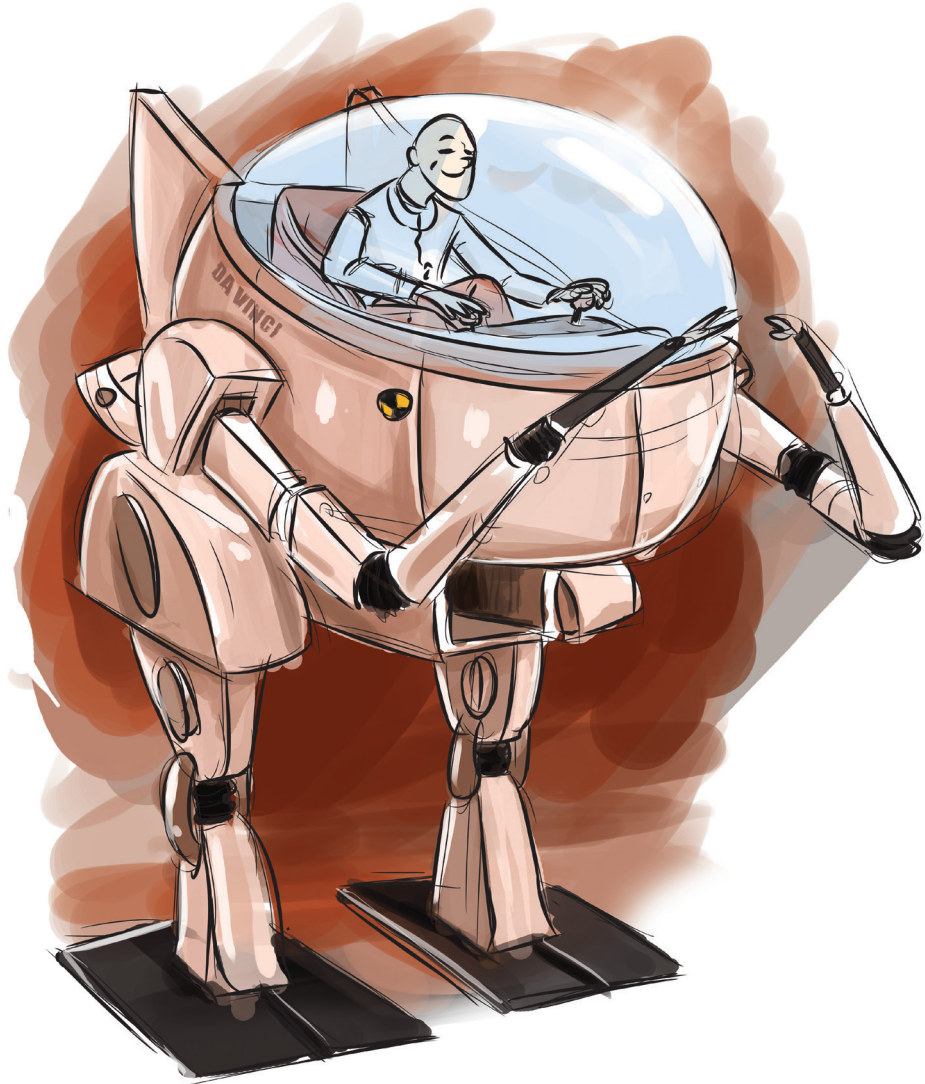


Robotik Cerrahi ve Üroloji

Robotik cerrahi tüm dünyada giderek yaygınlaşıyor. İleri teknoloji ürünü cerrahi robotlar üroloji, jinekoloji, genel cerrahi, kulak-burun-boğaz ve kalp damar ameliyatlarında kullanılıyor. Bu yazıda, dünyada ve ülkemizdeki robotik cerrahi ve cerrahi robotun üroloji ameliyatlarındaki kullanım alanları anlatılıyor.



