



**TİNNUTUSLU HASTALARDA UYGULANAN AKUSTİK
DESENSİTİZASYONUN UZUN DÖNEM SONUÇLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mehtap ÖZTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ VE KONUŞMA SES BOZUKLUKLARI PROGRAMI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ 2014

Mehtap ÖZTÜRK tarafından hazırlanan “Tinnutuslu Hastalarda Uygulanan Akustik Desensitizasyonun Uzun Dönem Sonuçlarının Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile Gazi Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Nebil GÖKSU

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Başkan : Prof. Dr. Yusuf Kemal KEMALOĞLU

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye : Prof. Dr. Dr. Erol BELGİN

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Başkent Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye : Doç. Dr. Bülent GÜNDÜZ

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Tez Savunma Tarihi: 18 /07/2014

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Mustafa KEREM

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Mehtap ÖZTÜRK

30.06.2014

TİNNUTUSLU HASTALARDA UYGULANAN AKUSTİK DESENSİTİZASYONUN UZUN DÖNEM SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Mehtap ÖZTÜRK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ 2014

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, tinnitus nedeni ile başvuran bireylerin, tinnitus frekanslarına göre belirlenen Dar Band Gürültünün kullanıldığı akustik desensitizasyon terapi sonuçlarının değerlendirilmesidir. Çalışmamızda en az 1 aydır tinnitus şikayeti olan 18-65 (Ort:51,8) yaşları arasında üzere 107 (67erkek; 40kadın) hasta yer almıştır. Hastaların 33 (%30,8)'ünde bilateral; 29 (%27,1)'unda sağ kulakta; 45 (%42.1)'inde sol kulakta tinnitus görülmektedir. Hastaların ayrıntılı odyolojik testleri yapılmış ve tinnitus haritaları çıkartılmıştır.Tinnitus Engellilik Anketi (TEA) ile en az 3 aydır 'Akustik Desensitizasyon'terapisi almış olan ve düzenli kontrole gelen hasta verileri analizler için kullanılmıştır. Terapinin etkinliğinin değerlendirilmesinde, tinnitus tarafı göz önüne alınarak; terapi öncesi ve terapi sonrası tinnitusun psikoakustik ölçümleri, tinnitus düzeyi ve TEA puanlarındaki değişim, cinsiyet, yaş, işitme kaybı değişkenlerine göre incelenmiştir. Tinnitusu sol kulağında ve bilateral olan erkeklerde tinnitus parametrelerindeki değişim istatistiksel olarak anlamıdır. İşitme kaybı olmayan 69 hasta (%64,5)'nın tinnitus düzeyi ve TEA puanlarındaki değişimin anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma ile, akustik desensitizasyon yöntemiyle yapılan müzik terapisinin tinnitus üzerinde anlamlı etkisi olduğu ortaya konmuştur.

Bilim Kodu : 1038, 1043

Anahtar Kelimeler : Odyolojik değerlendirme, tinnitus, akustik desensitizasyon, TEA, müzik terapi

Sayfa adedi : 92

Danışman : Prof . Dr. Nebil GÖKSU

EVALUATION OF LONG TERM RESULTS OF ACOUSTIC DESENSITISATION IN PATIENTS WITH TINNITUS

(M. Sc. Thesis)

Mehtap ÖZTÜRK

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES

JULY 2014

ABSTRACT

The aim of current study is evaluation of music therapy results applied through acoustic desensitization in patients with tinnitus. Narrow Band Noise, formed by individual tinnitus frequency for each patients, was used for acoustic desensitization. For this study, inclusion criteria was to have on going tinnitus at least one month. There were 107 (67 male, 40 female) subjects aged 18-65 (mean:51,8) years. Tinnitus was bilateral for 33, right sided for 29 and left side for 45 subjects. For all subjects, audiological evaluation and tinnitus mapping was done. Subjects applied 3 months acoustic desensitization filled out Tinnitus Handicap Inventory (THI). To determine effectiveness of therapy, pre and posttherapy changes in psychoacoustic tinnitus measurements, tinnitus intensity, THI score and gender, age and hearing loss characteristics was analysed with regard to tinnitus side. The change was statistically significant for males with left side and bilateral tinnitus. Statistically significant results were obtained in tinnitus intensity and THI scores for 69 subjects without hearing loss. It was revealed that music therapy with acoustic desensitization have significant effects on tinnitus.

Bilim Kodu : 1038, 1043

Anahtar Kelimeler : Audiologic evaluation, tinnitus, acoustic desensitization, THI, music therapy

Sayfa adedi : 92

Danışman : Prof. Dr. Nebil GÖKSU

TEŞEKKUR

Yüksek lisans eğitimim süresince değerli katkıları olan danışmanım Sayın Prof. Dr. Nebil GÖKSU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışma sürecimde çalışmaya geniş ölçüde destek ve katılımda bulunan hocam Sayın Doç. Dr. Bülent GÜNDÜZ'e sevgili arkadaşım Sayın Sibel TURHAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim boyunca engin bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Yusuf Kemal KEMALOĞLU.'na Sayın Prof. Dr. Erol BELGİN'e, Gazi Üniversitesi Prof. Dr. Necmettin AKYILDIZ İşitme Konuşma Ses ve Denge Bozuklukları Tanı ve Tedavi Merkezi ve Hacettepe Üniversitesi Odyoloji- Konuşma Bozuklukları Ünitesi'nin değerli öğretim üyeleri hocalarıma, sevgili arkadaşlarıma ve çalışanlarına, teşekkürü bir borç bilirim.

Gerek eğitimim süresince gerekse tez çalışmam süresince samimiyetle desteklerini gösteren değerli arkadaşım Yasemin BOSTAN, Betül ÇİÇEK ÇINAR ve tüm dönem arkadaşlarıma, bu zahmetli süreçte yanımda olan ve emeklerini esirgemeyen sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışmasının ilgili alanda çalışma yapacak araştırmacılara rehberlik etmesi temennilerimle...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Tinnitus ve Tanımı	5
2.2. Tinnitusun Tarihçesi	7
2.3. Tinnitus Epidemiyolojisi	7
2.4. Tinnitus Etiyolojisi ve Sınıflandırma	8
2.4.1. Tinnitus etiyolojisi	8
2.4.2. Tinnitusta sınıflandırma	10
2.5. Tinnitusun Patofizyolojisi	14
2.5.1. Periferik kaynaklı tinnitus	16
2.5.2. Santral kaynaklı tinnitus	17
2.5.3. Somatosensör ve vasküler nedenler	19
2.5.4. Tinnitusun olası mekanizmaları	20
2.6. Tinnituslu Hastaların Değerlendirilmesi	25
2.6.1. Tinnitus hastalarında odyolojik değerlendirme	27
2.6.2. Psikoakustik ölçümler	27
2.6.3. Tinnitusun psikosomatik değerlendirilmesi	29
2.6.4. Hematolojik testler	31
2.6.5. Radyolojik inceleme	31
2.7. Tinnitus Hastalarında Tedavi	32
2.7.1. Medikal tedavi	34
2.7.2. Cerrahi tedavi	34
2.7.3. Maskeleme tedavisi	35
2.7.4. Psikoterapi	35
2.7.5. Elektroterapi	36

2.7.6. Yeni tedavi yaklaşımları	37
2.8. Sistematik Desensitizasyona Akustik Yaklaşım	37
3. BİREYLER ve YÖNTEM	39
3.1. Tinnitus Değerlendirme Çalışmaları	39
3.1.1. Odyolojik değerlendirme	40
3.1.2. Tinnitusun psikoakustik değerlendirmesi	41
3.1.3 Uygulanan akustik uyarının özelliği	42
3.1.4. İmpedansmetrik değerlendirme	43
3.1.5. Anket uygulamaları	43
4. BULGULAR	45
5. TARTIŞMA	59
6. SONUÇLAR	69
KAYNAKLAR	71
EKLER.....	83
Ek-1 Etik Kurul Formu	84
Ek-1 Etik Kurul Formu (Devam)	85
Ek-2 Tinnitus Engellilik Anketi	86
ÖZGEÇMİŞ	96

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Tinnitusun nörofizyolojik modeli	24
Şekil 4.1. Tinnitus tarafına göre bireylerin tedavi öncesi-sonrası, TEA puanları.....	49
Şekil 4.2. Tinnitus tarafına göre bireylerin tinnitus düzeyi ölçüm sonuçları.....	54

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Tinnitus Sınıflandırması	11
Çizelge 2.2. Objektif Tinnitus Nedenleri	12
Çizelge 2.3. Subjektif Tinnitus Nedenleri	13
Çizelge 2.5. Tinnitus Tedavi ve Enstrümantasyon Kategorileri.....	37
Çizelge 3.1. İşitme kaybı dereceleri	41
Çizelge 3.2. Dar Band Maske Gürültüsünün Alt-Üst Frekans Kesme Limitleri.....	43
Çizelge 4.1. Hastaların cinsiyet, yaş, tinnitus tarafları, işitme kaybı tarafları, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine göre dağılımı	45
Çizelge 4.2. Normal işitmeye sahip bireylerde (n=69) Konuşmayı Anlama Eşiği (SRT) ve Konuşmayı Ayırdetme Skoru (SD) değerleri	46
Çizelge 4.3. Çok hafif ve hafif derecede işitme kaybı olan bireylerde (n=27) Konuşmayı Anlama Eşiği (SRT) ve Konuşmayı Ayırdetme Skoru (SD) değerleri.....	46
Çizelge 4.4. Orta, orta-ileri, ileri derecede işitme kaybı olan bireylerde (n=11) Konuşmayı Anlama Eşiği (KAE) ve Konuşmayı Ayırdetme Skoru (KAS) değerleri.....	47
Çizelge 4.5. Tinnitusu sağda olan bireylerin (n:29) psikoakustik ölçümleri.....	47
Çizelge 4.6. Tinnitusu solda olan bireylerin (n:45) psikoakustik ölçümleri	48
Çizelge 4.7. Tinnitusu bilateral olan bireylerin psikoakustik ölçüm sonuçları (n:33)	48
Çizelge 4.8. Tinnitus tarafına göre bireylerin tedavi öncesi-sonrası, TEA puanları	49
Çizelge 4.9. Tinnitus tarafına göre tedavi öncesi-sonrası RI ölçümleri	50
Çizelge 4.10. Sağ tarafında tinnitusu olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine göre TEA puanları	51
Çizelge 4.11. Sol tarafında tinnitusu olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine göre TEA puanları...	52
Çizelge 4.12. Bilateral tinnitusu olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine göre TEA puanları...	53
Çizelge 4.13. Tinnitus tarafına göre bireylerin tinnitus düzeyi ölçüm sonuçları.....	53

Çizelge 4.14. Sağ tarafında tinnitusu olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenleri açısından TEA düzeyleri	56
Çizelge 4.15. Sol tarafında tinnitusu olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenleri açısından TEA düzeyleri	56
Çizelge 4.16. Bilateral tinnitusu olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenleri açısından TEA düzeyleri.....	57
Çizelge 4.17. Tedavi devamlılığının değerlendirilmesi	58

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda alfabetik sıra ile sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
ABR	Auditory Brainstem Response
ANSI	American National Standards Institute
dB HL	Decibel Hearing Level
dB SL	Decibel Sensation Level
dB SPL	Decibel Sound Pressure Level
DTH	Dış Tüy Hücresi
Hz	Hertz
İTH	İç Tüy Hücresi
İTİK	İletim Tipi İşitme Kaybı
kHz	KiloHertz
M.Ö.	Milattan Önce
M.S.	Milattan Sonra
Maks.	Maksimum
Min.	Minimum
MMS	Minimal Maskeleme Seviyesi
RI	Rezidüel İnhibisyon
S.S.	Standart Sapma
SNİK	Sensorinöral İşitme Kaybı
TEA	Tinnitus Engellilik Anketi
TENS	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
THI	Tinnitus Handicap Inventory
THT	Tinnitus Habilitation Therapy
TRT	Tinnitus Retraining Therapy
yy	Yüzyıl

1. GİRİŞ

Latince, zil çalmak anlamına gelen ‘tinnere’ kelimesinden köken alan tinnitus, işitme ile ilgili bir uyarı olamadan, kişinin kulaklarında veya kafasının içinde anormal bir sesin algılanmasıdır [1]. Diğer bir tanımla, dış kaynaklı herhangi bir ses uyarını olmadan algılanan sese ya da seslere “Tinnitus” denir. Tinnitus toplumda sık olarak görülen önemli bir sağlık problemi olmasının yanı sıra hastalarda çeşitli psikososyal sorunlara yol açmakta ve kişinin yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Etiyolojideki belirsizlikler nedeni ile etkinlikleri henüz tam olarak gösterilememiş çok sayıda tedavi seçeneğinin olmasından dolayı günümüzde hekimlerin kullanabileceği ortak bir tedavi yöntemi belirlenememiştir [2,3]. Tinnitusun sınıflandırılması ve tedavi denemeleriyle ilgili bilgiler eski Mısır’a kadar gitmektedir. Kulak içine ilaç tatbiki ile M.Ö. 2500’lü yıllarda tinnitus tedavi edilmeye çalışılmıştır [4].

Otolojik-nörootolojik problemlerde yaygın olarak görülen tinnitus, işitme sisteminin farklı bölgelerinden köken alan ve farklı mekanizmalarla ortaya çıkan bir semptomdur. Tinnitusun genellikle işitsel sistemdeki anatomik ve/veya fonksiyonel değişmeye bağlı olduğuna inanılmaktadır. Tinnitusu objektif ve subjektif olmak üzere iki ana grupta sınıflandırmak mümkündür. Objektif tinnitus başkaları tarafından duyulabilir ve genellikle kulak dışı nedenlerden kaynaklanır. Subjektif tinnitus ise sadece hasta tarafından duyulmakta ve objektif tinnitusa göre daha sık rastlanmaktadır. Subjektif tinnitus, sensörinöral veya iletim tipi işitme kaybında görülebileceği gibi işitsel yolun herhangi bir kısmından da kaynaklanabilmektedir. Genel popülasyonda çoğunlukla subjektif tinnitus şikayeti ile karşılaşıldığı için çalışmalar bu yönde olmaktadır. Tinnitus unilateral veya bilateral olarak tanımlanabildiği gibi; arkada, ortada, yanda, başın içinde veya dışında şeklinde de tanımlanabilmektedir. Araştırmacılar tinnitusun önce unilateral daha sonra bilateral algılandığına dikkat çekmektedir [5]. Tinnitus genellikle hastanın yaşamını tehdit eden bir hastalığın belirtisi olmasa bile, oluşturduğu psikolojik etkileriyle hastanın ve dolaylı olarak aile fertlerinin yaşam kalitelerini ciddi şekilde bozabilir. Tinnitusun kişinin yaşamını ne ölçüde etkileyeceği; şiddetine, frekansına ve tinnitusun hasta için önemine bağlı olabilir [6,7].

Beyin, kişinin kontrolü dışında önemli sesleri seçmek, önemsiz sesleri dikkate almamak özelliğine sahiptir. Ayrıca kişinin dinlemeye karar verdiği önemsiz sesleri de bilinçli olarak

dinleme kontrolü vardır. Bu konuda limbik sistem primer role sahiptir. Tinnitusun algılanmasında da limbik sistemin rol aldığı düşünülmektedir [8]. Tinnitus bir çok lokal ve sistemik hastalıktan kaynaklanabilmektedir. Nedenleri çeşitli olduğu için standart bir tedavi yöntemi yoktur. Altta yatan bir hastalık varlığında, tinnitus tedavisi bu hastalığın ortadan kaldırılmasına yönelik olacaktır. Tedavi metotları üç ana başlıkta incelenebilir. Birincisi, tinnitus sinyalini veya kaynağını ortadan kaldırmaya veya modifiye etmeye yönelik tedavi yaklaşımıdır. Bu amaçla farmakolojik ve cerrahi yöntemler ile akustik tedaviler kullanılır. İkincisi, tinnitus sinyalinin neden olduğu stresi ortadan kaldırmaya yönelik tedavilerdir. Bu amaçla, psikolojik yaklaşımlar ve psikotrop maddeler kullanılır. Üçüncüsü, tinnitus sinyalinin limbik ve otonomik sistem bağlantılarını ortadan kaldırmayı amaçlayan tedavilerdir. Bu tedaviler, tinnitusun nörofizyolojik modelini baz alarak geliştirilmiş tedavilerdir. *Tinnitus retraining terapisi* ve *Neuromonics* gibi müzik kullanılan tedaviler bu kategoride yer alır. Nörofizyolojik temelli yöntemler en yaygın kullanılan tedavi yöntemleri arasındadır. Temel felsefesi, tinnitus sinyalinin limbik ve otonomik sinir sistem bağlantılarını ortadan kaldırarak, sinyali işitme sistemi içerisinde tutarak, santral sinir sisteminin plastisite özelliği ile habituasyon gelişmesine ve tinnitus sinyalinin zaman içerisinde işitilmemesine yardımcı olmaktır [9].

Tinnitus, tüm işitsel sistem ve beynin duyuşal merkezlerini etkileyerek, sıklıkla tinnitus algılanması ve kişinin temel reaksiyonu şeklinde ‘kısır döngü’ ye yol açan bir durumdur [10,11]. Fobik uyarana desensitizasyon, terapist yardımı ile derin gevşeme durumunda olan kişiye, uyarın düzeyi tedricen artırılarak başlanır [12]. Psikolojik fonksiyonları olumlu yönde etkilemek için müziğin tedavi edici özelliği kullanılabilir. Desensitizasyon metodu olan müzik terapibirçok hastalığın tedavisinde başarıyla uygulanmıştır [13]. Emosyonel fonksiyonları olumlu yönde etkilemek için müziğin tedavi edici özelliği kullanılmaktadır [14,15]. Müzik, hem nöral hem de hormonal aktiviteleri olumlu yönde etkileyebilmektedir [16]. Müzik, tinnitusun engellediği gevşemeyi sağlayarak hastaların tinnitusa olan reaksiyonlarını değiştirmeye yardım eder. Akustik desensitizasyon protokolü, tinnitusu olan hastaları rehabilite eden yeni bir yaklaşımdır. Bu yöntem, her bir hastanın tinnitusu işitme karakteristiğine göre spektrumu modifiye edilmiş müzik ile, hastaların tinnitusunun rahat bir dinleme seviyesinde aralıklı etkileşime girmesi ve tüm frekanslarda işitme yollarını uyatarak; tinnitusun maskelenmesi yoluyla kullanılan bir yöntemdir [17,18,19,20,21].

Bu çalışmanın amacı; tinnitus nedeni ile değerlendirilen hastaların, tinnitus Frekanslarına göre belirlenerek oluşturulan Dar Band Gürültünün Müzik Terapi yoluyla desensitizasyon uygulanan hastaların terapi sonrası sonuçlarının değerlendirilmesidir. Akustik desensitizasyon terapisi ile hastaların tinnituslarından dolayı yaşadıkları şikayetlerde azalma olup olmadığının belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tinnitus ve Tanımı

Herhangi bir ses kaynağı olmaksızın kulaklarda veya kafa içinde algılanan ses olarak tanımlanır. Endolenfatik hidropsta makine sesi, presbiakuzi ya da yüksek frekanslı işitme kaybında çıtırtı sesi, akustik travmada, tonal bir ses, vasküler tümörlerde ise nabızla senkronize bir ses duyulabilir. Anlamsız seslerin algılandığı bir durum olan tinnitusun insan sesi, müzik sesi gibi anlamlı seslerin duyulduğu halüsinasyonlarla karıştırılmaması gerekmektedir [2,3].

Patofizyolojisi tam olarak anlaşılamamış olan ve değerlendirilmesi güç olan tinnitusun belirli parametrelerinin testler yardımı ile incelenmesi son yıllarda giderek daha fazla önem kazanmakta ve bu alanda ciddi ilerlemeler sağlanmaktadır. tinnitus frekansı ve şiddetinin belirlenmesi, minimal maskeleme seviyesinin saptanması ve rezidüel inhibisyon varlığının araştırılması günümüzde kullanılan tinnitus değerlendirme yöntemidir. Bu şekilde hem tinnitusa neden olan mekanizmaların ortaya konması için yapılacak araştırmalara yardımcı olacak veriler elde edebilecek hem de tinnitusun tedavi veya rehabilitasyon sürecinde bu parametrelerden yararlanılması mümkün olacaktır [22].

Tinnitusun psikoakustik değerlendirilmesi dört parametreyi içermektedir. Bunlar tını, gürlük, maskelenebilme özelliği ve rezidüel inhibisyonudur. Tinnitusun parametrik değerlendirilmesi, mekanizması ve tedavinin etkinliğinin anlaşılması açısından önem taşımaktadır. Gürlük algılamasının, hem aktivite olan sinir lifi sayısı hem de temporal aktivite hızı tarafından kodlandığı düşünülmektedir. Tinnitusun gürlüğü, yüksek hızlı nöral aktivite veya aktive olan birçok sinir lifi ile ilişkili olabilir. Maskelenebilme özelliğinde, maskeleme sesinin tinnitusun nöral kanalını meşgul ettiği için bir sesin diğerini maskelediği düşünülmektedir. Rezidüel inhibisyon; maske gürültüsü kesildikten sonra tinnitusun azalması ya da kaybolmasıdır. Bu etkilenmenin santral mekanizmalarla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Tinnitus sıklıkla objektif ve subjektif olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Subjektif tinnitus, birey tarafından tarif edilen bir ses iken; objektif tinnitus, hem tinnitus şikayeti olan birey hem de çevresindeki diğer bireylerin duyduğu ses olarak tanımlanmaktadır [23,24,25].

Tinnitus en yaygın görülen otolojik-nörootolojik belirtilerdendir [26,27]. Tinnitusun görülme sıklığı her yaş grubunda farklılık göstermektedir. Tinnitus erkeklerde kadınlardan daha yaygın ve sol kulakta sağa göre daha sık görülmektedir [28]. Genel popülasyonun %17'sini, yaşlı popülasyonun %33'ünü etkilemektedir. Tinnitusun insidansı yaş ile birlikte artmaktadır [29]. Dışardan herhangi bir uyarı olmaksızın kulakta duyulan ses olarak tarif edilmektedir [22,30]. Tinnitus bir hastalık değil, bir belirtidir [31]. Hastalar tinnituslarını; uğultu (*buzzing*), hızlı bir akımın geçmesi (*rushing*), zil çalma sesi (*ringing*), gürleyen (*roaring*), ısıklık sesi (*whistling*) gibi farklı şekillerde tarif etmektedir [31]. Bu tanımlamalar hastanın sözcük bilgisi ve daha önceden duyduğu seslere bağlı olduğundan bunların tanısal anlamıda kısıtlıdır [32]. Tinnitusun hasta tarafından nasıl algılandığını ve dolayısıyla tinnitusla ilgili psikosomatik algılamayı inceleyen pek çok anket mevcuttur [33].

Tinnitusun sınıflandırılması, tedavide yapıcı rol oynayabilir, ancak temeldeki mekanizma ve algılama mekanizması henüz net olarak anlaşılmadığı için, tek bir sınıflama yeterli olmamaktadır. Dauman ve Tyler (2000), farklı sınıflama sistemlerinin gerekli olduğunu savunmaktadır. Öncelikle tinnitusu normal ve patolojik olarak iki gruba ayırmaktadırlar. Normal tinnitus; birçok insan tarafından yaşanan, işitme kaybının eşlik etmediği, 1 haftadan daha az ve 5 dakikadan daha kısa süren tinnitus şeklindedir. Patolojik tinnitus ise, 1 haftadan daha uzun süren, genellikle işitme kaybı ile hissedilen tinnitus şeklindedir [22].

Stouffer ve Tyler (1990) hastaların %52'sinin bileteral, %37'sinin unilateral, %10'unun başın içindeki ve %1'den az bir kısmının başın dışındaki bir tinnitustan yakındıklarını rapor etmiş ve bilateral tinnitus olanlarda sol kulağın sağa göre daha kötü olduğunu ileri sürmüşlerdir [34]. Literatür bilgileri, unilateral tinnitusların sol kulakta sağa göre daha fazla olduğunu göstermektedir [23,35,36].

Tinnitusun şiddet algısını ve olguların yaşamlarına olan etkisini araştırmak üzerine pek çok çalışma yapılmış olmakla birlikte, bunlar üzerinde son derece etkili olduğu bilinen epidemiyolojik, sosyo-ekonomik, klinik, odyolojik ve psikosomatik parametrelerin tinnitusun ölçülebilen parametrelerine etkisi hususunda sınırlı çalışma vardır [36]. Tinnitus tedavisinde amaç, tinnitusu tamamen ortadan kaldırmak, bunun mümkün olmadığı durumlarda ise bireye daha az rahatsızlık vermesini sağlamaktır. Tinnitus tedavisinde profilaksinin önemi büyüktür. Akustik travmadan kaçınılması, kulakta tinnitusa neden olabilecek ilaçların çok gerekli olmadıkça kullanılmaması, kulakta tinnitusa yol açabilecek

patolojilerin tedavi edilmesi profilakside önemli yer tutmaktadır [37]. Tinnitus tedavisinde medikal ve cerrahi tedavi, psikolojik yaklaşım ve maskeleme tedavisinin yanı sıra elektrik stimülasyon da kullanılmaktadır. Tinnitus rehabilitasyonu; psikolojik yaklaşımlar, hipnoterapi, *Tinnitus Habituation Therapy* (THT), *Tinnitus Retraining Therapy* (TRT), gevşeme eğitimi ya da bu tekniklerin birlikte kullanılmasını kapsamaktadır.

2.2. Tinnitusun Tarihçesi

Tinnitus ile ilgili ilk yazılı bilgilere Mısır yazıtlarında (M.Ö. 16. yy.) da rastlanmıştır. Hint tıp tarihinde M.Ö. 16. yy.'da, Babil'de M.Ö. 7. yy.'da, Eski Yunan'da M.Ö. 4 ve 5. yy.'larda tinnitus ile ilgili bilgilere rastlanmıştır. Hippocrates tinnitusun, venlerin pulsasyonundan kaynaklanan bir sendrom olduğunu düşünmüştür. Rivinus (1717) tinnitusun orta kulak kaslarının kasılması sonucunda oluştuğunu düşündürmüştür. Östaki tüpü disfonksiyonunun tinnitusa yol açtığı görüşü 18. yy. sonlarına doğru, ortaya atılmıştır. Celsus (M.S. 1.yy.), tinnitus ve işitme kaybı arasında bir ilişki olduğunu, kulakların kendi içinde zil çalar tarzda gürültü oluşmasına bağlı olarak dış seslerin algılanmasını önlediğini belirtmiştir. Du Verney (1683) tinnitusun kulak ya da beyin hastalıklarından kaynaklandığını ileri sürmüştür. Gerçek ve yalancı olmak üzere iki tip tinnitus olduğunu; gerçek tinnitusun başka kişiler tarafından da duyulduğunu ancak yalancı tinnitusun kişinin subjektif algılaması olduğunu belirtmiştir. Tinnitus tedavisi ile ilgili ilk yazılar ise M.Ö. 400 yılında Hippocrates tarafından yazılmıştır. Jean Marie Itard (1821) ilk olarak tinnitusun ilkel metotlarla maskelenmesinden bahsetmektedir. Günümüze kadar tinnitus ve tedavisi ile ilgili çalışmalar artış göstermektedir [3,6,38].

2.3. Tinnitus Epidemiyolojisi

Tinnitus gürültülü ortamlarda çalışanlarda %17 – 58, gürültüye bağlı işitme kaybı bulunan kişilerde ise %40 – 80 oranında görülmektedir [39]. Genel popülasyonun %17'sinde, yaşlı popülasyonun ise %33'ünde tinnitus görülmektedir. Görülme sıklığı karakteristik olarak yaşla birlikte artar. En fazla 40 – 80 yaşları arasında görülür [2,3]. Hastaların yarısında tinnitus iki taraflıdır. İki taraflı tinnitus şikayeti daha ileri yaşta ortaya çıkmakta ve hastalarda daha fazla uyku problemine yol açmaktadır [6]. Tek taraflı tinnitus daha çok orta kulak nedenli patolojilerden kaynaklanmaktadır [39]. Tinnitus şikayeti olan hastaların %8'inin işitmesi normaldir [27]. Axelsson ve Reingdahl (1989)'ın İsveç'te rastgele seçilmiş 3600 kişi üzerinde yaptıkları çalışmada 20 – 80 yaşları arasındaki yetişkinlerin

%14,2'sinde sık sık veya her zaman görülen tinnitus olduğu ve vakaların %2,4'ünde bütün gün süren tinnitus olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada değerlendirilen bireylerin %2,6'sı tinnitusun ciddi bir problem olduğunu bildirmektedir [36]. Yapılan birçok çalışmada yaş, işitme kaybı ve gürültüye maruz kalmahikayesi gibi tinnitus sıklığına etki eden diğer faktörler kontrol edildikten sonra, cinsiyetin tinnitus sıklığı üzerine olan etkisi ortaya konmuştur [40]. Tinnitusun erkeklerde kadınlardan daha yaygın olduğu gösterilmiştir [24].

Stouffer ve Tyler (1990), tinnitusu etiyoloji göz önünde bulundurulmadan, erkeklerde %44, kadınlarda %49 olarak rapor ederken; gürültüye bağlı işitme kaybı nedeniyle oluşmuş tinnitusa sahip bireylerin %30'unun erkek ve sadece %3'ünün kadın olduğunu bildirmiştir[24]. Brown (1990) ve Quaranta (1996) tinnitus sıklığıyla, cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır [41,42]. Bireylerin sosyo-ekonomik ve mesleki durumlarının tinnitus epidemiyolojisini etkilediği bildirilmiştir. Stresli bir çalışma ortamı gibi, gürültüye maruz kalma dışındaki faktörlerin de tinnitus oluşumunu kolaylaştırdığı ya da tinnitusun şiddetini arttırabildiği veya onunla başa çıkma mekanizmalarını engellediği iddia edilmektedir [43].

