



Kapadokya Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü

Odyoloji Anabilim Dalı

**KRONİK TİNNİTUSU OLAN İŞİTME KAYIPLI
HASTALARDA DIABETES MELLITUS VARLIĞINDA
TİNNİTUS RETRAINING THERAPY’NİN (TİNNİTUS
YENİDEN EĞİTİM TERAPİSİ) ETKİNLİĞİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Abdullah KAYA

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2023

KRONİK TİNNİTUSU OLAN İŞİTME KAYIPLI HASTALARDA DIABETES
MELLITUS VARLIĞINDA TINNITUS RETRAINING THERAPY’NİN (TİNNİTUS
YENİDEN EĞİTİM TERAPİSİ) ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Abdullah KAYA

Kapadokya Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü
Odyoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2023

Oğlum Akif'e

TEŞEKKÜR

Tez döneminde desteğini esirgemeyen tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi M. Celalettin Cihan'a,

Jüri olarak katılım sağlayıp tezime anlam katan Prof. Dr. Murat Doğan ve Prof. Dr. Mehmet Akif Somdaş'a

Yoğunluğuna rağmen takıldığım yerlerde ilgi gösterip destek olan Doç. Dr. Sinan Akıllı'ya

Çalışma boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen Uzm. Dr. Hasan Demirel'e

Batman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Odyoloji Ünitesi'nde beni destekleyen mesai arkadaşlarıma,

Farklı şehirlerde bulunmamıza rağmen sürekli olarak telefonda destek veren İbrahim Halil Babacan'a, Muhammed Tuncay'a Sezai Sacid Anbar'a, Tahir Nazlıoğlu'na, M. Emin Düken'e,

Tez yazım döneminde bilgisayar desteği sağlayan abim Mehmet Şerif Kaya'ya,

Hayatımın her alanında, bütün eğitim sürecimde gerek maddi, gerek manevi olarak her türlü desteği sağlayan, çok kıymetli aileme,

Ve her daim gülen yüzüm olan eşim'e,

Bu başlık vesilesiyle teşekkürlerimi sunuyorum.

ÖZET

KAYA, Abdullah. *Kronik Tinnitusu Olan İşitme Kayıplı Hastalarda Diabetes Mellitus Varlığında Tinnitus Retraining Therapy'nin (Tinnitus Yeniden Eğitim Terapisi) Etkinliğinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir, 2023.

Amaç: Tinnitus tedavisinde sıklıkla bahsedilen Tinnitus Yeniden Eğitim Terapisi'nin (TRT) etkinliğini ölçmek ve Diabetes Melitus(DM) varlığında TRT'nin etkinliğini saptamaktır.

Yöntem: İki grup belirlendi. Birinci grubu daha önce DM tanısı alan ve kronik tinnitusu olanlar, ikinci grubu DM tanısı olmayan kronik tinnitus hastaları oluşturdu. Araştırmaya alınacakların işitme kayıplı olmasına dikkat edildi. Belirlenen 100 hastaya TRT hizmeti sunuldu. TRT, danışmanlık ve ses terapisini içermektedir. Tinnitus sonucu oluşan kötü düşüncelerin etkisizleştirilmesi için verilen danışmanlıkta: Odyolojik değerlendirme (odyometri, timpanometri ve otoskopik muayene), tıbbi değerlendirme, retraining danışmanlığı(seçici algılama, önceliklendirme ve tinnitus ile ilgili beyin sinyalleri işleme yolları örneklerle detaylandırılıp; limbik ve otonom sistemin tinnitus üzerindeki etkisi açıklanmalıdır.) ve takip ziyaretleri gibi aşamalar izlendi. Ses terapisinde ise psikoakustik değerlendirmede tespit ettiğimiz tinnitus frekansından faydalanılarak tinnitus frekans bölgesine yakın, geniş bant gürültü uygulandı. Çalışmamızda hastalara ayrıca doğa sesleri ek olarak verildi(kuş ve su sesi vs.). Sesler android telefon üzerinden belirlenip, 3 ay boyunca günde bir saat belirlenen sesin dinlenmesi istendi. Burada, tinnitus için habitüasyon kazandırılmaya çalışılmaktadır. Ardından grupların tedavi öncesi ve sonrası Tinnitus Handicap Inventory (THI) skorları ölçüldü.

