

2001 YILINDA TIP

VÜCUDU PARÇA PARÇA YENİDEN YARATMAK

Büyük bir metropoliten hastanesinden yeni taburcu olmuş ve ameliyatı oldukça başarılı geçmiş bir hastanın ön koluna doktoru tarafından bağlanan burun, şu anda tamamiyle iyi durumdadır.

Vücudun diğer kısımlarından toplanmış doku ve kıkırdaklarla biçimlendirilen yeni burun, bir veya iki ay görünüş açısından kabul edilebilir dereceye gelinceye kadar kola bağlı kalacaktır. Daha sonra hasta, bir trafik kazasında onarılamayacak şekilde hasar görmüş orjinal burnu yerine yeni burnunun yüzüne aktarılabilmesi (transplantasyonu) için hastaneye geri dönecektir.

Bu 2001 yılı hastası, daha az ayrıntılı da olsa 1988'de de var olan bir tıbbi tekniğin nimetlerinden yararlanmaktadır. Bu teknik, bir dokunun, vücudun bir bölgesinden ayrılabilmesine, yeniden biçimlendirilmesine ve başka bir bölgeye transfer edilmesine olanak sağlar. "Free-flap" cerrahi denen bu teknik, daha önce de bazı "kes-ve-yapıştır" harikaları yaratmıştır. Günümüzde bağırsaktan alınan parçalar, özefagus ve mesanenin kanser nedeniyle elden çıkmış kısımlarının yamanmasında sürekli olarak kullanılmaktadır. Karın, kalça veya uyluktan alınmış deri ve kas parçaları ise mastektomi geçirmiş hastalara yeniden göğüs oluşturmada kullanılır. Ayak parmakları ayaktan alınarak eldeki eksik parmağın yerine konulabilmektedir. Ayrıca tüm bu uygulamalarda, en uyumlu donör dokusuyla bile oluşabilecek reddetme (rejection) problemi görülmez.

Sadece birkaç yıl önce, organların vücuda bu derece mükemmel biçimde yeniden bağlanması için gerekli mikrocerrahi metotları neredeyse boş bir rüyadan farksızdı. Fakat geçen on yıl içinde vücudun rahatsız kısımlarının yerine yenilerinin konulması ile ilgili yeni bilim onları tedavi etme bilimine meydan okumuştur. Doktorlar, hem canlı dokuyu hem de, gerektiğinde, vücutta tepki oluşturmayan bir dizi plastiği, seramiği ve metal alaşımlarını kullanarak vücudun hastalıklı veya hasarlı kısımlarını çıkarıp yerine sıfırdan başlatarak yenilerini yaratma işlemini gittikçe daha iyi bir şekilde yapmaktadırlar. Şu anda uzuvları takılıp çıkarılabilen bir insan vücudu hayal gibi görünüyorsa da içinde bulunduğumuz yüzyılın sonunda biraz daha gerçeğe yakın olacaktır.

Plastik cerrah William Shaw (New York) bu konuda, "Geçmişte dokuyu nakledebilirdiniz fakat duygu ve işlevi yeniden kuramazdınız. Bugün ise mikrocerrahi, en ince venleri, arterleri ve sinirleri bile mükemmel bir şekilde bağlamamıza olanak sağlamakta ve bu da cerrahi alanında pek çok şeyi değiştirmektedir" diyor. Shaw, önümüzdeki on yılın bu şekilde ayrıntılı "ekleme ve dikme" işlemlerinde devamlı bir gelişmeye tanık olacağına inanmaktadır. Vücudun bir bölgesinden deri, bir bölgesinden ligament ve kas, diğerinden kemik ve kıkırdak toplanacak laboratuvarında cerrahlar bu ham materyalleri basit bir kas parçasından hareketli bir parmak eklemine kadar çeşitli şekillere sokacak ve bu yeni par-



çayı hastanın gerekli bölgesine nakledeceklerdir. Bazı durumlarda üretilmiş, parçaların montajı ve düzeltilmesi aylar sürebilir. Eğer yeni üretilen organ yüz içinse ki çoğu hasta yüz üzerinde üstüste yapılan ameliyatların fiziksel ve estetik güçlüklerine dayanmakta zorluk çekmektedir-şekillendirilmesi ön kol gibi vücudun uzak bir bölgesinde yapılabilir. Şekillendirme işlemi tamamlandıktan sonra bu organ (kulak veya burun) yerine transfer edilebilir.