2.4. Tinnitus Etiyolojisi ve Sınıflandırma

2.4.1. Tinnitus etiyolojisi

Tinnitus ile işitme kaybı arasında yakın bir ilişki olduğu rapor edilmiştir [44,45]. Graham (1981) tinnitusun koklear patolojilerde retrokoklear patolojilerden daha yaygın olduğunu belirtmiştir [46]. Tinnitusun sıklığı ve şiddeti, işitme kaybının derecesi ile korelasyon göstermektedir. Buna ek olarak, önemsiz miktardaki işitme kaybının, genellikle düşük şiddetteki tinnitus şikayetinin eşlik ettiğini, işitmenin tamamıyla yok olması durumunda da şiddetli tinnitus şikayetinin devam ettiği bildirilmiştir [44]. Spoendlin ve arkadaşları (1987) ani sensörinöral işitme kaybı (SNİK) olan hastaların %50'sinde, presbiakuzi olanların %70'inde, ototoksositeye maruz kalanların %30 – 90'ında, kronik akustik travma olanların %50 – 90'ında ve Meniere hastalarının %100'ünde tinnitus varlığını tespit etmiştir [47]. Stouffer ve Tyler (1990), tinnitus şikayeti olan bireylerin çoğunda etiyolojinin bilinmediğini, gürültüye bağlı işitme kaybının etiyolojide ikinci sırada yer aldığını ve hastaların %18'inde 1000 – 4000 Hz arasındaki hava yolu işitme eşik düzeylerinin 25 dB'e eşit ya da 25 dB'den daha kötü olduğunu bildirmiştir [34].

Tinnitus çoğunlukla işitme patolojisiyle ilişkili olsa da, belirli bir işitme kaybı olmayan hastalar da tinnitustan şikayet etmektedir [40]. Barnea ve ark. (1990), hastaların %0,8'inin normal işitmesi olduğunu, bu hastaların 250 – 8000 Hz aralığındaki işitme eşiklerinin 20 dB'e eşit ya da 20 dB'den daha kötü olduğunu bildirmiştir [27]. Gürültüye bağlı olarak, dış tüy hücreleri (DTH) başta olmak üzere, kokleanın, işitme sinirinin ve hatta santral işitsel sistemin hasar görebildiği bilinmektedir [40]. Salvi ve Ahroon (1983) gürültüye maruz kalındığı durumlarda, akustik travmanın kokleayı etkilediğini; kokleadaki yüksek frekans bölgelerinde, diğer bölgelere göre daha fazla spontan deşarj olduğunu ve bu spontan aktivitedeki artışın tinnitus olarak algılandığını belirtmektedir [48]. Tinnituslu vakalarda mesleki gürültüye maruz kalma oranını %70 olarak bildiren araştırmalar mevcuttur [27].

Coles ve arkadaşları (1984) sol kulaktaki tinnitus sıklığını daha yüksek bulmuş ve bu sonucun el becerisi ile ilgili olduğunu düşünmüştür. Fakat sonra el becerisinin yaş ile yakından ilişkili olduğunu görmüştür. Buna bağlı olarak da, genç yaştaki bireylerde sol el kullanımını yaygın bulmuştur. Araştırmacının diğer açıklaması da, silah atışı nedeniyle asimetrik gürültüye maruziyet faktörünün yapılan analiz sonucunda önemsiz olduğu ispatlanmıştır. Ayrıca çalışmada 40 yaşın altındaki grupta tinnitus lokalizasyonu kadınlarda sağ tarafta, erkeklerde sol tarafta daha fazladır. Sağ kulak hava yolu eşiklerinin daha iyi olduğu durumlarda; sol kulakta tinnitus görülme oranının sağ kulağa göre daha yüksek olduğunu ve her iki kulaktaki hava yolu eşikleri hemen hemen aynı olduğunda, bu oranın her iki kulakta da eşit olduğunu bildirmiştir. Buna ek olarak; bilateral tinnitusun ya da kafa içinde hissedilen tinnitusun daha yaygın olduğunu göstermiştir [49]. Bilateral tinnitus şikayeti, unilateral tinnitus şikayeti olan hastalara göre daha ileri yaşta ortaya çıkmakta ve bu hastalarda uyku probleminin daha fazla olduğu bildirilmektedir [22].

Tinnitus etiyolojisinde yer aldığı iddia edilen faktörler şunlardır:

- İlaçlar (asprin, oral kontraseptifler)
- Diyetteki değişiklikler
- Gürültüye maruz kalma
- Sistemik hastalıklar (diabet, kardiyovasküler patolojiler)
- Tektorial membranın sürekli olarak yer değiştirmesine neden olan devamlı mekanik basınç
- Barotravma [8].

2.4.2. Tinnitusta sınıflandırma

Tinnitusu, fonksiyon bozukluğunun yerine göre ‘periferal’ ve ‘santral’ olarak sınıflandırmak mümkündür. Periferal tinnitusta patoloji dış kulak, orta kulak, koklea ve işitme sinirindedir. Santral tinnitusta ise beyinsapı, orta beyin ve kortekstedir [43]. Dünya Sağlık Örgütü’nün (DSÖ) (1980), hastalıkların ‘bozukluk’, ‘yetersizlik’ ve ‘engellilik’ sınıflandırılmasını esas alarak, tinnitusun hastanın kabiliyetleri ve yaşam kalitesi üzerine etkilerine göre yapılan sınıflandırmalar da vardır [50]. Tinnitusun niteliği ve hasta üzerinde yaptığı etkilere göre tinnitus sınıflaması için çeşitli sistemler tanımlanmıştır. Ancak halen kabul görmüş bir sınıflama yoktur. Etiyolojiye göre de sınıflandırma yapmak mümkündür: ‘gürültüyle indüklenen’ ya da ‘Meniere, ototoksisite, presbiakuzi gibi rahatsızlıklar’ ve ‘bilinmeyen sebepler sonucunda ortaya çıkan’ şeklinde sınıflandırma yapılabilir [43]. Etiyoloji göz önünde bulundurularak yapılan sınıflandırmalar içerisinde en yaygın olanı ‘objektif’ ve ‘subjektif’ tinnitus sınıflandırmasıdır. Tinnitusun objektif, subjektif sınıflandırılması Çizelge2.1. de verilmiştir [30,31,51,52,53].

Çizelge2.1. Tinnitus sınıflandırması

Objektif Tinnitus	Subjektif Tinnitus
• Vasküler Nedenler • Nöromusküler Nedenler • Tümörler • Diğer nedenler	• Otolojik Nedenler • Nörootolojik Nedenler • Farmakolojik Nedenler • Metabolik Nedenler • Psikolojik Nedenler • Dental Nedenler

Objektif tinnitus

Vücuttan kaynaklanan, kemik yolu ile kokleaya veya orta kulağa iletilen seslerin algılanmasıdır. Objektif tinnitusta hasta tarafından duyulan ses, özel metodlar yardımıyla hekim tarafından da duyulabilmektedir. Objektif tinnitüsü duymak için stetoskop veya dış kulak yoluna yerleştirilmiş bir mikrofon gerekebilir [54]. Objektif tinnitusun en sık nedenleri; vasküler tümörler, arteriyovenöz malformasyonlar, arteriyel gürültüler ve venöz uğultu gibi vasküler anomalilerdir. Objektif tinnitus nedenleri Çizelge2.2.'de gösterilmiştir [6,52]. Sıklıkla aşırı kilo kaybı sonucu ortaya çıkan, östaki tüpünün sürekli olarak açık kalmasında (patent tuba östaki) her solunum hareketi sırasında bir miktar hava orta kulak boşluğuna girer ve hasta burnundan nefes alma sırasında solunum seslerini duyar. Bir diğer objektif tinnitus nedeni de idyoatik stapes kas spazmıdır [2,3].

Çizelge2.2. Objektif tinnitus nedenleri

Vasküler Nedenler	Nöromusküler Nedenler
• Arteriovenöz malformasyonlar • Karotisin tıkaçıcı hastalıkları • Vertebrobasiller yetmezlik • Anevrizma • Venöz üfürüm • Juguler bulbus patolojileri • Persistan stapedial arter • Hipertansiyon • Ektopik intratimpanik karotid arter • Stria vasküleriste aberan arter	• Palatal myoklonus • Anormal östaki tüpü açıklığı • Stapedial kas spazmı • Tensör timpani kasının spazmı • Temporomandibular eklem disfonksiyonu
Tümörler	Diğer Nedenler
• Glomus tümörü • Menenjiom • Adenomlar • Hemanjiyomlar	• Lokal enflamasyon • Bening intrakranial hipertansiyon • Enfeksiyonlar • Yüksek şiddetli spontan emisyonlar

Subjektif tinnitus

Sadece hasta tarafından işitilebilen sestir. Objektif tinnitusa göre daha sık görülmektedir. Sübjektif tinnitusa sebep olan mekanizma ve altında yatan fizyolojik nedenler hakkında henüz çok az şey bilinmektedir. Ancak sübjektif tinnitusun daha çok akustik sinirde ve iç kulakta meydana gelen lezyonlar sonucu oluştuğu belirtilmektedir [6,24]. Sensörinöral işitme kaybı ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğu düşünülmektedir [3,53]. Metabolik bozukluklar, nörolojik bozukluklar, farmakolojik nedenler ve psikolojik nedenler sık olarak görülen tinnitus nedenleridir. Çizelge2.3.'de subjektif tinnitus nedenleri gösterilmiştir [24,52,55].

Çizelge2.3. Subjektif tinnitus nedenleri

1. Otolojik Faktörler (Lezyonun yerine göre)	a. Dış Kulak Yolu	• Yabancı cisim • Buşon • Enfeksiyonlar • Bening ve maling tümörler • Konjenital veya travmatik atrezisi
	b. Kulak zarı	• Perforasyon • Atelektazi
	c. Orta kulak	• Effüzyonlu otitis media • Kemikçik sistemde fiksasyon ve devamlılığın bozulması • Otoskleroz • Kolestatoma • Tümörler (Glomus tümörü, fasiyel sinirden köken alan nörinöma, hemanjiyoma, karsinoma)
	d. Koklea Sensörinöral İşitme kaybına yol açan tüm olaylar	• Meniere hastalığı • Presbiakuzi • Kafa travması ve akustik travma • Labirentitler
	e. Retrokoklear	• İnternal akustik kanala, • Serebellopontin köşeye, • Santral sinir sistemine ait tümörler, (vestibüler schwannoma, kolestatoma, fasial sinir nörinömu, menenjiom ve inflamatuvar olayları içerir)
2. Metabolik Hastalıklar		• Vitamin eksiklikleri (özellikle B vitamini eksiklikleri) • Eser element eksiklikleri (Bakır, Demir, Çinko) • Hipotiroidizm • Diabet mellitus • Hiperinsüлизм • hiperlipidemi
3. Nörolojik Hastalıklar		• Multiple skleroz • Menenjit sekeli • Temporomandibular eklem hastalığı • Kafa travmaları • Kafa tabanı kırığı • Boyunda ezilme (Kamçı Travması)
4. Ototoksik İlaçlar; Özellikle baziller membrandaki iç ve DTH'lerine, korti organına zarar verirler.		• Aspirin • NSAİD • Aminoglikozoidler • Loop diüretikler • Oral kontraseptifler • Ağır metaller • Trisiklik antidepresanlar • Alkol • Kafein • Kokain , Mariuana • Propranolol • Diğer ilaçlar
5. Psikojenik Faktörler		• Anksiyete • Depresyon

Vitamin B12 eksikliğinin, periferik ve santral nörolojik patolojiye yol açarak işitme yolları fonksiyon bozukluğuna neden olduğu ve tinnitusu yol açtığı savunulmuştur [2]. Bazı ilaçlar özellikle baziller membrandaki iç ve dış tüy hücrelerine, korti organına zarar vererek tinnitusu yol açabilirler [2,56]. Özellikle strese bağlı olarak artan endojen dinorfinler koklea iç tüylü hücrelerinde eksitatör bir nörotransmitter olan glutamat salınımını ve böylelikle spontan nöral aktiviteyi arttırarak tinnitusu yol açabilmektedir. Ayrıca serotonin fonksiyonundaki azalma da kişinin tinnitus algısına etki edebilmektedir [57,58].

2.5. Tinnitusun Patofizyolojisi

Otolojide tinnitusun mekanizması tam olarak açıklanamamaktadır. Genellikle, işitsel sistemdeki anatomik ve / veya fonksiyonel değişikliğe bağlı olduğu düşünülmektedir [59,37]. Tinnitusun patofizyolojisi konusunda değişik görüşler mevcuttur. İşitsel sistem kompleks bir sistemdir ve korti organını, spiral laminadaki periferik lifleri, çoklu afferent ve efferent iletim yollarını ve santral sinir sisteminin üst merkezlerindeki kompleks integrasyonu sağlayan çok sayıda santral nükleusu içermektedir [59,30]. Moller, çok sayıda sinir liflerinin spontan aktivitesinin faz kilitli¹ bir şekilde ateşlenmesi sonucunda sesin algılandığını savunmuştur [30]. Feldman'ın yer teorisine göre, tüy hücrelerindeki depolarizasyonun nedeni, kutiküler membrandaki bir defektin varlığından dolayıdır. Buna göre tinnitusun frekansı, baziller membran boyunca uzanan korti organının özel bir bölümündeki aktivite ile korelasyon göstermektedir [29,30]. İşitme yollarında afferent ve efferent lifleri olan bir refleks arkı vardır. İstirahat halinde de olsa sürekli elektriksel uyarı bu ark aracılığıyla tüy hücrelerinden beyin sapı ve talamus yoluyla kortekse ve aynı şekilde bu arkın efferent yoluyla da korteksten tüy hücrelerine taşınmaktadır. Kokleadaki tüy hücrelerinde ve ya bu yolun herhangi bir yerinde ortaya çıkan bir patoloji, bilinmeyen bir mekanizma ile ses algılanmasının artmasına neden olmaktadır [60]. Çalışmalarda, tinnitusun önce unilateral daha sonra bilateral olarak algılandığına dikkat çekmektedir [61].

Tinnitus işitme kaybı gibi birçok farklı mekanizmalar nedeni ile ortaya çıkabilir. Tinnitusu ait belirgin bir sebebin olmayışı, tinnitusun başlangıcının ve lokalizasyonunun tüm işitme sistemine dağılan birçok yapıyı içerebileceğini düşündürmektedir.

¹Faz kilitlenmesi; işitsel sistemdeki zamanlama ile ilişkilidir. Birçok işitsel nöronlar, özellikle alçak frekanslı tonlar için, uyarının fazında kilitlenme ortaya çıkabilir. Bu demektir ki; nöron, akustik uyarı belirli bir faza ulaştığında ateşlenecek ve nöronun uyarı döngüsünde hemen bu noktada ateşlenmesi tekrarlayacaktır. Bu “faz kitleme” ve “faz ilişkisi” özellikle alt işitsel beyin sapı nöronlarında gözlenmektedir [30].

Tinnitusun genellikle, stapes tabanı ile işitsel korteks arasındaki işitme sistemi içerisinde olduğu belirtilmektedir. Tinnitusun ortaya çıkış yeri periferik ve merkezi sinir sisteminde olabilir. Fakat sinyalin fark edilmesi, algılama ve tinnitus ile ilgili bilişsel aktivite santral olmalıdır. Akustik sinyallerin binaural işleme özellikleri tinnitusa uyarlandığında, aşağıdaki sonuçlar çıkartılabilir [8]:

1. “Sağ kulakta ve sol kulakta” duyulan tinnitus, en az iki kaynaktan orjin almaktadır, faz kilitli değildir ve ortak zaman paternine bağlı değildir.
2. “Sadece sağ veya sol kulakta” lokalize olan tinnitus muhtemelen o kulakta üretilmektedir. Ancak, diğer kulağın varlığı da göz ardı edilemez.
3. “Başta duyulan” tinnitus, teorik olarak her iki periferik işitme organından gelen tinnitus sinyallerinin birleşmesine bağlı olabilir. Bu tip tinnitus, üst seviyedeki işlemlerin, periferik işlemlerin yerine geçtiği merkezi işitsel yollar sayesinde ortaya çıkmaktadır.
4. Tinnitusun lokalizasyon kavramı, sadece alçak ve orta frekans aralığına denk gelen algılamaya uygulanabilir (3-5 kHz’e kadar). Bu aralıkta faz kitlemesinin çok önemli bir rolü yoktur.

Sensörinöral tinnitusun fizyolojik mekanizması üstüne çok az şey bilinmektedir. Ancak üstünde uzlaşılan özellik şudur; her sinir lifinde istirahat halinde bile bir elektriki deşarj vardır. Buna o sinirin spontan aktivitesi denir. Tinnituslu hastalarda spontan aktivitede bir artış söz konusudur. Tinnitusun patogenezi açıklamak için ileri sürülen varsayımların hepsi bu spontan aktivite artışını temel almaktadır [2]. Tinnitus genelde koklear hasarla birlikte görülür. Tüy hücrelerin hiperaktivitesinin sebep olduğu primer işitsel sinir liflerinin ateşleme oranlarındaki spontan artışın sonucu olarak tinnitusun oluştuğuna inanılmaktadır. Eğer bu hipotez doğru olsaydı, gürültüye ve aminoglikozoidlere bağlı işitsel sinir sisteminde spontan aktivitenin artması beklenirdi ki aksine, bu durumlarda spontan deşarjlarda dikkat çekici bir azalma vardır. Bu durum tinnitus oluşması için koklear sinir liflerinin deşarjlarındaki artışın gerekli olmadığını, koklear sinir liflerindeki azalmış aktivite ile de beraber bulunabileceğini göstermektedir [29]. Tinnitus periferik (koklear) ya da santral (koklear olmayan) sebeplerden olabilmektedir.

2.5.1. Periferik kaynaklı tinnitus

Tinnitusun patofizyolojisine ilişkin ilk görüşler, daha çok periferik kaynaklı bozuklukları öne çıkarmıştır. Hemen hemen tüm koklear kaynaklı işitme kayıplarına tinnitusun da eşlik ettiği görüldüğünden, tinnitusun koklear bir patolojinin uzantısı olduğu düşünülmüştür. Bu hipotezin savunucusu Tonndorf'a göre (1981); koklear tüy hücreleri hasarı sonucu tüy hücrelerinin tektorial membranla teması kaybolur. Temasın kaybolmasıyla, tüy hücrelerinde intrinsik moleküler hareket artar. Bunun sonucunda hiperaktif titreşim tüyler veya hiperaktif sinir lifleri ortaya çıkar. Bu nedenle çok düşük spontan aktiviteler bile bu titreşim tüyler ya da sinir lifleri tarafından algılanıp tinnitusa yol açabilir [3,57].

Jastreboff ve Hazell (1993) tarafından tanımlanan dış tüy hücre (DTH) ve iç tüy hücre (İTH) sistemindeki uyumsuz hasarlanma hipotezine göre; tinnitus oluşumu, İTH'leri korunmuşken, DTH'lerinin zarar gördüğü veya geçici fonksiyon kaybına uğradığı, baziller membran bölgesinde gerçekleşmektedir. Hem İTH'leri hem de DTH'lerinin hasar gördüğü total işitme kaybında ise uyumsuz hasarlanma yoktur. Dorsal koklear nükleustaki nöronlar İTH'leri tarafından uyarılıp, DTH'leri tarafından uyarılmadığı zaman, spontan aktivite artar ve bu da tinnitus olarak algılanır. Bu teori, işitme kaybı olmayan hastalardaki tinnitusu açıklayabilir. Çünkü; İTH'leri sağlam olup, DTH'lerinde lokalize hasar olan bir hastada standart odyolojik değerlendirme ile işitme kaybı gösterilemeyebilmektedir. Yine bu hipotezden yola çıkarak DTH'leri ve İTH'lerindeki uyumsuz hasar nedeniyle kokleanın baziller membran boyunca etkilenen bölümüne uyan frekansa yakın frekansta tinnitus oluştuğu düşünülmektedir [3,57]. Feldmann'a göre (1991) tinnitusa kokleadaki azalmış aktivitenin neden olduğu ve tinnitusun algılanmasının da temporal korteks de olduğu düşünülmektedir. Temporal kortekste bu bölge aynı zamanda limbik sistem ve prefrontal korteks ile de ilişkilidir [38].

Araştırmacılar tinnitusun oluşumu ve algılanmasını pek çok farklı mekanizma ile açıklamaya çalışmışlardır. Bunlar: İTH'leri ve DTH'lerindeki hasar, kokleadaki iyon dengesizliği, koklear nörotransmitter sistemde fonksiyon bozukluğu, koklear efferent sistemde heterojen aktivasyon, Tip I ve Tip II afferentlerde heterojen aktivasyon, VIII. Sinir fibrilleri arasındaki çapraz bağlantılar [1].

Jastreboff ve Hazell, tinnitusun oluşum sürecini üç evreye ayırarak incelemişlerdir: ortaya çıkma (oluşum), saptanma (iletim), algılama (değerlendirme) dir.

Tinnituslu hastaların çoğunda koklea ya da koklear sinirde patoloji bulunabilir. Yani kaynak periferdedir. Burada oluşan tinnitus subkortikal merkezlere iletilir. Algı ve değerlendirme limbik sistem, prefrontal korteks ve diğer ilişkili kortikal alanların katılımlarıyla işitsel kortekste gerçekleşir [1]. Tonndorf (1981), tinnitusun işitsel sistemin bütün seviyelerinde orijin alabileceğini, akustik olarak maskelenebildiği zaman periferik orijinli, maskelenemediği durumlarda ise; santral orijinli olduğunu belirtmektedir [2]. Sellick ve arkadaşlarına göre (1983), baziller membran konumunda bir değişiklik söz konusudur. Membran, skala timpaniye doğru yer değiştirir. Hiperaktivitenin nedeninin bu yer değiştirme olduğunu bildirmiştir [57].

Spoendlin'e göre (1987), DTH'lerinde hasar vardır; sağlam İTH ile hasarlı DTH arasındaki spontan aktivite farkları tinnitusa yol açabilmektedir [47]. Periferik işitmede oluşan bir patoloji sonucunda beyinsapına giden elektroakustik aktivitede oluşan bir bozulmanın tinnitustan sorumlu olabileceği rapor edilmiştir [62]. Sekizinci sinir boyunca iletilen sinyaller kokleanın tüm bölgelerinden gelecek şekilde harmonik yapıda olmalıdır. Özellikle yüksek frekans işitme kayıplarında kokleanın bu bölgesinden gelmesi gereken elektriksel uyarılar yeterli düzeyde değildir. Sekizinci sinir boyunca iletilen afferent harmonik tonik uyarılar bütününün beyinsapı işitme yapılarında oluşturduğu inhibisyonu ortadan kaldırmaktadır [6].

2.5.2. Santral kaynaklı tinnitus

Tinnitusun ortaya çıktığı durumların çoğunda, periferik işitme organında bir hasar olduğu göze çarparken; bazı durumlarda da periferik sistemin tamamen devre dışı kaldığı fakat halen tinnitusun olduğu görülmüştür. Bu durum santral kaynakların tek başına tinnitus oluşumunda rol oynayabileceğini düşündürmektedir [8]. Daha önce tinnitusu olmayan kişilerde sekizinci sinirin tam kesisinden sonra kalıcı ve şiddetli tinnitusun ortaya çıkmasına ilişkin gözlemler sonucunda, tinnitusun anormal santral nöronal aktiviteye bağlı olduğu öne sürülmüştür. Ancak bu durumda da aslında periferden gelen uyarının olmayışıyla ortaya çıkan bir patoloji söz konusudur. Medial olivokoklear demet, 1/50 oranında DTH'lerini innerve etmektedir. Buranın uyarılması koklear mikrofoniğe artma,

aksiyon potansiyelinde azalma ile sonuçlanmaktadır. Kokleada meydana gelen frekansa spesifik bir kontrol mekanizmasının varlığını gösteren bu etki; medial olivokoklear demetten DTH'lerine doğrudur ve muhtemelen çaprazlaşan olivokoklear demet aracılığıyla afferent sinir lifi aktivitesinin modifikasyonuna neden olmaktadır. Olivokoklear demet ile birlikte ortaya çıkan etki, esas olarak inhibisyonudur. DTH'lerinin yavaş ve hızlı kasılma özellikleri etkilenecek baziller membranda lokal değişiklikler meydana gelmesiyle tinnitus oluşabilir [8].

Son zamanlarda işitme kayıplarına yönelik yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, tek başına merkezi değişimler, periferik bölgenin kronik katılımını gerektirmeden tinnitus oluşumundan sorumlu olabilmektedir. Tinnitusun oluşumundan potansiyel olarak sorumlu tutulan mekanizmalara ilişkin bazı araştırmalar, akustik travma sonrası dorsal koklear nükleus ve inferior kollikulus gibi merkezi işitsel yapılarda işitsel uyarıların normalde burada meydana getirdikleri "inhibisyonun" ortadan kalktığını ve uyarının bu merkezlerde yeniden düzenlendiğini ortaya koymuştur [6]. Tinnitus patogeneğinde Jastreboff ve ark tarafından (1993), tanımlanan 'nörofizyolojik model' özellikle limbik sistem olmak üzere işitsel olmayan sistemleri ve otonom sinir sistemini de kapsamaktadır [63]. Bu modele göre, işitsel yollar ikinci plandadır. Ses olmadığı durumlarda bile işitme siniri içerisinde yüksek seviyeli nöronal aktivite mevcuttur. Sinir sistemi bu aktiviteyi filtreleyerek ses olarak algılanmasını engellemektedir. Sese maruz kalındığında, işitsel sistem içerisindeki aktivite artarak daha düzenli ve eş zamanlı hale gelmektedir ve daha sonra sesin subkortikal merkezlerdeki işlenmesi ile limbik sistemde algılanmaktadır. Bu bağlamda, tinnitus semptomunun, periferdeki veya santral sisteminin çeşitli seviyelerindeki nöronların ateşleme paternlerindeki senkronizasyon bozukluğunun bir göstergesi olabileceği düşünülmektedir. İşitsel plastisite teorisine göre ise kokleadaki hasar santral işitme yollarındaki nöral aktiviteyi artırır. İşitsel plastisite sonucu yeni bir yol ortaya çıkar ve kesilen ekstremitelerde oluşan hayali duyunun benzeri olarak işitme sisteminde de tinnitus ortaya çıkar [64]. Dorsal koklear nükleus aktivitesi işitsel olmayan yapıların uyarılarından da etkilenebilmektedir. Somatik (kraniyoservikal) tinnitus, koklear tinnitusa benzer şekilde aynı taraftaki dorsal koklear nükleusun disinhibisyonundan kaynaklanır ve buna da aynı taraftaki medüller somatosensöriyel çekirdekten ayrılan sinir lifleri aracılık eder. Temporomandibuler eklem hastalıkları tedavi edildiğinde, tinnitusun iyileşebilmesi trigeminal sinir ile işitme siniri arasında bir etkileşim olabileceğini düşündürmektedir [65].

2.5.3. Somatosensör ve vasküler nedenler

Beynin işitsel olmayan limbik bölgelerinin tutulumu, tinnitus algısı ile ilgili negatif afektif bileşenlerden sorumlu mekanizmaların anlaşılmasında artan öneme sahiptir. Şiddetli tinnitusu olan bireyler ile çalışmak üzere uyarlanan en son teknolojik gelişmeler, tinnitusa ilişkin mekanizmaların araştırılmasını daha geniş bir çerçeveye taşımıştır. Ekstralemniskal ya da işitsel olmayan uyarıların tinnitus ile ilgili olduğu Moller ve arkadaşları(1992) tarafından ortaya atılmıştır. Bu araştırmacılar, medyan sinire düşük şiddette elektriksel uyaran verilerek gerçekleştirilen somatosensör sistem stimülasyonunun, tinnitusun algısal özelliklerini ve şiddetini değiştirebildiğini göstermiştir [66]. Lockwood ve arkadaşları (1998) çene sıkıkmak gibi orofasiyal hareketler yaparak tinnitus şiddetini değiştirebilen bir grup hasta ile çalışmak amacıyla Pozitron Emisyon Tomografisi (PET) görüntüleme yöntemini kullanmışlardır. Bu çalışma sonucunda temporal lob ve hipokampus gibi farklı beyin bölgelerindeki kan akımı değişimleri ile tinnitus şiddetinin istemli modülasyonu arasında pozitif bağlantı bulunmuştur [67].

