

Hindistan'ın kırsal bölgelerinde insanlar kulakları çınladığında, tanrıların kendileriyle konuştuğuna inanır ve tanrılarına karşı büyük bir sevgi duyarlar. Ancak bu eziyeti çeken birçok insan için bu ses sadece bir başbelasıdır. Çınlama bisiklet tekerleğinin süpabından kaçan havaya, uğuldayan rüzgâra ya da bir homurtuya benzetilir. Nasıl tanımlarlarsa tanımlasınlar, kulak çınlamasından yakınan insanlar, sürekli duydukları bu sestən nefret ederler. Onlar, çok uzun zamandır huzur ve sessizliği beklemektedirler.

Herkesin Hastalığı

Çınlayan Kulaklar

KULAK çınlaması, dünyada milyonlarca insanı etkilemesine ve binlerce yıldır biliniyor olmasına karşın, kökeni (kulak ve beyin arasında bir yerde) hâlâ çok yoğun tartışma konusu. Ancak, son on yılda bilim adamları, ses sinyallerinin izlediği yolu anlama konusunda önemli adımlar attılar. Sonunda, sesin kaynağını açıklama (ve ortadan kaldırmaya yardımcı olacak tedaviler geliştirmek) konusunda yeni modeller ileri sürebiliyorlar.

Avrupa ve Kuzey Amerika'daki insanların % 20'si hayatlarının bir döneminde kulak çınlamasından şikayetçi olmuş ve bunların her dördünden biri sürekli çınlamaya dayanmadığı için tıbbi müdahale istemiş. Çınlamanın tek bir nedeni yok. Şiddetli sesler, kulak kiri, kafa trav-

maları ve bazı ilaçlar çınlamayı başlatsa da, hiçbirisi asıl neden değil. Kelele Üniversitesi'nden bir işitme nörolojisi uzmanı olan Carole Hackney, "Kulak çınlaması bir belirtinin tanımıdır, nedenin değil" diyor.

Telkinde bulunmak ve çınlamayla başa çıkmanın yollarını öğretmek kulak çınlamasının temel tedavi yöntemi. Bunun sonucu olarak da, çınlama fizyolojik değil psikolojik bir sorun olarak görülüyor. Ancak bazı araştırmacılar bu bakış açısının tedavi arayışına engel olacağına inanıyor. Londra Üniversite Koleji'nden fizyolog Jonathan Ashmore'a göre, hastaların kulak çınlamasıyla başa çıkmaları konusu üzerine fazla düşülüyor. "Telkine yanıt veren hastalar için bu yöntem doğru olabilir; ama yanıt vermeyenler ne olacak? Onlara ne söyleyeceğiz?" diye soruyor Ashmore.

Tedavi bir yana bırakılsa bile, fiziksel bir nedeni ortaya çıkarmak yeterince zor. İşitme sistemi o kadar karmaşıktır ki, sorun birçok yerde başlayabilir (yazının sonundaki şekle bakın). Kulak çınlamasının nedenine ilişkin ilk düşünceler, seslerin sinir atmalarına (pulsarı) çevrildikleri, iç kulağın kıvrık organı, kulak salyangozuna odaklanmıştı. Ciddi kulak çınlaması olan hastaların birçoğu, aynı zamanda işitme yitiminden ya da seslere fazla duyarlı olmaktan da şikayetçidir. Araştırmacılar da bunların hepsinin zarar görmüş bir kulak salyangozunun belirtileri olduğuna karar verdiler.

Ashmore, insanlarda tersinir (kalıcı olmayan) kulak çınlamasına yol açtığı bilinen, yüksek dozda aspirinin ses sinyallerini yükselten kulak salyangozunun dış kıl hücrelerine

zarar verdiğini buldu. Kediler üzerinde 1970'ler ve 1980'lerde yapılan deneyler kulak salyangozunun rahatsızlığın merkezi olduğu konusundaki görüşü destekledi. Keele Üniversitesi'nde işitme fizyoloğu olan Ted Evans, yüksek dozda aspirinin, kulak salyangozu sinirlerindeki elektriksel etkinliği artırdığını ya da örüntüsünü değiştirdiğini bulduklarını söylüyor. Ancak asıl sorun, kulak salyangozu olmayan insanların da kulak çınlamasından şikâyetçi olmaları. Hatta kulak salyangozundaki sinirleri kesmek bile birçok vakâda çınlamaya engel olmuyor.