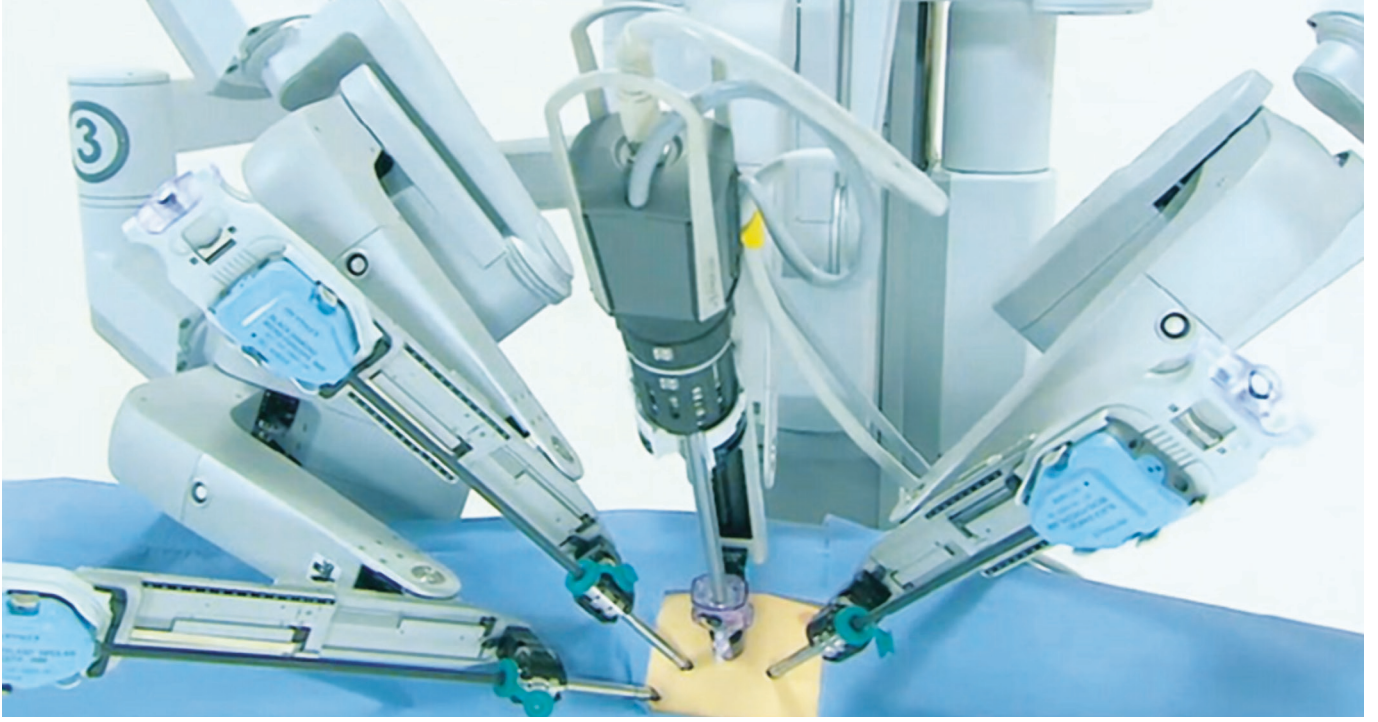
Robotik Cerrahi

Robotik cerrahi, laparoskopik cerrahinin (genel anestezi altında, karın boşluğunun kamera ile izlenerek ameliyatın kapalı bir şekilde yapılması) ileri teknoloji ürünü bir cerrahi robot ile uygulanmasıdır. Örneğin karın içi organlar robotik cerrahi ile ameliyat edilirken, göbük çevresindeki karın bölgesinde 8 mm-12 mm'lik 4 ya da 5 delik açılarak, bu alanlardan karın içine "port" ya da "trokar" ismini verdiğimiz, içi boş, paslanmaz bir metal alaşımdan ya da plastikten yapılmış parçalar yerleştirilir. Bunlar, karın içi alan ile karın dışı ortam arasındaki bağlantıyı sağlayan kanallardır. Port denilen bu yapıları içi çıkarılmış tükenmez kaleme benzetebiliriz. Port'lara, robotun "drape" ismi verilen steril ve özel cerrahi kılıflar ile kaplanmış kolları bağlanır. Robotun dört kolu vardır. Bunlardan birine üç boyutlu ve yüksek çözünürlükte görüntü sağlayan robotik kamera bağlanır ve karın içine gönderilir. Robotun diğer üç kolu da yine karın bölgesine yerleştirilen portlara bağlanır. Robotun kollarının ucuna da cerrahın yapacağı ameliyatın şekline göre makas, doku tutucu ya da doku yakalayıcı özellikleri olan robotik cerrahi enstrümanlar takılarak portların içinden karın içine gönderilir. Sıklıkla bir adet port da, asistanlık görevi yapan hekim için yerleştirilir ve ameliyat alanına dikiş materyali iletilmesi, ameliyat bölgesinde oluşan sıvıların özel emici ile emilmesi (cerrahi aspiratör) ve cerrahın çıkardığı doku parçalarının alınması için kullanılır. Bu nedenle, cerraha yardım eden bu kişinin eğitimi de çok önemlidir.

