

MINİMAL İNVAZİV ÜROLOJİK CERRAHİDE YENİLİKLER

Doç. Dr. Burak TURNA
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Üroloji Anabilim Dalı



Giriş

- *Yüzyıllardır* teknolojik gelişmeler tıp alanı uygulamaları ve kapsamını şekillendirmekte
- Son birkaç *dekaddır* teknolojide olan gelişimin çapı ve büyüklüğü tıp bilim tarihinde görülmemiş düzeyde
- *21. yüzyılda* ise ÜROLOJİ alanında ortaya çıkan yeni buluşlar, hasta değerlendirme aşamasında kaydedilen gelişmeler ve teknolojinin inkorporasyonu ile disiplinimiz tıp alanında en ön saflarda yer almakta

Gelişmeler...

- Sanal / Arttırılmış Gerçeklik
 - Cerrahi Navigasyon
- İntraop Doku Karakterizasyonu
- Fonksiyonel ve Moleküler Görüntüleme Metodları
- Laparoskopik ve Robotik Cerrahi (+ Telecerrahi)
 - LESS / NOTES
- Görüntüleme Kılavuzluğunda Minimal İnvaziv Ürolojik Cerrahi
- Biyolojik Hemostatik Ajanlar / Doku Yapıştırıcıları
- Lazer Teknolojisi
- Rejeneratif Tıp
- Nanoteknoloji

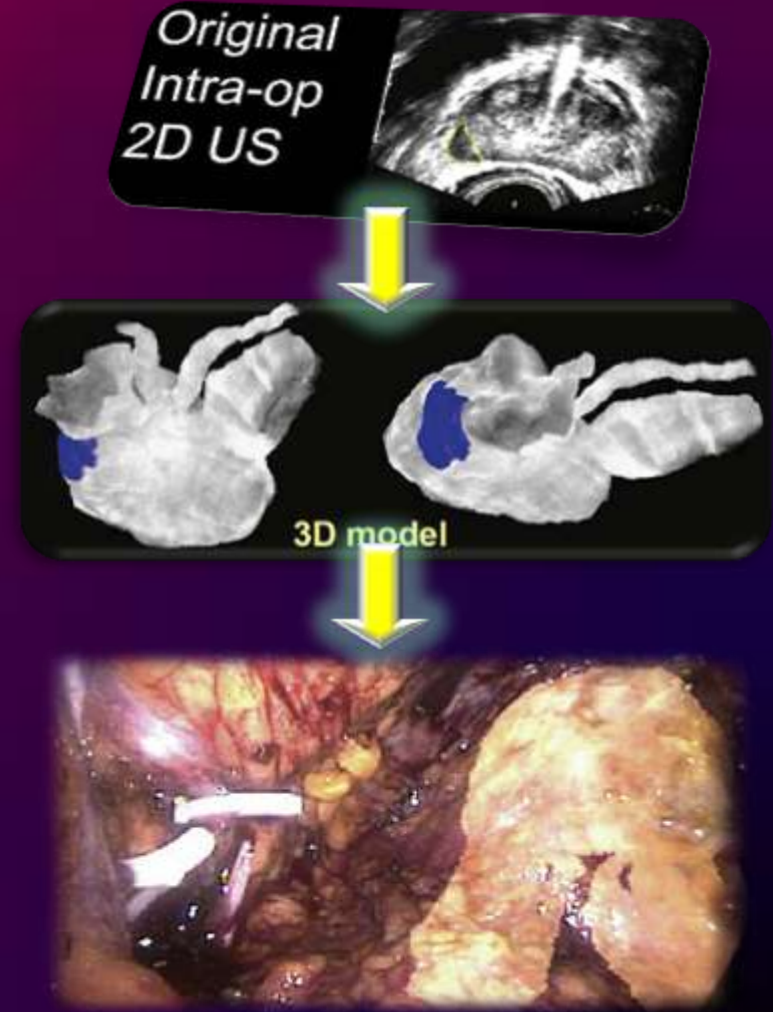
Sanal / Arttırılmış Gerçeklik

- “Sanal Gerçeklik” 3 boyutlu bir ortamın eğitim veya preop cerrahi planlama için oluşturulan cerrahi simülasyonu tanımlamakta
- “Arttırılmış Gerçeklik”, preop görüntülemenin cerrahi operasyon alanına eş zamanlı süperpozisyonunu sağlamakta
- Aktüel operasyon alanı ile radyolojik görüntülemenin birleştirilmesi ile oluşturulan 3 boyutlu imajlar intraop karar vermeyi kolaylaştırmakta
- Cerrahların cerrahi alanı ve hatta “ötesini” görmesini sağlayarak cerrahi kapasiteyi arttırmakta