Bulgular: İki gruptan oluşan çalışmamızda, iki grupta da 32 erkek hasta, 18 kadın hasta çalışmaya alınmıştır. İşitme Kaybı Grubu hastaların yaş ortalamaları $46,1 \pm 9,1$ 'ken, Diyabetes Mellitus + İşitme Kaybı Grubundaki hastaların ise yaş ortalaması $54,26 \pm 6,65$ 'tir. İşitme Kaybı Grubunda 6, Diyabetes Mellitus + İşitme Kaybı Grubunda 13 kişi TRT'den fayda görmedi(ilk ve son THI skorları eşit bulundu). İşitme Kaybı Grubunda ortalama THI skor değişimi %43,7 (25,72 puan) civarındayken; DM'li grupta ise %24,4'lük (12,88 puan) ortalama THI skor değişimi gözlenmiştir.

Sonuç: Tinnituslu hastalara uyguladığımız TRT'nin, yaşla birlikte komorbid DM varlığının tedavi etkinliğini azalttığı gözlemlenmiştir. Vaskülopati ve nöropati komplikasyonlarının birlikte ya da ayrı ayrı olduğu hastalıklarda, bu patolojilerin etkin kontrolünün TRT'nin etkinliğini artıracadı dolayısıyla tinnitus şikâyetini azaltacadı düşünölmüştür.

Anahtar Kelimeler: Tinnitus, Tinnitus Retraining Therapy, Diabetes Melitus, Tinnitus Handicap Inventory

ABSTRACT

KAYA, Abdullah. *Investigation of Efficacy of TRT (tinnitus retraining therapy) in the Presence of Diabetes Mellitus in Hearing Loss Patients with Chronic Tinnitus*, Master's Thesis, Nevşehir, 2023.

Aim: To measure the effectiveness of Tinnitus Retraining Therapy (TRT), which is often mentioned in the treatment of tinnitus, and to determine the effectiveness of TRT in the presence of Diabetes Mellitus (DM).

Method: Two groups were identified. The first group had chronic tinnitus with a previous DM record, and the second group had a chronic tinnitus tendency without a DM record. Attention was paid to the fact that the participants in the study had hearing loss. TRT service was offered to 100 designated hands. TRT includes counseling and sound therapy. In the counseling given to neutralize the bad thoughts that occur as a result of tinnitus: Audiological evaluation (audiometry, tympanometry and otoscopic examination), medical evaluation, retraining counseling(selective perception, prioritization and ways of processing the signals of the brain related to tinnitus are detailed with examples; the effect of the limbic and autonomic system on tinnitus should be explained.) and follow-up visits were followed. In sound therapy, broadband noise close to the tinnitus frequency region was applied by making use of the tinnitus frequency we detected in the psychoacoustic evaluation. In our study, patients were also given additional nature sounds (bird and water sounds, etc.). The voices were determined over the android phone and the voice was asked to be listened to for one hour a day for 3 months. Here, it is tried to gain habituation for tinnitus. Tinnitus Handicap Inventory (THI) scores of the groups were measured before and after treatment.

Results: In our study consisting of two groups, 32 male patients and 18 female patients in both groups were included in the study. The mean age of the patients in the Hearing Loss Group was 46.1 ± 9.1 years, while the mean age of the patients in the Diabetes Mellitus + Hearing Loss Group was 54.26 ± 6.65 years. 6 people in the Hearing Loss Group and 13 people in the Diabetes Mellitus + Hearing Loss Group did not benefit from TRT (first and last THI scores were equal). In the Hearing Loss Group, the average THI

score change was around 43.7% (25.72 points); A mean THI score change of 24.4% (12.88 points) was observed in the DM group.

Conclusion: It has been observed that TRT, which we apply to patients with tinnitus, decreases the treatment effectiveness of comorbid DM with age. In diseases with vasculopathy and neuropathy complications together or separately, it was thought that effective control of these pathologies would increase the effectiveness of TRT and thus reduce tinnitus complaints.