Levine (1999), ilk olarak bilinen koklear patolojisi olmayan ancak boyun, çene ya da diş bölgesine aldığı darbe sonrası tinnitusu başlayan bir grup hasta tanımlamıştır. Bu özel tinnitus tipinin (kraniyoservikal tinnitus), baş ve boyun bölgesindeki somatik hasara yanıt olarak meydana geldiğini ifade etmektedir. Levine (2003), tinnitusun spinal trigeminal yol, üst servikal spinal, fasiyal, glossofaringeal ve vagal köklere ait olarak spinal yoldan yansıyan uyarıyı alan beyinsapı somatosensöriyel nukleuslardan kaynaklandığını belirtmektedir. Bu medullar alanda meydana gelen patolojinin, işitsel yolda, özellikle dorsal koklear nukleusta hatalı uyarılmaya yol açtığını ve bunun da tinnitus olarak algılandığını ortaya koymuştur [68]. Daha ayrıntılı çalışmalarda, işitsel algı üzerindeki somatik etkinin tinnitusun sadece tek bir tipine bağlanmaması gerektiği fakat işitsel genel özelliğini yansıttığı ve tinnitusu olan birçok hastada gözlenebileceği ortaya konmuştur. Levine ve arkadaşlarının (2003), koklear implantlı bir grup hasta ve subklinik (sadece sessiz odada algılanan) tinnitusu olan, normal işiten hasta grubu üzerinde yaptığı çalışmada baş, boyun ya da çene kaslarının hareketleri, hastaların %80'inde tinnitus şiddetinde değişim olduğunu göstermiştir [69]. İleri derecede işitme kaybı nedeniyle koklear implant uygulanan hastaların %50'si somatik manipülasyonlar ile tinnitus şiddetini değiştirebildikleri ve buna ek olarak tinnitus algısının modülasyonu, çok sayıda hastada aktif kasılma evresi boyunca devam ettiği rapor edilmiştir [70]. Dikbaş'ın (2002)

çalışmasında somatosensör uyarının işitsel nöronlarda yanıt sağlayabildiği kavramına ilişkin destekleyici bilgiler elde edilmektedir. Trigeminal ganglionun hem uyarıcı hem baskılayıcı kollarının, koklear nukleusun ventral ve dorsal parçalarında sinaps yaptığını göstermektedir [55].

2.5.4. Tinnitusun olası mekanizmaları

Nöral deşarj paterni

“Tını Algısının Yer Teorisi” (Place Theory of Pitch Perception) olarak adlandırılan ilerleyen dalga teorisine dayanan bu özellik, işitsel sistemin frekansları tanımlandığı, ayırt ettiği ve kodladığı tek yol değildir. Tüy hücreleri tonotopik organizasyona göre uyarılabilir ve afferent sinir lifleri boyunca olan uyarılar sadece koklea kısmının yukarıya doğru hareket ettiği fazda tetiklenebilir. “*Refractory pause*”(ateşleme durdurma süresi)’a bağlı olarak sadece bir tüy hücresi her harekete cevap veremez; eğer cevap verirse, gönderilen sinyale ve koklea kısmının yukarıya doğru olan hareketine faz kilitlenir. Bu yüzden, bir tüy hücresi grubunun içerisindeki ve ilgili afferent sinir liflerindeki sinir uyarılarının hepsi, uyarıcı sinyalin frekansını temsil etmekte ve sinyalin fazı ile ilişkisini göstermektedir. Periyodisite analizi ile ilgili fenomen 3-5 kHz’e kadar olan alçak, orta frekanslar ve ilk nöron seviyesi ile sınırlı kalmaktadır. Nitekim yüksek frekans bölgesindeki tüy hücreleri alçak frekansların periyodisitesinin kaybedilmesinde rol alabilir, yüksek veya orta frekansların bir karışımı, ortak temel periyodisitesine sahip olabilir. Her ne kadar fiziksel olarak bu ses olmasa da, alçak tınlı bir ses olarak algılanmaktadır [8,25]. Dış tüy hücreleri çok hızlı ossilasyon üreten kontraksiyonlar yaparken aynı zamanda tonik kontraksiyonlar yapabilme yeteneğine de sahiptir. İç tüy hücrelerin aktif hareket yeteneği yoktur. İzole DTH’leri, alçak frekanslı sinüzoidal elektrik uyarımına cevap olarak kendi uzunluklarında sinüzoidal değişimler göstermektedir. Uzunluk değişiminin yönü, frekansın ve DTH’lerin kaynağının sistematik bir fonksiyonudur. Bu aktivitenin koklea içerisindeki dinamiği değiştirdiği saptanmıştır; ancak tinnitus üzerine olan etkisi tam olarak bilinmemektedir. Bazı çalışmalar, DTH’lerinin hızlı titreşimsel enerjilerini doğrudan basiler membrana gönderdiklerini ileri sürmüşlerdir. Diğer bir yaklaşımda, DTH’lerinin amplifikatör özelliğini, yavaş kasılma hareketi sonucu bazillar membran üzerindeki çalışma noktasını değiştirerek kazandıkları şeklindedir [8].

Kokleanın spontan olarak akustik enerji yaydığı keşfedilmesi ile birlikte kokleada aktif olarak meydana gelen ossilasyon sürecinin altında tinnitus kaynağının olabileceği önesürülmüştür [71].

Efferent sistemin etkisi

Medial Olivokoklear demet, 1'e 50 oranında DTH'lerini innerve etmektedir. Hayvanlarda elektriksel ve akustik olarak çaprazlaşan olivokoklear demetin uyarılması koklear mikrofonde artma, aksiyon potansiyelinde azalma ile sonuçlanmıştır. Bu durum kokleada meydana gelen frekansa özel bir kontrol mekanizmasının varlığını göstermektedir. Bu etki, medial olivokoklear demetten DTH'lerine doğrudur ve muhtemelen çaprazlaşan olivokoklear demet yolu ile afferent sinir lifi aktivitesinin modifikasyonu ile meydana gelmektedir. Olivokoklear demet ile olan etki esas olarak bir inhibisyonudur. Olivokoklear demette aktivitenin artması aksiyon potansiyelinin azalması ve koklear mikrofoninin artması ile sonuçlanmaktadır. Dış tüy hücrelerinde meydana gelen bozukluklar mikromekanik aktivitedeki nonlinearite ile sonuçlanmaktadır. Dış tüy hücrelerinin yavaş ve hızlı kasılma özellikleri etkilenecek basiler membranda lokal değişiklikler meydana gelebilir. Böylece tinnitus oluşabilir [8].

Kapı kontrol teorisi

Melzack ve Wall'un 1965 yılında kronik ağrı için öne sürdüğü kapı kontrol teorisini, Tonndorf 1976 yılında tinnitus için önermiştir [72,73]. Sırası ile afferent İTH ve DTH liflerinden beyinsapı kapısına gelen uyarının dengesi, tüy hücrelerinin bir veya daha fazla alt sistemi hasar gördüğünde unilateral olarak kayıyor gibi görünmektedir. Örneğin, DTH'lerinin afferent liflerinde meydana gelen hasar İTH uyarısına olan kapıyı açıp anormal tinnitus hissi yaratabilir. İki sistem arasındaki denge aktivitesi efferent sistem tarafından modüle edilebilir; fakat bu konu ile ilgili kesin bir veri yoktur [8].

İstirahat ve spontan aktiviteler

Dışarıdan gelen akustik uyarı olmaksızın işitsel sistemde meydana gelen aktivitenin nedeninin belirlenmesi kolay değildir. Bu aktivite tüy hücrelerinin normal yol ile kodladığı ses ve herhangi bir akustik olaydan bağımsız olarak spontan aktivite nedeni ile ortaya çıkabilir. Bu nokta, tinnitusun temel mekanizmalarını araştırırken çok önemlidir [8,74].

Koklear mikrofonik potansiyeli ile ses uyararı arasında korelasyon olduğu için dalgalı akım potansiyelinin tek tüy hücre seviyesinde mi yoksa koklear seviyede mi korelasyonu olduğuna dair hiçbir kanıt yoktur. Sadece patolojik durumlarda “spontan koklear mikrofonik” gözlenmiştir [8,74]. Dışarıdan gelen gürültü kadar i  akustik gürültü de ( rneğin kan dolaŐımı vb.) tüy hücresi afferent sinir sinapsına bazı biyokimyasal gürültüler ekleyebilir. Bu mekanik ve biyokimyasal gürültüler afferent işitme sinir liflerinin klasik olarak gözlenen spontan ateŐlemesinin kaynağı olmalıdır. Bu liflerin spontan deşarj hızları stabildir. IŐitme sinir liflerindeki bu spontan aktivite işitme noktalarındaki aktivitelere neden olmaktadır. Koklear nuklesta özellikle anteroventral nukleus olmak üzere primer işitme sinir liflerine benzeyen spontan deşarj hızları olan lifleri vardır.

Tinnitusun nörofizyolojik modeli

Jastreboff ve Hazell (1993)’in tanımladıkları bu model özellikle limbik sistem olmak üzere işitsel olmayan sistemleri ve otonom sinir sistemini kapsamaktadır. IŐitsel yollar ikincil öneme sahiptir. IŐitme sistemi içerisindeki nöronal aktivitenin dengesizliğı büyük oranda iç kulağın hasarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır ve işitme sisteminin alt seviyelerinde tespit edilmektedir (Şekil 2.1) [63]. Ses olmadığı durumlarda bile işitme siniri içerisinde yüksek seviyeli nöronal aktivite mevcuttur. Sinir sistemi bu aktiviteyi filtreleyerek bu aktivitenin ses olarak algılanmasını engellemektedir. Bu durum “sessizliğin sesi” olarak adlandırılmıştır. Sese maruz kalındığı zaman işitsel sistem içerisindeki aktivite artarak daha düzenli ve eş zamanlı uyarılmayla birlikte ortaya çıkmaktadır. Daha sonra sesin subkortikal merkezlerdeki iŐetlenmesi ile limbik sistemdeki algılanması oluşmaktadır [63].

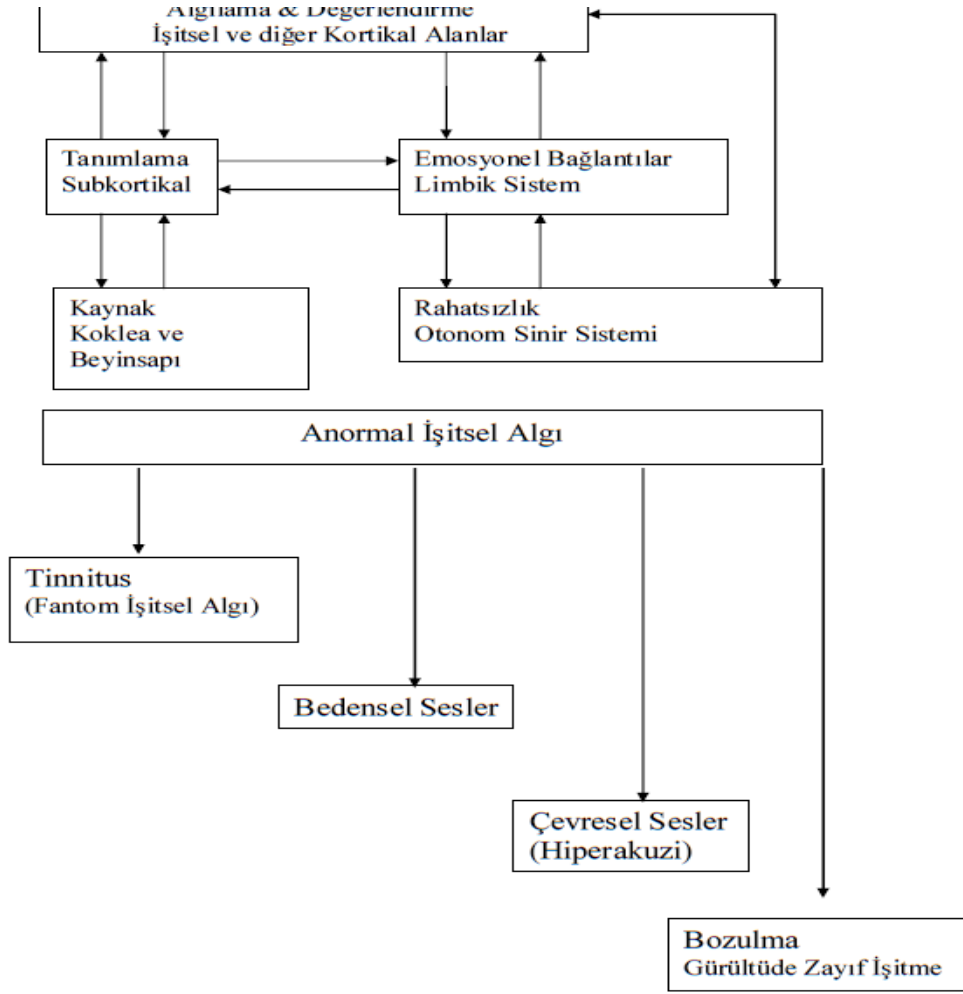
Tinnitus semptomunun, periferdeki veya santral sinir sisteminin çeşitli seviyelerdeki nöronların ateşleme paternlerindeki senkronizasyon bozukluğunun bir göstergesi olabileceği düşünülmektedir. Bu hipotez, talamokortikal yoldan gelen uyarının ilişkisi ile desteklenmektedir [24]. Jastreboff ve arkadaşlarının [63], belirttiğine göre Schreiner ve Synder, tinnitusun nörofizyolojik modelinin geçerliliğini aşağıdaki kriterlere baĐlamıŐlardır:

1. Tinnitusun elektrofizyolojik korelasyonu, tinnitusa neden olduğu bilinen çeşitli mekanizmalar tarafından kolaylıkla ve güvenilir bir şekilde ind klenmelidir.

2. Model, tinnitusun çeşitli indüksiyon mekanizmalarının çoğunu kapsamalıdır. Tinnitus üretiminin ve kalıcılığının ortak nörofizyolojik korelasyonunu göstermelidir.
3. Elektrofizyolojik olarak kaydedilebilen spontan aktivitenin özellikler psikofiziksel tinnitus özellikleri ile değiştirilebilmelidir.
4. Bu etkiler, tinnitusun major klinik özelliklerini yansıtmalıdır.
5. Model, uzun süreli tinnitus korelasyonlarını ve tedavi modalitelerini değerlendirmeyi sağlamalıdır.

Belirtilen modellere göre; tinnitus şikayeti olan kişilerde dört temel komponentin olduğu düşünülmektedir:

1. Tinnitus “jeneratör”ü,
2. Tinnitus sinyalinin iletilmesi için bir yol,
3. Sinyal arama modülasyonu için bilinçaltı işlem,
4. Tinnitus algılamasını ve değerlendirmesini içeren bilinçli bölüm [8].



Şekil 2.1. Tinnitusun nörofizyolojik modeli

Etiyolojisi bilinmeyen tinnitus “idiyopatik” olarak nitelenir ve “subjektif idiyopatik tinnitus” olarak adlandırılır. Bunun klinik tipleri aşağıdaki gibidir:

İşitsel subjektif idiyopatik tinnitus: Periferik veya santral işitsel sistemin sensörinöral komponentlerinin fonksiyonunun bozulması sonucu kişinin ses duymasıdır. İşitsel olmayan tinnitus: İşitme sistemi dışında herhangi bir duyu organının veya sisteminin fonksiyonunun bozulması sonucu duyulan anormal işitsel algıdır.

Subklinik tinnitus: Hasta tarafından subjektif olarak gösterilemeyen anormal işitsel algı eşliğidir. Genellikle uzun süreli tinnitus şikayeti olup da şiddetinde artışlar gösteren hastalarda görülmektedir.

Orta kulak tinnitusu: Orta kulak yapılarının fonksiyonunun bozulması sonucu ortaya çıkmaktadır.

Koklear tinnitus: Kokleanın sensör veya nöral komponentlerinin fonksiyon bozukluğunu yansıtan klinik bir tiptir. Belki de tüm işitsel sistem içerisinde tinnitusa en çok neden olan lezyon bölgesi kokleadır.

Vestibüler tinnitus: Vestibüler labirent fonksiyonunun bozulmasını yansıtsan klinik bir tiptir.

Santral tinnitus: Santral işitsel sistemin fonksiyonunun bozulmasını yansıtmaktadır.

Kontralateral tinnitus: Bir kulakta algılanırken kaynağını kontralateral kulaktan alan tinnitustur.

Servikal tinnitus: Baş ve boyun hareketi ile ilişkili olan tinnitustur. Vertebrobazillar sistem ve iç kulağın vasküler sistemini içerebilir ve subjektiftir. Şu zamana kadar kesin anatomik kaynaklar mevcut olmasa da, servikal tinnitusun oluşum mekanizması için, ya direkt olarak patolojik boyun omurgası değişikliklerinden dolayı damarların daralmasının ya da indirekt olarak boyun sempatiğinin irritasyonundan, dolayısıyla periarteriyel damar yapısında meydana gelen vasküler rahatsızlıkların sorumlu olduğu kabul edilmektedir [52].

2.6. Tinnituslu Hastaların Değerlendirilmesi

Tinnitus önemli bir sağlık problemi olmasına rağmen, algılanmasını ölçme teknikleri henüz standart hale getirilememiştir. Tinnitusun ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi etiyolojiyi ortaya koymak, tedavi planını belirlemek ve akustik tümör gibi ciddi hastalıkları ekarte etmek için önemlidir. Bunun için hastalar sistematik bir şekilde değerlendirilmelidir [2]. Etiyolojisi ile ilgili bilgi eksikliğinden dolayı tinnitusun değerlendirmesi için başarılı standart bir protokol oluşturulamamıştır. Değerlendirmede yapılacak işlemler şu şekilde sıralanabilir;

Anamnez:Hastanın değerlendirilmesinde anamnez büyük bir önem taşır [75,76]. Tinnitusun nasıl bir ses olduğu, nerede lokalize olduğu, nasıl bir periyod gösterdiği, uyku üzerine etkisi, birlikte bas dönmesi, işitme kaybı gibi semptomlarının olup olmadığı araştırılmalıdır[76,77,78,79]. Tinnitusun psikolojik semptomlarla yakın ilişkisi vardır [75]. Hikaye alınırken yas, eşlik eden işitme azlığı, kulak tıkanıklığı, bas dönmesi gibi odyovestibuler semptomlar, özgeçmişte kafa travması, ototoksik ilaç kullanım hikayesi ve

aile hikayesinde alerji, Diabetes Mellitus, işitme azlığı, epilepsi, otoskleroz mutlaka derinlemesine sorgulanmalıdır [75,80]. Tinnituslu hastanın değerlendirmesini yaparken üç önemli konuya dikkat etmek gerekir. Bunlar, ekstrakoklear bir kaynak olasılığının dışlanması, iç kulak fonksiyonlarının iyice ortaya konması, tinnitusun karakteristiğinin ortaya konmasıdır [81].

Sesin Özellikleri ve Lokalizasyonu:Tanımlamalar hastanın sözcük bilgisi ve daha önceden duyduğu seslere bağlıdır. Hastalar tinnitusu vızıltı, esinti, zil çalması, gürleme ve ısıklık sesi gibi çeşitli ifadelerle tanımlamışlardır. Stouffer ve Tyler (1990)'ın çalışmasında hastaların %38'i tinnitusu zil çalması, %11'i vızıltı olarak tanımlamaktadır [29,34,82].

Tinnitusun lokalizasyonun tanı için bir değer taşımadığı kabul edilmektedir. Hasta kendine göre sesi lokalize edebilir. Ya bir kulağından ya da iki kulağından ses duyduğunu ifade edebilir. Bunlardan başka sesin basın arkasından, yanlarından, ortasından veya önünden ve hatta bazen sesin dışarıdan geldiğini söyleyebilir.

Stouffer ve Tyler (1990)'ın yaptıkları bir araştırmaya göre hastalar tinnitusun %52 vakada bilateral, %37 vakada unilateral, %10 vakada kulak yerine kafa içinde ve %1 vakada ise basın dışından geldiğini rapor etmiştir [29,34,82]. Meikle ve Griest (1987)'in çalışmasında ise tinnitus %61 vakada bilateral, %21 vakada tek taraflı, %3 vakada kafa içinde ve %15 vakada ise başın dışından kaynaklandığını bildirilmektedir [29,82,83].

Bazı vakalarda tinnitus aynı kulakta gürültü verilerek maskelendiği zaman diğer kulakta tinnitusun ortaya çıktığı klinik olarak saptanmıştır. Bu bize tinnitusun iki taraflı ancak şiddetlerinin farklı olduğunu ve hastanın şiddetli taraftaki tinnitusu algıladığı sonucunu vermektedir. Bütün bunlar bize hastanın anamnezine dayanarak tinnitusun lokalize edilemeyeceğini göstermektedir [29,82].

Muayene:Bütün tinnitus hastalarına detaylı kulak burun boğaz muayenesi, genel medikal değerlendirme ve kraniyal sinir muayenesi de dahil olmak üzere nörolojik muayene yapılmalıdır [29,76,80].

Laboratuvar:Tinnituslu hastalarda tanının sağlıklı konulabilmesi için geniş bir laboratuvar incelemeye ihtiyaç vardır.

2.6.1. Tinnitus hastalarında odyolojik değerlendirme

Odyolojik değerlendirme saf ses ve konuşma odyometresi, rahatsız edici ses seviyesi, yüksek frekans odyometresi, impedansmetrik ölçümler, akustik refleks, işitsel uyarılmış beyin sapı cevap odyometresi (ABR), otoakustik emisyonları (OAE) kapsamaktadır. Odyolojik testler yapılırken tonal uyarı kullanılarak farklı frekanslardaki rahatsız edici ses seviyeleri belirlenip tinnitusla birlikte hiperakuzinin de değerlendirilmesi gereklidir [84,85]. Koklear etkilenme riski olan hastalarda Distortion Product OtoAcoustic Emission (DPOAE) testinin önemi tartışılır olmakla birlikte özellikle dış tüy hücrelerinin etkilenmesi sonucu oluşan tinnitusta yararlı bilgiler vermektedir [85]. Tek taraflı tinnitus ve tek taraflı sensörinöral isitme kaybı bulunan hastalarda etiyolojinin belirlenmesi ve ayırıcı tanı için ABR testinin de yapılması gereklidir [2,3].

2.6.2. Psikoakustik ölçümler

Tinnitus frekansı, tinnitus şiddeti, minimal maskeleme seviyesi ve rezidüel inhibisyon tinnituslu hastanın değerlendirilmesinde kullanılan ölçümlerdir. Bu ölçümlerin amacı tinnitusun temel özelliklerini belirlemek, hastanın tedavi ihtiyacına karar vermek, seçilmiş özel tedavilere yol gösterici olması ve tedavi etkinliğinin takibinde rakamsal veriler toplamaktır [86].

Tinnitus frekansının ölçülmesi (Pitch Matching)

Hasta ile klinisyen arasında referans noktaları sağlayan, tinnitusun belirlenmesinde, maskeleme cihazlarının uyumunda ve seçiminde yaygın olarak kullanılan bir ölçümdür. Tinnitus frekansı 1-10 kHz arasında değişebilmektedir. Saf sesler, frekans ve şiddetleri ile karakterizedir. Ancak, tinnitus, genellikle tek bir sestən ibaret olmadığı için, saf ses değildir. Bu nedenle tinnitusun frekansı yerine ‘perde’ kullanılır. Hastanın tinnitus perdesini saptamak için, çeşitli yollar denenmiştir. Perde eşlemenin güvenilirliği hastadan hastaya değişir. Her iki hastadan birinde, bulgular aynı kalırken; perde günden güne hatta aynı gün içinde değişiklik gösterebilir [29,82]. Hastaların çoğunluğunda perdeye uyarlanmış frekans 2000 Hz’in üzerindedir. En sık uyarlanan frekans ise 4000 Hz’dir [2,3]. Tinnitusun frekansını belirlemek amacıyla hastaya saf ses, dar band gürültü ya da beyaz gürültü sunularak tinnitusuna benzer olan sesi tespit etmesi istenir ve hastanın tinnitus frekansı bulunana kadar tüm frekanslar taranır [24]. Vernon (1988), bir araştırmasında

vakaların %83'ünde 3000 Hz üzerinde eşleme yaptıklarını bildirmiştir [87]. Bu değerlendirme, tinnitusun olmadığı kulağa verilen işitsel uyararla; kontralateral kulaktaki tinnitus karşılaştırılarak yapılmalıdır [88]. Tinnitus şikayeti bilateral olan hastalarda, ölçüm ipsilateral kulaktan gerçekleştirilmektedir. Tinnitusu unilateral olan hastalarda, ölçüm kontralateral kulaktan yapılmaktadır. Hastanın kontralateral kulağına ses verilerek tinnitusu ile karşılaştırması istenir [32,89,90].

Tinnitus şiddetinin ölçülmesi (Loudness Matching)

Gürlük eşleştirmesi, ses yoğunluğunun algısal bir ifadesidir. Tinnitus gürlüğü, hastanın kendisine verilen ses ile hissettiği gürlük seviyesinin eşleştirilmesi ile ölçülmektedir [24]. Tinnitus frekansı belirlendikten sonra işitme eşiğinden başlanarak 1 dB'lik artırımlarla tinnitus şiddeti saptanır. Tinnitus şiddeti o frekanstaki işitme eşiğinin 0–15 dB üzerinde olabilmektedir. Tinnitus şiddeti işitmesi normal olan kişilerde, işitme kaybı olan kişilerden daha yüksektir. Bunun nedeni koklear işitme kaybı olan kişilerde rekrutmanın bulunmasıdır [2,91]. İşitme eşikleri ve tinnitus frekansı belirlendikten sonra, karşı kulaktan verilen uyarın ile tinnitusun şiddetinin eşleştirilmesi yapılmaktadır [22,29]. Bilateral tinnitus olan hastalarda, tinnitus şiddetinin ölçümü, hastanın tinnitusun e şiddetli olduğu kulaktan ya da eşit hissediyorsa sol kulaktan başlanarak yapılmaktadır [92].

Minimal maskeleme seviyesi

Maskeleme, bir sesin diğer bir ses ile nöral aktivitesinin baskılanmasıdır. Maskeleme, tinnitus frekansında, saf ses veya dar bant gürültü ile yapılmaktadır. Ses sırayla; fark etme seviyesi, eşik şiddet seviyesi ve son olarak tinnitusu maskeleyecek seviyeye kadar çıkarılmakta ve bu seviyeye 'Minimal Maskeleme Seviyesi' denmektedir. Birimi desibel sensation level(dB SL)'dir. Minimal maskeleme seviyesi 5 dB SL veya altında ise tinnitusun maskelemeye uygun olduğuna, 15 dB SL üzerinde ise tinnitusun maskelenemeyeceğine karar verilebilmektedir [2,91].

Minimal maskeleme seviyesi; 500, 1000, 2000, 4000 Hz'de ölçülür. Sesin şiddeti, hastanın duyduğu en alt seviyeden başlanarak, tinnitusu baskılayacak seviyeye kadar yükseltilir. Bu seviyeye; minimal maskeleme seviyesi denir. Eğer minimal maskeleme seviyesi, tinnitus şiddetinin 2-3 dB üstünde ise, maskelemenin başarısı için iyi bir işaret olduğu belirtilmiştir. Minimal maskeleme seviyesi, 5 dB'lik adımlarla artırılarak maske sesinin tinnitusu

baskıladığı seviye belirlenir. Tinnitusun maskelenebilmesi, hastanın işitme cihazı veya maskeleme aletinden yarar görebileceğini gösterir [53,89,90,93].

Rezidüel inhibisyon

Maskelemeyi takiben tinnitusun geçici olarak kaybolmasına ya da azalmasına rezidüel inhibisyon adı verilir. Tinnitusun azaldığı veya kaybolduğu süre ne kadar uzunsa maskeleme tedavisinin o derece etkin olacağını öngörür. Rezidüel inhibisyon değerlendirmesinde öncelikle hastaya ipsilateral olarak tinnitus frekansında minimal maskeleme seviyesinin 10 dB üzerinde 60 saniye süreyle saf ses veya dar bant gürültü verilmektedir. Daha sonra hastaya tinnitusunda azalma veya kaybolma olup olmadığı sorulmaktadır. Tam rezidüel inhibisyon; maskeleme işleminden sonra tinnitusun kaybolmasıdır. Kısmi rezidüel inhibisyon ise maskeleme işleminden sonra tinnitusun geçici süre ile kaybolmasıdır [2,89].

Rezidüel inhibisyonun ölçülmesinin iki amacı vardır [32] :

İlk olarak, hastalara tinnituslarının geri dönüşümsüz olmadığı konusunda bilgi vermektir. Özellikle sürekli, değişken olmayan ve uzun süreli tinnitus olan hastalar için bu etki, kısa süreli de olsa tinnitusun, modifiye olabileceğini kanıtlayan bir göstergedir.

İkinci olarak, çevresel sesler kullanılarak hastaların tinnituslarını hafifletmektir.

2.6.3. Tinnitusun psikosomatik değerlendirilmesi

Tinnitusun hastalar tarafından nasıl algılandığını incelemek amacıyla anketler, semptom değerlendirme skalaları, tedaviye cevabın hasta tarafından bir cümle ile değerlendirilmesi gibi yöntemler kullanılmaktadır.

Anketler

Tinnitusun hasta tarafından nasıl algılandığını ve dolayısıyla tinnitusla ilgili psikosomatik algılamayı inceleyen pek çok anket mevcuttur. Bu amaçla günümüzde en sık kullanılan anket Tinnitus Engellilik Anketi'dir (Tinnitus Handicap Inventory) (Ek- 2). Aksoy ve arkadaşları (2007) tarafından Türkçeye çevrilmiş olup geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır [94]. Türkçe uyarlaması, tinnitus hastalarının semptomlarını değerlendirmede

yüksek oranda tutarlı ve güvenilirdir [95]. Anket 25 sorudan oluşmaktadır. Bu anketteki her bir soruda ‘evet’, ‘bazen’ ve ‘hayır’dan oluşan cevap seçenekleri bulunmaktadır. Evet; 4 puan, hayır; 0 puan, bazen ise; 2 puanları kullanılarak yapılmaktadır. Ankette alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan ise 100’dür [94,95]. Tinnitus Engellilik Anketi (TEA)’nin puanlarının değerlendirilmesi Çizelge2.4. ’te verilmiştir. Tinnitusun değerlendirilmesinde kullanılan diğer bazı anketler; Tinnitus Coping Style Questionnaire [96], Tinnitus Questionnaire [97], Tinnitus Handicap Questionnaire [98], Tinnitus Reaction Questionnaire [99], Tinnitus Severity Scale [17]’dir. Ancak bu anketlerin Türkçe versiyonları bulunmamaktadır [99,100].