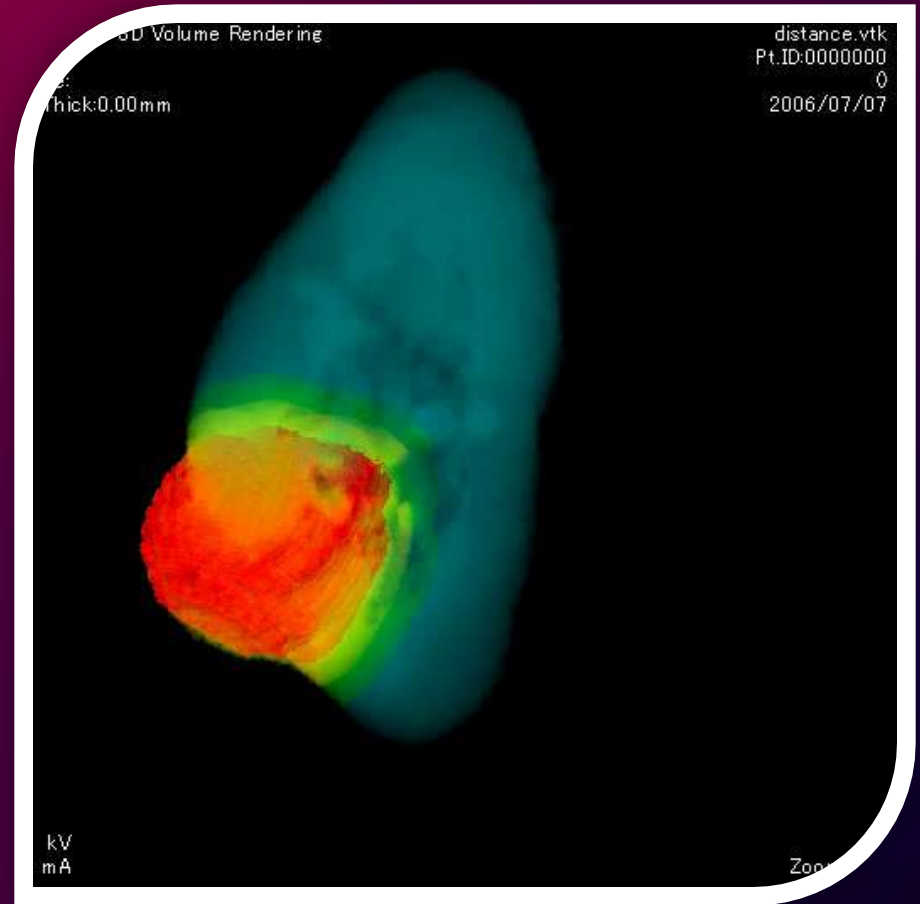
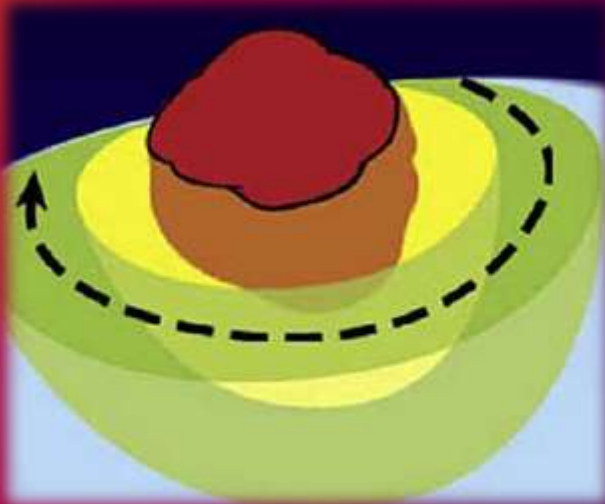


Cerrahi Navigasyon

- Bilgisayar yardımlı cerrahide, temel girişim “Cerrahi Navigasyon” olarak adlandırılmakta
- “Vücut-GPS”i ve “Cerrahi Radar” bu konudaki güncel konseptler
- LPN ve LRP gibi operasyonların asıl amacı olan maksimal onkolojik ve fonksiyonel sonuçların sağlanmasına yardımcı olabilir
- Ukimura ve Gill, bu amaçla renk-kodlamalı bir zonal navigasyon sistemi geliştirmişler

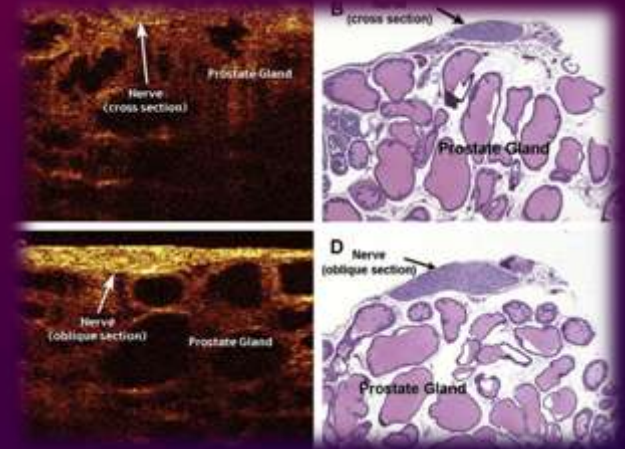


Cerrahi Navigasyon

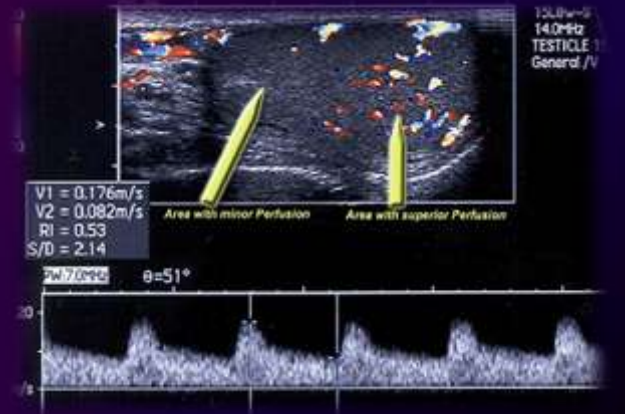


İntraop Doku Karakterizasyonu

- Yeni teknolojiler ile yakın zamanda yapılan çalışmalar intraop anatomik ve patolojik eş zamanlı doku karakterizasyonu konusunda ümit vermekte
 - Optik koherans tomografi (OCT)
 - Konfokal floresans mikroskopi (CFM)
 - İnfrared floresans görüntüleme
 - Elastografi
 - İntraop ultrasonografi (Doppler, yüksek rezolüsyonlu 3D görüntüleme)
 - Cavermap nörovasküler demet cerrahi haritalandırma aygıtı