Robotla ameliyat yapan cerrah, robotun kollarını kontrol eden ve "konsol" adı verilen kontrol panelinin başına geçerek ameliyat yapar. Robotik kolların uçları, konsolda oturan cerrahın elinin tüm hareketlerini aynen ve titremeden yapar. Diğer bir deyişle robot kendi başına ameliyat yapmaz, ameliyatı konsoldaki cerrah robotun kollarını yöneterek yapar. Robotik kolların birinde yer alan üç boyutlu robotik lens sayesinde, dokuların derinliği yüksek çözünürlüklü olarak görülür. Büyütme özelliği olan robotik lens dokuların detaylarını büyütür. Konsoldaki cerrah, robotun iki kolunu aynı anda kullanarak ameliyat yapar. Robotun dördüncü kolunu ise bir asistan gibi kullanır. Laparoskopik cerrahiden farklı olarak, robotun cerrahi enstrüman uçlarının, 540 derece açıyla tüm yönlere dönme özelliği vardır. Örneğin konsoldaki cerrah robotun dördüncü kolu ile tutup havaya kaldırdığı bir doku parçasının altından geçen sinirlerin ve damarların detaylarını, üç boyutlu robotik lens sayesinde yüksek çözünürlüklü, üç boyutlu ve büyütürük görür. Robotun diğer kollarıyla bu damarları ve sinirleri ameliyat edeceği dokudan ayırarak koruyabilir ve zarar görmelerini önleyebilir. Damarlar korunduğu için robotik cerrahide çok daha az kanama olur. Sinirler korunduğu için de bu sinirlerin yerine getirdiği vücut fonksiyonlarında (örneğin idrar tutma ve sertleşme) çok daha az kayıp olması beklenir. Konsoldaki cerrah tüm bu işleri ayakta değil oturarak, konforlu bir şekilde yapar. Ayrıca konsoldaki cerrahın ameliyatı yaparken steril giyinmesine de gerek yoktur. Bu şekilde günde birden çok ameliyat yapabilir.

Da Vinci cerrahi robotu.
Cerrah, konsol ismi verilen kontrol bölgesinde robotu kontrol ederek ameliyatı yapıyor.





Hastanın vücuduna robotun kollarının bağlanması



Başta ürolojik ameliyatlardan olmak üzere jinekolojik, genel cerrahi, kulak-burun-boğaz ve kalp damar ameliyatlarda robotik cerrahi ile yapılabilir. Diğer bir deyişle, cerrahi robotun olduğu bir merkezde, tek bir robot birçok cerrahi bölümü tarafından kullanılabilir.

Robotik kolların uçları, konsolda oturan cerrahın elinin tüm hareketlerini aynen ve hiç titirmeden yapar.
(Doç. Dr. Abdullah Erdem Canda, Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Robotik Cerrahi Ameliyathanesi)



Ameliyatın yapılmasında kullanılan robotik enstrümanlar

Robotik Cerrahinin En Sık Uygulandığı Ürolojik Ameliyatlar

Robotik cerrahi en sık prostat kanseri ameliyatları, mesane kanseri ameliyatları, böbrek kanseri ameliyatları ve böbrekten çıkan ana idrar kanalı darlığı ameliyatlarında uygulanır.

Robotik sinir koruyucu prostat kanseri ameliyatı

Prostat kanseri erken evrede ve prostat dışına çıkmadan saptığında cerrahi tedavi uygulanması gündeme gelir. Cerrahi tedavi seçenekleri arasında robotik cerrahi giderek daha çok uygulanıyor. Örneğin ABD'de geçen yıl yapılan tüm prostat kanseri ameliyatlarının büyük çoğunluğu (> % 80) Da Vinci robotu kullanılarak yapılmış. Yani robotik cerrahi, ABD'de prostat kanseri ameliyatlarında en sık uygulanan cerrahi yöntem haline gelmiş. Aynı durum Avrupa için de geçerli. Bunun en önemli nedeni, cerrahi robotun sağladığı teknolojik üstünlükler nedeni ile ameliyatı yapan konsol cerrahının, prostat ile çok yakın komşu olan damarları ve sinirleri görmesi ve koruyabilmesi.