Çizelge2.4. Tinnitus Engellilik Anketinin değerlendirilmesi

Düzey	Puan	Tinnitus Engellilik Seviyesi
Düzey 1	0 – 16	Çok hafif (Sadece sessiz ortamlarda duyulur.)
Düzey 2	18 – 36	Hafif (Çevredeki gürültü ile kolayca maskelenebilir ve aktivite ile kolayca unutulabilir.)
Düzey 3	38 – 56	Orta (Arkadan gelen gürültüde fark edilmesine rağmen, günlük aktiviteler hala yapılabilir.)
Düzey 4	58 – 76	Şiddetli (Hemen hemen her zaman duyulur, uyku böler ve günlük aktivitelere engel olabilir.)
Düzey 5	78 – 100	Çok şiddetli (Her zaman duyulur, uykuyu böler ve günlük aktivitelerde güçlük yaratır.)

Tinnitusun psikosomatik etkilerinin bir boyutunu da depresyon gibi psikojenik problemlerin oluşturduğu bilinmektedir. Depresyon; Türkçe’ye sözlük anlamıyla ‘çökkünlük’ olarak çevrilen, anlık bir ruh hali, bir sendrom veya hastalık olarak karşımıza çıkabilmektedir. Hastanın günlük hayatını etkileyen uzamış bir çökkün ruh hali, üzüntü, çaresizlik gibi temel özelliklerle karakterizedir [101].

Depresyon tinnitusun ortaya çıkmasını kolaylaştırdığı gibi, bireylerde tinnitusa bağlı olarak da depresyon ortaya çıkabilmektedir. Depresyonun değerlendirilmesi için kullanılan anketlerden biri de Beck Depresyon Anketi (BDA) dır. Özgün biçimi 1961 yılında Beck ve ark. tarafından geliştirilmiş olan BDA, 21 belirti kategorisinden oluşmakta olup, depresyon düzeyi ve belirtilerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır [17,102]. BDA’nın Türkiye’deki geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Tegin (1980) ve Hisli (1988) tarafından yapılmıştır [102].

Semptom değerlendirme skalaları

Sayısal, sözel ve görsel analog skala gibi semptom değerlendirme skalaları ile tedavi sonuçları hızlı ve kolay bir şekilde değerlendirilebilmektedir. En sık kullanılan sayısal semptom skorlamasında, hastadan şikayetlerinin yoğunluğuna göre 1’den 10’a kadar rakamların olduğu bir çizelge üzerinde rakamlardan birisini işaretlemesi istenmektedir. Bununla birlikte, ağrı yakınmasında olduğu gibi, görsel analog skala çalışması ve yakınmayı çok hafif, hafif, orta şiddetli ve tahripkar olarak tanımlayan sözel skalalar da tinnitus tedavisini değerlendirmede kullanılabilir [103].

Tedaviye cevabın hasta tarafından bir cümle ile değerlendirilmesi

Hastalara ‘çınlamanız iyileşti mi?’, ‘tedaviden ne kadar fayda gördünüz?’ gibi sorular yöneltilip ‘tamamen iyileşti, kısmen iyileşti, hiçbir değişiklik yok, eskisine göre daha kötü’ gibi cevaplar ile uygulanan tedavinin etkinliği değerlendirilir [103].

2.6.4. Hematolojik testler

Kan testleri metabolik veya sistemik bir hastalığı ekarte etmek için gereklidir;

- Tiroid fonksiyon testleri
- Tam kan sayımı ve sedimantasyon
- Rutin biyokimyasal testler
- Vitamin B12, folik asit
- Eser elementlerden çinko, bakır, demir seviyeleri incelenebilir [81].

2.6.5. Radyolojik inceleme

- Mastoid kemigin değerlendirilmesi için Schüller grafisi, temporamandibuler eklem ve servikal vertebra grafileri,
- Serebellopontin köse tümörü veya intrakraniyal tümör düşünülen olgular için manyetik rezonans görüntüleme,
- Vertebro baziller yetmezlik için doppler ultrasonografi,
- Vasküler bir lezyon düşünülen hastalarda anjiyografi veya juguler venografi yapılmalıdır [81,104].

2.7. Tinnitus Hastalarında Tedavi

Tinnitusta etiyoloji vakaların büyük bir kısmında belirlenemediğinden tedavisi genellikle semptomatiktir. Tedavide amaç tinnitusu ortadan kaldırmak veya bu mümkün değilse hastaya en az derecede rahatsızlık vermesini sağlamaktır [25]. Tinnitusun etkin tedavi yöntemi ancak doğru teşhis konularak gerçekleştirilir. Tinnitusun tedavisi, tinnitusun spesifik sebeplerinin belirlenmesine ve lezyon yerine dayanır. Bu sonuçlara göre uygun tedavi sağlanabilir. Tinnitus tedavi edilemese de kontrol altına alınması hastada rahatlama sağlayabilir. Tinnitusun kontrol altına alınması terapi yöntemini doğru tespit etmekle gerçekleştirilir [24].

Tinnitusta tedavi yöntemleri 6 ana grupta incelenir [93];

1- Medikal Tedavi

- Lokal anestezipler
- Antikonvulsanlar
- Prostaglandin agonistleri
- Kalsiyum kanal blokerleri
- Trimetazidin
- Ginkgo biloba ekstraktları
- Betahistin hidroklorür
- Vitaminler
- Antihistaminikler
- Antidepresanlar
- Antiadrenerjikler
- Antikolinergikler
- Benzodiazepinler
- Düz kas gevşeticileri

2- Cerrahi Tedavi

- Endolenfatik kese cerrahisi
- Stellat ganglion blokajı
- VIII. sinirin kesilmesi

- Timpanik pleksusun kesilmesi
- Korda timpaninin kesilmesi
- Koklear sinirin vasküler dekompresyonu
- Labirentektomi
- Stapedektomi
- Koklear implantasyon

3- Maskeleme Tedavisi

- İşitme cihazları
- Tinnitus cihazları
- Maskerlar
- Masa üstü ses makineleri
- Kaset ve CD'ler
- Ses yastıkları

4- Psikolojik Tedavi

- Psikoterapi
- Hipnoz
- Meditasyon
- Tinnitus Habituation Theraphy (THT)

5- Elektroterapi

- Biofeedback
- Elektrik stimülasyonu
- Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS)
- Akupunktur

6- Yeni yaklaşımlar

- Lazer Tedavisi
- Manyetik stimülasyon [105].

2.7.1. Medikal tedavi

Günümüze kadar pek çok araştırmacı çok sayıda tedavi önermiştir. Tinnitus tedavisinde halen Amerikan Besin ve İlaç Yönetiminin (FDA) onayladığı farmakolojik ajan bulunmamaktadır [29]. Betahistin, trimetazidin ve ginkgo biloba ekstraktları vasküler etkileri nedeniyle tinnitus tedavisinde sıkça kullanılan ilaçlardır. Betahistinin prekapiller sfinkterleri gevşetici etkisiyle iç kulağa giden kan akımını arttırdığı öne sürülmektedir. *Chinese Maidenhair* ağacının ekstresi olan ginkgo bilobanın ise aktif maddesi bioflavonoid glikozidin vazodilatör ve kan viskozitesini azaltıcı etkisi vardır [3,106]. Trimetazidinin ise iskemik hücredeki enerji metabolizmasını düzenleyerek, iskemi tarafından oluşturulan homeostazi bozukluğunu azaltarak ve koklear duyu epitelini serbest radikallerin zararlı etkilerinden koruyarak tinnitusta etkili olduğu düşünülmektedir [107]. Antidepresanlar daha çok tinnitusun neden olduğu uyum bozukluğu ve anksiyete tedavisinde kullanılır [108]. İntravenöz lidokain tinnitus tedavisinde etkili bulunmuş olmasına rağmen sistemik yoldan verilisi ve kısa etkili olması nedeni ile yaygın kullanım alanı bulamamıştır [109,110]. Tinnituslu hastaların bir kısmında vitamin B12 eksikliği saptanmış ve replasman tedavisi ile kısmi düzelme elde edilmiştir [3,104].

2.7.2. Cerrahi tedavi

Tinnitusun eşlik ettiği Otoskleroz, 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 gözlenmiştir [29]. 1928’de Jones ve Knudsen periferik işitsel sistemi içeren destrüktif cerrahi yöntemlerinin, tehlikeli ve etkisiz olduğunu bildirmiştir [111]. Akustik ve vestibüler sinirin kesildiği son çalışmalarda, son organı ayırmanın düzelme sağlamadığı ve tinnitusun santral mekanizma ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır [2]. House ve Brackmann (1981)’a göre Meniere hastalığı nedeniyle yapılacak vestibüler sinir kesisine ek olarak, tinnitusu düzeltmek amacıyla planlanacak akustik sinirin kesilmesi işleminin yalnızca %25 şansı vardır, %6 hastada da tinnitus daha da kötüye gitmektedir [112]. Berliner (1992) araştırmasında cerrahi girişim öncesinde yakınması olmayan hastaların yaklaşık %50’sinde işitme siniri kesilmesi işleminin tinnitusa neden olduğu rapor edilmiştir [113]. Arteriovenöz malformasyonlar, anevrizmalar, temporomandibuler eklemler hastalıklarına uygulanan cerrahi sonrasında tinnitusta düzelme olabileceği bildirilmiştir [114]. Tinnitus tedavisinde çok nadiren cerrahi bir yöntem düşünülmektedir [24].

2.7.3. Maskeleme tedavisi

Maskeleme esas olarak dışarıdan verilen sesin işitme sistemi içinde doğan sesi, yani tinnitusu, işitilmez hale getirilmesidir [2,3]. Maskeleme için işitme cihazları, birleşik tinnitus cihazları (tinnitus maskeleyici ve işitme cihazı birlikte), tinnitus maskeleyici (işitmesi normal olan kişiler için), hastaya özel hazırlanmış kasetler ve CD'ler, düşük seviye beyaz gürültü üreteçleri, ses yastığı, yastık hoparlörleri, kulak içi ses jeneratörleri gibi çeşitli araçlar kullanılabilir [89,90]. Uygun seçilmiş tinnitus maskeleme cihazlarının işitme üzerine olumsuz bir etkisi görülmemiştir [115]. Ancak uzun kullanımlar sonrasında koklear hasar oluşabileceğinden hasta seçiminde dikkatli davranmak gerekir [104]. Meniere hastalığında çok iyi cevaplar alınırken, gürültüye bağlı işitme kaybı ve ileri derecede işitme kaybı olan hastalarda maskelemeden fayda sağlanamadığı rapor edilmiştir [22,115]. Corcoran ve arkadaşları (1985) yaptıkları çalışmada işitme cihazlarının, maskeleme cihazlarının ve hem amplifikasyon hem de maskeleme yapabilen tinnitus cihazlarının etkinliklerini karşılaştırmışlardır [116]. Maskeleyici cihazlar uykuya dalmayı kolaylaştırmada işitme cihazlarından üstün bulunmuştur. Jakes ve arkadaşları (1992) yaptıkları çalışmada maskeleme, kognitif terapi (psikoterapi), her ikisinin kombinasyonu ve plasebo maskeleme (işitme eşiğine yakın şiddette beyaz gürültü) arasında çok az fark bulmuşlardır [117]. Vernon'un (1988), 491 hasta ile yaptığı çalışmada hastaların %91'inde tinnitus maskelenbilmiştir [87].

Hazell'e (1991) göre, tinnitus şikayeti ile başvuran hastalarda, KBB muayenesi ve odyolojik incelemeden geçtikten sonra, olası fizyolojik ve patolojik sebepleri araştırılmalıdır. Hastanın şikayeti şiddetli ve işitme kaybı yok ise, tinnitus maskeleyici cihaz önerilmelidir. Hasta kontrole çağrılarak, memnuniyeti değerlendirilmelidir. Bu yöntemden fayda görmemişse, ilaç tedavisi ve elektrik stimülasyonu uygulaması gibi diğer yöntemlere başvurulmalıdır [93]. Güvenli sınırlarda geri plandan gelen sesin yükselmesi pek çok hastada tinnitusu fark edilmez hale getirmektedir. Hastaların tinnitusun daha az farkına varmalarını sağlayan, birçok teknik ve cihaz bulunmaktadır. Bu yöntemin pek çok avantajı ve faydası olduğu bildirilmiştir [118].

2.7.4. Psikoterapi

Tinnituslu hastalarda psikolojik faktörler tinnitusun algılanmasını arttırdığı gibi tinnitus da anksiyete, depresyon ve uyku bozukluklarına sebep olabilmektedir [99]. Psikoterapide

amaç bu psikolojik rahatsızlıkların giderilmesi ve tinnitusun dayanılır kılınmasıdır. Bu amaçlarla; hipnoz [6], relaksasyon terapisi [114], bilişsel (Kognitif) terapi kullanılmıştır [119]. Davies ve arkadaşları (1995) yaptıkları çalışmada; gevşeme egzersizlerinin kognitif psikoterapiden daha başarılı olduğunu rapor etmişlerdir. Ancak terapilerden 1 ay sonra ölçülmüş olan fark 4 ay sonra yapılan kontrolde elde edilmemiştir [120].

Tinnitus retraining therapy (TRT)

Sartlı refleks cevabının, ilgili uyarana sürekli maruz kalma sonucunda giderek azalması prensibine dayanmaktadır. Tinnitusun birey üzerindeki etkileri, işitme sistemindeki aktivasyona değil de, limbik ve otonom sistemlerin aktivasyon derecesine bağlıdır. Bu sistemler aktive olmazsa, bireyde tinnitus olmasına rağmen, rahatsızlık hissi olmamakta ve tinnitus algısı azalmaktadır. Tinnutus tedavisi alışkanlık olarak adlandırılan bu refleksleri bastırma konseptine dayanmaktadır. Bu protokol, terapi sırasında istenmeyen sesleri maskeleymeden ziyade, tinnutus ile yaşamayı kolaylaştırmak için düzenlenmiştir. Tinnitusun nedeni ne olursa olsun TRT herhangi bir tinnutus tipi için etkilidir [3,31,121].

Dört kısımdan oluşmaktadır:

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

2.7.5. Elektroterapi

Tinnitusta en sık kullanılan elektroterapi yöntemleri biofeedback ve transkutaneal elektrik stimülasyonudur (TENS). Biofeedback, tinnitusun psikolojik reaksiyonlarının yönetiminde kullanılmaktadır. Bu tedavinin hastalarda tinnutusla yasadıkları stresi ve bedenin otonomik ve fizyolojik fonksiyonlarını kontrol etmeyi öğrettiği düşünülmektedir [2,89]. Biofeedback tedavisi, özellikle psikoterapi ile birlikte uygulandığı zaman hastaların daha fazla yarar gördüğü savunulmaktadır (27). Ağrı tedavisinde kullanılan bir elektroterapi yöntemi olan TENS tedavisi sırasında verilen pozitif akım ile 8. sinir periferik nöral ağında oluşan hiperpolarizasyon sebebiyle mevcut spontan sinir desarjının azalması sonucunda tinnitusun gerilediği düşünülmektedir [89,122].

2.7.6. Yeni tedavi yaklaşımları

İç kulağı hedef alan düşük doz lazer tedavisi, kronik koklear tinnitus veya sensörinöral işitme kaybındaki (SNİK) koklear disfonksiyonun tedavisinde tartışılan bir yöntemdir. Ancak lazer tedavisinin tinnitusta etkinliği ile ilgili henüz yeterli veri yoktur [3]. Şizofreni hastalarında, temporoparyetal kortekse düşük frekans tekrarlı transkranial manyetik stimülasyon (rTMS) uygulanmasının işitsel hallüsinasyonları azalttığı bilinmektedir. Benzer olarak temporal ve temporoparyetal kortekse rTMS uygulamasının tinnitus algılanmasını da geçici olarak degistirdiği gözlenmiştir. İşitme korteksine uygulanan transkranial manyetik stimülasyonun bu bölgedeki anormal kortikal aktivasyonu inhibe edici etkisine bağlı olarak tinnitüsü hastalarda kullanımı destek görmektedir [123].

Odyolojik değerlendirme; saf ses ve konuşma odyometresi, rahat dinleme seviyelerini içermelidir. Rahat dinleme seviyesini takiben, hastaların ses toleransı değerlendirilmeli ve hiperakuzi varlığı incelenmelidir. Bunlara ek olarak yapılacak testler; tinnitusun frekansı, şiddeti, minimal maskeleme seviyesi ve (DPOAE) testlerinden oluşmaktadır [124,125,126]. Medikal ve odyolojik değerlendirme sonuçlarına dayanarak, ilk görüşme süresince elde edilen bilgilere bağlı olarak; hastalar Çizelge2.5. teki gibi, beş kategoride sınıflandırılmaktadır [127].

Çizelge2.5. Tinnitus tedavi ve enstrümantasyon kategorileri

Kategori	Enstrümantasyon
'0' tinnitus zayıf	Enstrümantasyona gerek yok
'1' rahatsız eden tinnitus	Ses üreteçleri
'2' tinnitus ve işitme kaybı	Kombine enstrümanlar veya işitme cihazı
'3' tinnitusa hiperakuzinin eşlik ettiği veya etmediği - İşitme kaybının olmadığı - İşitme kaybının olduğu	- Ses üreteçleri - Kombine enstrümanlar
'4' hiperakuzi veya tinnitus	Ses üreteçleri veya kombine enstrümanlar

2.8. Sistemik Desensitizasyona Akustik Yaklaşım

Sistemik desensitizasyon, geleneksel fobilerde, davranış tedavisi için kullanılan psikolojik bir tekniktir. Bu metot fobik objeye tedrici bir maruziyetle beraber, gevşeme eğitimini içerir [12]. Fobik uyarana desensitizasyon, terapist yardımı ile, derin gevşeme durumunda olan kişiye uyarıcı düzeyi tedricen artırılarak uygulanır. Akustik

desensitizasyonda, en önemli öğreti, tinnitusu gevşeme anında, daha hoş seslerin olduğu geri plana karşı, yavaş yavaş verilen zararlı uyaran şeklinde algılatmaktır. Bu nedenle hastalar tinnitusları ile hoşlarına gidecek ortamlarda maruz bırakılır. Akustik desensitizasyon protokolünün başarı ile uygulanması için, hastalar ve klinisyenin bu kritik durumu çok iyi anlaması gerekir [128,129,130,131].

Müzik terapi:

Müzik terapisi, desensitizasyon metodudur. Müzik bir çok tedavi uygulamasında başarıyla uygulanmaktadır [13]. Tinnitusun engellediği gevşemeyi sağlayarak, hastaların tinnitusa karşı reaksiyonlarını değiştirmeyi amaçlamaktadır [17,18,19,20,21]. Akustik desensitizasyon protokolü, tinnitusu olan hastaların rehabilitasyonu için kullanılan bir yöntemdir [131,132]. Bu yöntem her bir hastanın; odyolojik konfigürasyonuna göre spektrumunu modifiye edilmiş müzik ile, hastaların tinnitusunun rahat bir dinleme seviyesinde, aralıklı etkileşime girmesi ve tüm frekanslarda işitsel yolları uyararak, tinnitusun maskelenmesi yoluyla kullanılan bir yöntemdir [17,18,19,20,21,131,132]. Protokol 2 aşamada yürütülmektedir. Birinci aşama: akustik uyaran, verildiği süre içerisinde, tinnitus üzerinde kontrol, rahatlama, gevşeme şeklinde hemen etki sağlayarak, tinnitus ile yüksek seviyede etkileşime girer. İkinci aşama: tinnitus aralıklı olarak etkileşmeye ayarlanır, tinnitusa maruziyet süresi birkaç ay boyunca tedricen artırılır.

Hastanın tinnitus sinyaline, gevşeme müziğinin sağladığı, rahatlama modunda kalması ile desensitizasyon sağlanır. Tinnitus farkındalığında ve rahatsızlığında azalmalar görülür [17,18,19,20,21,131,132]. Seren (2008) tinnituslu hastaların akustik desensitizasyonu için Microsoft Visual 6.0 programlama dili kullanılarak “*Odiosoft-Tinnitus Software*” adlı program geliştirmiştir. Bu program ile, hastanın tinnitusunu, frekans ve ses şiddetine göre belirleyerek uygun maskeleme sesini bulup maskeler. İçerdiği 10 ayrı maskeleme sesi ile 200 Hz’den 8000 Hz’e kadar olan tinnitus düzeylerine maskeleme yapılabilir [133]. Kulağı desensitize etmek için kısa sürelerde düzenli kullanım, tinnitus olmadığı zamanlarda günde 6 saati geçmeyen kullanım önerilir. Maskeleme sesi kolayca duyulan ve rahatsız edici olmayan bir ses olmalıdır. Bu tedavi 1-2 aydan 6 aya kadar sürebilir. Birçok hasta kademeli olarak yüksek seslere toleranslarını geri kazanırlar [115].

3. BİREYLER ve YÖNTEM

Tinnitus şikayeti ile Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Bilim Dalı Prof. Dr. Necmettin Akyıldız İşitme, Konuşma Ses ve Denge Bozuklukları Tanı, Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesinde 01.01.2012 – 31-12-2013 tarihleri arasında, değerlendirilen 107 hastanın sonuçları retrospektif olarak araştırılmıştır. Her hastanın KBB muayenesi ve ayrıntılı odyolojik testleri sonrasında tinnitus değerlendirmeleri yapılmıştır. Bu çalışma için Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü KBB AD Odyoloji Yüksek Lisans tezi olarak; Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 10.02.2014 tarihinde Karar No: 71 ile etik kurul onayı (Ek-1) alınmıştır.

A. Bireylerin Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 18-65 yaş arasında olan
- Zihinsel bir engeli olmayan
- Santral Sinir Sistemi Hastalığı olmayan
- En az 1 aydır tinnitus şikayeti olan
- Akustik Desensitizasyon için uygun aday olduğu belirlenmiş olup tinnitus frekansına uygun Dar Band gürültünün modifiye edilerek müzik CD sine yüklenmesi ile oluşan Akustik Desensitizasyon Terapisini günde 2 saat dinlemiş olup, kontrollerine düzenli olarak gelen hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

B. Bireylerin Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

- 18-65 yaş arasında olmayan
- Zihinsel bir engeli bulunan
- Santral Sinir Sistemi Hastalığı olan
- Terapiyi gerekli şekilde uygulamayan
- Kontrollerine düzenli gelmeyen hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

3.1. Tinnitus Değerlendirme Çalışmaları

Hastaların ayrıntılı odyolojik değerlendirmeleri sırasında; Saf Ses Odyometri testi, Konuşma Odyometrisi testi ve impedansmetrik ölçümleri yapılmıştır. Tinnitusun psikoakustik değerlendirmesi amacı ile Tinnitus Frekansı, Tinnitus Şiddeti, Minimal

Maskelme Seviyesi belirlenerek Rezidüel İnhibisyon araştırılmıştır. Hastaların tinnituslarından etkilenme düzeylerini belirlemek amacıyla, Tinnitus Engellilik Anketi (TEA) uygulanmıştır (Ek-2) . Akustik desensitizasyon uygulanacak hastaların ilk randevuya gelmeden önce, tedavi hakkında bilgilendirmeleri detaylı olarak yapılmış ve kendilerine verilecek tedavi için gerekli olan tedavinin yüklenebileceği, bir Flash bellek getirmeleri istenmiştir.

Hastaların tedaviye başlamalarından sonraki iki hafta içinde tedavi ile ilgili herhangi bir problem yaşamaları durumunda, sorumlu odyologlarına bildirmeleri istenmiştir. Akustik desensitizasyon tedavisine başlanan hastaların 2. 4. ve gerekirse 6. aylarda kontrole gelmeleri gerektiği hakkında bilgi verilmiştir. Hastalar kontrole geldiklerinde tekrarlanan ayrıntılı işitme testleri ve tinnitus haritalaması yapılarak TEA uygulanmıştır. Tedavi uygulanan 107 hastanın kontrollerindeki tinnituslarının psikoakustik değerlendirmeleri, TEA puanları ve düzeyleri araştırma için kayıt edilmiştir.

3.1.1. Odyolojik değerlendirme

Tüm odyometrik değerlendirmeler, “*Industrial Acoustic Company (IAC)*” standartlarındaki sessiz odalarda ve Intercooustic marka, AC-40 model klinik odyometre kullanılarak yapılmıştır. Hava yolu işitme eşikleri 125-8000 Hz aralığında TDH-39 transduser içeren supra-aural kulaklıklar ile, kemik yolu işitme eşikleri 500-4000 Hz aralığında ‘Radio Ear B-71’ kemik yolu ossilatörü ile değerlendirilmiştir. Saf ses ortalamaları, 500-1000-2000 Hz’lerdeki işitme eşiklerinin aritmetik ortalamaları alınarak belirlenmiştir. Saf ses ortalamalarına göre işitme kaybının *American Speech Language Hearing Association* (ASHA) 1981’e göre sınıflaması Çizelge3.1. de gösterilmiştir [134].

Çizelge3.1. İşitme kaybı dereceleri

İşitme kaybı derecesi	İşitme Kaybı Aralığı (dBHL)
Normal	-10 – 25
Çok hafif	16 – 25
Hafif	26 – 40
Orta	41 – 55
Orta – ileri	56 – 70
İleri	71 – 90
Çok ileri	91 - +

3.1.2. Tinnitusun psikoakustik değerlendirilmesi

Tinnitus haritalaması çıkartılırken, izlenen yöntem şöyledir [17,105,126]:

A. Tinnitus Frekansının Ölçülmesi:

Tek taraflı tinnitus şikayeti olan hastalarda ölçüm, karşı kulaktan; her iki kulağında tinnitusu olan hastalarda ölçüm, aynı kulaktan yapılmıştır. Bilateral tinnitusu olan hastalarda, değerlendirme hastanın tinnitusunu daha az hissettiğini belirttiği taraftan, iki kulaktada eşit düzeyde hissedildiği durumlarda ise işitme kaybının daha az olduğu taraftan başlanarak yapılmıştır [135]. Test 125-8000 Hz frekansları arasında, 1000 Hz'den başlanarak uygulandı. Hastaya saf ses ve dar band gürültü verilerek, hastanın duyduğu seslerden hangisinin tinnitusuna en çok benzediği sorularak, duyduğu ses ile tinnitusunu eşleştirmesi istendi. Tinnitus frekansı belirlenene kadar işleme devam edildi. Tinnitus frekansı ölçümleriyle tinnitusun frekansının hangi frekanslarda yoğunlaştığı belirlendi.

B. Tinnitus Şiddetinin Belirlenmesi

Tinnitus şiddeti o frekanstaki işitme eşiğinin 0–15 dB üzerinde olabilmektedir. Tespit edilen tinnitus frekansındaki işitme eşiğinden başlanarak hastalara 1 dB'lik artışlarla değişik şiddette sesler verildi. Hastalara tinnituslarının hangi ses ile çakıştığı sorularak tinnitus şiddeti belirlendi. Tinnitus şiddetinde uygulanan tedavi protokolü ile azalmanın olup olmadığı araştırıldı [136]. Kontrol testinde, uygulanan tedavi protokolünün tinnitus şiddeti üzerinde etkisi olup olmadığı araştırıldı.

C. Maskelenebilme Özelliğinin Araştırılması

Tinnitus frekansında saf ses veya dar bant gürültü ile maskeleme yapılmaktadır. Maskeleme birimi dB SL'dir. Minimal maskeleme seviyesi 5 dB SL veya altında ise maskelemeye uygun olduğuna, 15 dB SL üzerinde ise tinnitusun maskelenemeyeceği kararına varılmaktadır. Ses şiddeti 1 dB'lik artırımlarla, tinnitusu maskeleyebilecek seviyeye kadar çıkartılmıştır [137].

D. Rezidüel İnhibisyonun Araştırılması

Maskelemeyi takiben tinnitusun geçici olarak kaybolmasına rezidüel inhibisyon denmektedir. Rezidüel inhibisyon araştırılmasında, saf ses veya dar bant gürültü ipsilateral olarak tinnitus frekansında ve minimal maskeleme seviyesinin 10 dB üzerinde 60 sn süreyle verilip, hastaya tinnitusunda azalma veya kaybolma olup olmadığı sorulmaktadır. Tinnitus tamamen kaybolursa tam rezidüel inhibisyon, geçici süreyle kaybolursa kısmi rezidüel inhibisyon denilmektedir.

3.1.3 Uygulanan akustik uyarının özelliği

Akustik desensitizasyon çalışmasında uyarın; dar band gürültü ile hastaların seçtikleri müziğin, *Multitrack Digital Recorder Adobe Audition* software kullanılarak karıştırılması ile oluşturuldu. Tüm ses dosyaları stereo kanal, 16-bit çözünürlük, 44100 örnekleme hızında hazırlandı. Müziklerin süresi, kullanılan programın '*The Time and Selection Tools*' seçeneğindeki komutlar kullanılarak iki saat olarak sınırlandırıldı. Hastanın belirlenen tinnitus frekansı, merkez frekans olarak alınıp '*Multitrack Digital Recorder Adobe Audition 1.5 software*'de ANSI 2004 dar band alt-üst frekans kesme kriterlerine uygun olarak, dar band gürültü oluşturulmuştur (Çizelge 3.2.). Oluşturulan dar band gürültünün süresi '*The Time and Selection Tools*' ile müziğin süresine eşitlenmiştir.

