

Ürolojide robotik cerrahi uygulamaları

Doç. Dr. Eyüp Gümüş



1966 yılında Malatya'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamladı. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi'ni bitirdikten sonra (1990) pratisyen hekim olarak Diyarbakır Lise'de 2 yıl görev yaptı. Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesinde üroloji uzmanı, doçenti ve klinik şef yardımcısı oldu. Ağustos 2006'dan beri Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi başhekimliği ve üroloji klinik şefliği görevini sürdürmektedir. Dr. Gümüş evlidir ve iki çocuk babasıdır.

Cerrahi prosedürlerde robotik sistemlerin kullanılması aslında yeni bir yaklaşım değildir. İlk defa 1991 yılında "Probot" sistemi transüretal prostat rezeksiyonlarında kullanılmıştır. Bunu 1992 yılında "Robodoc" sistemlerin kalça protez cerrahisinde kullanılması izlemiştir. Teknolojik anlamda önemli gelişmeler ve minimal invazif cerrahi uygulamaların yaygınlaşması, sesle yönetilen laparoskopik sistemlerin geliştirilmesine sebep olmuştur. 1990'larda daha geniş kullanım alanı olan robotlar ve aletler geliştirilmeye başlanmıştır. İlk laparoskopik kamera tutucusu, AESOP (Automated Endoscopic System for Optimal Positioning), Amerika'da dizayn edilmiştir. AESOP'ta amaçlanan cerraha operasyon sırasında görüntü üzerinde kontrol imkânı sağlamak ve kamerayı tutması gereken asistan ihtiyacını ortadan kaldırmaktır. Cihaz kamerayı tutmakta ve cerrahın ses komutları ile hareket etmekteydi. Yeni kuşak robotik teknoloji master (operatör)-slave (robot) sistemleri içermektedir. Da Vinci robotik cerrahi sistemleri (Intuitive Surgicals, Sunnyvale, CA, USA) 2000 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde FDA onayı almıştır. Son on yıl içerisinde ABD ve Avrupa başta olmak üzere dünya genelinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Da Vinci robotik cerrahi sistemleri

Da Vinci robotik cerrahi sistemleri cerrahi konsol, endovizyon sistemi ve robotik kuleden oluşmaktadır. Cerrahin bulunduğu konsolda robotik kolların hareketlerinin yönetildiği kumanda sahası ve pedallar ile ameliyat sahasının 3 boyutlu, büyütme, yüksek çözünürlükte görüntüsü mevcuttur. Robotik kule, 3 ya

da 4 adet robotik koldan oluşmaktadır. Merkezi kolda 3 boyutlu robotik teleskop, 2. ya da 3. kolda 8 mm'lik robotik cerrahi enstrümanlar mevcuttur. Endovizyon sisteminde 2 adet kamera kontrol ünitesi, video senkronizörü, insuflasyon aleti ve asistanlar için 2D monitör mevcuttur. Ameliyat sahasında sağ kamera ve sol kameranın sağladığı iki görüntü ekranda birleşerek konsola yansıtılır. Böylece 3 boyutlu görüntü sağlanmış olur.

Da Vinci cerrahi sistemlerinin avantajları

1. Modern laparoskopik sistemlerin sağladığı iki boyutlu görsel imajların aksine özellikle açık cerrahiye alışkın cerrahlar için robotik sistemler sürekli bir üç boyutlu görüntü ve derinlik hissi vermektedir.
2. Standart laparoskopik ekipmanlar, cerraha dört dereceli bir hareket kolaylığı sunarken modern robotik sistemler bir insan elinin ve el bileğinin hareketlerine yedi derecede hareket özgürlüğü sağlamaktadırlar.
3. Standart laparoskopinin aksine robotik sistemde el-göz-hedef aksinin korunması.
4. Cerrah, konsol sayesinde ergonomik olarak daha konforlu pozisyonda ameliyat yapar.
5. Robotik sistemde bulunan tremor filtresyonu sayesinde enstrüman hareketleri daha kolay ve daha kesindir.
6. Cerraha göre robotik kolların hareketlerinin 3:1 ve 5:1 oranında ayarlanması.