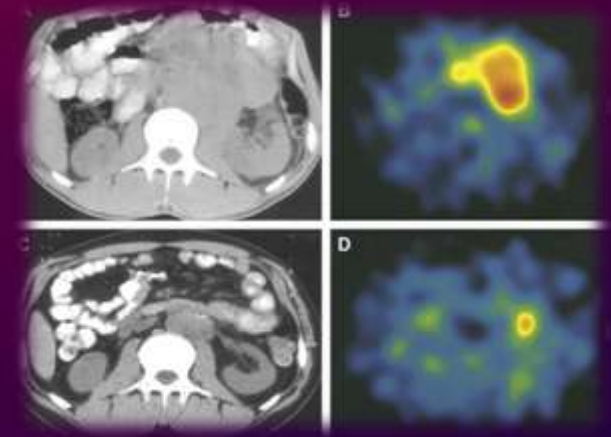
OCT



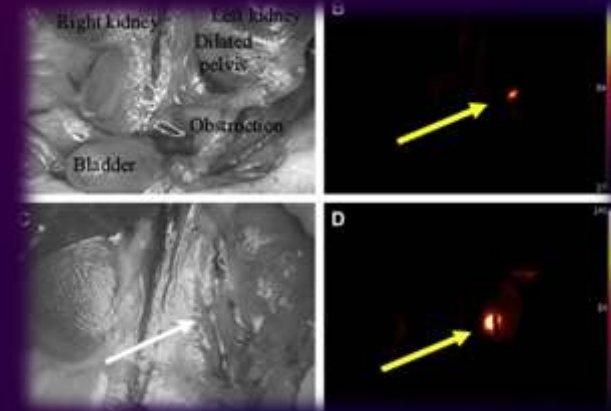
Kontrastlı Doppler USG

Fonksiyonel ve Moleküler Görüntüleme Metodları

- Moleküler görüntüleme metodları dokuların ve hastalıklı durumların metabolik ve fonksiyonel karakteristikleri ile anatomik görüntüleme modalitelerini senkronize eder
 - Pozitron emisyon tomografi
 - Lenfotropik nanopartikül artırılmış MRG
 - Manyetik rezonans spektroskopisi
 - Optik görüntüleme yöntemleri
- Bu durum erken tanıyı kolaylaştırabilir, daha doğru evrelemeyi sağlayabilir ve çeşitli kanserlerde kullanılan hedefe yönelik moleküler tedaviye yardımcı olabilir



PET



Optik görüntüleme

Laparoskopik / Robotik Cerrahi

- Günümüzde, laparoskopik cerrahi operatif ürolojinin normu kabul edilmekte
- Laparoskopik cerrahi, robotik cerrahiyle artan kombinasyonu ile birçok cerrahi disiplinde benign ve malign durumların tedavisinde yer almakta
- Açık cerrahiye benzer etkinlik sağlanmasına ek olarak daha düşük morbidite, daha hızlı iyileşme ve daha iyi kozmetik sonuçlar alınmakta



Robotik Cerrahi

- İlk kez ameliyathanede robot kullanımı 20 yıl önce
- Birçok onkolojik ve rekonstrüktif ürolojik prosedür için robot kullanımında ciddi artış söz konusu
- 2007'de ~55,000 ve 2008'de ~70,000 radikal prostatektominin robotik yöntemle gerçekleştirildiği tahmin edilmekte (ABD)

Mevcut Sistemler – ABD 2009

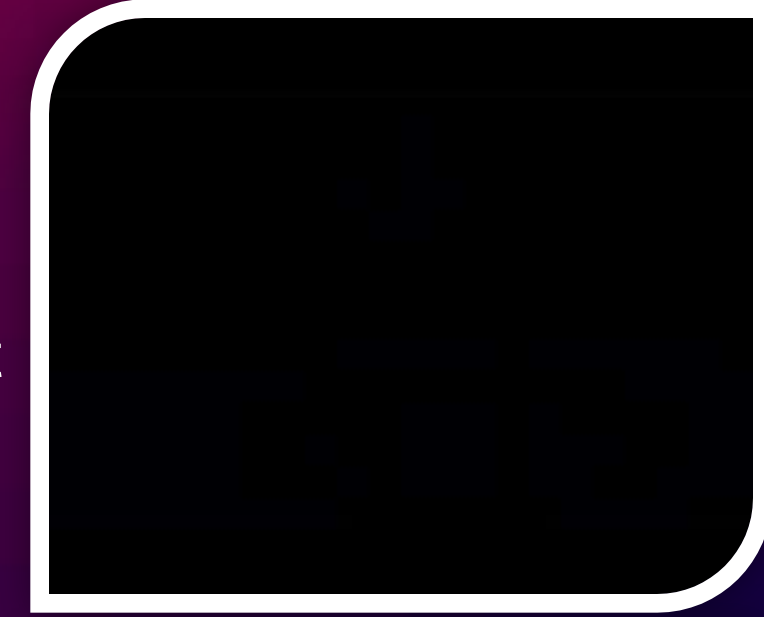


Mevcut Sistemler- Avrupa 2009



Robotik Cerrahi

- Cerrahin hareketlerinin taklit edilmesi
 - Eş zamanlı
 - Hareketlerde artmış hassasiyet
 - Titreme yok
 - Otonomi yok
- Ticari olarak en başarılı sistem → da Vinci (Intuitive Surgical)

