

## REPRODÜKTİF TIPTA ROBOTİK CERRAHİYE GENEL BAKIŞ OVERVIEW OF ROBOTIC SURGERY IN REPRODUCTIVE MEDICINE

Ercan BAŞTU\*, Cem ÇELİK\*\*, Faruk BUYRU\*

### ÖZET

Jinekolojik cerrahide minimal invazif cerrahi, özellikle de laparoskopi kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Ancak, bazı olgularda geleneksel laparoskopi yaklaşımı güç olabilir. Robotik cerrahi sisteminin geleneksel laparoskopiye göre birçok avantajı mevcuttur ve reproduktif jinekolojik ameliyatlarda kendine birçok kullanım alanı bulmaktadır. Son yıllardaki araştırmalar, ameliyat sonrası ağrının daha az olması, hastanede daha az gün kalınması, günlük hayata daha çok çabuk geri dönüş ve ameliyat sırasında daha az kan kaybı sebebiyle robotik cerrahinin bazı olgularda tercih edilmesinin sebeplerini ortaya koymaktadır. Öte yandan, daha uzun ameliyat süresi, robotik sistemi kullanacak cerrahların ve ameliyat ekibinin özel eğitim gereksinimi ve yüksek maliyet bu sistemin halihazırdaki en önemli dezavantajlardır. Robotik cerrahi yaklaşımı, laparoskopi ve klasik açık ameliyatla karşılaştıran kapsamlı prospektif çalışmalar başlamıştır. Bu çalışmaların uzun süreli takip sonuçları, robotik cerrahinin hangi ameliyatlarda daha verimli ve avantajlı olduğunu net ortaya koymaya yardımcı olacaktır. Bu derlemede amaç, özellikle reproduktif tıp dalında yayınlanmış robotik cerrahi hakkındaki güncel araştırmaları irdelemektir.

**Anahtar Kelimeler:** robotik cerrahi, laparoskopi, laparotomi, miyomektomi, endometriyozis, tubal reanastomoz.

### ABSTRACT

Usage of minimally invasive techniques such as laparoscopy has rapidly increased in the gynecologic surgery. On the other hand, laparoscopic approach is still not suitable in all cases. Robotic surgery has several advantages over traditional laparoscopy, making itself an attractive choice in reproductive surgery. Recent studies show that robotic surgery may be more effective in carefully selected cases due to less postoperative pain, fewer days in hospital, faster return to daily activities and less blood loss during surgery. However, longer surgery period, the need for special training of the surgeon and the surgical team and high costs are the most important disadvantages of robotic surgery. Prospective studies that compare robotic surgery with laparoscopy and open surgery are already under way. Long-term outcomes of these studies will provide clinicians guidelines for indications for robotic surgery.

The aim of this review is to discuss and present contemporary studies on robotic surgery specifically in the field of reproductive medicine.

**Keywords:** robotic surgery, laparoscopy, laparotomy, myomectomy, endometriosis, tubal reanastomosis.

### GİRİŞ

Jinekolojik cerrahide minimal invazif cerrahi teknikleri giderek daha çok tercih edilmektedir. Hem uzmanlar hem hastalar laparoskopinin (L/S) laparotomiye (L/T) kıyasla faydalarından yararlanmaktadır. Bu faydalar arasında, daha küçük insizyonlar sebebiyle kozmetik

görünüm, hastanede daha kısa kalma, daha az anestezi kullanımı ve normal aktivitelere daha hızlı geri dönüş sayılabilir. Ancak L/S'nin zorlukları da mevcuttur. Standart laparoskopik aletler üç boyutla sınırlıdır ve hareket açılarında belli limitasyonlar mevcuttur. L/S'nin

**Date received/Dergiye geldiği tarih: 14.06.2012 - Dergiye kabul edildiği tarih: 24.01.2013**

\* İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı-İSTANBUL

\*\* Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı-TEKİRDAĞ

(İletişim kurulacak yazar: ercan.bastu@istanbul.edu.tr)

zorluklarının bir kısmını robotik cerrahi sistemi bertaraf edebilmiştir (1).

Robotik aletlerin ameliyathanelere girişi 1980'lerde ABD'de başlamıştır. Robotik cerrahi devamında Avrupa'ya yayılmıştır. Son yıllarda Türkiye'nin belli başlı hastanelerinde de robotik cerrahi uygulaması hızla yerini almaya başlamıştır. Günümüzde kullanılan tek robotik cerrahi sistemi 'da Vinci' sistemidir (Intuitive Surgical, Inc., Kaliforniya, ABD). 'da Vinci' sisteminin halihazırda dört temel limitasyonu mevcuttur:

- Süre: zaten uzun olan robotik sistemin hazırlama süresi sistem aktive olduktan sonra hastanın yeri değişmesi gerekirse daha da uzar çünkü robotik sistemin çıkarılıp, hastanın yeri değiştikten sonra tekrar takılması gerekir.
- Mekan: sistem fiziki olarak çok yer kapladığından ancak büyük ameliyathanelerde kullanımı mümkündür.
- Dokunma hissi: dokunma geri bildirim olmadığından, ameliyat esnasındaki görsel işaretler önem taşır. Bu sebeple, düğüm atma esnasında bezen aşırı güç kullanmaya bağlı sütür kopmaları olabilmektedir.
- Maliyet: sistemin alım maliyeti 1,5 milyon ABD doları civarındadır ve ayrıca bu tutar yıllık bakım masraflarını içermemektedir.

