

# Çalışan Bir Kalbe Müdahale

**Koroner bypass ameliyatı, hayat kurtaran bir müdahale olabilmektedir. İki yeni ameliyat tekniği, işlemi daha güvenilir ve ucuz yapmaktadır.**

Prof. Dr. Adil Denizil  
Arş. Gör. Mehmet Odabaşı  
Hacettepe Ünl. Kimya Böl. Biyokimya ABD

**H**asta, sadece bir kat merdiven çıktıktan sonra, ikinci kata çıkmadan istirahat etmek zorunda kalır. Sanki göğsünün üzerinden bir fil geçmiş gibi bir ağrı hisseder. Bu ağrı kalp kaslarına oksijence zengin kanı taşıyan koroner damarlarındaki tıkanmadan kaynaklanmaktadır. Bu hastanın koroner bypass ameliyatı olması gerekir, fakat o ameliyat için ve hastanede kalış süresi için gerekli maddi imkanlara sahip değildir. (ABD'de ameliyat ve hastane ücretleri yaklaşık 45 bin dolardır, Avrupa'da bu miktar yarıya düşmektedir).

İkinci bir hasta, sadece hafif bir hareketten sonra, bir göğüs ağrısı ile karşılaşmıştır. Elbiselerini çıkarıp giyinmesi en az bir saat almaktadır. Acil olarak bir koroner bypass ameliyatı gerekmektedir. Büyük bir şans eseri ki, bu hasta bir kalp hastanesi yakınında yaşamaktadır ve sağlık sigortası onun bütün masraflarını karşılayacaktır. Bununla birlikte, hastanın akciğer ve böbrekleriyle ilgili problemleri vardır ve son zamanlarda bir felce maruz kalmıştır. Kalp doktoru onun üzerinde bir bypass yapmanın tehlikeli olabileceğini düşünmektedir.

Üçüncü hasta evdeki bürosundan işyerine koşarak



Üstte görüldüğü gibi, Koroner Bypass Ameliyatı birkaç karmaşık aşamayı içine alırdı. Göğüs kafesinin açılması, kalbin durdurulması, kan ve oksijen sirkülasyonu için hastanın bir kalp-akciğer makinasına bağlanması gibi birkaç karmaşık aşamadan oluşmaktaydı. Hastanın iyileşmesi aylar alabilirdi. Operatörler, son zamanlarda daha güvenli olmasından dolayı, atan bir kalp üzerinde kapalı göğüs ameliyatına yönelmişlerdir.

gitmektedir. Bu hastanın üçlü bypass ameliyatı olması gerekmektedir. Fakat o, bu ameliyatın kendisini işinden uzaklaştıracağı korkusunu taşımaktadır. Kalp ameliyatları bazen hastanın beyin fonksiyonlarını azaltabilmektedir ve hasta bu riski almak istememektedir. Bu hastaların üçü de, pek çok hastanın ortak portrelerini göstermektedir.

Koroner bypass ameliyatı, dünya çapında her yıl yaklaşık 800 bin kişinin maruz kaldığı bir ameliyattır, fakat ameliyat pahalı ve risklidir. Koroner damarlardaki tıkanma çevresinde kanın yeniden akışını sağlamak için operatör, hastanın göğüs ve bacak bölgelerinden aldığı damarları, problemlili bölgeye yerleştirir. Bu işlem yapılmadan önce, göğüs kafesi açılır. Doktorlar yaklaşık bir saat süreyle kalbi durdurmak zorundadırlar. Operatör, kalp çalışırken

damar dikemez.

Durdurulan bir kalp tekrar çalıştırılınca kadar hasta, vücut dokularının oksijen ihtiyacını karşılamak amacıyla kanı yapay olarak dolaştıran bir kalp-akciğer makinasına bağlı tutulur. Bu komplike alet, 40 yıldır modern kalp ameliyatlarında yeni bir devir açmıştır. Bugüne kadar, kalp-akciğer makinası tarafından sağlanan yapay döngü, özellikle yaşlı ve güçsüz hastalarda, ciddi komplikasyonlar ortaya çıkarmıştır. Ameliyat sonrası altı ila sekiz gün arası hastanede kalış süresi önemlidir ve çoğunlukla evde iki ya da üç aylık bir nekahat dönemi söz konusudur. Ayrıca, hastaların açılan göğüs kafesleri yavaş iyileşebilir, bu süre zarfında zatürre gibi hastalıklara hassasiyet vardır.