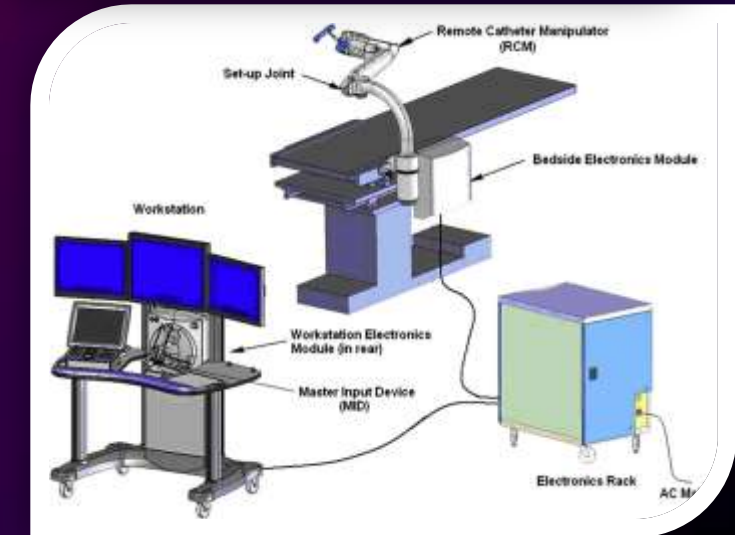


Robotik Platformlar

- Laparoskopik arenadaki rolü sağlamlařmakta
- NOTES, LESS, intraluminal endoskopi ve perkütan görüntü kılavuzluğunda girişimlere yardımcı olabilecek yeni cerrahi robotik platformlar
 - Fleksibl robotlar
 - Minyatür in vivo robotlar
 - Ex vivo robotlar

Fleksibl Robotik Platform

- Fiberoptik ve endoskopik teknolojilerin minyatürizasyonu ve gelişmeleri doğal orifislerden viseral organlara erişimi rutin hale getirdi
- Özellikle intravasküler kateter tabanlı uygulamalarda kullanılmak üzere çeşitli fleksibl robotik platformlar üzerinde çalışılmakta
- Fleksibl endoskopların içi boş organların içinde daha kusursuz, basite indirgenmiş, kompleks ve tekrarlanabilir manevralar ile kullanılması için bilgisayar kontrollü robotik platforma entegrasyonu manuel endoskopiye üstünlük sağlayabilir



Robotik Fleksibl Üreteroskopi

- Desai ve ark.
 - 16 E / 6 K
 - Ort yaş 45.5 yıl
 - Hasta sayısı : taş sayısı
 - 15: 1
 - 2: 2
 - 1: 3
 - Ort. taş çapı 11.8 mm
 - Yerleşim
 - Renal Pelvis: 4
 - Üst kaliks: 3
 - Orta kaliks: 2
 - Alt kaliks: 12



Robotik Fleksibl Üreteroskopi

Avantajları

- Manevra kabiliyeti
- Artmış hareket derecesi
- Dengeli hareket
- Otomasyon
- Yeni görüntüleme tekniklerinin kullanılabilmesi
- Ergonomik

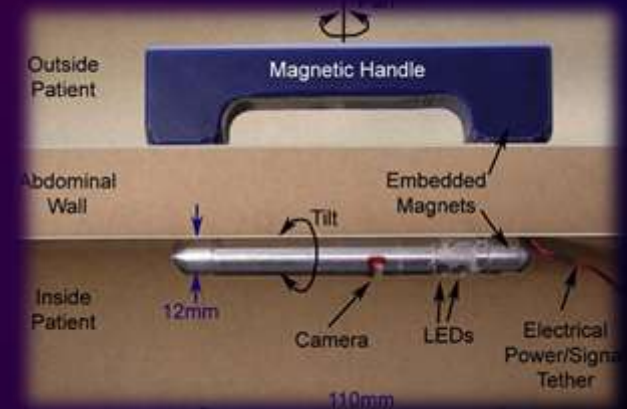
Dezavantajları

- Optimal kılıf boyu?
- Optik
- Gerekli aksesuarların entegrasyonu, irrigasyon kontrolü, konsoldan kontrast enjeksiyonu

Geliştirilmesi gerekli

İn Vivo Robotik Platformlar

- Ex vivo robotik platformlarda vizüalizasyon ve manipulasyon giriş insizyonlarının lokalizasyonu ile sınırlı
- İn vivo robotlar insizyon yeri ve sayısı ile sınırlanmadan laparoskopik prosedürlerde vizyona ve gerekli işlemlere yardım sağlayabilir
- Bu robotik platformlar daha küçük, daha akıllı ve daha ucuz

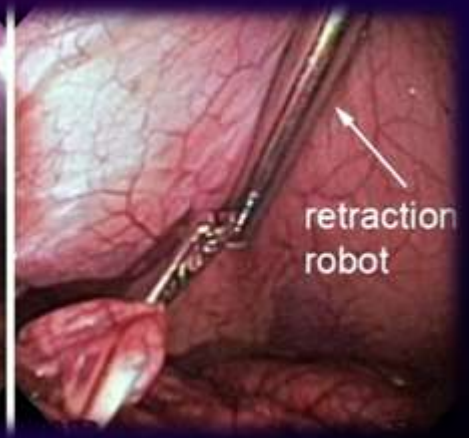
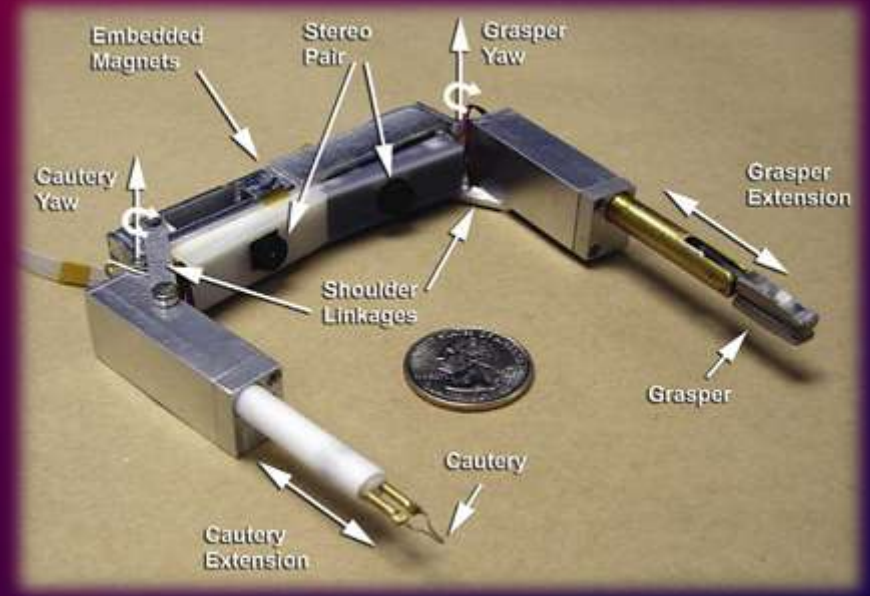


