

T.C.
İstanbul Üniversitesi
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı

İşitmesi Normal Olan Tinnituslu Hastalarda Otoakustik Emisyon Sonuçları

(UZMANLIK TEZİ)

Dr. METİN İBRAHİMOV

Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. EMİN KARAMAN

İSTANBUL-2012

TEŞEKKÜR

Her konuda büyük emeği olan, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Özgün Enver'e, tezimin hazırlanma sürecinde beni yönlendiren, desteğini esirgemeyen, tezimin danışmanlığını üstlenen hocam Doç. Dr. Emin Karaman'a, eğitimimiz başta olmak üzere, tüm deneyimlerini ve bilgilerini bizimle paylaşan, önümüzü açan Kulak Burun Boğaz ve Baş-Boyun Cerrahisinde pratiğimin gelişmesinde büyük emekleri olan hocalarım Prof. Dr. Nihat Şekercioğlu'na, Prof. Dr. Yalçın Oran'a, Prof. Dr. Cengiz Yağız'a, Prof. Dr. Tahir Altuğ'a, Prof. Dr. Hüsnü Özek'e, Prof. Dr. İrfan Devranoğlu'na, Prof. Dr. Ahmet Gökçel'e, Prof. Dr. Salih Çanakçıoğlu'na, Prof. Dr. İrfan Papıla'ya, Prof. Dr. Asım Kaytaz'a, Prof. Dr. Nazım Korkut'a, Prof. Dr. Ferhan Öz'e, Prof. Dr. Ahmet Özdoğan'a, Prof. Dr. Mehmet Ada'ya, Prof. Dr. Murat Toprak'a, Prof. Dr. Ferhat Erişir'e, Prof. Dr. Harun Cansız'a, Prof. Dr. Doğan Şenocak'a, Prof. Dr. Fatih Öktem'e , Prof. Dr. Ender İnci'ye, Prof. Dr. Özcan Öztürk'e, Doc. Dr. Ahmet Ataş'a, her konuda yardımlarını esirgemeyen Yard. Doç. Dr. Mehmet Yılmaz'a, tezimin hazırlanma sürecinde büyük yardımı ve emeği olan; Yard. Doç. Dr. Murat Yener'e ve Uzm. Odyolog. Eyup Kara'ya en içten teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim sırasında adeta ikinci evim olan Cerrahpaşa Kulak Burun Boğaz Kliniği'nde unutulmayacak bir dönem geçirdiğim asistan arkadaşlarıma, hemşirelere ve sağlık personeline ayrıca teşekkür ederim.

Yetişmemde büyük emekleri olan anneme, babama, ablalarıma ve her zaman yanımda olduğunu bildiğim ağabeyim Emin İbrahimov'a teşekkür ederim.

METİN İBRAHİMOV

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	1
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	3
TABLolar.....	4
GİRİŞ.....	5
GENEL BİLGİLER	
A) Tanım.....	6
B) Tarihçe.....	6
C) Tinnitus Epidemiyolojisi ve Risk Faktörleri.....	7
D) Tinnitusun Patofizyolojisi.....	8
E) Tinnitus Etiyolojisi ve Sınıflandırılması.....	10
F) Tinnituslu Hastanın Değerlendirilmesi.....	14
G) Tinnitusun Tedavisi.....	20
H) Otoakustik emisyonlar.....	25
MATERİYAL VE METOD.....	
A) Kullanılan Gereç ve Yöntem.....	30
B) Hastaların Bulgularının Değerlendirilmesi.....	30
C) EK-1.....	31
BULGULAR.....	38
TARTIŞMA.....	41
SONUÇ.....	46
ÖZET.....	47
İNGİLİZCE ÖZET.....	48
KAYNAKLAR.....	49

SİMGELER ve KISALTMALAR

DPOAE	Distortion Product Otoakustik Emisyon
dB	Decibel
Hz	Hertz
M.Ö.	Milattan önce
y.y.	Yüz yıl
Örn.	Örnek olarak
ABR	Auditory Brainstem Response
ENG	Elektronistagmografi
EcoG	Electrocochleography
VEMP	Vestibular evoked myogenic potential
OAE	Otoakustik Emisyon
TEA	Tinnitus Engellilik Anketi
TRT	Tinnitus Retraining Therapy
VAS	Vizual Analog Skoru

TABLÖLAR

TABLO

SAYFA

TABLO-1: Hasta grubu özellikleri.....39

TABLO-2: Hasta grubda etkilenen ve sağlıklı kulakların DPOAE cevapları.....40

TABLO-3: Hasta grubu ve kontrol grubunun DPOAE cevaplarının istatistiksel analizi.....40

GİRİŞ

Tinnitus, latince “ tinnire” sözcüğünden türetilmiştir. "Tinnire"; çan çalmak, zil çalmak anlamlarına gelen bir sözcüktür. Tinnitus işitme sisteminin en yaygın semptomlarından birisidir. Dışarıdan herhangi bir uyarı olmaksızın kulakta duyulan ses olarak tarif edilmektedir. Bunlar çeşitli frekanslarda düzensiz seslerden oluşur ve hiçbir anlam taşımazlar. Anlam taşıyan sesleri işitmek ise bir halüsinasyondur ve psikiyatrik hastalığın işaretidir.¹ Kulak Burun Boğaz kliniğine başvuran kronik şikayeti olan hastalar içinde tinnitus ve işitme kaybı önemli bir yer tutmaktadır. Genel popülasyonun %17'sini etkileyen tinnitus, odyoloji bölümüne başvuran hastaların %60'ının primer şikayetini oluşturmaktadır.² Tinnitusa neden olan mekanizmaların ortaya konulması, tinnitusun objektif yöntemlerle değerlendirilmesi ve tedavisi, rahatsızlığın bu denli yaygın olması nedeniyle önem kazanmaktadır. Patofizyolojisi tam olarak anlaşılamamış olan ve bu neden ile değerlendirilmesi güç olan, tinnitusun işitme sisteminde oluşan hemen hemen tüm bozukluklara eşlik edebileceği bilinmektedir.³ İşitme sistemi; Korti organı, afferent ve efferent iletim yolları, kortikal işitme merkezi ve bunların entegrasyonunu sağlayan bağlantılardan oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu bağlantıların herhangi bir yerinde ortaya çıkan patolojiler, bilinmeyen mekanizmalarla ses algılanmasında artışa neden olmaktadır.^{4,5} Yüzyıllardır üzerinde çalışılan bir konu olmasına ve modern tıp alanındaki tüm gelişmelere rağmen tinnitusun etyopatolojisi henüz tam olarak açıklığa kavuşturulamamış ve tedavisinde ortak bir konsensus sağlanamamıştır. Hastalarda büyük rahatsızlıklara yol açan tinnitusun fizyopatolojisini aydınlatmak ve en uygun tedavi seçeneğini bulmak için çok sayıda araştırma yapılmış, tedavide değişik yaklaşımlar denenmiş, sonunda birçok farklı sonuçlar elde edilmiştir. Yine de böyle bir şikayet ile başvuran bir hastaya gerek teşhis gerekse tedavi aşamalarında çok fazla bir yaklaşım değişikliği olmamıştır. Tinnitusa neden olan jeneratör odağın lokalizasyonu tam belli olmamakla beraber koklea, özellikle de dış tüylü hücrelerin kritik rol aldığı suçlanmaktadır. Dış tüylü hücrelerin de fonksiyonel bütünlüğü objektif olarak otoakustik emisyonlarla ölçülmektedir.

Bu çalışmada amacımız; işitmesi normal olan tinnituslu hastalarda geniş frekans (500-12000 Hz) DPOAE yaparak tinnitus ve dış tüylü hücrelerin fonksiyonel aktivitesi arasında ilişkiyi saptamaktır.

GENEL BİLGİLER

A) TANIM

Tinnitus, işitme ile ilgili bir uyarı olmadan kişinin kulaklarında veya kafasının içinde ses duyması olayıdır. Tinnitus latince'deki “tinnire” kelimesinden köken almakta olup zil çalmak, çan çalmak anlamına gelmektedir. Günlük kullanımda “uğultu” ya da “çınlama” olarak tanımlanabilmektedir. Tinnitus, kişinin yaşam kalitesini etkileyen, psikososyal sorunlara yol açabilen, işitme sisteminin sık görülen semptomlarından birisidir. Tinnitus, dış kökenli uyarının olmadığı ancak anlamsız seslerin algılandığı bir durumdur. İnsan sesi, müzik sesi gibi anlamlı seslerin duyulduğu psikiyatriyi ilgilendiren halüsinasyonlarla karıştırılmaması gerekir.^{6,7,8,9,10} İşitme yolları veya insan vücudunun herhangi bir sisteminden kaynaklanan bir patolojinin işareti olabilmektedir. Fakat rahatsız ediciliği nedeniyle kimi zaman altta yatan diğer patolojiden daha önemli bir sorun haline de gelebilmektedir. Görülme sıklığı karakteristik olarak yaşla birlikte artar. En fazla 40-80 yaşları arasında görülmektedir. Genel popülasyonun %17'sinde, yaşlı popülasyonun ise %33'ünde görülmektedir.⁷ Hayatın üçüncü dekatında tinnitus insidansı yaklaşık %7 iken, sekizinci dekatta bu oran %21'e yükselir.^{10,11} Hastalar tinnituslarını farklı şekillerde tarif etmektedirler. Bunlar; vızıldama, hızlı bir akımın geçmesi, zil çalma, kükreme ve ıslık sesi şeklinde olmaktadır.¹² İşitme seviyesi düştükçe tinnitus insidansı artmaktadır. Yüksek sese veya gürültüye maruz kalmanın da tinnitus prevalansını arttırdığı saptanmıştır. Akustik travmalı hastalarda tinnitusun, işitme kayıplarının en fazla olduğu frekansa denk geldiği gözlenmiştir.^{10,13,14,15} En sık görüldüğü frekans aralığı 3000-4000 Hz olarak tespit edilmiştir. Tinnitus frekansı genellikle 1-10 kHz arasındadır. Tinnitusun sınıflandırılması, tedavide yapıcı bir rol oynayabilir, ancak temeldeki mekanizma ve algılama mekanizması henüz net olarak anlaşılmadığı için, tek bir sınıflama yeterli olmamaktadır.

B) TARİHÇE

Tinnitus ile ilgili ilk yazılı bilgilere M.Ö. 16. yüzyılda Mısır papirüslerinde rastlanılmaktadır. Hipokrat M.Ö. 4-5. yüzyıllarda tinnitusun venlerin pulsasyonu sonucunda oluştuğunu ve kollapsa yol açan bir sendrom olduğunu düşünmüştür. Celsus M.S. 1. yüzyılda tinnitus ve sağırılık arasında ilişki olduğunu, kulakların kendi içinde “zil çalar tarzda gürültü” ürettiğini ve bu durumun da dışarıdaki seslerin algılanmasını engellediğini ileri sürmüştür. Galenus M.S. 2. yüzyılda viskoz sıvı ve gaz buharlarının kavitelere girme olayının tinnitus etiolojisinde rol oynadığını belirtmiştir. Duverney

1683 yılında tinnitusun gerçek ve yalancı olmak üzere iki tipinin olduğunu; gerçek tinnitusun diğer kişiler tarafından duyulabildiğinin, yalancı tinnitusun ise kişinin sübjektif olarak kulağında duyduğu sesler olduğunu ifade etmiştir. Rivinus 1717 yılında ve Cotugno 1760 yılında orta kulak kaslarının kasılması sonucunda tinnitus oluştuğunu belirtmişlerdir.

C) TİNNİTUS EPİDEMİYOLOJİSİ VE RİSK FAKTÖRLERİ

Tinnitusun görülme sıklığı her yaş grubunda farklılık göstermektedir.^{16,17} Genel popülasyonun %17'sini, yaşlı popülasyonun %33'ünü etkilemektedir.⁷ Amerika Birleşik Devletleri'nde 18-79 yaşları arasındaki yetişkinlerin %32.4'ünde tinnitus hikâyesi olduğu saptanmıştır ve yaklaşık 10 milyon kişiyi ciddi anlamda, toplamda ise 40 milyon kişiyi etkilediğini tahmin edilmektedir.^{18,19} İngiltere'de nüfusun %17'sinin kronik tinnitusu olduğunu, bunlardan yalnızca %14'ünün çok ciddi derecede tinnitusu olduğu bildirilmiştir.²⁰ Coles ve arkadaşlarına göre; İngiltere'de toplumun % 0.5'inin tinnitusu günlük hayatı büyük ölçüde etkileyen bir problem olarak ifade edilmektedir.²¹ Norton ve arkadaşları tinnitusun odyoloji kliniğine başvuranların %60'ının primer şikâyeti olduğunu bildirmişlerdir.²² Stouffer ve Tyler tinnitusu, etiyoloji göz önünde bulundurulmadan; erkeklerde %44, kadınlarda %49 olarak rapor ederken, gürültüye bağlı işitme kaybı nedeniyle oluşmuş tinitusa sahip bireylerin %30'unun erkek ve sadece %3'ünün kadın olduğunu bildirmiştir.²³ Axelsson ve Ringdahl ise 50 yaşın altındaki kadınlarda tinnitus insidansı bakımından aynı yaş grubundaki erkeklere oranla hafif bir artış olsa da, 50 yaşın üstünde oranların hemen hemen eşit olduğunu ifade etmektedir. Brown ve Quaranta tinnitus sıklığıyla cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır.^{24,25} Tinnitus genel olarak bir yaşlılık semptomu olduğu için prevalansı yaşla ve işitmenin azalması ile birlikte artış göstermektedir.^{5,6} Otuzlu yıllarda görülme sıklığı yaklaşık %7 iken 80'li yaşlarda bu oran %21 olarak bulunmuştur.²⁶ Brown ABD'de toplumun %4,5'inde tinnitus olduğunu ve 55 yaşından sonra bu oranın %12,3'e çıktığını göstermiştir.²⁷ Sataloff, gelişmiş ülkelerde 65 yaşın üstü nüfusun yaklaşık 3/1 tinitustan etkilendiğini belirtmektedir.¹⁹ Mesleki gürültü ve düşük sosyoekonomik seviyenin de tinnitus riskini arttırdığı bilinmektedir.⁶ Yüksek sese veya gürültüye maruz kalmada, tinnitus prevalansını artırmaktadır. Yapılan bir çalışmada gürültüye maruz kalan topluluğun %6.6'sında tinnitusun gözlemlendiği bildirilmiştir.²⁸ Stouffer ve Tyler, tinnitus şikâyeti olan bireylerin çoğunda etiyolojinin bilinmediğini, gürültüye bağlı işitme kaybının etiyolojide ikinci sırada yer aldığını bildirmiştir.²³ Gürültüye bağlı olarak dış tüy hücreleri başta olmak üzere; kokleanın, işitsel sinirin ve hatta santral işitsel sistemin hasar görebildiği bilinmektedir.²⁹ Salvi ve Ahroon gürültüye maruz kalındığı durumlarda; akustik travmanın kokleayı

etkilediğini, kokleadaki yüksek frekans bölgelerinde diğer bölgelere göre daha fazla spontan deşarj olduğunu ve spontan aktivitedeki artışın tinnitus olarak algılandığını belirtmektedirler.³⁰

Tinnitus ile işitme kaybı arasında yakın bir ilişki mevcuttur.^{31,32} Spoendlin ani sensorinöral işitme kaybı olan hastaların %50'sinde, presbiakuzi olanların %70'inde, ototoksisite olanların %30-90'ında, kronik akustik travma olanların %50-90'ında, ve Meniere hastalarının %100'ünde tinnitus varlığını tespit etmiştir.³³ Stouffer ve Tyler hastalarından %52'sinin bilateral, %37'sinin unilateral, %10'unun başın içindeki ve %1'den az bir kısmının başın dışındaki bir tinnitustan yakındıklarını ve sol kulakta tinnitusun hem kadınlarda hem erkeklerde daha sık görüldüğünü rapor etmiştir.³⁴

D) TİNNİTUSUN PATOFİZYOLOJİSİ

Tinnitus, otolojide nedeni ve fizyopatolojisi tam olarak anlaşılammış, işitsel sistemdeki anatomik veya fonksiyonel değişmelere bağlı olduğuna inanılan bir semptomdur.^{34,35} Etiyolojik olarak ele alındığında; gürültüye maruz kalma en önemli neden (%20) olmakla birlikte, diğer nedenler (%9 baş-boyun yaralanmaları, %7 kulak problemi, %2 ototoksik ilaç kullanımı ve Meniere hastalığı) dışında kalan ve nedeni bilinmeyen tinnitus grubu en büyük grubu oluşturmaktadır (%62).³⁶

İşitsel sistem kompleks bir sistemdir; korti organını, spiral laminadaki periferel lifleri, çoklu afferent ve efferent iletim yollarını ve santral sinir sisteminin üst merkezlerindeki kompleks entegrasyonu sağlayan çok sayıda santral nükleusu içermektedir.^{35,37,38} Bu bağlantıların herhangi bir yerinde ortaya çıkan patolojiler, bilinmeyen mekanizmalarla ses algılanmasında artışa neden olmaktadır.

