

ELEKTRONİK KULAK



Yeni geliştirilen bir iç kulak protezi sayesinde, tamamen sağır olan kişiler, işitme imkânına kavuşabilecekler. Özel imalât olan bu protezin en önemli kısmını, Fraunhofer Enstitüsü tarafından geliştirilen bir elektronik çip oluşturmaktadır.

İŞİTME PROTEZİ:

1. Burada, yüksek frekans vericisi, gelen ses (dil) sinyallerini alıcıya aktarmaktadır.
2. Deri altında bulunan İmplantat'ı, bir çip ile bir adet yüksek frekans alıcı devresi oluşturmaktadır.
- 3-4. Çipe gelen uyarıcılar, elektrotlar aracılığıyla (kırmızı kablo) iç kulağa ulaştırılmaktadır.
5. Üzerinde toplam 16 elektrot bulunan plastik levha ise iç kulağın (salyangozun) üzerine yerleştirilmiştir.

Kompresör ve araba gürültüsü olan bir yerde tatil yapmaktan hoşlanırsınız mı? Hayır mı dediniz? 21 yaşındaki Andreas için bu gürültüler, dünyadaki en güzel olaylardan biri; zira Andreas sağır. 17 yıl sessizlikte yaşayan Andreas'ın imdadına Federal Almanya'nın Düren-Birkesdorf kentinde bulunan, Marienhospital'ın Kulak-Boğaz-Burun Bölümü'nde görevli Prof.Dr. Paul Benfai yetişti. Prof.Dr. Benfai,

başarılı bir ameliyatla bu yeni geliştirilen protezi Andreas'ın kulağına taktı. Protezin teknik kısmını, Duisburg'ta bulunan ve mikroelektronik devre ve sistemler üzerinde çalışan Fraunhofer Enstitüsü geliştirdi.

Bu protezin can alıcı noktasını, büyüklüğü sadece 36 mm² olan, bir elektronik çip oluşturuyor. Bu çip,

işitme hücrelerini suni elektronik uyarıcılarla besliyor. Sağlıklı bir insanda bu görevi, iç kulaktaki bir membranın üzerinde bulunan kılıçıklar üstleniyor.

Cochlea olarak adlandırılan içkulak, işitme yolunun sonunda bulunuyor. Çapı yaklaşık 7mm olan iç kulak, şekil olarak salyangoza benzediği için, salyangoz olarak da adlandırılıyor. Salyangozun içerisinde, ses dalgalarının etkisi ile hareketlenen bir sıvı bulunuyor. Sıvının hareket etmesiyle sıvı içerisinde bulunan kılıçıklar da hareketlenerek, bu hareketleri elektrik sinyallere dönüştürüyor.

Andreas'ın kulağına yerleştirilen elektronik çip, yukarıda anlatılan karmaşık işlevi üstleniyor. Elektronik kulağın geliştirilmesinde büyük bir payı olan mühendis Dr. Michael Bollerott, çipin nasıl çalıştığını şu şekilde açıklıyor: "İçerdiği çok sayıda enerji kaynaklarının yardımı ile 'plus' olarak adlandırılan sinyalleri oluşturur. Bireyin ses duyarlılığı, doğrudan mevcut elektrik miktarına bağlıdır. Sinyaller birbirlerini ne denli sık takip ederse, ses de o denli yüksek olur". Deri altına, bir kutu içerisinde çiple birlikte bir adet yüksek frekans alıcı devresi yerleştirilir. Alıcı, gelen sesleri adeta 'dinlemekte' ve bunları bilgi olarak çipe aktarmaktadır.

Marienhospital'daki ekip, Avustralya, ABD, Fransa, Avusturya ve Federal Almanya'da iç kulak protezi alanında çalışan toplam 30 araştırma ekibinden biridir.

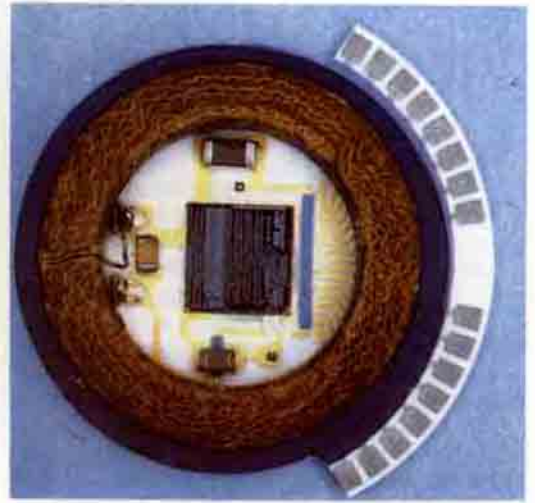
İç kulak-işitme protezinin tarihçesi, ABD'li Dr. William House'in Los Angeles'te, yaklaşık 20 yıl önce teknik açıdan bugünkü kadar gelişmemiş olan 'sunî kulağı' geliştirmesiyle başlar.