1990'ların ortalarında, koroner bypass ameliyatlarında iki yeni ameliyat tekniği öne sürüldü. Araştırmacılar, çalışan bir kalp üzerinde ameliyat yapan doktorların, kalp-akciğer makinasını devre dışı bırakıp bırakamayacağı konusunu incelemeye başladılar. Diğer bir ekip ise, göğüste birkaç anahtar deliği büyüklüğündeki yarıklara ihtiyaç duyulan bir ope-

rasyon olan kalp üzerindeki endoskopik ameliyatları yapmak için araştırmalar yaptılar.

Her üç hastanın da maruz kaldığı göğüs ağrılarını, ana koroner arterlerin iç taraflarının sertleşmesi olarak bilinen aterosklerozis'den (atherosclerosis) kaynaklanmaktadır. Zamanla, kolesterol gibi maddeler arter duvarlarında birikerek damarı daraltabilirler. Hastalık yavaş yavaş ilerler, 30 ila 35 yaş arasındaki Amerikan erkeklerinin yüzde 19'unda en önemli koroner arteri, yüzde 40 oranında kapanmış durumdadır. Orta yaş civarında, insanlar yoruldukları zaman küçük bir göğüs ağrısı hissederler. Çünkü, koroner kan akışı, ekstremler için gerekli ihtiyaca artık cevap verememektedir.

İnsanlar, aterosklerozis'den dolayı oluşan göğüs ağrılarından sık sık acı çekerler. Dünyada milyonlarca insan, bu yıkıcı hastalık ile karşılaşmaktadır. Genetik faktörler hastalığın gelişiminde önemli bir rol oynamakta, fakat diyet ve yaşam tarzı da hastalık için önemli parametrelerdir. Bilimadamları bu hastalığın önlenmesi konusunda uygun diyet, egzersiz ve sigara içmemeyi tavsiye etmektedirler.

Öncelikle, hastanın göğüs ağrısı dikkate alınarak hastalık teşhis edilir ve ilaç tavsiye edilebilir. Bazı hastalara anjiyoplasti (angioplasty) uygulanır. Bu tedavi şeklinde kardiyolog, sucuk şeklindeki bir balonu tıkanmış damar içine sokar ve balonu şişirir bu suretle hastalıklı damar duvarına bir gerilim uygulayarak damarı yeniden açar. Bu işleme ilaveten, tıkanmış damarı açık tutmak için kardiyolog, ince bir metal parçasını damar içersine yerleştirir. Fakat bazı durumlarda, anjiyoplastiden sonraki yakın bir zamanda, damarın yeniden tıkanabileceği tahmin edilirse, kalbe giden kan akışını sağlamak için bypass en uygun seçenek durumunu alır. Koroner bypass ameliyatı, kalp arterleri üzerinde genellikle 3 ila 5 damar naklini içermektedir. Her bypass ameliyatı için operatör yaklaşık 20 dakika harcar.

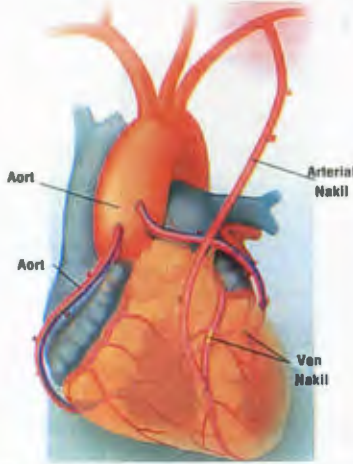
Bir kalp-akciğer makinası kullanma ihtiyacı, kalp ameliyatı süresince komplikasyon oluşturan önemli kaynaklardan biridir. Hastayı alete bağlamak için doktor, kalbe gelen ve giden damarlara tüpleri takmalı, bir mandal ile aort'u sıkmalı ve daha sonra kalp atışını durduracak olan bir çözeltiyi arterlere

