

JİNEKOLOJİDE ROBOTİK CERRAHİ

ROBOTIC GYNECOLOGIC SURGERY

Gazi YILDIRIM*

ÖZET

Son dekada laparoskopideki gelişmeler jinekolojik prosedürlerde inanılmaz ilerlemelere neden olmuştur. Ancak bu sistem, stabil olmayan kamera platformu, laparoskopik aletlerin düzlemdeki sınırlı hareketleri, iki boyutlu görüntü, cerrah için kötü ergonomik pozisyon gibi birçok dezavantajı da birlikte getirmiştir. Bu nedenle artık ilgi robotik cerrahinin sundukları nedeniyle ona yönelmiştir. Son zamanlarda robotik sistemler birçok jinekolojik cerrahi prosedüründe uygulanmaya başlanmıştır. Bu derleme, da Vinci® robotik sistemi tanıtarak robotların jinekolojik cerrahide kullanımlarını, avantaj ve dezavantajlarını değerlendirecektir.

Anahtar Kelimeler: Robotik cerrahi, Da Vinci, jinekolojik cerrahi, laparoskopi.

ABSTRACT

During last decade, the existence of laparoscopic surgery led to enormous advances in the field of gynecological procedures. However, the new laparoscopic procedures also had its disadvantages, including an unstable camera platform, the limited mobility of straight laparoscopic instruments, two-dimensional imaging, and a poor ergonomic position for the surgeon. For this reason, much attention is now being paid to the promise of robotic surgery. Recently, robotics has been applied in clinical practice for a variety of laparoscopic procedures. This article evaluates the advantages and limitations of robot assisted laparoscopy in gynecology and describes the da Vinci® robotic system.

Key Words: Robotic surgery, Da Vinci, gynecology, laparoscopy.

GİRİŞ

Laparoskopinin uygulanmaya başlamasıyla 1990' larda cerrahi alanda inanılmaz bir pencere aralandı. Yerleşik geleneksel cerrahi öğretilerindeki önyargılarla boğuşmasının yanında bu sistem, stabil olmayan kamera sistemi, laparoskopik aletlerin düzlemdeki sınırlı hareketleri, iki boyutlu görüntü, cerrah için kötü ergonomik pozisyon gibi birçok dezavantajı da birlikte getirmekteydi.

Laparoskopik cerrahinin zaferi geleneksel önyargıları yenmesiyle değişmeye başladı. Yapılamaz denilen birçok operasyon laparoskopik olarak uygulanmaya başlandı. Basit over kistleriyle başlayan spektrum, pelvik-paraaortik lenf nodu disseksiyonuna kadar genişledi. Nezhat kardeşler pelvik paraaortik lenf nodu disseksiyonu yaptıkları ilk vakalarını, birçok dergi inanmadığı için ancak bir yıl sonra yayınlatabildiler (1).

Optik teknolojiadaki hızlı gelişmeler videolaparoskopiye geçilmesini sağladı (2, 3). Sadece operatörün laparoskop deliğinden bakarak yaptığı müdahaleleri artık monitörden bütün ameliyathane ekibi izlemekteydi. Tabii gelişmeler bununla sınırlı kalmadı. Telesurgery ile artık ülkelerarası ameliyathane yapılabileceği düşünüldü ve gösterildi. (4, 5).

Bu gelişim sıralamasında artık sıra robotik cerrahiye mi geldi? İster bir kabus, ister bir vizyon olarak görülsün, bu sorunun cevabı nettir. Evet, robotik cerrahi bu evrimdeki geline son noktadır. Bundan sonraki basamak ikinci ve üçüncü jenerasyon robotların geliştirilmesi ve belki de insan kontrolü olmadan operasyon yapabilen robotların üretilmesi olacaktır.

Üroloji ve kardiyak cerrahide yaygın kullanım imkanı bulmasına karşın jinekolojide robotik cerrahi hala sınırlı bir kullanım alanı bulabilmiştir. Bu makalede robotik cerrahi

için geliştirilmiş son sistem olan Da Vinci® tanıtılacak ve jinekolojide robotik sistemin uygulamaları üzerinde durulacaktır.

ROBOTİK CERRAHİ SİSTEMİNE BAKIŞ

Da Vinci® Robotik Sistemi

Da Vinci® (Intuitive Surgical Inc, Sunnyvale, CA, USA) sistemi 1999 da üretilmiş ve 2000 de Amerikan Gıda ve İlaç İdaresinin (FDA) onayını alarak kullanıma girmiştir. Bu sistem temel olarak üç ana parçadan oluşur. Cerrah için robotik çalışma konsolü (Resim 1), robotik kollar ve çok gelişmiş bir kule (Resim 2). Bu konsol ile robotik kolları taşıyan sistem arasında iletişimi sağlayan 3 kalın kablo bulunur. Konsolde yapılan işlemler bu kablolar aracılığıyla kollara aktarılır. Nerdeyse yarım ton ağırlığındaki hantal bir kütlesi olan bu sistem dikkatli manipulasyon gerektirir. Cerrah konsole oturarak her iki elinin baş ve işaret parmaklarını master denilen sisteme şekildeki gibi geçirir (Resim 3) ve robotik kollara monte edilmiş aletleri idare eder. Sistem, içinde 2 adet 5 mm lik teleskop içeren 12 mm lik teleskopu ile 3 boyutlu görüntü sunar. Sistem iki ışık kaynağı kullanır. İki teleskop tıpkı cerrahın sağ ve sol gözü gibi vazife görür. Cerrah konsole alnını dayayarak binoküler sistemden geniş CRT (Catot Ray Tube) ekrandan operasyon sahasının 3D (üç boyutlu) görüntüsünü izler (Resim 4). Yeni geliştirilen Da Vinci® -S modelinde operasyon için bir kol daha eklenmiştir. Ayrıca bu yeni sistemde kolların kanüllere tutturulması vidalama yerine klik sistemiyle oturan mekanizmalar aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Hastaya uygulanan kolların bağlı olduğu kütle de motorize hale getirilmiştir.