Da Vinci cerrahi sistemlerinin dezavantajları

1. Yüksek maliyet (Robotik cerrahi sistemin kurulması yaklaşık 1,5 milyon dolar, yıllık bakım ise 100 bin dolardır. Robotik

cerrahide kullanılan her enstrümanın ortalama on kullanımlık ömrü vardır).

2. Dokunma duyusunun yokluğu.

3. Tecrübeli hasta yanı sıra asistan gereksinimi.

Ürolojide robotik cerrahi uygulamaları

Robotik radikal prostatektomi

Robotik radikal prostatektomi ilk yapılan ürolojik robotik cerrahi olmasının yanında günümüzde en sık yapılan robot yardımcı ürolojik ameliyattır. İlk robotik radikal prostatektomi (RARP) operasyonu Mayıs 2000'de Binder ve Kramer tarafından Frankfurt'ta yapılmıştır. ABD'de ise bu operasyon ilk kez Menon ve arkadaşları tarafından Ekim 2000'de Detroit'te gerçekleştirilmiştir. 2004 yılında dünya genelinde 7000'den fazla robotik prostatektomi yapılırken 2010 yılında radikal prostatektomilerin %90'dan fazlasının robotik sistemle yapıldığı bildirilmiştir. Robotik radikal prostatektomi ile konvansiyonel yöntemlere göre daha az kan kaybı, azalmış kan transfüzyonu gereksinimi ve daha kısa hastanede kalış süreleri literatürde bildirilmiştir. Patel ve arkadaşları 500 hastalık robotik prostatektomi serilerinde ortalama operasyon süresini 130 dak, ortalama kan kaybını 50 ml olarak bildirdi. 12. ayın sonunda kontinans oranı %97, potens oranı ise %78 olarak rapor edildi. Ortalama 9,7 aylık takip sonucunda hastaların %95'inde PSA değerleri <0,1 ng/ml idi. Cerrahi sınır pozitifliği %9,4 olarak bildirildi. Barocas ve arkadaşları ise cerrahi yaklaşımın (açık ya da robotik) biyokimyasal rekürrens oranlarını etkilemediğini bildirdiler.

Klinik çalışmalarda öğrenme eğrisinin

ilk dönemlerinde RARP'nin ameliyat sürelerinin açık cerrahiden daha fazla olduğu gösterilmiştir. Patel ve arkadaşları, ilk 50 hastada 202 dak olan operasyon süresinin 400. hastadan sonra 100 dakikanın altına indiğini bildirdiler. Raman ve arkadaşları, robotik prostatektomi yapılan 140 hastayı 2 gruba ayırarak öğrenme eğrisinin operatif veriler üzerine etkisini değerlendirdiler. Ortalama operasyon süresi, kan kaybı ve hastanede kalış süreleri gruplar arasında sırasıyla 318-209 dak (p=0.001), 387-155 ml (p=0.001), 1,9-1,1 gün olarak belirlendi. Cerrahi sınır pozitifliklerinin ise %23'den, %11'e düştüğü belirtildi.

Robotik radikal prostatektomi sonrasında kontinans ve potens gibi fonksiyonel sonuçlar literatürde çeşitli çalışmalar ile değerlendirilmiştir. Menon ve arkadaşları 6 aylık takibin sonucunda %96 kontinans oranları, Krambeck ve arkadaşları ise 12 aylık takip sonucunda %91,8 kontinans oranları bildirdiler. Birçok büyük merkez robotik radikal prostatektomi sonrasında potens oranlarını yayınladılar. 12 aylık takip sonucunda potens oranları %70-78 olarak bildirildi. Ümraniye grubu olarak yaptığımız çalışmada öğrenme eğrisinin fonksiyonel sonuçlara etkisini araştırdı. 80 ila 120 hastadan sonra büyük merkezlerin kontinans ve potens oranlarına ulaştıklarını bildirdiler. Sonuçta robotik cerrahi prostat kanseri ameliyatlarında etkin ve güvenilir bir yöntem olarak gelişmeye devam etmektedir.