Dr. Benfai, Federal Almanya'da yaşayan sağır-ların sayısını yaklaşık 50 bin olarak tahmin ediyor. Bunların yanısıra, yeni geliştirdiği protez sayesinde yardımcı olabileceğine inanıyor.

Günümüzde, dünya çapında yaklaşık bin sağır, çeşitli elektronik sistemlerle donatılmış protezler sayesinde "ebedî sessizlikten" kurtulmuş bulunuyor. Söz konusu kişilerin beş yüzü Federal Almanya'da yaşıyor. Prof. Benfai'in yeni geliştirdiği protezle işiten sağır-ların sayısı ise iki; bunlardan biri de Andreas.

Ameliyattan önce bir dizi test yapılır. Zira, iç kulak protezi taktırmak isteyen kişilerin, tamamen sağır olmaları gerekmektedir. Tamamen sağır olmayan kişiler için bu protez uygun olmadığından, onlar için daha farklı işitme araçları geliştirilmiştir.

Ameliyatta, ilk önce kulağın arka kısmında yarım daire şeklinde bir yer açılır. Daha sonra iç kulak kısmındaki salyangozun üzerine, çok ince metal tellerden oluşan on altı elektrot içeren bir levha yerleştirilir. Söz konusu elektrotlar, işitme sinirleri ile çip arasındaki iletişimi sağlarlar. Çip ve yüksek frekans alıcı devresinin bulunduğu kutucuk ise, doğrudan kulağın altına (arkasına) yerleştirilir. Prof. Benfai, bilinçli olarak, elektrotların bulunduğu levhayı iç kulağın üzerine yerleştiriyor. Ameliyat esnasında iç



IMPLANTAT: *Implantat'ın ortasında 16 alıcılı bir özel çip bulunmaktadır. Etrafını ise, yüksek frekans alıcı devresinin bobini sarmaktadır. Implantat, bir kutu içerisinde, kulağın arkasına (altına) yerleştirilmektedir.*

kulağın tahrip olabileceğini ileri süren Dr. Benfai, levhanın, iç kulağın içine yerleştirilmesini riskli bir girişim olarak nitelendiriyor.

Sağır kişinin işitebilmesi için, sadece kulak içine yerleştirilen parçalar yeterli gelmiyor. İyi bir sesin elde edilebilmesi için, ayrıca 1 Mega-Hertz'lik yüksek frekans vericisi ile bir dil işlemcisine ihtiyaç vardır. Verici, hastanın kulağının arkasında bulunan ameliyat yara izinin üzerine yerleştirilir. Sigara paketi büyüklüğünde olan ses işlemcisiyle, rahatça her göğüs cebinde taşınabilir. Verici ile ses işlemcisi arasındaki veri aktarımı, görünmeyecek kadar ince olan bir plastik kablo aracılığıyla gerçekleştirilir.

Dil işlemcisi ilk önce, konuşulanları veri paketlerine dönüştürür ve sonra bunları bir elektronik filtreden geçirerek, gereksiz bilgilerin süzülmesini sağlar. Sesli harflerin hepsinin ve sessizlerin çoğunun, belirli bir frekans özelliği vardır. Kulaktaki işitme sinir hücreleri, harflerin ses özelliklerini tespit etme imkânına sahiptirler.

Bu yeni tip dil işlemcisinin sağladığı en büyük üstünlük, bütün bilgilerin, çok az sayıda elektrot aracılığıyla işitme sinirlerine aktarılabilmesidir. Sağlıklı bir kulağa sahip olan insanların kulağında, yaklaşık otuz bin işitme sinir hücresi bulunduğu düşünülürse, bu sayı (elektrotların sayısı) çok azdır. "Arzu edilen durum, her işitme sinir hücresi için bir elektrodun yerleştirilmesidir. Ne yazık ki, henüz bu durumu sağlayabilecek teknik imkânlarla sahip değiliz" diyerek mühendis Dr. Bollerott, düşüncelerini dile getiriyor. Günümüzdeki protezlerde ise, 16 elektrot yerleştirilebiliyor. İç kulak protezi kullananlar bundan dolayı, sesleri sağlıklı insanlardan daha farklı algılıyorlar.

SİGARADAN BİR DARBE DAHA: SERVİKS KANSERİ

Doktorlar uzun zamandır sigara için kadınlarda serviks kanseri riskinin yüksek olduğunu biliyorlardı. Fakat etki mekanizması belirsizdi. Şimdilerde bir grup araştırmacı bu mekanizmayı açığa kavuşturdu. Sigara, rahim boynu olan serviks hücrelerinin DNA'sını tahrip ediyor.

Londra'daki bir tıp enstitüsünden Dr. Ward ve öğrencileri bir grup kadının bu bölgesinden aldıkları dokuları incelediler. Sonuçta sigara içen kadınların serviks hücreleri genetik materyali üzerinde ekstra DNA buldular. Bu bileşikler sigaradaki aromatik hidrokarbon ürünleriydi. Aynı bileşiklere tiryakilerin akciğerinde ve plasantal dokularında rastlanmıştı. Dr. Ward'ın incelediği sigara içmeyen kadınlarda bu bileşikler görülmedi.