Dergiye geldiği tarih/ Date received: 05.08.2008, Dergiye kabul edildiği tarih:20.04.2009

* Yeditepe Üniversitesi Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, İstanbul
(İletişim kurulacak yazar: gaziyildirim@gmail.com)



Resim 1. Robotik konsol (G.Yıldırım arşivinden)



Resim 3. Parmakların trokarları ve kamerayı kontroluna imkan veren masterlar (G. Yıldırım arşivinden)



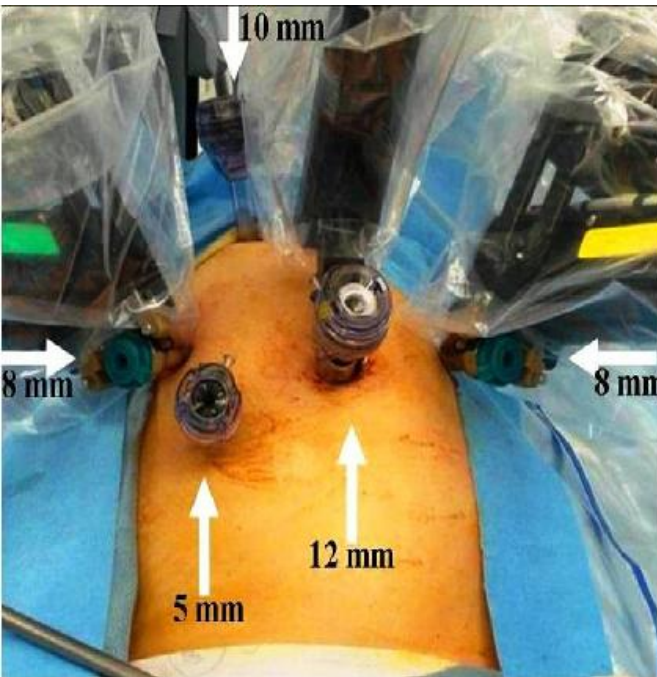
Resim 2. Da Vinci Robot ve tower (G. Yıldırım arşivinden)



Resim 4. Konsolda bulunan ve 3 boyutlu yüksek rezolüsyonlu görüntü sağlayan sistem (G. Yıldırım arşivinden)



Resim 5. Konsolda bulunan pedaller (G. Yıldırım arşivinden)



Resim 6. Robotik cerrahide port girişi (F. Nezhat arşivinden)

Laparoskopik Cerrahideki Dezavantajlar Robotik Cerrahinin Avantajlarıdır

Laparoskopik cerrahi, daha küçük insizyon, daha iyi görüntüleme, daha az ağrı ve ağrı kesici ihtiyacı, hastanede kalış süresinin kısa olması, işe dönüşün hızlandırılması, daha az komplikasyon ve kan kaybı gibi avantajları sunup cerrahi uygulamalarında inanılmaz geniş bir yelpazede kullanım alanı buldu. Ancak laparoskopik prosedürler, sabit olmayan bir kamera platformu, laparoskopik enstrümanların sınırlı hareketi ve tremor iletmeleri, iki boyutlu görüntü, cerrah için kötü ergonomik pozisyon, görüntünün titremesi, kamerayı cerrah tutuyorsa sağ eli kullanma gibi bazı dezavantajları da

ihtiva etmekteydi (6). Bu nedenlerden dolayı dikkatler artık robotik cerrahiye yönelmiştir. Robotik cerrahi sabit bir kamera platformu sunar, görüntü titreşimi yoktur. Aslında laparoskopide görüntü kalitesi iyi olsa bile titreşim ve görüntüde oynama sık rastlanılan bir durumdur. Robotik araçların teleskopu daha iyi manipule ettiği da Vinci®'den önceki basit sistemlerde dahi gösterilmişti. (7). İki boyutlu görüntüyü robotik sistem üç boyutlu hale çevirmiştir. Cerrah her iki elini de kullanır. Oturarak daha ergonomik pozisyonda operasyonu tamamlar (8). Laparoskopide özellikle de operasyon süresinin uzamasıyla oluşan yorgunluk cerrahın sütür atma gibi işleri yaparken elinde tremor oluşmasına yol açar. Robotik sistemde cerrah iki elini kullanır ve operasyonu en doğala yakın yapar, ayrıca sistemde tremor filtrasyonu sayesinde titreşimler enstrumana gönderilmeden elenir. Sadece enstrumana istenilen motor hareket sıfır titreşimle yaptırılır.