Keywords: Tinnitus, Tinnitus Retraining Therapy, Diabetes Melitus, Tinnitus Handicap Inventory

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	ii
ETİK BEYAN.....	iii
ATIF	iv
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: GENEL BİLGİLER	3
1.1 TİNNİTUS	3
1.1.1 Tinnitus Nedir	3
1.1.2 Tinnitusun Epidemiyolojisi	3
1.1.3 Tinnitusun Sınıflandırılması ve Etiyolojisi	4
1.1.4 Tinnitusun Patofizyolojisi	5
1.1.5 Tinnitusun Seyri.....	6
1.2 TİNNİTUS HASTALARINDA DEĞERLENDİRME.....	7
1.2.1 Anamnez	7
1.2.2 Fizik Muayene	8
1.2.3 Biyobelirteçlerin Değerlendirilmesi.....	8
1.2.4 Odyolojik Değerlendirme.....	8
1.2.5 Psikoakustik Değerlendirme	9
1.2.5.1 Tinnitusun Perdesinin Ölçümü.....	9
1.2.5.2 Tinnitus Seviyesinin Ölçümü	10
1.2.5.3 Tinnitusun Maskelenebilirliği	10
1.2.5.4 Rezidüel İnhibasyon.....	10
1.2.6 Psikosomatik Değerlendirme	11
1.2.6.1 Tinnitus Handicap Inventory.....	11

1.2.7 Görüntüleme Yöntemleri	12
1.3 TİNNİTUSU ŞİDDETLENDİREN İLAÇ VE DİĞER ÜRÜNLER.....	13
1.4 TİNNİTUS TEDAVİ YÖNTEMLERİ	13
1.4.1 Medikal Tedaviler	13
1.4.2 Maskeleme Tedavileri.....	14
1.4.3 Cerrahi Tedavi.....	14
1.4.4 Elektroterapi	14
1.4.5 Psikolojik Tedaviler	15
1.4.5.1 Bilişsel Davranışçı Terapi (BDT)	15
1.4.5.2 Tinnitus Retraining Therapy (TRT).....	15
1.5. DIABETES MELLITUS VE TİNNİTUS	20
2. BÖLÜM: MATERYAL VE METOD	22
2.1 ÇALIŞMANIN ETİK KURUL İZNİ	22
2.2 ÇALIŞMANIN YAPILDIĞI YER	22
2.3 ARAŞTIRMANIN AMACI VE TEMEL SORUSU	22
2.4 ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ VE HASTA GRUPLARI	22
3. BÖLÜM: BULGULAR VE ANALİZ	27
TARTIŞMA VE SONUÇ.....	33
KAYNAKÇA	40
EK 1. ORJİNALLİK RAPORU.....	51
EK 2. ETİK KURUL İZİN FORMU.....	52
EK 3. TİNNİTUS HANDİCAP INVENTORY (THI).....	53
EK 4. KATILIMCI BİLGİLENDİRME VE ONAM FORMU.....	54

KISALTMALAR DİZİNİ

TRT: Tinnitus Retraining Therapy

DM: Diabetes Mellitus

THI: Tinnitus Handicap Inventory

DTH: Dış Tüylü Hücreler

MMS: Minimum Maskeleme Seviyesi

Rİ: Rezidüel İnhibisyon

Ark.: Arkadaşları

Vb.: Ve benzeri

MSS: Merkezi Sinir Sistemi

BDT: Bilişsel Davranışçı Terapi

VAS: Vizüel Analog Skala

CBF: Serebral Kan Akışı

MS: Multipl Skleroz

SNİK: Sensörinöral işitme Kaybı

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1- Sınıflandırılmış Farklı Tinnitus Tanımları

Tablo 2- Kulak Çınlamasının En Yaygın Nedenleri

Tablo 3- Kontrolsüz tedavi çalışmalarında TRT etkinliği

Tablo 4- Referans Aldığımız İşitme Kayıp Derece Listesi

Tablo 5- THI Sonucunun Değerlendirilmesi

Tablo 6- Gruplar Arası THI Skoru Değişim Miktarı

Tablo 7- Cinsiyete Göre Grupların Dağılımı

Tablo 8- Gruplara Göre Yaş ile Tinnitus Frekanslarının Karşılaştırılması

Tablo 9- Gruplara Göre Uygulanan Tedavinin THI skorları üzerine Etkisinin İncelenmesi

Tablo 10- İşitme Kaybı + Diyabet + Tinnitus Grubu

Tablo 11- İşitme Kaybı ve Tinnitus Grubu

Tablo 12- Hastalara uygulanan TRT seans sayısı, yarım bırakan kişi sayısı ve tedavi süresi

Tablo 13- Grupların Tedaviye Yanıt Oranları

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1- Lezyonlu ve Sağlam Koklear Girdi

Şekil 2- Tinnitusun Seyri

Şekil 3- Tinnitusta olası işitsel-limbik sistem etkileşimlerin şematize edilişi.

Şekil 4- Limbik sistem, anatomik gösterim.

