

# Robotik adrenalektomide başlangıç deneyim ve ilk sonuçlarımız

## *The early results of our initial experience with robotic adrenalectomy*

Cevher Akarsu<sup>1</sup>, Ahmet Cem Dural<sup>1</sup>, Burak Kankaya<sup>1</sup>, Muhammet Ferhat Çelik<sup>1</sup>, Osman Köneş<sup>1</sup>, Meral Mert<sup>2</sup>, Mustafa Uygur Kalaycı<sup>1</sup>, Halil Alış<sup>1</sup>

**Amaç:** Robotik adrenalektomi, üç boyutlu görüntü sistemi ve el aletlerinin ergonomik oluşundan dolayı giderek yaygınlaşan minimal invaziv cerrahi yöntemlerden biridir. Hastanemizde adrenal kitle nedeniyle robotik adrenalektomi uygulanan hastalarımıza ait ilk verilerimizi sunmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntemler:** 2011-2013 yılları arasında adrenal kitle nedeniyle tek taraflı transperitoneal robotik adrenalektomi uygulanan sekiz olgunun kayıtları retrospektif olarak incelendi. Olgulara ait demografik özellikler, vücut kitle indeksi (VKİ), Amerikan Anestezi Cemiyeti (ASA) skoru, preoperatif tanı, kitlenin çapı ve lokalizasyonu, ameliyat süresi, ameliyattaki kanama miktarları, açığa geçiş oranı, morbidite ve mortalite oranı, hastanede kalış süresi, toplam maliyet ve postoperatif patolojik tanılar incelendi.

**Bulgular:** Sekiz olguda K/E: 6/2, ortalama yaş: 49,5 (26-71), ortalama VKİ: 29,7 (21,7-38,5) olup olguların altısında sağ, ikisinde ise sol adrenal kitle nedeniyle adrenalektomi yapıldı. Kitle çapı ortalama 53,6 (20-90) mm idi. Ortalama ameliyat süresi (docking süresi dahil) 98 dakika (55-175), ortalama kan kaybı 50 mL idi. Komplikasyon olarak bir olguda (%12,5) diyafram yaralanması meydana geldi ve bu yaralanma robotik olarak onarıldı. Olgularda laparoskopik veya açığa geçiş gereksinimi olmazken hiçbir hastada mortalite gelişmedi. Ortalama hastanede kalış süresi 4,1 gün (2-11) ve ortalama maliyet 3617,12 TL (1808,56\$) idi.

**Sonuç:** Robotik adrenalektomi; laparoskopik adrenalektomiye etkili ve güvenilir bir cerrahi alternatiftir. Ancak yüksek maliyeti, başlıca dezavantajı olarak görünmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Robotik adrenalektomi, minimal invaziv cerrahi, laparoskopik, adrenal kitle

**Objective:** Robotic adrenalectomy is one of the minimally invasive surgical methods gaining wide acceptance due to the three-dimensional imaging system and ergonomics of the equipment. We aimed to present the early data on patients who underwent robotic adrenalectomy due to adrenal masses in our hospital.

**Material and Methods:** The records of eight cases, in which a unilateral robotic trans-peritoneal adrenalectomy was conducted due to an adrenal mass between 2011 and 2013, have been evaluated. Demographic characteristics of cases, body mass index (BMI), American Society of Anesthesiologists (ASA) score, preoperative diagnosis, diameter and localization of the adrenal mass, operative time, blood loss, conversion rate to open surgery, morbidity and mortality rates, length of hospital stay, total hospital charges and postoperative pathologic results were considered.

**Results:** The female to male ratio was 6:2, the median age was 49.5 (26-71) and the median BMI was 29.7 (21.7-38.5). An adrenalectomy was performed in six cases for a right adrenal mass and in two cases for a left adrenal mass. The mean tumor diameter was 53.6 mm (20-90). The average surgical time (including docking) was 98 min. (55-175 min.) and the average blood loss was 50 mL. The only complication was a diaphragm injury which was repaired robotically. There were no conversions to traditional laparoscopic or open surgery and there have not been any mortality in the series. The median length of hospital stay was 4.1 days (range 2-11) and the average cost was 3617.12 TL (\$1808.56).

**Conclusion:** Robotic adrenalectomy is an effective and safe surgical alternative to laparoscopic adrenalectomy. However its high cost has emerged as its main disadvantage.

**Key Words:** Robotic adrenalectomy, minimally invasive surgery, laparoscopy, adrenal neoplasm

<sup>1</sup>Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Endokrinoloji Kliniği, İstanbul, Türkiye

**Yazışma Adresi**  
**Address for Correspondence**  
**Dr. Ahmet Cem Dural**

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul, Türkiye  
Tel.: +90 212 414 71 59  
e-posta: cemdural@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received: 12.07.2013  
Kabul Tarihi / Accepted: 08.12.2013

©Telif Hakkı 2014  
Türk Cerrahi Derneği  
Makale metnine  
www.ulusalcerahidergisi.org  
web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2014  
by Turkish Surgical Association  
Available online at  
www.ulusalcerahidergisi.org

## GİRİŞ

Adrenal cerrahide 1992'de Gagner (1) tarafından transperitoneal ve 1995'te Mercan (2) tarafından retroperitoneal laparoskopik yöntemler tariflendikten sonra minimal invaziv cerrahi yöntemler giderek popüler hale gelmiş, sonrasında teknolojideki gelişmelere paralel olarak bu yöntemler de evrimlerine devam etmişlerdir.