30. Dünya Endoüroloji Kongresi, İstanbul, 2012

30. Dünya Endoüroloji Kongresi 4-8 Eylül 2012 tarihleri arasında İstanbul'da düzenlendi. Dünyadaki en büyük üroloji kongrelerinden biri olan bu toplantının başkanlığını İstanbul'dan Prof. Dr. Ali Rıza Kural yaptı. Yaklaşık 2000'i yurt dışından olmak üzere 2500'den çok kişinin katıldığı kongre sırasında son teknolojinin kullanıldığı çok sayıda canlı ameliyat yapıldı. Bu ameliyatlarda çok sayıda robotik ürolojik ameliyatlarda da vardı. Robotla yapılan ameliyatlarda en çok prostat kanseri ve böbrek kanseri hastaları üzerinde uygulandı. Bu ameliyatlarda canlı olarak izleme fırsatı bulan katılımcılar, dünyaca tanınmış robotik cerrahların tekniklerini izleme ve öğrenme fırsatı buldu.

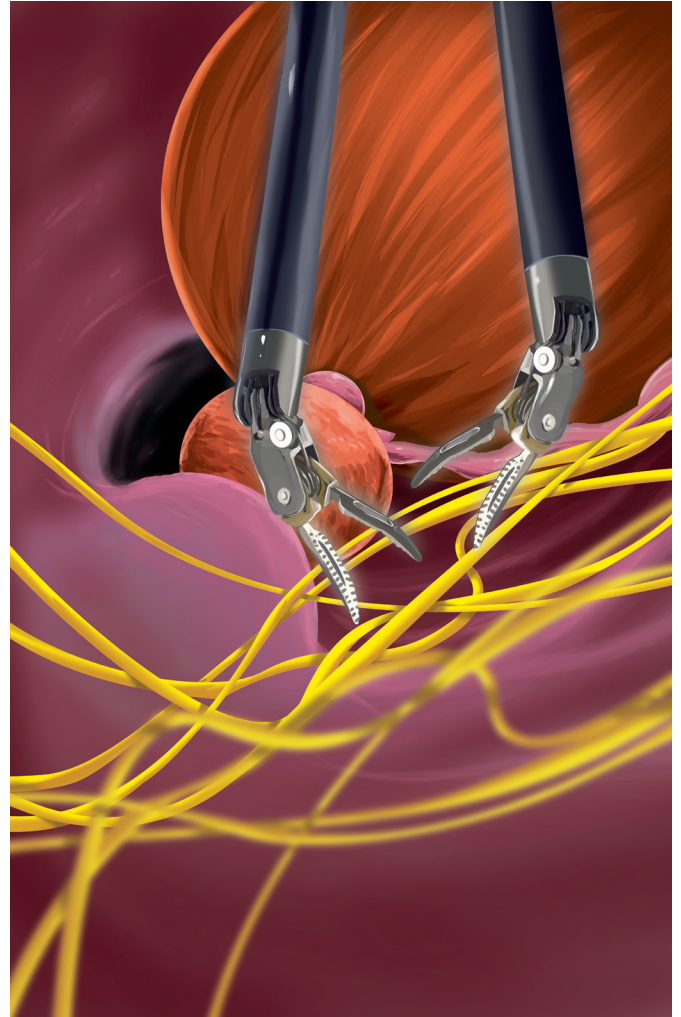
Bu sinirler ve damarlar erkeklerde idrar tutmayı ve penis sertleşmesini sağlayan mekanizmaları kontrol ettiği için, robotla yapılan prostat kanseri ameliyatları sonrası idrar kaçırma ve sertleşme sorunlarının daha az olduğu bildiriliyor. Damarların korunması nedeniyle kanama da çok daha az oluyor. Bu nedenle hastalar tüm dünyada giderek artan bir oranda robotik cerrahi ile ameliyat olmayı tercih ediyor.