Şekil 5- Bozuk nöral gürültü önleme mekanizması sonucu tinnitus oluşumu

GİRİŞ

Tinnitus literatürde çok fazla tanıma sahip olan bir kavramdır. Bununla beraber tedavi için hastanelere başvuran hastalar kulaklarında, çok geniş spektral genişliğe sahip rahatsız edici seslerden bahseder. Bir tanıma göre tinnitus, gerçekte var olan dış sesin yokluğunda tıslama veya cıvıldaama seslerinin öznel idrakidir (Erdman ve ark., 2019).

Tinnitus, Latince tinnire yani çalmak, zil çalmak eyleminden türetilmiş bir terimdir, bu durum sadece birey tarafından hissedildiğinde öznel veya pek yaygın olarak görülmeyen, klinisyenin de kulak çınlamasını duyabildiği nesnel olabilir. Çok yaygın olan bu rahatsızlık birçok hasta için çok fazla rahatsız edici değildir. Fakat bazı hasta grupları bozukluğun yaşamlarını değiştirdiğini düşünmektedir (Baguley ve ark., 2013).

Kulak çınlaması ve kulak çınlaması ile ilgili sıkıntıyı azaltmaya yönelik tedaviler arasında işitsel terapötik önlemler, tekrarlayan transkraniyal manyetik stimülasyon, doğru akım stimülasyonu, belirli akustik stimülasyon biçimleri (gürültü/maskeleme, yeniden eğitim tedavisi, müzik ve akustik koordineli sıfırlama), lazer tedavisi, akupunktur, cerrahi yöntemler yer almaktadır. Bununla birlikte, hiçbir özel tedavi veya girişimin kişiyi tamamen tatmin edici bir çıkış yolu sunduğu henüz ispatlanmamıştır (Han ve ark., 2021).

Maalesef, kulak çınlaması şikâyeti olan kişilerin çok büyük çoğunluğuna bu durum için hiçbir şey yapılamayacağı ileri sürülmektedir (Holmes ve Padgham, 2009). Bu anlamda tinnitus ile ilgili yapılan çalışmalar bilim dünyası için çok değerlidir.

Çeşitli yayınlar, diabetes mellitusun işitme kaybına sebep olduğunu bildirmektedir. Glukoz metabolizmasındaki değişikliklerin iç kulağın mekanizmasını bozmak için büyük bir potansiyele sahip olduğunu gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur (Roy ve ark., 2019)

İşitme kayıplı hastaların tinnitusa sahip olması çoğu uzman tarafından işitme kaybıyla ilişkilendirilmiştir. Diyabeti olan hastalar da işitme kaybı ve tinnitus yaygınlığının daha yüksek olduğu bazı çalışmalarda bildirilmiştir (Maia Ve Campos, 2005).

Son dönemlerde Tinnitus Yeniden Eğitim Terapisi tinnitus için etkili bir tedavi olduğunu gösterirken, tinnitus rahatsızlığını ve bunun yaşam kalitesi üzerindeki etkisini azaltmayı hedeflemektedir (Phillips ve McFerran, 2010). Öğrenme ve alışmanın nörofizyolojik modellerinden faydalanılarak oluşturulan bir terapi biçimidir. TRT özel eğitim danışmanlığı ve hastayı alıştırmak için düşük seviyeli ses terapisini içerir (Tarnowska ve ark., 2022) Danışmanlık; odyolojik, tıbbi değerlendirme, tinnitus danışmanlığı, hasta takip ziyaretleri gibi aşamalardan oluşmaktadır. Ses terapisinde ise hastaya düşük seviyeli sesler verilmekte ve tinnitus için habitüasyon kazandırılmaya çalışılmaktadır (Scherer ve ark., 2014).

Özet olarak çalışmanın amacı TRT'nin etkinliğini ölçerken DM varlığında TRT'nin etkinliğini tespit ederek, tinnitus tedavisinde kullanılan TRT'nin etkinliğinin diabetes mellitus varlığında nasıl etkilendiğini araştırmaktır. Çalışmanın bu yönüyle literatürde önemli bir açığı kapatacağını düşünmekteyiz.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1 TİNNİTUS

1.1.1 Tinnitus Nedir?

Tinnitus, harici bir işitsel uyarının yokluğunda bir sesin bilinçli farkındalığı olarak tanımlanabilir (Esmaili ve Renton, 2018).

Kulak çınlamasının en önemli özelliklerinden biri, algılanan sesin kaynağının kafanın içinde olmasıdır. Bazı durumlarda, algının altında yatan gerçek bir ses kaynağı vardır. Örnek olarak damar anomalileri, kas kasmaları ve hatta kulak kanalına kısılmış böceklerdir (National Research Council (US) Committee on Hearing, Bioacoustics and Biomechanics, 1982).