Bahsi geçen limitasyonlarına rağmen 'da Vinci' cerrahi sisteminin reprodüktif cerrahide kullanımı her geçen gün artmaktadır. Özellikle miyomektomi, tubal reanastomoz ve fertilite prezervasyonu ameliyatlarında robotik cerrahi ABD ve Avrupa'da oldukça popülerdir. Bu derlemede amaç, özellikle reprodüktif tıp dalında yayınlanmış robotik cerrahi hakkındaki güncel araştırmaları irdelemektir.

### ROBOTİK TUBAL REANASTOMOZ

Tubal sterilizasyon kadınların zaman zaman tercih ettikleri bir kontraseptif yöntemdir. Ancak bazı hastalarda daha sonra kişisel sebeplerle tubal sterilizasyondan geri dönme arzusu olabilir (2). Sterilizasyon sonrası fertilite arzusu olan kadınlar için iki yöntem mevcuttur: in vitro fertilizasyon (IVF) ve tubal reanastomoz. Geleneksel olarak tubal reanastomoz L/T ve mikrocerrahi gerektiren bir yaklaşımdır. Jinekolojide minimal invazif tekniklerin sık kullanılmaya başlanmasıyla, L/S tubal reanastomoz ortaya çıkmıştır (3). Ancak L/T'ye kıyasla, laparoskopik aletlerle tubal sterilizasyon geri dönüşüm ameliyatı teknik olarak daha zordur ve daha uzun süre gerektirir (4,5). L/S yaklaşımında genelde iki deneyimli cerrah gerekir ve hassas mikrocerrahi sütürlerini atmak zor olabilir. Geneline, laparoskopik aletlerle çok ince sütür atmak kolay değildir. Robotik sistemin sunduğu detaylı görüntüleme, sütür kullanırken cerrahın hassasiyetini artırır. Görüntüleme avantajına ek olarak, robotik mikro iğne aletleri de robotik tubal reanastomoz ameliyatını ilginç bir alternatif haline getirir.

Yakın zamanda 'da Vinci' cerrahi sistemi ile yapılmış birçok tubal sterilizasyon geri dönüşüm ameliyatı sonuçları yayımlanmıştır. Deguelde ve ark., tubal

reanastomozda 'da Vinci' kullanımı ilk araştıran ekip olmuştur. 8 hastada uyguladıkları robotik yaklaşımda fallop tüpleri iki katmanlı kapatılmıştır. Muskularis için 8-0 sütür, seroza için 7-0 sütür tercih etmişlerdir. Robot kullanımı ortalama 140dk, total ameliyat süresi 181dk olarak paylaşılmıştır (6). Vlahos ve ark., 'da Vinci' kullanımı ile 5 robotik tubal reanastomoz olgusu bildirmişlerdir. Fallop tüplerini tek katman olarak muskularis ve seroza şeklinde sütürle kapatırken, mukozal katmandan uzak durmuşlardır. Her tüpe toplam 4 dikiş atmışlardır. Bu teknik sayesinde hem robotik süre (97dk), hem ameliyat süresi (172dk) kısalmıştır (7). Böyle az sayıda olgu içeren çalışmalarda gebelik sonucunu sağlıklı değerlendirmek zordur. Ancak yakın zamanda yayınlanan geniş olgu sayılı robotik tubal reanastomoz araştırma sonuçlarına göre, işlem sonrası ilk gebelik oranını ilk 3 ayda %39, ilk 6 ayda %51, ilk 12 ayda %62 ve ilk 48 ayda %66'dır. 35 yaş ve altı kadınlara bakıldığında ise, 6 ay sonrasında gebelik oranı %68, 1 yıl sonra %85 olarak bulunmuştur. Bu araştırmacıların sonuçlarına göre, yaşta her 5 yıllık artış, gebe kalabilme oranını %38 düşürmektedir (8).