Çizelge3.2. Dar band maske gürültüsünün alt-üst frekans kesme limitleri

Merkez Frekans (Hz)	Alt Frekans Kesme Limitleri (Hz)		Üst Frekans Kesme Limitleri (Hz)		Kritik Band Genişliği (Hz)
	Min.	Max.	Min.	Max.	
125	105	111	140	149	100
250	210	223	281	297	105
500	420	445	561	595	115
750	631	668	842	892	135
1000	841	891	1120	1190	160
1500	1260	1340	1680	1780	225
2000	1680	1780	2240	2380	300
3000	2520	2670	3370	3570	480
4000	3360	3560	4490	4760	685
6000	5050	5350	6730	7140	1150
8000	6730	7130	8980	9510	1700

3.1.4. İmpedansmetrik değerlendirme

Hastaların otoskopik muayeneleri yapıldıktan sonra Interacoustic Model AT235 diagnostik immitansmetre ile 226 Hz probe tone kullanılarak, orta kulak esnekliği ve basınç değerleri ile Ipsilateral ve Kontralateral refleks eşikleri değerlendirilmiştir.

3.1.5. Anket uygulamaları

Tinnitus tedavisinde çeşitli tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Müdahalenin şekli ve derecesine karar vermek için tinnitusun, hastanın günlük yaşamını nasıl etkilediği belirlenmelidir. Bu nedenle Tinnitus Değerlendirme Anketi Kullanılmıştır.

Tinnitus Engellilik Anketi (TEA) : *Tinnitus Handicap Inventory*'nin Türkçe versiyonu kullanılmıştır. Toplam 25 sorudan oluşan bu anketin her bir sorusunda 'Evet', 'Hayır' ve 'Bazen' olmak üzere üç cevap seçeneği olup, cevapların puanlaması sırası ile '4', '0' ve '2' şeklinde yapılmıştır. Bu şekilde ankettan alınabilecek en düşük puan; 0 ve en yüksek puan; 100 olacak şekilde değerlendirilmiştir. Çizelge 2.4.'te gösterildiği gibi 5 düzey üzerinden değerlendirilmiştir.

İstatistik analizler

Çalışmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve Çizelgelerin oluşturulması amacıyla SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versiyon 15 kullanılmıştır. Ölçümle elde edilen sürekli değişkenler (nicel değişkenler), ortalama, standart sapma, medyan (ortanca), minimum ve maksimum değerleriyle sunulmuştur. Kategorik değişkenlerin (nitel değişkenler) sunumu için ise frekans ve yüzde değerler kullanılmıştır. Bireylerin tedaviden önce ve sonraki ölçümleri arasında fark olup olmadığı *Wilcoxon* testi ile araştırılmıştır. Her bir ölçümü seti (önce ve sonraki ölçümler) ayrı ayrı ele alınarak gruplar arasında fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu amaçla iki grup karşılaştırmalarında *Mann-Whitney U* testi, üç ve daha fazla grup karşılaştırmalarında ise Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. *Kruskal-Wallis H* testi sonucunda fark bulunan ölçümlerde farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek amacıyla *Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U* testi uygulanmıştır. Bütün istatistiksel analizlerde önemlilik seviyesi olarak $p < 0.05$ değeri kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmada 18 – 65 yaş arasında 67 (%62,6) erkek, 40 (%37,4) kadın olmak üzere toplam 107 hasta yer almıştır. Yaş dağılımı, 50 yaş ve üzeri, 50 yaş altı olarak iki grupta incelenmiştir. Çizelge4.1’de hastaların cinsiyet, yaş, tinnitus tarafları, işitme kaybı tarafları, işitme kaybı derecesi ve tipi gösterilmiştir.

Çizelge4.1. Hastaların cinsiyet, yaş, tinnitus tarafları, işitme kaybı tarafları, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine göre dağılımı

Değişkenler	Sayı	%
Cinsiyet		
Erkek	67	62,6
Kadın	40	37,4
Yaş		
< 50	31	29,0
≥ 50	76	71,0
Tinnitus tarafı		
Sağ	29	27,1
Sol	45	42,1
Bilateral	33	30,8
İşitme kaybı tarafı		
Normal (işitme kaybı yok)	69	64,5
Sağ	9	8,4
Sol	16	15,0
Bilateral	13	12,1
İşitme kaybı derecesi		
Normal (işitme kaybı yok)	69	64,5
Çok hafif, hafif	27	25,2
Orta, orta ileri, ileri, çok ileri	11	10,3
İşitme kaybı tipi		
Normal (işitme kaybı yok)	69	64,5
İletim	10	9,3
Mikst	8	7,5
SNİK	20	18,7

Hastaların cinsiyet, yaş, tinnitus tarafları, işitme kaybı tarafları, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine göre dağılımları Çizelge4.1.’de verilmiştir. 67 Erkek (%62,6) ve 40 Kadın (%37,4) olmak üzere 107 hastanın yaş gruplarına göre dağılımı 50 yaş üstü 31 (%29) ve 50 yaş altı 76 (%71) hasta olarak belirlenmiştir. Hastaların yaş ortaması $51,8 \pm 10,5$ ’dir. Hastaların %27,1’inde sağ tarafta, %42,1’inde sol tarafta, %30,8’inde bilateral tinnitus şikayeti belirlenmiştir. 69 (%64,5) hastanın işitmesi normal sınırlarda iken, sağ kulağında işitme kaybı olan 9 hasta (%8,4), sol tarafında işitme kaybı

olan 16 hasta (%15), ve bilateral işitme kaybı olan 13 hasta (%13) çalışmamızda yer almıştır. İşitme kaybı olan 27 hastada (%25,2) çok hafif, hafif derecede; 11 hastada (%10,3) orta, orta ileri, ileri, çok ileri derecede işitme kaybı olduğu belirlenmiştir. İşitme kaybı tipi açısından; iletim tipi işitme kaybı olan 10 hasta (%9,3), mikst tip işitme kaybı olan 8 hasta (%7,5), SNİK olan 20 hasta (%18,7) çalışmaya katılmıştır.

Çizelge4.2. Normal işitmeye sahip bireylerde (n=69) Konuşmayı Anlama Eşiği (SRT) ve Konuşmayı Ayırtma Skoru (SD) değerleri

Ölçümler	̄SS		Medyan	(min – max)
Sol- SRT (dB)	10,9	± 3,8	10,0	5,0 - 20,0
Sağ- SRT (dB)	10,5	± 3,3	10,0	5,0 - 20,0
Sol- SD skoru (%)	95,6	± 6,0	100,0	76,0 - 100,0
Sağ- SD skoru (%)	96,3	± 4,4	100,0	88,0 - 100,0

Çizelge 4.2. de normal işitmeye sahip bireylerde Sol kulakta; SRT ortalaması 10,9±3,8 dB, SD Skoru ortalaması %95,6±6,0, Sağ kulakta; SRT ortalaması 10,5±3,3 dB; SD skoru ortalaması %96,3±4,4 olarak bulunmuştur.

Çizelge4.3. Çok hafif ve hafif derecede işitme kaybı olan bireylerde (n=27) Konuşmayı Anlama Eşiği (SRT) ve Konuşmayı Ayırtma Skoru (SD) değerleri

Ölçümler	̄SS		Medyan	(min – max)
Sol- SRT	22,4	± 8,0	20,0	5,0 - 35,0
Sağ- SRT	20,4	± 6,8	20,0	5,0 - 30,0
Sol- SD skoru	90,7	± 8,2	92,0	64,0 - 100,0
Sağ- SD skoru	92,1	± 8,0	92,0	68,0 - 100,0

Çizelge 4.3.'de Çok hafif ve hafif derecede işitme kaybı olan bireylerin SRT ve SD Skoru değerleri Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Sol kulakta SRT ortalaması 22,4±8,0 dB, SD Skoru ortalaması %90,7±8,2; Sağ kulakta SRT ortalaması 2,4±6,8 dB, SD skoru ortalaması %92,1±8,0 olarak bulunmuştur.

Çizelge4.4. Orta, orta-ileri, ileri derecede işitme kaybı olan bireylerde (n=11) Konuşmayı Anlama Eşiği (SRT) ve Konuşmayı Ayırtetme Skoru (SD) değerleri

Ölçümler	̄SS		Medyan	(min – max)
Sol- SRT	41,0	± 22,1	50,0	10,0 - 75,0
Sağ- SRT	24,1	± 14,6	15,0	10,0 - 45,0
Sol- SD skoru	79,6	± 18,8	80,0	40,0 - 100,0
Sağ- SD skoru	90,2	± 10,0	92,0	72,0 - 100,0

Çizelge4.3.'te orta, orta-ileri, ileri derecede işitme kaybı olan bireylerde SRT ve SD Skoru değerleri verilmiştir. sol kulakta; SRT ortalaması 41,0±22,1 dB, SD Skoru ortalaması %79,6,6±18,8, sağ kulakta; SRT ortalaması 24,1±14,6 dB; SD skoru ortalaması %90,2±10,0 olarak bulunmuştur.

Tinnitusu sağda olan bireylerin psikoakustik ölçümleri Çizelge4.5.'te gösterilmiştir. Tinnitus frekansı ortalaması 4517,2±2893,3 Hz, tinnitus şiddeti ortalaması 44,5±22,1 dB, MMS ortalaması 53,9±22,5 dB olarak belirlenmiştir. RI değerlendirmesinde; hastaların 12'sinde RI yok, 9'unda kısmi, 7'sinde tam RI belirlenmiştir.

Çizelge4.5. Tinnitusu sağda olan bireylerin (n:29) psikoakustik ölçümleri

Ölçümler	̄SS		Medyan	(min – max)
Sağ-Tinnitus-Frekansı (Hz)	4517,2	± 2893,3	6000,0	(125,0 - 8000,0)
Sağ-Tinnitus Şiddeti (dB)	44,5	± 22,1	42,0	(15,0 - 100,0)
Sağ- MMS (dB)	53,9	± 22,5	51,5	(23,0 - 110,0)
Sağ RI	n		%	
Yok	12		42,9	
Kısmi	9		32,1	
Tam	7		25,0	

Tinnitusu solda olan bireylerin psikoakustik ölçümleri Çizelge4.6.'te gösterilmiştir. Tinnitus frekansı ortalaması $5025 \pm 2950,0$ Hz, tinnitus şiddeti ortalaması $51,0 \pm 20,1$ dB, MMS ortalaması $61,0 \pm 22,7$ dB olarak belirlenmiştir. RI değerlendirmesinde; hastaların 19'sinde RI yok, 9'unda kısmi RI, 13'ünde tam RI belirlenmiştir.

Çizelge4.6. Tinnitusu solda olan bireylerin (n:45) psikoakustik ölçümleri

Ölçümler	$\bar{x}$ SS	Medyan	(min – max)
Sol-Tinnitus Frekansı (Hz)	5025,4 ± 2950,0	6000,0	(125,0 - 8000,0)
Sol-Tinnitus Şiddeti	51,0 ± 20,1	54,0	(15,0 - 88,0)
Sol- MMS (dB)	61,0 ± 22,7	64,5	(19,0 - 104,0)
Sol RI	n	%	
Yok	19	46,3	
Kısmi	9	22,0	
Tam	13	31,7	

Bilateral tinnitus şikayeti olan hastaların psikoakustik ölçüm sonuçları Çizelge4.7.'de gösterilmiştir. Tinnitus frekansı ortalaması $6328,3 \pm 1963,4$ Hz, tinnitus şiddeti ortalaması $53,15 \pm 20,6$ dB, MMS ortalaması $60,15 \pm 21,2$ dB olarak belirlenmiştir.

Çizelge4.7. Tinnitusu bilateral olan bireylerin psikoakustik ölçüm sonuçları (n:33)

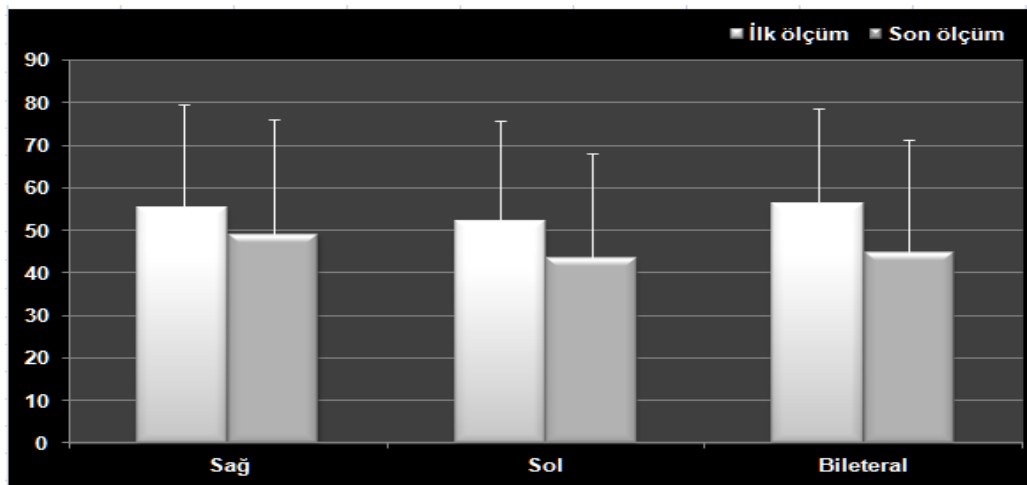
Ölçümler	$\bar{x}$ SS	Medyan	(min – max)
Sol-Tinnitus Frekansı (Hz)	6418,2 ± 1957,6	6000,0	(250,0 - 8000,0)
Sağ-Tinnitus-Frekansı (Hz)	6238,4 ± 1969,3	6000,0	(250,0 - 8000,0)
Sol-Tinnitus Şiddeti (dB)	53,5 ± 20,8	56,0	(15,0 - 96,0)
Sağ-Tinnitus Şiddeti (dB)	52,8 ± 20,4	51,0	(19,0 - 92,0)
Sol- MMS (dB)	60,8 ± 21,1	61,5	(24,0 - 102,0)
Sağ-MMS (dB)	59,5 ± 21,3	58,0	(23,0 - 100,0)
	n	%	
Sol RI	Yok	6	18,8
	Kısmi	12	37,5
	Tam	14	43,8
Sağ RI	Yok	10	31,3
	Kısmi	7	21,9
	Tam	15	46,9

Tinnitus tarafına göre bireylerin tedavi öncesi ve sonrası TEA puanı ölçüm sonuçları Çizelge4.8 ve şekil 4.1’de verilmiştir. Tinnitusu sağda olanların ilk ölçüm TEA puan ortalaması $55,2 \pm 24,5$ iken bu puanın son ölçümde ortalaması $48,9 \pm 27,2$ olarak bulunmuştur. İlk ölçüm ve son ölçüm TEA puan ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$). Tinnitusu sol kulakta olanların TEA puan ortalaması ilk ölçümde $52,0 \pm 23,8$ ve son ölçümde $43,2 \pm 24,9$ olarak saptanmıştır. Bu iki puan arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Benzer şekilde tinnitusu bilateral olanların TEA puan ortalamaları ilk ölçümde $56,1 \pm 22,5$ ve son ölçümde ise $44,6 \pm 26,7$ ’dir. İstatistiksel olarak bu iki puan arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Elde edilen sonuçlara göre tinnitusu solda ve bilateral olan bireylerin TEA puanları son ölçümde ilk ölçümlere göre anlamlı bir şekilde azalmıştır.

TEA puanları tinnitus tarafı gruplarına (sağ, sol, bilateral) göre İlk ölçüm ve son ölçümler için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Gerek ilk ölçüm ve gerekse son ölçümlerde tinnitus tarafı grupları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p > 0,05$).

Çizelge4.8. Tinnitus tarafına göre bireylerin tedavi öncesi-sonrası, TEA puanları

Tinnitus tarafı	n	İlk ölçüm		Son ölçüm		P
		$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
Sağ	29	55,2	24,5	48,9	27,2	0,135
Sol	45	52,0	23,8	43,2	24,9	0,004
Bilateral	33	56,1	22,5	44,6	26,7	< 0,001
P		0,717		0,655		



Şekil 4.1. Tinnitus tarafına göre bireylerin tedavi öncesi-sonrası, TEA puanları

Çizelge4.9. Tinnitus tarafına göre tedavi öncesi-sonrası RI ölçümleri

Tinnitus tarafı	RI	İlk ölçüm			Son ölçüm			P
		n	$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS		
Sağ	Sağ	Yok	12	3,6	1,1	3,5	1,3	0,861
		Kısmi	9	3,4	1,3	2,9	1,4	0,129
		Tam	7	2,6	1,1	2,3	1,1	0,157
		P		0,222		0,153		
Sol	Sol	Yok	19	3,4 ^a	1,2	2,8	1,4	0,017
		Kısmi	9	2,4 ^b	0,9	2,7	0,9	0,527
		Tam	13	3,8 ^a	1,1	2,8	1,3	0,016
		P		0,033		0,981		
Bilateral	Sağ	Yok	10	3,5	1,1	2,7	1,1	0,033
		Kısmi	7	3,6	1,4	3,0	1,5	0,102
		Tam	15	3,2	1,1	2,7	1,2	0,035
		P		0,725		0,925		
	Sol	Yok	6	3,3	1,2	2,8	1,3	0,257
		Kısmi	12	3,4	1,1	2,6	1,3	0,004
		Tam	14	3,4	1,2	2,9	1,1	0,083
		P		0,980		0,625		

Tinnitus tarafına göre RI ölçümlerinin tedavi öncesi-tedavi sonrası değişimleri Çizelge4.9.'da gösterilmiştir. Tinnitusu sol kulağında olan 41 hastanın RI olmayanlar ve tam RI olanlarda tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişimi anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.10. Sağ tarafında tinnitusu olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine göre TEA puanları

Faktörler		n	İlk ölçüm		Son ölçüm		P
			$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
Cinsiyet	Erkek	15	48,9	24,3	39,5	27,0	0,327
	Kadın	14	62,0	23,8	59,0	24,5	0,180
	P		0,229		0,040		
Yaş	< 50	7	65,1	19,8	58,6	24,6	0,175
	≥ 50	22	52,1	25,4	45,8	27,8	0,322
	P		0,146		0,168		
İşitme kaybı tarafı	Yok	20	49,7	23,2	44,0	23,4	0,176
	Sağ	4	54,0	22,7	60,5	25,2	0,715
	Sol	2	78,0	28,3	87,0	18,4	0,180
	Bilateral	3	78,7	21,9	40,7	44,5	0,109
	P		0,146		0,179		
İşitme kaybı derecesi	Yok	20	49,7	23,2 ^a	44,0	23,4 ^a	0,176
	Çok hafif, hafif	6	55,0	18,3 ^a	44,3	29,3 ^a	0,600
	Orta, orta ileri, ileri, çok ileri	3	92,7	7,6 ^b	90,7	10,1 ^b	0,276
	P		0,028		0,020		
İşitme kaybı Tipi	Yok	20	49,7	23,2	44,0	23,4	0,176
	İletim	3	52,7	9,2	54,0	26,5	0,999
	Mikst	2	75,0	29,7	54,0	53,7	0,180
	SNK	4	75,0	29,3	67,0	37,0	0,715
	P		0,247		0,546		

Sağ kulağında tinnitusu olan bireylerin TEA puanlarının, cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine göre tedavi öncesi-tedavi sonrası ölçümleri Çizelge 4.10.'da gösterilmiştir. Cinsiyet değişkenine göre değerlendirildiğinde son ölçümlerinde ki TEA puanındaki ölçüm değişimi anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). İşitme kaybı derecesine bağlı olarak TEA puanındaki tedavi öncesi-tedavi sonrası puanları açısından anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Ancak TEA puanındaki tedaviye bağlı değişim cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı tipi değişkenleri açısından anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

TEA puanının sol kulağında tinnitus şikayeti olan bireylerde, tedavi öncesi-tedavi sonrası ölçümlerinin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine bağlı dağılımı Çizelge 4.11.'de gösterilmiştir. Erkeklerde TEA puanı ilk

değerlendirmede ortalama $51,5 \pm 23,4$ iken, tedavi sonrası ortalama $41,5 \pm 23,4$ elde edilmiş, azalma anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). TEA puanındaki değişim 50 yaş altındaki 17 hastada anlamlı bulunmuştur. İşitmesi normal sınırlarda olan hastalarda, ilk ölçümde ortalama $47,8 \pm 21,5$ ve son ölçümde ortalama $34,4 \pm 20,6$ 'dır. İstatistiksel olarak bu iki ölçüm arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Çizelge 4.11. Sol tarafında tinnitusu olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine göre TEA puanları

Faktörler		n	İlk ölçüm		Son ölçüm		P
			$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
Cinsi yet	Erkek	27	51,5	23,4	41,5	23,4	0,009
	Kadın	18	52,7	25,0	45,7	27,4	0,193
	P		0,808		0,765		
Yaş	< 50	17	50,7	24,4	36,7	22,9	0,026
	≥ 50	28	52,7	23,8	47,3	25,7	0,060
	P		0,815		0,155		
İşitme kaybı tarafı	Yok	27	47,8	21,5	34,4	20,6 ^a	0,001
	Sağ	3	54,0	33,4	44,0	27,5 ^{a,b}	0,285
	Sol	11	58,4	29,9	63,8	25,0 ^b	0,514
	Bilateral	4	61,0	12,9	51,0	25,4 ^{a,b}	0,465
	P		0,555		0,028		
İşitme kaybı derecesi	Yok	27	47,8	21,5 ^a	34,4	20,6 ^a	0,001
	Çok hafif, hafif	10	45,4	24,6 ^a	48,9	25,9 ^{a,b}	0,813
	Orta, orta ileri, ileri, çok ileri	8	74,3	19,3 ^b	66,8	22,3 ^b	0,398
	P		0,015		0,007		
İşitme kaybı Tipi	Yok	27	47,8	21,5	34,4	20,6 ^a	0,001
	İletim	3	46,7	19,7	41,3	31,1 ^{a,b}	0,593
	Mikst	4	45,0	17,2	54,7	23,4 ^{a,b}	0,593
	SNK	11	66,2	28,8	62,4	24,7 ^b	0,285
	P		0,222		0,024		

Tinnitus şikayeti bilateral olan bireylerin tedavi öncesi-tedavi sonrası TEA puanlarının, cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine bağlı olarak ölçümleri Çizelge 4.12.'de verilmiştir. Erkek hastalarda ilk ölçüm ortalaması $54,3 \pm 22,8$ iken, son ölçüm ortalaması $41,7 \pm 26,0$ olarak azalması anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Benzer şekilde işitme kaybı olmayan bireylerde TEA puanının tedaviye bağlı değişimleri de anlamlı bulunmuştur. Yaş değişkeni açısından bilateral tinnitus şikayeti olan, 50 yaş üstü bireylerin tedavi öncesi ve tedavi sonrası TEA puanlarındaki değişim anlamlı olarak belirlenmiştir ($p < 0,05$). 50 yaş altındaki bireylerde ilk ölçüm ortalaması $62,3 \pm 13,2$ ve son ölçüm ortalaması $50,9 \pm 24,4$ elde edilmiştir. Bu ölçümler arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p > 0,05$).

Çizelge 4.12. Bilateral tinnitus olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine göre TEA puanları

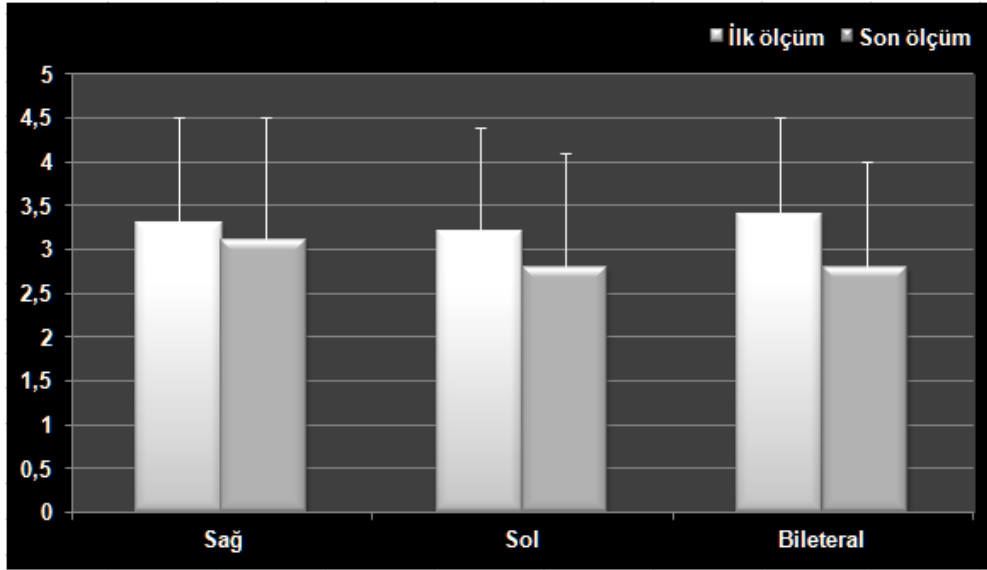
Faktörler		n	İlk ölçüm		Son ölçüm		P
			$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
Cinsi yet	Erkek	25	54,3	22,8	41,7	26,0	0,002
	Kadın	8	61,5	22,2	53,8	28,3	0,119
	P		0,323		0,200		
Yaş	< 50	7	62,3	13,2	50,9	24,4	0,310
	≥ 50	26	54,4	24,4	42,9	27,4	<0,001
	P		0,321		0,321		
İşitme kaybı tarafı	Yok	22	55,3	20,8	41,4	23,2	0,001
	Sağ	2	69,0	32,5	66,0	48,1	0,655
	Sol	3	80,7	14,0	83,3	16,8	0,999
	Bilateral	6	42,3	21,8	30,0	18,1	0,093
	P		0,080		0,054		
İşitme kaybı derecesi	Yok	22	55,3	20,8	41,4	23,2	0,001
	Çok hafif, hafif	11	57,6	26,6	51,1	32,8	0,181
	Orta, orta ileri, ileri, çok ileri	-	-	-	-	-	
	P		0,939		0,390		
İşitme kaybı Tipi	Yok	22	55,3	20,8 ^a	41,4	23,2	0,001
	İletim	4	87,0	7,0 ^b	75,5	25,0	0,273
	Mikst	2	47,0	26,9 ^{a,b}	48,0	65,1	0,655
	SNK	5	38,4	13,1 ^a	32,8	11,9	0,176
	P		0,018		0,148		

Çizelge 4.13. Tinnitus tarafına göre bireylerin tinnitus düzeyi ölçüm sonuçları

Tinnitus tarafı	n	İlk ölçüm		Son ölçüm		P
		$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
Sağ	29	3,3	1,2	3,1	1,4	0,200
Sol	45	3,2	1,2	2,8	1,3	0,009
Bilateral	33	3,4	1,1	2,8	1,2	< 0,001
P		0,801		0,662		

Bireylerin tinnitus tarafına göre tinnitus düzeylerinin değişimi Çizelge 4.13. ve Şekil 4.2.'de gösterilmiştir. Tinitusu sağda olanların ilk ölçüm düzeyleri ortalaması $3,3 \pm 1,2$ iken bu puanın son ölçümde ortalaması $3,1 \pm 1,4$ bulunmuştur. İlk ölçüm ve son ölçüm arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$). Tinitusu solda olanların tinnitus düzeyleri ortalaması ilk ölçümde $3,2 \pm 1,2$ ve son ölçümde $2,8 \pm 1,3$ olarak saptanmıştır. Bu iki puan arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Benzer şekilde bilateral tinnitus olan bireylerin tinnitus düzeyleri ortalamaları ilk ölçümde

3,4±1,1 ve son ölçümde ise 2,8±1,2'dir. İstatistiksel olarak bu iki ölçüm arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Elde edilen sonuçlara göre tinnitusu solda ve bilateral olan bireylerin tinnitus düzeylerindeki son ölçüm değeri ilk ölçüme göre anlamlı bir şekilde azalmıştır. Tinnitus düzeyleri tinnitus tarafı gruplarına göre (sağ, sol, bilateral) göre ilk ölçüm ve son ölçüm için ayrı ayrı değerlendirildiğinde, tinnitus tarafı gerek ilk ölçüm gerekse son ölçüm arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$).