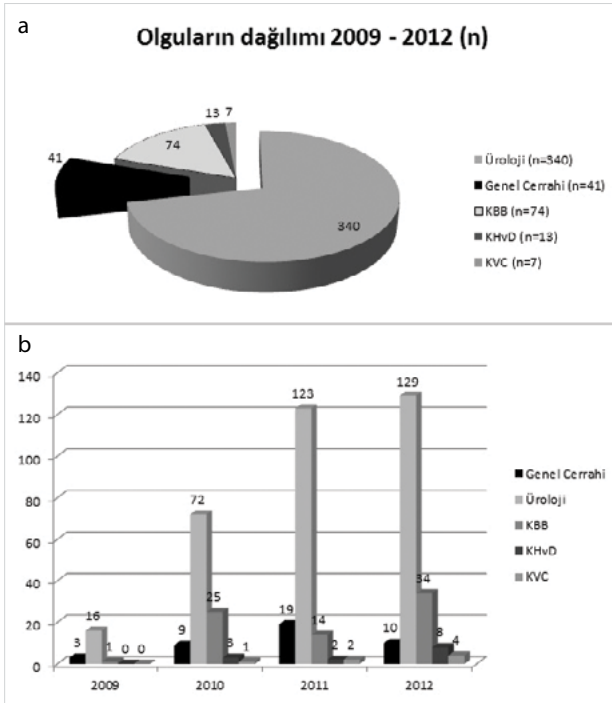
Açık adrenalektomiye (AA) göre laparoskopik adrenalektominin (LA) ameliyat sonrası dönemde daha az ağrı ve daha az analjezik ihtiyacının yanı sıra, daha kısa hastanede yatış süresi, daha kısa ameliyat süresi, daha az maliyet ve daha iyi kozmetik sonuçlara sahip olduğu ortaya konulmuştur (1-5). Bu nedenlerden dolayı LA günümüzde standart tedavi haline gelmiştir.

Robotik cerrahi teknolojisinin cerrahinin birçok alanında kullanıma girmesi ile birlikte daha ergonomik el aletlerinin kullanımı ve cerraha sağladığı rahatlık, yüksek maliyetine rağmen robotik adrenalektomi (RA) LA'ya alternatif bir yöntem haline getirmiş ve çeşitli RA teknikleri tanımlanmıştır (6, 7).

Hastanemizde 2009 yılından beri daVinci® SI robotik sistemi bulunmakta olup (Şekil 1) 2012 yılı sonuna kadar 41'i genel cerrahi kliniğimizde olmak üzere tüm branşlarda 459 adet robotik ameliyat uygulandı (Şekil 2a ve 2b). Olgular için robotik girişimler ağırlıklı olarak (%74; n=340) üroloji kliniği tarafından gerçekleştirildi. Genel cerrahi uygulamalarında giderek artan sayıda olguda ve çeşitlilikte kullanılan robotik sistem, kliniğimizde ağırlıklı olarak kolorektal sistem olmak üzere, üst gastrointestinal sistem, bariatrik cerrahi ve solid organ cerrahisinde kullanılmaktadır (8).



Şekil 1. Robotik sistem kumanda konsolu ve kulesi



Şekil 2a. Hastanemizde robotik olguların branşlara göre dağılımı. b) Hastanemizde robotik olguların branş bazında yıllara göre dağılımı

Dünya'da 2013 yılı itibariyle yaklaşık 3000, ülkemizde ise 18 adet faal robotik sistem mevcuttur. Kliniğimizin, robotik cerrahi teknolojisinin ülkemizde ilk kullanıldığı merkezlerden biri olması nedeniyle bu çalışmada kliniğimize ait ilk transperitoneal RA sonuçlarımızın sunulması amaçlandı.

#### GEREÇ VE YÖNTEMLER

Kliniğimizde Ocak 2011-Şubat 2013 tarihleri arasında adrenal kitle nedeniyle multidisipliner endokrin konseyi tarafından ameliyat kararı alınan hastalar arasından RA uygulanan 8 olgunun demografik özellikleri, VKİ, ASA skoru, preoperatif tanı, tümörün çapı ve lokalizasyonu, ameliyat süresi, ameliyattaki kanama miktarları, açığa geçiş oranı, morbidite ve mortalite oranı, hastanede kalış süresi, toplam maliyet ve postoperatif patolojik tanıları retrospektif olarak incelendi.