In Vivo Robotik Platformlar

Sabit tabanlı veya mobil

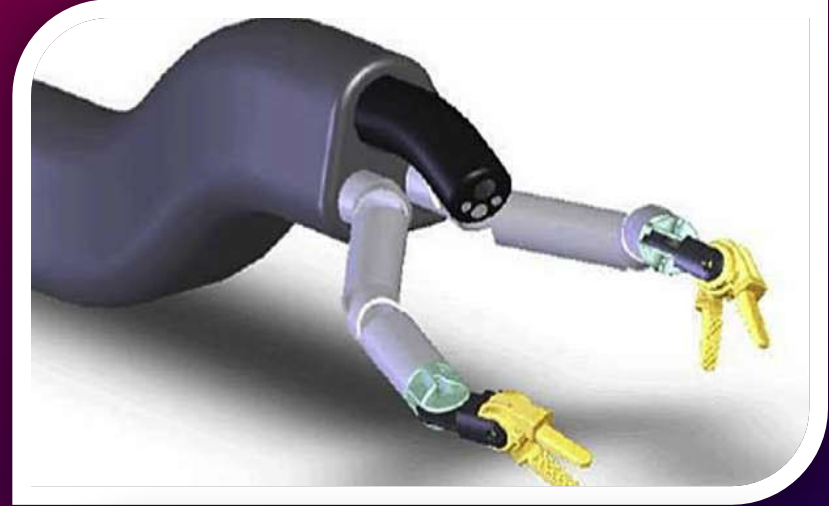
- Görüntüleme
- Işıklandırma
- Modüler Palet
- Endoluminal robotlar
- AB1 Robot

(Nebraska Üniversitesi) →



Endoluminal Robotlar

- Abbott ve ark.'ları kamera ve 2 robotik enstrümandan oluşan bir endoluminal robotik sistem üzerinde çalışmakta
- İlk jenerasyon dizaynları → ViaCath sistemi
(EndoVia Medical)
- Domuz modelinde karşılaşılan teknik sorunlar
 - Enstrümanların yerleştirilmesi
 - Enstrümanların dokuya takılması
 - Uygulanabilecek lateral güç sınırlı



Fleksibl Endoluminal Robotik Platformlar

- Bu teknolojilerde kaydedilecek ilerlemeler diagnostik ve terapötik endoskopi kapasitesini arttırma potansiyeline sahip
- İntرالüminal cerrahi, NOTES ve LESS cerrahisinin de bu teknolojiler yardımıyla çok ciddi aşama kaydetmesi mümkün

LESS / NOTES

- Laparoskopik cerrahinin invazivitesini ve kozmetik sonuçları daha iyi hale getirmek için çeşitli stratejiler üzerinde çalışılmakta
- NOTES ve LESS cerrahisinin ortak amaçları “iz bırakmayan” cerrahinin gerçeğe dönüştürülmesi



LESS

Geleneksel laparoskopik ile açık cerrahide sağlanan yüksek standartlara erişildi



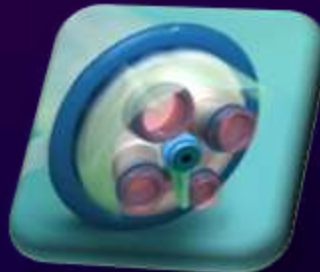
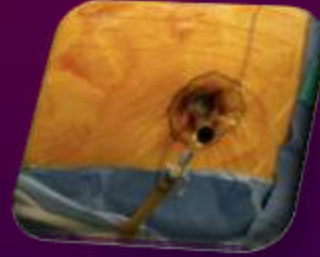
Laparoskopik tekniklerin daha da geliştirilmesi ile daha minimal invaziv teknikler ortaya çıktı



NOTES (deneysel) uygulamaları major ürolojik operasyonların henüz etkin ve güvenli bir biçimde gerçekleştirilmesini mümkün kılmadı

