergs R, Fernandez R et al. Single trocar laparoscopic nephrectomy using magnetic anchoring and guidance system in the porcine model. *J Urol*, 2007; 178: 288–291
11. Cadeddu J, Fernandez R, Desai M et al. Novel Magnetically Guided Intra-Abdominal Camera to Facilitate Laparoendoscopic Single-Site Surgery: initial human experience. *Surg Endosc*, 2009; 23: 1894–1899.
12. Rentschler ME, Dumpert J, Platt SR et al. Mobile in vivo camera robots provide sole visual feedback for abdominal exploration and cholecystectomy. *Surg Endosc*, 2006; 20: 135–138.
13. Rentschler ME, Dumpert J, Platt SR et al. Natural orifice surgery with an endoluminal mobile robot. *Surg Endosc*, 2007; 21: 1212–1215.
14. Tiwari MM, Reynoso JF, Lehman AC et al. In vivo miniature robots for natural orifice surgery: state of the art and future perspectives. *World J Gastrointest Surg*, 2010; 2: 217–223.



SORULAR

1. Aşağıdakilerden hangisi lokalize böbrek hücreli kanserlerde parsiyel nefrektomiye seçmemek için tek başına bir neden değildir?

- Tümör boyutunun 5 cm olması
- Hasta sağlığında ciddi kötüleşme olması
- Tümör lokalizasyonunun uygun olmaması
- Lokal ileri tümör olması
- Cerrahin tecrübesinin yeterli olmaması

2. Hangisi robot yardımcı parsiyel nefrektominin laparoskopik yöntemle üstünlüklerinden birisi değildir?

- Uzun dönem onkolojik sonuçlarının daha iyi olması
- Perioperatif komplikasyon oranının daha az olması
- Tahmini kan kaybının daha az olması
- Sıcak iskele süresinin daha kısa olması
- Açık cerrahiye dönme oranlarının daha az olması

3. Aşağıdakilerden hangisi RYLRP'de kontinans kontrolü için geliştirilen modifikasyonlardan biri değildir ?

- Periüretal süspansiyon
- Mesane boynu korunması
- Suprapubik kateter kullanımı
- Hammock konsepti
- Retzius koruyucu yaklaşım

4. Tewari ve ark. tarafından 2012 yılında yayınlanan ve lokalize prostat kanseri cerrahi seçeneklerinin değerlendirildiği meta-analize göre RYLRP'de saptanan pozitif cerrahi sınır oranı nedir?

- %24,2
- %20,4
- %16,2
- %14,6
- %12,8

5. RYLRP'de pelvik lenf nodu diseksiyonu ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır ?

- Cerrahi tecrübe, PLND'nun uzun öğrenim eğrisi, cerrahi süresi ve maliyetler diseksiyonun uygulanmasını ve genişliğini belirlemektedir.
- Çalışmalar incelendiğinde, Robotik PLND, RRP ile benzer anatomik genişlikte uygulanabilmekte ve yeterli lenf nodu sayısı elde edilebilmektedir.
- Semptomatik lenfosel görülme oranı %3'tür.
- PLND'ye bağlı gelişen en sık komplikasyon vasküler yaralanmadır.
- Genişletilmiş PLND, A.iliaca communis altındaki tüm lenf nodu bölgelerinin temizlenmesi olarak tanımlanmaktadır.

6. Robot yardımcı radikal sistektomi (RYRS) ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- Kolonik segmentlerin kullanılmayacağı ileal rekonstrüksiyonlar için rutin bağırsak hazırlığı önerilmektedir.
- DVT profilaksisi için düşük molekül ağırlıklı heparin tedavisine post-op 4. haftaya kadar devam edilmesi önerilmektedir.
- Pelvik radyasyon öyküsü robotik cerrahi için bir kontrendikasyon değildir.
- RYRS öncesi antibiyotik profilaksisi gerekli değildir.
- Hastanın vücut kitle indeksinin 30'un üzerinde olması, geçirilmiş distal kolorektal cerrahi, tümörün ekstravezikal yayılımının olması mutlak kontrendikasyon olmamakla birlikte robotik cerrahiye zorlaştıran özelliklerdir.

7. RYRS için portların robotik prostatektomiye göre daha kraniale yerleştirilmesinin nasıl bir faydası olabilir?

- Üreterlerin proksimale doğru serbestlenmesini kolaylaştırmak
- İnfrarenal aorta/ vena kava seviyesinde lenf nodu diseksiyonunu kolaylaştırmak
- İntrakorporeal diversiyon sırasında ileumun manüplasyonunu kolaylaştırmak
- Üretero-ileal anastomozları kolaylaştırmak
- Hepsi

8. RYRS 'de pelvik lenf nodu diseksiyonu ile ilgili hangisi yanlıştır?

- Kasa invaziv mesane tümörü nedeniyle opere edilen hastaların yaklaşık %25'inde operasyon anında lenf nodu metastazı olduğu gösterilmiştir.
- Tümör evresi ile lenf nodu pozitifliği arasında pozitif korelasyon olduğu gösterilmiştir.
- Genişletilmiş lenf nodu diseksiyonu standart veya sınırlı nodal diseksiyona kıyasla radikal sistektomi sonrası sağ kalımı artırır
- Genişletilmiş lenf nodu diseksiyonu aortik bifurkasyondan Cooper ligamanına kadar olan tüm lenf nodlarının eksizyonunu içerir.
- RYRS serilerinde çıkarılan lenf nodu sayılarının açık cerrahiye oranla daha az olduğu bildirilmiştir.

9. Bilgisayar destekli geliştirilmiş görüntü sistemlerinin en önemli avantajı hangisidir?

- Azaltılmış port sayısı
- 3 boyutlu görüntü
- Intraoperatif USG kullanımı
- Intraoperatif gelişmiş navigasyon
- Hiçbiri

10. Geliştirilmekte olan manyetik alan robotik cerrahi sistemleri aşağıdakilerden hangisi ile benzer çalışma prensiplerine sahiptir?

- Satürn V roketi
- Concord Uçakları
- MAGLEV Trenleri
- Uzay Mekiği
- Elektrikli arabalar