

Tıpta Devrim Yaratacak Bir Buluş :

DAMAR AÇAN MİNİMAKİNELER

ABD'den gelen şaşırtıcı yeni bir buluş, tıpta devrim yaratacak: Minimakinelere, hekimin vücudu açmasına gerek kalmadan, damar ve organlarda istenen ameliyatı gerçekleştirebilecekler?

Florian v. Heintze / Georg Francken

ABD'nin Kaliforniya eyaletinde bulunan Berkeley Üniversite Hastanesi'nin acil bölümünde bu akşam büyük bir hareketlilik var. Kalp krizi geçirmekte olan bir hasta getirilmiş. Doktorlar duruma hemen müdahale ediyor ve nötr bir sıvı ile birlikte damarına küçücük bir minifreze yerleştiriyorlar. Bu minimakinine, daha sonra uzaktan kontrol ile kalbin yakınına kadar getiriliyor. Makine orada kalbe kan gitmesini engelleyen ve hastanın hayatını tehdit eden kan pıhtısını ufalıyor.

Kurgu-bilim hikâyesi gibi görünen bu olay, önümüzdeki birkaç yılda gerçek olacak. Bunu sağlayan bilim ise, mikromekaniktir. Mikromekanik, mikroçip bulunuşundan sonraki ikinci teknik devrim olarak adlandırılıyor. Amerikan Bilim Vakfı'nda mikromekanik uzmanı olan George Hazelrigg: "Bu teknik, yakında milyarlarca dolar kazandıran muazzam bir sanayiye dönüştürülecektir" diye iddia ediyor.

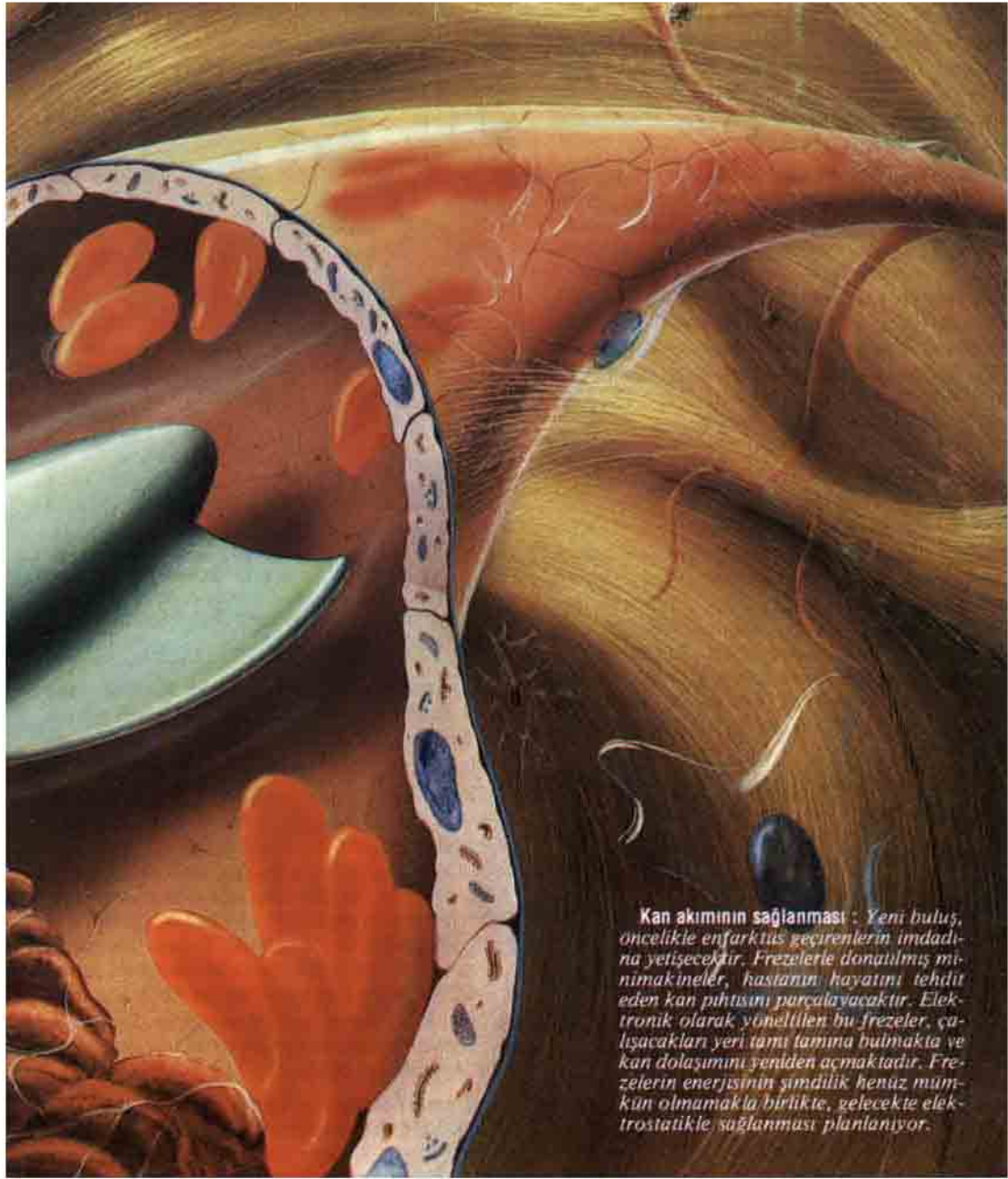
Berkeley'deki bilim adamları, mikroskop altında dişli çarklar, yaylar, kışkaçlar, miller ve hatta komple motorlar imal ediyorlar. Bunların çapı, yaklaşık 100 mikrometre, yani bir saçın kalınlığı kadar. AT ve T firmasının Bell Laboratuvarları'nda, fizikçi William Trimmer ile elektronik mühendisi Kaigham Gabriel, böyle toz tanesi boyutunda makineler geliştirmişlerdir. Trimmer: "Solurken ciğerimize kaçmaması için dikkat sarfetmek zorunda kalıyoruz" diyor.