Araştırmacılar tinnitusun oluşumu ve algılanmasını pek çok farklı mekanizma ile açıklamaya çalışmışlardır. Bunlar;

- 1)İç ve dış tüylü hücrelerdeki hasar
- 2)Kokleadaki iyon dengesizliği
- 3)Koklear nörotransmitter sistemdeki fonksiyon bozukluğu
- 4)Koklear efferent sistemdeki heterojen aktivasyon
- 5)Tip I ve II koklear afferentlerdeki heterojen aktivasyon
- 6)Sekizinci sinir fibrilleri arasındaki çapraz bağlantılar³⁹

Her sinir lifinde istirahat halinde bile bir elektriksel deşarj vardır. Buna o sinirin spontan aktivitesi denir. Tinnituslu hastalarda spontan aktivitede bir artış söz konusudur. Tinnitusun patogenezini açıklamak için ileri sürülen varsayımların hepsi bu spontan aktivite artışını esas kabul

etmektedirler.^{1,7} Son çalışmalar tinnitusun geçici olarak Transkranyal Manyetik Stimulasyon ile ayarlanan, işitsel sistemin hiperaktivitesine dayanan bir olay olduğunu ileri sürmektedir.⁴⁰ Tinnitusun patofizyolojisi ile ilgili teoriler aşağıdaki gibi gruplandırılabilir:

Moller'e göre birbirine komşu sinir liflerinin bazılarında herhangi bir neden ile hasar meydana gelmekte, bu nedenle sinir lifleri arasında yapay birtakım sinapsisler ortaya çıkmakta ve lifler arasındaki bu sinapsisler patolojik iletimler meydana getirmektedir. Bu da, spontan aktivitede artma ve tinnitusla sonuçlanmaktadır.^{1,7,41}

Jastreboff ve Hazell, temporal kortekste işitme impulslarında azalma olduğu zaman subkortikal merkezlerde de nöron sensivitesinde artışın meydana geldiğini belirtmektedirler. Bu nedenle işitmesi normal olan tinnitulu bir hasta, işitsel uyarının olmadığı ortamlarda (örn: sessiz odalarda) zayıf sesler olarak duyduğu, bu durumun subkortikal merkezlerle ilgili olduğu düşünülmektedir.³⁹

Tonndorf, tinnitusun işitsel sistemin bütün seviyelerinden orijin alabileceğini, akustik olarak maskelenebildiği zaman periferik orijinli, maskelemenin olmadığı durumlarda santral orijinli olduğunu belirtmektedir. Tinnitusta hücre membranı ile sterosilyalar arasında kimyasal bir dengesizlik vardır. Bunun sonucunda hiperaktif titrektüler veya hiperaktif sinir lifleri ortaya çıkar. Bu neden ile çok düşük spontan aktiviteler bile bu titrektüler ya da sinir lifleri tarafından algılanır. Bu durum bacağı kesilmiş hastaların onu algılamasına benzetilebilir.^{1,7,10,42} Tonndorf, Melzack ve Wall'un 1965 yılında kronik ağrı için öne sürdüğü kapı kontrol teorisini tinnitus de için önermiştir.^{43,44} Afferent iç tüy hücre ve dış tüy hücre liflerinden beyinsapı kapısına gelen uyarının dengesi, tüy hücresinin bir veya daha fazla alt sistemi hasar gördüğünde unilateral olarak kayıyor gibi görünmektedir. Tonndorf, bu uyarı dengesizliğinin tinnitusa neden olabileceğini öne sürmüştür.

Salvi ve Ahroon kokleada lezyon olan bölgedeki spontan nöral aktivitenin tinnitusa yol açtığını, gürültüye maruz kalındığı zaman akustik travmanın kokleayı etkilediğini ve kokleada yüksek frekans bölgelerinde diğer bölgelere göre daha fazla olmak üzere spontan deşarjların oluştuğunu belirtmiştir. Spontan aktivite seviyesindeki bu artışında tinnitus ekinde algılandığı ifade edilmektedir.^{30,45}

Kiang'a göre anormal titrektüler vardır. Normal ve anormal titrektüler arasındaki geçişte normal hücrelerin birbirine yaptığı supresyon ortadan kalkar. Bu durum spontan aktivitenin artmasına neden olur. Bu da tinnitusa yol açar.¹

Sellick ve arkadaşları; baziler membranın konumunda bazı değişiklikler olduğunu, membranın skala timpaniye doğru olan yer değiştirdiğini ve bu değişikliğin hiperaktiviteye neden olduğunu savunmaktadır. Bu şekilde tinnitusun oluştuğu düşünülmektedir.¹

Eggermont ise 1984 yılında titrektülerde bir hipersensitivite yani aşırı duyarlılık bulunduğunu varsaymıştır. Bunun nedeni santral yolla uygulanan inhibisyonun azalması olabilir. Bu

yüzden sinir lifleri normalde duyulmayacak sesleri algılar. Bunun da tinnitusun nedeni olabileceğini söylemiştir.^{1,7,46} Bunun yanında 1990 yılında titreşim tüy aktiviteleri ile sinir lifleri aktiviteleri arasındaki uyumun ortadan kalktığına bunun tinnitusun nedeni olabileceği varsayımını ileri sürmüştür.²⁰

Bazı hastalarda iç kulak hasarına ve sekizinci kranial sinirin kesilmesine rağmen tinnitusun devam etmesi “santral tinnitus” kavramını destekler. Santral tinnitus, genellikle bir noktada lokalize edilmezken periferik kaynaklı tinnitus bir veya iki kulakta lokalize edilebilir. Santral tinnitusun bilinen belli başlı sebepleri; yer kaplayan lezyonlar, inflamasyonlar ve vasküler anomalilerdir ve çoğu kez maskeleyen başarılı olmaz. Santral tinnitus tanısında ABR yararlı olur.⁴⁷

E) TİNNİTUS ETİYOLOJİSİ VE SINIFLANDIRILMASI

Tinnitus için yapılmış birden fazla sınıflandırma yöntemi mevcuttur. Araştırmacılar; tinnitusu, önce normal ve patolojik tinnitus olarak ayırmışlardır. Normal tinnitus; işitme kaybının eşlik etmediği, beş dakikadan daha az süre ile olan ve bir haftadan daha kısa zamanda sona eren tinnitustur. Patolojik tinnitus ise; beş dakikadan daha uzun süren, bir haftadan daha uzun zaman diliminde devam eden ve genellikle işitme kayıplı insanlar tarafından tarif edilen tinnitus olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, patolojik tinnitus, "kabul edilebilen, kabul edilemeyen ve sürekli, geçici" tinnitus olarak da ayrılmıştır.⁴⁸ Tinnitus için yapılan ve sıklıkla kullanılan bir diğer sınıflandırma türü ise periferik ve santral olarak yapılan sınıflandırmadır. Periferik tinnitusta; patoloji dış kulak, orta kulak, koklea ve iç kulak kanalındadır ve tinnitus bir veya iki kulaktan duyulur. Santral tinnitusta ise patoloji beyin sapı veya kortekstedir. Bu hastalar tinnitusunu nereden duyduğunu tarif edemez veya kafasından duyduğunu belirtebilmektedir.⁴⁸ Etiyoloji göz önünde bulundurularak yapılan sınıflandırmalar içinde en yaygın olanı “objektif” ve “sübjektif” tinnitus sınıflandırmasıdır.^{12,49-52} Objektif tinnitusların en önemli karakteri, hastayı rahatsız eden seslerin diğer kişiler tarafından da duyulmasıdır. Ancak sesin şiddetinin düşük olduğu vakalarda stetoskop ya da sesi amplifiye edici sistemlerden yararlanmak gerekebilir. Nedenleri arasında; vasküler anomaliler, östaki tüpü anormallikleri, palatal ya da orta kulak kaslarını anormal aktiviteleri yer alır. Sübjektif tinnituslar ise ancak hasta tarafından algılanır ve diğer kişilerce duyulamazlar ve sıklıkla görülen tipi budur.^{1,7,10,53}

1) OBJEKTİF TİNNİTUS

Objektif tinnitusa en çok vasküler veya nöromusküler hastalıklar neden olur. Vasküler hastalıkla ortaya çıkan tinnitus genellikle kalp atımlarıyla eş zamanlıdır. Hastanın duyduğu ses gerçek bir ses olmasına rağmen hekim bunu çıplak kulakla duyamayabilir. Duymak için stetoskop veya dış kulak yoluna yerleştirilmiş bir mikrofon gerekebilir.⁵⁴

Objektif tinnitus nedenleri

a. Vasküler Nedenler

- Arteriovenöz malformasyonlar
- Karotisin tıkaçıcı hastalıkları
- Vertebrobasiller yetmezlik
- Anevrizma
- Venöz üfürüm
- Juguler bulbus patolojileri
- Persistan stapediale arter
- Glomus tümörleri
- Hipertansiyon
- Ektopik intratimpanik karotid arter

b. Nöromusküler Nedenler

- Palatal myoklonus
- Anormal östaki tüpü açıklığı
- Stapedial kas spazmı
- Tensor timpani kas spazmı
- Temporomandibuler eklem disfonksiyonu

c. Diğer Nedenler

- Lokal enflamasyon
- Benign intrakranial hipertansiyon
- Enfeksiyonlar
- Yüksek şiddetli spontan emisyonlar.^{15,55}

2) SÜBJEKTİF TİNNİTUS

Sübjektif tinnitus sadece hastanın duyabildiği tinnitus olarak tanımlanmaktadır. Sübjektif tinnitusun nedenleri tam olarak açıklanamamakla birlikte problemin daha çok akustik sinirde ve iç kulakta meydana gelen lezyonlar sonucu oluştuğu belirtilmektedir.^{50,52} Tinnitusa neden olan patoloji, dış kulak yolundan işitme merkezine kadar herhangi bir yerde olabilmektedir¹. Tinnitusun nöral deşarj oranının artmasıyla olabileceği düşünülmüştür. Çünkü ses verilmesi nöral deşarjı arttırmaktadır.²⁰

Sübjektif tinnitus nedenleri

1. Otolojik Faktörler

a. Dış kulak yolu

- Yabancı cisim
- Buşon
- Enfeksiyonlar
- Benign veya malign tümörler
- Konjenital atrezi

b. Kulak zarı

- Perforasyon
- Atelektazi

c. Orta kulak

- Effüzyonlu otit
- Kemikçik sistemde fiksasyon ve devamlılığın bozulması
- Otokleroz
- Kolesteatoma
- Tümörler (Glomus tümörü, fasiyal sinirden köken alan nörinoma, hemangioma, karsinoma)

d. Koklea

- Ménière hastalığı
- Presbiakuzi
- Kafa travması ve akustik travma
- Labirentitler

e. Retrokoklear

İnternal akustik kanala, serebellopontin köşeye ve santral sinir sistemine ait tümörler (Akustik nörinoma, kolesteatoma, fasial sinir nörinomu, meningioma) ve inflamatuvar olayları içerir.

2. Metabolik Hastalıklar

- Vitamin eksiklikleri (özellikle B vitaminleri)
- Eser element eksiklikleri (Bakır, Demir, Çinko)
- Hipotiroidizm
- Diabetes mellitus
- Hiperinsüлизм
- Hiperlipidemi

3. Nörolojik Hastalıklar

- Multiple skleroz
- Kafa travmaları
- Temporomandibüler eklem hastalığı
- Kafa tabanı kırığı
- Boyunda ezilme (Kamçı travması)
- Menenjit sekeli

4. Ototoksik İlaçlar

Özellikle bazillar membrandaki iç ve dış tüy hücrelere ve korti organına zarar verirler.⁵⁶

- Aminoglikozidler
- Loop diüretikleri
- Oral kontraseptifler
- Ağır Metaller
- Trisiklik antidepresanlar
- Alkol

- Kafein
- Kokain, Mariuana
- Propranolol
- Diğer ilaçlar

5. Psikojenik Faktörler

- Depresyon
- Anksiyete.⁵⁷

F) TİNNİTUSLU HASTANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tinnituslu hastaların tedavisinin yapılabilmesi veya tedavinin etkinliğinin artırılabilmesi için, hastaların ayrıntılı olarak değerlendirilmesi ve etyolojisinin araştırılması gerekmektedir. Şimdiye kadar tinnitusun değerlendirmesi için başarılı standart bir protokol oluşturulamamıştır. Tinnitusun semptomlarının fazlalığı; etiolojisi ile ilgili bilgi eksikliği ve karakteristiğinden dolayı standart olarak tespit edilen prensiplere, önerilere ve yaklaşımlara yardımcı olacak incelemeler sunmaktadır.⁵⁸ Tinnitusun değerlendirilmesi medikal ve odyolojik olarak yorumlanır ve tinnitus tedavisi için bireysel plan yapmada kullanılmaktadır.⁵⁹ Değerlendirmede yapılacak işlemler aşağıda belirtilen şekilde sıralanabilir;

1. Anamnez: Tinnituslu hastanın değerlendirilmesinde anamnez büyük bir önem taşır.^{60,61} Tinnitusun başlangıç yaşı, odiovestibüler semptomlar (işitme kaybı, baş dönmesi), tinnitusun niteliği (şiddeti ve frekansı) ve gün içinde değişimi, sesi nereden duyduğu, aile hikayesi, gürültüye maruziyet, sigara ve alkol kullanımı, sistemik hastalıklar, kafa travması ve ototoksik ilaç kullanımı, epilepsi, otoskleroz, geçirilmiş menenjit, mutlaka sorgulanmalıdır. Tinnitusun ciddiyeti, özellikle semptomların hastanın sosyal hayatını ve iş gücünü nasıl etkilediğine odaklanarak hasta değerlendirilmeli ve nörolojik hikaye edinilmeye çalışılmalıdır.⁶²

2. KBB ve Fizik Muayene: Bütün tinnitus hastalarına ayrıntılı bir KBB muayenesi, diapozon testleri, genel medikal değerlendirme ve kranial sinir muayenesi de dahil olmak üzere nörolojik muayene yapılmalıdır.^{35,37}

3. Odyolojik Değerlendirme: Saf ses odyometrisi, konuşma odyometrisi, konuşmayı ayırt etme yüzdesi, rahatsız edici ses yüksekliği, impedansmetrik değerlendirme, otoakustik emisyon ve ABR yapılabilir.^{15,63-65}

4. Biyokimyasal Testler: Kan testleri metabolik veya sistemik bir hastalığı ekarte etmek için gereklidir.

- Sifiliz ile ilgili testler
- Tiroid fonksiyon testleri (T3, T4, TSH)
- Tam kan sayımı ve sedimentasyon
- Özellikle; kolesterol, trigliserid ve albümin seviyeleri olmak üzere rutin biyokimyasal testler
- Açlık kan şekeri
- Eser elementlerden; çinko, bakır, demir
- Vitamin B12, folik asit seviyeleri incelenmelidir.

