

# Bir tıbbi alet tasarımı: Laparoskop ve laparoskopik cerrahi

## Prof. Dr. M. İhsan Karaman



1986'da İÜ. Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. 1991'de Üroloji Uzmanı oldu. Takip eden on yıl süresince Şişli Etfal Hastanesi'nde üroloji kliniği baş asistanı olarak görev yaptı. Bu süre içinde 1994'te ABD'de, Houston'daki Baylor College of Medicine'de misafir ürolog olarak görev yaptı. 1996'da üroloji doçenti, 2008'de profesörü oldu. Prostat kanseri konusunda bir bilimsel kitap editörlüğü, katkıda bulunduğu 15'ten fazla kitap bölümü yazarlığı, 250 kadar ulusal ve uluslararası alanda yayımlanmış veya sunulmuş bilimsel çalışması mevcuttur. 7 tıbbi derginin editörler kurulunda yer alan Karaman; 5 uluslararası, 10 ulusal tıbbi derneğin üyesidir. Türk Çocuk Ürolojisi Derneği'nin kurucularından ve bu derneğin denetim kurulu üyesi olan Karaman, aynı zamanda Yeryüzü Doktorları adlı uluslararası tıbbi ve insani yardım kuruluşunun Türkiye şubesinin yönetim kurulu başkanlığını yürütmektedir. İngilizce ve Arapça bilen Dr. Karaman, evli ve iki çocuk babasıdır.

**P**atrick Henry, 1775'de Richmond'da yaptığı bir konuşmada, "Adımlarıma rehberlik eden yegâne ışık, tecrübe ışığıdır. Geleceğe karar vermenin, geçmişini kullanmaktan başka bir yolunu bilmiyorum." dediğinde, geçmiş tecrübelerden yararlanarak bir ışık kay-

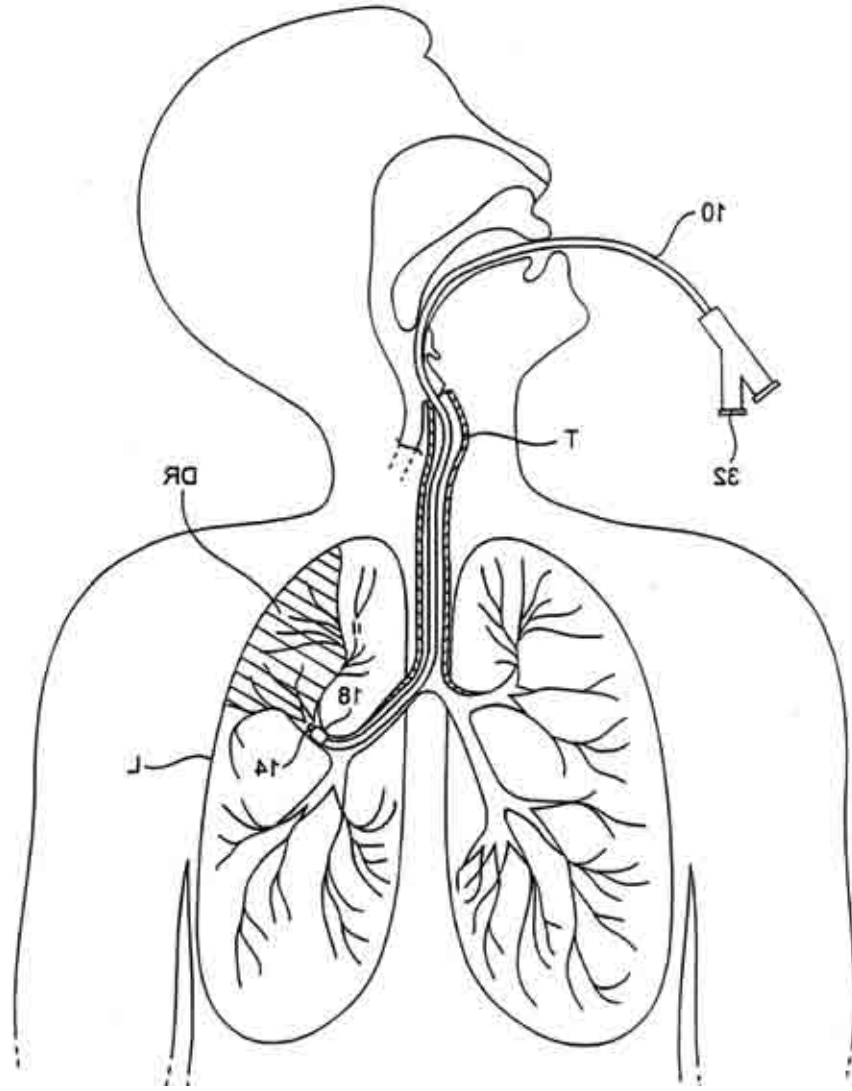
nağını ve optik sistemi insan vücudunun içine sokup teşhis ve tedavide yepyeni ufuklar açacak bilim adamlarından habersizdi. Ancak Henry'nin bu veciz ifadesinden tam 200 yıl sonra, 1975'de ilk kez bir laparoskopik cerrahi müdahale ile böbrek çıkışındaki idrar kanalından taş alan Wickham'ın, bu çığır açıcı tasarımında tecrübenin ışığından yararlanmadığını kim iddia edebilir?