L/T ve robotik tubal reanastomozu karşılaştıran iki çalışma yayımlanmıştır. Rodgers ve ark., 26 robotik tubal reanastomoz olgusunu, 41 mini laparotomi olgusuyla karşılaştırmıştır (9). Her iki grupta yaş, vücut kitle indeksi (VKİ), parite ve anastomozun anatomik yeri olarak benzerdir. Hastanede kalış ve kan kaybı arasında hiçbir fark bulunmamıştır. Robotik grupta cerrahi süre laparotomi grubuna göre çok daha uzun olmuştur (Robotik Grup:229dk, L/T Grup:181dk). Total anestezi süresi robotik grupta 283dk, L/T grubunda 205dk olmuştur. Robotik gruptaki hastalar iş/ev hayatlarına 0,8 haftada dönerken, L/T grubundaki hastalar ancak 2,8 haftada dönebilmiştir. Her iki grup arasındaki gebelik oranları benzerdir. Dharia Patel ve ark. da robotik tubal reanastomozu L/T ile karşılaştırmıştır (10). Bu çalışmada 6-8cm'lik laparotomi insizyonu kullanılmış ve hastalar bir gece hastanede kalmıştır. Total cerrahi süre gene robotik grupta anlamlı şekilde yüksektir (Robotik Grup:201dk, L/T Grup:155,3dk). L/T grubunda hastalar ortalamada hastanede daha uzun kalıp, daha fazla ağrıkesici kullanmıştır (Robotik Grup:29,3 tablet ibuprofen ve 16,6 tablet hydrocodone-asetaminofen, L/T Grup:90 tablet ibuprofen ve 36 tablet hydrocodone-asetaminofen). İyileşme süresi robotik grupta 11,1 günken, L/T grubunda 28,1 gün olmuştur. Gebelik oranlarında iki grup arası fark bulunmamıştır. Yukarıda bahsi geçen her iki araştırmada yer alan cerrahların gözleme dayalı yorumları, robotik sistemin obez ve cerrahi geçmişi olan hastalarda ameliyatı kolaylaştırdığı yönündedir.

### ROBOTİK MİYOMEKTOMİ

Son yıllarda robotik yaklaşımın en çok tercih edildiği reprodüktif cerrahi miyomektomidir. Reprodüktif yaştaki kadınlarda semptomatik uterus miyomları sıkça görülür. Bu miyomlar menorajiye, pelvik ağrıya, idrar yolu şikayetlerine ve infertiliteye yol açabilir (11). Özellikle kaviteyi bozan miyomlar infertilite ile

ilişkilendirilmektedir (12). Yakın dönemli çalışmalarda, uterus boşluğunda olmayan intramural miyomların bile in vitro fertilizasyon (IVF) başarı oranlarını negatif etkilediği görülmüştür (13). Fertiliteyi korumak, pelvik destek veya orijinal anatomiyi korumak adına miyomu olan hastalar rahimlerinin alınmamasını isteyebilirler. Semptomatik miyomların, histerektomi veya miyomektomi gibi yaklaşımlarla tedavi olmasını istemeyen kadınlar için L/S, histeroskopik ve L/T seçenekler mevcuttur. Miyom tedavisinde L/T ve minimal invazif tekniklerin hem avantajları hem dezavantajları mevcuttur ve optimum yaklaşım halen tartışma konusudur.

L/S miyomektominin teknik zorluklarından dolayı L/T miyomektomi yerine robotik miyomektomi ilginç bir alternatiftir. L/T miyomektomi yerine robotik miyomektomiye yönelmede iki önemli reproduktif konu göz önünde bulundurulmalıdır: endometriyal boşluğun korunması ve miyometriyum yeterli kapatılması. Miyomektomide fertilite korunması söz konusuysa, ameliyat esnasında endometriyal boşluğa geçmemek için azami dikkat gösterilmelidir. Robotun becerisi dolayısıyla, daha hassas diseksiyon sağlanabilir. Teorik olarak miyometriyumun laparoskopik kapaması sonrasında uterus rüptürü endişesine (14) karşın, cerrahi robotla sütür ve düğüm atma kolaylığı, daha güvenli çok katmanlı kapama seçeneği mevcuttur.

Robotik miyomektomi için doğru hasta seçimi tedavinin başarısında çok önemlidir. Hastanın tıbbi ve cerrahi geçmişinin yanı sıra, miyomlarının sayısı, lokasyonu ve büyüklüğü de değerlendirilmelidir. Robotik miyomektomi, 16 haftalık büyüklükte uterusu, 5'ten fazla miyomlar (kapsamlı rekonstrüksiyon gerektirdiğinden), 15cm'den büyük tek bir miyomu, serviks, geniş ligamenti, uterus kornua olması veya uterus arterlerine yakın miyomları olan hastalarda uygun olmayabilir. Bu kriterlerin oluşumunda L/S miyomektomi hakkında 2009 Cochrane değerlendirmesi (15) ve Serrachioli ve ark.'nın randomize L/S ve L/T miyomektomi araştırması (16) baz oluşturmuştur. Bu tip hastalarda robotik yaklaşım denenebilir ancak ameliyatın L/T'ye dönme ihtimali yüksektir. Robotik miyomektominin L/T'ye dönme oranının, daha önce araştırmalar ışığında hesaplanmış olan L/S miyomektominin L/T'ye dönme oranına (%11,3) yakın olacağı tahmin edilmektedir (17). İlk çalışmalar, robotik miyomektominin L/T'ye dönme oranını %0-8,6 arasında bulmuştur (18-24). Düşük L/T'ye dönme oranlarının sebepleri cerrahın yetisi ve hassas hasta seçimi olabilir. George ve ark. tarafından yapılan retrospektif kohort bir çalışmada, VKİ ve cerrahi sonuç incelenmiş ve robotik miyomektomide hastanın obezitesinin başarısız cerrahi sonuç oranını arttırmadığı görülmüştür (18).