Tüm olgular ameliyat öncesi genel cerrahi, endokrinoloji, patoloji, radyoloji ve nükleer tıp uzmanlarından oluşan multidisipliner endokrinoloji konseyi tarafından değerlendirildi. Tüm kitlelere yönelik fonksiyon testleri ve adrenal beze yönelik manyetik rezonans (MR) görüntülemeleri endokrinoloji polikliniği tarafından yapıldı. Preoperatuvar Cushing kliniği olan olgulara steroid şemsiyesi altında ameliyat hazırlığı yapıldı. Adrenal beze yönelik robotik cerrahi uygulanacak tüm olgulardan, robotik işlem ve olası komplikasyonlarına yönelik aydınlatılmış onam alındı.

Bütün ameliyatlar aynı cerrah tarafından ve daVinci® SI robotik cerrahi sistemi (Intuitive Surgical™, Mountain View, CA, USA) kullanılarak yapıldı.

Robotik adrenalektomide hasta hazırlığı, pozisyonu ve tanımlanmış trokar giriş yerleri laparoskopik teknik ile benzer şekilde olup kliniğimizde de olguların ameliyatı standart lateral dekübitis pozisyonu verilerek gerçekleştirildi. Pnömo-peritoneum oluşturulmasını takiben dört trokar yerleştirildi. Bu trokarlardan birine robotik kol kenetlenmeyip, asistanın standart laparoskopik aletleri kullanabileceği (aspiratör, klip atıcı vb.) laparoskopik trokar tercih edildi. Cerrahi manipülasyonu kolaylaştırmak amacıyla kullanılan bu trokar hastanın kilosu ve anatomik yapısına göre yeri değiştirilebilse de rutin olarak sağ RA için en medialde ve sol RA için en lateralde olacak şekilde yerleştirildi.

Yerleştirilen üç robotik kola ise bipolar koterizasyon özelliği olan tutucu bir alet, robotik ultrasonik mühürleme ve kesme cihazı ve 30° kamera yerleştirildi. Başlangıçta laparoskopik kamera ile girilip eksplorasyon yapıldıktan sonra docking (kenetlenme) işlemine geçildi.

Docking işlemi ameliyatın en önemli safhalarındandır. Çünkü ameliyata başladıktan sonra trokar yerlerinin değiştirilmesi oldukça zor olmaktadır. Hastanın anatomisine ve pozisyonuna göre robot kulesi masaya aynı taraf omuzdan yaklaştırılıp trokar yerlerine göre robotik kollar açlandırılıp, trokarlara kenetlendi.

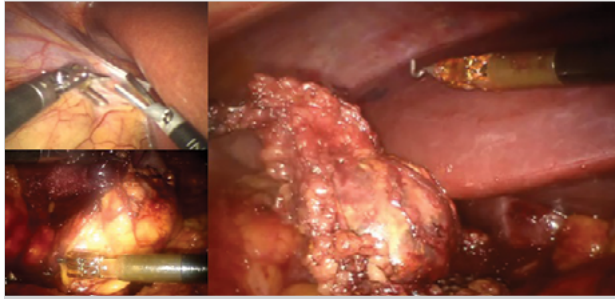
Sağ robotik adrenalektomi olgularında birinci asistan tarafından kullanılan açlandırılabilir 5 mm ekartör, 10 mm standart ekartör veya laparoskopik aspiratör ile karaciğerin ekartmanı sağlandı. Hepatik fleksura aşağı çekilerek periton açıldı ve landmarklar takip edilerek sağ adrenal bez ortaya konuldu (Şekil 3).

Sol robotik adrenalectomi olgularında ise dalak ve splenik fleksura arasından yapılan periton diseksiyonu ile yine landmarklar takip edilerek sol adrenal bez ortaya konuldu. Diseksiyon sırasında yine laparoskopik aspiratör ile künt kontr-traksiyon sağlandı. Sağ veya sol RA'de adrenal ven bulunduktan sonra olgularımızın hepsinde adrenal ven kliplendikten sonra kesilerek adrenalectomi tamamlandı, ancak mühürleme cihazı ile yakılıp kesilmesi de tercih edilebilir. Olguların hepsinde piyes endoskopik torba içinde gereklilik halinde kitlenin boyutuna göre trokar insizyonu genişletilerek karın dışına alındı. Olgularımızda emici dren rutin olarak yerleştirilmeyip, gerek duyulan olgularda tercih edildi. Piyesin çıkarılmasını takiben trokarlar direkt kamera görüşü altında çıkartıldı ve trokar yerleri sütüre edilerek ameliyat sonlandırıldı.

Ameliyat sonrası tüm olgulara standart doz analjezi uygulandı ve preoperatuar dönemde steroid başlandı ise idame dozları devam edildi. Olguların kontrolleri taburculuk sonrası birinci haftada endokrinoloji ve genel cerrahi polikliniklerinde gerçekleştirildi.