Robotik prostat kanseri ameliyatında, prostat çevresinden geçen sinirlerin robotik cerrahi ile korunmasının şematik anlatımı

Robotik sinir koruyucu mesane kanseri ameliyatları ve mesane çıkarıldıktan sonra robotla ince bağırsaktan mesane yapılması

Mesane kanserinin en büyük nedeni sigaradır. Mesane kanserlerinin bazı evrelerinde mesaneyi cerrahi yöntemlerle çıkarmak ve daha sonra da ince bağırsağı kullanarak yeni bir mesane yapmak gerekir. Mesane alınırken prostat da ameliyatın bir parçası olarak alınır. Günümüzde robotlarla yapılan ameliyatların sayısı giderek artıyor. Mesaneyle ve prostatla çok yakın komşu olan damarlar ve sinirler, cerrahi robotun sağladığı teknolojik üstünlükler sayesinde korunabildiği için ameliyat sonrası idrar kaçırma ve sertleşme sorunlarının daha az olması beklenir. Aynı sebeple, bu tür mesane kanseri ameliyatlarında kanama da çok daha az olur.

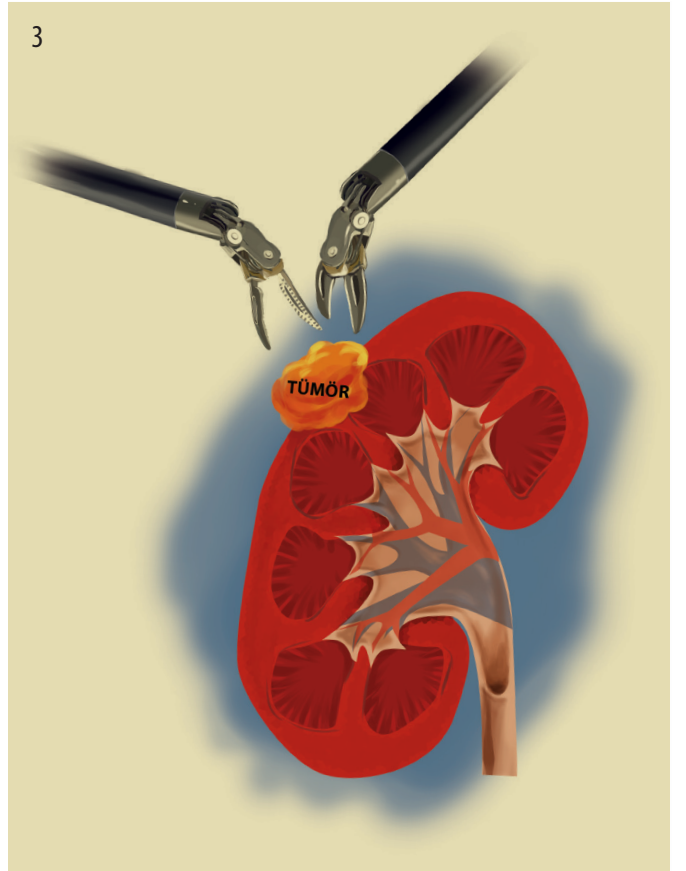
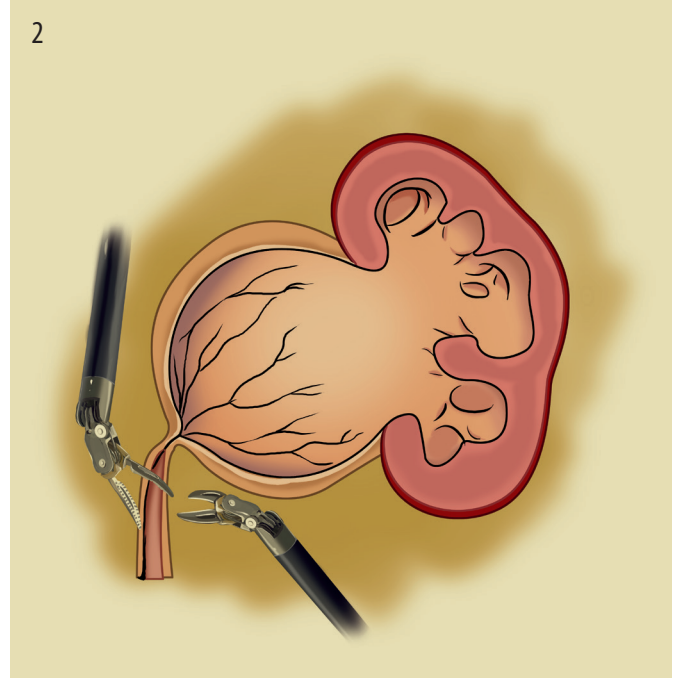
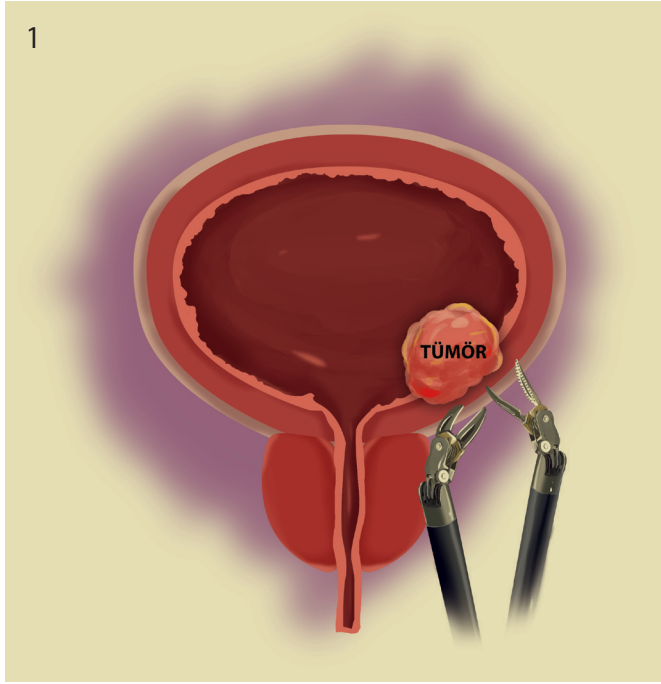
Dünyada birçok merkez mesaneyi robotla yani sinirleri koruyarak çıkardıktan sonra robotu hastadan ayırıyor, daha sonra karın bölgesinde kesi yapılarak açık ameliyatla devam ediliyor. İnce bağırsağın yeni bir mesane yapmak için kullanılacak kısmı, karın dışına alınıyor ve açık ameliyatla karın dışında yeni mesane yapılıyor. Diğer bir deyişle ameliyatın ikinci kısmında robot kullanılmıyor, açık ameliyat yapılıyor.