göndermelidir. Bu kompleks işlem, aort damarında oluşan aterosklerotik plakı yerinden sökebilir. Bu plak eğer beyne ulaşırsa, bir felce neden olabilir. Ayrıca kalp-akciğer makinası, insanın doğal savunma sistemini bozar, sık sık şiddetli organ hasarları ve kan kaybı ile sonuçlanır. Bu aletin en önemli dezavantajlarından biri, hastanın ameliyattan sonra bir alete ihtiyaç duymaksızın kendi başına nefes almasını geçici olarak geciktirebilmesidir. Sonunda kalp yeniden atmaya başladığında hastalar, sık sık zayıflatılmış fonksiyon belirtileri gösterirler. Mesela böyle bir hasta, düşük kan basıncı, vücut içinde zayıflatılmış kan akışı ve azalan idrar üretimi gibi etkilere maruz kalabilirler. Nadir durumlarda hasta, uygun kan basıncını devam ettirebilmek için, kalp-akciğer makinasından çıkarılmayabilir.

Koroner bypass ameliyatlarından hemen sonraki ölüm olasılığı yaş ile artmaktadır. Örneğin ABD'de bu risk, 20 ila 50 yaşları arasında yüzde 1.1 iken, 80 ila 90 yaşları arasında yüzde 7.2'ye yükselmektedir. Üç hastadan bir tanesi, en azından bir ameliyat komplikasyonuna maruz kalmaktadır. Fiziksel zayıflık ve hissi depresyonun yanında hafıza ve dikkat kaybı, hastaların en az 2 ya da 3 hafta süreyle gündelik aktivitelerine dönmelerini önler.

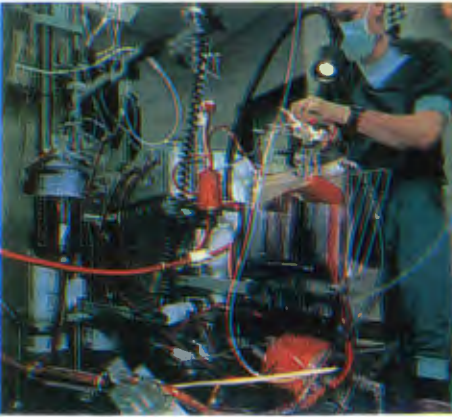
Son 15 yıldır araştırmalar, koroner arter hastalığını tedavi etmek için daha iyi metotlar üzerine odaklanmıştır. Mekanik bir alet kullanarak, bütün kalbin değil yalnızca tıkanan damarın stabilize edilmesiyse ilgili araştırmalar devam etmektedir.

1993'ün mart ayında bir grup doktor ve araştırmacı, tıp ve biyoloji ala-



Kalp üzerine 3 ile 5 arasında yeni damar bağlanılan kurulmakta böylece kan, tıkanmış damarlar yerine yeni monte edilmiş damarları kullanmaktadır. Operatörler, hem atar hem de toplar damarlara bypass yapabilirler.

*Kalp-akciğer makinası geleneksel bypass ameliyatlarında, kalbin çalışmadığı sürece kullanılır. Alet, kan ve oksijeni vücut dokularında dolaştırır. Felç riskinin artması, ateş, enfeksiyon ve kan kaybı ve aynı zamanda hastanın solunum cihazına uzun süre tutulmasının gerekliliği, bu aletin kullanılmasından kaynaklanan mevcut komplikasyonlardır.*



nında lazer kullanımıyla ilgilendiler. Göğsü açmadan çalışan bir kalp üzerinde ameliyat yapmak için robotları kullanma düşüncesi doktorları heyecanlandırdı.