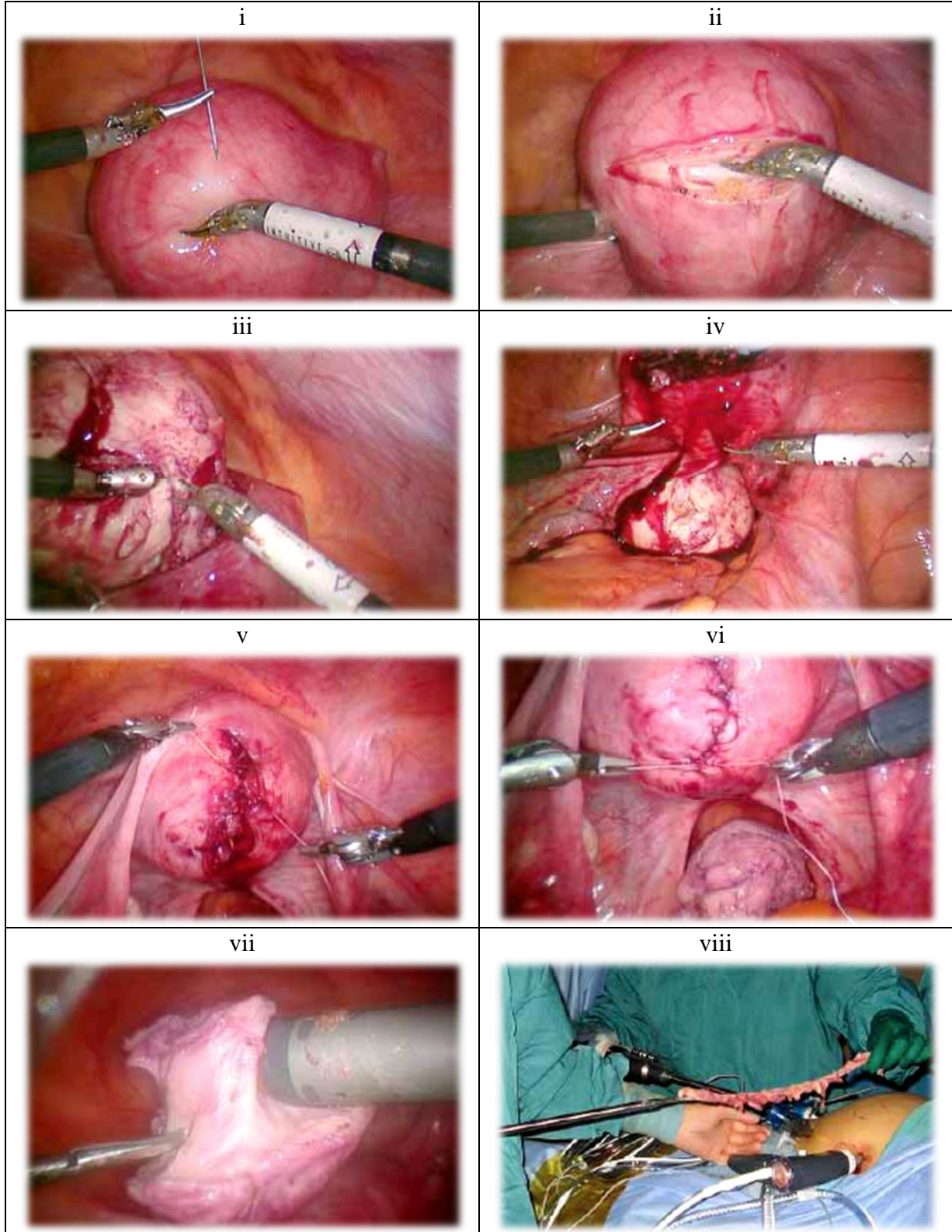
Jinekolojide robotik miyomektomik yaklaşımı tercih eden uzman sayısı gün geçtikçe artmaktadır. 2004 yılında Advincula ve ark. tarafından yayımlanan ilk seri olgu çalışmasında, robotik miyomektominin kan kaybı oranı, ameliyat süresi ve miyoma ağırlığı açısından ilginç bir alternatif olduğu sunulmaktaydı (19). Aynı araştırmacı grup, 2007 yılında, robotik ve L/T miyomektomiye retrospektif olarak karşılaştıran bir

çalışma yayınladı (20). Bu çalışmanın sonuçlarına göre, L/T grubuna (29 olgu) kıyasla robotik grupta (29 olgu) daha az kan kaybı ve daha kısa hastanede kalış olmuştur (Robotik Grup:195,69±228,55ml ve 1,48±0,95 gün, L/T Grup:364,66±473,28ml ve 3,62±1,50 gün). Ancak, ameliyat süresi ve maliyeti robotik grupta istatistiki olarak anlamlı seviyede daha uzundur ve yüksektir (Robotik Grup:213,38±85,10dk, L/T Grup:154,41±43,14dk) (20).