Robotik Cerrahinin Dezavantajları

Cerraha çok iyi ergonomik koşullar sağlayan robotik sistem 3 boyutlu görüntü ile operasyonun kalitesini artırır. Enstrüman hareketi uzaysal düzlemde 360 derecedir ve bu mükemmel bir hareket olanağı sunar. Cerrah her iki elini de kullanır ve titreşim olmaksızın aletleri hareket ettirir.

Bütün bunların yanında, robotik sistemin de bazı dezavantajları vardır. Mevcut sistemlerin hantal ve yer kaplayan bir kütlesi vardır. Görece olarak eski sistemlere göre düzenlenmiş küçük operasyon odalarına sistem sığmamaktadır. Sistemi dikkatli hareket ettirmek gerekir. Robotik sistemde kullanılan portların kalibrasyonu daha büyüktür. Teleskop için 12 mm, enstrümanlar için 8 mm lik trokarlar kullanılır. Laparoskopide istenilen sayıda trokar uygulanabilmesine karşın da Vinci sisteminde 2, S modelinde ise 3 trokar uygulanmaktadır. Ayrıca robotik sistemde de aksesuar bir port uygulamak gerekir. Buradan irrigasyon, aspirasyon, dokuya traksiyon uygulama, sütür verme gibi işlemlerde cerraha yardımcı olan bir asistana da ihtiyaç duyulur.

Yeni başlayanlar için en büyük zorluklardan biri taktik uyarının robotik masterlarda olmamasıdır. Cerrah görüntüye göre kafasında doku gerginliğini canlandırmak zorunda kalır. Laparoskopide direkt olarak doku hissedilebilir, gerekirse periton katlantısı arasından üreter palpe edilebilir. Oysa robotik sistemlerde cerrah parmaklarında bu hissi duymaz. Bu da deneyimsiz ellerde operasyonu komplikasyona açık hale getirir (9).

Diğer bir problem ise “docking” denilen robotik kolların hastaya monte edilmesi işlemidir. Özellikle ilk operasyonlarda ciddi bir sorun teşkil edebilen bu uygulama zamanla deneyim kazandıkça otomatige biner ve anlamlı olarak kısa sürede bitirilir. Başlangıç deneyimlerimizde bunu ekip alışana kadar biz de yaşadık. İlk 5 robotik vakamızda ortalama hazırlık süremiz 45 dk, 5-20 vakalar arasında 15 dk ve sonra, yirminci vakadan sonra 10 dakikanın altında idi (10, 11). Robot sistemin kullanıldığı genel cerrahi operasyonlarında robotik kolları idare edebilmek ve sistemi tanımak ve uygulamak için gerekli olan prosedür sayısı 10 olarak bildirilmiştir. On operasyon sonrası cerrah sistemi uygun bir şekilde manipule edebilmiş ve operasyonları başarılı bir şekilde yapabilmıştır. Bu seride de ilk 15 vakada pozisyon verme süresi 45 dk iken, son 17 vakada 20 dakikaya kadar düşük olarak bildirilmiştir (12).

Hastaya aplikasyon zaman aldığı gibi hastadan sistemi çözmek de zaman alır. Büyük damar yaralanması gibi acil bir durumda sistemin hastadan ayrılması ve acil bir laparotomiye geçiş robotik sistemde en az 1.5-2 dk zaman kaybına yol açar. Sistemi ayırmak her ne kadar kolay olsa da bu 1-2 dakika hayati olabilecek kadar uzun bir süredir.

Aslında ana dezavantajı maliyetidir. Sistemin kendisi pahalıdır, ayrıca sarf malzemeleri de laparoskopiyeye kıyasla daha masraflıdır. Bu nedenle enstrumanların genel olarak en az 10 defa kullanılması önerilebilir. Bu nedenle laparoskopi gibi yaygınlaşması kolay olmamış, her kliniğe ve her bransa kolayca girememiştir. Ne yazık ki bu sorun yakın zamana kadar çözülecek gibi görünmemektedir. Diğer bir dezavantajı da şu an mesela laser gibi bir sistemin robota entegre edilememesidir. Yeni sistemlerde ultrasonik kesicilerin (hormonic scalpel) sisteme entegrasyonu, robotik ayağı güçlendirmiştir. Ancak bu hala arzu edilen düzeyde değildir.

Robotik Sistemde Öğrenme Eğrisi

Robotik sistemle kompleks jinekolojik operasyonlara başlamadan evvel daha basit işlemlerin yapılması önerilir. Bir grup cerrah bu nedenle tubal ligasyon ile başlamış ve daha ikinci operasyonda ameliyat sürelerini %20 oranında kısaltmışlardır (13). Bu gruba göre daha kompleks jinekolojik ameliyatlar için daha büyük insizyonlar yerine robotik sistemin geleceği daha parlak görülmüştür.

Deneyimsiz tıp öğrencileri (14) veya cerrahlar (15) üzerinde yapılan çalışmalarda temel laparoskopik becerilerin robotik sistemlerde daha hızlı öğrenildiği gösterilmiştir. Ortalama operasyon süresinin yapılan müdahaleye bağlı olmaksızın üçüncü robotik operasyondan sonra düşmeye başladığı gösterilmiştir. (16).