1.1.2 Tinnitusun Epidemiyolojisi

Tinnitus en sık otolojik bozukluklardan biridir; genel popülasyonda yaygın olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur. 55 yaş ve üzerinde ise durumun çok daha fazla yaygın olduğu düşünülmektedir (Kim ve ark., 2015).

Askeri personeller, yüksek sesli patlamalar ve silah sesleri nedeniyle yüksek oranda kulak çınlamasına sahiptir. Aynı zamanda patlama ve silah sesleri ile sahneler hazırlayan film ve sahne çalışanlarında da görülmektedir. Yüksek sese maruz kalan müzisyenlerde, örneğin davulcularda ve hoparlörlerin önünde performans sergileyenlerde kulak çınlaması olabilmektedir. İş yerinde sürekli olarak bağırarak veya bağırışa maruz kalan bazı işçilerde de çınlama gelişebilmektedir (Grossan ve Peterson, 2022).

Yaygınlık tahminlerinin dağılımı oldukça geniştir, fakat birçok çalışma yetişkin popülasyonun %10 ila %15'i arasında değişen oranlarda sonuçlar elde etmiştir. İngiltere'deki Ulusal İşitme Çalışmasının bir parçası olarak yapılan araştırmada (n=48.313) yetişkinler arasında %10,1'lik bir oran elde edilmiştir.

Erkekler ve kadınlarda görülme sıklığı benzerdir. Çocuklarda yaygınlığı tahmin etmek zordur, ancak mevcut çalışmalar, yetişkinlerdekine benzer oranda kulak çınlaması deneyiminin olduğunu göstermektedir (Bagulay ve ark., 2013).

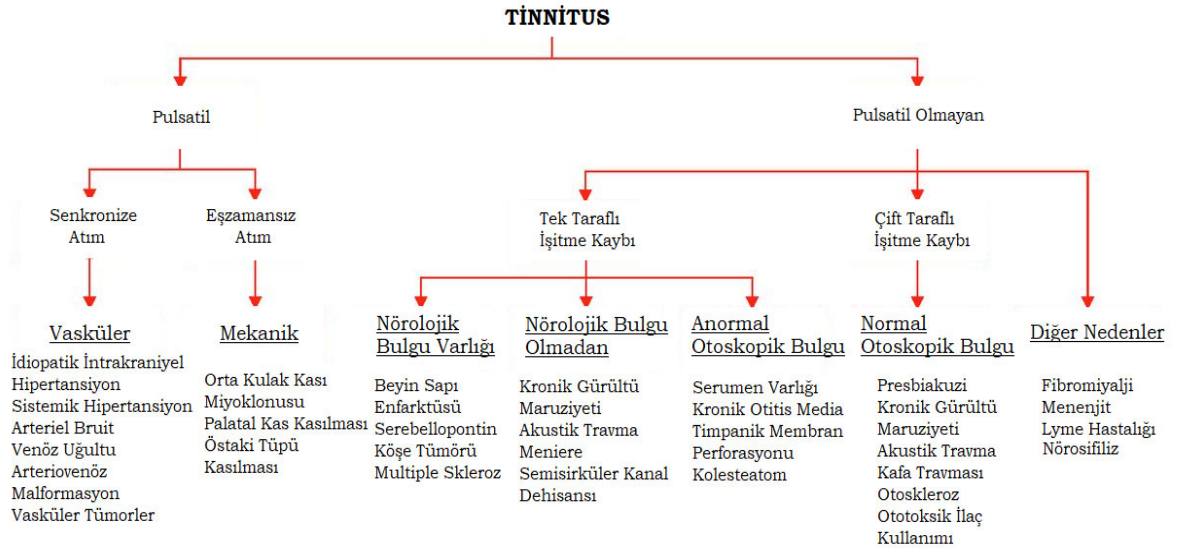
1.1.3 Tinnitusun Sınıflandırılması ve Etiyolojisi

Tinnitus'u tartışırken, öncelikle onu subjektif veya objektif olarak ve ayrıca pulsatil ve pulsatil olmayan kulak çınlaması arasında sınıflandırmak çok değerli ve önemlidir. Daha sık görülen subjektif kulak çınlamasında sesi sadece hasta algılayabilir. Öte yandan, nesnel yani objektif kulak çınlamasında çınlama sesini hem muayene eden birey hem de muayene eden kişi duyabilir (Narsinh ve ark., 2022).