Robotik pyeloplasti

Üreteropelvik bileşke darlıklarının standart tedavi yöntemi açık dismembredpyeloplastidir. Ancak açık cerrahi onarımda görülen insizyonskarı, post operatif ağrı ve uzun iyileşme süreleri cerrahları daha az invazif yöntemler geliştirmeye itmiştir. Üreteropelvik darlıkların günümüzdeki tedavi seçenekleri arasında antegrad ya da retrogradendopyelotomi, laparoskopik ya da robotik pyeloplasti sayılabilir. Antegrad ve retrogradendopyelotomi uzun dönemde açık cerrahi onarımın başarı oranlarını yakalayamamıştır. Çaprazlayan damar varlığında kontrendike olan yöntem günümüzde popülaritesini yitirmiştir. Üreteropelvik bileşke darlıklarının tedavisinde konvansiyonel laparoskopi, öğrenmesi zor ve ileri laparoskopik cerrahi tecrübe gerektiren bir yöntemdir. Büyütmeli üç boyutlu görüntü imkanı, tremor redüksiyonu, enstrüman hareketlerindeki yüksek derece özgürlük, el-göz-hedef aksının korunması gibi avantajları ile robotik cerrahi günümüzde üreteropelvik bileşke tıkanıklarının tedavisinde en ideal yöntem olarak görünmektedir. Patel, 2006 yılında yayınladığı seride 50 hastaya robotik pyeloplasti uyguladı. Ortalama operasyon süresi 122 dakika, ortalama kan kaybı ise 40 mL olarak belirtildi.

Ortalama hastanede kalış süresi 1,1 gündü. Hastaların ortalama 11,7 aylık takiplerinde herhangi bir obstrüksiyon bulgusuna rastlanmadı. Gettman ve arkadaşları robotik pyeloplasti ile konvansiyonel laparoskopiyi karşılaştırdıkları çalışmalarında robotik grupta operasyon sürelerinin ve anastomoz zamanının anlamlı oranda kısa olduğunu bildirdiler.

Robotik parsiyel nefrektomi

Günümüzde ultrason ve bilgisayarlı tomografi gibi radyolojik görüntüleme yöntemlerinin yaygın olarak kullanılması nedeniyle böbrek tümörleri erken evrede ve rastlantısal olarak saptanmaktadır. T1a tümörlerde standart tedavi yaklaşımı parsiyel nefrektomidir. Parsiyel nefrektomi açık, laparoskopik ya da robotik yaklaşımla yapılabilir. Son 20 yıldaki teknolojik gelişmelerle laparoskopi ve robotik cerrahi gibi minimal invazif cerrahi tekniklerin popülaritesi artmıştır. Literatürde laparoskopik parsiyel nefrektominin onkolojik sonuçları, açık parsiyel nefrektomi ile benzerdir. Robotik enstrümanların 7 yönde hareket edebilmesi ve 540 derece dönebilme avantajı, parsiyel nefrektomide renal pedikül diseksiyonunu kolaylaştırır. Sıcak iske mi süresini kısa tutmak amacıyla mümkün olan en kısa sürede tümörün eksizyonunda ve defektin rekonstrüksiyonunda cerraha kolaylık sağlar. Ancak robotik parsiyel nefrektomide tecrübeli hasta yanı sıra asistanına ihtiyaç vardır. Rogers ve arkadaşları çalışmalarında robotik parsiyel nefrektominin hiler yerleşimli böbrek tümörlerinde de uygulanabilir olduğunu, robotun özellikle hiler tümörlerin rezeksiyonunda ve rekonstrüksiyonunda kolaylık sağladığını bildirmişlerdir. Yayımlanmış en geniş çok merkezli robotik parsiyel nefrektomi serisinde 183 olgunun ortalama ameliyat süresi 183 dak, ortalama sıcak iske mi süresi 29 dak ve pozitif cerrahi sınır oranı %2,7 olarak bildirilmiştir. 16 aylık takip süresince hiçbir hastada GFR'de belirgin düşüşe rastlanmamıştır. Gill ve arkadaşları 15 hastalık serilerinde hiler kontrol yapmadan robotik parsiyel nefrektomi uyguladılar. Ortalama operasyon süresi, kanama zamanı ve tümör büyüklüğü sırasıyla 180 dak, 150 ml ve 2,5 cm idi. Ortalama sıcak iske mi süresi 0 dak olarak yayımlandı. Hastaların tamamında cerrahi sınırların negatif olduğu belirtildi.