Daha güncel çalışmalar da robotik miyomektominin faydalarını ortaya çıkarmaktadır. Bedient ve ark. 2009 yılındaki retrospektif çalışmasında, robotik veya L/S miyomektomi olmuş 81 hastayı incelemiştir. İki teknik arasında ortalama ameliyat süresi (Robotik Grup:141dk, L/S Grup:166dk), kan kaybı (Robotik Grup:100ml, L/S Grup:250ml), komplikasyonlar veya 2 günden uzun hastanede kalma açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark bulmamıştır (21). Gene robotik ve L/S miyomektomiye karşılaştıran Nezhat ve ark. ise, robotik grupta ameliyat süresini daha uzun bulurken (Robotik Grup:234dk, L/S Grup:203dk), kan kaybı, hastanede kalış süresi ve komplikasyonlar oranı açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark bulmamıştır (22). Ascher-Walsh ve Capes'in 2010 yılına ait retrospektif çalışmalarında, 3'ten az sayıda miyomu olan kadınlarda, robotik ve L/T miyomektomi karşılaştırılmış, ameliyat süresi robotik grupta daha uzun bulunurken, kan kaybı, hematokritte değişim, hastanede kalış süresi, normal diyete dönüş ve febril morbiditede iyileşme adına iki grup arasında hiçbir fark bulamamıştır (23). Oldukça güncel bir çalışmada, 2011 yılında Barakat ve ark., 89 hastayı içeren çalışmalarında, robotik ve L/T miyomektomiye karşılaştırmış, robotik grupta daha uzun ameliyat süresi ancak daha az kan kaybı, daha kısa hastanede kalış, bağırsak hareketlerinde daha hızlı normale dönüş ve daha az febril morbidite bulmuşlardır (24).

Robotik, L/S ve abdominal miyomektominin orta veya uzun dönemli sonuçlarını karşılaştıran bir çalışma halen bulunmamakla beraber, orta vadeli seri olgu takip çalışmaları yayımlanmaya başlamıştır. 2009 yılında Lönnerfors ve Persson'un yayımladıkları seri olgu sunumunda 13 derin intramural miyomlu, fertilitesini korumak isteyen kadında robotik miyomektomi sonuçlarını paylaşmışlardır (25). Ortalama ameliyat süresi 132dk, kan kaybı 50 ml ve hastanede kalış süresi 1 gün olmuştur. Hiçbir komplikasyona rastlanmamıştır. 13 kadından 8'i gebe kalmak istemiş ve ameliyattan ortalama 15 ay sonra 6'sı gebe kalmıştır. Aynı araştırmacı grup, 2011'de olgu sayısını 31'e çıkararak ortalama 2 yıllık takip sonuçlarını paylaşmışlardır (26). Bu güncel çalışmanın sonuçlarına göre, 31 robotik miyomektomi ameliyatı olmuş hastanın 22'si gebe kalmak istemiş ve 15'i ameliyattan ortalama 10 ay sonra gebe kalmıştır (%68).

Genelde robotik miyomektominin hazırlık aşamaları L/T cerrahiye benzerdir. Hastalar anemik ise gonadotropin-releasing hormone (GnRH) agonisti ile ameliyat öncesi tedavi tavsiye edilir (27). Sıklıkla gerçekleştirilen bir ameliyat olduğundan robotik miyomektominin basamakları Figür 1'de detaylandırılmıştır.



**Figür 1.** Robotik miyometkominin basamakları: (i) sulandırılmış vazopresin konsantrasyonu uygulamasıyla miyoma infiltrasyon, (ii) 6 cm intrakavite miyom için vertikal insizyonla miyomektomi, (iii) posterior subserozal miyomun miyometriyumdan enükleasyonu, (iv) enükleasyon sonrası posterior subserozal miyomun posterior cul-de-sac'a yerleştirilmesi, (v) miyometriyumun derin katmanlarının kapatılması, (vi) uterin defektinin serozal katmanının kapatılması, (vii, viii) uterin morselator yardımıyla miyomun abdominal kaviteden çıkarılması (fotoğraflar Intuitive Surgical, Inc. izniyle).