Şekil 4.2. Tinnitus tarafına göre bireylerin tinnitus düzeyi ölçüm sonuçları

Tinnitus tarafına göre (sağ-sol-bilateral) bireylerin TEA düzeylerinin cinsiyet, yaş, işitme kaybı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenleri açısından değişimi sırası ile Çizelge 4.14., Çizelge 4.15., Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.14.'te verildiği üzere; tinnitusu sağ tarafta olanların tinnitus düzeylerinde cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenlerine göre ilk ölçüm ve son ölçüm ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Buna karşın işitme kaybı derecesine göre işitme kaybı olmayan, çok hafif-hafif derecede işitme kaybı olanlar, orta-orta ileri- ileri- çok ileri derecede işitme kaybı olanlar ayrı ayrı değerlendirildiğinde ilk ölçüm ortalaması ile son ölçüm ortalamasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.15.'te gösterildiği gibi, Sol kulağında tinnitusu olan bireylerin cinsiyet değişkeni açısından; erkek bireylerin ilk ölçüm ortalamaları ile son ölçüm ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Benzer şekilde işitme kaybı olmayan bireylerin tinnitus düzeylerindeki ilk ölçüm ortalamaları ve son ölçüm ortalamaları arasındaki fark anlamlı olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Bilateral tinnitusu olan hastaların tinnitus düzeyindeki değişimleri Çizelge 4.16. da gösterilmiştir. Erkek hastaların ilk ölçüm ortalamaları $3,4\pm1,2$ iken son ölçüm ortalamaları $2,8\pm1,2$ elde edilmiştir. Bu ortalamalardaki azalma istatistiksel olarak anlamlı olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$). İşitme kaybı olmayan bireylerin tinnitus düzeylerinde ilk ölçüm ortalamaları ile son ölçüm ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Bilateral tinnitusu olanların 50 yaş üstü grupta ilk ölçüm ortalaması $3,3\pm1,2$ ve son ölçüm ortalaması $2,8\pm1,3$ 'dür. Bu İki ölçüm arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Çizelge 4.14. Sağ tarafında tinnitusu olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenleri açısından TEA düzeyleri

Faktörler		n	İlk ölçüm		Son ölçüm		P
			$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
Cinsi yet	Erkek	15	3,1	1,3	2,7	1,4	0,298
	Kadın	14	3,6	1,2	3,5	1,2	0,480
	P		0,250		0,102		
Yaş	< 50	7	3,9	1,1	3,7	1,4	0,564
	≥ 50	22	3,2	1,3	2,9	1,3	0,271
	P		0,197		0,143		
İşitme kaybı tarafı	Yok	20	3,1	1,2	2,9	1,2	0,405
	Sağ	4	3,5	1,3	3,8	1,3	0,655
	Sol	2	4,5	0,7	4,5	0,7	0,999
	Bilateral	3	4,3	1,2	2,3	2,3	0,180
	P		0,169		0,226		
İşitme kaybı derecesi	Yok	20	3,1	1,2 ^a	2,9	1,2 ^a	0,405
	Çok hafif, hafif	6	3,5	1,0 ^{a,b}	2,7	1,5 ^a	0,357
	Orta, orta ileri, ileri, çok ileri	3	5,0	0,0 ^b	5,0	0,0 ^b	0,999
	P		0,030		0,028		
İşitme kaybı Tipi	Yok	20	3,1	1,2	2,9	1,2	0,405
	İletim	3	3,7	,6	3,3	1,2	0,317
	Mikst	2	4,0	1,4	3,0	2,8	0,317
	SNK	4	4,3	1,5	3,8	1,9	0,655
	P		0,260		0,689		

Çizelge 4.15. Sol tarafında tinnitusu olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenleri açısından TEA düzeyleri

Faktörler		n	İlk ölçüm		Son ölçüm		P
			$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
Cinsi yet	Erkek	27	3,2	1,2	2,7	1,2	0,012
	Kadın	18	3,3	1,2	3,0	1,5	0,253
	P		0,633		0,442		
Yaş	< 50	17	3,1	1,3	2,5	1,2	0,076
	≥ 50	28	3,3	1,1	3,0	1,3	0,072
	P		0,523		0,293		
İşitme kaybı tarafı	Yok	27	3,0	1,2	2,3	1,1 ^a	0,004
	Sağ	3	3,7	1,5	3,0	1,0 ^{a,b}	0,157
	Sol	11	3,5	1,3	3,9	1,3 ^b	0,317
	Bilateral	4	3,5	,6	3,0	1,2 ^{a,b}	0,414
	P		0,584		0,014		
İşitme kaybı derecesi	Yok	27	3,0	1,2 ^a	2,3	1,1 ^a	0,004
	Çok hafif, hafif	10	3,0	1,1 ^a	3,1	1,3 ^{a,b}	0,739
	Orta, orta ileri, ileri, çok ileri	8	4,3	0,9 ^b	4,0	1,1 ^a	0,480
	P		0,031		0,005		
İşitme kaybı Tipi	Yok	27	3,0	1,2	2,3	1,1 ^a	0,004
	İletim	3	3,0	1,0	2,7	1,5 ^{a,b}	0,564
	Mikst	4	3,0	,8	3,3	1,2 ^{a,b}	0,785
	SNK	11	3,9	1,2	3,8	1,2 ^b	0,655
	P		0,244		0,013		

Çizelge 4.16. Bilateral tinnituslu olan bireylerin cinsiyet, yaş, işitme kaybı tarafı, işitme kaybı derecesi, işitme kaybı tipi değişkenleri açısından TEA düzeyleri

Faktörler		n	İlk ölçüm		Son ölçüm		P
			$\bar{x}$	SS	$\bar{x}$	SS	
Cinsi yet	Erkek	25	3,4	1,2	2,8	1,2	0,003
	Kadın	8	3,6	1,1	3,1	1,2	0,102
	P		0,543		0,467		
Yaş	< 50	7	3,9	,7	3,0	1,0	0,084
	≥ 50	26	3,3	1,2	2,8	1,3	0,003
	P		0,228		0,503		
İşitme kaybı tarafı	Yok	22	3,4	1,0	2,7	1,1	0,001
	Sağ	2	4,0	1,4	3,5	2,1	0,317
	Sol	3	4,7	,6	4,7	,6	0,999
	Bilateral	6	2,8	1,3	2,3	,8	0,257
	P		0,124		0,088		
İşitme kaybı derecesi	Yok	22	3,4	1,0	2,7	1,1	0,001
	Çok hafif, hafif	11	3,5	1,4	3,2	1,4	0,206
	Orta, orta ileri, ileri, çok ileri	-	-	-	-	-	
	P		0,722		0,317		
İşitme kaybı Tipi	Yok	22	3,4	1,0 ^a	2,7	1,1	0,001
	İletim	4	5,0	,0 ^b	4,3	1,0	0,180
	Mikst	2	3,0	1,4 ^a	3,0	2,8	0,999
	SNK	5	2,6	0,9 ^a	2,4	0,5	0,564
	P		0,018		0,122		

Çizelge 4.17.'de tinnituslu hastalarda uygulanan akustik desensitizasyon tedavi sürecinin, tinnitus tarafına göre değerlendirilmesi gösterilmiştir. Tinnitusu solda olan 19 birey (%42,2), sağda olan 8 birey (%27,6), bilateral olan 10 birey (%30,3) olmak üzere toplam 37 birey tedaviden yarar sağladığı için tedaviye son verilmiştir. Tedaviden yarar sağladığı için devamı önerilen 37 hasta belirlenmiştir. Sağ kulağında tinnitusu olan 11 birey, sol kulağında tinnitusu olan 10 birey ve bilateral tinnitusu olan 9 bireyin tedavileri, yarar sağlamadığı için sonlandırılmıştır. Bilateral tinnitusu olan 1 hasta tedaviyi uygulamadığı için tedaviye son verilmiştir. Sol kulağında tinnitusu olan 2 hastada frekans değişikliği nedeni ile tedavi yeniden planlanmıştır.

Çizelge 4.17. Tedavi devamlılığının değerlendirilmesi

Tedavi devamlılığı	Tinnitus tarafı					
	Sağ (n:29)		Sol (n:45)		Bilateral (n:33)	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Tedaviden yarar sağladığı için sonlandırıldı	8	(27,6)	19	(42,2)	10	(30,3)
Tedaviden yarar sağladığı için devam önerildi	10	(34,5)	14	(31,1)	13	(39,4)
Tedaviden yarar sağlamadığı için sonlandırıldı	11	(37,9)	10	(22,2)	9	(27,3)
Frekans değişikliği nedeniyle yeniden planlandı			2	(4,4)		
Tedaviyi düzgün uygulamadığı için tedavi kesildi					1	(3,0)

5. TARTIŞMA

Tinnitus, dış kökenli herhangi bir ses uyararı olmadan anlamsız seslerin algılandığı bir durumdur. Tinnitus, hastalarda sıklıkla tehlikeli bir hastalık olduğu düşüncesini uyandırmakta, kimi zaman altta yatan patolojiden daha önemli bir sorun haline gelmekte, çeşitli psikososyal sorunlara yol açmakta ve kişinin yaşam kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Tinnitus çeşitli hastalıkların belirtisidir, kendi başına bir klinik antite değildir. İşitme sisteminde oluşan bozuklukların büyük bir kısmına eşlik etmektedir. Tinnituslu hastalarda dış görünüşleri nedeniyle problem yaşayan psöriyazisli hastalardan daha fazla depresyon, anksiyete ve intihar eğilimi görülmektedir [139]. Tinnitus toplumun yaklaşık %20'sinde görülmekte, %5'inde ise ciddi bir problem olarak karsımıza çıkmaktadır [36].

Tinnitus sinyalleri otonom sinir sisteminin sempatik kısmını ve limbik sistemi olumsuz yönde etkileyebilir. Bunun sonucunda, konsantrasyon bozukluğu, anksiyete, panik atak gibi tinnitusa karşı reaksiyonel davranışlar ortaya çıkar [140]. Bu tip reaksiyonların ortaya çıkmasından otonom sinir sistemi ve limbik sistemin, gereğinden fazla uyarılmasının sorumlu olduğu kabul edilmektedir [141]. Tinnitusun nörofizyolojik modelinin ortaya atılmasından sonra, otonom sinir ve limbik sistemleri hedef alan ve tinnitus sinyallerinin sebep olduğu reaksiyonları azaltmak veya ortadan kaldırmayı hedefleyen tedavi yöntemleri geliştirilmiştir [142]. Nörofizyolojik model üzerinde inşa edilmiş olan TRT, işitsel sistemden otonom ve limbik sistemlere transfer olan tinnitus sinyallerinin mekanizmalarına ve bu sinyallerin sebep olduğu reaksiyonları dikkate alarak, tinnitusun sebep olduğu reaksiyonları ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır [141]. TRT ile iyileşme genellikle ilk üç ayın sonunda görülmeye başlar, altıncı ayın sonunda daha da belirginleşerek, on ikinci ayın sonunda hastaların büyük çoğunluğunda başarılı sonuçlar gözlenmiştir [124,143,144]. Jastreboff (1999), ses terapisi ile birlikte danışmanlık hizmeti alan 223 hastanın TRT sonrasında %81'inde önemli iyileşme görüldüğünü belirtmiştir [125]. McKinney ve arkadaşları (1999) tinnitus şikayeti olan 182 hasta üzerinde yaptığı çalışmada; sadece danışmanlık hizmeti alan hastaların %72.2'sinde, ses üreteçleri kullanan hastaların %60.7'sinde iyileşme görüldüğünü rapor etmiştir [145].

Tinnitus maskeleyme yöntemi ilk olarak, Dr. Vernon ve arkadaşları (1980) tarafından; tinnitusun hastalara verdiği rahatsızlığı gidermek için kullanılmıştır [146]. Maskeleyme,

tinnitustan yakınan çoğu hasta için rahatlama sağlamasına rağmen, bu tedaviden fayda sağlamayan hastalar da bulunmaktadır [147]. Hazell (1987) hastaların maksimum fayda sağlayabilmeleri için, maskelemeyi en az iki veya üç ay düzenli olarak kullanmaları gerektiğini söylemiştir [148]. Tam maskeleme tedavisinin, tinnitusu maskeleyiği sürece yararlı olduğu ve yalnızca geçici bir rahatlama sağladığı düşüncesinin yanlış olduğu düşünülmektedir [149,150]. Tam ve kısmi maskeleme ile rahatlama ve hasta sağlığı kontrol altına alınabilmektedir [151,152].

Tinnitusun patofizyolojisi, henüz tam olarak aydınlatılamamış, üzerinde çalışmaların devam ettiği tartışmalı bir konudur [79]. Kemp'in (1990) OAE'yi klinik kullanıma dahil etmesi ile tinnitusa yönelik olan araştırmalar farklı bir boyut kazanmıştır. Tinnitusun koklear patolojiye bağlı olup olmadığı araştırılan çalışmalarda TEOAE amplitüdlere düşük elde edilmiştir. Tinnitus yaşam boyunca en fazla 30-80 yaşları arasında görülmektedir [6,82]. Çalışmamızda hastaların yaş ortalaması $51,8 \pm 10,5$ 'dir. Yaş aralığını 50 yaş ve 50 yaş üstü olarak grupladığımızda ise, ≥ 50 : 76 (%71), < 50 : 31 (%29) dir. Her iki cinsiyette tinnitustan eşit oranda etkilenir. Tinnitus %50 hastada bilateraldir [6,29]. Stouffer ve Tyler [34], hastalarının %52'sinin bilateral, %37'sinin unilateral, %10'unun başta, %1'inden az bir kısmının da başın dışındaki tinnitustan şikayet ettiklerini rapor etmişlerdir. Meikle ve Griest (1987) hastaların %61'inde bilateral, %21'inde unilateral, %3'ünde başta veya farklı bölgelerde tinnitus tanımlamışlardır [83]. Ayrıca, Musiek ve arkadaşları (1999)'na göre tinnitus, erkeklerde %71, kadınlarda %29 oranında; sol kulakta %46, sağ kulakta %26 sıklığında görülmektedir [153]. Briner, House ve arkadaşlarının (1993) yaptığı çalışmada erkek/kadın oranı 2.42 iken; Yılmaz, Akkuzu ve arkadaşlarının (2004) yaptığı çalışmada bu oran 1.86 olarak bulunmuş ve hastaların %42.5'in de çift taraflı tinnitusa rastlanmıştır [136,154]. Yaptığımız çalışmada 67 erkek (%62.6), 40 kadın (%37,4) hasta değerlendirilmiş ve elde edilen cinsiyet dağılım bulgusunun literatürle uyumlu olduğu bulunmuştur.

Tinnitus tedavisinde akustik sinir kesilerek son organı ayırmanın düzelme sağlamadığı bildirilmiştir [155]. Warrick ve arkadaşları (1969) koklear kan akımını arttırdığı düşünülen *stellat gangliyon* blokajı ile idyopatik tinnituslu hastaların ancak %27'sinde düzelme olduğunu bildirmişlerdir [156]. İntratimpanik deksametazon, gentamisin ve lidokain tedavilerinin ise tinnitusta etkinlikleri kanıtlanmamıştır [157]. Tauber ve ark [158] transmeatal koklear lazer uygulaması ile hastaların %37'sinde tinnitusta iyileşme

görüldüğünü ancak plasebo kontrollü çalışmaların yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Teggi ve ark [159] ise transmeatal koklear lazer uygulamasının tinnitus tedavisinde plasebodan daha etkili olmadığını belirtmişlerdir. İşitme korteksine uygulanan transkraniyal manyetik stimülasyon, anormal kortikal aktivasyonu inhibe ederek tinnituslu hastaların %50-70'inde düzelme sağlamaktadır [123,160,161]. Günümüze kadar değişik medikal tedaviler denenmesine rağmen halen tinnitusta Amerikan Besin ve İlaç Yönetiminin (FDA) onayladığı bir ilaç yoktur. Tinnitus tedavisinde kullanılan ilaçların ise büyük çoğunluğu, tinnitus etiyojisinde iskemi olduğu varsayılarak koklear kan akımını arttırdığı düşünülen ajanlardır [106,136,154]. Arda ve ark [162] çinko tedavisiyle tinnituslu hastaların %82'sinde subjektif tinnitus skorlarında anlamlı azalma görülürken plasebo verilen grupta anlamlı azalma görülmediğini, Paaske ve ark [163] ise, çinkonun tinnitus tedavisinde plaseboya üstünlüğünün olmadığını savunmuşlardır. Antidepresan tedavinin tinnitusta sadece anksiyete ve depresyon semptomlarının eşlik ettiği durumlarda yararlı olabileceği belirtilmektedir [164,165].

Tinnitus, objektif ve subjektif tinnitus olmak üzere iki ana sınıfa ayrılır. Bu iki formun etiyojisi, tanı ve tedavisi birbirinden tamamen farklıdır. Subjektif tinnitus daha sık görülmesine rağmen, etyopatogenezi henüz tam olarak aydınlatılamamıştır [3]. Tinnitusun, koklear kaynaklı işitme kayıplarının tamamına yakınına eşlik etmesi nedeniyle daha çok koklear bir patolojinin uzantısı olduğu düşünülmüştür [3,5]. Hastaların bazılarında periferel sistemin tamamen devre dışı kalması durumunda da tinnitus olduğu görülmüştür. Daha önce tinnitusu olmayan kişilerde sekizinci sinirin tam kesisinden sonra ortaya çıkması, yine bazı hastalarda sekizinci kraniyal sinirin kesilmesine rağmen tinnitusun devam etmesi santral tinnitus kavramını desteklemektedir [104,89].

Tinnitus en sık 40-80 yaşları arasında görülmektedir ve 20 yaşın altında daha az sıklıkta rastlanmaktadır. Tinnitus her iki cinsiyeti de eşit oranda etkilemektedir [2]. Ancak bazı araştırmalarda erkeklerde daha sık görüldüğü belirtilmiştir [136,154]. Bu çalışmada hastaların %62.6'sı erkek, %37.4'ü kadın idi. Hastaların %30,8'inde bilateral; %27.1'inde sağ kulakta; %42.1'inde sol kulakta tinnitus görülmektedir.

Tinnituslu hastaların %42.6'sında işitme kaybı dışında etiyojiden sorumlu tutulabilecek hiçbir faktöre rastlanmadığı ve sadece %8'inde normal işitme seviyesi olduğu bildirilmektedir. Tinnitusun belirlenebilen diğer muhtemel sebepleri ise gürültüye maruz

kalma (%23.6), bas-boyun yaralanmaları (%16.7), sistemik hastalıklar (%7.2), kulak patolojileri (%7) ve ototoksik ilaç kullanımıdır (%3.4) [27,166]. Çalışmamızda hastaların %64.5'i normal işitmeye sahip; %35.5'i işitme kaybı idi.

Tinnituslu hastalarda psikoakustik ölçümler, anketler, çeşitli semptom değerlendirme skalaları ve tedaviye cevabın hasta tarafından bir cümle ile açıklanması en sık kullanılan değerlendirme yöntemleridir. Ancak uygulanan tedavinin başarı oranlarının hangi kriterler ile değerlendirileceği konusunda henüz bir fikir birliği yoktur [103,168]. Tinnituslu hastaların değerlendirilmesi ve rehabilitasyon çalışmaları için psikoakustik ölçümlerden tinnitus frekansı, tinnitus şiddeti, minimum maskeleme seviyesi ve rezidüel inhibisyon testleri uygulanmaktadır. Tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde ise tinnitus şiddeti ve minimum maskeleme seviyesinin daha faydalı olduğu belirtilmektedir [22,103]. Bu çalışmada tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi için tinnitus düzeyindeki değişim kullanıldı. Tinnitus frekansının diğer psikoakustik ölçümlerin yapılabilmesi için öncelikli olarak belirlenmesi gerekir. Tinnitus frekansının zaman içinde değişiklik göstermesi nedeniyle ancak tekrarlayan ölçümler sonrasında gerçek değerler belirlenebilmektedir. Tinnitus tanısında ve tedavi yöntemlerinin belirlenmesinde yol gösterici olmasına rağmen, uygulanan tedaviler sonrasında değişmediği için, tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde yardımcı değildir [103]. Tinnitus frekansının genellikle 3000 Hz'in üzerinde ve 4000 Hz'i geçmeyen bir frekans bandında saptandığı bildirilmektedir [22]. Briner ve ark [154] tinnitus frekansı ortalamasını 2718 Hz, Yılmaz ve ark [103] ise 5796 Hz olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada hastaların tinnitus frekanslarının ortalaması, sağ kulağında tinnitus şikayeti olanların; 4517 ± 2893 Hz, sol kulağında tinnitus şikayeti olanların; 5025 ± 2950 Hz, bilateral tinnitus şikayeti olanların ise sağ kulaklarındaki tinnitus frekansları; 6238 ± 1969 Hz, sol kulaklarındaki tinnitus frekansları ise 6418 ± 1957 Hz olarak elde edilmiştir.

Benzer tinnitus şiddetleri bireylerde aynı seviyelerde etkilenme yapmamakta ve tinnitus şiddetindeki değişimlerle tedavi sonuçları arasında anlamlı korelasyon bulunmamaktadır. Bunun için tedavide tinnitus şiddeti ile uğraşmak yerine tinnitusun hastanın yaşamı üzerine olan etkilerine odaklanmanın daha doğru bir yaklaşım olabileceği belirtilmektedir [169]. Buna karşılık tinnitus şiddetinin deneyimli bir odyolog tarafından çalışıldığı takdirde tedavi etkinliğini değerlendirmek için güvenilir bir metod olduğu savunulmaktadır [86,103]. Tinnitus şiddetinin, genellikle işitme esiklerinin 0–15 dB üzerinde olduğu

bildirilmiştir [91]. Hastalarda tespit edilen tinnitus şiddeti ölçümlerinin, hastaların algıları ile körele olamdığı görüldüğünden, tinnitus şiddetinin tedavi etkinliğini değerlendirmede faydalı olmayacağı düşünülmüştür [170].

Minimum maskeleme seviyesi ve rezidüel inhibisyon ise daha çok maskeleme yöntemleri ile ilgili çalışmalarda olmak üzere tinnitus tedavisindeki etkinliğin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır [103]. Tinnituslu hastalarda yapılan anket çalışmaları gerek hastanın işitme kaybı anksiyete ve depresyon derecesini ortaya koymada gerekse uygulanan herhangi bir tedavinin etkinliğini değerlendirmede en iyi yöntem olduğu belirtilmektedir [171]. Bu çalışmada güvenirliliğinin yüksek olması, yaş, cinsiyet ve işitme kaybının seviyesinden etkilenmemesi, açık sonuç vermesi ve kolay uygulanabilirliği nedeniyle tinnitus engellilik anketi kullanıldı (TEA) ve düzelme kriteri olarak değerlendirildi. Bu çalışmada tinnitus engellilik anketi sayesinde hastaların şikayetlerini daha iyi ifade edebildiklerini gözlemledik. Özellikle sosyoekonomik düzeyi yüksek hastalarda olmak üzere, tinnitusun hastalarda yol açtığı problemler ayrıntılı bir şekilde ortaya konulabildiği için anket çalışmalarının tedavi etkinliğini değerlendirmede etkin bir yöntem olacağını düşünmekteyiz.

Tinnitus tedavisinde hastalara öncelikle yaşam tarzı ile ilgili önerilerde bulunulmalıdır. Hastalara tinnitusun çaresi olmadığı ve bu sesle yaşamayı öğrenmesi gerektiği gibi öneriler yapılmamalı, özenli ve pozitif bir bilgilendirme ile hastanın korkuları giderilmeye çalışılmalıdır. Hastaya tinnitus teşhisinde yapılan odyolojik, laboratuvar ve radyolojik incelemelerle tedavi seçenekleri ve sonuçları en geniş şekilde anlatılarak yakınmalarının ciddi şekilde ele alındığı hissinin verilmesi ise tedavinin en önemli aşaması olan güven duygusunu pekiştirecektir. Külahlı ve ark [172] tinnitusta sebebi belirlenebilen hastalarda sebebe yönelik olmak üzere cerrahi veya medikal tedavi uygulamanın, belirli bir patoloji tespit edilemeyen hasta grubunda ise güven vermenin ve teskin etmenin en etkili tedavi olduğunu belirtmişlerdir. Vernon ve ark [173] maskeleme sonrası rezidüel inhibisyon varlığını araştırmış ve hastaların %45'inde kısmi rezidüel inhibisyon ve %6'sında tam rezidüel inhibisyon görüldüğünü, başka bir deyişle hastaların %51'inde tinnitusun maskelenebildiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada rezidüel inhibisyon değerlendirilebilen hastaların 49'unda tam, 37'sinde kısmi rezidüel inhibisyon gözlenirken; 47 hastada rezidüel inhibisyon gözlenmemiştir.

Ma ve ark [174] subjektif tinnitusu bulunan 30 hastayı betahistin ve flunarizin kombinasyonu, kontrol grubundaki 30 hastayı ise vitamin B6 ve flunarizin kombinasyonu ile tedavi etmişlerdir. Tedavi etkinlikleri tinnitus şiddetine göre değerlendirildiğinde betahistin daha üstün olduğunu; 64şitme64if tinnitus skorlarına göre değerlendirildiğinde ise iyileşme oranları betahistin grubunda %65, kontrol grubunda ise %39 olmasına rağmen her iki grup arasında anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir. Çekkayan ve ark [106] 64şitme64if tinnitusu bulunan 28 hastaya betahistin, 26 hastaya ginkgo glikozid ve 13 hastaya ise plasebo 64şitme64if64ir. Üç aylık tedavi süreleri sonunda 64şitme64if tinnitus skorları değerlendirildiğinde betahistin grubunda %35, ginkgo biloba grubunda %37, plasebo grubunda ise %13 oranında iyileşme olduğunu bildirmişlerdir. Tinnitus tedavisinde her iki ilacın da plaseboya üstün olduğunu, birbirilerine üstünlüklerinin olmadığını bildirmişlerdir. Ancak çalışmada plasebo ile elde edilen iyileşme oranlarının oldukça düşük bulunmasından dolayı ginkgo biloba ve betahistinle elde edilen düşük orandaki iyileşmelerin bile anlamlı bulunmuş olduğu görülmektedir.

Günümüzde birçok hastalıkta yardımcı tedavi yöntemi olarak kullanılmaya başlanan ozon tedavisinin etki mekanizması kısmen anlaşılmakla birlikte klinikte kullanım alanları ile ilgili literatürde yeteri kadar çalışma bulunmamaktadır. Ragab ve ark [175] ani 64şitme kaybı olan 30 hastaya majör otohemoterapi yöntemiyle haftada iki kez olmak üzere toplam 10 seans ozon tedavisi, 15 hastaya ise plasebo tedavisi vermişlerdir. Ozon tedavisi alan hastalarda %77, plasebo verilen hastalarda ise %40 oranında iyileşme bildirilmiştir. Ozon tedavisinin eritrosit oksihemoglobin disosiasyon eğrisini etkileyip dokulara oksijen salınımını ve endotelial hücrelerden güçlü bir vazodilatör olan nitrik oksit salınımını arttırıp kokleadaki iskemiye düzelttiği, bunlara ek olarak antioksidan etkinliği arttırıp hücrel strese etki ederek ani işitme kaybı tedavisinde etkili olduğunu savunmuşlardır. Literatürde ozon tedavisi ile benzer etki mekanizmasına sahip olan hiperbarik oksijen tedavisinin tinnitusta etkinliğiyle ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Stiegler ve ark [160] hiperbarik oksijen tedavisinin perilenf ve endolenfte parsiyel oksijen basıncını arttırarak kokleovestibüler sistemdeki duyu hücrelerinde bozulmuş olan metabolik aktiviteyi iyileştirerek tinnituslu hastaların %36'sında iyileşme sağladığını, ancak plasebodan daha etkili olmadığını bildirmişlerdir. Delb ve ark [177] ise, yaptıkları çalışmada kontrol grubu bulunmamakla birlikte, tinnituslu hastalarda %49 oranında iyileşme tespit etmişlerdir.

İşitme kaybı olan bireylerde tinnitus görülme olasılığının arttığı çeşitli çalışmalarda savunulmuştur [29,178]. Axelsson ve Ringdahl (1989) 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 etmişlerdir [36]. Briner, House ve arkadaşlarının (1993) 24 tinnituslu hasta üzerinde yaptıkları çalışmada ise hastalarda işitme kaybı olup olmadığına dair bir bilgi verilmemiştir [154]. Yılmaz, Akkuzu ve arkadaşlarının (2004) 40 tinnituslu hasta üzerindeki çalışmasında ise işitme kaybı olan hastalar da çalışmaya dahil edilmiştir [136]. Bu çalışmada, işitme kaybı olmayan 69 (%64.5), unilateral işitme kaybı olan 25 (%23.4), bilateral işitme kaybı olan 13 (%12.1) hasta üzerinde çalışılmıştır.

İşitmenin normal sınırlar içerisinde elde edilmesi, normal işitme fonksiyonunu göstermemektedir. İşitme fonksiyonunun bozulması ile OAE cevap amplitüdleri normale göre düşük elde edilmektedir. Koklear patolojilerin varlığında OAE amplitüd değerlerinin azalması tinnitusun koklear disfonksiyonun bir işareti olabileceği hipotezini desteklemektedir [179]. Semptomun tanısı, tedavinin yönlendirilmesi açısından önemli olduğu için tinnitusun lokalizasyonunun belirlenmesi önem kazanmaktadır. DTH aktivitesi, mekanik-elektrik-mekanik transmisyonunda yer alan nonlinear satürasyon özellikleri ile olan amplifikasyondur. Efferent innervasyonun etkisi, perilemf ve endolemf çevresi içerisindeki hareketi ile Corti organının elektromekaniği, ossilasyona yakın normal bir durumla sonuçlanmaktadır. İşitme sistemi içerisindeki nonlinear satürasyon özelliğinin ossilasyonu, küçük ve duyulmaz değerler ile sınırlanmaktadır. Merkezi sinir sistemi (SSS) kokleanın mikromekanik özelliklerini modifiye etmek üzere DTH'lerinin medial efferent innervasyonunu kullanmaktadır ve işitsel mesajını beyne iletmeden önce koklear reseptör üzerinde kontrol etmektedir [24].

Tinnitusta maskeleme ve TRT etkili yöntemler olarak görülmekle birlikte, kesin olarak standartları yoktur. Pek çok araştırmada TRT, etiyolojisi ne olursa olsun tinnitusun tüm türleri için etkili bir tedavi yöntemi olduğu belirtilerek, etkili sonuçların on sekiz ay sonunda elde edilebileceği bildirilmiştir [141,180]. Henry ve arkadaşları (2006) tinnitus maske tedavisi ve TRT uyguladıkları iki hasta grubunun tinnitus handicap ve şiddetindeki azalmayı karşılaştırmış ve sonuçta; maske tedavisinin hastanın akut dönemde rahatlamasını sağlamak için önerilebileceğini; ancak uzun vadede neticeye ulaşmak için TRT yapılmasının daha uygun olduğunu belirtmektedir [180].