“Free-flap”, cerrahide kullanılmak üzere geliştirilmiş mikrocerrahi tekniklerinden, yeniden şekillendirilemeyecek derecede kompleks iç organlar bile yararlanabilir. Farzedelim bir böbrekten tümör alınması sırasında hastayı ameliyat masasında bekletmek yerine, doktorlar sadece rahatsız organı vücuttan çıkarıp gerekli işlemleri bir laboratuvar tezgahı üzerinde yapabilirler. Bu işlemler tamamlandığında hasta bağlı olduğu diyaliz aletinden alınıp sağlıklı hale getirilmiş böbreği kendine yeniden takılabilir”. Shaw bu gelişmelerin sadece mekanik başarılar olduğunu, fakat cerrahiye yaklaşımımızda çok büyük farklılıklar yaratacağını söylemektedir.

Şüphesiz ki, “free-flap” cerrahinin şu anda veya gelecekte yapabilecekleri konusunda bazı sınırlamalar vardır. Bunlardan biri; vücutta yerinden oynatılabilecek sınırlı sayıda dokunun bulunmasıdır. Ayrıca hiçbir aşılama ve yamama yöntemi, çalışır haldeki bir kalp veya pankreasla yer değiştirebilecek kadar özelleşmiş dokuyu sağlayamaz. Kol ve bacaklar ise kompleks yapıları ve boyutları nedeniyle yeniden yapılandırma (reconstructive) cerrahisi kapsamı dışına çıkarlar. Bu nedenle bu tür işlemlerde doktorların sentetik materyallere dönmekten başka seçenekleri yoktur.

Robot kol ve bacaklara bile hala az rastlanırken, bir grup araştırmacı çalışmalarını, bugün sadece bir laboratuvar prototipi olan gelecekte ise kolaylıkla yaygın hale getirilebilecek biyonikler üzerinde yoğunlaştırmaktadırlar. 1980’lerin başlarında, Utah Üniversitesi’nden makina mühendisi Stephan

Jacobsen, hastanın omzunda, kesik bölgesinde kalmış kaslara elektrotlarla bağlanabilecek bir mikro bilgisayarla yönetilebilen plastik kol geliştirmiştir. Bu kaslar kasıldığında yayılan zayıf elektrik yüklerine cevap olarak kol, dirseğini bükebilir, elini açabilir ve bir kitabın sayfalarını çevirmek, 20 pound kadar bir ağırlığı kaldırmak gibi işleri gerçekleştirebilir.

Bununla birlikte, 30.000 dolarlık fiyatıyla böyle bir kol pek çok kişi için çok pahalıdır. Değişik bir açı olarak, Jacobsen robot el teknolojisini uydu ve denizaltı çalışmalarına da uygulamaya başlamıştır. Onun şaheseri, suni bir duyulanma sağlayan milyonlarca dedektörle donatılmış 4 parmaklı bir ünedir ve piyano çalabilecek, bir tornavidayı kullanabilecek veya bir ayakkabı bağını bağlayabilecek kadar yeteneklidir. Egzotik araştırmalarına devam etmeyi planlamasına rağmen Jacobsen, daha olağan, daha pratik kullanımlara yönelik çalışmalar yapma konusunda çevresinin uyarılarını dikkate almıştır.