Dünyada çok az sayıda merkezde (10 merkez kadar), bu büyük ameliyatın ikinci kısmı da yani ince bağırsaktan yeni mesane yapma işi de robotu hastadan ayırmadan, yani robot kullanılarak ve karın içinde yapılıyor. İnce bağırsaktan robotla yeni bir mesane yapmanın belki de en büyük avantajı, karın açılmadan yapılan bu işlem sırasında karın dışına alınmayan bağırsakların fizyolojik özelliklerinin daha az bozulması ve ameliyat sonrasında bağırsak hareketlerinin yeniden başlamasının ve iyileşmesinin daha hızlı olmasıdır.

Ülkemizde ilk kez Prof. Dr. M. Derya Balbay ve Robotik Üroloji Ekibimiz, robotik cerrahi ile bu ameliyatları yapmaya başlamış ve özellikle bu konu ile ilgili uluslararası literatürde kendi tecrüğimizi ve sonuçlarımızı anlatan çok sayıda bilimsel yayınlar, konuşmalar ve sunumlar yapmıştır.

1. Robotik mesane kanseri ameliyatlarının şematik anlatımı
2. Robotik U-P darlık ameliyatlarının şematik anlatımı
3. Robotik böbrek tümörü ameliyatlarının şematik anlatımı



Türkiye'de Robotik Cerrahinin Gelişimi

Ülkemizde 2005'te robotik cerrahiye başlatılan ve bu konunun öncüsü olan kişi Prof. Dr. Ali Rıza Kural'dır. Daha sonra sırasıyla 2008'de İstanbul'da T.C. Sağlık Bakanlığı Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2009'da Ankara'da T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul'da T.C. Sağlık Bakanlığı Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2011'de Ankara'da Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara Gülhane Askeri Tıp Akademisi ve son olarak 2012'de İzmir Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi robotik cerrahiye başladı. Bu merkezlerden ayrı olarak, başta İstanbul'da olmak üzere çeşitli özel hastanelerde ve özel vakıf üniversitesi hastanelerinde de 10 cerrahi robot var. Bu sayının önümüzdeki yıllarda artacağı tahmin ediliyor.