Bu minicik makine parçaları, silisyum levhalarından üretilmektedir. Levhalar, önce silisyum bir altlığa yerleştirilip, daha sonra asit yardımıyla uygun kalıpta biçimlendirilebiliyor. Motorun enerjisi elektrosztatik ile sağlanacaktır. Elektroteknik alanında araştırma yapan bilim adamları, uzun zamandan beri silisyumla çalışmakta iseler de, henüz sağlamlık, dayanıklılık ve esneklik gibi mekanik özellikleri hakkında fazla bir şey bilmemektedirler.



Deneyler, silisyumun birçok hallerde şimdiye kadar sanıldığından çok daha güçlü olduğunu göstermiştir. Berkeley Üniversitesi'nden Profesör Richard Muller: "Daha, kısa zaman öncesine kadar, kimse silisyumun mekanik niteliklerini bilmiyordu. Bu nitelikler, bazı durumlarda çeliğinkiyle karşılaştırılabilecek ölçüdedir" demektedir. İşte bu nedenle araştırmacılar, mikromakinelerin kısa bir süre sonra yalnız tıpta değil, diğer birçok alanda kullanılabileceğine inanıyorlar. Bunlardan bazıları belirtelim:

- Çok hafif mini-robotlar, araştırma uçuşları için



Kan akımının sağlanması : Yeni buluş, öncelikle enfarktüs geçirenlerin imdadına yetişecektir. Frezelerle donatılmış minimakineler, hastanın hayatını tehdit eden kan pıhtısını parçalayacaktır. Elektronik olarak yönetilen bu frezeler, çalışacakları yeri tamı tamına bulmakta ve kan dolaşımını yeniden açmaktadır. Frezelerin enerjisinin şimdilik henüz mümkün olmamakla birlikte, gelecekte elektrotstatikle sağlanması planlanıyor.

uzaya gönderilebilir ya da atom denizaltılarının şimdiye kadar erişilemeyen bölümlerinin onanması için kullanılabilirler.