Pulsatil olmayan (ritmik olmayan) kulak çınlaması; presbiakuzi, sensörinöral işitme kaybı, otoskleroz, akustik nöroma gibi durumlardan kaynaklanabilir (Keidar ve ark., 2022). Pulsatil tinnitusta tariflenen çınlama gürültüsü, normal olmayan ritmik bir ses algısıdır. Genellikle; yüksek bir juguler bulbus, ateroskleroz, hipertansiyon, benign intrakraniyal hipertansiyon, hastanın kalp atışıyla çakışan veya çakışmayan glomus tümörleri gibi vasküler ilişkili bozukluklardan temel alır (Narsinh ve ark., 2022).

Kulak çınlaması türü	Tanım
Subjektif kulak çınlaması	Sadece etkilenen kişi sesi duyabilir
Objektif kulak çınlaması	Ses, muayene eden tarafından da duyulabilir (örn. Temporomandibular eklemin krepitus, vasküler malformasyon patlaması)
Pulsatil kulak çınlaması	Düzenli nabız atışı sesi üretmesi olarak tanımlanan kulak çınlaması. Bu tarz tinnitus öznel veya nesnel olabilir
Birincil kulak çınlaması	İdiyopatik ve sensörinöral işitme kaybı (SNİK) ile ilişkin olabilen veya olmayabilen kulak çınlaması. ¹ SNİK asimmetrik değil simetrik olmalıdır.
İkincil kulak çınlaması	Altta yatan belirli bir sebebe bağlı tinnitus (simetrik SNİK dışında) ¹
Akut kulak çınlaması	6 aydan az süren tinnitus
Kronik kulak çınlaması	6 aydan fazla süren tinnitus

Tablo 1. Sınıflandırılmış Farklı Tinnitus Tanımları (Esmaili ve Renton, 2018)



Sık Karşılaşılan Tinnitus Sebepleri

Tablo 2. Kulak Çınlamasının En Yaygın Nedenleri (Wu ve ark., 2018)

Tinnitusu sebep olan bazı bozukluklar yukarıdaki tabloda sınıflandırılarak listelenmiştir. Tinnitusun % 65-98 arasında değişen oranlarda idiyopatik olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Turner, 1990).

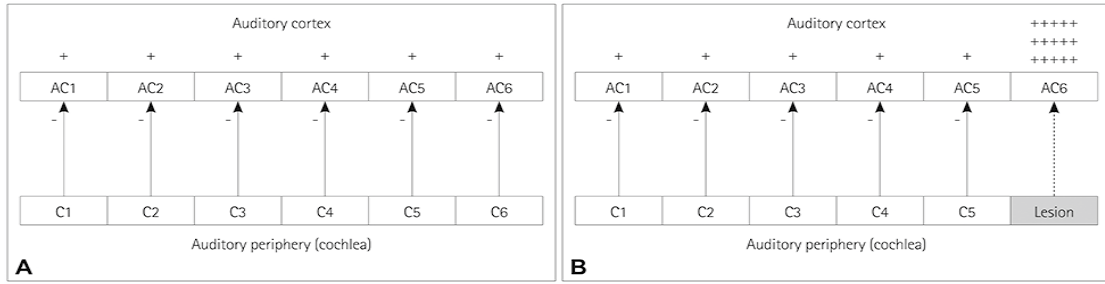
1.1.4 Tinnitusun Patofizyolojisi

Kulak çınlamasını incelemek için hayvan modellerinin kullanılması çok büyük bir önem arz etmektedir, çünkü modeller insanlarda izin verilmeyen sıkı deneylere izin verir. Son yıllarda tinnitus araştırmalarındaki, tinnitus hayvan modellerinde tinnitusun patofizyolojik mekanizmalarının anlaşılması açısından önemli ölçüde gelişmeler olmuştur. (Henton ve Tzounopoulos, 2021)

Yapılan yüzlerce çalışmaya rağmen kulak çınlamasının patofizyolojik arka planı günümüzde dahi belirsizdir. Fakat anatomik ve fizyolojik kanıtlara dayanan teoriler literatüre girmiştir (Ralli ve ark., 2017). Bu patofizyolojik teorilerden bazıları: Peripheral models, In subcortical hyperactivity models, In neural synchrony models, In filling-in models şeklinde çoğaltılabilir (Sedley ve ark., 2016)

Tinnitusun, işitme sisteminin bazı düzeylerinde normal olmayan seviyede sinirsel aktivite ile ilgili olabileceği konusu üzerinde en fazla uzlaşa olan konudur.