Jacobsen ayrıca: “Harp Gazileri Kuruluşu ile, çalışmalarımızı protezlere uygulamamız konusunda bir anlaşma yaptık. Bu kolları daha basit, daha hafif ve dokunma hassasiyeti daha fazla yapmak amacıyla öğrendiklerimiz bu yüzyılın sonunda daha fonksiyonel uzuvlar (kol ve bacaklar) geliştirebilmemizi sağlayacaktır” diyerek bu konudaki umudunu belirtiyor.

Birkaç yıl önce Utah Üniversitesi laboratuvarlarından başka bir protez türü bildirildi; kalp. Burada Dr. Robert Jarvik, hastalıklı kalpleri çıkarıldıktan sonra, Barney Clark, William Schroeder ve diğer bazı kişilerin yaşamasını sağlayan vücut içine yerleştirilebilen bir pompa geliştirmiştir. Fakat plastik ve titanyum ağıtların birçok sakıncaları vardır. Bunların içinde en önemlisi “kötürüm bırakan kalp krizleri” oluşturan kan pıhtılaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca yapay kalpler kan dolaşımını ancak hava basıncı ile yaptıkları için hastanın harici bir hava pompasına günde 24 saat bağlı kalması gerekmektedir.

Utah’taki araştırmacılar bu problemlerin



bazılarıyla başedebilecek, daha ayrıntılı kalp üzerinde çalışmaktadırlar. Geliştirilmiş imalat teknikleri ve yeni maddeler, pıhtılaşmaya neden olan mikroskopik çatlaklar ve tanecikleri ortadan kaldırmıştır. Yeni güç sistemleri sayesinde ise hantal hava pompaları yerine taşınabilir, hastaya kısa sürelerle de olsa hareket serbestliği veren daha küçükleri kullanılmaya başlanmıştır.

Bu tür yapay kalpler klinik denemelerde kullanılırken mühendisler 1990'ların modellerini tasarlamaktadırlar. Kardiyoloji araştırmacısı Roger Bliss, bundan sonraki hedeflerinin hava pompalama sistemini tamamen ortadan kaldırmak ve onun yerine hidrolikleri kullanmak olduğunu söylüyor. Halen denenmekte olan ve mükemmelleştirilmesine çalışılan bir modelde kalp ventrikülleri arasına yerleştirilen, dakikada yaklaşık 140 kere ileri-geri hareket ederek kanı kalbin bir bölümünden alıp diğerine gönderen ufak, hidrolik pompa kullanılmaktadır. İnternal pil sistemleri ise hastalara, şu anda mevcut modellerden fazla hareket serbestliği sağlayacaktır.

Vücut içine yerleştirilebilecek diğer sistemler hastanın orjinal kalbinin sağlıklı bir biçimde çalışmasına yardım ederler. Elektrotlarla direkt olarak kalp kasına tutturulmuş internal defibrilatörler, ani koroner yetmezlik tehlikesi içindeki hastalarda kullanılmaktadır. Kalp aritmik olarak atmaya başlarsa sistem, kalp atışını hemen stabilize etmek için 750 voltluk bir sarsıntı oluşturur. Defibrilatörü üreten, New-York kökenli bir firma olan "Cardiac-Pacemakers" (kalp atış hızını ayarlayıcılar) fibrilasyon başlamadan kalpteki rahatsızlığı ortaya çıkaracak ayrıca bu rahatsızlığı, düzeltici değil önleyici bir sarsıntı oluşturacak daha ayrıntılı bir sistem geliştireceklerini ummaktadır. Şirketin gelecek planları hem elektrik hem de medikasyonu direkt olarak kalbe yönelten ikili bir sistemi içermektedir.