### Oktopus

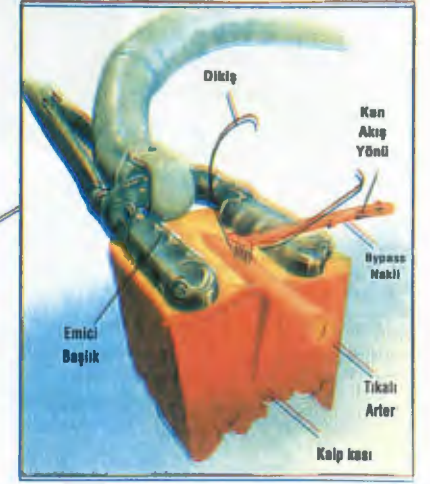
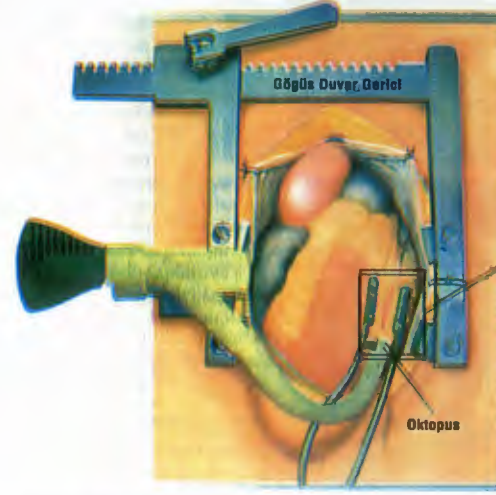
1980'lerde, doktorlar, kalbin küçük bir bölgesinin hareketini durdurdular ve o bölgede koroner bypass ameliyatını başarılı bir şekilde yaptılar. Genişçe bir ameliyat menegenesini sabit tutan bir asistan tarafından uygulanan bir basıncın kullanılması sayesinde, bypass bölgesine bitişik bir dokuya yerleştirilen, birkaç stabili-

ze edici bir dikiş yardımıyla, ilgilenilen bölge güvenlik altına alındı.

Daha sonraki yıllarda bir grup doktor, çalışan kalbin yüzeyinde, yalnızca küçük bir bölgeyi hareketsiz bırakabilen bir alet olan oktopusu (mengene) icat ettiler. Bu ekip, oktopusu ilk olarak 1995 Eylül'ünde bir insan bypass ameliyatında kullandı. 2000 yılının ortalarına kadar dünya çapında 50 binden fazla hasta oktopus ile tedavi edildi.

Başka bir doktor grubu bağımsız olarak, bir süre için kalbi mekanik olarak stabilize edici aletler geliştirmeye başladılar. Emme fonksiyonu kullanarak kalbin üzerinde tutunan oktopus'un aksine, diğer aletler basınç ve sürtünme prensiplerine dayanır. Bu gün, kalp ameliyatlarında kullanılabilen 13 farklı tipte stabilize edici alet mevcuttur.

1994'de dünya çapında yapılan koroner ameliyatların yüzde 0.1'inden daha azı, bir kalp-akciğer makinası yardımı olmaksızın yürütülmüştür. 1999'da bu sayı yüzde 10 civarındaydı. Bu yıl bu sayının yüzde 15'in üzerine, 2005 yılına kadar da



Oktopus kalp stabilize edici, çarpan kalbin yüzeyindeki bir alanı hareketsizleştirmektedir. Böylece operatörler bir bypass naklini rahatlıkla dikebilirler. Soldaki resimde görüldüğü gibi geliştirilen alet, oktopus, kalbin küçük bir bölgesine tuturulmuştur, mavi düğmenin sıkıştırılması ile oktopus, göğüs kafesini germek için kullanılan metal alete takılır. Kalp tamamen normal olarak atmaya devam etmesine rağmen, ekleme yapılacak bölge sabit tutularak (sağda), operatörün tıkalı damarı yenisiyle değiştirmesine olanak verir.

yüzde 50'nin üzerine çıkması bekleniyor.

İtalya'dan bir kalp doktoru, kalbin ön tarafındaki en önemli koroner arter için, sadece bir bypass ihtiyacı duyan hastalarda kullanılabilecek olan, göğsün sol tarafındaki kaburga kemikleri arasına sınırlı, sekiz santimetrelilik yanık içeren bir ameliyata öncülük etmiştir. Bu yöntem halen cerrahların bitişik kaburga kemiklerini ayırmalarını gerektirse bile, bütün göğsü yararak açmalarından daha az tehlikeli bir yöntemdir.