Atina sokaklarında güpegündüz elinde bir fenerle dolaşip "İnsan arıyorum, insan" diyen Sinoplu Diogenes'den bu yana, insanoğlu yeni bir şeyler keşfetmenin aracı ve sembolü olarak ışığı kullanmıştır. Gerek yeraltının, denizaltının ve uzayın engin derinliklerini, gerekse mikrokozmosun sırlarla dolu ayrıntılarını keşfe çıkan insanoğlu bu heyecan dolu yolculuklarında kullandı-





İç organların direkt vizüel muayenesi, 1800'lü yılların başlarından günümüze kadar uzanan bir süreç sayesinde gerçekleşmiştir. Başlangıçta, yalnızca vücudun doğal giriş deliklerinden içeri sokulan aletlerle "endoskopik" girişimler yapılırken, 20. yüzyılın ilk senesinde Petrograd'lı bir jinekolog olan Ott tarafından ilk kez karın duvarında yapılan küçük bir kesiden içeri girme ve karın içi organları inceleme fikri uygulamaya konulmuştur. İşte bu, bir insan tarafından tasarlanmış ve bir insan üzerinde uygulanmış ilk laparoskopik girişimdir.



ğİ araçları tasarlarırken de hep ışıktan ve aydınlatmadan yararlanmıştı. Hem fiziksel olarak ışıktan, hem de geçmiş tecrübelerin ışığından...

Tıp alanında son on yılların çığır açan tasarım modellerinden biri de laparoskop ve buna dayalı laparoskopik tanı ve tedavi girişimleridir. Eski Yunanca laparo (böğür) ve skopein (incelemek, muayene etmek) kelimelerinden türetilen laparoskopi kavramı, bel boşluğu, karın boşluğu ve leğen kemiği boşluğu içindeki organların, geliştirilen ışıklı optik aletler (laparoskop) yardımıyla incelenmesi anlamına gelmektedir. Cerrahların yüzyıllardır kullandıkları açık cerrahi tekniklerden laparoskopiye doğru gidişlerinde ve dolayısıyla laparoskop tasarımlarında rol oynayan bir dizi faktör mevcuttur. Bu faktörleri incelemeyen önce, J.K.Page'in "tasarım" tanımını hatırlatmakta yarar görüyorum: "Bilinen gerçeklerden, gelecek olasılıklara düşsel sıçrama". İşte tıp tarihinde laparoskopinin gelişim ve evriminin hikayesine baktığımızda, bir zamanlar düş gibi görülen hedeflere, yaratıcı bilimadamlarının nasıl sıçradıklarını; hem de bunu yaparken, tasarım

kavramının doğasına uygun biçimde, ihtiyaçlar ve kısıtlamalar arasındaki optimal dengeyi nasıl kurduklarını hayretle görebiliriz. Sorun ve gereksinme ortaya konduktan sonra, tasarımcının bu hedefe yönelik belli başlı üç etkinliği olmalıdır: Yaratıcılık, karar verme ve modelleme. İşte laparoskopun hikâyesi, bütün bu adımların tipik bir örneğini sunmaktadır bize.

Bir operasyonun morbiditesini, yani insan vücuduna getirdiği travmatik yükü, işlemin kendisinden çok, müdahaleyi gerçekleştirmek ve görüş alanı sağlamak için gereken "kesi" belirler. Cerrah, operasyon alanına ulaşma, operasyonu gerçekleştirme ve bu alanı terk etme konusunda ehil olsa dahi, vücudun derin bir bölgesindeki küçücük bir noktaya müdahale etmek için çok büyük bir kesi yapmak ve/veya müdahale edilecek organa ulaşmak amacıyla birçok gereksiz tabaka veya dokuyu yaralamak zorunda kalmak "açık cerrahi"nin temel problemiğidir. Yüzyıllar boyu, açık cerrahi müdahaleler yapan gelen cerrahlar bu problemi her gün yaşamış, bir yandan da cerrahi morbiditeyi azaltacak, daha az doku ve organı ya-

ralayarak hedefe ulaştıracak girişim modellerini düşlemişlerdir. İşte, 20. yüzyılın son çeyreğinde gerçekleştirilen "laparoskopik cerrahi", tıpta "non-invazif" veya "minimal invazif" olarak adlandırılan "en az tahrip edici" girişim metodlarına doğru oluşan bu düşsel sıçramanın, yani "tasarım modeli"nin bir sonucudur.