### İstatistiksel Analiz

Olgulara ait verilerin istatistiksel analizleri için Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®) 17.0 for Windows (SPSS®



Şekil 3. Robotik sağ adrenalectomi aşamaları

Inc, Chicago, IL) kullanıldı. Olgulara ait değerler ortalama ve ortanca (minimum-maksimum) olarak verildi.

### BULGULAR

Olguların (n=8) altısı kadın (%75) olup yaş ortalaması 49,5 (26-71) idi. Ortalama VKİ 29,7 (21,7-38,5) idi. Olgulardan dördünde sağ adrenalde (%50), ikisinde ise sol adrenal bezde (%25) kitle mevcuttu. İki olguda (%25) bilateral adrenal kitle mevcut olup; birinde sağdaki kitle soldakine oranla belirgin olarak büyük, diğerinde ise sağdaki kitle 9 cm olup pozitron emisyon bilgisayarlı tomografi (PET-BT) görüntülemesinde yüksek düzeyde FDG tutulumu mevcuttu. Bu iki olguya endokrinoloji önerisi ile sağ adrenalectomi kararı alındı.

Ameliyat öncesi fonksiyon değerlendirmelerinde dört olguda Cushing kliniği mevcuttu. Bu olgular endokrinoloji önerisi ile perioperatuar steroid şemsiyesi ile ameliyata alındı. İki bilateral kitleli olmak üzere altı hastaya sağ (%75), iki hastaya da sol (%25) adrenalectomi yapıldı.

Kitle çapı ortalama 53,6 (20-90) mm idi. Ortalama ameliyat süresi (docking süresi ile beraber) 98 dk. (55-175) olup ortalama kan kaybı 50 mL idi. Hiçbir olguda standart laparoskopiye veya açık cerrahiye geçiş ihtiyacı olmadı. Olguların histopatolojik incelemeleri malignite şüpheli olgu da dahil olmak üzere adrenal kortikal adenom olarak değerlendirildi. Komplikasyon olarak sağ adrenalectomi sırasında bir hastada (%12,5) diyafram yaralanması meydana geldi ve bu yaralanma robotik olarak onarıldı. Olguların hiçbirinde mortalite görülmedi. Ortalama hastanede kalış süresi 4,1 gün (2-11) ve ortalama maliyet 3617,12 TL (1808,56 \$) olarak saptandı (Tablo 1).

### TARTIŞMA

Açık adrenalectominin 1990'lardan itibaren yerini LA'ya bırakmasıyla birlikte adrenal bez cerrahisinde minimal invaziv yöntemlerin uygulanması ciddi bir ivme kazanmıştır (1, 2). Günümüzde de LA yaygınlaşarak birçok merkezde standart bir cerrahi yöntem haline gelmiştir (4, 5). Guerrieri ve ark. (9) çalışmasında

Tablo 1. Olguların demografik özellikleri ve ameliyat bulguları

Olgu (Yıl)	Yaş	Cins	VKİ	ASA Skoru	Kitle Fonksiyon	Kitle Yerleşim	Kitle boyutu (mm)	Ameliyat	Docking (kenetlenme) süresi (dk)	Toplam Ameliyat süresi (dk)	Komplikasyon	Hastanede kalış (gün)	Patoloji	Maliyet* (TL)
1 (2011)	34	K	21,77	2	Cushing <sup>†</sup>	Sağ	20	Sağ RLTA	40	175	-	2	AKA	2.406
2 (2011)	71	K	25,08	2	Cushing <sup>†</sup>	Sol	39	Sol RLTA	25	115	-	2	AKA	4.841
3 (2012)	40	K	25,71	1	NF	Sağ	68,7	Sağ RLTA	30	110	-	3	AKA	5.251
4 (2012)	43	K	30,47	2	NF	Sağ	41,6	Sağ RLTA	25	80	-	3	AKA	2.870
5 (2012)	54	E	28,88	4	Cushing <sup>†</sup>	Bilateral	51,3	Sağ RLTA*	30	110	-	5	AKA	3.027
6 (2013)	61	E	34,29	2	Cushing <sup>†</sup>	Bilateral	90	Sağ RLTA**	20	65	-	11	AKA	4.530
7 (2013)	26	K	33,14	3	NF	Sağ	73,8	Sağ RLTA	20	75	Dy	4	AKA	2.774
8 (2013)	67	K	38,57	3	NF	Sol	44,4	Sol RLTA	15	55	-	3	AKA	5.238

VKİ: Vücut kitle indeksi; ASA: Amerikan Anestezi Cemiyeti; NF: non-fonksiyone; RLTA: robotik lateral transabdominal adrenalectomi; Dy: diyafram yaralanması; AKA: adrenokortikal adenom

<sup>†</sup>Perioperatuar steroid şemsiyesi ile ameliyat

\*MR görüntülemesinde sağ belirgin olarak daha büyük (sol adrenal bez boyutu ~2 cm)

\*\*PET-BT'de sağ adrenal bezde belirgin derecede artmış FDG tutulumu

‡Maliyet; robotik kollara ait yeniden kullanılabilir el aletlerinin 10 olguda kullanımı üzerinden hesaplanmıştır.

sağ ve sol LA için öğrenme eğrisi sırasıyla 30 ve 40 olgu olarak belirtilmiştir. Ancak bu alandaki olguların insidanslarındaki düşüklük, adrenal bezlerin anatomik lokalizasyonu ve özel damarlanma yapısı nedeniyle adrenal cerrahi ancak deneyimli cerrahlar tarafından yapılmakta olan bir cerrahi uygulamadır.