Diğer bir grup cerrah, bu çarpan-kalp üzerindeki ameliyat tekniğinin avantajlarının farkına varmıştır. 1994 Kasım'ında, bu gruptan bir cerrah, Roma'da kullandığı tekniğinin bir video sunuşunu yapmıştır. Sonuç olarak sınırlı bir yaraktan, çarpan-kalp üzerinde ameliyat yapma tekniği, kısa bir sürede Avrupa'da doğru yayılmıştır. Ayrıca başka bir doktor da, çarpan-kalp üzerinde ameliyat yapma tekniğinin, dünya çapında bir ilgi çekmeye başladığını ve hastaların önemli bir kısmında iyi sonuçlar alındığını bildirmiştir. 1995 Eylül ayında Utrecht'de uygulanan minimal invaziv kalp ameliyatında, ilk uluslararası çalışmanın başlamasından itibaren birkaç bin hastaya, çarpan-kalp üzerinde ameliyat yapılmıştır.

Şu an için çarpan-kalp üzerinde yapılan ameliyatin, geleneksel bypass ameliyatının tamamen yerini alması beklenemez. Pek çok hasta için geleneksel

metot halen daha iyi bir seçim olarak devam etmektedir. Fakat yeni metotlar, geliştirilmeye devam edilmektedir. Örneğin, birinin kalbinin arka kısmına bypass uygulanması gerekiyorsa, çarpan-kalp ameliyatı genelde güç olur. Kalbin arka kısımlarına ulaşabilmek için cerrahın kalbi göğsün dışına çıkarması gerekecektir. Bu hareket faal bir kalbe uygulandığında organda önemli ölçüde bozulmaya sebebiyet verecek, kalbin pompalayabileceği kan miktarını azaltacak ve kan basıncının tehlikeli bir biçimde azalmasına neden olacaktır.

Geçen birkaç yıl içinde araştırmacılar bu tehlikeyi savuşturmak için bir kısım basit ölçüleri bulmuşlardır. Bir doktor, laboratuvarında ameliyat masasının 15 ile 20 derece yan yatırılmasıyla, başın göğsünden daha aşağı bir pozisyona getirileceğini ve bunun da kan basıncındaki ciddi düşüşe engel olmasında yardımcı olabileceğini tespit etmiştir. Brezilya'dan bir doktor, kalp basıncını çok düşürmeden, kalbin arasına ulaşabilecek bir başka yöntem bulmuştur. Pek çok cerrah, organı göğsün dışına çıkarmak için kalbin etrafını saran keseyi (pericardial sac) kullanan yeni bir tekniği kabullenmiştir.

2000 yılının ortasına kadar, 200 bin hastaya mekanik sabitleştiricinin yardımıyla çarpan-kalp üzerinde uygulanan ameliyat yapılmıştır. Pek çok merkezin rehberlik ettiği çalışmaların ilk serisinde,

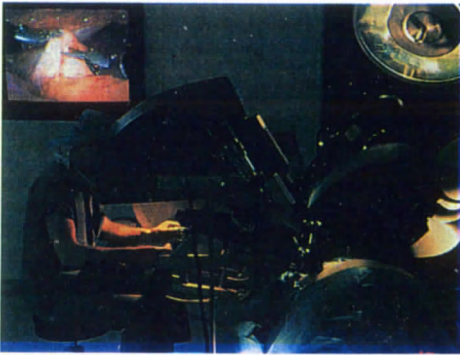
bu hastaların daha az komplikasyona maruz kaldığı, daha az kan nakli gerektirdiği ve suni solunum sistemine bağlı kaldığı ya da yoğun bakımın daha az zaman aldığı ve hastaların geleneksel kalp ameliyatı olanlardan daha kısa bir zaman içinde hastaneden ayrıldığı ve normal faaliyetlerine döndüğü belirlenmiştir.