Evans'ın karşılaştığı bir güçlükle de deney hayvanlarında aslında kulak çınlaması olup olmadığını bilmemesi olmuş. Ancak 1988 yılında, o zamanlar Maryland Üniversitesi'nde bir fizyolog olan Pawel Jastreboff, yanıtı bulmuş. Deney farelerine dışardan verilen bir gürültüyü kestğinde zayıf bir elektrik şoku uygulayarak, farelerin sessizliği korkuyla eşleştirmelerini sağlamış. Korku, şuşayan farelerin her yer sessizleştiğinde su içmelerine engel olmuş. Jastreboff aspirin verilen farelerin gürültü kesildiğinde bile su içmeye devam ettiklerini bulmuş. Zira kulak çınlamasına neden olan aspirin yüzünden fareler sessizliğin farkına varmamışlar. "Kulak çınlamasına ilişkin bir hayvan modelinin pratik olarak olanaksız olacağı her zaman söylenmiştir" diyor Jastreboff. Ancak bu en son modelde, aynı hayvan üzerinde işitme kaybı, kulak çınlaması tecrübesine ilişkin davranış belirtileri ve işitme yollarındaki elektriksel etkinliğin hepsini sinayabildiklerini iddia ediyor.

Farelerin kulak salyangozundaki sinirlerden beyne sinyalleri taşıyan işitme yolu üzerindeki bir röle istasyonu olan "colliculus"larında artan elektriksel etkinlik görülmüş. "Bu durum, çınlamanın kulak salyangozundan değil, işitme yolu üzerindeki herhangi bir diğer noktadan kaynak-

lanabileceği anlamına gelir" diyor Jastreboff. 1996 yılında Jastreboff ve ekibi şiddetli seslerin de alt *colliculus*ta yüksek frekanslı elektrik etkinliği yaratabileceğini keşfetti. 20 dakika boyunca yüksek yoğunlukta bir tona maruz kalan farelerde işitme kaybı, kulak çınlaması varmışçasına davranışlar ve kulak salyangozunun dış saç hücrelerinde hasar gibi sorunlara rastlanmış. Böyle bir hasar, alt *colliculus* etkinliğinin tetikleyicisi olabilir.

Elektrik etkinlik, epileptik nöbet sırasında hastaların korteksinde olan etkinliği anımsatıyor. Jastreboff, "bu çok etkileyici" diyor. "Epi-



lepsi belli sesler tarafından tetiklenebilir ve bazı sesler de epilepsi ile ilişkilidir. Ancak şu anda, bu ilişkilerin çınlama sinyalinin oluşumunda önemli olup olmadıkları hakkında sadece spekülasyon yapabiliriz."

Bu keşifler üzerine, çınlamayı araştıran bilim adamları işitme yolları ve etkinlikleri üzerine yoğunlaştılar. Her ne kadar bu yollar dıştan olan sesleri taşıyıcılar da, tam bir sessizlik durumunda bile kapanmazlar. Evans, "Beyindeki öteki yollar gibi, işitme yolları da nöronların rastgele çakmaları ile sürekli aktiftirler" diyor. Kendiliğinden olan bu etkinlik, beyin onu bir ses olarak algılamadan,

süzülmesi gereken bir çeşit geri plan gürültüsü yaratıyor. "Süzülmenin nerede ve nasıl olduğunu bilmiyoruz; ama gündelik deneyimlerimizden bunun sürekli oluştuğunu biliyoruz" diye açıklıyor. Evans'a göre trafiğin monoton gürültüsüne, bilinçli olarak üzerinde durmadığımız sürece, hepimiz genelde duyarsızızdır.

Evans kulak çınlamasının bu süzme sistemindeki bir kesintiden kaynaklanabileceğini düşünüyor. Çınlama şikâyeti olanlar, işitme yollarında sürekli geri plan gürültüleri duyuyorlar. Bu durum da, sessiz bir ortamda çınlamanın niye daha kötü-

ye gittiğini açıklıyor. Zira ortamda geri plan gürültüsünü bastırarak daha az ses var. Kendiliğinden oluşan sinyallerin frekansı ya da örüntüsü değişirse, geri plan gürültüsü pekala normal süzme mekanizmalarından kurtulabilir. Kulak salyangozu ya da işitme yolları zarar gördüyse, böyle bir şey gerçekleşebilir.