Guru ve ark.ları cerrahi asistanlarının laparoskopi ve robotik işlemleri algılama ve yapma yetisini ölçtükleri çalışmalarında, robotla verilen işlemleri yapma süresi daha uzun olmasına karşın sütür atmanın robotik sistemle daha kısa sürede bittiğini göstermişlerdir. Aynı çalışmada katılımcıların %73'ü laparoskop ile sütür atmanın zor, %9'u imkansız olduğunu düşünürken, robotla ancak %9'u düğüm atmanın zor olduğunu söylemiştir. Hiçbir cerrah robotla dikiş atmanın imkansız olduğunu düşünmemiştir. Bu çalışmada özellikle asistanların %75'i robotik eğitimi verilmesini isterken, %89 katılımcı robotik eğitimin gelecek için bir gereklilik olduğunu belirtmişlerdir (17).

Jinekolojide Robotik Uygulamalar

Jinekolojide robotun kullanımına ilişkin ilk yayın hayvan modelinde tubal reanastomozun gösterildiği bir pilot çalışmadır (18). Burda mikrocerrahi gibi sağ eli kullanmayı gerektiren bir işlemde robot asistanının cerrahi büyük ölçüde desteklediği gösterilmiştir.

Jinekolojik operasyonlarda robotik sistemi ilk kullananlar Mettler ve ark. larıdır (19). Laparoskopik ameliyatlarda sesle hareket eden ve teleskopu kontrol eden AESOP® (Automated Endoscopic System for Optimal Positioning) adlı sistemi uygulamışlar ve bununla operasyonun daha hızlı bir şekilde bitirildiğini saptamışlardır. AESOP® sistemi sesle, ayakla ve elle kontrol edilebilen seçenekleri sunar. Mettler ve ekibi sesle komut sisteminde operasyonların ayakla kontrol edilen sisteme göre daha çabuk bittiğini not etmiştir. Buna rağmen robotik sistemlerin insan bağımlı olduğunu ve sistem ne kadar gelişirse gelişsin insan gücünün ötesine geçemeyeceğini

vurgulamışlardır.

Mettler ve ark.larının teleskobu idare eden sistemi kullanmaları her ne kadar jinekoloji pratiğindeki ilk robotik uygulama olarak kayıtlara geçse de gerçek anlamda robotik jinekolojik uygulamayı yapanlar Falcone ve ekibidir ve yapılan ilk ameliyat da tubal re-anastomozdur (20). Aynı ekip daha sonra vaka serisini sunmuştur (21). Tubal ligasyon uygulanmış 10 hastaya Zeus® robotik sistemini kullanarak tubal re-anastomoz işlemi uygulamışlardır. Bir hastada ileri yapışıklığa bağlı tek tüpü yeniden anastomoz yapabilmeleri dışında diğer tüm hastalara her iki tüpü robot yardımıyla yeniden ağızlaştırmışlar ve operasyon sonrası toplam 19 tüpün 17 sinde tubal geçirgenlik saptamışlardır. Oniki aylık takiplerinde ise toplam 5 hastada gebelik elde edilmiştir. Hiçbir vakada komplikasyon gelişmemiş ve cerrah sağ elini laparoskopidekinden farklı olarak aktif bir şekilde kullandığı için işlem daha etkin bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

Aslında sütür atmaya daha kolay hale getiren robotik teknolojinin kompleks jinekolojik ameliyatlarda da kullanımının önünü açan çalışma domuzlar üzerinde gerçekleştiren bir pilot çalışma idi (22). Burda da Zeus® sistemi kullanılarak 5 deneye histerektomi, diğer beşine de adneksal cerrahi uygulanmış ve sonuçların yüz güldürücü olduğu görülmüştü. İnsanlarda ise robot yardımcı laparoskopik histerektomi serisini sunanlar Texas'dan bir ekip idi (23). Her ne kadar operasyon süresi 4.5-10 saat arasında olsa da ve kan kaybı 50-1500 ml arasında değişmekte ise de bu 11 vakalık seri robot yardımcı total abdominal histerektominin uygulanabilir olduğunu göstermesi bakımından önem arzetmekteydi.

Da Vinci® sisteminin jinekolojideki kullanılabilirliğini ilk gösteren araştırmacılar Deguelde ve ekibidir (24). Toplam 8 hastaya tubal reanastomoz uygulamışlar ve postop 4 ay takip sonucunda 2 gebelik elde etmişlerdir. Operasyon süresi 2-4.5 saat arasında değişse de 8 vakadan 5 inde tubal geçirgenlik elde etmeleri ve bu yeni robotik sistemin uygulanabilir olduğunu göstermeleri bakımından bu pilot çalışma birçok projeye ilham vermişti. Hemen sonra sakrokolpopeksi operasyonlarında bu sistem kullanılmaya başlanmıştır. Operasyon sahası ve alanlar laparoskopi ile açılmış, sonra robotik kollar ile mesh yerleştirilmesi yapılmıştır (25).

Da Vinci® sistemi ile gerçekleştirilen myomektomi operasyonları 2004 de ön rapor olarak sunuldu (26). Otuzbeş vakalık bu seride myomların ağırlığı 223-244 gr arasında değişmekteydi. Operasyon süresi deneyimle kısaltmaya başlamıştı. Çoğunlukla kanamaya bağlı 3 vakada laparotomiye konversiyon olmuştu. Bu seri ile sütür atmanın robotik sistemde oldukça ergonomik olduğu da net olarak ortaya konmaktaydı.