Laparoskopik adrenalectomide de tüm diğer laparoskopik işlemlerde olduğu gibi, kullanılan el aletlerinin rijit olması, görüntü sisteminin derinlik algısına sahip olmayan iki boyutlu bir sistem olması, stabil bir kamera görüntüsünün sağlanamaması, sadece iki kol kullanılmasına bağlı bir veya daha fazla asistan gerektirmesi, cerrahı yoran bir pozisyonda çalışmaya bağlı oluşan titremeye bağlı olumsuzluklar, öğrenme eğrisinin uzun oluşu LA'nin dezavantajlarıdır (10, 11).

Robotik teknolojinin gelişmesiyle birlikte adrenal cerrahi uygulamalar arasında RA'de girmeye başlamıştır. LA'nin dezavantajlarının büyük bir bölümünü gideren ve laparoskopik cerrahi deneyimi olan cerrahlarda 20 vakanın altındaki öğrenme eğrisine sahip RA tekniği tüm dünyada giderek yaygınlaşmaktadır (12). Robotik sistemin yaygınlaşmasındaki başlıca etmenler; kollarına entegre uygun bükülebilir ergonomik el aletleri olması, ikiden fazla kol kullanımına imkan vermesi, stabil ve üç boyutlu bir görüntü ile çalışma şansı sunması ve cerrah için çok daha konforlu bir ameliyat ortamı yaratmasıdır (3, 7, 13-15). Robotik adrenalectomi, tek alanda çalışma gerektirmesi sebebi ile pozisyonel docking değişikliği gerektirmemesinden dolayı belirtilen avantajların maksimum düzeyde hissedilebilmesine olanak vermektedir. Bu nedenle RA, LA'ye göre daha güvenli ancak daha maliyetli olmasına rağmen özellikle cerraha sağladığı rahat çalışma imkanı nedeniyle robotik sistem bulunan hastanelerde giderek artan sıklıkta tercih edilmektedir (10). Olgu sayısı arttıkça, docking işleminin süresi kısalmakta, cihaza adaptasyon artışı ve öğrenme eğrisindeki gelişme nedeniyle ameliyat süreleri oldukça kısalmaktadır (10, 16).

Literatürde RA'nin ameliyat süresi, hastanede kalış ve ameliyat sonrası ağrı oranları açısından LA ile benzer olduğu bildirilmiştir (12). Ayrıca VKİ'yi yüksek hastalar ile tümör çapı büyük olan hastalarda RA'nin daha başarılı olduğunu savunan çalışmalar da yayınlanmıştır (7).

Robotik cerrahinin günümüzde halen en önemli dezavantajı maliyettir. Yapılan çalışmalarda tüm maliyet göz önüne alındığında RA, AA'ye göre daha ucuz LA'ye göre ise biraz daha fazla

maliyete sahiptir (15, 17-19). Ancak birçok branş tarafından çeşitli robotik olguların çok sayıda gerçekleştirildiği büyük merkezlerde maliyetin azaldığı bildirilmiştir (17, 19). Genel olarak robotik cerrahinin diğer dezavantajları arasında cerrahin trokarlara dokunmaması nedeniyle kontrolsüz bir harekette çok yüksek enerjili robot kollarının dokuyu parçalayabilmesi, dockingten sonra hastanın pozisyonunu ve trokar yerlerini değiştirmenin zorluğu, trokarların laparoskopik olanlara göre daha büyük oluşu, koagülasyonu sağlayan mühürleme cihazları, klip atıcı, bipolar koter gibi aletlerin henüz bükülebilir olmayışı ve batin içi farklı kadranslarda birden fazla girişim yapmanın zorluğudur (20). Ancak robotik teknolojide ve el aletlerinin geliştirilmesinde çok hızlı bir ilerleme yaşanmaktadır ve başta dokusal uyarı geri bildirimi olmak üzere bu sorunlar yakın gelecekte çözülebilir görünmektedir (21). Trokarların malpozisyonu ise laparoskopik cerrahiye kıyasla hemostaz ve diseksiyonu önemli ölçüde güçleştirebilir (12).