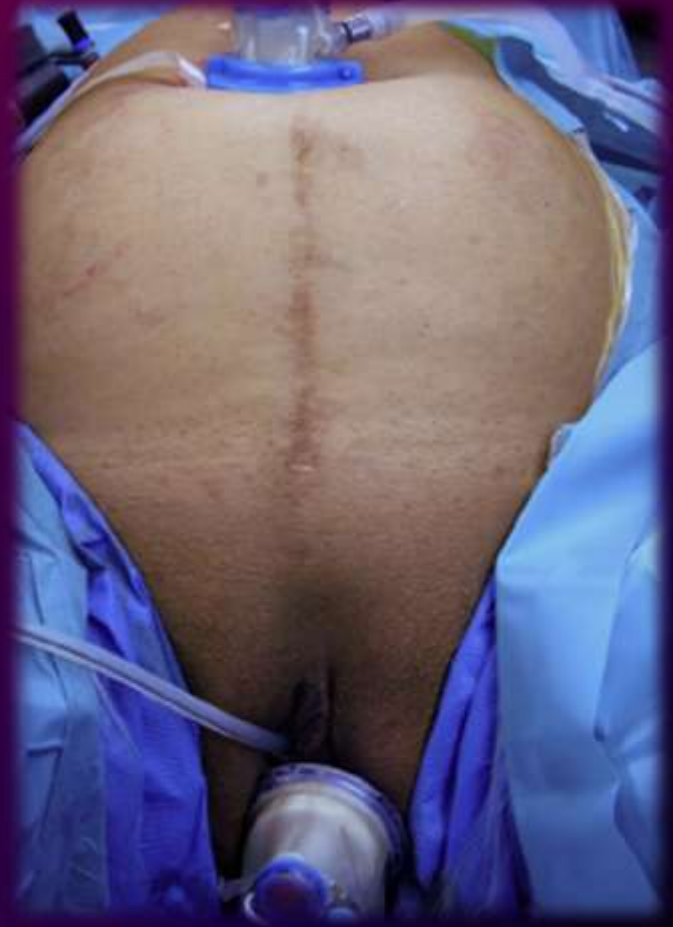


LESS ortaya çıktı



NOTES

- NOTES yoğun ilgi uyandırmasına rağmen laboratuvara sınırlı
- İntestinal viserotominin kapatılması ile ilgili güvenlik sorunları yanıtız
- Günümüzdeki enstrümentasyon güvenilirlik, çok yönlü kullanım ve dayanıklılıktan yoksun
- Bugüne kadar bildirilen klinik NOTES uygulamaları “hibrid” prosedürler



NOTES

LESS

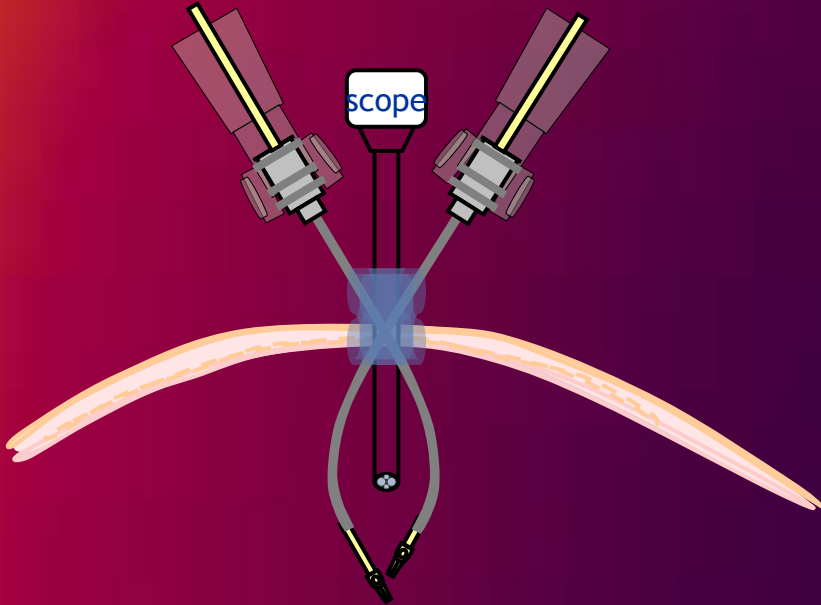
İz bırakmayan cerrahi	Evet	Evet
Doğal orifis kullanılmakta	Mide/Vajen/Rektum	Embriyonik (umblikus)
Abdominal akses	İndirekt, transluminal	Direkt, ekstraluminal
“Organ girişi” kapatılması	Gerekli	Gereksiz
Giriş bölgelerinde peritoneal sızdırma potansiyeli	Evet	Hayır
Cerrahi yaklaşım perspektifi	Alışılmamış	Alışılmış
Standart laparoskopiyeye konversiyon kolaylığı	Kolay deđil	Kolay
Enstrüman ve endoskop karakteristikleri	Fleksibl, beklenenin aksine hareket	Rijit, standart, alışılmış
Enstrümanlardan “taktil geribildirim”	Azalmıř	Standart laparoskopiyeye aynı
Ekstrakorporeal enstrümanların akışması	Evet	Evet
Birçok abdominal organa ulaşım	Zayıf ihtimal	Olası

NOTES vs LESS

- Hem NOTES hem LESS en son geliştirilen minimal invaziv cerrahi teknikler
 - Kozmetik avantajları kesin
 - Morbidite avantajları henüz ispatlanmadı
- NOTES henüz geliştirilme aşamasında
- Tek-port cerrahi klinik uygulamalar için hazır

Da Vinci LESS Sistemi

- 8.5 mm 3D HD endoskop
- Semi rijid enstrüman kanülü
- 5 mm, bilek hareketi olmayan, eğimli enstrümanlar
- Çarpışma yok