Günümüzde robotik sistemle yapılan jinekolojik müdahaleler; tubal reanastomoz, miyomektomi, ovaryen transpozisyon, Burch kolposüspanسیونu, kolpopeksi, histerektomi, kistektomi, ooforektomi, salpinjektomi, tubal ligasyon, radikal histerektomi, pelvik ve paraaortik lenfadenektomi gibi jinekolojik operasyonların tüm yelpazesini kapsar (27).

Benign jinekolojik hastalıkların operasyonlarında robotik cerrahinin güvenilirliğini 87 vakalık seri ile Nezhat ve ark.ları göstermiştir. Ortalama operasyon süresinin 205 dk (60-420 dk) olduğu bu seride robotik sistemin hastaya uygulanması ortalama 16 dk (10-27 dk) ve hastadan çıkarılması 2.5 dk (2-6 dk) olarak hesaplanmıştır. Hızlı bir

öğrenme eğrisi olduğu ortaya konulmuş ve bu seride herhangi bir komplikasyon bildirilmemiştir (28).

Jinekolojik onkolojide da Vinci® robotik kullanımının vaka serisi olarak ilk sunumunu Field ve ark.ları yapmıştır (29). Bu ekibin koçu olan Diaz-Arrastia, insanlarda robotik histerektomiye ilk uygulayan ekibin de başında bulunmaktaydı (Bakınız Ref 23). Field ve ekibi retrospektif olarak yaptıkları analizde, robot yardımlı yaptıkları 42 vakanın 20 sinde jinekolojik erken evre kanserler için 15 pelvik lenf nodu disseksiyonu, 2 vakaya da paraaortik ve pelvik lenf nodu disseksiyonunu kabul edilebilir düşük komplikasyon ile uyguladıklarını bildirmişlerdir.

Jinekolojik onkolojide en geniş vaka serisini ise Mayo klinikten Magrina sunmuştur. Primer veya rekürren hastalığı olan 142 hasta Da Vinci® sistemi ile opere edilmiştir. Bu serideki 80 hastaya radikal histerektomi işlemi uygulanmıştır. Ortalama operasyon süresi 218 dk, tahmini kanama miktarı 176 ml, hastanede kalış süresi ise 1.9 gün olarak bildirilmiştir. Lenf nod sayısı 27.9 olan bu seride herhangi bir intra veya postoperatif komplikasyon bildirilmemiştir (30).

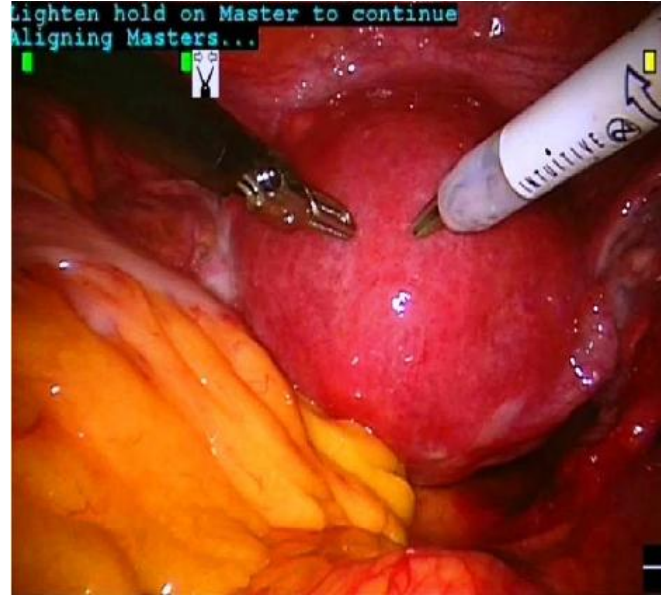
Jinekolojik Bir Prosedürde Robotik Sistemin Uygulanması

Jinekolojik robotik cerrahi uygulamalarında hasta litotomi pozisyonunda hazırlanır. Uterin manipulator uygulanır. Hazırlık sonrası kolların bağlı olduğu sistem hastanın bacak arasına gelecek şekilde yerleştirilir. Kollar birbirine sürtünmeyecek şekilde mesafeli ayarlanarak artikülasyonlar yapılır. Pnömooperiton oluşturulduktan sonra, eğer paraaortik lenfadenektomi yapılacaksa göbek deliğinin 2 cm üstüne, yoksa umbilikusa 1.5 cm lik insizyon yapılır ve 12 mm lik kanul uygulanır. Bu aşamalar laparoskopi ile yapılır. Sonra göbeğin 4 cm alt hizasından 5-6 cm laterallere 8 mm lik trokarlar uygulanır. Bunlar klasik laparoskopide uygulanan yerlerin biraz daha yukarısında kalırlar. Göbek hizasından 5-6 cm laterale asistan için 5 veya 10 mm lik aksesuar bir port daha uygulanır. Kollar ve teleskop kanüllere monte edilir (Resim 6). İşlem başlar (Resim 7) (31).