5. Radyolojik İnceleme

- Temporamandibuler eklem grafisi
- Temporal kemik CT
- Serebellopontin köşe tümörü veya intrakraniyal tümör düşünülen olgular için MRI^{15,63,64}
- Vasküler bir lezyon düşünülen hastalarda, anjiyografi veya juguler venografi
- Vertebroziller yetmezlik için doppler ultrasonografik değerlendirme

6. Vestibüler İnceleme: Kalorik test, ENG, ECoG, VEMP yapılabilir.^{20,58,59,66}

TİNNİTUS VE ODYOLOJİK BULGULAR:

1.Tinnitus Olgularında Saf Ses Odyogram

Yapılan çalışmalarda; tinnituslu olguların %13'ünde iletim tipi, %39'unda sensörinöral işitme kaybı tespit edildiği bildirilmektedir. SNİK saptanan grupta en çok yüksek frekanslara doğru düşen ve daha az oranda da düz veya çanak tip eğri elde edilmiştir.⁶⁰

2.Tinnitus Olgularında Otoakustik Emisyon (OAE)

Yapılan çalışmaların ışığında; OAE'nun, koklear işitsel disfonksiyon için özel bir değerlendirme yöntemi olduğu ve normal odyogramı ve tinnitus şikâyeti olan hastalarda koklear disfonksiyonu objektif olarak doğruladığı düşünülmektedir.⁶⁷ Tyler ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 25 hastadan ancak bir tanesinde spontan OAE'ler saptanmış ve spontan OAE ile tinnitusun perde ve şiddeti arasında hiçbir ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir.⁶⁸ Penner ve Burns, SOAE ölçümünün tinnitus ile

korelasyonu açısından objektif bir değer olup olmayacağını araştırmışlar, ancak bir ilişki bulamamışlardır.⁶⁹ SOAE ve tinnitus arasındaki ilişkinin varlığına yönelik bazı çalışmalar sonucunda, sadece küçük bir hasta grubunda ilişki saptanmıştır.^{68,70} Distortion Product (DPOAE) ile tinnitus arasındaki ilişkiyi araştırmak için çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda tinnitusun ortaya çıktığı frekans ile DPOAE yanıtları arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konmuştur.⁷¹

3. Tinnitus Olgularında Beyin Sapı Odyometresi (ABR)

Tinnitusun tipinin belirlenmesi için yardımcı olacak diagnostik bir ölçümdür. Barnea ve arkadaşları tinnitusu olup, tamamı normal işiten bireylerden oluşan araştırmasında, ABR testlerinde fark bulamamıştır.⁷² Cambazoğlu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada tinnituslu hasta grubunun I, III ve V. dalga latans değerlerinde gecikme, I-III, III-V ve I-V dalga aralıklarında normal değerlerde bulmuşlardır.⁷³

TİNNİTUSUN PSİKOAKUSTİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Tinnitusun değerlendirilme çabaları psikoakustik üzerine yoğunlaşmıştır⁵. Tinnitusun değerlendirmesi; tinnitusun gürlüğü, tınısı, minimal maskeleme seviyesi ve rezidüel inhibisyon gibi psikofizyolojik testleri kullanarak yapılmaya çalışılmaktadır. Maskeleme prosedürü, tını ve gürlük eşleştirmede standartlaştırılmış bir yöntem yoktur.⁵⁹

Tinnitusun değerlendirilmesi aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı önemlidir.

- Hastaya, tinnitusunun gerçek olduğunun güvencesini vermek.
- Hastanın deneyimini yaşadığı tinnitusa benzer sesi, hastanın ailesine göstermek.
- Tinnitusun işitsel sistem içerisinde orijin aldığı yeri belirlemeye yardımcı olmak.
- Tinnitusun farklı alt kategorilerini birbirinden ayırmak.
- Tinnitusun değişip değişmediğini belirlemek.
- Tedavinin etkinliğini belirlemek.
- Tedavi planına yardımcı olmak.
- Hangi hastaların hangi tip tedaviden fayda göreceğini belirlemek.⁷⁴

Bir hastadaki tinnitusun tınısını ve gürlüğüne belirlemenin amaçları şunlardır:

- a) Temel bilgi sağlamak b) Terapiyi kolaylaştırmak c) Tedavinin etkinliğini araştırmak⁷⁵

Tinnitusun ölçülmesi dört basamakta gerçekleşmektedir.^{17,27}

1. Tinnitus Frekansının Ölçülmesi
2. Tinnitus Şiddetinin Ölçülmesi
3. Maskelenebilme Özelliğinin Araştırılması
4. Rezidüel İnhibisyon

1. Tinnitus Frekansının Ölçülmesi (Pitch Matching)

Tinnitusun belirlenmesinde en yaygın ölçümdür. Hasta ile klinisyen arasında referans noktaları sağlar. Klinik prosedürlerde tinnitus maskeleyici ve tinnitus enstrümanlarının uyumunda ve seçiminde kullanılır.⁷¹ Pürton sesler iki karakterleri ile bellidir: frekansı ve şiddeti. Ancak tinnitus pürton ses değildir. Bu ses tek bir frekanstan ibaret değildir. Bu nedenle bu tip seslerde frekans yerine "perde" sözcüğü kullanılır. Tinnitusun tınısını belirlemek amacıyla; limit yöntemi, düzeltme yöntemi ve adaptif yöntemler kullanılabilir.^{6,17}. Limit yönteminde; hasta tinnitusunu saf bir ses ile karşılaştırarak, tinnitus frekansının yüksek ya da alçak olduğunu belirtmektedir. Artan ve azalan seslerin kullanıldığı deneme çiftlerinin sonuçlarından bir ortalama oluşturmakta ve bu değere "tını eşleme frekansı" (pitch match frequenc) adı verilmektedir. Düzeltme yönteminde; hasta tinnitusunun tınısını bulana kadar bir sesin frekansını ayarlamaya çalışmaktadır. Başlanan frekans tını eşleme frekansının üzerinde veya altında bulunan frekanslardır. Genellikle bilgisayar denetiminde olan adaptif yöntemlerde; sunulan sesin, tinnitustan daha yüksek olup olmadığı sorulmakta ve hastanın yanıtına göre, tinnitusun frekansına yaklaştırılmaktadır. Tinnitus frekansının belirlenmesi için birçok strateji bulunmaktadır. En sık kullanılan yöntem, hastanın tinnitus frekansı ile eşitleninceye kadar tüm frekansların aranmasıdır.⁷⁵

Tinnitus şikayeti unilateral olan hastalarda, ölçüm kontralateral kulaktan gerçekleştirilmektedir.¹⁷ Hastanın kontralateral kulağına ses verilerek, tinnitusu ile karşılaştırması istenir. Tinnitus şikayeti bilateral olan hastalarda, ölçüm ipsilateral kulaktan gerçekleştirilmektedir.^{17,76} Douek ve Reid hastalar üzerinde frekanse eşleştirmesini yapmışlar ve farklı grupların sonuçlarını rapor etmişlerdir. Saha eşleştirmesinin aşağıdaki gibi olduğunu bildirmişlerdir.⁸

Meniere hastalığı	125-250 Hz
Orta kulak tinnutus	250-2000 Hz
Gürültü nedenli	2000-8000 Hz
Presbiakuzi	2000-8000 Hz

Hastaların çoğunluğunda perdeye uyarlanmış frekans 2000 Hz'in üzerindedir. Araştırmacıların büyük bir bölümü en sık uyarlanan frekansın 4000 Hz olduğunu düşünmektedirler. Vernon bir araştırmasında vakaların %83'ünde 3000 Hz üzerinde eşleme yaptıklarını bildirmiştir.^{1,7,10,77}

2.Tinnitus Şiddetinin Ölçülmesi (Loudness Matching)

Tinnitus şiddetinin ölçümü perde belirlendikten sonra, tinnitus şiddetinin psikoakustik ölçümü için hastadan uyarın ile hissettiği gürlük seviyesini eşleştirmesi istenerek yapılır. Tinnitus frekansının ölçülmesinde olduğu gibi limit yöntemi, düzeltme yöntemi ve adaptif yöntemler kullanılabilir. Yapılan çalışmalarda ortalama gürlük eşleme miktarı 5-15 dB arasında değişmektedir.⁶ Matsuhira ve Yamashita işitme eşikleri 15dB'den daha az olan, çeşitli tinnitus etiyojilerine sahip 125 bireyde tinnitus şiddeti ortalamasını 13.5 dB (s.d.+10.7dB) bulmuşlardır.⁷⁸ Bilateral tinnitus şikayeti olan hastalarda tinnitus şiddetinin ölçümleri, hastanın tinnitusunu en şiddetli hissettiği kulakta yada eşit hissediyorsa sol kulaktan başlanarak yapılmaktadır. Fowler'in de içinde bulunduğu birçok araştırmacı, hastanın çok yakınmasına karşılık tinnitusun şiddetinin o frekanstaki işitme seviyesinden yani eşik değerinden yalnızca 3-4 dB ya da duyu düzeyinin üzerinde olduğunu söylemişlerdir. İşitme kaybı olmayan normal kişilerde tinnitus şiddeti, işitme kaybı olan kişilerden daha yüksektir. Bunu nedeni sensorinöral koklear kaybı olan kişilerde rekrutmanın bulunmasıdır.^{1,7,10,79}

3.Maskelenebilme Özelliğinin Araştırılması (Minimal Maskeleme Seviyesi)

Maskeleme, dışarıdan verilen sesin işitme sistemi içinde doğan sesi yani tinnitusu işitmez hale getirmesidir. Maskelenebilme özelliği, bir sesin diğer bir ses ile nöral aktivitesini baskılamasıdır. Tinnitusun maskelebilmesi, tinnitusun akustik uyarana olan yanıtının, sinir sisteminde aynı nöral kanalları kullandığını düşündürmektedir.⁶ Ses; sırayla fark etme seviyesi, eşit şiddet seviyesi ve son olarak tinnitusu maskeleyecek seviyeye kadar çıkartılmakta ve bu seviyeye "minimal maskeleme seviyesi" denmektedir. Birimi dB SL'dir. Minimal maskeleme seviyesi 5 dB veya altında ise tinnitusun maskelemeye uygun olduğuna, 5 dB SL üzerinde ise tinnitusun maskelenemeyeceğine karar verilmektedir.⁷⁶

4.Rezidüel İnhibisyon

Maskelemeyi takiben tinnitusun geçici olarak kaybolmasına veya azalmasına verilen isimdir. Tinnitusun maskelenebilmesi ve rezidüel inhibisyonun nöral temeli hakkında çok az bilgi

bulunmaktadır.⁸⁰ Saf ses veya dar bant gürültü ipsilateral olarak tinnitus frekansında minimal maskeleme seviyesinin 10 dB üzerine 60 saniye süreyle yapılmaktadır. Hastaya tinnitusunda azalma veya kaybolma olup olmadığı sorulmaktadır. Tam rezidüel inhibisyon; maskeleme işleminden sonra tinnitusun kaybolmasıdır. Kısmi rezidüel inhibisyon; maskeleme işleminden sonra tinnitusun geçici süre ile kaybolmasıdır.⁸¹ Hastaların % 35'inde tam rezidüel inhibisyon, % 43'ünde kısmi rezidüel inhibisyon görülmekte ve genellikle 30 sn sürmektedir.¹⁷

TİNNİTUS HASTALARININ PSİKOSOMATİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Son yıllarda hastaların tinnitusu psikosomatik olarak nasıl algıladığını değerlendiren anketler önem kazanmıştır. Bu anketleri kullanarak, tinnitusun ciddiyeti hakkında bilgi sağlanmaktadır. Klinisyene tedavi öncesi ve tedavi sonrası karşılaştırma ve tam olarak değerlendirme şansı tanımaktadır. Aynı zamanda tinnitusu değerlendirme anketi ile klinisyen; tinnitusun semptomları, tedavi yöntemleri ve hastanın memnuniyetinde ki sonuçları kayıt etmeyi gerçekleştirmektedir.^{82,83}

Tinnitus Engellilik Anketi

En çok kullanılan anketlerden birisi olan Tinnitus Engellilik Anketi (TEA) test tekrarlarında güvenilirliği yüksek olan; yaş, cinsiyet ve işitme kaybından etkilenmeyen, bir anket formu olduğu için tercih edilmiştir. Tinnitus Engellilik Anketi 25 sorudan oluşmuş bir değerlendirme anketi olup, ABD'de geliştirilmiştir ve tinnitusun günlük hayata olan etkisinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır.⁹⁴ Bu formun standardizasyonu, ayakta hasta popülasyonu üzerinde, öncelikli şikâyeti tinnitus olması gözetmeksizin yapılmış, geçerliliği yüksek iç tutarlılık göstermiştir (Cronbach's alpha coefficient: 0.93). Ayrıca, tekrar test yöntemiyle yapılan bir çalışmada formun güvenilirliğinin yüksek olduğu bulunmuştur. Her bir soruda "evet", "bazen" ve "hayır"dan oluşan üç cevap seçeneği vardır. Evet, cevabı; 4, hayır; 0, bazen ise; 2 puanları kullanılarak yapılmaktadır. Ankette alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan ise 100'dür. Tinnitusu Değerlendirme Anketinin puanlarının değerlendirilmesi tablodaki gibidir.⁸³

Tinnitus Engellilik Anketinin Derecelendirilmesi:

Grade 1: 0-16; Zayıf (Sadece sessiz ortamda duyulur).

Grade 2: 18-36; Orta (Çevredeki gürültü ile kolayca maskelenebilir ve aktivite ile kolayca unutulabilir).

Grade 3: 38-56; İlimli (Arkadan gelen gürültüde fark edilmesine rağmen günlük aktiviteler hala yapılabilir).