## **ROBOTİK ENDOMETRİYOZİS AMELİYATI**

Endometriyozisin robotik yönetimi konusunda kısıtlı sayıda araştırma yayınlanmıştır. Mesane endometriyozisine ulaşmada robotik yaklaşımın faydaları üzerine olgu sunumları mevcuttur. Liu ve ark. mesane yayılmış endometriyozisi olan 32 yaşında bir kadında 'da Vinci' sisteminin kullanımı üzerine bir olgu sunmuşlardır (28). Mesane lezyonları rezekte edilerek, defektler iki tabaka halinde kapatılmıştır. Daha sonrasında yaygın endometriyozisin rezeksiyonu gerçekleştirilmiştir. Araştırmacıların sonucuna göre ortalama kan kaybı 100ml, total ameliyat süresi 297dk olmuştur. Hastada hiçbir komplikasyon yaşanmamış ve post-op 2. günde taburcu olmuştur. Chammas ve ark. 'da Vinci' sistemi kullanarak parsial kistektomi, over kistektomi ve rektumdan endometriyal nodül çıkarma olgusu sunmuşlardır (29). Ameliyat süresi 185dk olarak bildirilirken, hiçbir komplikasyon yaşanmamıştır. Birkaç olgu sunumu dışında, endometriyozise laparoskopik ve robotik yaklaşımı karşılaştıran halen çok az sayıda çalışma vardır.

Nezhat ve ark., endometriyozisin tedavisinde 40 robotik olguyu, 38 L/S olguya karşılaştırmışlardır. Her iki grupta hastalar yaş, VKİ ve endometriyozis evre açısından eşleştirilmişlerdir. İki grup arasında kan kaybı, hastanede kalma süresi, ameliyat esnasında ve sonrasında komplikasyonlar açısından bir fark bulunamamıştır. Robotik ameliyatın süresi L/S'ye göre daha uzun ölçülmüştür (Robotik Grup:191dk, L/S Grup:159dk). Bu çalışmada robotik olguların %77,5'nun hafif seviyede, L/S olguların %78,9'unun evre 1 veya 2 olduğunu belirtmekte fayda vardır (30). Az sayıda ve kısıtlı kapsamlı çalışmadan dolayı, hali hazırda endometriyozisin tedavisinde robotik sistemi tavsiye etmek güçtür.

## **ROBOTİK FERTİLİTE KORUYUCU AMELİYATLAR**

Robotik ameliyatın faydalı olabileceği başka bir reproduktif cerrahi alanı da fertilitenin korunmasıdır. Özellikle erken evre servikal kanser radikal trakektomi ve lenf nod diseksiyonu ile tedavi edilip hastanın gelecekte çocuk sahip olabilmesi için rahmi alınmayabilir. Bu hastaların geleneksel tedavisi L/T veya vajinal trakektomi ile birlikte L/S pelvik lenfadenektomi şeklindeydi. Pelvik lenfadenektomi ile birlikte robotik trakektomi tekniği ilk olarak olgu sunumları şeklinde yayımlanmıştır (31-33). Olgu sunumlarını takiben iki olgu serisi robotik trakektomi ve pelvik lenfadenektominin olumlu sonuçlarını ortaya koymuştur. Burnett ve ark. 5 olguda robotik cerrahiyle tekniği başarıyla uygulamışlar ancak iki önemli komplikasyon yaşamışlardır (34). Bir olguda port bölgesi bağırsak herniasyonu oluşmuş ve ameliyat gerektirmiş, diğer bir olguda inferiyor epigastrik damarda kanama oluşmuş ve transfüzyon gerektirmiştir. Ramirez ve ark. 4 hastalık ufak bir seri olgu sunumunda, tek komplikasyonu geçici ameliyat sonrası nöropati olarak bildirmişlerdir (35). Bu çalışmalarda ameliyat sonrası gebelik durumu/oranları ile ilgili bilgi yer almamıştır.

Son olarak, 'da Vinci' sistemi reproduktif cerrahide over doku transplantasyonunda kullanılmıştır. Over doku kriyoprezervasyonu, gonadotoksik kemoterapi görecekt hastaları için halen deneysel bir yaklaşımdır. Kanser tedavisi sonrası dokunun tekrar implantasyonu, kadının fertilitesi geri kazandırırken, canlı doğum şansı tanımaktadır (36). Yakın zamanda, 'da Vinci' sistemi ile ilk over doku transplantasyonu olgu sunumu yayımlanmıştır (37). Robotik tekniğin bu işlemde en büyük avantajı, çok ince sütür kullanabilme yetisidir. Bu durum, transplant olmuş dokuda hematoma oluşma riskini azaltır. Robotik over doku transplantasyonu ile ilgili daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