- Otomobil, uçak ve uzay araçları için minihizölçerler geliştirilebilir. Ayrıca, oto lastiklerinde ya da gaz borularındaki çatlaklıklar mikromakineler tarafından belirlenerek ölçülebilir.

- Robotlar, yapay göz, burun ve kulaklarla donatılabilir. İnsanlara da bu yapay organlar takılabilir.

Esas uygulama alanı, ilk başta tıp olacaktır. Me-

selâ John Hopkins Üniversitesi'nin laboratuvarlarında termometre-piller üzerinde çalışılıyor. Bu sadece birbuçuk santimetre büyüklüğündeki kapsüller, hasta tarafından yutulacak ve sonra sindirim sistemine geçerek oradan hastanın gömleğine dikilmiş bir algılayıcı aracılığıyla vücut ısısı hakkında bilgiler yollayacaklardır. Veriler, daha sonra bir bilgisayara yollanarak analiz edilecektir.

Vücut içinde yapılan bu gibi yolculuklar, önce filmlere konu olmuştur. 1965 yılında gösterilen "Olağanüstü Yolculuk" adlı film, büyük heyecan uyan-

dırmıştı. Filmde iki hekim, denizaltılarıyla birlikte mikrop kadar küçültülüyor ve profesörün dolaşım sistemine zerk ediliyorlardı. Görevleri, profesörün beyinine erişerek hayatını tehdit eden kan pıhtısını ortadan kaldırmaktı.

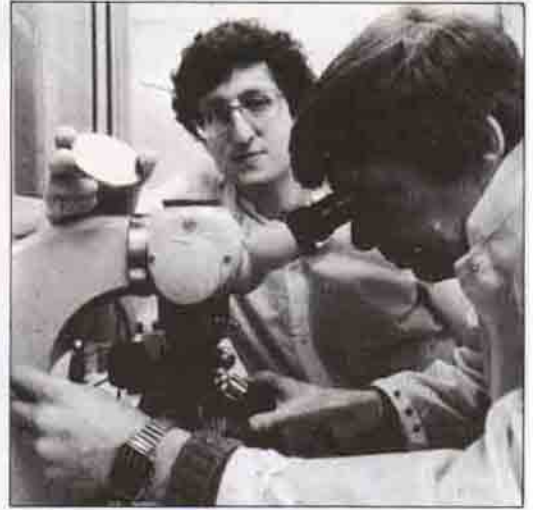
Mikromekanik sayesinde, film senaryolarındaki sahneler gerçekleşecek gibi görünüyor. Bugün bile bazı yenilikler uygulamaya konmuş bulunmaktadır. Hareketli parçalar, henüz geliştirme safhasında ise de, sabit parçalar daha şimdiden özellikle algılayıcılar biçiminde sanayide kullanılıyor. Bir örnek verirse, Kaliforniya'daki Novasensor firması böyle küçük basınç algılayıcıları üretmektedir. Bunlar bir silikon çipinin ortasından oyulan ve basınçla eğilen incecik bir zardan oluşmaktadır. Zann altına yerleştirilmiş olan devreler, basınç gücünü kaydederler. Daha şimdiden böyle algılayıcılardan yılda milyonlarca üretilmekte ve tansiyon ölçüm aletlerinde kullanılmaktadır.

Profesör Muller, bize şunları söylüyor: "En ideal, algılayıcıları, elektronik devreleri ve hareketli mekanik aksamı tek bir çipte birleştirmeyi başarabilmektir". O takdirde, bir şeker hastasının vücuduna yerleştirilen kapsül büyüklüğünde robotlar yapılabilir. Muller, geleceğin şöyle bir tablosunu çiziyor: "Robot kendi başına hastanın şeker seviyesini ölçecek ve gerekliyse istenen miktarda insülini vücuda verecektir". Ne var ki, henüz bunu gerçekleştirmekten uzaktır.