Grade 4: 58-76; Şiddetli (Hemen hemen her zaman duyulur, uykuyu böler ve günlük aktivitelere engel olabilir).

Grade 5: 78-100; Felaket (Her zaman duyulur, uykuyu böler ve günlük aktivitelerde güçlük yaratır).

Tinnitusun değerlendirilmesinde kullanılan diğer bazı anketler; Tinnitus Coping Style Questionnaire, Tinnitus Questionnaire, Tinnitus Reaction Questionnaire, Tinnitus Severity Scale.⁸⁴⁻⁸⁷

Tinnitusun psikosomatik etkilerinin bir boyutunu da depresyon gibi psikolojik problemlerin oluşturduğu bilinmektedir. Depresyon tinnitusun ortaya çıkmasını kolaylaştırdığı gibi, bireylerde tinnitusa bağlı olarak da depresyon ortaya çıkabilmektedir. Depresyonun değerlendirilmesi için en sık kullanılan anketlerden birisi de Beck Depresyon Anketi'dir.¹⁸⁸

G.TİNNİTUSUN TEDAVİSİ

Tıbbın her dalında tedavinin ilk basamağını sebebe yönelik tedavi oluşturur. Fakat tinnitusta etiyolojik sebep ancak vakaların %5'inde bulunabildiğinden, genelde tedavide çok farklı seçenekler içeren semptomatik tedavi yöntemleri önemli yer tutar.^{89,90} Objektif veya sübjektif tinnitusu olan hastalarda etiyoloji tespit edildiğinde tedaviye yönelik girişimler yapılabilir, tinnitus semptomu bulunan hastaların büyük bir kısmında etiyolojinin belirlenememesinden dolayı, tahmin edilen sebebe yönelik veya semptomatik tedaviler uygulanmaktadır. Tinnituslu hastaların %35'i tedaviye ihtiyaç duymazken, %53'ü tedaviye gereksinim duymaktadır. Geriye kalan %12'si ise acilen tedavi gereksinimi duyduğunu bildirmişlerdir.¹⁹¹ Tinnitus tedavisinde amaç tinnitusu tamamen ortadan kaldırmak veya bunu başarmanın mümkün olmadığı durumlarda ise tinnitus şiddetini hastaya en az rahatsızlık verecek seviyeye düşürmeyi sağlamaktır.⁴⁵

Tinnitus tedavisinde uygulanabilecek tedavileri şöyle sıralayabiliriz

1. Medikal Tedavi
2. Maskeleme Tedavisi
3. Psikolojik Tedavi
4. Elektroterapi
5. Cerrahi Tedavi
6. Yeni yaklaşımlar (Transkraniyal manyetik stimülasyon, Lazer tedavisi)

1. Medikal Tedavi

- Betahistin hidroklorür ve Ginkgo biloba ekstreleri: Betahistin dihidroklorür'ün prekapiller sfinkterleri gevşetici etkisiyle iç kulağa giden kan akımını artırdığı öne sürülmektedir. Ginkgo biloba ekstresi ise PAF (trombosit aktive edrici faktör) inhibitörüdür.
- Antidepresanlar: Klinik çalışmalar antidepresanların ciddi tinnitus vakalarında yardımcı olabileceği ile sonuçlanmıştır.¹⁰³ Antidepresan tedavi tinnitusun neden olduğu uyumsuzluğu azaltmak için kullanılır. Tinnitustan çok neden olduğu anksiyetinin çözülmesinde etkili olmuştur. Bu gruptan amitriptilin, trimipramin ve nortriptilin gibi ilaçlar kullanılır.^{10,92,93}
- Lokal anestezipler: Bu grupta kullanılan lidokain^{1,93,94} tocainide, prokain¹⁵, xylocain, flecainide acetate ve meksiletin⁹³ gibi ilaçların sodyum kanal blokajı etkileriyle membran stabilizasyonu sağlayıp hiperaktiviteyi azaltarak tinnitus üzerinde etkili oldukları kabul edilmektedir.⁹⁵
- Antikonvülsanlar: Santral işitme yolları üzerine etkili oldukları düşünülmektedir. Karbamazepin, primidon, amino-oksiasetik asit bu grupta denenilen ilaçlardır. Sodyum kanal blokajı yaparak etki gösterdikleri düşünülmektedir.^{93,96}
- Prostaglandin agonistleri: PGE1 yüksek konsantrasyonlarda güçlü bir vazodilatatör etkiye de sahiptir¹⁰.
- Kalsiyum kanal blokerleri: Bu amaçla kısıtlı oranda yararlı olduğu belirtilen Nimodipin¹¹⁰ ve Flunarizin⁹³ denenmiştir.
- Vitaminler: Öncelikle A, B12, C ve Nikotik asit'in vasküler sistem üzerinde yararlı etkileri olması nedeniyle bu hastalıkta da etkili olabilecekleri savunulmuştur. Vitamin B12 eksikliğinde; demiyelinizasyon, aksonal yozlaşma ve nöron ölümü görülebilir. Tinnituslu hastaların bir kısmında vitamin B12 eksikliği saptanmış ve replasman tedavisi ile kısmi düzelme dahi elde edilmiştir.⁹⁷

Tinnitus tedavisinde kullanılan ve üzerinde halen çalışmalar yapılan diğer medikal ajanlar;

- Antihistaminikler
- Antiadrenerjikler
- Antikolinerjikler
- Benzodiazepinler
- Düz kas gevşeticileri
- Trimetazidin

2. Maskeleme Tedavisi

Bir akustik uyarının varlığında, ikinci uyarının onu baskılamasıdır.⁹⁸ Günümüzde tinnitus tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır.⁹⁹ Maskelenebilme özelliği; bir sesin diğer bir ses ile nöral aktivitesini baskılamasıdır. Tinnitusun maskelebilmesinde, tinnitusun akustik uyarana olan yanıtının, sinir sisteminde aynı nöral kanalları kullandığını düşündürmektedir.⁶ Maskeleyici sesin seçiminde ve hangi kulağı maskelemenin uygun olduğunu belirleyen açık bir protokol mevcut değildir.⁵ Maskelemede pure tone, narrow band noise ve white noise yaygın olarak kullanılmaktadır.^{58,100} Vernon'un bir çalışmasına göre, 491 hastanın %91'inde tinnitusu maskelemek mümkün olmuştur.⁷⁷

Maskeleme farklı şekillerde uygulanabilir:

- 1: Hastaya özel hazırlanmış maskeleme kasetleri ve CD'leri.
- 2: Tinnitus maskerlar
- 3: Birleşik tinnitus cihazları (Masker + işitme cihazı)
- 4: İşitme cihazları
- 5: Düşük seviye beyaz gürültü üreteçleri
- 6: Ses Yastığı
- 7: Yastık Hoparlörleri
- 8: Kulak içi ses jeneratörleri^{20,58,59}

Tinnitus maskesi kullanımında Hazell etyolojinin iyice ortaya konmasının önemli bir konu olduğunu, Meniere'li hastalarda çok iyi cevaplar alınırken, gürültüye bağlı işitme kaybı olan hastalarda o kadar fayda sağlanamadığı vurgulanmıştır.¹⁰¹ Ayrıca maskelemenin çok az ya da hiç duymayan (ağır işitme kaybı olan) hastalara yardımcı olmayacağı düşünülmüştür.⁸

3. Psikolojik Tedavi

Psikolojik tedavinin amacı, tinnitusun etkilerinin hastanın yaşam şeklinde ve kalitesinde belirgin değişiklik yapmasına engel olmak ve hastayı tinnitusa karşı dayanıklı kılmaktır. Tinnituslu hastalarda psikolojik faktörler tinnitusun algılanmasını arttırdığı gibi tinnitus da anksiyete, depresyon ve uyku bozukluklarına sebep olabilmektedir.⁸⁴

Psikolojik tedavi aşağıdakileri içermektedir;

- Medikal
- Hipnoz
- Psikoterapi
- Meditasyon

Tinnitus Retraining Therapy (TRT)

Şartlı refleks cevabının, ilgili uyarana sürekli maruz kalma sonucunda giderek azalması prensibine dayanmaktadır. Tinnitusun birey üzerindeki etkileri, işitme sistemindeki aktivasyona değil, limbik ve otonom sistemlerin aktivasyon derecesine bağlıdır. Bu sistemler aktive olmazsa, bireyde tinnitus olmasına rağmen, rahatsızlık hissi olmamakta ve tinnitus algısı azalmaktadır. Tinnitus tedavisi alışkanlık olarak adlandırılan bu refleksleri bastırma konseptine dayanmaktadır.

TRT dört kısımdan oluşmaktadır:

- 1-Düşük düzeyde gürültü ile tinnitusun maskelenmesi
- 2-Tüm vücudun relaksasyonu
- 3-Dikkatin başka şeylere yönlendirilmesi
- 4-Psikolojik tedavi

TRT işitsel sistemden limbik ve otonom sisteme sinyal transferinden sorumlu olan mekanizmadaki değişiklikleri hedefleyerek, sinyalin neden olduğu reaksiyonları gidermektedir. Tinnitusun nedeni ne olursa olsun TRT herhangi bir tinnitus tipi için etkilidir.^{40,91} Doğru odyolojik ve tinnitus değerlendirmesinden sonra, hasta direkt danışmanlık alır ve iki kulağa düşük seviyeli geniş band gürültü jeneratörü kullanmaya başlar.

4. Elektroterapi

a) Biofeedback

Biofeedback, tinnitusun psikolojik reaksiyonlarının yönetiminde kullanılmaktadır. Bu tedavi, hastalara tinnitüsle yaşadıkları stresi ve rahatsızlıklarını kontrol altında tutmayı öğretmektedir. Biofeedback ile hasta elektronik cihaz kullanarak bedeninin otonomik fonksiyonlarını kontrol etmeyi öğrenir.¹⁰² Biofeedback cihazları esas olarak hastanın başarılı gevşemelerini gösterir. Gerilimin, hastada tinnitusun algılanmasını artırarak subjektif olarak daha yüksek şiddette tinnitus algısına yol

açtığı; hasta gevşemeyi öğrendiği zaman, bu kısır döngünün kırıldığı belirtilmiştir. Yapılan araştırmalar, biofeedback'in en az 2 hafta süre ile kullanılması gerektiğini göstermektedir. Seans süreleri ise 15-50 dakika arasında değişim göstermektedir. Biofeedback tedavisi, özellikle psikoterapi ile birlikte yapıldığı zaman hastaların daha fazla yarar gördükleri ifade edilmiştir.

b) Akupunktur

Nöral ağrı yolları üzerine etkisinin olduğu, tinnitus ve ağrı yolları arasında benzer yönler olduğu için tinnitusta etkili olabileceği söylenmiştir.¹⁰³ Mann akupunkturunu tinnitusta değerlendirmiştir. Hastalarının %5'i pozitif bir sonuç bildirmiştir.⁵⁹

c) Elektrik Stimülasyonu

Mastoid ve postauriküler cilde, promontoryuma, yuvarlak pencereye ve skala mediaya stimulus verilebilir.¹⁰⁴ Stimulus iç kulağa ne kadar yakınsa o kadar etkilidir. Uygulanan akımın sinir fibrillerinde hiperpolarizasyon oluşturarak spontan deşarj hızını azalttığı veya inhibe ettiğine inanılır.¹⁰⁵ Chouard, ciddi tinnituslu hastaların 3/1'den fazlasının elektrik stimülasyonu ile rahatlama sağladığını bildirmiştir.⁵⁹

5. Cerrahi Tedavi

Tinnitus tedavisinde çok nadiren bir cerrahi yöntem düşünülmektedir.⁷¹ Otokleroz, Akustik nöroma, Meniere hastalığı ve Glomus jugulare gibi durumlarda cerrahi başarıyla uygulanmıştır. House ve Brackmann bu gibi hastalıklar nedeniyle cerrahi işlemleri uyguladıkları hastalarının yarısında tinnitusta azalma gözlemlemişlerdir.¹⁰⁴ Akustik ve vestibüler sinirin kesildiği son çalışmalarda, son organı ayırmanın düzelme sağlamadığı ve tinnitusun santral mekanizma ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Juichi, 1990 yılında ve daha sonraki yıllarda, koklear implant olan 60 yetişkin hastanın tinnituslarını incelemiştir. Cerrahi öncesi hastaların %90'ın da tinnitus olduğu tespit edilmiş. Hastalara ilk koklear implanttan hemen sonra ve 2 ay sonra hastaların tinnituslarının gürülüğünü belirten anketler doldurmuşlar. İlk değerlendirmede hastaların %65'nin tinnitus gürülüğünün baskılandığı gözlenmiştir. 2 Ay sonra hastaların %93'nün tinnitusunun baskılandığını tespit etmişlerdir.¹⁰⁵

H.OTOAKUSTİK EMİSYONLAR

Otoakustik emisyonlar (OAE) normal kokleada spontan olarak veya uyarı ile üretilen seslerdir. OAE ile ilgili ilk ölçümler 1978 yılında Londrada Otoloji ve Laringoloji enstitüsünde David Kemp tarafından yapılmıştır. Geçtiğimiz yıllar içinde Kemp'in bulguları pek çok farklı ülkede yapılan araştırmalar ile teyit edilmiştir. OAE kokleanın yüksek duyarlılığı, frekans seçiciliği ile biyolojik aktivitesini yansıtır. Yapılan çalışmalarda otoakustik emisyonların dış tüylü hücrelerden kaynaklandığı saptanmıştır⁸⁶.

Otoakustik Emisyon Tipleri

İki temel OAE tipi vardır.

1) Spontan otoakustik emisyon (SOAE)

2) Evoked otoakustik emisyon (EOAE)

EOAE'lerin farklı alt tipleri vardır. Bunlar :

1) Transient evoked otoakustik emisyonlar

2) Distorsiyon product otoakustik emisyonlar

3) Stimulus frekans otoakustik emisyonlar

Spontan Otoakustik Emisyonlar

Dışarıdan herhangi bir akustik stimülasyon verilmeden kendiliğinden oluşan, popülasyonun yaklaşık % 50'sinde görülebilen dar bant sinyallerdir. İlk olarak 1948 yılında Gold tarafından SOAE varlığı ortaya konmuştur. OAE ile ilgili ilk geniş çaplı ölçümler Kemp (1979) ve Zurek (1981) tarafından yapılmıştır. SOAE ölçümü nispeten kolaydır. Dış kulak yoluna çok duyarlı mikrofonu olan bir prob yerleştirilir. Proben dış kulak yoluna tam oturması gereklidir. Böylece dışarıdan gelecek gürültüde minimize edilmiş olur. Mikrofon çıkışı preamplifier ve filtreye bağlıdır. Preamplifier/Filtre'den elde edilen çıktı Fast Fourier Transform software computer kullanılarak analiz edilir. Elde edilen data diskte saklanır. SOAE genellikle 30db üzerinde nörosensoryal işitme kaybı olan frekanslarda elde edilmez⁸⁶.