## **SONUÇ**

Teknolojide ilerlemeler kaydedildikçe, robotik cerrahi sistemi de gelişecektir. 'da Vinci' sisteminin önemli bir dezavantajı ebadıdır. Gelişime açık bir konu daha küçük robotik cerrahi ekipmanlarının üretilmesidir. Sadece robotik ameliyatların yapıldığı, içinde robotik sistemin sabit bulunduğu ameliyathaneler, ameliyat süresini potansiyel olarak azaltabilir. Robotik sistemle ilgili başka bir gelişme de tek insizyon ('single-port') cerrahisi olabilir. Halihazırda L/S tek insizyon cerrahisi hem cerrahlar hem hastalar arasında popülerliğini arttırmaktadır. Umbilikustan açılan tek bir portla kompleks jinekolojik ameliyatlar yapılabilmektedir. Tek insizyonla robotik cerrahi uygulanmış olsa da halihazırda robotik aletler bu tip ameliyata tam uygun değildir ve geliştirilmeleri gerekir. Son olarak, robotik sistem henüz tele-cerrahi (uzaktan cerrahi) için onaylı değildir, böyle bir ihtimalin oluşması hasta bakımı ve hastanın sağlık olanaklarına ulaşımında büyük bir gelişme yaratabilir.

Günümüzde reproduktif cerrahide robotik yaklaşım önemli yer tutmaya başlamıştır. Geleneksel L/S ile zor yönetilebilecek olgular, 'da Vinci' sistemi ile kolaylıkla ameliyat olabilmektedir. Bu minimal invazif yaklaşımın en temel amacı hastaya klasik L/T'nin tüm etkinliğini sağlarken, L/S'nin avantajlarını sunabilmektir. Ancak, robotik yaklaşımı hem L/S hem L/T ile karşılaştırarak, robotik cerrahinin uzun dönemli sonuçlarını içeren çalışmalar yayımlandıkça, ilgili ameliyatların kesin fayda ve etkinlikleri ortaya daha net çıkacaktır.

## **KAYNAKLAR**

1. Chen CC, Falcone T. Robotic gynecologic surgery: past, present, and future. Clin Obstet Gynecol 2009;52:335-43.
2. Hillis SD, Marchbanks PA, Tylor LR, Peterson HB. Poststerilization regret: findings from the United States collaborative review of sterilization. Obstet Gynecol 1999;93:889-95.
3. Sedbon E, Delajolineres JB, Boudouris O, Madelenat P. Tubal desterilization through exclusive laparoscopy. Hum Reprod 1989;4(2):158-9.
4. Cha SH, Lee MH, Kim JH, Lee CN, Yoon TK, Cha KY. Fertility outcome after tubal anastomosis by laparoscopy and laparotomy. J Am Assoc Gynecol Laparosc 2001;8:348-52.