Psikolojik fonksiyonları olumlu yönde etkilemek için müzik terapi kullanımı pek çok araştırmacı tarafından araştırılmıştır [14,16,181,182,183]. Müzik hem nöronal hem de hormonal aktiviteleri olumlu yönde etkileyebilmektedir [16,183]. Limbik sistem; beynin temporal lobunda, müzik ve seslerin işlendiği işitsel korteksle bağlantılıdır [147]. Görüntüleme çalışmaları pozitif veya negatif reaksiyonları ortaya çıkarabilen müzik uyaranlarının, limbik veya paralimbik sistemi aktif hale getirdiğini göstermektedir [184,185,186].

Akustik desensitizasyon ile tinnitusun tedavisi; diğer tedavi yaklaşımlarının uygulama güçlüklerini ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiştir [128]. Akustik desensitizasyon tedavisi; tedaviye uygun olan hastaların büyük çoğunluğunda, tinnitus reaksiyonlarında hızlı ve önemli iyileşme sağlamaktadır [131]. Tinnitusta desensitizasyonu kolaylaştırmak için, müziğin dinamik yapısının kullanılması, tinnitus algılamasını aralıklı olarak maskeleyesi kullanılmaktadır. Kullanılan müzik, rahat dinleme seviyesinde tinnitusun maskelenebilmesi ve reaksiyonlarını azaltmasına imkan verecek özelliklere uygun şekilde olmalıdır. Akustik desensitizasyon tedavisi iki aşamalı protokol ile yürütülür:

Birinci aşamada, tinnitus ile yüksek seviyede etkileşimi sağlamak için spektral olarak modifiye edilmiş müzik, geniş band gürültü ile kullanılır. Müziğe gürültü eklenir, rahat dinleme seviyesinde, pozitif relaksasyon sağlanmaya çalışılır. Bu gürültü bandının kaydı önceden tespit edilen sinyal gürültü oranına göre kişiye özel spektral modifikasyon olarak müziğin içine karıştırılır. Yaklaşık iki ay kullanımdan sonra hastalar tinnituslarını kontrol altında hissettiklerini veya en azından tinnitusun yaşamlarını etkileyen yönlerini kontrol edebileceklerini ifade etmektedir. Böylece evre 1 in başarı ile tamamlanmış olduğu düşünülür.

İkinci aşamada, tinnitusta aralıklı etkileşim hedeflenir. Spektral modifiye müzik (gürültüsüz), aralıklı maskeleye etkileşimi yapar. Birkaç ay sonra şiddeti azaltılarak, maruziyet derecesi gittikçe artırılır. Tinnitus müzikteki çıkışlarla maskelenir ve çıkışlar arasında tinnitus anlık olarak duyulur. Müziğin şiddetinin zamanla azaltılması, tinnitus maruziyetini yavaş yavaş uzatarak zaman içerisinde gevşeme ile tinnitusun desensitize olmasına yardımcı olması amaçlanmaktadır [128,129,130,131].

Çalışmamızda, müziklerin akustik yapısında spektral modifikasyon yapılmamıştır. Pozitif relaksasyon sağlanabilmesi için kullanılacak müzikler hastaların tercihlerine bırakılmıştır. Akustik desensitizasyon tedavisinde modifiye edilmiş müzik geniş band gürültü ile kullanılırken, bu çalışmada hastaların tinnitus frekansları merkez frekans kabul edilerek ANSI 2004- dar band gürültü alt/üst frekans kesme limitleri referans alınarak, geniş band gürültü filtrelenerek oluşturulan; dar band gürültü kullanılmıştır. Tedavi uygulamasında, hastalardan hazırlanan akustik uyarının ses seviyesini yavaş yavaş artırarak, tinnituslarını duymayacakları seviyeye getirmeleri istenmiştir. Ancak ses seviyesinin, rahat dinleme seviyesine engel olmayacak şiddette olmasına özen göstermeleri konusunda hastalara bilgi verilmiştir. Tedavi süresince ses şiddetini hastalar kendileri ayarlamışlardır. Hazırlanan akustik uyarıların süresi günlük iki saat ile sınırlandırılmıştır.

Müzik kullanılarak yapılan tinnitus terapi çalışmalarında hastaların tinnituslarının değerlendirilmesi, minimal maskeleme seviyesi, VAS ve Tinnitus Reaction Questionnaire (TRQ) kullanılarak yapılmıştır. Bu çalışmada; tedavi öncesi ve tedavi sonrası tinnitusun psikoakustik ve psikosomatik parametreleri TEA ile değerlendirilmiştir. Davis ve ark. tinnitus stresi yaşayan 35 hastanın tinnitustan rahatsızlık hissettikleri anlarda, her gün en az iki saat süre ile müzik enstrümanı kullanmalarını önermiştir. Bu tedavinin altıncı ayında hastaların %91'inde tinnitus rahatsızlık seviyelerinde ortalama %65 iyileşme gözlenmiştir. Altıncı ayın sonunda hastaların %80'i tinnitustan rahatsızlık hissetmediklerini belirtmişlerdir [131].

Bizim çalışmamızda, hastaların ayrıntılı odyolojik değerlendirmeleri ardından tinnitusun psikoakustik parametreleri değerlendirilerek tinnitus haritalaması çıkartılmıştır. TEA ile tinnitusun hasta üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi istenmiş ve kayıt edilmiştir. Tedavinin öncesi ve sonrasında bu anket tekrarlanmıştır. Tedavinin etkinliği Tinnitus Engellilik Anketi ile değerlendirilmiştir. Hastaların tedavi öncesi ve sonrası tinnitus düzeyleri, rezidüel inhibisyon özellikleri incelenmiştir. Hastaların 45 (%42.1)'inde sol kulakta, 29 (%27.1)'inde sağ kulakta ve 33 (%30.8) her iki kulağında tinnitus şikayeti bulunmaktadır.

Çalışmaya dahil edilen 107 hastanın 69'u (%64.5) normal işitmeye sahiptir. İşitme kaybı hastaların 25 (%23.4)'inde unilateral, 13 (%12.1)'inde bilateral olarak belirlenmiştir. İşitme kaybı dereceleri ise iki grupta toplanarak; çok hafif ve hafif derecede işitme kaybı

olan 27 (%25.2) hasta, orta, orta-ileri, ileri, çok ileri derecede işitme kaybı olan 11 (%10.3) hasta değerlendirilmiştir. Hastaların tinnitus lokalizasyonlarına göre değerlendirmeler yapılmıştır. Tedavi sonrasında 37 (%34.6) hastaya tedaviden yararlandığı için tedavi sonlandırması, 37 (%34.6) hastaya tedaviden yarar sağladığı için devam etmesi, 30 (%28) hastanın tedaviden yarar sağlamadığı için tedaviyi sonlandırması, 2 (%1.8) hastanın ise tinnitus frekansındaki değişim nedeni ile tedaviyi sonlandırması önerilmiştir.

6. SONUÇLAR

Tinnitus nedeni ile değerlendirilen, tinnitus frekanslarına göre belirlenerek oluşturulan Dar Band Gürültünün 2 saat lik müzik CD sine ve flash belleğe, modifiye edilerek Müzik Terapi uygulanan hastaların, terapi sonrası sonuçlarının değerlendirilmesidir. Hastaların gerçekçi beklentilerinin sağlanması zaman alacağından takip gereklidir. Bu nedenle, müzik terapi uygulanmış ve takibi yapılmış hastaların sonuçları değerlendirilmiştir. Akustik desensitizasyon tedavisine başlanan hastaların 2. 4. ve gerekirse 6. Aylarda kontrole gelmeleri hakkında bilgi verilmiştir. Hastalar kontrole geldiklerinde tekrarlanan ayrıntılı işitme testleri ve tinnitus haritalaması yapılarak TEA uygulanmıştır. Tedavi uygulanan 107 hastanın kontrollerindeki tinnituslarının psikoakustik değerlendirmeleri, TEA puanları ve düzeyleri araştırma için kayıt edilmiştir. Bu çalışmada; güvenilirliğinin yüksek olması, yaş, cinsiyet ve işitme kaybının seviyesinden etkilenmemesi, açık sonuç vermesi ve kolay uygulanabilirliği nedeniyle; TEA kullanıldı. TEA'deki düzey ve puanlarında ki azalma düzelme kriteri olarak değerlendirildi. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası tinnitusun psikoakustik ve psikosomatik parametreleri TEA ile değerlendirilmiştir. Tinnitusu solda olan 19 birey (%42,2), sağda olan 8 birey (%27,6), bilateral olan 10 birey (%30,3) olmak üzere toplam 37 birey tedaviden yarar sağladığı için tedaviye son verilmiştir. Hastaların tedaviden yarar sağlamaya başladığı belirlenerek tedaviye devamı önerilen 37 birey vardır. Tedavinin etkinliği değerlendirildiğinde, toplam 74 birey (%69,2) tedaviden yarar sağlamıştır.

Tinnitusu solda olanların tinnitus düzeyleri ortalaması ilk ölçümde $3,2 \pm 1,2$ ve son ölçümde $2,8 \pm 1,3$ olarak saptanmıştır. Bu iki puan arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Benzer şekilde bilateral tinnitusu olan bireylerin tinnitus düzeyleri ortalamaları ilk ölçümde $3,4 \pm 1,1$ ve son ölçümde ise $2,8 \pm 1,2$ 'dir. İstatistiksel olarak bu iki ölçüm arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tinnitus tarafına göre bireylerin tedavi öncesi ve sonrası TEA puanı ölçüm sonuçları Çizelge 4.8 ve şekil 4.1'de verilmiştir. Tinnitusu sağda olanların ilk ölçüm TEA puan ortalaması $55,2 \pm 24,5$ iken bu puanın son ölçümde ortalaması $48,9 \pm 27,2$ olarak bulunmuştur. İlk ölçüm ve son ölçüm TEA puan ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Tinnitusu sol kulakta olanların TEA puan ortalaması ilk ölçümde $52,0 \pm 23,8$ ve son ölçümde $43,2 \pm 24,9$ olarak saptanmıştır. Bu iki puan arasındaki fark

istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Benzer şekilde tinnitusu bilateral olanların TEA puan ortalamaları ilk ölçümde $56,1\pm22,5$ ve son ölçümde ise $44,6\pm26,7$ 'dir. İstatistiksel olarak bu iki puan arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Elde edilen sonuçlara göre tinnitusu solda ve bilateral olan bireylerin TEA puanları son ölçümde ilk ölçümlere göre anlamlı bir şekilde azalmıştır.

TEA puanları tinnitus tarafı gruplarına (sağ, sol, bilateral) göre İlk ölçüm ve son ölçümler için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Gerek ilk ölçüm ve gerekse son ölçümlerde tinnitus tarafı grupları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tinnitusu sağda olan bireylerin, tinnitus frekansı ortalaması $4517,2\pm2893,3$ Hz, tinnitus şiddeti ortalaması $44,5\pm22,1$ dB, MMS ortalaması $53,9\pm22,5$ dB, tinnitusu solda olanların tinnitus frekansı ortalaması $5025\pm2950,0$ Hz, tinnitus şiddeti ortalaması $51,0\pm20,1$ dB, MMS ortalaması $61,0\pm22,7$ dB, bilateral tinnitusu olanların tinnitus frekansı ortalaması $6328,3\pm1963,4$ Hz, tinnitus şiddeti ortalaması $53,15\pm20,6$ dB, MMS ortalaması $60,15\pm21,2$ dB olarak belirlenmiştir.

İşitme kaybı olmayan bireylerin tinnitus düzeylerinde ve TEA puanlarında ilk ölçüm ortalamaları ile son ölçüm ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur.

Çalışmamızda cinsiyetin tedavi etkinliğinin etkisi tinnitus tarafına bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Solda ve bilateral tinnitusu olan hastaların TEA puanı ve tinnitus düzeyinde erkek hastaların, kadın hastalara göre tedavi öncesi ve tedavi sonrası ölçümlerinde anlamlı fark bulunmuştur. Ancak bu fark sağ kulağında tinnitusu olan hastalarda tespit edilememiştir. Tinnitus düzeyindeki tedavi öncesi ve tedavi sonrası değişim sol kulakta ve bilateral tinnitusu olan hastalarda anlamlı bulunurken, sağ kulağında tinnitusu olanlarda etkili bulunmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Jastreboff, P.J., Hazell, J.W.P. (1993). A neurophysiological approach to tinnitus: Clinical implications. *British Journal of Audiology*, 27: 7-17
2. Akyıldız, N. (2002). *Kulak Hastalıkları ve mikrocerrahisi*. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, Cilt 2, 67-81
3. Özlüoğlu, L.N., Ataş, A. Çelik, O. (Ed). (2007). *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*, İzmir: Asya Tıp Kitapevi, 94-104.
4. Stephen, S.D.G. (1987). Historical aspects of tinnitus. In Hazel J.W.P. ed. *Tinnitus*. New York: Churchill Livingstone; 1-19
5. Tonndorf, J. (1981) . Stereocilia dysfunction, a cause of sensory hearing loss, recruitment, poor speech discrimination and tinnitus. *Acta Otolaryngol* 91: 469-479.
6. Meyerhoff, W. L.,& Cooper, J. C. (1991). Tinnitus. *Otolaryngology*, 2, 1169-1179.
7. Rosenhall U., Karlsson A.K. (1991). Tinnitus in old age. *Scand Audiol*, 20: 165-71
8. Feldmann, H. (1995). *Mechanisms of tinnitus*. In J. A. Vernon & A. R. Moller (Eds.), Needham Heights, MA: Allyn & Bacon. 35–56
9. Bayazıt, Y.A., Deniz, H. (2010). Tinnitusta Tedavi Yaklaşımları. *Türkiye Klinikleri Journal of ENT Special Topics*, 3(2), 67-71.
10. Coles, R.R.A. (1995). Classification of causes, mechanisms of patient disturbance, and associated counselling. In: Vernon JA, Moller AR. (Ed) *Mechanisms of tinnitus*. Boston, MA: Allyn and Bacon, 11–20
11. Hazell, J.W.P. (1995). Tinnitus as a manifestation of a survival style reflex. In: Reich GE, Vernon JA eds, *Proceedings of the Fifth International Tinnitus Seminar*. Portland, Oregon, USA: American Tinnitus Association: 579-582
12. Yulis, S., Brahm, G., Charnes, G., Jacard, L.M., Picota, E., Rutman, F. (1975). The extinction of phobic behavior as a function of attention shifts. *Behav Res Ther*. 13(2-3):173–6.
13. Stanley, J.M. (2005). Gregory, D., Whipple, J., Walworth, D., Nguyen, J., Jarred, J., et. Al. Medical Music Therapy: A model programme for clinical practice, education, training, and research. Silver Spring, MD. American Music Therapy Association.
14. Crowe, B.J.,& Scovel, M. (1996). An overview of sound healing practices: *Implications for the profession of music therapy*. Music Therapy Perspectives , 14(1), 21-29.
15. Taylor, D.B. (1997). Biomedical Foundations of Music as Therapy. St. Louis: MMB Music.
16. Harvey, A. W. (1987). Utilizing music as a tool for healing. In R. Pratt (Ed.), *The fourth international symposium on music: Rehabilitation and well-being*, 73-87

17. Orçan, E. (2007). *Tinnitusun Ölçülebilir Değerlerinin (Frekans, Amplitüd, Minimal Maskeleye Seviyesi ve Rezidüel İnhibisyon) Epidemiyolojik, Klinik, Odyolojik ve Psikosomatik Veriler ile İlişisinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
18. Vernon, J. A., Meikle M. B., (1988). Measurement of tinnitus: An update. M Kitahara (Ed.), *Tinnitus: Pathophysiology and Management*, Igaku-Shoin, Tokyo, Japan, 36-52.
19. American National Standards Specification for Audiometers. Acoustical Society of America: New York. ANSI S3.6-2004.
20. Baguley, D. M., and D. J. McFerran. (2002). "Current perspectives on tinnitus." *Archives of disease in childhood* 86.3 141-143.
21. Henry, J. L., and P. H. Wilson. (1995). "The psychological management of tinnitus: comparison of a combined cognitive educational program, education alone and a waiting-list control." *The international tinnitus journal* 9-20.
22. Tyler, R. S. (2000). The psychoacoustical measurement of tinnitus. *Tinnitus handbook*, 149-179.
23. Goldstein, B., Shulman, A. (1991). Tinnitus evaluation. *Tinnitus Diagnosis/Treatment*. Philadelphia: Lea & Febiger, 293-318.
24. Shulman, A., Aran, J. M., Feldmann, H., & Vernon, J. A. (1991). *Tinnitus: diagnosis/ treatment*. Philadelphia: Lea & Febiger.
25. Kulak Kayıkçı, M.E. (2000). *Tinnituslu Hastalarda Otoakustik Emisyon Cevaplarının Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara
26. Moller, A. R. (1983) "Pathophysiology of tinnitus." *The Annals of otology, rhinology, and laryngology* 93.1 Pt 1: 39-44.
27. Barnea, G., Attias, J., Gold, S., Shahar, A. (1990). Tinnitus with normal hearing sensitivity: extended high-frequency audiometry and auditory-nerve brain-stem-evoked responses. *International Journal of Audiology*, 29(1), 36-45.
28. Aksoy, S. (2002). Tinnitus, 'Vertigo', *Modern Tıp Seminerleri*: 25, Güneş Tıp Kitapevi, Ankara, 89-106.
29. Özlüoğlu, L.N., Ataş, A., (Ed. O. Çelik), (2002). *Kulak burun boğaz hastalıkları ve baş boyun cerrahisi*. İstanbul, Turgut Yayıncılık, 88-98.
30. Mitchell, S.M., Michael, J.C. (1991). *Subspecialty clinics: otorhinolaryngology tinnitus*. Mayo Clin Proc; 66:614-620
31. Noell, C. A., & Meyerhoff, W. L. (2003). Tinnitus. Diagnosis and treatment of this elusive symptom. *Geriatrics*, 58(2), 28-34.
32. Şentürk, Ö. (2003). *Tinnitus Tedavisinde Frekansa Spesifik Elektriksel Stimülasyonun Etkisinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 4-27.
33. Wilson, P. H., Henry, J. L. (2000). Psychological management of tinnitus. *Tinnitus handbook*, 263, 279.

34. Stouffer, J. L., Tyler, R. S. (1990). Characterization of tinnitus by tinnitus patients. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55(3), 439-453.
35. Meikle, M., Taylor-Walsh, E. (1984). Characteristics of tinnitus and related observations in over 1800 tinnitus clinic patients. *The Journal of Laryngology & Otology*, 98(S9), 17-21.
36. Axelsson, A., Ringdahl, A. (1989). Tinnitus-a study of its prevalence and characteristics. *British journal of audiology*, 23(1), 53-62.
37. Çağlar, A. (1998). 'Tinnituslu Hastalarda Biofeedback ve İlaç Tedavisinin karşılaştırılması' Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
38. Feldmann, H. (1991). History of tinnitus research. *Tinnitus Diagnosis/Treatment. Philadelphia, Lea & Febiger*, 3-37.
39. Davis, A., El Rafaie, A. (2000). Epidemiology of tinnitus. *Tinnitus handbook*, 1-23.
40. Perry, B. P., Gantz, B. J. (2000). Medical and surgical evaluation and management of tinnitus. *Tinnitus handbook*, 221-241.
41. Brown, S. C. (1990). *Older Americans and tinnitus: a demographic study and chartbook*. Johnson, R. C., Smith, D. L. (Ed.). Center for Assessment and Demographic Studies, Gallaudet Research Institute, Gallaudet University.
42. Quaranta, A., Assennato, G., Sallustio, V. (1995). Epidemiology of hearing problems among adults in Italy. *Scandinavian audiology. Supplementum*, 42, 9-13.
43. Dauman, R., Tyler, R. S. (1992). Some considerations on the classification of tinnitus. In *Proceedings of the Fourth International Tinnitus Seminar. Amsterdam/New York: Kugler Publications* (pp. 225-229).
44. Dauman, R., Cazals, Y. (1989). Auditory frequency selectivity and tinnitus. *Archives of oto-rhino-laryngology*, 246(5), 252-255.
45. Lucente, F.E. Sobol, S.M. (1983). *Essentials of Otolaryngology*, New York: Raven Press; 113-127
46. Graham, J. M. (1981). Tinnitus and deafness of sudden onset: electrocochleographic findings in 100 patients. *The Journal of laryngology and otology. Supplement*, (4), 111.
47. Spoendlin, H. (1987). Inner ear pathology and tinnitus. In *Proceedings of the Third International Tinnitus Seminar* (pp. 42-51).
48. Salvi, R. J., Ahroon, W. A. (1983). Tinnitus and neural activity. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 26(4), 629-632.
49. Coles, R. R. A. (1984). *Epidemiology of tinnitus:(2) Demographic and clinical features*. *The Journal of Laryngology & Otology*, 98(S9), 195-202.
50. Stephens, D., Héту, R. (1991). Impairment, disability and handicap in audiology: towards a consensus. *International Journal of Audiology*, 30(4), 185-200.
51. Heller, A. J. (2003). Classification and epidemiology of tinnitus. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 36(2), 239-248.

52. Schulman, A. (1988). Introduction: Definition and classification of tinnitus. *Tinnitus-Pathophysiology and Management*. New York: Ikagu-Shoin, 1-6.
53. Vernon, J. A., Møller, A. R. (1995). *Mechanisms of tinnitus*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
54. Cenik, Z., Yöndemli, Y., Gül, O., (1990), Pulsatil Tinnitus, *Türk ORL Arşivi*, 28; 27-29.
55. Dikbaş, M. (2009). *Tinnituslu bireylerde otoakustik emisyon ile kontralateral supresyon mekanizmasının incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
56. Bailey, Q. (1979). Audiological aspects of tinnitus. *Australian Journal of Audiology*, 1, 19-23.
57. Baguley, D. M. (2002). Mechanisms of tinnitus. *British Medical Bulletin*, 63(1), 195-212.
58. Sahley, T. L., Nodar, R. H. (2001). A biochemical model of peripheral tinnitus. *Hearing research*, 152(1), 43-54.
59. Çakır, Ö. (2001). *'Tinnitus Tedavisinde Çinko Kullanımı'* Uzmanlık Tezi, Ankara Numune Hastanesi, 1. Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kliniği, Ankara.
60. Şenol, S. (1990). *Tinnitus Tedavisinde Biofeedback ve Transkutaneal Elektriksel Sinir Stimülasyonunun (TENS) Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
61. Tyler, R. S., Babin Richard, W., Tinnitus, I. (1993). Cummings, editor. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 2.
62. Kiang, N. Y. S., Liberman, M.C., Levine, R.A. (1976) Auditory-nerve activity in cats exposed to ototoxic drugs and high-intensity sounds. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*, 75, 1-17.
63. Jastreboff, P. J., Gray, W. C., Gold, S. L. (1996). Neurophysiological approach to tinnitus patients. *Otology & Neurotology*, 17(2), 236-240.
64. Lockwood, A. H., Salvi, R. J., Burkard, R. F. (2002). Tinnitus. *New England Journal of Medicine*, 347(12), 904-910.
65. Morgan, D. H. (1992). Tinnitus of TMJ origin: a preliminary report. *Cranio: the journal of craniomandibular practice*, 10(2), 124-129.
66. Moller, A. R., Moller, M. B., Yokota, M. (1992). Some forms of tinnitus may involve the extralemiscal auditory pathway. *The Laryngoscope*, 102(10), 1165-1171.
67. Lockwood, A. H., Salvi, R. J., Coad, M. L., Towsley, M. L., Wack, D. S., Murphy, B. W. (1998). The functional neuroanatomy of tinnitus Evidence for limbic system links and neural plasticity. *Neurology*, 50(1), 114-120.
68. Levine, R. A. (1999). Somatic (craniocervical) tinnitus and the dorsal cochlear nucleus hypothesis. *American journal of otolaryngology*, 20(6), 351-362.

69. Levine, R. A., Abel, M., Cheng, H. (2003). CNS somatosensory-auditory interactions elicit or modulate tinnitus. *Experimental Brain Research*, 153(4), 643-648.
70. Levine, R. A. (2004). Somatic tinnitus. *Tinnitus: Theory and Management*. Lewiston, NY: BC Decker, 108-124.
71. Feldmann, H. (1988). Pathophysiology of tinnitus. *Tinnitus: Pathophysiology and management*, 7-35.
72. Melzack, R., Wall, P. D. (1967). Pain mechanisms: a new theory. *Survey of Anesthesiology*, 11(2), 89-90.
73. Tonndorf, J. (1991). The origin of tinnitus. *Tinnitus: Diagnosis/Treatment*. Philadelphia, Lea & Febiger, 41-49.
74. Aran, J. M. (1991). Resting State. *Tinnitus: diagnosis/treatment*, 116.
75. Luxon, L. M. (1993). Tinnitus: its causes, diagnosis, and treatment. *BMJ: British Medical Journal*, 306(6891), 1490.
76. Cenik, Z., Gül, O. (1989). *Tinnitus etyolojisi*, S.Ü.Tıp Fakültesi Dergisi, 5(4):4-10.
77. Burns, E. M. (1984). A comparison of variability among measurements of subjective tinnitus and objective stimuli. *International Journal of Audiology*, 23(4), 426-440.
78. Cenik, Z., Yöndemli, F., Kayhan, Ö. İdiyopatik tinnitusta 'TENS' uygulaması. Preleminer rapor. *Türk ORL Arşivi* 1989; 27(2):87-9.
79. House, J. W. (1984). Tinnitus: evaluation and treatment. *Otology & Neurotology*, 5(6), 472-475.
80. House, J. W. (1989). Therapies for tinnitus. *Otology & Neurotology*, 10(3), 163-165.
81. Mattox, D. E., Richtsmeier, W. J. (1987). Tinnitus--the initial evaluation. *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 96(2), 172-174.
82. Jastreboff, P.J., Gray, W.C., Mattox, D.E. (1998). Tinnitus and hyperacusis, in Cummings CW (ed): *Otolaryngology Head and Neck Surgery* (3rd ed.). Mosby-Year Book, pp 319-322.
83. Meikle, M., Griest, S. (1987) The perceived localization of tinnitus. In Feldmann H, editor: *Proceedings of the III International Tinnitus Seminar*, Karlsruhe, Germany, Harsch Verlag.
84. Sataloff, R. T., Sataloff, J. (Eds.). (2006). *Occupational hearing loss*. CRC Press.
85. Aksoy, S. (2010). Tinnitusta Odyolojik Değerlendirme ve Rehabilitasyon. *Türkiye Klinikleri Kulak Burun Boğaz Özel Dergisi*, 3(2), 25.
86. Vernon, J. A., Meikle, M. B. (2003). Tinnitus: clinical measurement. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 36(2), 293-305.
87. Vernon, J. A. (1988). Current use of masking for the relief of tinnitus. *Tinnitus, Pathology, and Management*, 96-106.
88. Meikle, M. B., Vernon, J., Johnson, R. M. (1984). The perceived severity of tinnitus: some observations concerning a large population of tinnitus clinic patients. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 92(6), 689-696.