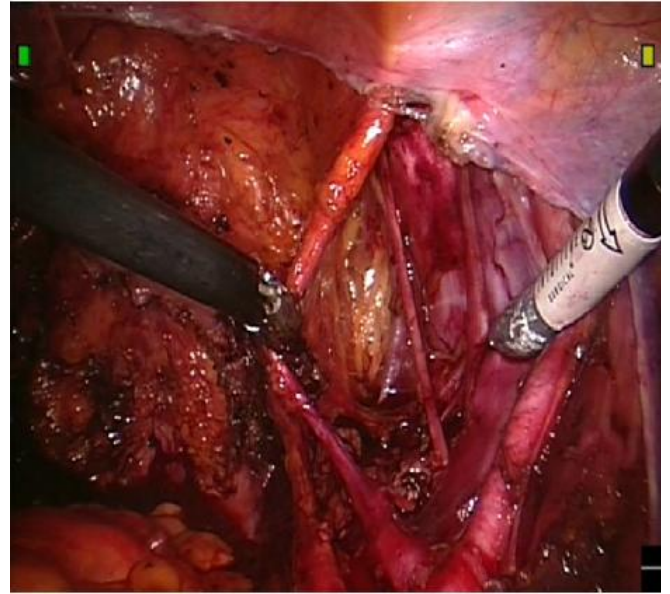
2007 yılında sunduğumuz pilot çalışmalarda, robotik radikal histerektomi yapılan 7 vakanın sonuçları laparoskopik radikal histerektomi yapılan 30 vaka ile karşılaştırıldığında operasyon sürelerinin, ortalama kan kaybının, hastanede kalış sürelerinin benzer olduğu saptandı. Çıkarılan pelvik nod sayısı robotik grupta ortalama 20 iken laparoskopik grupta 31 idi. Her ne kadar çıkarılan nod yeterli olsa da (Resim 8), bu anlamlı farkın nedeni belki de bu yeni yöntemle olan ilk deneyimlerimiz ve temkinli yaklaşımımız olabilir (32, 33). Onüç robotik radikal histerektominin 48 klasik abdominal histerektomi ile kıyaslandığı diğer bir seride ise aksine robotik grupta çıkarılan lenf nodu sayısı anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur (34).

Robotik, laparoskopik ve abdominal radikal histerektominin karşılaştırıldığı güncel bir seride; ortalama operasyon süreleri 189.6, 220.4 ve 166.8 dk olarak bildirilmiştir. Tahmini ortalama kan kaybı operasyon sıralamasına göre 133.1, 208.4 ve 443.6 ml, hastanede yatış süreleri ise aynı sıralama ile 1.7, 2.4 ve 3.6 gün olarak bulunmuştur. Robotik ve laparoskopik grupta hiç laparotomiye dönüş olmadığı ve hiçbir grupta komplikasyona rastlanılmadığı bildirilen bu iyi dizaynli çalışmada ortalama 31 aylık izlemde hiçbir grupta nüks görülmemiştir (35). Bu son çalışma birçok gerçeği de göz önüne çıkarmıştır. Birincisi robotik ve laparoskopik

ameliyatlar laparotomiden daha avantajlıdır. İkinci olarak da deneyim kazandıkça robotik cerrahi tüm diğer yöntemlerden daha olumlu sonuçlar verir.



Resim 7. Operasyonun başlangıcı (F. Nezhat arşivinden)

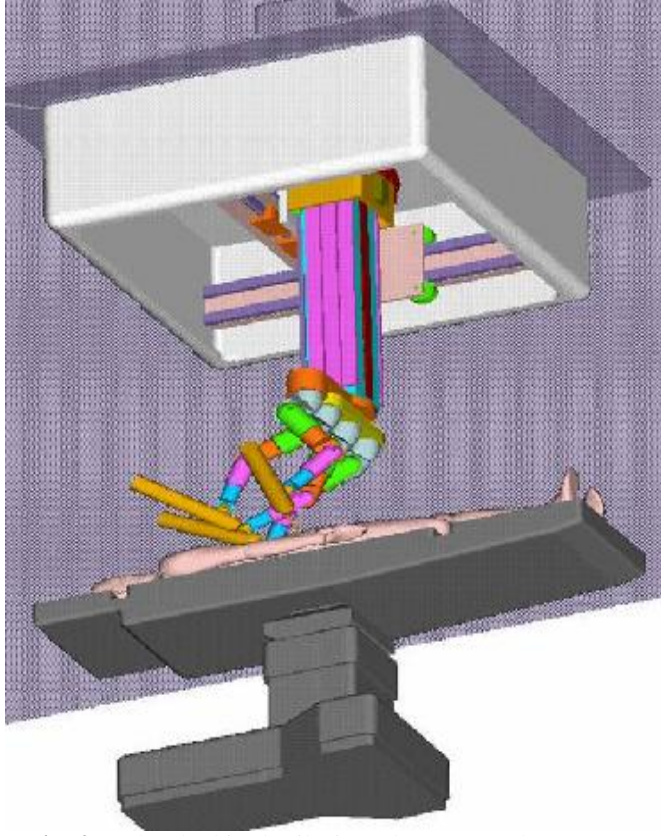


Resim 8. Operasyonun sonu (F. Nezhat arşivinden)