Öykümüz burada bitmiyor. İşitme yolu kulak salyangozundan kortekse, tam bir yalıtım içinde olmadığından, beynin başka alanları da bununla karşılaşabilir ve bilincimize ulaşan sinyalleri değiştirebilir. Birmingham Üniversitesi'nde farmakolog olan Ewart Davies, kulak çınlamasının işitme yollarını ilgilendiren sinir hücrelerinde hasar meydana geldiğinde ya da bunlar "kafaları karışık" uygunsuz bağlantılar yaptıklarında oluşabileceğine inanıyor. "Kulak salyangozundan gelen doğru girdilerden ya da işitme yollarında daha ilerdeki nöronlardan yoksun kalan nöronlar başka yönlerde doğru filiz verir ve yeni sinapslar oluşturur" diyor Davies. Yani beynin "işittiği" sinyaller, tüm işitme yolunu doğrudan geçip geliyor olmayabilir.

Jastreboff şu sıralar limbik sistemin (beynin duygularla ilişkisi olan kısmı) ve otonomik sistemin (stresle uğraşan kısım) kulak çınlamasının

belirmesinde önemli rol oynadığına inanıyor. Bu görüşü destekleyen bir çalışma New York Eyalet Üniversitesi Nöroloji Bölümü'nden Richard Salvi ve Alan Lockwood tarafından yapılmış. Geçtiğimiz yıl kulak çınlaması olan hastalarının pozitron emisyon tomografisi (PET) taramaları, hem işitme sisteminde hem de "limbic" sistemde artan beyin etkinliği göstermiş.

"Limbic" ve otonomik sistemlerin bağlantıları, çınlamanın ortaya çıktığı, sinirli ve stresli anların neden çınlama hissini artırdığını açıklamaya yardımcı olabilir. "Bu seslere sürekli maruz kalan kişiler bir tepki geliştiriyorlar -sıkıntı" diyor Jastreboff. "Sürekli olarak çınlama sinyali ne doğru sürükleniyorlar ve böylece bu sorun oluyor." Telkinler hastalara bu kötü döngüyü kırmada yardımcı oluyor.

Jastreboff'a göre kulak çınlamasıyla başa çıkmanın bir yolu da, hastanın sesi algılayışını bozmak. Bunun yolu da hastanın dünyasını daha gürültülü yapmaktan geçiyor. "Dışarıdan gelen geri plan gürültüsünü artırmak, çınlama şikâyeti olan hastaların içeriden kaynaklanan seslere alışkanlık kazanmalarına ve işitme yollarını yeniden eğitmelerine yardımcı olabilir" diyor Jastreboff. Ses üretici bir cihazı kulağa takmak terapinin bir yolu; ancak bu yol psikolojik tedavi ile verimli olabilir.

İşitme sistemimiz ses dalgalarını elektrik atmalarına çevirir ve beyne iletir. Beyinde bunlar çevremizde işittiklerimiz olarak yorumlanır. İlk, ses dalgaları kulak zarına vurur ve onu titreştirir. Orta kulaktaki üç küçük kemik bu titreşimleri içkulaktaki sıvı dolu kulak salyangozuna iletir ve bu kıvrımlı organdaki sıvının hareket etmesini sağlar. Sıvı etkisiyle kıl hücrelerinde ortaya çıkan hareket, salyangoz sinirlerini beyne elektrik sinyalleri göndermek üzere uyarır. Yol üzerinde sinyal, son hedefi olan işitme korteksine varmadan önce, salyangozun çekirdek kompleksi, üst olivus, alt colliculus ve orta geniculatus gövde olmak üzere dört röle istasyonundan (sinaps) geçer. Her sinaps sinyali bir sinir hücresinden diğerine geçirmek için kimyasal transmitterler kullanır.

Bazı araştırmacılara göre çınlamaya verilen tepkileri ve çınlamayı algılamayı değiştirmek tam bir tedavi sayılmaz. Britanya Kulak Çınlaması Birliği'nde danışman olan Ross Coles, "Asıl ihtiyacımız olan, çınlamanın neden olduğunu anlamak ve belirtiyi tedavi edecek bir "çare" bulmak" diyor.