Laparoskopinin cerrahlar arasında kabulü, oldukça uzun bir süre almıştır. Ekibin birlikte uyumlu olarak çalışması gerekliliği ve başlangıçta operasyon alanını çok net gösterecek, yüksek çözünürlüklü laparoskopların yokluğu bu kabulün gecikmesine yol açmıştır. Ancak ilerleyen zaman içerisinde, bu alandaki enstrümantasyon ve teknik yöntemlerin gelişmesi, hastalar tarafından çok daha az invazif tekniklerin talep edilmesi ve hastanede kalış süresini azaltarak tedavi maliyetlerini düşürme düşüncesi, öncelikle genel cerrahları bu eğilime itmiştir. Tıbbi tasarım mantığı açısından, cerrahi bir işlemi laparoskopik yolla yapmanın amacı, hasta için aynı faydayı, cerrahi morbiditeyi azaltıp, iyileşme için geçen zamanı kısaltarak, bu müdahaleyi doku-



ları keserek yapmaktan daha avantajlı olarak gerçekleştirilmektedir.

Laparoskopi, karın boşluğu, bel boşluğu veya leğen kemiği boşluğu içindeki organların, gaz ile şişirilmiş kapalı bir ortamda vizualizasyon ve manipulasyonunu gerektirir. İç organların direkt vizüel muayenesi, 1800'li yılların başlarından günümüze kadar uzanan ve teknolojik gelişme ve buluşlarla paralel olarak son noktasına laparoskopide ulaşan bir süreç sayesinde gerçekleşmiştir. Başlangıçta, yalnızca vücudun doğal giriş deliklerinden içeri sokulan aletlerle "endoskopik" girişimler yapılırken, 20. yüzyılın ilk senesinde Petrograd'lı bir jinekolog olan Ott tarafından ilk kez karın duvarında yapılan küçük bir kesiden içeri girme ve karın içi organları inceleme fikri uygulamaya konmuştur. İşte bu, bir insan tarafından tasarlanmış ve bir insan üzerinde uygulanmış ilk laparoskopik girişimdir. Yıllar yılları kovalarken, bilim adamları sürekli çabaları ve yeni tasarımlarıyla laparoskopi tekniği ve enstrümanlarının gelişimine katkıda bulunmuş ve laparoskopik yolla yapılan ilk ameliyatın 1975 yılında gerçekleşmesinin ardından bugünlere gelinmiştir.

Günümüzde laparoskopi tekniği ve enstrümanlarına bakıldığında şu ayrıntılarla karşılaşırız:

- Çalışılacak boşluğa gaz verip şişirmek amacıyla ciltten vücudun içine doğru sokulan ponksiyon iğnesi
- Kontrollü biçimde gaz veren cihaz (insuflatör)
- Çalışılacak alanda boşluk ve vizualizasyon ortamı yaratan karbondioksit gazı
- Laparoskop ve çalışma aletlerinin vücut boşluğuna sokulması için özel delici aletlerle açılan erişim yolları (portlar)
- Vücut içi organların direkt görülmesini sağlayan ışıklı optik alet (laparoskop)
- Çalışma alanında doku ve organları tutmak, çekmek, kesmek, yakmak, dikmek gibi manipulasyonlar için kullanılan laparoskopik cerrahi aletleri
- Görüntüyü laparoskoptan alan ve büyüterek ekrana yansıtan video kamera sistemi

Bütün bu alet ve manipulasyonlar tasarlanırken, açık cerrahideki nihai başarıyı, hastaya çok daha az hasar verecek elde etme temel prensibinden hareket edilmiştir. Gelin, bu tasarımın düşünceden uygulamaya nasıl evrildiğinin hikâyesini, hadisenin kahraman-

larından birinin, Dr.Wickham'ın ağzından dinleyelim:

*"1970'li yılların ortalarında böbrek taşlarının tedavisinde kullanılan açık cerrahi teknikleri hızla gelişmeye başlamıştı. O zamanlar, ureter (böbrek çıkışındaki idrar kanalı) taşlarında uygulanan geleneksel tedavi şekli bana pek garip görünürdü. Üst ya da orta ureterde bulunan 5 mm'lik bir taşı almak için inanılmaz genişlikte bir kesi yapılırdı. Ameliyatta oluşturduğumuz hasar ve lezyonun büyüklüğü beni düşündürüyordu ve karın duvarında önemli bir hasar oluşturmadan bu ureter taşlarına ulaşmanın başka bir yolu olmalıydı... 1975 yılında ureteri dışarıdan endoskopiyle görmeyi denemeye karar verdim. Karın boşluğu yoluyla buraya ulaşmaya çalışmak fazla invazif olabilirdi, bu yüzden bel boşluğundan giriş denemeye değerdi... Domuzla yaptığım ilk deneysel çalışmalardan sonra, çalışma alanını gazla şişirmenin en yararlı teknik olduğu ortaya çıktı... Ve 1975 yılında bir insanda bir üst ureter taşı için ilk kez bel boşluğundan girişimi denedim. Çeşitli zorluklara rağmen ureter tespit edilebildi ve üzerinden kesilip çevre boşluğa düşen taş alındı... Hangi tedavi biçimi olursa olsun, her birimiz bunu sürekli daha da iyileştirmeye çalışırız. Her zaman 'daha iyi bir yol' vardır..."*

Daha iyi bir yola ulaşılmasını sağlayan bilim adamları her zaman şükranla anılacaktır. Ancak laparoskopiyi mesleki pratiklerinde kullanan cerrahların önünde hayli talepkâr bir öğrenme süreci bulunduğu aşîkârdır. Laparoskopik ve açık cerrahi anatomi arasındaki temel fark, cerrahın duyuşsal bilgiyi algılama biçiminde ortaya çıkar. Açık cerrahide operatörün bilgi kaynağı ve yönlendirici etmeni eliyle dokunup hissetmesi iken, laparoskopik cerrahlar bir ameliyatı başarıyla tamamlamak için ekrandaki modifiye görsel verilere dayanmak zorundadır. Laparoskopik anatomiye etraflıca kavramanın yegâne yolu da "tecrübe"den geçmektedir. Asistanlık eğitimi nasıl cerrahları açık cerrahi girişimlere hazırlıyorsa, yalnızca tekrarlanan uygulamalar bir laparoskopistin gözünü ekrandaki küçük nüansları algılayabilecek şekilde eğitebilir. Görüntüleme teknolojisindeki gelişmelerin, bu bağlamda, laparoskopik öğrenme eğrisini kısaltabileceği umulmaktadır.

Birkaç paragraf yukarıda saydığımız enstrüman ve uygulama basamaklarını kullanan laparoskopik cerrah, yaptığı girişimin, temeldeki tasarım amacına uygun olup olmadığını mutlaka sorgulamalı ve Dr. Ralph Clayman'ın şu sorusuna müspet cevap verebilmelidir: "Evet, yaptınız, yapılması mümkün, ama acaba böylesi daha iyi mi?" Çünkü, tıpta temel kural, hasta için en iyi olanı yapmaktır; cerrah için en kolay veya çekici olanı değil! İşte bu samimi

Cerrahi alanında düşleri gerçeğe dönüştüren tasarımcı bilim adamlarının önünde, laparoskopi noktasından sıçradıkları yepyeni ufuklar gözükmemektedir. Bu gizemli dünyada üç boyutlu görüntüleme, virtüel realite, robotik operatörler, uzaktan kumandalı cerrahi, tele-operasyon gibi, heyecan verici olduğu kadar tasarım kavramının sınırlarını da zorlayacak nitelikte konu başlıkları yer almaktadır. Bekleyelim, görelim. Ve dileyelim ki, her şey eşref-i mahlûkatın iyiliği için olsun!

soru ve cevaptan sonra, laparoskopik girişimin rasyonel ve rantabl olup olmadığı ortaya konulabilecektir.

Cerrahi alanında düşleri gerçeğe dönüştüren tasarımcı bilim adamlarının önünde, laparoskopi noktasından sıçradıkları yepyeni ufuklar gözükmemektedir. Bu gizemli dünyada üç boyutlu görüntüleme, virtüel realite, robotik operatörler, uzaktan kumandalı cerrahi, tele-operasyon gibi, heyecan verici olduğu kadar tasarım kavramının sınırlarını da zorlayacak nitelikte konu başlıkları yer almakta ve 21. yüzyılın tıbbi tasarımlar için de bir çığır oluşturacağını işaretlerini vermektedir. Bekleyelim, görelim. Ve dileyelim ki, her şey eşref-i mahlûkatın iyiliği için olsun!

#### Kaynaklar

Anafarta, K., Göğüş, O., Bedük, Y., Arkan, N. (Editörler): *Temel Üroloji. Güneş Kitabevi, Ankara, 1998.*

Das, S. and Crawford, E.D. (Editors): *Urologic Laparoscopy. W.B. Saunders, Philadelphia, 1994.*

Eden, C.G. (Editör): *Ekstraperitoneal Laparoskopik Cerrahi. Turgut Yayıncılık ve Ticaret AŞ., İstanbul, 1998.*

Erden, A: *Mühendislik Tasarımı Üzerine Notlar. ODTÜ Ders Notları, Ankara.*