#### Anahtar Deliği Ameliyatı

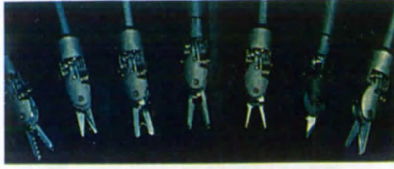
Çarpan-kalp üzerinde yapılan ameliyatın en önemli avantajı kalp-akciğer makinasının kapatılabilmesidir. Ne yazık ki, geleneksel bypass ameliyatının diğer önemli engelleri (göğsü iyice açma ihtiyacı) devam etmektedir. Örneğin karın bölgesi ile ilgili ameliyatta doktorlar, endoskopik ameliyat sayesinde safra kesesini kaldırarak küçük, anahtar deliği büyüklüğünde

bir kesik ile, bütün ameliyatı gerçekleştirebilirler. Bu teknikte doktorlar, bir kesige minyatür bir video kamera (endoskop) bağlı sert bir tüp ve diğer iki deliğe de, ameliyatla ilgili gerekli maddeleri yerleştirir ve endeskoptaki video cerrahın hareketlerini yönlendirir.

Geleneksel kalp ameliyat aletlerinin kısıtlı olma-



Robotik koroner bypass ameliyatlarında kullanılan uzaktan kumandalar ile operatör, hastadan birkaç metre uzakta ameliyatı yürütebilir (solda). Bir monitör (üstte solda) diğer ameliyat ekibinin operasyonun nasıl ilerlediğini görmelerine olanak verir.



Robotik kalp operasyonu süresince cerrahın gördüğü (altta), bypass operasyonunda kullanılan iki ince alettir; üstteki resimde değişik aletler gösterilmiştir. Operatörler, kaburga kemikleri arasındaki küçük oyuklara yerleştirilen kamera lensleri sayesinde göğüs kafesinin içini görebilirler; operatörün el hareketleri, bilgisayar ile ameliyat aletlerine aktarılır.

doğrudan cerrahın eliyle değil onun yerine uzaktan kumanda edilebilen robot tarafından kontrol edilmektedir. Doktorlar göğüs boşluğunu üç boyutlu olarak görebilirler ve göğsün içindeki hareketleri dışarıdaki bir bilgisayar sayesinde doğrudan kontrol edebilirler.

Kapalı göğüs ameliyatlarında gerekli olan robotik teknikler, muhtemelen ameliyat odasında önemli bir parça haline gelmiştir. Teknoloji ilerledikçe cerrahi müdahaleyi gerçekleştiren doktorlar, tıpkı pilotların uçakla uçuş provaları yaptıkları gibi bir gün, gelecek olan endoskopik kalp ameliyatları için önceden prova yapabileceklerdir. Diğer yenilikler kalp hastalıklarının cerrahi tedavisini daha da kolaylaştırabilecektir. Örneğin, bir snap konnektörü cerrahlara dikmiş olmaksızın bypass'ı daha hızlı bir şekilde bağlama imkanı sağlayabilecektir.

En son olarak da, koroner bypass ameliyatı nadir hale gelebilir. Fakat ameliyat tekniklerinde yeni gelişmeler ne olursa olsun, koroner kalp hastalıklarından korunma tıbbın gündeminde en önemli bir yeri tutmalıdır.

**Kaynak:** Scientific American •

sından ve kapalı göğüste dar hareket alanından dolayı, kalbi endoskopik olarak ameliyat etme çabalarından sadece üç hastadan sonra vazgeçilmek zorunda kalınmıştır. Sadece altı ve dokuz santimetre arasında daha geniş kesikler yoluyla cerrahlar, kalp atardamarlarına girebilirler. 2000 yılının ortalarına kadar, 6 binden fazla kalp hastası bu yöntemle tedavi edilmiştir.

İdeal olarak kalp cerrahları, göğsü açmadan çarpan bir kalp üzerinde bir bypass ameliyatını uygulamak isterler. Geleneksel endoskopik aletlerin kısıtlı olmasından dolayı araştırmacılar, bu çeşit ameliyatlar için robotik endoskopik ameliyat sistemini kullanmaya başlamışlardır. Bu sistemlerde ameliyat aletleri