Transient Evoked Otoakustik Emisyonlar

Transient evoked otoakustik emisyonlar (TEOAE) aynı zamanda klik evoked otoakustik emisyonlar (CEOAE) olarakta bilinir. Klik veya tone burst akustik uyarılar verilerek elde edilir. TEOAE için kullandığımız prob minyatür mikrofonu ek olarak ses üreten bir cihazda içerir. Kulağa verilen uyarılara karşı elde edilen yanıtların ortalaması alınarak sinyal-gürültü oranı (SNR: signal-to-noise ratio) elde edilir. Yüksek frekanslı yanıtların latansı kısa, düşük frekanslı yanıtların latansı ise daha uzundur. Bu frekans bağımlı yanıt bazılar zardaki frekans kodlaması ile uyumludur. Yüksek frekanslar bazal bölgede, düşük frekanslar apikalde kodlanmıştır.

Klinik çalışmaların çoğu TEOAE ile yapılmıştır. Çünkü bunlar bize kokleanın büyük bir kısmı hakkında kısa sürede bilgi vermektedir. Orta kulak patolojilerinde, dış kulak yolunu tıkayan buşon veya kollaps olan dış kulak yolu durumlarında OAE ölçülemeyebilir.

Distorsiyon Product Otoakustik Emisyonlar

Distorsiyon product otoakustik emisyonlar (DPOAE) iki saf ses verilerek saptanırlar. DPOAE da f1 ve f2 olarak adlandırılan iki pür ton uyarın simültane olarak uygulanır. DPOAE normal koklear çalışma şartlarında iki ton stimülasyonunun kokleada farklı iki ilerleyen dalga oluşturmasına ve bunların üst üste bindiği koklea bölgelerinde otoakustik emisyonlar ortaya çıkmasına bağlıdır. DPOAE normal çalışma şartlarında oluştuğundan ve patolojik koklear bölgeler test edildiğinde azalmış veya yok olarak bulduklarından, yani frekansa özgü olduklarından direk klinik uygulama alanı bulurlar. 0.5-8 kHz arası ölçümü bir avantajdır. DPOAE ölçümlerinde TEOAE ölçümlerinden farklı bir prop kullanılır. İki ufak speaker (her iki stimulus için ayrı ayrı) ve bir mikrofon bulunur.

Stimulus frekans emisyonlar

Stimulus frekans otoakustik emisyonlarda pür ton stimuluslar verilerek koklea uyarılır ve cevaplar alınır. Cevaplar stimulusun sürekli verildiği anda alınır. Şu anda klinik uygulamalarına

geçilememesinin en önemli nedeni teknik zorluklar ve ayrıntılardır. Tüm frekanslarda uyarı verip alabilecek bir cihaz şu ana kadar üretilmemiştir.

Klinik kullanım

Klinikte uygulamaya giren otoakustik emisyon türleri TEOAE ve DPOAE'dir. Bunların kullanıldığı yerleri kısaca şu şekilde özetleyebiliriz.

1. İşitme kaybı taramaları

a- Yeni doğan, süt çocuğu ve çocuklarda tarama

b- Erişkinler

c- Davranış odyometrisinde zor karar verilen olgularda ve psikojenik işitme kayıplarında

2. Koklea fonksiyonunun monitörizasyonunda

a- Ototoksite (aminoglikozidler, diüretikler, antineoplastik ajanlar)

b- Akustik travma

c- Dejeneratif prosesler

d- İntraoperatif uygulanma

3. Odyolojik ayırıcı tanı:

a- Koklea lezyonları (topodiagnostik)

Otoakustik emisyonun ölçümü sırasında en önemli nokta sessizliktir. Erişkin hastalar için problem olmasa da bu bazen yenidoğan ve süt çocuklarında sorunlar yaşanmaktadır. Bebekler için önerilen en uygun zaman öğleden sonra beslenme sonrası uyku vaktidir.

Otoakustik emisyon için bir klinik zorlukta orta kulak problemlerinden etkilenmesidir. Effüzyonlu otitlerde, otosklerozda, ve bazen de ventilasyon tüpü olan kulaklarda cevaplar etkilenir. Bu bazen cevabın hiç olmaması şeklinde olabileceği gibi amplitüdün veya frekansın değişmesi şeklinde de olabilir¹⁸.

Tarama Testi Olarak Kullanım

Tarama testi olarak kullanım otoakustik emisyonların en sık kullanıldığı uygulama alanlarından biridir. Postpartum birinci gün bile ölçümler kullanılabilir (TEOAE)²². Aslında 32. gestasyon haftasında dış tüylü hücrelerin matürasyonlarını tamamlamışlardır ve emisyon cevabına hazırdırlar²². Bir çok merkezde önerilen uygulamanın ikinci gün yapılmasının sebebi amnios mayinin orta kulaktan absorbe olması içindir. DPOAE'lerde ise cevaplar ikinci hafta alınmaya başlar²².

Otoakustik emisyonlar BERA ile zaman zaman karşılaştırılmakta ise de tarama metodu olarak TEOAE ucuzluğu, fazla süre gerektirmemesi, non invazifliği ve pasif kooperasyonla yapılabilmesi bakımından tarama yönünden üstün gözükmektedir. Fakat unutmamalıdır ki, bu iki test aynı endikasyonlarda kullanılmazlar ve otoakustik emisyonlar eşik için bir bilgi vermezler.

DPOAE, TEOAE kadar geniş çalışmalara sahip değilse de, DPOAE günümüzde TEOAE'ye göre daha popüler olma yolundadır. Bunun nedeni ise 8000Hz e kadar uzanan frekans genişliğidir.

Günümüzde otoakustik emisyon, prenatal dönemde sensöral (koklear) işitme kayba sebep olabilecek durumlara maruz kalmış annelerin çocuklarında (rubeola, toxoplasma, kernikterus, düşük doğum ağırlığı, prematür doğum vs), menenjit gibi hastalıklar geçiren çocuklarda, endüstriyel gürültüye maruz kalan kalabalık guruplarda güvenle kullanılabilir bir tarama testidir²².

MATERYAL VE METOD

Ocak 2012 – Haziran 2012 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı polikliniğine tinnitus şikayetiyle başvuran 15-70 yaşları arasında 25 hasta ve 25 sağlıklı kişi basit rastgele örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Vakaların seçiminde cinsiyet ve sosyal seviye farkı gözetilmemiştir. Hasta seçiminde kulak burun boğaz muayenesinin normal olması, en az 6 aydır tinnitus yakınmasının olması, saf ses odyogramda 20 dB'in altında işitme eşiğinin olması göz önünde bulundurulmuştur.

Çalışma Dışında Bırakılan Grup

- Objektif tinnitus nedeni olabilecek bir hastalığı olan olgular,
- Dış kulak, orta kulak ile ilgili anatomik problemi ya da hastalığı olan olgular,
- Otokleroz hikâyesi olan olgular,
- Kronik otitis media hikâyesi olan olgular,
- Akustik tümör hikâyesi olan olgular,
- Meniere Hastalığı hikâyesi olan olgular,
- Aktif kulak akıntısı bulunan olgular,
- Geçirilmiş kulak ameliyatı hikâyesi olan olgular,
- Kontrol altına alınmamış hipertansiyon ve diabeti olanlar,
- Gebeliğin veya emzirme durumu olan olgular,
- Nörootolojik müdahale yapılan olgular,
- Nöropsikiyatrik sorunu olan olgular,
- Genel fiziksel kondüsyon bozukluğu olan ve bu nedenle sosyal hayatları kısıtlanmış olanlar,
- Yazılı izin alınamayanlar.

Olguların çalışmaya dahil edilme kriterleri

- 15-70 yaşları arasında olması,
- En az 6 aydır tinnitus yakınmasının olması,
- Kulak burun boğaz muayenesinin normal olması,
- Tinnitusa yol açabilecek bir işitme kaybının olmaması (saf ses odyogramda 20 dB'in altında işitme eşiğinin olması),

- Tinnitusu neden olabilecek bir KBB patolojisinin olmaması (Meniere hastalığı, objektif tinnitus nedenleri ve otoskleroz gibi),
- Bilinen bir nöropsikiyatrik hastalığının olmaması

Kontrol Grubu Özellikleri

Tez çalışmasında kontrol grubu, tinnitus şikayetleri olmayan 25 sağlıklı kişi basit rastgele örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hasta profili ile kontrol grubuna dahil edilen hasta profili aynıdır.

A) KULLANILAN GEREÇ VE YÖNTEM

Kriterlere uyan her hastadan ayrıntılı anamnez alınmış ve ayrıntılı KBB muayenesi yapılmıştır. Tam kan sayımı ve biyokimyasal tetkikler, odyolojik testler, rutin olarak yapılmıştır. Ayrıca gerekli görülen hastalardan internal akustik kanal manyetik rezonans incelemesi gibi ileri tetkikler de yapılmıştır. Çalışmaya katılacak hastalar, hastalıkları ve tedavileri hakkında bilgilendirilmiştir. Odyolojik tetkik içinde saf ses odyogram ve yüksek frekans odyometresi (tinnitus şiddeti ve frekansı için) yapılmıştır. Odyolojik muayene ve yüksek frekans odyometresi Industrial Acoustics Company (IAC) standardında olan sessiz kabinde, Clinical Audiometer AC40 Interacoustics odyometre cihazı kullanılarak yapılmıştır. DPOAE ölçümü GSI Audera 2.1 versiyonu ve bunu çalıştıran 1,6 Ghz işlemcili laptop kullanılarak yapılmıştır. DPOAE frekans test aralığı 500-12000 Hz olup 500-1000 Hz; 1000-2000 Hz; 2000-4000 Hz; 4000-8000 Hz; 8000-12000 Hz oktav aralığında F1/F2 oranı 1.1-1.8 olacak şekilde yapılmıştır.

B) HASTALARIN BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Kriterlere uygun olan tüm hastalar için, bilgilerin kaydı amacıyla, tinnitus değerlendirme formu doldurulmuştur (Ek-1). Bu form hastanın kimlik, adres ve demografik bilgilerini, tinnitusu yönelik detaylı anamnez bölümünü, odyolojik değerlendirme, biyokimyasal ve radyolojik değerlendirmeleri ve tinnitus engellilik anketini kapsamaktadır.

Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma) yanı sıra, gruplar arası değerlendirmelerde chi-square testi kullanılmıştır. Grupların normal dağılım ve

homojen olduğunu saptamak için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Sonuçlar, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

C) EK”1

TİNNİTUS DEĞERLENDİRME FORMU

Adi soyadi:

Yasi: Cinsiyeti:

Tarih:

Meslek:

Tel:

Adres:

TİNNİTUS				
<input type="checkbox"/> Sağ Kulak	<input type="checkbox"/> pulsatil	<input type="checkbox"/> Non-pulsatil	<input type="checkbox"/> Objektif	<input type="checkbox"/> Subjektif
<input type="checkbox"/> Sol Kulak	<input type="checkbox"/> pulsatil	<input type="checkbox"/> Non-pulsatil	<input type="checkbox"/> Objektif	<input type="checkbox"/> Subjektif

Süresi: sağ kulak: sol kulak:

Şiddeti: sağ kulak: /10 sol kulak: /10

Sıklığı: her zaman her gün diğer

Eslik eden sikayetler:

İsitmede azalma: sag kulak sol kulak bilateral yok

Baslama zamani: tinnitustan önce
sağ tinnitus ile beraber
 tinnitustan sonra

Baslama zamani tinnitustan önce
sol tinnitus ile beraber
 tinnitustan sonra

Baş dönmesi: var yok
 tinnitustan önce
 tinnitus ile beraber
 tinnitustan sonra

Hastalıklar:	Kullandığı ilaçlar:	Ameliyatlar:	Aliskanlıklar:
<input type="checkbox"/> DM <input type="checkbox"/> HT <input type="checkbox"/> Kalp Has.	<input type="checkbox"/> Antienflamatuar		
<input type="checkbox"/> Anemi	<input type="checkbox"/> Aminoglikozit		
<input type="checkbox"/> Hipotroidi <input type="checkbox"/> Hipotroidi	<input type="checkbox"/> Antidepresanlar		
<input type="checkbox"/> Hiperkolestrolemi	<input type="checkbox"/> Aspirin		
<input type="checkbox"/> ilaç Alerjisi	<input type="checkbox"/> Kinin		
<input type="checkbox"/> Sfiliz <input type="checkbox"/> Menenjit	<input type="checkbox"/> Loop diüretikler		
<input type="checkbox"/> Depresyon	<input type="checkbox"/> Kemoteropatik ajanlar		
<input type="checkbox"/> Diğer:	<input type="checkbox"/> Diğer:		

Hikayesi

Özgeçmiş

Akustik travma: var yok

Kafa travması hikayesi var yok

Soygeçmiş:

Fizik Muayene:

Aurikula:

Dış kulak yolu:

Timpanik membran

sağ:

sağ:

sağ:

sol:

sol :

sol :

Temporomandibuler eklem hassasiyeti: Ovar Oyok

Kranial sinir muayenesi:

Nistagmus:Ovar yok

Odiolojik tetkik

Saf Ses Ortalaması		
	sol	Sağ
hava		
kemik		

Konuşmayı Algılama Yüzdesi		
sol		
sağ		

Konuşmayı Algılama Eşiği	
sol	
sağ	

FREKANS ÖZEL KAYIP					
	500	1000	2000	4000	8000
SAĞ					
SOL					

Tinnitus Frekansı:

Tinnitus Şiddeti :

Timpanogram

Sol: OA OAs OAd OB OC

Sağ: OA OAs OAd OB OC

Akustik refleks

Sol ipsilateral:

Sol kontralateral:

Sağ ipsilateral:

Sağ kontralateral:

Otoakustik emisyon

BERA

Sol: Sağ:

Sol: Sağ:

Kan testleri:

HGB: HCT: WBC: AKŞ:

ÜRE/KR: AST/ALT:

TOTAL PRT/ALBUMİN:

FE/TDBK / FERRİTİN:

VİT B12: FOLİK ASİT: ÇİNKO:

T. KOLESTROL: HDL: LDL: VLDL: TG:

ESH: CRP: TSH: FT3: FT4:

DİĞER:

Radyolojik Tetkik

CT:

MRI:

Diğer:

TANI:

TEDAVİ:

AD-SOYAD:

TARİH:

YAŞ:

MESLEK:

1.Çınlamadan dolayı konsantrasyon zorluğu çekiyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

2.Çınlamanız insanların sesini duymanızı engelleyecek kadar şiddetli mi?

Evet Hayır Bazen

3.Çınlamanız sizi asabileştiriyor mu?

Evet Hayır Bazen

4.Çınlamanız kafanızı zaman zaman karıştırıyor mu?

Evet Hayır Bazen

5.Çınlamadan dolayı umutsuz musunuz?

Evet Hayır Bazen

6.Çınlamadan çok fazla şikayetçi misiniz?

Evet Hayır Bazen

7.Çınlamadan dolayı geceleri uykuya geçmekte zorlanıyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

8.Kendinizi çınlamadan kaçamayacak durumda hissediyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

9.Çınlamanız,sosyal aktivitenizi(yemeğe çıkmak /sinemaya gitmek)olumsuz şekilde etkiliyor mu?

Evet Hayır Bazen

10. Çınlamadan dolayı kendinizi engellenmiş hissediyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

11. Çınlamadan dolayı, kendini çok kötü bir hastalığa yakalanmış hissediyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

12. Çınlamanız, hayattan haz almanızı zorlaştırıyor mu?