Çoğu patofizyolojik mekanizmaya göre; tinnitus sadece dejenere olmuş kokleanın ateşleme sistemlerinin dengesizliğinin basit bir ilişkisinin sonucu değildir (Baguley ve ark., 2013). Çünkü son on yılda yapılan sinirbilim araştırmaları, kronik kulak çınlaması vakalarının bir kısmının, hasarlı koklea tarafından yönlendirilen koklear sinirdeki artan aktiviteden kaynaklanmadığını, bunun yerine, beyin kulaktan girdisini kaybettiğinde merkezi işitsel yollarda ve diğer beyin bölgelerinde meydana gelen değişikliklerin bir sonucu olarak geliştiğini göstermiştir (Shore ve ark., 2016).

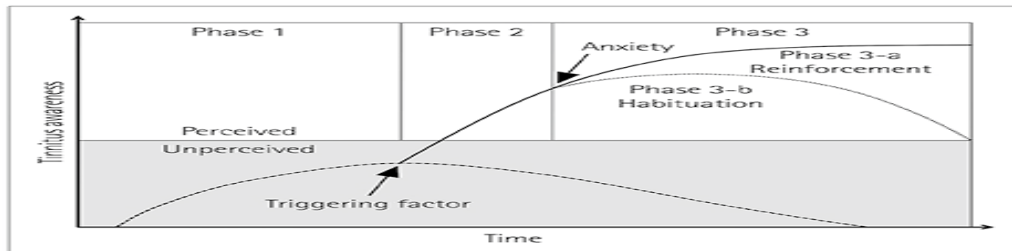


Şekil 1. Lezyonlu ve Sağlam Koklear Girdi (Han ve ark. 2021).

Yukarda bahsettiğimiz durumla ilgili yaygın patofizyolojik mekanizmalardan biri şöyle özetlenebilir: Koklear işitme kaybı, kokleadaki sinir aktivitesini azaltır ve etkilenen periferik işitme bölgesindeki bu azalmış aktivite, inhibitör kortikal süreçleri aşağı yönde ayarlar. Bu aşağı regülasyon, birincil işitsel korteks de dahil olmak üzere merkezi işitsel yapılarda hipereksitabiliteye (artmış uyarılabilirlik) yol açar. Bununla birlikte, spontan ateşleme hızındaki artışların direkt olarak çınlama ile bağlantılı olup olmadığı tartışmalıdır (Baguley ve ark., 2013)-(Shore ve ark., 2016)

1.1.5 Tinnitusun Seyri

Bu konudaki çalışmalar fazlasıyla heterojenlik gösterse de genel kanı tinnitusun zamanla azaldığı yönündedir. Bazı çalışmalar tinnitusa müdahale edilmediği sürece hasta şikâyetlerinde değişiklik olmayacağını savunmuşlardır.



Şekil 2. Tinnitusun Seyri (Han ve ark., 2021)

Tabloya göre birinci kademede tinnitus hastaların idrak edebileceği seviyede değildir. İkinci kademede tetikleyici bir olayın meydana gelmesi gerekir bu olay tetikleyici olarak görev alır (Örnek olarak; stresli bir olay). Çalışma üçüncü kademeyi ikiye ayırıp 3-a ve 3-b şeklinde değerlendirmiştir. 3-a seviyesindeki bir tinnitus artık kısır bir döngü haline gelmiştir ve hastaların kaygı düzeyi yüksektir. 3-b seviyesindeki tinnituslu hastada ise artık alışma(habituation) başlamıştır ve tinnitus idraki yavaş yavaş azalmaya başlamıştır (Han ve ark., 2021).

1.2 TİNNİTUS HASTALARINDA DEĞERLENDİRME

Tinnitus şikayetiyle hastaneye müracaat eden hasta ile karşılaşıldığında, klinisyenin ilk ve temel amacı tedavi edilebilir veya tehlike arz eden durumları belirlemek olmalıdır (Dalrymple ve ark., 2021).