5. Ribeiro SC, Tormena RA, Giribela CG, Izzo CR, Santos NC, Pinotti JA. Laparoscopic tubal anastomosis. *Int J Gynaecol Obstet* 2004;84:142-6.
6. Degueudre M, Vandromme J, Huong PT, Cadiere GB. Robotically assisted laparoscopic microsurgical tubal reanastomosis: a feasibility study. *Fertil Steril* 2000;74:1020-3.
7. Vlahos NF, Bankowski BJ, King JA, Shiller DA. Laparoscopic tubal reanastomosis using robotics: experience from a teaching institution. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2007;17(2):180-5.
8. Caillet M, Vandromme J, Rozenberg S, Paesmans M, Germay O, Degueudre M. Robotically assisted laparoscopic microsurgical tubal reanastomosis: a retrospective study. *Fertil Steril* 2010;94(5):1844-7.
9. Rodgers AK, Goldberg JM, Hammel JP, Falcone T. Tubal anastomosis by robotic compared with outpatient minilaparotomy. *Obstet Gynecol* 2007;109: 1375-80.
10. Dharia Patel SP, Steinkampf MP, Whitten SJ, Malizia BA. Robotic tubal anastomosis: surgical technique and cost effectiveness. *Fertil Steril* 2008;90:1175-9.
11. Cook H, Ezzati M, Segars JH, McCarthy K. The impact of uterine leiomyomas on reproductive outcomes. *Minerva Ginecol* 2010;62(3):225-36.
12. Duhan N, Sirohiwal D. Uterine myomas revisited. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2010;152:119-25.
13. Sunkara SK, Khairy M, El-Toukhy T, Khalaf Y, Coomarasamy A. The effect of intramural fibroids without uterine cavity involvement on the outcome of IVF treatment: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod* 2010;25:418-29.
14. Falcone T, Bedaiwy MA. Minimally invasive management of uterine fibroids. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2002;14:401-7.
15. Prentice A, Taylor A, Sharma MA, Magos A. Laparoscopic versus open myomectomy for uterine fibroids (Protocol). *Cochrane Database Syst Rev* 2004;. doi:10.1002/14651858.CD004638.
16. Seracchioli R, Rossi S, Govoni F, Rossi E, Venturoli S, Bulletti C, et al. Fertility and obstetric outcome after laparoscopic myomectomy of large myomata: a randomized comparison with abdominal myomectomy. *Hum Reprod* 2000;15:2663-8.
17. Dubuisson JB, Fauconnier A, Fourchette V, Babaki-Fard K, Coste J, Chapron C. Laparoscopic myomectomy: predicting the risk of conversion to an open procedure. *Hum Reprod* 2001 Aug;16:1726-31.
18. George A, Eisenstein D, Wegienka G. Analysis of the impact of body mass index on the surgical outcomes after robot-assisted laparoscopic myomectomy. *J Minim Invasive Gynecol* 2009;16:730-3.
19. Advincula AP, Song A, Burke W, Reynolds RK. Preliminary experience with robot-assisted laparoscopic myomectomy. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2004;11:511-8.
20. Advincula AP, Xu X, Goudeau 4th S, Ransom SB. Robot-assisted laparoscopic myomectomy versus abdominal myomectomy: a comparison of short-term surgical outcomes and immediate costs. *J Minim Invasive Gynecol* 2007;14:698-705.
21. Bedient CE, Magrina JF, Noble BN, Kho RM. Comparison of robotic and laparoscopic myomectomy. *Am J Obstet Gynecol* 2009;201:566.e1-5.
22. Nezhat C, Lavie O, Hsu S, Watson J, Barnett O, Lemyre M. Robotic-assisted laparoscopic myomectomy compared with standard laparoscopic myomectomy: a retrospective matched control study. *Fertil Steril* 2009;91:556-9.
23. Ascher-Walsh CJ, Capes TL. Robot-assisted laparoscopic myomectomy is an improvement over laparotomy in women with a limited number of myomas. *J Minim Invasive Gynecol* 2010;17:306-10.
24. Barakat EE, Bedaiwy MA, Zimberg S, Nutter B, Nousseir M, Falcone T. Robotic-assisted, laparoscopic, and abdominal myomectomy: a comparison of surgical outcomes. *Obstet Gynecol* 2011;117:256-65.
25. Lönnerfors C, Persson J. Robot-assisted laparoscopic myomectomy; a feasible technique for removal of unfavorably localized myomas. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2009;88:994-9.
26. Lönnerfors C, Persson J. Pregnancy following robot-assisted laparoscopic myomectomy in women with deep intramural myomas. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2011;90:972-7.
27. Crosignani PG, Vercellini P, Meschia M, Oldani S, Bramante T. GnRH agonists before surgery for uterine leiomyomas. A review. *J Reprod Med* 1996;41:415-21.
28. Liu C, Dusan P, Samadi D, Nezhat F. Robotic-assisted laparoscopic partial bladder resection for the treatment of infiltrating endometriosis. *J Minim Invasive Gynecol* 2008;15:745-8.
29. Chammas Jr MF, Kim FJ, Barbarino A, Hubert N, Feuillu B, Coissard A, et al. Asymptomatic rectal and bladder endometriosis: a case for robotic-assisted surgery. *Can J Urol* 2008;15:4097-100.
30. Nezhat C, Lewis M, Kotiketa S, Veeraswamy A, Saadat L, Hajhosseini B, et al. Robotic versus standard laparoscopy for the treatment of endometriosis. *Fertil Steril* 2010;94:2758-60.
31. Geisler JP, Orr CJ, Manahan KJ. Robotically assisted total laparoscopic radical trachelectomy for fertility sparing in stage 1B1 adenosarcoma of the cervix. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2008;18:727-819.
32. Persson J, Kannisto P, Bosmar T. Robot-assisted abdominal laparoscopic radical trachelectomy. *Gynecol Oncol* 2008;111:564-7.
33. Chuang LT, Lerner DL, Liu CS, Nezhat FR. Fertility-sparing robotic assisted radical trachelectomy and bilateral pelvic lymphadenectomy in early-stage cervical cancer. *J Minim Invasive Gynecol* 2008;15:767-70.

34. Burnett AF, Stone PJ, Duckworth LA, Roman JJ. Robotic radial trachelectomy for preservation of fertility in early cervical cancer: case series and description of technique. *J Minim Invasive Gynecol* 2009;16:569e72.
35. Ramirez PT, Schmeler KM, Malpica A, Soliman PT. Safety and feasibility of robotic radical trachelectomy in patients with early-stage cervical cancer. *Gynecol Oncol* 2010;116:512-5.
36. Donnez J, Silber S, Andersen CY, Demeestere I, Piver P, Meirow D, et al. Children born after autotransplantation of cryopreserved ovarian tissue. A review of 13 live births. *Ann Med*. 2011;43:437-50.
37. Akar ME, Carrillo AJ, Jennell JL, Yalcinkaya TM. Robotic-assisted laparoscopic ovarian tissue transplantation. *Fertil Steril* 2011;95:1120.e5-8.