Dr. Ward, şimdi şu soruya cevap bulmaya çalışıyor: Acaba sigara zaten serviks kanseri olmaya aday kadınlarda, hızlandırıcı bir etken mi yahut başlıbaşına bir neden mi?

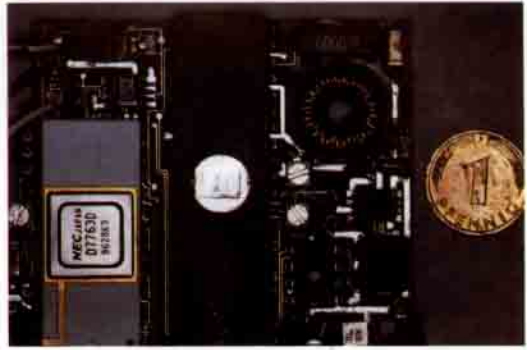
New Scientist'ten çev.:
Habibullah AKTAŞ.

Eski tip iç kulak protezi kullanan bir sağır, deneyimlerini şu şekilde dile getiriyor: "Sesleri metalik olarak algılıyorum. Sanki benimle konuşan herkeste ses kısıklığı var". 't' ve 'g' gibi sessizlerin ayırt edilememesi, hâlâ büyük bir sorun oluşturmaktadır.

İç kulak protezi kullanan sağırılarla iletişim kuranların sesi, bir mikrofon sayesinde yükseltilir. Dil işlemcisiyse, sesteki gereksiz frekansları filtreledikten sonra, bunları verici aracılığıyla kulağın içinde bulunan alıcı devresine aktarır. Dil işlemcisine takılabilen bir parça sayesinde, protez ayarlanabilmekte ve böylece sağırın en iyi şekilde işitebilmesi sağlanabilmektedir. Diğer bir ek parça ile protez kullanıcı, işitme ses ayarını kendisi kontrol edebilir. Doktor, çipteki bütün verileri tek bir komutla çağırabildiği için her an gelişmeleri izleyebiliyor.

Bütün bu teknik imkânlarla rağmen sağır kişinin bol bol egzersiz yapması gerekiyor. Zira ancak, egzersiz yapmak yoluyla konuşulanları net olarak anlayabiliyor. Bu egzersizler, genelde amaçlı olarak hazırlanan test dizileri ile gerçekleştirilir. Bir örnek verecek olursak, test kâğıdına on kelime yazılır ve sağıra bu kelimelerin geçtiği bir kaset dinletilir. Sağırdan, kasette geçen kelimeleri test kâğıdında bulup işaretlemesi istenir. Bu alıştırmayı hatasız olarak yapmaya başladığında, cümle aşamasındaki alıştırmalara geçilir.

Bütün bu gelişmelerle birlikte, uzmanlar arasında çeşitli görüşler hakim. Görüş belirtenlerden biri, Ingeborg Hochmair-Desoyer'dir. Kendi, iç kulak protezinin çok kullanışlı ve teknolojik yönden iyi olduğunu savunuyor ve hemen arkasından bu alanda yakında yeni bir gelişme olacağını söylüyor. "Analog ve dijital sistemleri bir bütün haline getirme çabamızdır" diyerek, hedeflerini açıklıyor.



DİL İŞLEMCİSİ: Sağ taraftaki resimde, dil işlemcisi kapaksız olarak görülmüştür. İşlemcinin sağ kısmında, iç kulak protezinin tüm enerji ihtiyacını karşılayan bir akü bulunmaktadır. İşlemcinin orta kısmında, dilin anlaşılabilir olması için gerekli olan frekans verilerini filtreleyen çok küçük bir bilgisayar bulunmaktadır, işlemcinin sol kısmına ise, cihazın bütün ayar üniteleri yerleştirilmiştir.

Frankfurt Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Rainer Klinke ise, geliştirilen protezi teknik açıdan güzel, fakat araştırma grubunun hareket noktasını 'tamamıyla yanlış' olarak nitelendiriyor. "Günümüzde iç kulak ameliyatlarının hiçbir riski yoktur. İç kulağın içine yerleştirilecek elektrotlar, elektronik sinyalleri çok daha iyi iletebilecektir" diyerek görüşlerini ifade ediyor.

Uzmanlar arasında tartışmalar sürerken, Andreas işitebilmenin mutluluğunu yaşıyor. Sadece bir şikâyeti var, o da günde ancak on iki saat işitebilmesidir. Zira işlemcisi içerisinde bulunan ve sistemin bütün enerji ihtiyacını karşılayan akü sistemi 'sadece' on iki saat süreyle besleyebilmektedir.

Hobby'den çev.: Recep ÖZTOP