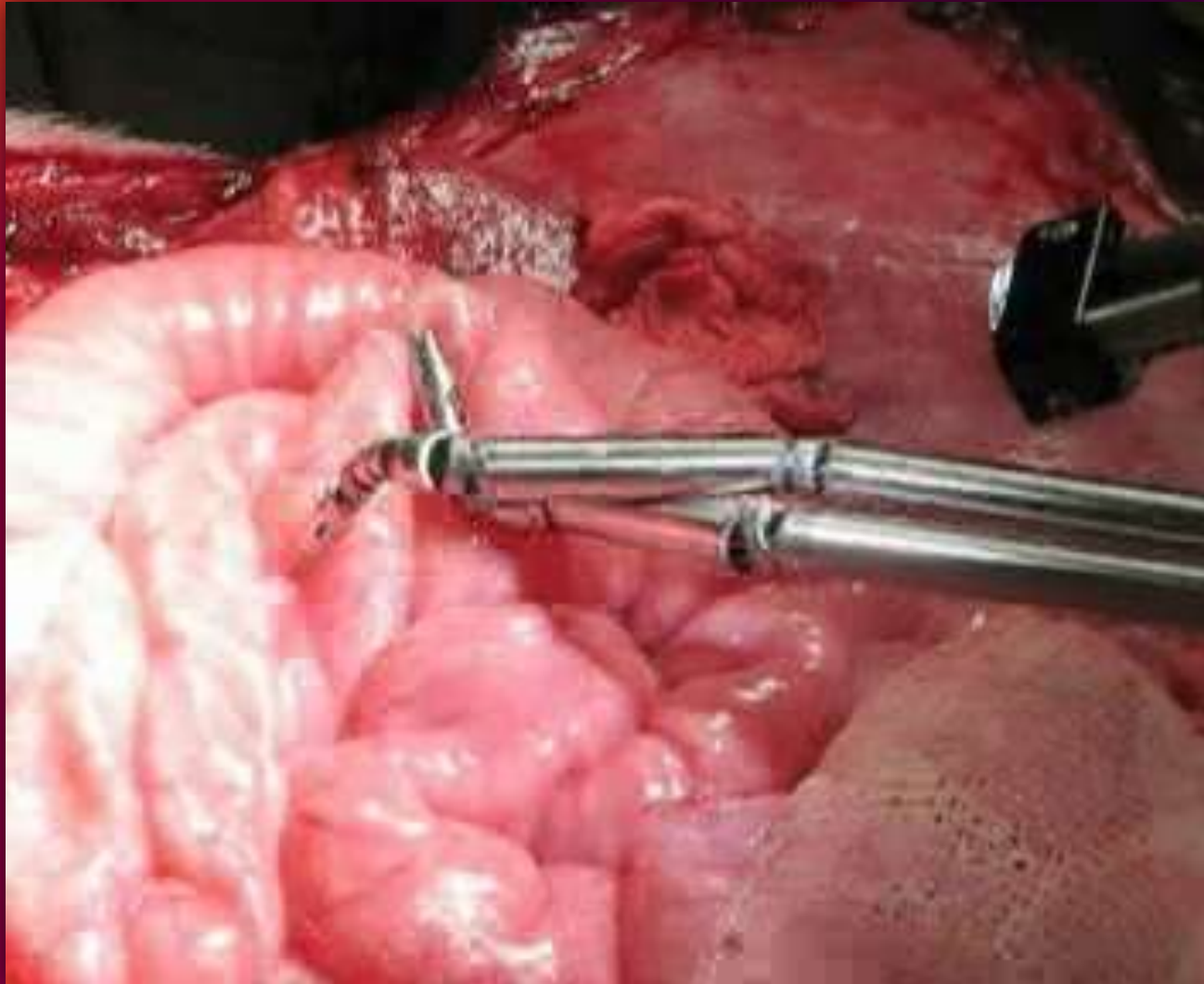


- Prototip model
- Aynı taraf elle çapraz altındaki aynı taraf enstrüman kontrol edilmekte

Henüz FDA tarafından onaylanmadı

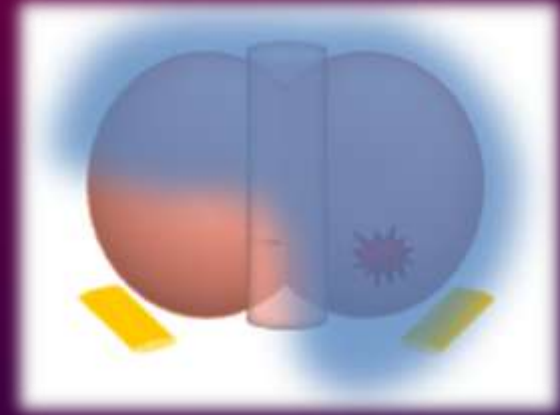
LESS ve NOTES

Gelecek



Görüntüleme Kılavuzluğunda Minimal İnvaziv Ürolojik Cerrahi

- Hasta tedavisinde yeni teknolojilerin ciddi etkisinin olduğu diğer bir alan solid organ ablasyonu
- Ablatif enerji formları, görüntüleme kılavuzluğu ve aracı sistemlerdeki ilerlemeler tümör ablasyonunun böbrek ve prostat kanserinde kullanımını olası kılmakta
- Kriyoterapi, radyofrekans ablasyon, HIFU klinik kullanımda
- Uzun dönem takip sonuçları bu ümit verici teknolojilerin böbrek ve prostat kanserinde kullanım alanlarını belirleyecek

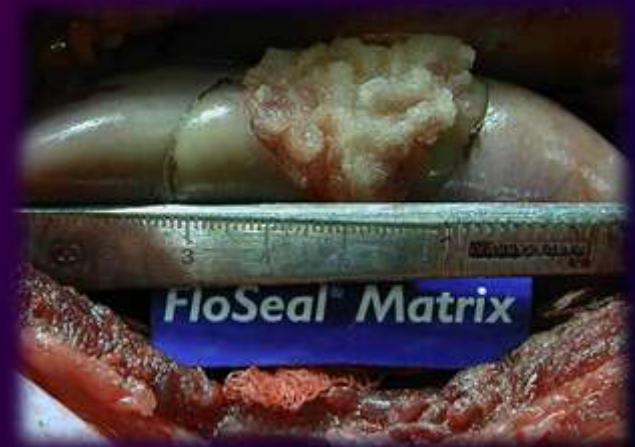


Biyolojik Hemostatik Ajanlar / Doku Yapıştırıcıları

- Son 20 yılda tüm cerrahi disiplinlerde bioadhezivlerin, doku yapıştırıcılarının ve hemostatik ajanların kullanımında artış
- Minimal invaziv cerrahi tekniklerde hemostazın sağlanması açık cerrahi tekniklere oranla daha kısıtlı
- Kan kaybının kontrolünü ve doku iyileşmesini hızlandıran materyaller bu işlemlerin yapılabilirliğine yardımcı