Robotik Cerrahinin Geleceği

Yakın zamanda tavana monte edilen kollar aracılığıyla oda içinde yer kaplayan kütleli hacmin azaltılması planlanmaktadır (Resim 9). Sistemi, enstrümanların çaplarının küçültülmesi daha fonksiyonel hale getirecektir. İrrigasyon-aspirasyon, laser gibi olanaklar için yeni modaliteler geliştirilmesi gerekmektedir. Bu sisteme dahil edilen ultrason veya MRI (magnetik rezonans görüntüleme) ile anında görüntü ile kan akımı, komşu dokunun natürü hakkında bilgi alınabilecek ve daha fonksiyonel bir cerrahi ortamı doğacaktır. Telerobotiğin gelişmesi ile odalararası ve hatta ülkeler arası operasyon yapma sıklığı artacaktır. İletişim teknolojisindeki gelişmeler ve hızlı veri aktarımı sayesinde tele-robotik sistem ile ülkelerarası operasyon yapma, telementoring denilen (36) uzaktan operasyonun

sevk ve idaresini mümkün hale getirmiştir. Robotik cerrahi emeklemeye başlamıştır. Laparoskopinin evrimi ile kıyaslandığında sistem daha başlangıç aşamasındadır. Gelişmeler bu hızla giderse 5-10 yıl sonra sistem daha ucuz, daha kullanışlı ve ulaşılabilir hale gelecektir.



Resim 9. Gelecekteki robotik sistemler (F. Nezhat arşivinden)

SONUÇ ve YORUM

Robotik cerrahinin en önemli avantajı cerrahin her iki elini kullanmasına olanak vermesi ve ergonomik olmasıdır. Ayrıca üç boyutlu görüntü, tremor filtrasyonu, aletlerin her düzlemde artmış rotasyon yeteneği ideal endoskopik ortam sağlar. Yüksek maliyeti ve masif kütlelerinin yanında, en önemli dezavantajı ise dokunma hissinin olmamasıdır. Ancak robotların gelişmiş modelleri sayesinde bu dezavantajlar kalkacak ve robotik sistemler cerrahideki önlenemez yerini alacaktır.

TEŞEKKÜR

New York- Mount Sinai Medical Center, Minimal İnvazif Cerrahi Departmanında çalışan Sn. Prof. Dr. Farr Nezhat'a robotik cerrahi eğitimim için verdiği karşılıksız desteği ve öğretisi için sonsuz teşekkür ediyorum.

KAYNAKLAR

1. Nezhat CR, Burrell MO, Nezhat FR, Benigno BB, Welander CE. Laparoscopic radical hysterectomy with paraaortic and pelvic node dissection. *Am J Obstet Gynecol.* 1992; 166:864-865.
2. Nezhat C, Hood J, Winer W, Nezhat F, Crowgey SR, Garrison CP. Videolaseroscopy and laser laparoscopy

3. in gynaecology. *Br J Hosp Med.* 1987; 38:219-24.
3. Nezhat C, Nezhat F, Nezhat C. Operative laparoscopy. *Videolaparoscopy and videolaseroscopy.* *Ann N Y Acad Sci.* 1994; 734:433-444.
4. Satava RM. Virtual reality, telesurgery, and the new world order of medicine. *J Image Guid Surg.* 1995; 1:12-6.
5. Schlag PM, Moesta KT, Rakovsky S, Grasczew G. Telemedicine: the new must for surgery. *Arch Surg.* 1999; 134:1216-21.
6. Ballantyne GH. Robotic surgery, telerobotic surgery, telepresence, and telementoring: review of early clinical results. *Surg Endosc* 2002; 10: 1389-1402.
7. Kavoussi LR, Moore RG, Adams JB, Partin AW. Comparison of Robotic Versus Human Laparoscopic Camera Control. *J Urol* 1995; 154:2134-2136.
8. Stylopoulos N, Rattner D. Robotics and ergonomics. *Surg Clin North Am* 2003; 6:1321-1337.
9. Nezhat C, Saberi NS, Shahmohamady B, Nezhat F. Robotic-assisted laparoscopy in gynecological surgery. *JSLs.* 2006;10:317-20.
10. Farr Nezhat, Gazi Yıldırım. Jinekolojide Yeni Bir Çağın Başlangıcı: Robotik Cerrahi. 6. Ulusal Jinekoloji ve Obstetrik Kongresi. 14-19 Mayıs 2008-Belek, Antalya.
11. Datta MS, Yildirim G, Rahaman J, Hagopian G, Chuang L, Nezhat FR. Robotic Gynecologic Surgery in a Fellowship Training Program: An Initial Experience. The 36th Global Congress of Minimally Invasive Gynecology. November 13-17, 2007. Marriot Wardman Park, Washington DC, USA.
12. Corcione F, Esposito C, Cuccurullo D, Settembre A, Miranda M, Amato F, Pirozzi F, Caiazzo P. Advantages and limits of robot-assisted laparoscopic surgery. *Preliminary experience Surg Endosc* 2005; 19: 117-119.
13. Ferguson JL, Beste TM, Nelson KH, Daucher JA. Making the Transition From Standard Gynecologic Laparoscopy to Robotic Laparoscopy. *JSLs* 2004; 8:326-328.
14. Hubens G, Coveliers H, Balliu L, Ruppert M, Vaneerdeweg W. A performance study comparing manual and robotically assisted laparoscopic surgery using the da Vinci system. *Surg Endosc* 2003; 17:1595-9
15. Sarle R, Tewari A, Shrivastava A, Peabody J, Menon M. Surgical robotics and laparoscopic training drills. *J Endourol* 2004;18:63-7.
16. Hanly EJ, Marohn MR, Bachman SL, Talamini MA, Hacker SO, Howard RS, et al. Multiservice laparoscopic surgical training using the da Vinci surgical system. *Am J Surg* 2004; 187:309 -15.
17. Guru KA, Kuvshinoff BW, Pavlov-Shapiro S, Bienko MB, Aftab MN, Brady WE, Mohler JL. Impact of robotics and laparoscopy on surgical skills: A comparative study. *J Am Coll Surg.* 2007; 204:96-101.
18. Margossian H, Garcia-Ruiz A, Falcone T, Goldberg JM, Attaran M, Miller JH, Gagner M. Robotically assisted laparoscopic tubal anastomosis in a porcine model: a pilot study. *Laparoendosc Adv Surg Tech A.*