Kliniğimizde robotik cerrahi uygulamaları öncesi 20 olgunun üzerinde LA gerçekleştirildi. Serimizdeki sekiz olgudan altısına sağ ve ikisine sol adrenalectomi uygulandı. İlk olguda docking dahil ameliyat süresi 175 dk. iken son olguda 55 dk. idi. Olgu sayısının artışı ile birlikte ameliyat süresi bizim serimizde de literatür ile uyumlu bir şekilde azaldı. Ortalama ameliyat süresi bizim serimizde 98 dk. olup bu süre literatüre göre düşüktür (16, 20, 22). Bu daha düşük ameliyat süresi, kliniğimizdeki tüm olgular içerisinde laparoskopik olgu sayısının fazlalığı ve ileri düzey laparoskopik cerrahi deneyiminin olması ile açıklanabilir.

Literatürde açığa geçiş oranı %0-6 arasında olup bizim serimizde hiçbir olguda standart laparoskopiyeye veya açık cerrahiye dönülmedi (7, 12, 17). Açık cerrahiye dönülmesinin başlıca sebepleri; ameliyat sahasının iyi bir şekilde ortaya konulamaması, teknik sorunlar ve hastada fazla yağ dokusuna bağlı aşırı diseksiyonun gerektiği durumlar olarak ortaya konulmuştur (22).

Mortalite oranı Giulianotti ve ark. (7) çalışmasında %2,4 olarak bildirilmiştir ancak olgu serimizde de literatürdeki gibi mortalite görülmemiştir (15, 16, 18, 20, 22-24). Literatürde komplikasyon oranı %5'in altında bildirilmiş olup artan olgu sayısı ve deneyim ile benzer oranların elde edilebileceği düşünülmektedir (Tablo 2) (7, 18, 20, 22-25).

Popülaritesi tüm dünyada artan robotik cerrahinin, birçok yazarın çalışmalarında vurguladığı gibi cihazın cerraha sağladığı

Tablo 2. RA uygulamaları ile ilgili literatür sonuçları

Yazar, Yıl	Olgu sayısı (n)	Ameliyat süresi (dk.)	Uygulanan cerrahi teknik	Standart laparoskopi veya açık cerrahiye dönüş (%)	Morbidite (%)	Mortalite (%)	Hastanede kalış (gün)
Morino ve ark. (17), 2004	10	169 (136-215)	RLTA	40	-	-	5,7 (4-9)
Winter ve ark. (15), 2006	30	185 (130-295)	RLTA	5	10	-	2 (1-5)
Brunaud ve ark. (12), 2008	100	99 (40-275)	RLTA	5	10	-	6,4±3,0*
Berber ve ark. (24), 2010	8	214,8±40,8*	RPRA	-	-	-	1
Giulianotti ve ark. (25), 2011	42	118±46*	RLTA	-	2,4	2,4	4 (1-22)
D'Annibale (16), 2011	30	200 (180-255)	RLTA	3,3	10	-	5 (2-11)
Aksoy ve ark. (22), 2012	42	186,1±12,1*	RPRA	-	4,7	-	1,3±0,1*

\*Değerler ortalama±SD olarak verilmiştir. RLTA: robotik lateral transabdominal adrenalectomi; RPRA: robotik posterior retroperitoneal adrenalectomi



konfor ve avantajlarının yanında üstün teknoloji kullanımına ait araştırma-geliştirmenin (AR-GE) mali yükü ile henüz bu alanda bir rekabet oluşmamış olması nedeniyle yedek parça ve bakım maliyetleri genel maliyeti belirgin oranda artırmaktadır. Bu maliyet hastaya veya sigorta kurumuna kaçınılmaz olarak da genel sağlık sistemine yük olarak binmektedir.

Ancak cerrahi yöntemleri karşılaştıran yayınlarda da bahsedildiği gibi (15, 17, 21); özellikle birçok branşın yüksek hacimde robotik sistemi kullandığı merkezlerde yedek parça ve bakım maliyeti ve diğer kalemlerin robotik sistemin maksimum veriminde kullanılmasından dolayı genel maliyeti daha kabul edilebilir seviyelere indirdiği özellikle vurgulanmıştır.

Nitekim hastanemizde genel cerrahi dışında birden çok branşın 2012 yılında gerçekleştirdiği olgu sayısına (n=185) göre sistemin kullanıldığı gün/aktif iş günü oranı değerlendirildiğinde optimum bir seviyenin yakalandığı görülmektedir. Bu sebepten dolayı halen varolan klasik laparoskopik cerrahiye göre maliyet farkının azalabileceği öngörülmektedir.

Bununla beraber teknolojik rekabetin artması ile maliyetlerin kabul edilebilir oranlara düşme ihtimali, robotik cerrahinin geleceği için umut vaatmektedir.

#### Çalışma Kısıtlamaları

Adrenal kitle olgularının nadir olması ve öncelikli olarak genel cerrahi kliniklerine başvurmamaları çalışmanın başlıca kısıtlılığı olup, hastanemizde görev yapmakta olan endokrinoloji ve nükleer tıp uzmanları ile multidisipliner platform oluşturulması ile zamanla cerrahi gerektirebilecek olgu sayısında artış sağlanmıştır.