Evet Hayır Bazen

13. Çınlamanız, iş ve evin sorumluluğunu taşımanıza mani oluyor mu?

Evet Hayır Bazen

14. Çınlamadan dolayı kendinizi çoğu kez çabuk sinirlenen biri olarak hissediyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

15. Çınlamadan dolayı okumakta zorluk çekiyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

16. Çınlamadan dolayı kendinizi üzülmüş hissediyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

17. Çınlamanız ailevi ve arkadaşlık ilişkilerini olumsuz etkilediğini düşünüyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

18. Çınlamadan uzaklaşarak başka şeylere konsantre olmayı zor buluyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

19. Çınlamanız üzerine kontrolünüzün olmadığını hissediyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

20. Çınlamadan dolayı kendinizi çoğu kez yorgun hissediyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

21. Çınlamadan dolayı, çoğu kez moralinizin bozuk olduğunu hissediyor musun?

Evet Hayır Bazen

22.Çınlamadan dolayı kendinizi çoğu kez endişeli hissediyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

23. Çınlamanızla daha fazla yaşayamayacak halde olduğunuzu hissettiniz mi?

Evet Hayır Bazen

24. Moraliniz bozuk olduğunda çınlamanızın daha kötü olduğunu hissediyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

25. Çınlamadan dolayı kendinizin güvensiz olduğunuzu hissettiniz mi?

Evet Hayır Bazen

BULGULAR

Bu araştırmaya 50 gönüllü katılmış; 25 katılımcı işitmesi normal olan tinnituslu hastalar ve geri kalan 25 katılımcı , tinnitus şikayeti olmayan kontrol grubu sağlıklı kişilerdir. Hasta grubunda kadın sayısı 14 (%56), erkek sayısı 11 (%44) yaş ortalaması 40.48 ± 13.5 , kontrol grubunda kadın sayısı 14(%56), erkek sayısı 11(%44) yaş ortalaması 36.08 ± 10.1 şekilde olup istatistiksel olarak iki grup da normal ve homojen dağılımdaydı. Hasta grubundaki 25 hastanın hepsinde tinnitus tek taraflı olup hastaların 8'i (%32) sağ kulakdan 17'i (%68) sol kulakdan etkilenmişdir. Hastaların tinnitus şiddetleri 3dB-88dB aralığında (ortalama 49.24 ± 22.013), Vizual Analog Skorları 4-10 aralığında (ortalama 7.04 ± 1.457), Tinnitus Engellilik Anketi skorları 34-99 aralığında (53.32 ± 17.026) değişmekteydi. Hasta grubunun özellikleri TABLO-1 gösterilmiştir.

Hasta grubunda etkilenen ve etkilenmeyen kulağın tinnitus frekanslarındaki DPOAE cevaplarının istatistiksel değerlendirilmesinde anlamlı bağlantı bulunmamıştır ($p=0.380 > 0.05$) (Tablo2). Hasta grubunda etkilenen kulak ve kontrol grubu hastalarının tinnitus frekanslarındaki DPOAE cevaplarında 400 Hz, 445 Hz, 1037 Hz, 1300 Hz, 1345 Hz, 1365 Hz, 3000 Hz tinnitus frekanslarında etkilenen kulaklarda anlamlı azalma saptanmıştır ($p < 0.05$)(Tablo2).

Tablo1: Hasta grubu özellikleri

Hasta	Yaş	cinsiyet	Etk. Kulak	Tinnitus frekansı (Hz)	Tinnitus şiddeti(dB)	Etkilen kulakda DPOAE	Sağlıklı kulakda DPOAE	TEA	VAS
1	44	k	sağ	445	35	var	var	36	4
2	29	k	sol	7772	35	yok	yok	42	5
3	50	k	sol	7551	65	yok	yok	48	6
4	40	e	sol	6159	88	yok	yok	54	7
5	60	k	sağ	5657	70	yok	var	34	8
6	27	k	sol	1037	28	var	var	52	8
7	52	e	sol	400	45	var	var	44	7
8	31	k	sağ	8000	20	var	var	38	6
9	48	k	sağ	771	80	yok	var	36	5
10	44	k	sağ	3000	65	var	yok	34	5
11	65	e	sol	11200	80	yok	yok	90	8
12	15	k	sağ	6500	65	yok	var	38	6
13	47	e	sağ	1345	48	var	var	82	10
14	21	e	sol	6300	67	yok	yok	46	9
15	28	e	sağ	1300	40	var	var	70	7
16	50	e	sol	2911	45	var	var	80	8
17	60	k	sol	5657	85	yok	yok	48	7
18	31	k	sol	1888	35	var	var	84	8
19	21	e	sol	12500	3	yok	yok	36	7
20	35	e	sol	8470	51	yok	yok	54	9
21	42	k	sol	125	35	var	var	56	7
22	52	k	sol	8050	20	var	yok	46	9
23	55	e	sol	1365	50	yok	var	68	6
24	30	k	sol	7790	35	yok	yok	52	7
25	35	e	Sol	8300	41	yok	yok	65	7

Tablo2: Hasta grupta etkilenen ve sağlıklı kulakların DPOAE cevapları

		DPOAE cevapları		Total	
		Var	yok		
Grup	1	14	11	25	<i>P değeri=0.380</i>
	2	12	13	25	
Total		26	24	50	

Grup1: Hasta grubu etkilenen kulaklar

Geup2: Hasta grubu sağlıklı kulaklar

Tablo3: Hasta grubu ve kontrol grubunun DPOAE cevaplarının istatistiksel analizi

Tinnitus Frekansı (Hz)	445	7772	7551	6159	5657	1037	400	8000	771	3000	11200	6500	8050
P değeri	<i>0.040</i>	<i>0.637</i>	<i>0.371</i>	<i>0.500</i>	<i>0.276</i>	<i>0.011</i>	<i>0.049</i>	<i>0.500</i>	<i>0.363</i>	<i>0.040</i>	<i>0.500</i>	<i>0.500</i>	<i>0.550</i>
Tinnitus Frekansı (Hz)	6300	2911	5657	1888	12500	8470	125	1365	8300	1300	1345	7790	
P değeri	<i>0.500</i>	<i>0.629</i>	<i>0.276</i>	<i>0.245</i>	<i>0.500</i>	<i>0.209</i>	<i>0.095</i>	<i>0.025</i>	<i>0.637</i>	<i>0.011</i>	<i>0.011</i>	<i>0.570</i>	

TARTIŞMA

Tinnitus, son yılların nörootoloji alanında üzerinde en çok çalışma yapılan konularından biri olup, beraberinde bir çok sorunlara yol açabilen bir semptomdur. Tinnitus fizyopatolojisi ve etyolojisi henüz tam olarak aydınlatılamamış, üzerinde çalışmaların devam ettiği tartışmalı bir konudur. İşitme sisteminde oluşan hemen hemen tüm bozukluklara eşlik ettiği bilinmektedir. İşitme sistemi; Korti organı, afferent ve efferent iletim yolları, kortikal işitme merkezi ve bunların birleşmesini sağlayan bağlantılardan oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu bağlantıların herhangi bir yerinde ortaya çıkan patolojiler, bilinmeyen mekanizmalarla ses algılanmasında artışa neden olabilmektedir. Fakat rahatsız ediciliği nedeniyle kimi zaman altta yatan diğer patolojiden daha önemli bir sorun haline de gelebilmektedir.

Görülme sıklığı karakteristik olarak yaşla birlikte artar. Tinnitus yaşam boyunca en fazla 30-70 yaşları arasında görülmektedir^{107,108}. Bizim çalışmamızda, çalışmaya katılan tüm hastaların yaş ortalaması 38.28 ± 12.018 olup, genel kabul gören sınırlar içindedir. Her iki cins de tinnitustan eşit oranda etkilenir ve tinnitus %50 hastada bilateraldir^{107,109}. Briner, House ve arkadaşlarının¹⁰⁹ yaptığı çalışmada; erkek/kadın oranı 2,42 iken; Yılmaz, Akkuzu ve arkadaşlarının¹¹⁰ yaptığı çalışmada; bu oran 1,86 olarak bulunmuş ve hastaların %42,5'in de bilateral tinnitusa rastlanmıştır. Bizim çalışmamızdaki hasta gurubumuzun çoğunluğunu kadınlar oluşturmuş, erkek/kadın oranı da 0,85 bulunmuştur. Tinnitus lokalizasyonuna baktığımızda ise; tüm hastalarda tek taraflı saptanmıştır. Tinnitus frekansının genellikle 2000 Hz üzerinde olduğu, 3000 ile 4000 Hz'de pik yaptığı ve çoğunlukla da 4000 Hz'de bulunduğu otörler tarafından kabul edilmektedir^{108,109,112,111}. Briner, House ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; tinnitus frekanslarının ortalamasını 2718 Hz olarak bulmuşlardır¹¹⁰. Yılmaz, Akkuzu ve arkadaşları ise; yaptıkları çalışmada tinnitus frekanslarının ortalamasını 5796.67 ± 3017.89 Hz olarak bulmuşlardır¹¹¹. Bizim çalışmamızda ise bu ortalama 4977 ± 3658 olarak saptanmıştır. Sonuçlardaki bu farklılıkların, tinnitus frekansının her iki

hastadan birinde günden güne hatta aynı gün içinde bile değişiklik gösterebilmesine bağlanmıştır^{108,111-113}. Axelsson ve Ringdahl; 3600 kişiyi dahil ettikleri çalışmalarında normal işitenlere göre işitme kayıplılarda daha fazla tinnitus görüldüğü ve uyku ile ilgili rahatsızlıkların tinnitusun şiddeti ile birlikte arttığını rapor etmişlerdir¹¹⁴. Biz 20 dB'den fazla işitme kaybı olan hastaları etiyolojik değerlendirmeyi etkilememesi açısından çalışmaya dahil etmedik.

Etiyoloji göz önünde bulundurularak yapılan sınıflandırmalar içinde en yaygın olanı "objektif" ve "sübjektif" tinnitus sınıflandırmasıdır.^{25,62-65} Objektif tinnitusların en önemli karakteri hastayı rahatsız eden seslerin diğer kişiler tarafından da duyulmasıdır. Sübjektif tinnituslar ise; ancak hasta tarafından algılanır ve diğer kişilerce duyulamazlar ve sıklıkla görülen tipi budur.^{1,7,10,53} Sübjektif tinnitus sadece hastanın duyabildiği tinnitus olarak tanımlanmaktadır. Sübjektif tinnitusun nedenleri tam olarak açıklanamamakla birlikte problemin daha çok akustik sinirde ve iç kulakta meydana gelen lezyonlar sonucu oluştuğu belirtilmektedir.^{53,52}

Tinnitusu neden olan patoloji, dış kulak yolundan işitme merkezine kadar herhangi bir yerde olabilmektedir⁵. Tinnitusu neden olan jeneratör sadece iç kulakda değil işitme nöral yolunun herhangi bir yerinden hatta bunun dışında talamus, limbik sistem, hipotalamik paraventriküler nukleuslardan da kaynaklanabilir. Audituar korteksin aktivasyonu da tinnitus etiyopatogenezinde suçlanmaktadır¹¹⁴. Dominant beyin yarımküresinin transvers ve superior girusunda glikoz metabolizmasının arttığını gösteren çalışmalar da mevcuttur^{114,115}. Jastreboff ve Hazel; tinnitusun oluşum sürecini üç evreye ayırarak incelemişlerdir: Ortaya çıkma (oluşum), iletim ve algılanma (değerlendirme). Bu araştırmacılar tinnitusu neden olan jeneratörünün periferde olduğunu söylemişlerdir. Burada oluşan tinnitus subkortikal merkezlere iletilir. Algı ve değerlendirme limbik sistem, prefrontal korteks ve diğer ilişkili kortikal alanların anlamlı katılımlarıyla işitme korteksinde gerçekleşir³⁹. Tonndorf tinnitusun işitsel sistemin bütün seviyelerinden orijin alabileceğini, akustik olarak maskelenebildiği zaman periferik orijinli, maskelemenin olmadığı durumlarda santral orijinli olduğunu belirtmektedir⁴². Tinnitusta hücre membranı ile stereosilyalar

arasında kimyasal bir dengesizlik vardır. Bunun sonucunda hiperaktif tüylü hücreler veya hiperaktif sinir lifleri ortaya çıkar. Bu nedenle çok düşük spontan aktiviteler tinnitusun nedeni olabilir. Bu durum bacağı kesilmiş hastaların onu algılamasına benzetilebilir^{39,42,109,112}. Kiang'a göre anormal dış tüylü hücrelerin ortaya çıkışıyla normal ve anormal tüylü hücreler arasındaki geçişte hücrelerin birbirine yaptığı supresyon ortadan kalkar. Bu durum spontan aktivitenin artmasına ve tinnitusa yol açar^{39,112}.

Moller birbirine komşu sinir liflerinin bazılarında herhangi bir nedenle hasar meydana geldiğini kabul etmektedir. Bu nedenle sinir lifleri arasında yapay birtakım sinapsisler ortaya çıkar. Lifler arasındaki bu sinapsisler patolojik iletimler meydana getirir. Bu da spontan aktivitede artma ve tinnitusa sonuçlanır^{39,41,112}.

Dış ve iç tüylü hücre sistemindeki uyumsuz hasarlanma hipotezine göre tinnitus oluşumu, iç tüylü hücreler korunmuşken dış tüylü hücrelerin zarar gördüğü veya geçici fonksiyon kaybına uğradığı baziler membran bölgesinde gerçekleşmektedir. Bu teori işitme kaybı olmayan hastalardaki tinnitusun, dış tüylü hücrelerin %30'undan fazlasının difüz hasarlanmasına bağlı olduğunu ve bunun da saptanabilir işitme kaybına neden olmadığını açıklamaktadır. Dış ve iç tüylü hücrelerdeki uyumsuz hasar nedeniyle kokleanın etkilenen bölümüne uyan frekansa yakın frekansta tinnitus oluşabilir^{39,109,112}.

Spoendlin'e göre dış tüylü hücrelerde herhangi bir nedenle hasar vardır. Normal iç tüylü hücreler ve hasarlı dış tüylü hücreler arasındaki spontan aktivite farkları tinnitusun nedenidir^{33,39}.

Salvi ve Ahroon kokleada irritatif lezyon olan bölgedeki spontan nöronal aktivitenin tinnitusa yol açtığını, gürültüye maruz kalındığı zaman akustik travmanın kokleayı etkilediğini ve kokleada yüksek frekans bölgelerinde diğer bölgelere göre daha fazla olmak üzere spontan deşarjların oluştuğunu belirtmişlerdir. Spontan aktivite seviyesindeki bu artışın da tinnitus şeklinde algılandığını ifade etmişlerdir³⁰.

Eggermont dış tüylü hücrelerde bir hipersensitivite yani aşırı duyarlılık bulunduğunu varsaymıştır. Bunun nedeni santral yolla uygulanan inhibisyonun azalması olabilir. Bu yüzden sinir lifleri normalde duyulmayacak sesleri algılar. Bunun da tinnitusun nedeni olabileceğini söylemiştir⁴⁶.