Mikromekanikğin uygulanma imkânları henüz bir hayâl gibi görünse bile, bu işle uğraşan araştırmacılar işi ciddiye almaktadırlar. Unutmamalı ki, Bell Laboratuvarları, ABD'nin en modern teknoloji merkezlerinden biridir. Birçok Nobel ödülü sahibi, bu laboratuvarlarda araştırma yapmıştır. Bu arada, minimotorlar Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) ile Berkeley ve Tokyo Üniversitesi'nde de denenmeye başlanmıştır. MIT'te daha şimdiden "tatarık" denen robotlar kullanılıyor. Bu minimakineler sınırlı bir işleve sahiptir; ancak binlercesi kombine edildiği takdirde olağan bir robottan daha iyi çalışmakta ve birlikte gene de çok daha küçük bir hacim kaplamaktadırlar. Federal Almanya'da ise, minimotorlar ve robotlar henüz pek yaygınlaşmamışlardır. Yalnız, imalat tekniğinde Münih'teki Fraunhofer Katı Cisim Teknolojisi Enstitüsü ileri hamleler yapmıştır. Enstitü'nün Berlin'deki bir şubesi olan Mikroyapı Fiziği Bölümü'nde, yeni mikromekanik yapı aksamı üzerinde çalışılmaktadır.

İmalat tekniği sorunlar yaratmaktadır. Yıllar geçtikçe minik silisyum levhalarından oyulan devreler de küçülüp incelmışlerdir. Bunlardan yapılan bilgisayarların gücü de artıkça artmıştır. Standardize levhalar, 2000 kadar motorda yer almaktadır.

Bunu mümkün kılan şey, silisyumun mekanik dayanıklılığı ve gitgide daha incelikte kullanılan oyma tekniğidir. Böylelikle silisyum levhaları milimet-



Makine yapımı : Elektronik mühendisi Kaigham Gabriel (arkada) ve fizikçi William Trimmer, minimakineleri geliştiriyorlar. Resimde mikroskop altında parçaları tek tek bir araya getirirken görülüyorlar. Bu, titizlik isteyen bir iştir. Çalışma malzemesi olarak silisyum levhalar kullanılıyor.

renin binde biri derinliğinde oyulabilir. Buradaki esas hüner, oyuncu maddenin levhaya nüfuzunun, silisyumun bor metalinin atomları ile karmaşıklaşması sayesinde tam istenen derinlikle durdurulabilmesidir.

ABD'li bilim adamlarından Trimmer ile Gabriel de bu teknikte çalışmakta ve makineleri için gerekli olan dişli çarklar ve miller oymaktadırlar. Çapı yaklaşık 100 mikron olan bu parçacıklar, çıplak gözle pek görülemez. Bundan dolayı mikroskop altına yerleştirilip orada birleştirilir ve dişli çarklar gereken biçimde yerleştirilirler. Şimdi bu çabaya da gerek kalmayacaktır. Sözünü ettiğimiz iki minimotor uzmanı, komple yapım parçalarını tek bir dökümden, yani "monolitik" olarak imal etmektedirler. Berlinli bilim adamları da benzer bir mikromekanik yapım tekniği üzerinde çalışıyorlar.

Trimmer ile Gabriel, bir yıl içinde gücü daha da yüksek bir motor geliştirmeyi umuyorlar. Daha mükemmel yapım teknikleri sayesinde miniler hızla piyasaya gireceklerdir. Uzmanlar 20 yıl kadar sonra mini-motorların günlük hayatın bir parçası haline geleceğini tahmin ediyorlar.

Mikromekanik uzmanı Georg Hazelrigg: "Daha yirmi-otuz yıl kadar önce, bir hesap makinesinin bütün işlevlerini bir kol saatine sığdırabileceğimizi söylesek bizi alaya alırlardı. Bugün ise, bu gayet olağan karşılanıyor. Bunu mümkün kılan şey, minyatürizasyon dediğimiz minikleştirme teknikleridir. Biz bu minikleştirmeyi her alanda sürdürürken, neden makineleri de küçültmeyelim?" diye soruyor.

Hobby'den çev.: Dr. Ergin KORUR