#### SONUÇ

Robotik adrenalectomi özellikle tek alan cerrahisinde üstün bir minimal invaziv yöntem olup, laparoskopik adrenalectomiye alternatif, ergonomik üstünlükleri olan etkin ve güvenilir bir cerrahi seçenektir. Her ne kadar yüksek maliyeti en büyük dezavantajı da olsa birden çok branş tarafından robotik sistemin ortak kullanılması ve hastanedeki olgu hacminin yüksekliği maliyeti azaltan faktörlerdir.

Tek alan cerrahisi için son derece uygun olan robotik sistemin teknolojik gelişmeler ile yakın gelecekte başta dokusal uyarı olmak üzere birçok donanımsal ve yazılımsal dezavantajları giderilebilir görünmektedir. Ayrıca mevcut sistem; yazılımsal olarak tek trokar cerrahisindeki el aletleri karmaşasına son vererek uygulamayı kolaylaştırması nedeniyle de gelecekte adrenalectomi için seçkin alternatif bir teknik olmaya adaydır.

**Etik Komite Onayı:** Hasta kayıtları, retrospektif olarak incelendiğinden etik kurul başvurusu yapılmadı.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastalardan alınmıştır.

**Hakem değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir - H.A., C.A.; Tasarım - A.C.D., C.A.; Denetleme - M.M., M.U.K., O.K.; Veri toplanması ve/veya işleme - B.K., M.F.Ç., M.M.; Analiz ve/veya yorum - O.K., M.F.Ç., M.M., M.U.K.; Literatür taraması - B.K., M.F.Ç., O.K.; Yazıyı yazan - C.A., A.C.D.; Eleştirel İnceleme - H.A., M.U.K.; Diğer - H.A., B.K., A.C.D., C.A.

**Teşekkür:** Yazarlar olguların multidisipliner yönetiminde emeği geçen Genel Cerrahi asistanları Dr. Cemal Deniztaş ve Dr. Mahmut Doğan'a, Endokrinoloji Kliniği'nden Uzm. Dr. Özlem Soyluk Selçukbiricik ve Uzm. Dr. Pınar Karakaya'ya, Girişimsel Radyoloji Birimi'nden Uzm. Dr. Filiz İslim ve Uzm. Dr. F. Aysun Erbahçeci Salık'a, Patoloji Kliniği'nden Uzm. Dr. Hürriyet Turgut'a katkılarından dolayı teşekkür eder.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Ethics Committee Approval:** Due to the retrospective design, ethical approval not been questioned.

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patients who participated in this study.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept - H.A., C.A.; Design - A.C.D., C.A.; Supervision - M.M., M.U.K., O.K.; Data Collection and/or Processing - B.K., M.F.Ç., M.M.; Analysis and/or Interpretation - O.K., M.F.Ç., M.M., M.U.K.; Literature Review - B.K., M.F.Ç., O.K.; / Writer - C.A., A.C.D.; Critical Review - H.A., M.U.K.; Other - H.A., B.K., A.C.D., C.A.

**Acknowledgement:** The authors would like to thank general surgery residents Cemal Deniztaş, M.D. and Mahmut Doğan, M.D., Özlem Soyluk Selçukbiricik, M.D. and Pınar Karakaya, M.D. from Dept. of Endocrinology, Filiz İslim, M.D., F. Aysun Erbahçeci Salık, M.D. from Dept. of Interventional Radiology and Hürriyet Turgut, M.D. from Dept. of Pathology for their contribution to multidisciplinary management of the cases.

**Conflict of Interest:** No conflict of interest was declared by the authors.

**Financial Disclosure:** The authors declared that this study has received no financial support.

#### KAYNAKLAR

1. Gagner M, Lacroix A, Bolte E. Laparoscopic adrenalectomy in Cushing's syndrome and pheochromocytoma. *NEJM* 1992; 327: 1033. [\[CrossRef\]](#)
2. Mercan S, Seven R, Ozarmagan S, Tezleman S. Endoscopic retroperitoneal adrenalectomy. *Surgery* 1995; 118: 1071-1076. [\[CrossRef\]](#)
3. Heslin MJ, Winzler AH, Weingarten JO, Diethelm AG, Urist MM, Bland KI. Laparoscopic adrenalectomy and splenectomy are safe and reduce hospital stay and charges. *Am Surg* 2002; 69: 377-381.
4. Park HS, Roman SA, Sosa JA. Outcomes from 3144 adrenalectomies in the United States: which matters more, surgeon volume or specialty? *Arch Surg* 2009; 144: 1060-1067. [\[CrossRef\]](#)
5. Murphy MM, Witkowski ER, Ng SC, McDade TP, Hill JS, Larkin AC, et al. Trends in adrenalectomy: a recent national review. *Surg Endosc* 2010; 24: 2518-2526. [\[CrossRef\]](#)
6. Morris LF, Perrier ND. Advances in robotic adrenalectomy. *Curr Opin Oncol* 2012; 24: 1-6. [\[CrossRef\]](#)
7. Giulianotti PC, Buchs NC, Addeo P, Bianco FM, Ayloo SM, Caravaglios G, et al. Robot-assisted adrenalectomy: a technical option for the surgeon? *Int J Med Robot* 2011; 7: 27-32. [\[CrossRef\]](#)
8. Aliş H, Gönenç M, Deniztaş C, Kapan S, Turhan AN, Aygün E. Robotik abdominal cerrahi: Tek merkezden ilk deneyimler ve sonuçları. *Ulusal Cer Derg* 2011; 27: 90-93.
9. Guerrieri M, Campagnacci R, De Sanctis A, Baldarelli M, Coletta M, Perretta S. The learning curve in laparoscopic adrenalectomy. *J Endocrinol Invest* 2008; 31: 531-536.