Bazı hastalarda iç kulak hasarına ve sekizinci kraniyal sinirin kesilmesine rağmen tinnitusun devam etmesi "santral tinnitus" kavramını destekler. Santral tinnitus genellikle bir noktada lokalize edilmezken periferik kaynaklı tinnitus belirli bir kulakta lokalize edilebilir. Santral tinnitusun bilinen belli başlı sebepleri yer kaplayan lezyonlar, inflamasyonlar ve vasküler anomalilerdir ve çoğu kez maskeleyemeye başarılı olmaz. Santral tinnitus tanısında ABR yararlı olur⁴⁷.

Deneysel çalışmalar ve klinik gözlemler, kronik tinnitusun sinir liflerinin demiyelinizasyonuna bağlı olduğunu desteklemektedir. Mauermann ve arkadaşlarının vitamin B12'nin etkileri üzerinde yaptığı elektrofizyolojik çalışmalar sonunda sensorinöral motor aksonopati ve santral iletim zamanında artma gözlenmiştir. Bilindiği gibi vitamin B12 miyelin sentezinde temel proteinlerdendir. Eksikliğinde aksonal dejenerasyon, demiyelinizasyon ve neticede nöronal ölüm görülmektedir. Nöronal disfonksiyonda etkisi olan vitamin B12 eksikliğinin anormal nöronal aktiviteden yansıyan tinnitusla ilişkisi olabilir. Araştırmacılar vitamin B12 eksikliğinde işitme yolları disfonksiyonu olduğunu vurgulamışlardır¹¹⁸.

Literatür taraması sonucu ortaya çıkan sonuç tinnitus fizyopatolojisi ve etiyolojisi henüz tam olarak aydınlatılamamış, üzerinde çalışmaların devam ettiği tartışmalı bir konudur. Birçok yazar tinnituslu hastalarda dış tüylü hücrelerin tinnitus oluşmasında önemli bir jeneratör kaynak olabileceğini ileri sürmektedirler. Tinnituslu hastalarda yapılan otoakustik emisyon ölçümlerinin kontrol grubu hastalarıyla kıyasla daha düşük oranda alınmasını buna kanıt olarak göstermişler. Tyler ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 25 hastadan ancak bir tanesinde spontan OAE'lar saptanmıştır ve spontan OAE ile tinnitusun perde ve şiddeti arasında hiçbir ilişki bulunmadığı bildirilmiştir¹⁰⁰. Son yıllarda DPOAE ile tinnitus arasındaki ilişkiyi araştırmak için çalışmalar

yapılmaktadır. Bu çalışmalarda tinnitusun ortaya çıktığı frekans ile DPOAE yanıtları arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konmuştur^{98,100}. Bu farkı açıklarken tinnitus oluşmasında dış tüylü hücrelerin primer sorumlu veya tinnitus oluşturan jeneratörün dış tüylü hücrelerin aktivasyonu üzerinde etkisiyle açıklamışlar¹¹⁵. İşitme kaybı olan hastalarda otoakustik emisyon cevaplarında azalma beklediğimizden biz çalışmamıza işitmesi normal olan tinnituslu hastalarını dahil ettik. Geniş frekans aralığında yaptığımız (500-12000 Hz) DPOAE değerlendirilmesinde hasta grubunda etkilenen kulak ve sağlıklı kulakların otoakustik emisyon cevaplarında anlamlı ilişki saptanmadı. Bu sonucumuz Wasoniewska ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir¹¹⁶. Vernon ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadaysa; sol kulağında tinnitus şikayeti olan kişilerin emisyonlarının, sağ kulağında tinnitus şikayeti olanlara göre daha düşük olduğu saptanmıştır⁹⁸. McKee ve Stephens'in yaptıkları çalışmaya göre, tinnitus şikayeti olan kişilerin DPOAE dalga formları, kontrol grubuna göre anlamlı derecede bozuk elde edilmiştir.

Bizim çalışmada hasta grubu etkilenen kulak ve kontrol grubu sağlıklı kulakların DPOAE değerlendirilmesinde özellikle düşük frekanslı tinnitusu olan kulakların otoakustik emisyon cevaplarında anlamlı azalma saptandı. Yaptığımız literatür taramasında işitme kaybıyla beraber olan tinnitus hastalarında yüksek frekanslarda DPOAE cevaplarında azalma saptandığını destekleyen araştırmalar mevcuttur¹¹⁷. Mauermann ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada normal işiten, tinnitus şikayeti olan kişilerden kaydedilen DPOAE, tinnitus şikayeti olmayanlara göre anlamlı derecede düşük gözlenmiştir¹¹⁸. İşitmesi normal olan tinnituslu hastaların DPOAE cevaplarında anlamlı farkın olduğunu hem destekleyen ve hem de desteklemeyen yayınlar mevcuttur¹¹⁸.

Bizim araştırmamızda özellikle düşük frekanslı tinnituslu kulakların DPOAE cevaplarında istatistiksel anlamlı azalma saptanmıştır. Bu sonuç, işitmesi normal olan tinnituslu hastalarda tinnitus frekansı düşükse (<3000Hz) dış tüylü hücrelerin etkilenme ve tinitusa kaynak olma ihtimalinin yüksek olduğunu düşünmemize neden olabilir.

Sonuç olarak işitmesi normal olan tinnituslu hastalarda DPOAE testi dış tüylü hücrelerin fonksiyonel aktivitesini objektif olarak değerlendirebilmekte ve tinnitusa neden olan jeneratör odağın lokalizasyonu konusunda değerli bilgi verebilmektedir. Bizim yaptığımız araştırmada işitmesi normal olan tinnituslu hastalarda azalmış DPOAE cevapları saptandı ve bu azalmanın özellikle düşük frekanslı tinnitustalarda istatistiksel olarak daha anlamlı ortaya çıktığını saptadık. Burdan alınan sonuçlardan birisi tinnituslu hastalarda işitme kaybı olmaksızın dış tüylü hücrelerin aktivitesinde değişiklik olması, diğer sonuç özellikle düşük frekanslı tinnitustalarda jeneratör odağın dış tüylü hücrelerin olablme ihtimalinin fazla olmasıdır. Sonuç olarak dış tüylü hücreler tinnitus oluşmasında önemli rol oynamakta ve özellikle tinnitus frekansının belirlenmesi tinnitusa neden olacak jeneratörün lokalizasyonu konusunda bize bilgi vererek tedaviye yönelik yapılacak çalışmalara yol göstereceği kanaatindeyiz.

SONUÇ

Tinnitus fizyopatolojisi ve etyolojisi henüz tam olarak aydınlatılamamış, üzerinde çalışmaların devam ettiği tartışmalı bir konudur. İşitsel sistem kompleks bir sistemdir ve korti organının, spiral laminadaki periferal liflerin, çoklu afferent ve efferent iletim yollarının ve santral sinir sisteminin üst merkezlerindeki kompleks bağlantıların herhangi bir yerinde ortaya çıkan patolojiler, bilinmeyen mekanizmalarla ses algılanmasında artışa neden olmakta ve tinnitusun ortaya çıkmasına neden olabilmektedirler. Yapılacak çalışmalar tinnitus fizyopatolojisini daha iyi anlamamıza yardımcı olmalı ve bununla da yeni tedavi stratejilerinin ortaya çıkmasının önünü açmalıdır.

Özet

Tinnitus, dışarıdan herhangi bir akustik uyarı olmaksızın duyulan ses olarak tanımlanır. İşitme yolları veya insan vücudunun herhangi bir sisteminden kaynaklanan bir patolojinin işareti olabilmektedir. İşitme sisteminde oluşan hemen hemen tüm bozukluklara eşlik ettiği bilinen tinnitusun patofizyolojisi tam olarak anlaşılammıştır. Aynı zamanda müdahalesi de zor olup, henüz kesinleştirilmiş spesifik bir tedavisi yoktur. Tinnitusa neden olan patoloji, dış kulak yolundan işitme merkezine kadar herhangi bir yerde olabilmektedir. Suçlanan en önemli tinnitusa neden olan jeneratör odak, iç kulaktaki dış tüylü hücrelerdir. Dış tüylü hücrelerin fonksiyonel durumu otoakustik emisyon testi vasıtasıyla saptanabilmektedir. İşitmesi normal olan tinnituslu hastalarda DPOAE testi dış tüylü hücrelerin fonksiyonel aktivitesini objektif olarak değerlendirebilmekte ve tinnitusa neden olan jeneratör odağın lokalizasyonu konusunda değerli bilgi verebilmektedir. Bizim yaptığımız araştırmada işitmesi normal olan tinnituslu hastalarda azalmış DPOAE cevapları saptandı ve bu azalmanın özellikle düşük frekanslı tinnituslarda istatistiksel olarak daha anlamlı ortaya çıktığını saptadık. Burdan alınan sonuçlardan birisi tinnituslu hastalarda işitme kaybı olmaksızın dış tüylü hücrelerin aktivitesinde değişiklik olması diğer sonuç özellikle düşük frekanslı tinnituslarda jeneratör odağın dış tüylü hücrelerin olabilme ihtimalinin fazla olmasıdır.

Abstract

Tinnitus can be described as the perception of sound in the absence of external acoustic stimulation. It can be the sign of the pathology resulted from hearing pathways or from any system of a human body. The pathophysiology of tinnitus, which is known to present together with almost all diseases formed in the hearing system, is not completely known. Management of tinnitus is also difficult, and there is currently no well established specific treatment. The most probable place generating tinnitus in the auditory pathway is the outer hair cells inside the cochlea. Otoacoustic emissions are used to assess their activity. The objective of the investigation was to measure the features of distortion product otoacoustic emissions (DPOAE) in a group of tinnitus patients without hearing loss, estimate the diagnosis. In our study we showed that significantly reduced DPOAE levels are seen in patients with normal hearing tinnitus when compared to patients in control groups. Especially reduced DPOAE levels have been seen in tinnitus patients with low frequency. This suggests that reduced outer hair cell activity would result in tinnitus even before there is a shift in hearing threshold. We also postulate that markedly low levels of cochlear hair cell activity may actually terminate the source of aberrant peripheral neural activity in low frequency tinnitus.

KAYNAKLAR

1. Akyıldız N, Tinnitus, Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi II, Bilimsel tıp yayınevi. Ankara, 2002: 67-81.
2. Davis, A, El-Refaie, EA. Epidemiology of tinnitus. In: Tyler RS, ed. Tinnitus Handbook. San Diego: Singular, 2000
3. Andersson G. Psychological Aspects Of Tinnitus And The Application Of Cognitive Behavioral Therapy. Clinical Psychology Review 2002; 22: 977-990.
4. Gedikli Y. Tinnitus Tedavisi. Tıpta Uzmanlık. Ankara: Sağlık Bakanlığı Numune Eğitim ve Arastırma Hastanesi 4. KBB Kliniği; 2005
5. Bucking ED, Vrabc J, Quinn J. Tinnitus. Resident Physician 1999; 20: 134-26
6. Tyler R.S. (2000). "Tinnitus Handbook" The University of Iowa, Iowa City, Iowa.
7. Jastreboff PJ, Gray WC, Mattox DE. Tinnitus and hyperacusis, in Cummings CW (ed): Otolaryngology Head and Neck Surgery (3rd ed.). Mosby-Year Book, 1998, pp 3198-222.
8. Çatal BE. Tinnitus Tedavisinde Misoprostol'un Yeri. Tıpta Uzmanlık Tezi. İstanbul: Haydarpaşa Numune Eğitim ve Arastırma Hastanesi; 2005.
9. Vernon JA, Aage RM. Mechanisms Of Tinnitus. ORL 2006; 68:6
10. Çelik O, Tinnitus, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi, Turgut yayıncılık, İstanbul, Özlüoğlu L, Ataş A, 2002; 1.5:88-98.
11. Hoke M, Pantev C, Lutkenhoner B, et al. Auditory cortical basis of tinnitus. Acta Otolaryngol (Stockh) 1991; 491(Suppl):176-82.
12. Noel CA, Meyer WL. Tinnitus: Diagnosis and Treatment of this Elusive Symptom. Geriatrics 2003; 58(2): 28-32..
13. Chung DY, Gannon RP, Mason K. Factors affecting the prevalence of tinnitus. Audiology

1984; 23:441-52.

14. Rosenhall U, Karlsson AK. Tinnitus in old age. Scand Audiol, 1991; 20:165-71

15. Meyerhoff W.L., Cooper J.C. (1991) "Tinnitus" In Paperalla M., Shumrick D.A., Gluckman J.L. and Meyerhoff W. (eds): Otolaryngology, Volume 2, Third edition by W.B. Saunders comp., Philadelphia; pp 1169-1179

16. Aksoy S. (2002). Tinnitus. "Vertigo" (U. Akyol, C. Koç)'da, Modern Tıp Seminerleri:25, Güneş Kitapevi, Ankara, s.89-106.

17. Şentürk Ö.(2003). "Tinnitus Tedavisinde Frekansa Spesifik Elektrik Stimülasyonunun Etkisinin Araştırılması" Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara.

18. Leske MC. Prevalence Estimates of Communicative Disorders in The U.S.: Language, Learning and Vestibular Disorders. The American Speech-Language and Hearing Association 1981; 23: 229–237.

19. Hinchcliffe R. Prevalence of the Commoner Ear, Nose, and Throat Conditions in the Adult Rural Population of Great Britain. British Journal of Preventive and Social Medicine 1961; 15: 128–140.

20. Charles WC. Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi Cilt 4, Koc C (Cev), 4. Basım, İstanbul, Güneş Tıp Kitapevi, 2007.

21. Coles RRA ve ark. Epidemiology of Tinnitus, London, Ciba Foundation Symposium 85, Pitman Books Ltd, 1981, sayfa:16–34.

22. Norton SJ, Schmidt AR, Stover LJ. Tinnitus and Otoacoustic Emissions: Is There a Link. Ear and Hearing 1990; 11 (2):159–166.

23. Stouffer JL, Tyler RS. Characterization of Tinnitus By Tinnitus Patients. Journal of Speech and Hearing Disorders 1990; 55: 439-453.

24. Brown SC. "Older Americans and Tinnitus: A Demographic Study and Chartbook. In: Johnson

RC, Hotto, S.A., editors. GRI Monograph Series A, No.2. Gallaudet Research Institute, Gallaudet University, 1990.

25. Quaranta A, Assennato G, Sallustio V. Epidemiology of Hearing Problems Among Adults in Italy. *Scand Audiol.*1996;42(suppl.25): 7–13, 1996.

26. Özlüoğlu LN, Ataş A, Tinnitus. Çelik O. Editors. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Bas - Boyun Cerrahisi. Basım 1. İstanbul: Turgut Yayıncılık 2002 ; 94-103

27. Adams PF, Hendersot GE, Marano MA. Current Estimates From The National Health Interview Survey, (1996). National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat.* (10): 81–103, 1999.

28. Bayındır T. İntravenoz Lidokain Enjeksiyonun Tinnitus Uzerindeki Etkisinin Otoakustik Emisyon Ölçümleri İle Değerlendirilmesi. Tıpta Uzmanlık Tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi; 200

29. Davis A, Rafeie EA. Medical and Surgical Evaluation and Management of Tinnitus. In: Taylor R, editors. *Tinnitus Handbook.* San Diego, USA: Singular Pub.; 2000, sayfa: 221-243.