Bunun bir yolu, işitme yolu boyunca hangi nörotransmitterin sinyalleri göndermekle ilişkili olduğunu bulmak. Böylece sinyalleri engelleyecek ya da güçlendirecek ilaçlar tasarlamak mümkün olabilir. "Glutamat ve GABA işitme yolundaki önemli nörotransmitterlerdir" diyor Hackney. Ancak bunlar beyinde çok bulunan nörotransmitterler; bu yüzden aktivitelerini etkileyecek herhangi bir ilaç işitme yolu dışındaki başka sistemleri de etkileyebilir.

Yakın zamanda, alt colliculustaki nöronların aktivitelerine engel olduğundan, araştırmacılar ilgilerini GABA'ya odaklamışlar. Davies, "Bu çok güçlü engelleyici bir nörotransmitterdir ve kulaktan gelen seslerin süzülmesinde önemli olabilir" diyor. Ancak Kaliforniya Kulak Enstitüsü'nden Brian Westerberg ve meslektaşlarının klinik bir deneyi, GABA'nın etkilerini t a k l i t

eden "baclofen" adlı ilacın, kulak çınlamasını azaltmada herhangi bir plasebodan (aslında ilaç olmayan, tesirsiz bir madde) daha etkili olmadığını göstermiş.

Davies hala yolun başında olduklarını ve farklı ilaçlarla yapılan başka denemelerin bulunduğunu söylüyor. Denenmesi henüz sonuçlanmamış anti-epileptik bir ilacın etkilerini inceliyor.

Londra'da bir kulak cerrahisi danışmanı olan Jonathan Hazell daha az iyimser. "Sesin algılanması, işitme yolu üzerindeki işleyen her nöronu, "limbic" ve otonomik sinir sistemlerini içeriyor olabilir" diyor. Bu yüzden ilaç tedavisi için belli bir bölge bulmak mümkün olmayabilir.

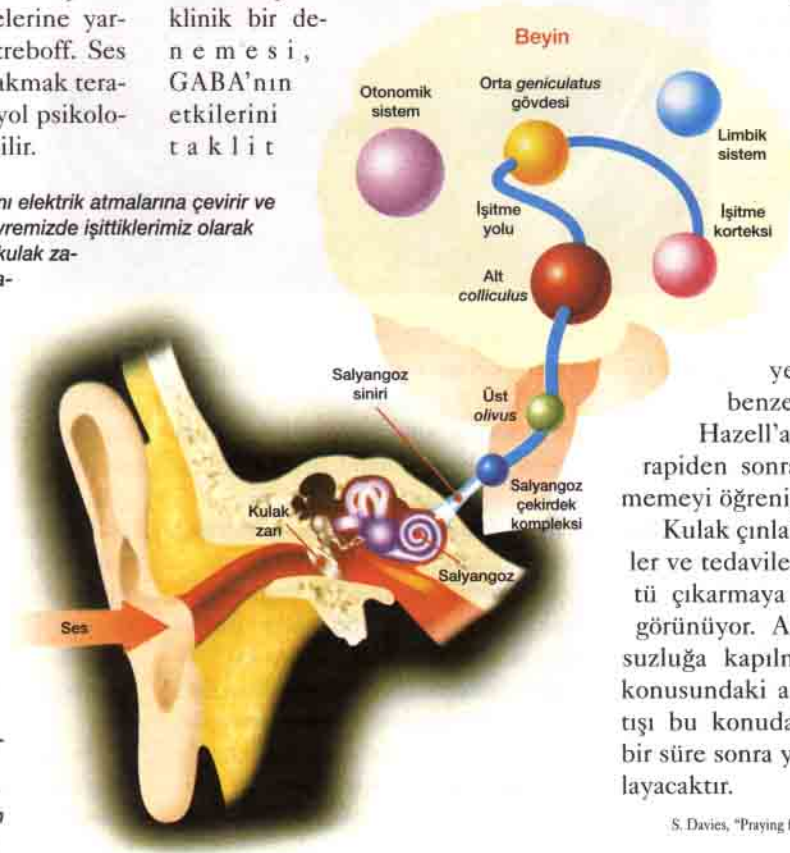
Hazell de kulak çınlamasının algılamaya, süzmeye ve ses sinyallerinin işlenmesine bağlı olan bir fiziksel nedeni olduğuna inanıyor. Ancak sürekli çınlamanın, normalde bilince değilse de beyne ulaşan zayıf sinyallere odaklanan insanlarda olduğunu düşünüyor. "Aslında çınlama doğal bir olaydır. Nüfusun % 90'ından fazlası kısa dönemlerde kulak çınlamasını yaşıyor. Mesela bir diskodan sonra. Ancak buna çok çabuk alışkanlık kazanıyorlar."