10. Brunaud L, Ayav A, Zarnegar R, Rouers A, Klein M, Boissel P, et al. Prospective evaluation of 100 robotic-assisted unilateral adrenalectomies. *Surgery* 2008; 144: 995-1001. [\[CrossRef\]](#)
11. Hyams ES, Stifelman MD. The role of robotics for adrenal pathology. *Curr Opin Urol* 2009; 19: 89-96. [\[CrossRef\]](#)
12. Brunaud L, Bresler L, Ayav A, Zarnegar R, Raphoz AL, Levan T, et al. Robotic-assisted adrenalectomy: what advantages compared to lateral transperitoneal laparoscopic adrenalectomy? *Am J Surg* 2008; 195: 433-438. [\[CrossRef\]](#)
13. Hubens G, Ysebaert D, Vaneerdeweg W, Chapelle T, Eyskens E. Laparoscopic adrenalectomy with the aid of the AESOP 2000 robot. *Acta Chir Belg* 1999; 99: 125-129.
14. Horgan S, Vanuno D. Robots in laparoscopic surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech* 2001; 11: 415-419. [\[CrossRef\]](#)
15. Winter JM, Talamini MA, Stanfield CL, Chang DC, Hundt JD, Dackiw AP, et al. Thirty robotic adrenalectomies: a single institution's experience. *Surg Endosc* 2006; 20: 119-124. [\[CrossRef\]](#)
16. D'Annibale A, Lucandri G, Monsellato I, de Angelis M, Pernazza G, Alfano G, et al. Robotic adrenalectomy: technical aspects, early results and learning curve. *Int J Med Robotics Comput Assist Surg* 2012; 8: 483-490. [\[CrossRef\]](#)
17. Morino M, Beninca` G, Giraudo G, Del Genio GM, Rebecchi F, Garrone C. Robot-assisted vs laparoscopic adrenalectomy: a prospective randomized controlled trial. *Surg Endosc* 2004; 18: 1742-1746. [\[CrossRef\]](#)
18. Agcaoglu O, Aliyev S, Karabulut K, Siperstein A, Berber E. Robotic vs laparoscopic posterior retroperitoneal adrenalectomy. *Arch Surg* 2012; 147: 272-275. [\[CrossRef\]](#)
19. Brunaud L, Germain A, Zarnegar R, Cuny T, Ayav A, Bresler L. Robot-assisted adrenalectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2011; 21: 248-254. [\[CrossRef\]](#)
20. Pineda-Solis K, Medina-Franco H, Heslin MJ. Robotic versus laparoscopic adrenalectomy: a comparative study in a high-volume center. *Surg Endosc* 2013; 27: 599-602. [\[CrossRef\]](#)
21. Bark K, McMahan W, Remington A, Gewirtz J, Wedmid A, Lee DI, et al. In vivo validation of a system for haptic feedback of tool vibrations in robotic surgery. *Surg Endosc* 2013; 27: 656-664. [\[CrossRef\]](#)
22. Aksoy E, Taskin HE, Aliyev S, Mitchell J, Siperstein A, Berber E. Robotic versus laparoscopic adrenalectomy in obese patients. *Surg Endosc* 2013; 27: 1233-1236. [\[CrossRef\]](#)
23. Nordenstrom E, Westerdahl J, Hallgrimsson P, Bergenfelz A. A prospective study of 100 robotically-assisted laparoscopic adrenalectomies. *J Robotic Surg* 2011; 5: 127-131. [\[CrossRef\]](#)
24. Berber E, Mitchell J, Milas M, Siperstein A. Robotic posterior retroperitoneal adrenalectomy: operative technique. *Arch Surg* 2010; 145: 781-784. [\[CrossRef\]](#)
25. Giulianotti PC, Buchs NC, Addeo P, Bianco FM, Ayloo SM, Caravaglios G, et al. Robot-assisted adrenalectomy: a technical option for the surgeon? *Int J Med Robot* 2011; 7: 27-32. [\[CrossRef\]](#)