Robotik böbrek tümörü ameliyatları

Ultrason, tomografi gibi radyolojik görüntüleme yöntemlerinin sık kullanılması sayesinde günümüzde böbrek tümörleri erken evrede ve küçükken saptanabiliyor. Böylece tüm böbreğin değil, yalnızca tümörün alınması yeterli oluyor. Bu ameliyat, sağladığı teknik avantajlar nedeniyle robotla hayli kolay ve başarıyla yapılabilir. Robotik cerrahide kullanılan üç boyutlu lensin büyütme özelliği ve robotik cerrahi enstrümanlarının kullanımının kolay olması, karmaşık tümörlerin böbrek korunarak çıkarılmasını kolaylaştırıyor.

Dünyadaki ve Türkiye'deki "Da Vinci" Cerrahi Robotu Sayıları

Kuzey Amerika'da yaklaşık 1650, Güney Amerika'da 20, Avrupa'da 400, Orta Doğu bölgesinde 25, Asya'da 140 ve Avustralya'da 20 Da Vinci cerrahi robotu var. Nüfus ve yüzölçümü açısından ülkemize yakın olan Almanya'da 65, Fransa'da 55, buna karşın komşumuz Yunanistan'da 8, Romanya'da 10 Da Vinci cerrahi robotu olduğunu biliyoruz. Ülkemizde ise 16 Da Vinci cerrahi robotu var.

Böbrekten çıkan ana idrar kanalı darlığının robotik ameliyatları

Her iki böbrekten çıkan ana idrar kanalı (üretero-pelvik bileşke), üretir denilen idrar kanalı olarak aşağıya doğru ilerler ve mesaneye bağlanır. Böylece idrar böbrekten mesaneye iletilir. Üretero-pelvik bileşkenin darlığı (U-P darlık), bu bölgenin kendine bağlı bir daralmaya bağlı olabileceği gibi, bu kanalın üzerinden geçen bir damarın bası yapması nedeniyle de oluşabilir. Darlık oluştuğunda idrar böbrekten rahatça atılamaz ve artan basınç nedeniyle böbrek içindeki idrar kanalları genişler; bu durum uzun dönemde böbrekte işlev bozukluğuna neden olur. Bu durum cerrahi yöntemlerle tedavi edilebilir ve robotik cerrahi hayli etkili şekilde kullanılır. İdrar kanalına üstten bası yapan damar, sıklıkla böbreğe giderek böbrek beslenmesine katkıda bulunduğu için ameliyat sırasında bası yapan bu damarın fark edilmesi ve korunması çok önemlidir. Fakat damarın korunması için öncelikle fark edilmesi yani görülmesi gerekir. Robotik cerrahide kullanılan üç boyutlu lens ve konsoldaki cerrahin gördüğü alandaki dokuları büyütebilmesi sayesinde, bu damarın fark edilmesi ve korunması hayli kolaylaşır.

Bu ameliyatlar sırasında darlık oluşan idrar kanalı bölgesi kesilip çıkarıldıktan sonra geride kalan idrar kanalı uç uca dikilir. Bu ameliyatın belki de en önemli kısmı burasıdır. Bu birleştirme işleminin düzgün yapılması hayli önemlidir ve ameliyatın başarısını etkiler. Ameliyatın bu kısmı, robotun cerrahi enstrüman uçlarının cerrahın elindeki titreşimi yansıtmaması, gerektiğinde robotun 3 kolunun birden kullanılabilmesi ve görüntü avantajları sayesinde cerrah tarafından hayli yüksek kalitede yapılabilir. Bu nedenle de yapılan ameliyatların sonuçlarının hayli iyi olması bekleniyor.

İleri teknoloji ürünü robotik cerrahinin hem cerrahlara hem de hastalara sağladığı tüm bu avantajların yanı sıra yüksek maliyet gibi bir dezavantajı var. Ancak kan ihtiyacının azalması, hastaların daha hızlı iyileşmesi, daha çabuk taburcu olması ve işlerine daha erken dönmesi maliyeti dolaylı da olsa düşürebilecek faktörlerdir.