Robotik radikal sistoprostektomi

Robotik sistemimin sistoprostektomi ameliyatında azalmış postoperatif ağrı, hızlı iyileşme, erken oral alıma başlangıç ve kısa hastanede kalış süresi gibi yararlarına rağmen literatürde yayımlanmış seri sayısı sınırlıdır. Menon ve arkadaşları, 24 hastalık serilerinde 5 ya da 6 port kullanarak robotik sistektomi uyguladılar. Sistektomi için operasyon süresi 140-170

dak, ekstrakorporeal üreter diversiyon için 130-190 dak olarak belirtildi. Ortalama kan kaybı 150 ml idi. 16 hastaya W poş, 4 hastaya ilealkonduit, 2 hastaya T poş, 2 hastaya da çift baca uygulandı. Pruthi ve Wallen, 50 hastalık robotik sistektomi serilerinde cerrahi sınırların hastaların tamamında negatif olduğunu belirtmişlerdi. Yohannes ve arkadaşları, robot yardımcı intrakorporeal ilealkonduit serilerinin başlangıç sonuçlarını bildirdiler. Bu seriler robotik sistoprostektomi ameliyatının uygulanabilir ve güvenli bir ameliyat olduğunu bildirmişlerdir. Ancak robotik sistoprostektomi henüz gelişme evresinde olan bir operasyon olduğu için uzun dönem sonuçların bildirilmesine ihtiyaç vardır.

Diğer robotik cerrahi uygulamaları

Robotik cerrahi yaygınlaştıkça diğer ürolojik ameliyatlarda da kullanım alanı buldu. Robotik radikal nefrektomi, robotik adrenalektomi, robotik sakrokolpopeksi, robotik üreteroneosistostomi ve diğer üreteral cerrahiler sıklıkla uygulanmaya başlandı. Laparoskopiye kıyasla öğrenme eğrisinin daha kısa olması, derinlik algısının artmış olması ve artikülasyon kabiliyeti olan enstrümanlar robotik cerrahide vaka çeşitliliğini gün geçtikçe arttırmaktadır.

Ürolojik robotik cerrahide gelecek

Mevcut robotik sistemin cerraha sundukları açık veya laparoskopik cerrahların robotik cerrahiye geçişini hızlandırmış olsa da hala geliştirilmeye uygun noktalar mevcuttur. Taktil uyarı robotik sistemlere entegre edilmeye çalışılan en önemli özelliklerden biridir. Cerrahin konsoldaki kontrol kollarına doku direncine göre değişik titreşimler veren sistemler veya dokuda oluşan gerilime göre görsel sinyaller oluşturan sistemler üzerine çalışılmaktadır. Robotik sistemleri, laparoskopik tek port (LESS) cerrahide kullanabilmek için mevcut enstrümanlarla yapılan bazı çalışmalar yayımlanmıştır. Ancak bu çalışmalarda da belirtildiği gibi robot enstrümanlarını LESS cerrahisinde kullanabilmek için optimize etmek veya yeniden tasarlamak gereklidir. Robotik LESS cerrahisi için kullanılmak üzere eğik enstrümanların prototipleri halen deneme aşamasındadır.

Sonuç

Robotik cerrahi, son 10 yılda kendini ispatlayarak ürolojide yerini netleştirmiştir. Bu nedenle tüm cerrahi branşlar içinde robotun ürolojideki geniş kullanım alanı öncülük etmekte ve ilham vermektedir. Mevcut teknolojinin optimizasyonu ve yeni enstrümanların geliştirilmesi, robotik cerrahinin ürolojide daha geniş kullanım alanı bulacağını düşündürmektedir.