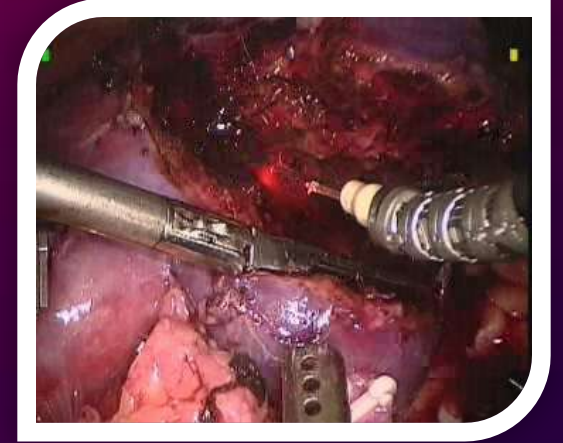
Fibrin glue



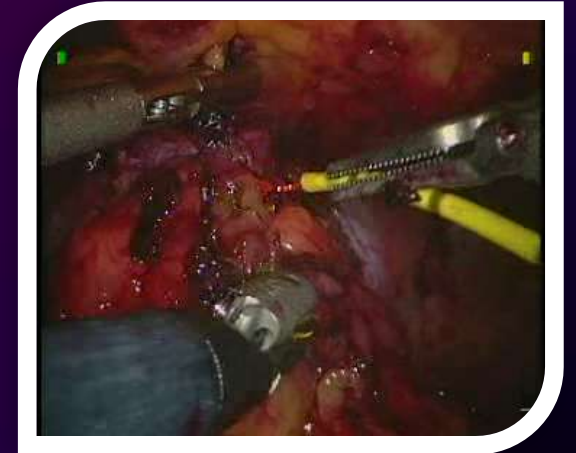
FloSeal Matrix

Lazer Teknolojisi

- Lazer teknolojisindeki ilerlemeler özellikle taş hastalığı ve BPH olmak üzere ürolojinin birçok alanını etkiledi
- Yakın zamanda yapılan çalışmalarda laparoskopik ve robotik işlemlerde lazer kullanımının rolü araştırılmakta
- Hem robot yardımlı LPN hem de LRP Cleveland klinikte sınırlı sayıda hastada denendi
- LPN sırasında problemler aşırı duman oluşumu, dokunun kömürleşmesi ve santral interlober arterleri kontrol zorluğu
- LRP fizibl ancak fonksiyonel veya onkolojik açıdan herhangi bir avantaj getirdiği tartışmalı



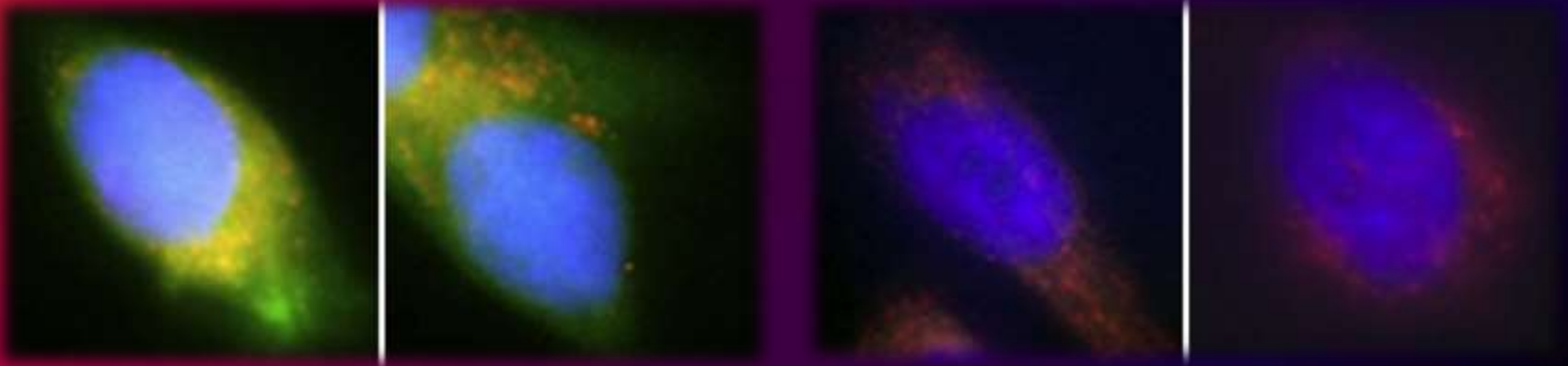
Gianduzzo ve Gill



Gianduzzo ve Kaouk

Nanoteknoloji

- Heyecan verici diğer bir araştırma alanı olan Nanotıp geniş bir kullanım yelpazesi sunan nanopartiküller ile önleyici tedavi, erken tanı, kesin tanı ve takip konusunda çeşitli ürolojik durumlara yardımcı olabilir



Sonuç

- Sunulan teknolojik ilerlemelerin birçoğu değişik geliştirme basamaklarında olmakla birlikte klinik kullanımları henüz başlangıç aşamasında
- Robotik platformların daha küçük ve taktik geribildirime sahip olmasıyla minimal invaziv cerrahiler kolaylaşabilir
- Cerrahi hedefin uzaysal pozisyonunun 3D olarak görülmesi ve laparoskopik diseksiyonun en optimum cerrahi planda yürütülmesi, güvenlik sistemlerinin entegrasyonu ile gelecekte tam otomatize edilmiş bir cerrahi sistemin yapıtaşlarını oluşturabilir