Suni kalp, kol ve bacaklar bu tıbbi çalışmalardan aslan payını almaktadır. Ancak aynı derecede ustaca sistemler vücudun arızalı di-

ğer parçalarına da yardım etmek için geliştirilmektedir. Kalça kemiği ve diz kapağının değiştirilmesinden sonra omuz, el ve ayak bilekleri, dirsek ve el eklem kemiklerinin değiştirilmesi gündeme gelmiştir. Ortopedistler iskeletin daha ufak, daha üstün ve daha kompleks parçalarını taklit etmeyi öğrendikleri gibi, orjinalinin yerine konacak eklem yapıldığı materyalin implantasyon işleminin başarısında önemli bir etken olduğunu da öğrenmişlerdir.

Detroit'deki Henry Ford Hastanesi ortopedi cerrahı John Schurman yıllarca önce implantasyon geçirmiş ve eklenen organı bağlandığı yerden serbest hale geçmiş hastaların gün geçtikçe daha da fazla hastaneye geldiklerini söylemiş ve şu açıklamayı yapmıştır: "Vücut implant'ları yerinde tutan yapıştırıcıyı yabancı bir madde olarak görmekte ve onu çözerek uzaklaştırmaya çalışmaktadır". Buna bir çözüm olarak mevcut kemiğin gelişerek ekleneceği delikli bir yapay kemik düşünülmüştür.

Schurmann gelecekteki atımların implantların yapımında kullanılan materyellerde olacağına inanmaktadır. Doğal iskeleti oluşturan maddelere benzer minerallerden yapılmış yapay kemikler gibi ağırlığı az, plastik kemikler de geliştirilme aşamasındadır. Schurmann bu konuda "20 yıldan az bir süre içinde esneklik karakterleri bakımından gerçek kemiklere çok yakın suni kemikler görebileceğiz ve bu kemikler ağırlığı daha normal bir şekilde transfer edebilecekler" diyor.

Bu şekildeki iskelet onarımlarının diğer implantasyonlara göre daha az hassas işlemler olması çarpıcıdır. Ülke düzeyindeki çeşitli laboratuvarlarda araştırmacılar gerçekten mükemmel işler yapabilen, örneğin sağırda işitmeyi sağlayacak, metaller geliştirmektedirler. İç kulağa yerleştirilen implante edilebilen (implantable) bir koklea, birkaç sene için, başka hiçbir şekilde duymayan insanların az da olsa duymasını sağlamıştır. Ufak 22-kanal cihazı kulak arkasında cilt altına implante edil-



miş küçük bir alıcıya bağlanır, daha sonra her ikisi birden göğüs cebinde taşınabilen bilgisayara bağlanır. Alıcı sesleri toplar ve tercüme edilmesi için bilgisayara gönderir. Bilgisayar ise sinyali kulak içi cihazına gönderir. Bu cihaz sesi 22 algılanabilir frekansa böler ve hastanın duyma sinirini uyarır.

John Hopkins Hastanesi'nden otolaringolog Douglas Mattox: "Bu sistem mükemmel bir sistem değil. Çoğu hasta dudak okuma yeteneklerini en azından iki katına çıkarabilir. Ancak bazı özel hastalarımız telefonla sınırlı konuşmalar yapabilmektedirler" demektedir.

Mattox önümüzdeki 10 yıl içinde duyma ile ilgili implantasyonların vücudun daha derinlerine inebilecek kadar ayrıntılı hale getirilebileceğine inanıyor ve sözlerine şu şekilde devam ediyor:

"Travma ve tümör nedeniyle duyma sinirlerini tümüyle kaybetmiş hastalar vardır. Bu hastalar için koklea implantasyonu bir yarar sağlamaz. Bunun yerine koklear hücre olarak bilinen ve duyma işlemini kontrol eden beyin bölgesine direkt bir implantasyonu deneyebiliriz. Direkt beyin dokusunu stimüle ederek sinire olan ihtiyacı tamamen ortadan kaldırebiliriz."