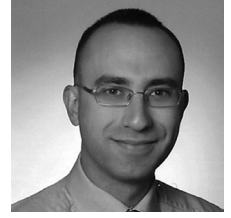
En önemli noktalardan biri de robot kullanarak ameliyatı yapan cerrahın eğitimi, deneyimi ve bilgisidir. Robotu kullanan kişi, cerrahdır. Prof. Dr. Selami Albayrak'ın da belirttiği gibi, cerrahi girişimlerdeki başarıda cerrahın sanatı da çok önemlidir. Robotik cerrahi, cerrahın sanatının ve robotik sistemin teknolojik avantajlarının bir arada kullanıldığı bir cerrahi yöntemdir.

Teşekkür: Başta hocamız sayın Prof. Dr. M. Derya Balbay olmak üzere, birlikte Robotik Üroloji ekibi olarak çalıştığım sayın Doç. Dr. Ziya Akbulut, Doç. Dr. Ali Fuat Atmaca, Doç. Dr. Serkan Altınova, Üzm. Dr. Ahmet Tunç Özdemir ve Üzm. Dr. M. Fuat Özcan'a teşekkür ederim. Ayrıca bu yazıdaki resimleri çizen grafik tasarımcı ve ressam sayın Ersan Yağız'a ve emeği geçen tüm TÜBİTAK personeline teşekkür ederim.

Çizimler: Ersan Yağız

Kaynaklar

Di Pierro, G. B., Baumeister, P., Stucki, P., Beatrice, J., Danuser, H., Mattei, A., "A prospective trial comparing consecutive series of open retroperitoneal and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy in a centre with a limited caseload", *European Urology*, Cilt 59, Sayı 1, s. 1-6, Ocak 2011.
Philippou, P., Waime, E., Rowe, E., "Robot-assisted laparoscopic prostatectomy versus open: comparison of the learning curve of a single surgeon", *Journal of Endourology*, Cilt 26, Sayı 8, s. 1002-1008, Ağustos 2012.
Parekh, D. J., Messer, J., Fitzgerald, J., Ercole, B., Svatek, R., "Perioperative Outcomes and Oncologic Efficacy from a Pilot Prospective Randomized Clinical Trial of Open versus Robotic Assisted Radical Cystectomy", *Journal of Urology*, 24 Eylül 2012.
Rocco, B., Matei, D. V., Melegari, S., Ospina, J. C., Mazzoleni, F., Errico, G., Mastropasqua, M., Santoro, L., Detti, S., de Cobelli, O., "Robotic vs open prostatectomy in a laparoscopically naive centre: a matched-pair analysis", *British Journal of Urology International*, Cilt 104, Sayı 7, s. 991-995, Ekim 2009.
Barocas, D. A., Salem, S., Kordan, Y., Herrell, S. D., Chang, S. S., Clark, P. E., Davis, R., Baumgartner, R., Phillips, S., Cookson, M. S., Smith, J. A. Jr., "Robotic assisted laparoscopic prostatectomy versus radical retroperitoneal prostatectomy for clinically localized prostate cancer: comparison of short-term biochemical recurrence-free survival", *Journal of Urology*, Cilt 183, Sayı 3, s. 990-996, Mart 2010.
Canda, A. E., Atmaca, A. F., Altınova, S., Akbulut, Z., Balbay, M. D., "Robot-assisted nerve-sparing radical cystectomy with bilateral extended pelvic lymph node dissection (PLND) and intracorporeal urinary diversion for bladder cancer: initial experience in 27 cases", *British Journal of Urology International*, Cilt 110, Sayı 3, s. 434-444, Ağustos 2012.
Canda, A. E., "1st Robotic Urology Symposium in Ankara, Turkey", *European Urology Today*, Cilt 24, Sayı 3, s. 6, Haziran/Temmuz 2012.



Doç. Dr. A. Erdem Canda, 1974'te İzmir'de doğdu. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden 1997'de mezun oldu. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı'ndan 2003 yılında üroloji uzmanlığını aldı. Ayrıca İngiltere'de, Almanya'da ve Belçika'da da üroloji eğitimi aldı. 2008'den beri Ankara Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği'nde çalışıyor. 2011'de üroloji doçenti oldu. Robotik üroloji, laparoskopik üroloji, üro-onkoloji ve endoüroloji konuları ile ilgileniyor. Robotik üroloji ile ilgili çok sayıda uluslararası ve ulusal bilimsel yayını, kongre sunumları ve ödülleri var.