30. Salvi RJ, Ahroon, WA Tinnitus and Neural Activity. *J.Speech Hear. Res.*1983; 26: 629–632.

31. Dauman R, Cazals Y. Auditory Frequency Selectivity and Tinnitus. *Arch Otorhinolaryngol.* 1989; 246: 252–255.

32. Lucente FE, Sobol S.M. *Essentials of Otolaryngology.*, New York: Raven Pres; 1983, sayfa: 113–117.

33. Spöndlin H. Inner Ear Pathology and Tinnitus. In: *Proceedings of The Third International Tinnitus Seminar.* Ed. Feldmann H, Munster, Harsch Verlag Karlsrehe, 1987, sayfa: 42-51.

34. Çağlar G.A. (1998). “Tinnituslu Hastalarda Biofeedback ve İlaç Tedavisinin Karşılaştırılması” Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji ve Konuşma bozuklukları Doktora Tezi, Ankara

35. Çakır Ö. (2001). “Tinnitus Tedavisinde Çinko Kullanımı” Ankara Numune Hastanesi 1. Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kliniği, Uzmanlık Tezi, Ankara

36. Lockwood HA, Salvi JR, Burkard FR, Tinnitus. *N Engl J Med.* 2002;347-12: 904-10.
37. Jerger J., Clinical experience with impedance audiometry. *Arch.Otolaryng.* 92 (1970), s.311-324
38. Mitchell S.M., Michael J.C. (1991). *Subspecialty Clinics: Otorhinolaryngology, Tinnitus.* Mayo Clin. Proc.,66: 614-620.
- 39 Jastreboff PJ, Hazell WP. A Neurophysiological Approach to Tinnitus: Clinical Implications. *Br. J. Audiol.* 1993; 27: 7–17.
40. Ridder DD, Mulder GD. Primary and Secondary Auditory Cortex Stimulation For Intractable Tinnitus; *ORL* 2006; 68: 48-55
41. Moller AR. Pathophysiology of tinnitus. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1984; 93:39-44.
42. Tonndorf J. Acute cochlear disorders; The combination of hearing loss, recruitment, poor speech discrimination, and tinnitus. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1980; 89:353-8.
43. Melzack R, Wall PD. Pain Mechanisms: A New Theory.*Science*1965, 150: 971–979.
44. Tonndorf J. The Analogy Between Tinnitus and Pain: A Suggestion for a Physiological basis of Chronic Tinnitus. *Hear. Res.*1987, 28 (2–3): 271–275.
45. Perucca E, Jackson P. A Controlled Study of The Supression of Tinnitus by Lidocaineinfusion (Relationship of Therapeutic Effect With Serum Lidocaine Levels). *The Journal of Laryngology and Otology* 1985; 99: 657-61.
46. Eggermont JJ. Tinnitus: some thought about its origin, *J Laryngol Otol Suppl* 1984; 9:31.
47. Shulman A, Seitz MR. Central tinnitus diagnosis and treatment. *Laryngoscope* 1981; 91:2025-
48. Dauman R, Tyler RS. Some Considerations on the Classification of Tinnitus. In: *Proceedings of The Fourth International Tinnitus Seminar.*, Ed. Aran JM, Dauman R, France: Bordeaux; 1992, sayfa: 225-229.
49. Mitchell SM, Mitchael JC. *Subspecialty Clinics: Otorhinolaryngology, Tinnitus.* Mayo Clin. Proc. 1991; 66:614–620.

50. Shulman A. Epidemiology of Tinnitus. In: Vernon JA, Moller AR, editors. Tinnitus Diagnosis and Treatment. Philadelphia: Lea and Febiger Pres; 1991, sayfa: 237-245.
51. Buckingham. Tinnitus. UTMB, Grand Round, England, 1999, sayfa: 1–11.
52. Shulman A. Introduction, Definition and Classification of Tinnitus. In: Kithara, M., editors. Tinnitus Pathophysiology and Management. Tokyo: Igaku-Shoin Ltd.; 1988, sayfa: 1-6.
53. Heller AJ. Classification and epidemiology of tinnitus. Otol Clin North Am 2003;36 (2) :239-48.
54. Yöndemli F, Cenik Z, Kayhan O, Dunder S, Yöndemli H, Dinçer D. Vertebrobaziller Yetmezlikten İleri Gelen Tinnituslarda Fizik Tedavinin Yeri. Turk ORL Arsivi 1989; 27: 252–253.
55. Bayar N. (1994). “Subjektif tinnituslu hastalarda Amitriptilin tedavisinin etkisi” Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Ankara.
56. Cenik Z., Uyar Y., Gül O. (1989). “Ototoxik ilaçlar ve subjektif tinnitus” S.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi; Cilt 5; Sayı 2; sayfa 52-57.
57. Çakır N. (1997). “Otolaringoloji, Baş ve Boyun Cerrahisi: Tinnitus” Nobel tıp kitapevi, İstanbul; 45-47.
58. Clark JG, Yanick P. Tinnitus And Its Management. Neurosurgery 1984; 3-13
59. Shulman A. Tinnitus Medical Evaluation. Otolaryngologic Clinics of North America 1991; (36) 239-292.
60. Cenik Z, Gül O. Tinnitus etyolojisi. S.U.Tıp Fakültesi Dergisi 1989; 5(4):4-10.
61. Luxon LM. Tinnitus: its causes, diagnosis and treatment. BMJ June 1993; 306:1490-1.
62. Charles W, Cummings MD. Tinnitus and Hiperakuzi. Otolaryngology Head and Neck Surgery 2002; 2832-284587. Charles WC. Otolaringoloji Bas ve Boyun Cerrahisi Cilt 4, Koc C (Cev), 4. Basım, İstanbul, Gunes Tıp Kitapevi, 2007.
63. House JW. Therapies for tinnitus. Am J Otolaryngology 1989; 10(3):163-5.

64. Mattox DE, Richtsmeier WJ. Tinnitus – the initial evaluation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1987; 96:172-4.
65. Coles RRA, Baskill JL, Sheldrake JB. Measurement and management of tinnitus, Part I measurement. *The Journal of Laryngology and Otology* 1984, December; 98:1171-6.
66. Erlandsson SI, Hallberg L.R, Prediction Of Quality Of Life In Patients With Tinnitus. *Br J Audiol* 2000; 34 (1): 11-20
67. Raimund B. (1995). Psychophysiological Mechanisms of Tinnitus. “Mechanisms of Tinnitus” (Ed. J.A. Vernon ve A.R. Moller)’da, Allyn and Bacon, USA, s. 70-90 / 100-102.
68. Tyler RS, Conrad-Arnes D. Spontaneous Acoustic Cochlear Emissions and Sensorineural tinnitus. *Br J Audiol* 1982; 16:193.
69. Penner MJ, Burns EM. The Dissociation of SOAEs and Tinnitus. *J. Speech Hear. Res.* 1987; 30: 396–403.
70. Penner MJ. Linking Spontaneous Otoacoustic Emissions and Tinnitus. *British Journal of Audiology* 1992; 26: 115–123.
71. Shiomi Y, Tsuji J, Naito Y. Characteristics of DPOAE Audiogram In Tinnitus Patients. *Hear Res* 1997; 108: 83-8.
72. Barnea G, Attias J, Gold S, Shahar A. Tinnitus with Normal Hearing Sensitivity: Extended High Frequency Audiometry and Auditory-Nerve Brain Stem-Evoked Response. *Audiology* 1990; 29: 36–45.
73. Canbazoglu E, Koca O, Serbetci E ve ark. Bir Grup Tinnituslu Hastada ABR Sonuclari. *Turk ORL Arsivi* 1992; 30:78-80.
75. Murat Deniz. (2008). Tinnitus hastalarında serotonin transpoter gen polimorfizminin tinnitus parametreleri üzerine etkisinin araştırılması. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Ankara
76. Tyler SR. The Psychoacoustical Measurement of Tinnitus. In: Tyler R, editors. *Tinnitus*

- Handbook. San Diego, USA: Singular Pub.; 2000, sayfa: 149-172.
77. Şenol S. (1990). “Tinnitus Tedavisinde Biofeedback ve Transkutaneal Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS) Karşılaştırılması” Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji ve Konuşma bozuklukları Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara.
78. Vernon JA. Current use of masking for the relief of tinnitus. In Kitahara M, editor: Tinnitus: pathophysiology and management, New York, 1988, Igaku-Shoin.
79. House JW, Brackmann DE. Tinnitus: surgical treatment, Ciba Found Symp 85:xx, 1981
80. Matsuhira, T., Yamashita, K. Grading of Tinnitus Loudness From Matching Test. In: Proceedings of The Fifth International Tinnitus Seminar. Ed. Reich, G.E., Vernon, J.A., Portland, OR: The American Tinnitus Association, 1996, sayfa:176-179.
81. Fowler EP. Head noises: significance, measurement and importance in diagnosis and treatment, Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1940; 90:32.
82. Hazell, J.W.P.(1990).Tinnitus III: The Practical Management of Sensorineural Tinnitus.Journal of Otolaryngol. 1990; 19:1–5.
83. Yırcalı G. (1996). Tinnitus. www.20.uludağ.edu.tr/~kbb/tinnitus.ihtm
84. Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development Of The Tinnitus Handicap Inventory. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1996 Feb; 122 (2):143-8.
85. Aksoy S. Fırat Y. Alpar R. The Tinnitus Handicap Inventory: A Study of Validity and Reliability. Int Tinnitus J. 2007; 13(2):94-8.
86. Wilson, P.H., Henry, J.L, Bowen, M., Haralambous, G. Tinnitus Reactio
Questionnaire: Psychometric Properties of a Measure of Distress Associated with Tinnitus.
J. of Speech and Hearing Research 1991; 34: 197-201.
87. Halam, R.S. Manual of the Tinnitus Questionnaire (TQ). The Psychological Corporation, Harcourt Brace and Co, 1996.
88. Halford, J.B.S., Anderson, S.D.Tinnitus Severity Measured by a Subjective Scale, Audiometry

- and Clinical Judgement. *J. of Laryngology and Otology* 1991; 105: 89-93.
89. Budd, R.J., Pugh, R. The Relationship Between Coping Style, Tinnitus Severity and Emotional Distress in a Group of Tinnitus Sufferers. *J. Psychosom. Res.* 1995; 39: 1015-1018.
90. Yüksel İ. İşsizliğin Psiko-sosyal Sonuçlarının İncelenmesi. *C.U. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 2003; 4(2), 21–38.
91. House JW. Tinnitus: evaluation and treatment. *Am J Otology* 1984; 5(6):1472-5.
92. Özdilek T. Tinnituslu hastalarda hiperinsulinemi insidansı ve diyet tedavisi. 1996, Uzmanlık tezi, Uludağ Univ. K.B.B. Anabilim Dalı, Bursa.
93. Courtney A, William L. Tinnitus Diagnosis And Treatment Of This Elusive Symptom. *Geriatric* 2003; 131: 58, 2.
94. Mihail RC, Crowler JM, Walden BE, et al. The tricyclic trimipramine in the treatment of subjective tinnitus. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1988; 97:120-3.
95. Murai K, Tyler RS, Harler LA, et al. Review of pharmacologic treatment of tinnitus. *Am Jour Otol* 1992; 13(5):454-64.
96. Huslhof JH, Vermeij P. The effect of intra-venous lidocaine and several different doses oral tocanide HCl on tinnitus. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1984; 98:231-8.
97. Shulman A. Subjective idiopathic tinnitus: A unified plan of management. *Am. J. Otolaryngol*, 1992; 13(2):63-74.
98. Vernon JA, Moller AR. Mechanisms of Tinnitus. *Brain A Journal Of Neurology* 2008;131: 35-48
99. Davis PB, Paki B, Hanley PJ. Neuromonics Tinnitus Treatment: third clinical trial. *Ear Hear* 2007; 28 (2): 242-59.
100. Tyler R, Coelho C, Noble W. Tinnitus:Standart of Care, Personality Differences, Genetic Factors. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2006; 68 (1): 14-19.
101. Hazell JWP, Wood SM, Cooper HR, et al. A clinical study of tinnitus maskers. *British Journal*

of Audiology 1985; 19:65-146.

102. Podoshin L. Idiopathic subjective tinnitus treated by biofeedback, acupuncture and drug therapy. ENT Journal 1991; 70(5):284-9.

103. Landis B, Landis E. Is a biofeedback effective for chronic tinnitus? An intensive study with seven subjects. Am J Otolaryngol 1992; 13(6): 349-56.

104. Aygener N. Servikal Patolojilerde Tinnitus'un Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2005.

105. Nilsson S, Axelsson A, De GL. Acupuncture for tinnitus management. Scand. Audiol.1992; 21:245-51.

106. Özcağlar HU, Dinc O, Bütün B, ve ark. Tinnitus tedavisinde TENS'in değeri 'preliminer rapor'. Turk ORL Arşivi 1992; 30:517-22.

107. Meyerhoff WL, Cooper JC. Tinnitus in Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL (eds): Otolaryngology, Vol 2 (ed 3). Philadelphia, W.B.Saunders Comp., 1991, pp 1169-79.

108. Jastreboff PJ, Gray WC, Mattox DE. Tinnitus and hyperacusis, in Cummings CW (ed): Otolaryngology Head and Neck Surgery (3rd ed.). Mosby-Year Book, 1998, pp 3198-222.

109. Celik O, Tinnitus, Kulak Burun Boğaz hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi, Turgut yayıncılık, İstanbul, Ozluoğlu L, Atas A, 2002; 1.5:88-98

110. Briner W, House J, O'Leary M. Synthetic prostaglandin E1 misoprostol as a treatment of tinnitus. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1993; 119:652-54.

111. Yılmaz D, Akkuzu B, Cakmak O, ve ark. Misoprostol in the treatment of tinnitus: a double-blind study. Otolaryngol Head Neck Surg. 2004 May; 130(5):604-10.

112. Akyıldız N, Tinnitus, Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi II, Bilimsel tıp yayınevi. Ankara, 2002: 67-81.

113. Yılmaz D, Çakmak O, Özluoğlu LN. Diabet ve hipertansiyonu olan tinnituslu hastalarda misoprostol kullanımı, *Otoskop* 2001; 3:115-126.
114. Axelsson A, Ringdahl A. Tinnitus-a study of its prevalence and characteristics. *Br J Audiol* 1989; 23:53-62.
115. Marullo T. Contribution a letude des hypoacusies perceptives du diabete sucre. *Rev Laryngol* 1975; 95:253-71.
116. Bartnik G. Współczesne poglądy na patomechanizm szumów usznych i nadwrażliwość na dźwięki. W: Szumy uszne. Red M Rogowski Solvay Pharma Warszawa 1999;23-33.
[Biblioteczka Prospera Meniere'a 1999;3:1
117. Linke R, Mazurek B, Matschke RG. Untersuchung der Distorsionsprodukte otoakustischer Emissionen (DPOAE) bei akutem Tinnitus aurium. *Laryngorhinootologie* 2000;79:517-22.
118. Mauermann M, Uppenkamp S, van Hengel PW, Kollmeier B. Evidence for the distortion product frequency place as a source of distortion product otoacoustic emission (DPOAE) fine structure in humans II. Fine structure for different shapes of cochlear hearing loss. *J Acoust Soc Am* 1999;106:3484-91.