Hopkins Hastanesi'nden başka bir araştırmacı da pankreasın insülin üretme fonksiyonlarını taklit etmeye çalışmaktadır. Birkaç yıldır Dr. Christopher Saudek ve arkadaşları diabetli hastaları günde birçok kez insülin enjeksiyonundan kurtarabilecek cerrahi bir sistemi geliştirmektedirler. Buna göre, programlanabilir, hokey topu büyüklüğünde bir pompa insülinle doldurulur ve karın derisi altına implante edilir. Hasta, pompaya az orta veya fazla miktarda yemeğin yolda olduğunu bildirecek bir transmittö (verici) taşır. Daha sonra pompa sisteme, programlanmış miktarda, insülini salıverir. Sadece 2-3 ayda bir enjeksiyonla doldurulması gereken bir insülin deposu ve 3-5 yıllık ömrü olan bir pil ile pompa, sürekliliği için çok az şeye ihtiyaç duyar. Buna rağmen yapılacak araştırmalarla daha iyi hale getirilebilir.

Bu konuda Saudek "Değişik dozlarla da olsa pompa, pankreasın mükemmel çalışması ile yarışamaz. Gelecekte bir insülin pompası kandaki şeker seviyesini tam olarak ölçen bir glikoz algılayıcısını da içerebilir. Gerçek bir pankreas gibi pompa da seviyelerin düşüp yükselme zamanlarını izleyip gerektiğinde doğru miktarda insülini salabilir. Aynı sistem sonradan yüksek kan basıncına sahip, kronik ağrılı veya kanı düzenli medikasyona ihtiyaç gösteren diğer hastalara da uygulanabilir" diyor.

Kanda dozlama yapılması öğrenildikten sonra ikinci basamak, kanın yerini tutacak başka bir sıvıyla tamamen değiştirilmesinin öğrenilmesidir. California Üniversitesinden farmakolog Ralph Purdy ve arkadaşı James Martindale, geçenlerde kanın besin ve oksijen taşıma yeteneğini taklit edebilen ve böylece dokuları canlı tutan berrak, plazma-benzeri bir sıvıya patent almak için başvurdu. Bugünlerde, bu sıvının, transplante edilecek organların ömrünü birkaç saatten bir güne hatta bazı durumlarda bir haftaya kadar uzatabilecek TV büyüklüğünde bir alette kullanılması düşünülmektedir. Fakat mucitleri bu sıvının daha geniş kullanım alanına sahip olacağına inanmaktadırlar.

Martindale "Kısa bir süre içinde gerçek kan transfüzyonlarına olan ihtiyacı tamamen ortadan kaldıracacağız. Gelecekte yerimizi alacak araştırmacılar kan hastalıkları, kan uyumsuzluğu, donör bulunması gibi problemlerin üstesinden geleceklerdir. Yüzyılın sonunda kan bankalarının yerini alabiliriz" demektedir.

Martindale'in bu tahminleri iyice uç noktalara gitse de, aşırı istekliliği kendini affettirebilir. Bilim 21. yüzyıla ilerlerken, insan vücudu kopye edilebilir olduğunu her geçen gün daha iyi bir şekilde ispatlamaktadır. Vücudumuzdaki her hücreyi, her maddeyi, her dokuyu oluşturan, mikrobiyologların sentezlemesini öğrenmeye çalıştıkları sihirli madde olarak yapay protein, bu çalışmalarda bir sonraki ba-

samaktır. Yapay proteinle birlikte zamanla üretilmiş genler ve tamamıyla yapay hücreler de gelecektir.

Yapılan bu karmaşık araştırmaları Martindale'in şu sözleri çok güzel ve sade bir şekilde açıklamaktadır: Sentezleme konusunda öğrenebileceklerimizde sınırlar iyice azalmıştır.

Herşeye rağmen, yapılan iş, doğayı kopye etmektir. Vücut direktifleri verir ve biz sadece bu direktifleri yerine getiririz"

Kaynak: JEFFREY KLUGER Discover, Kasım 1988

Çeviri : TEB Çeviri ve Araştırma Bürosu