89. Shulman, A., Seitz, M. R. (1981). Central tinnitus—diagnosis and treatment. observations simultaneous binaural auditory brain responses with monaural stimulation in the tinnitus patient. *The Laryngoscope*, 91(12), 2025-2036.
90. Clark, J. G., Yanick, P. (1984). *Tinnitus and its management: A clinical text for audiologists*. Charles C Thomas Pub Ltd.
91. Goodwin, P. E., Johnson, R. M. (1980). The loudness of tinnitus. *Acta otolaryngologica*, 90(1-6), 353-359.
92. Sennaroğlu, G., Kulak Kayıkcı, M.E., *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi*, “Tinnitus”, Bölüm 4.19, s.313-320, Ed. Koç,C., Güneş Kitabevi, 2004
93. Gedikli, Y., (2005). *Tinnitus tedavisi*, Tıpta Uzmanlık, Ankara: Sağlık Bakanlığı Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 4. KBB Kliniği.
94. Aksoy, S., Firat, Y., Alpar, R. (2007). The Tinnitus Handicap Inventory: a study of validity and reliability. *International tinnitus journal*, 13(2), 94.
95. Newman, C. W., Jacobson, G. P., Spitzer, J. B. (1996). Development of the tinnitus handicap inventory. *Archives of Otolaryngology—Head & Neck Surgery*, 122(2), 143.
96. Budd, R. J., Pugh, R. (1996). Tinnitus coping style and its relationship to tinnitus severity and emotional distress. *Journal of Psychosomatic Research*, 41(4), 327-335.
97. Hallam, R.S. (1996). *Manual of the Tinnitus Questionnaire*. The Psychological Corporation/Harcourt Brace.
98. Kuk, F. K., Tyler, R. S., Russell, D., Jordan, H. (1990). The psychometric properties of a tinnitus handicap questionnaire. *Ear and hearing*, 11(6), 434-445.
99. Wilson, P. H., Henry, J., Bowen, M., & Haralambous, G. (1991). Tinnitus Reaction Questionnaire Psychometric Properties of a Measure of Distress Associated With Tinnitus. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 34(1), 197-201.
100. Budd, R. J., Pugh, R. (1995). The relationship between locus of control, tinnitus severity, and emotional distress in a group of tinnitus sufferers. *Journal of psychosomatic research*, 39(8), 1015-1018.
101. Savran, M.B. (1999). Depresyonun Tanımı ve Epidemiyolojisi. İ.Ü.Depresyon,Somatizasyon ve Psikiyatrik Aciller Sempozyumu.
102. Hisli, N. (1988). Beck Depresyon Envanteri’nin geçerliliği üzerine bir çalışma. *Psikoloji Dergisi*, 6:118-122
103. Meikle, M. B., Stewart, B. J., Griest, S. E., Henry, J. A. (2008). Tinnitus outcomes assessment. *Trends in amplification*, 12(3), 223-235.
104. Eggermont, J. J. (2003). Central tinnitus. *Auris Nasus Larynx*, 30, 7-12.
105. Deniz, M. (2008). *Tinnitus Hastalarında Serotonin Transporter Gen Polymorfizminin Tinnitus Parametreleri Üzerine Etkisinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

106. Çekkayan, S., Özlüoğlu, L., Yoloğlu, S. (1996). Tinnituslu hastalarda betahistin ve ginkgo biloba ekstresinin etkinliğinin karşılaştırılması. *KBB ve BBC Dergisi*, 1, 19-22.
107. Morgon, A., Lacomme, Y. (1998). Two-month multicenter double-blind placebo controlled study of trimetazidine in tinnitus. *Journal Français D Otorhinolaryngologie Audiophonologie Chirurgie Maxillofaciale Chirurgie Plastique De La Face*, 47, 180-185.
108. Murai, K., Tyler, R. S., Harker, L. A., Stouffer, J. L. (1992). Review of pharmacologic treatment of tinnitus. *Otology & Neurotology*, 13(5), 454-464.
109. Perucca, E., Jackson, P. (1985). A controlled study of the suppression of tinnitus by lidocaine infusion: (relationship of therapeutic effect with serum lidocaine levels). *The Journal of Laryngology & Otology*, 99(07), 657-661.
110. Hester, T. O., Theilman, G., Green, W., Jones, R. O. (1998). Cyclandelate in the management of tinnitus: a randomized, placebo-controlled study. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 118(3), 329-332.
111. Jones, I. H., Knudskn, V. O. (1928). Certain aspects of tinnitus, particularly treatment. *The Laryngoscope*, 38(9), 597-611.
112. House, J. W., Brackman, D. E. (1981). Tinnitus: surgical treatment. In *Ciba Foundation Symposium* (Vol. 85, pp. 204-212).
113. Berliner, K. I., Shelton, C., Hitselberger, W. E., Luxford, W. M. (1992). Acoustic tumors: effect of surgical removal on tinnitus. *Otology & Neurotology*, 13(1), 13-17.
114. Özdilek, T. (1996). *Tinnituslu hastalarda hiperinsülinemi insidansı ve diyet tedavisi*, Uzmanlık tezi, Uludağ Üniv. K.B.B. Anabilim Dalı, Bursa.
115. Hazell, J. W. P., Wood, S. M., Cooper, H. R., Stephens, S. D. G., Corcoran, A. L., Coles, R. R. A., Sheldrake, J. B. (1985). A clinical study of tinnitus maskers. *British journal of audiology*, 19(2), 65-146.
116. Stephens, S. D. G., Corcoran, A. L. (1985). A controlled study of tinnitus masking. *British journal of audiology*, 19(2), 159-167.
117. Jakes, S. C., Hallam, R. S., McKenna, L., Hinchcliffe, R. (1992). Group cognitive therapy for medical patients: an application to tinnitus. *Cognitive Therapy and Research*, 16(1), 67-82.
118. Aygener, N. (2005). *Servikal Patolojilerde Tinnitus'un Arastırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
119. Swettow, R.W. (1986). Cognitive aspects of tinnitus patient management. *Ear and Hearing*, 7(6):390-6.
120. Davies, S., McKenna, L., Hallam, R. S. (1995). Relaxation and cognitive therapy: a controlled trial in chronic tinnitus. *Psychology and Health*, 10(2), 129-143.
121. De Ridder, D., De Mulder, G., Verstraeten, E., Van der Kelen, K., Sunaert, S., Smits, M., ... & Moller, A. R. (2006). Primary and secondary auditory cortex stimulation for intractable tinnitus. *ORL*, 68(1), 48-55.

122. Özçağlar HÜ, Dinç O, Bütün B, ve ark. (1992). Tinnitus tedavisinde TENS'in değeri 'preliminer rapor'. *Türk ORL Arşivi*, 30:517-22.
123. Kleinjung, T., Eichhammer, P., Langguth, B., Jacob, P., Marienhagen, J., Hajak, G., & Strutz, J. (2005). Long-term effects of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in patients with chronic tinnitus. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 132(4), 566-569.
124. Jastreboff, P. J., & Jastreboff, M. M. (2000). Tinnitus Retraining Therapy (TRT) as a method for treatment of tinnitus and hyperacusis patients. *Journal of the American Academy of Audiology*, 11(3).
125. Jastreboff, P. J. (1999, September). Categories of the patients in TRT and the treatment outcome. In *Proceedings of the Sixth International Tinnitus Seminar*(pp. 394-398).
126. Deniz, H. (2010). *Tinnitus Hastalarının Uykuda Müzikle Sağaltımı*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
127. Jastreboff, P. J., Jastreboff, M. M. (2003). Tinnitus retraining therapy for patients with tinnitus and decreased sound tolerance. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 36(2), 321-336.
128. Davis, P. B., Wilde, R. A., Steed, L. (2002). Clinical trial findings of a neurophysiologically-based tinnitus rehabilitation technique using tinnitus desensitization music. In *Proceedings of the Seventh International Tinnitus Seminar. Perth, Australia: University of Western Australia*, 74-7.
129. Davis, P. B., Wilde, R. A., Steed, L. G., & Hanley, P. J. (2008). Treatment of tinnitus with a customized acoustic neural stimulus: a controlled clinical study. *ENT: Ear, Nose & Throat Journal*, 87(6).
130. Davis, P. B. (2006). *Music and the acoustic desensitization protocol for tinnitus*(pp. 146-160). New York: Thieme.
131. Davis, P. B., Paki, B., & Hanley, P. J. (2007). Neuromonics tinnitus treatment: third clinical trial. *Ear and hearing*, 28(2), 242-259.
132. Goddard, J. C., Berliner, K., & Luxford, W. M. (2009). Recent experience with the neuromonics tinnitus treatment. *International Tinnitus Journal*, 15(2).
133. Seren, E. (2008). Web tabanlı tinnitus değerlendirme ve maskeleyme yöntemi.
134. Clark, J. G. (1981). Uses and abuses of hearing loss classification. *Asha*, 23(7), 493.
135. Henry, J. A., Zaugg, T. L., Schechter, M. A. (2005). Clinical Guide for Audiologic Tinnitus Management IAssessment. *American Journal of Audiology*, 14(1), 21-48.
136. Yilmaz, I., Akkuzu, B., Çakmak, Ö., Özlüoglu, L. N. (2004). Misoprostol in the treatment of tinnitus: a double-blind study. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 130(5), 604-610.
137. Feldmann, H. (1983). Time patterns and related parameters in masking of tinnitus. *Acta oto-laryngologica*, 95(5-6), 594-598.
138. ANSI, A. (2004). S3. 6-2004, Specification for audiometers. *American National Standards Institute*.

139. Schaaf, H., Eipp, C., Deubner, R., Hesse, G., Vasa, R., Gieler, U. (2009). [Psychosocial aspects of coping with tinnitus and psoriasis patients. A comparative study of suicidal tendencies, anxiety and depression]. *HNO*, 57(1), 57-63.
140. Jastreboff, P. J. (1990). Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neuroscience research*, 8(4), 221-254.
141. Jastreboff, P., Jastreboff, M. M. (2006). Tinnitus retraining therapy: a different view on tinnitus. *ORL*, 68(1), 23-30.
142. Rubinstein, J. T., Tyler, R. S., Johnson, A., Brown, C. J. (2003). Electrical suppression of tinnitus with high-rate pulse trains. *Otology & neurotology*, 24(3), 478-485.
143. Jastreboff, P. J., Jastreboff, M. M., Mattox, D. E. (2001). Statistical analysis of the progress of tinnitus treatment during tinnitus retraining therapy (TRT). *Assoc Res Otolaryngol*.
144. Jastreboff, P. J. (1999). The neurophysiological model of tinnitus and hyperacusis. London: The Tinnitus and Hyperacusis centre. *Sixth International Tinnitus Seminar*, 32-38.
145. McKinney, C. J., Hazell, J. W. P., Graham, R. L. 1999. An evaluation of the TRT method. Cambridge: The Tinnitus and Hyperacusis Centre. *Proceedings of the Sixth International Tinnitus Seminar*, 99-105.
146. Schleuning, A. J., Johnson, R. M., Vernon, J. A. (1980). Evaluation of a tinnitus masking program: a follow-up study of 598 patients. *Ear and hearing*, 1(2), 71-74.
147. Lemonick, M. D. (2003). The power of mood. *Time*, 161(3), 64-69.
148. Hazell, J. W. P. (1987). Tinnitus masking therapy. *Tinnitus*. London: Churchill Livingstone, 96-117.
149. Henry, J. L., Wilson, P. H. (2002). *Tinnitus: A self-management guide for the ringing in your ears*. Boston: Allyn and Bacon.
150. Jastreboff, P. J., Hazell, J. W. (2004). *Tinnitus retraining therapy: implementing the neurophysiological model*. Cambridge University Press.
151. Baracca, G. N., Forti, S., Crocetti, A., Fagnani, E., Scotti, A., Del Bo, L., Ambrosetti, U. (2007). Results of TRT after eighteen months: our experience. *International journal of audiology*, 46(5), 217-222.
152. Hatanaka, A., Ariizumi, Y., Kitamura, K. (2008). Pros and cons of tinnitus retraining therapy. *Acta oto-laryngologica*, 128(4), 365-368.
153. Musiek, F. E., Rintelmann, W. F. (1999). *Contemporary perspectives in hearing assessment* (Vol. 1). Allyn & Bacon.
154. Briner, W., House, J., O'Leary, M. (1993). Synthetic prostaglandin E1 misoprostol as a treatment for tinnitus. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 119(6), 652-654.
155. Pedersen, C. B., Sorensen, H. (1970). Clinical effect of labyrinthectomy. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery*, 92(4), 307.
156. Warrick, J. W. (1969). Stellate ganglion block in the treatment of Meniere's disease and in the symptomatic relief of tinnitus. *British journal of anaesthesia*, 41(8), 699-

702.

157. Dodson, K. M., Sismanis, A. (2004). Intratympanic perfusion for the treatment of tinnitus. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 37(5), 991-1000.
158. Tauber, S., Schorn, K., Beyer, W., Baumgartner, R. (2003). Transmeatal cochlear laser (TCL) treatment of cochlear dysfunction: a feasibility study for chronic tinnitus. *Lasers in medical science*, 18(3), 154-161.
159. Teggi, R., Bellini, C., Piccioni, L. O., Palonta, F., & Bussi, M. (2008). Transmeatal low-level laser therapy for chronic tinnitus with cochlear dysfunction. *Audiology and Neurotology*, 14(2), 115-120.
160. Plewnia, C., Bartels, M., & Gerloff, C. (2003). Transient suppression of tinnitus by transcranial magnetic stimulation. *Annals of neurology*, 53(2), 263-266.
161. De Ridder, D., Verstraeten, E., Van der Kelen, K., De Mulder, G., Sunaert, S., Verlooy, J., ... & Moller, A. (2005). Transcranial magnetic stimulation for tinnitus: influence of tinnitus duration on stimulation parameter choice and maximal tinnitus suppression. *Otology & Neurotology*, 26(4), 616-619.
162. Arda, H. N., Tuncel, U., Akdogan, O., Ozluoglu, L. N. (2003). The role of zinc in the treatment of tinnitus. *Otology & neurotology*, 24(1), 86-89.
163. Paaske, P. B., Pedersen, C. B., Kjems, G., Sam, I. L. (1991). Zinc in the management of tinnitus. Placebo-controlled trial. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, 100(8), 647-649.
164. Marion, M. S., Cevette, M. J. (1991). Tinnitus. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 66, No. 6, pp. 614-620). Elsevier.
165. Mihail, R. C., Crowley, J. M., Walden, B. E., Fishburne, J., Reinwall, J. E., Zajtchuk, J. T. (1987). The tricyclic trimipramine in the treatment of subjective tinnitus. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, 97(2 Pt 1), 120-123.
166. Elgoyhen, A. B., Langguth, B. (2010). Pharmacological approaches to the treatment of tinnitus. *Drug discovery today*, 15(7), 300-305.
168. Dobie, R. A. (1999). A review of randomized clinical trials in tinnitus. *The Laryngoscope*, 109(8), 1202-1211.
169. Bartels, H., Pedersen, S. S., van der Laan, B. F., Staal, M. J., Albers, F. W., Middel, B. (2010). The impact of Type D personality on health-related quality of life in tinnitus patients is mainly mediated by anxiety and depression. *Otology & Neurotology*, 31(1), 11-18.
170. Sönmez, O. (2010). "Subjektif Tinnitusta Betahistin Ve Ozon Tedavilerinin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi", Erciyes üniversitesi, Tıpta Uzmanlık, Kayseri.
171. Yetişer, S. (2010). Tinnitus Handikap (Etkilenim) Değerlendirme Skala ve Anketleri. *Türkiye Klinikleri Journal of ENT Special Topics*, 3(2), 45-49.
172. Külahlı, İ., Cüreoglu, S., Cemiloğlu, R. (1993). Tinnitus: 217 hastanın değerlendirilmesi, *Türk ORL Arşivi*, 31:196-9.
173. Vernon, J.A., Meikle, M.B. (2000). Tinnitus masking, Tyler, R.S. (Ed), *Tinnitus Handbook*. Singular Pub, San Diego, USA, 313-356.

174. Ma, F. R., Xin, Y., Zhao, Y. M., & Lü, J. Q. (2006). [Efficacy of Betahistine Mesilate combined with Flunarizine Hydrochloride for treating tinnitus]. *Zhonghua er bi yan hou tou jing wai ke za zhi*= *Chinese journal of otorhinolaryngology head and neck surgery*, 41(4), 269-273.
175. Ragab, A., Shreef, E., Behiry, E., Zalat, S., Noaman, M. (2009). Randomised, double-blinded, placebo-controlled, clinical trial of ozone therapy as treatment of sudden sensorineural hearing loss. *The Journal of Laryngology & Otology*, 123(01), 54-60.
176. Stiegler, P., Matzi, V., Lipp, C., Kontaxis, A., Klemen, H., Walch, C., Smolle-Jüttner, F. (2006). Hyperbaric oxygen (HBO2) in tinnitus: influence of psychological factors on treatment results.
177. Delb, W., Muth, C. M., Hoppe, U., Iro, H. (1999). [Outcome of hyperbaric oxygen therapy in therapy refractory tinnitus]. *HNO*, 47(12), 1038-1045.
178. Chung, D. Y., Gannon, R. P., Mason, K. (1984). Original Papers, Travaux originaux: Factors Affecting the Prevalence of Tinnitus. *International Journal of Audiology*, 23(5), 441-452.
179. McKee, G. J., Stephens, S. D. G. (1992). An investigation of normally hearing subjects with tinnitus. *International Journal of Audiology*, 31(6), 313-317.
180. Henry, J. A., Schechter, M. A., Zaugg, T. L., Griest, S., Jastreboff, P. J., Vernon, J. A., Stewart, B. J. (2006). Clinical trial to compare tinnitus masking and tinnitus retraining therapy. *Acta Oto-Laryngologica*, 126(S556), 64-69.
181. Crowe, B. (2004). Music and soul making. *Towards a New Theory of Music Therapy*.
182. Hanser, S. B. (1999). *The new music therapist's handbook*, Boston, MA: Berklee Press.
183. Schneck, D. J., Berger, D. S. (2006). The music effect. *Music Physiology and Clinical Applications*, 17-26.
184. Zatorre, R. J., Evans, A. C., & Meyer, E. (1994). Neural mechanisms underlying melodic perception and memory for pitch. *The Journal of Neuroscience*, 14(4), 1908-1919.
185. Menon, V., Levitin, D. J., Smith, B. K., Lembke, A., Krasnow, B. D., Glazer, D., McAdams, S. (2002). Neural correlates of timbre change in harmonic sounds. *Neuroimage*, 17(4), 1742-1754.
186. Wallin, N. L., Merker, B., Brown, S. (Ed). (2001). *The origins of music*. MIT press.

EKLER

Ek-1 Etik Kurul Formu

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR KARAR FORMU					
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUNUN ADI	Gazi Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	AÇIK ADRES	Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası 06500 Beşevler/Ankara			
	TELEFON	0312 202 69 58			
	FAKS	0312 202 46 73			
	E-POSTA	tipetikkurul@gazi.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Tinnitüslü Hastalarda Uygulanan Akustik Desensitizasyonun Uzun Dönem Sonuçlarının Değerlendirilmesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Nebil GÖKSU			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI /UZMANLIK ALANI/ BULUNDUĞU MERKEZ	K.B.B. Hast. AD. /G.Ü.T.F.			
	DESTEKLEYİCİ (Varsa)				
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Dosya ve görüntü kayıtları kullanılarak yapılan retrospektif çalışmalar veya arşiv taramaları- Yüksek Lisans Tezi			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Ver.No	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	31.01.2014	0.1	Türkçe ☒	İngilizce ☐ Diğer ☐
	AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU			Türkçe ☐	İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐			
	BIYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU	☐			
	DİĞER	☐			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 71	Toplantı tarihi: 10.02.2014			
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, araştırma dosyasında belirtilen merkez/merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına, G.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurulu üyelerinin oybirliği ile karar verilmiştir.				

GAZİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik (13.04.2013), İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu								
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr.Canan ULUOĞLU								
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza	
Prof.Dr.Canan ULUOĞLU BAŞKAN	Tıbbi Farmakoloji A.D	G.Ü.T.F	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Uzm.Dr.Cemal GÜVERCİN BAŞKAN YARD.	Tıp Etiği	Y.mah. Prof.Dr. Yunus Müftü AÇS/AP Merk.	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Prof.Dr.Gonca AKBULUT RAPORTÖR	Fizyoloji A.D	G.Ü.T.F	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Prof.Dr.Bülent BOYACI ÜYE	Kardiyoloji A.D	G.Ü.T.F	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐	E ☒ H ☐		
Prof.Dr.Sefer AYCAN ÜYE	Halk Sağlığı A.D	G.Ü.T.F	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	E ☐ H ☒	Katılmadı	

Ek-1 Etik Kurul Formu (Devam)

Prof.Dr.Mehmet Akif ÖZTÜRK ÜYE	İç Hastalıkları A.D	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Elvan İŞERİ ÜYE	Çocuk Psikiyatrisi A.D	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Arzu BAKIRTAŞ ÜYE	Çocuk Sağlığı ve Hast.A.D	G.Ü.T.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof.Dr.Nilüfer TURAN DURAL ÜYE	Farmakoloji A.D	G.Ü.E.F	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Hakan KAYIR ÜYE	Tıbbi Farmakoloji A.D	G.A.T.A	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Mustafa ARSLAN ÜYE	Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Murat AKIN ÜYE	Genel Cerrahi A.D	G.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç.Dr.Sercan AKSOY ÜYE	İç Hastalıkları AD.	H.Ü.T.F	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Av.Arzu BUZKIRAN KAYA ÜYE	Avukat	G.Ü.	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı
Emine ŞEKER ÜYE	Sivil Temsilci	-	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	Katılmadı

* :Araştırma ile İlişki

** :Toplantıda Bulunma

Ek-2Tinnitus Engellilik Anketi

Açıklama: Bu ölçeğin amacı çınlamanızın sizde meydana getirdiği problemleri açıklığa kavuşturmaktır. Her soru için Evet, Bazen veya Hayır'ı daire içine alınız.

1. Çınlamanız nedeniyle dikkatinizi toplamada güçlük çekiyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
2. Çınlama sesinin yüksekliği nedeniyle insanları duymada güçlük çekiyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 3-Çınlamanız sizi sinirlendiriyor mu? _____ Evet Bazen Hayır
- 4-Çınlamanız kafanızın karışması hissi uyandırıyor mu? _____ Evet Bazen Hayır
- 5-Çınlama nedeniyle umutsuzluk hissediyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 6-Çınlamanızdan büyük oranda şikayetçi misiniz? _____ Evet Bazen Hayır
- 7-Çınlamanız nedeniyle gece uykuya dalmakta güçlük çekiyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 8-Çınlamanızdan kurtulamayacağınız hissine kapılıyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 9-Çınlamanız sosyal aktivitelerden keyif almanızı engelliyor mu? _____ Evet Bazen Hayır
- 10- Çınlamanız nedeniyle kendinizi engellenmiş hissediyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 11- Çınlamanız nedeniyle felaket bir hastalığa yakalanmış hissine kapılıyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 12-Çınlamanız hayattan zevk almanızı güçleştiriyor mu? _____ Evet Bazen Hayır
- 13-Çınlamanız işinizle veya evinizle ilgili sorumluluklarınızı yerine getirmenizi engelliyor mu? _____ Evet Bazen Hayır
- 14-Çınlamanız nedeniyle kendinizi sıklıkla alıngan bulduğunuz oluyor mu? _____ Evet Bazen Hayır
- 15-Çınlamanız nedeniyle sizin için okumak güç oluyor mu? _____ Evet Bazen Hayır
- 16-Çınlamanız sizi üzüyor mu? _____ Evet Bazen Hayır
- 17-Çınlama probleminizin, ailenizdeki bireylerle ve arkadaşlarınızla olan ilişkilerinizde baskıya yol açtığını hissediyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 18-Dikkatinizi çınlamadan uzaklaştırmayı ve diğer şeylere odaklamayı güç buluyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 19-Çınlamanız üzerinde hiç bir kontrolünüzün olmadığını hissediyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 20-Çınlamanız nedeniyle sık sık kendinizi yorgun hissediyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 21-Çınlamanız nedeniyle kendinizi çökkün hissediyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 22-Çınlamanız sizi sinirli hissettiriyor mu? _____ Evet Bazen Hayır
- 23-Çınlamızla artık başa çıkamadığınızı düşünüyor musunuz? _____ Evet Bazen Hayır
- 24-Çınlamanız sıkıntılıyken daha kötü oluyor mu? _____ Evet Bazen Hayır
- 25-Çınlamanız sizde güvensizlik hissi uyandırıyor mu? _____ Evet Bazen Hayır

Bu ankette cevaplar; evet: 4, bazen: 2, hayır: 0, puan üzerinden değerlendirildi.

Düzy	Puan	Tinnitus Engellilik Seviyesi
Düzy 1	0 – 16	Çok hafif (Sadece sessiz ortamlarda duyulur.)
Düzy 2	18 – 36	Hafif (Çevredeki gürültü ile kolayca maskelenebilir ve aktivite ile kolayca unutulabilir.)
Düzy 3	38 – 56	Orta (Arkadan gelen gürültüde fark edilmesine rağmen, günlük aktiviteler hala yapılabilir.)
Düzy 4	58 – 76	Şiddetli (Hemen hemen her zaman duyulur, uyku böler ve günlük aktivitelere engel olabilir.)
Düzy 5	78 – 100	Çok şiddetli (Her zaman duyulur, uykuyu böler ve günlük aktivitelere güçlük yaratır.)

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Sayadı, adı : ÖZTÜRK Mehtap

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri : 11/12/1975 Ankara

Medeni hali : Bekar

Telefon : 0 (312) 305 14 31

Fax : 0 (312) 311 35 00

E-posta : mehtap_ozturk06@hotmail.com

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet yılı
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi/Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları	Devam Ediyor
Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Sınıf Öğretmenliği	2003
Ön Lisans	Hacettepe üniversitesi/ Odiyometri Bölümü	1995
Lise	Aydınlıkevler Lisesi	1992

İş Deneyimi, yıl	Çalıştığı yer	Görev
2003-devam ediyor	Hacettepe Üniversitesi Hastanesi	Odyometrist
2001-2003	Ruhi Tingiz Devlet Hastanesi	Odyometrist

Yabancı dili

İngilizce

Ödüller;

- Çalış M, Ekin Ö, Kayıkcı M, **Öztürk M**, Süslü N, Özgür F, Damak Onarımı Gerçekleştirilen Olgularda Vomer Flebi Kullanımının Konuşma Sonuçlarına Etkisinin Objektif Kriterlerle Değerlendirilmesi Türk Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Derneği 34. Ulusal Kurultayı. 31 Ekim-4 Kasım 2012. Antalya. Sözlü Bildiri 1.lık

- Ekin Ö, Çalış M, Günaydın RÖ, Kayıkcı M, **Öztürk M**, Özgür F. Farengeal flep cerrahisinin velofarengeal ünitenin kapanma paternine göre ameliyat öncesi ve sonrası konuşma sonuçlarının objektif kriterler ile değerlendirilmesi. Türk Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Derneği 34. Ulusal Kurultayı. 28-31 Ekim 2013, İstanbul. Sözlü Bildiri 1.lık

Poster Çalışması;

Rıza Onder Günaydın*, Oguz Kusu*, **Mehmet Öztürk****, Deniz Yuce***, Mavis Emel Kulak Kayıkcı**, Fatma Figen Özgür****, Mehmet Umut Akyol. The effect of early routine grommet insertion on management of otitis media with effusion in children with cleft palate. 12. International Congress of the European Society of Pediatric Otorhinolaryngology. 31st May – 03rd June 2014.

Kongre, kurs ve sertifikalar;

Başkent Üniversitesi I. Otoloji-Odyoloji Sempozyumu	5-7 Haziran 2014
Türk Yarı Damak Dudak Derneği 3. Bölgesel Toplantısı, Ankara	1 Haziran 2014
Türk Yarı Damak Dudak Derneği 2. Bölgesel Toplantısı, İzmir	10 Mayıs 2014
Türk Yarı Damak Dudak Derneği 1. Bölgesel Toplantısı, İstanbul	29 Mart 2014
11. Uluslararası K.B.B. Ve Baş Boyun Cerrahisi Kongresi	17-19 Nisan 2014
Odyoloji-Konuşma-Ses Uzmanları Derneği " VI.İşitme Cihazları & İmplantlar Sempozyumu"	20-22 Aralık 2013
Hacettepe Üniversitesi Yutma Bozuklukları Uygulama ve Araştırma Merkezi "II. Yutma Bozuklukları Kongresi"	5-7 Aralık 2013
Hacettepe Üniversitesi Yutma Bozuklukları Uygulama ve Araştırma Merkezi "II. Yutma Değerlendirme Kursu"	5-7 Aralık 2013
Otoloji-Nörootoloji Derneği Gaziantep K.B.B.-BBC Derneği "7. Koklear İmplantasyon Otoloji-Nörootoloji Odyoloji Kongresi"	05-08 Eylül 2013
Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Derneği Periyodik Toplantıları-V "İşitme Kaybına Güncel Yaklaşım"	10 Mart 2012

K.B.B. Ve Baş Boyun Cerrahisi "Ses ve Yutma Bozukluklarına Güncel Yaklaşımlar"	2-3 Aralık 2011
Otoloji-Nörootoloji Derneği ve Çukurova K.B.B. Derneği 6. Koklear İmplantasyon, Otoloji-Nörootoloji, Odyoloji Kongresi	24-27 Kasım 2011
SIGN 5 International Conference of Sign Language Users	21-23 Ekim 2011
Odyoloji-Konuşma-Ses Uzmanları Derneği "İşitme Cihazları & İmplantlar"	13-16 Ekim 2011
Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Eğitim Seminerleri-XV "İşitsel Sözel Terapi"	10 Haziran 2011
Otoloji-Nörootoloji Derneği Eğitsel Faaliyetleri V	5-8 Mayıs 2011
26. Hacettepe K.B.B. Alumni Toplantısı	11-12 Kasım 2010
Otoloji-Nörootoloji Derneği "I. Ulusal Otoloji ve Nörootoloji Kongresi"	12-16 Mayıs 2010
Odyoloji-Konuşma-Ses Uzmanları Derneği V. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi	23-26 Eylül 2010
Odyoloji-Konuşma-Ses Uzmanları Derneği V. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi "Denge Bozuklukları Kursu"	24-26 Eylül 2010
Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Eğitim Seminerleri-XIII "Çok Engelli Çocuklarda Rehabilitatif Yaklaşımlar"	25 Haziran 2010
Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Eğitim Seminerleri-XIII "İşitme Engeli ve Müzik"	18 Aralık 2009
Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Eğitim Seminerleri-XI "Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması"	5-7 Haziran 2009
23. Hacettepe K.B.B. Alumni Toplantısı	9-11 Kasım 2007
Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Eğitim Seminerleri-VII "Profesyonel Ses"	23 Haziran 2007
22. Hacettepe K.B.B. Alumni Toplantısı	16-19 Kasım 2006
III. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi	14-16 Eylül 2006
III. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi "Maskeleme Kursu"	14-16 Eylül 2006
III. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi "Çocuklarda Fonolojik Süreçlerin Değerlendirilmesi Kursu"	14-16 Eylül 2006
III. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi "Yenidoğan İşitme Taramasında Prensipler Kursu"	14-16 Eylül 2006
III. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi "Kekemelik Kursu"	14-16 Eylül 2006
III. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi "Afazi'de Değerlendirme Kursu"	14-16 Eylül 2006

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri "2. Hacettepe Otoloji Günleri"	1-2 Haziran 2006
Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Eğitim Seminerleri-V "Dijital İşitme Cihazları ve Programlama Kursu"	24 Haziran 2006
Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Eğitim Seminerleri-IV "Pediatrik Odyoloji"	23 Aralık 2005
3. Koklear İmplantasyon Otoloji-Nörotoloji Odyoloji Kongresi Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Eğitim Seminerleri-II	25-26 Kasım 2005
Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Eğitim Seminerleri-II	24 Aralık 2004
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi K.B.B. A.D. "Vestibüler Rehabilitasyon Kursu"	23-24 Ocak 2004

Hobiler

Fitness, yüzme gibi spor aktiviteleri, seyahat etmek



Gazi Gelecektir...