Alışkanlık kazananamayanlarda ise, çınlama sinyalinin başkaldıran, bir çeşit fobi yanıtı yarattığını varsayıyor. "Kulak çınlaması sıkıntısını bazı bakımlardan araknofobiye (böcek korkusu) benzer olarak görüyorum."

Hazell'a göre insanlar bir rapiden sonra çınlamayı önemsememeyi öğreniyorlar.

Kulak çınlamasına ilişkin nedenler ve tedaviler daha bir süre gürültü çıkarmaya devam edecek gibi görünüyor. Ancak hastalar umutsuzluğa kapılmasın. İşitme yolları konusundaki araştırmaların hızlı artışı bu konudaki tartışmaların kısa bir süre sonra yerine oturmasını sağlayacaktır.

S. Davies, "Praying for Silence", *New Scientist*, 17 Ocak 1998
Çeviri: Murat Maga



Monitörde Nokia kalitesi bilgisayarınızın performansını yükseltiyor.



Nokia 300 XA:
Nokia 300 XA Düz Panel Monitöründe 16 milyon rengin yüksek oranlı parlaklığı 140 derece yatay ve dikeyden görülebilir. Süper TFT teknolojisiyle ve titreşimsiz özelliğiyle gözlenize ziyafet çekebilirsiniz.



446Xpro:

- FST 0.22 yatay Mask Pitch 1600 x 1280, 80 Hz
- Dinamik odaklama
- Plug'N Play seviye 2B+
- 0.26 dot pitch On screen menü TCO 95, TÜV-GS, TÜV-ERGO VESA DPMS ve Nutek Power Saver

Sıradan monitörler, yaydıkları yüksek radyasyonla, insan sağlığını ve çevreyi olumsuz etkiler, iş verimini büyük ölçüde azaltır. 15, 17, 19 ve 21 inçlik Nokia Monitörleri, insan sağlığını etkilemeyecek kadar az radyasyon seviyesiyle sıradan monitörlerden ayrılır. Nokia monitörlerin tümü tam karedir. Tüpleri Anti-statik ve Anti-glare özelliktedir. Tüm Nokia Monitörler 1024x768 çözünürlüğe minimum 80 Hz'de ulaşır. Hepsinde renk sıcaklığı ayarlanabilir. Nokia monitörlerin enerji gereksinimi çok düşük seviyededir. Programlamaya ihtiyaç göstermeden kullanılan "PnP" özelliğiyle, multimedya'ya uygun ve çok yüksek çözünürlüğe sahip Nokia Monitörler, Başarı Elektronik'in yurt çapında yaygın satış sonrası servis garantisiyle satışa sunuluyor. Kullandığınız bilgisayarın markası ne olursa olsun üzerindeki monitör Nokia olmalı.



MEDIASTATION 447 Xavc

- 17" (43.2 cm) Trinitron monitör
- Maksimum çözünürlük: 1280x1024, 85 Hz
- Yatay frekans: 31-92 kHz
- Subwoofer sound system 80 Hz-18 kHz
- Yerleşik video kamera
- Yerleşik mikrofon
- TCO 95, MPR-90, TÜV Ergonomi onaylı
- VESA DPMS™ Power Saver™
- On - screen menü

NOKIA

BAŞARI ELEKTRONİK®

Ankara Bölge Müdürlüğü: (0312) 384 20 00 Yetkili Dağıtıcı: İstanbul Park Makina (0212) 221 17 91

Türkiye tek yetkili distribütörü Başarı Elektronik'tir. <http://www.basari.com.tr/> www.nokia.com e-mail: monitor@basari.com.tr