- 1998; 8:69-73.
19. Mettler L, Ibrahim M, Jonat W. One year of experience working with the aid of a robotic assistant (the voice-controlled optic holder AESOP) in gynaecological endoscopic surgery. *Hum Reprod.* 1998; 13:2748-50.
 20. Falcone T, Goldberg J, Garcia-Ruiz A, Margossian H, Stevens L. Full robotic assistance for laparoscopic tubal anastomosis: a case report. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 1999; 9:107-13.
 21. Falcone T, Goldberg JM, Margossian H, Stevens L. Robotic-assisted laparoscopic microsurgical tubal anastomosis: a human pilot study. *Fertil Steril* 2000; 73:1040-2.
 22. Margossian H, Falcone T. Robotically assisted laparoscopic hysterectomy and adnexal surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2001; 11:161-5.
 23. Diaz-Arrastia C, Jurnalov C, Gomez G, Townsend C Jr. Laparoscopic hysterectomy using a computer-enhanced surgical robot. *Surg Endosc.* 2002; 16:1271-3.
 24. Degueldre M, Vandromme J, Huong PT, Cadiere GB. Robotically assisted laparoscopic microsurgical tubal reanastomosis: a feasibility study. *Fertil Steril* 2000; 74:1020 -3.
 25. DiMarco DS, Chow GK, Gettman MT, Elliott DS. Robot-assisted laparoscopic sacrocolpopexy for treatment of vaginal vault prolapse. *Urology* 2004; 63:373-6.
 26. Advincula AP, Song A, Burke W, Reynolds RK. Preliminary experience with robot-assisted laparoscopic myomectomy. *J Am Assoc Gynecol Laparosc* 2004; 11:511- 8.
 27. Dharia SP, Falcone T. Robotics in reproductive medicine. *Fertil Steril.* 2005;84:1-11.
 28. Nezhat C, Lavie O, Lemyre M, Unal E, Nezhat CH, Nezhat F. Robot-assisted laparoscopic surgery in gynecology: scientific dream or reality? *Fertil Steril.* 2008; 23. [Epub ahead of print].
 29. Field JB, Benoit MF, Dinh TA, Diaz-Arrastia C. Computer-enhanced robotic surgery in gynecologic oncology. *Surg Endosc* 2007;21: 244–246.
 30. Magrina JF. Robotic surgery in gynecology. *Eur J Gynaecol Oncol* 2007;28:77–82.
 31. Yildirim G, Datta MS, , Steiner N, Nezhat FR. Robotic Technique for Radical Hysterectomy and Bilateral Pelvic Lymphadenectomy: A Case Presentation. AAGL. The 36th Global Congress of Minimally Invasive Gynecology. November 13-17, 2007. Marriot Wardman Park, Washington DC, USA.
 32. Datta MS, Yildirim G, Zakhazansky K, Nagaresheth N, Chuang L, Nezhat FR. Laparoscopic vs. Robotic Radical Hysterectomy and Pelvic Lymphadenectomy: A Visual Comparison. AAGL. The 36th Global Congress of Minimally Invasive Gynecology. November 13-17, 2007. Marriot Wardman Park, Washington DC, USA.
 33. Datta MS, Chuang L, Yildirim G, Zakhazansky K, Nezhat FR, Steiner N, Gretz H, Nagaresheth N, Rahaman J. A comparison of Total Laparoscopic Radical Hysterectomy and Pelvic Lymphadenectomy for Gynecologic Malignancy Treatment in a Fellowship Training Program. AAGL. The 36th Global Congress of Minimally Invasive Gynecology. November 13-17, 2007. Marriot Wardman Park, Washington DC, USA.
 34. Boggess J. Robotic surgery in gynecologic oncology: evolution of a new surgical paradigm. *J Robotic Surg* 2007; 1:31–37.
 35. Magrina JF, Kho RM, Weaver AL, Montero RP, Magtibay PM. Robotic radical hysterectomy: comparison with laparoscopy and laparotomy. *Gynecol Oncol.* 2008; 109:86-91.
 36. Sereno S, Mutter D, Dallemagne B, Smith CD, Marescaux J. Telementoring for minimally invasive surgical training by wireless robot. *Surg Innov.* 2007; 14:184-91.
-