1.2.1 Anamnez

İlk değerlendirmede hastanın hikâyesi sorgulanırken asıl gaye, sorunu hemen tespit edip tedavi edilmesine olanak sağlamaktır. Değerlendirme yapılırken sistematik ve tutarlı olunmalıdır. Altta yatan sebep tedavi edilebilir bir rahatsızlık ise tinnitusun tedavisi için daha umutlu olunabilir ve bununla ilgili hızlı bir tedavi haritası çizilebilir. Sözü geçen durum özellikle kulak çınlamasının sekonder olarak olduğu rahatsızlıklar için geçerlidir. Detaylı bir öykü yaklaşımının faydalarından biri de mali yükü azaltmasıdır. Aynı zamanda bu hasta memnuniyetini artırır. Anamnezin dikkatle alınmasının bir diğer faydası ise kulak çınlamasına eşlik edebilen ciddi rahatsızlıkların da tespit edilmesine olanak sağlamasıdır. Çünkü bu hastalar hızlı bir şekilde tedaviye ihtiyaç duyabilir (Tunkel ve ark., 2014).

Çınlaması olan kişilerin anamnezi alınırken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar:

- Tinnitusun unilateral mi, bilateral mi; pulsatil mi, nonpulsatil mi?
- İşitme kaybı eşlik ediyor mu, ediyorsa tek taraflı veya asimetrik bir kayıp mevcut mu?
- Tinnitusun başlangıç zamanı, yeni başlayan bir kulak çınlaması mı?
- İşitmeyi tehdit edecek düzeyde sese maruz kalınmış mı?
- İlaç kullanım durumu nedir, sürekli kullandığı ilaçlar var mı?
- Herhangi bir vestibüler bozukluk belirtisi tanımlıyor mu?

- Psikiyatrik destek alıyor mu, depresyon/anksiyete durumu gözlemleniyor mu?
- Gözlemlenebilir düzeyde bilişsel bozukluk var mı? (Tunkel ve ark., 2014)

Anamnezde ilaç kullanımı sorgulanırken özellikle dikkat edilmesi gereken durumlardan biri de aspirin gibi ajanların gözden kaçmaması gerektiğidir. Hastalar ve klinisyenler bu durumu çoğu zaman gözden kaçırabilmektedir (Chen ve ark., 2013)

1.2.2 Fizik Muayene

Tinnitusta detaylı bir fizik muayene, izlenilecek yol için merkezi bir pozisyonda yer alır. Fizik muayenede genelde direkt olarak tinnitusa yönelik bir bulgu elde edilemez. Zaten tinnitus için yapılan fiziki muayenenin temelinde kulak çınlamasının sekonder olarak geliştiği durumları tespit etmektir. Muayenede özellikle dikkatle incelenmesi gereken odak noktamız otoskopik inceleme olmalıdır. Fakat detaylı bir baş, boyun ve boğaz muayenesi de tinnitus için değerli bilgiler sağlayabilir.

Örnek olarak otoskopik muayenede klinisyen otoskleroz yönünde bir bulgu tespit ettiğinde diğer testler ile tanıyı güçlendirip tedavi yolunu izleyebilir. Veya pulsatil tinnitus tariflendiğinde, genel bir kardiyovasküler muayene faydalı olacaktır. Zira çınlama, kulak ile direkt olarak ilişkili olmayan tıbbi bozukluklarda da ortaya çıkabilir (Tunkel ve ark., 2014).

1.2.3 Biyobelirteçlerin Değerlendirilmesi

Biyobelirteçler nesnel olarak ölçümlenebilen ve değerlendirilebilen özellikteki parametrelerdir. Çeşitli hastalıkların teşhisi ve izlemi için yaygın olarak kullanılmaktadır. Tinnitusta henüz biyolojik olarak herhangi bir spesifik biyobelirteç tanımlanmamıştır. Tinnitus özelinde bazı belirteçlerin tanımlanıp yürürlüğe girmesi mevcut tanı yollarını oldukça güçlendirecek ve tedavide farklı yaklaşımlar oluşturacaktır (Haider ve ark., 2017).

1.2.4 Odyolojik Değerlendirme

- **Odyometri Testi**

Tinnitus şikâyetiyle başvuran hastalara öncelikli olarak odyometri testi yapıp, işitme eşikleri hakkında bilgi edinilmelidir.

Literatürde geleneksel odyometre ve yüksek frekans(YF) odyometresinin karşılaştırılması yapılmıştır. Yüksek frekans odyometrenin kullanımının tinnitustan muzdarip hastalarda daha yararlı olacağı bildirilmiştir (López-González ve ark., 2012).

Bazı otoriteler odyometri testi yapılırken rutin olarak bakılan, rahatsız edici ses seviyesinin(UCL) tinnitus ve hiperakuzi şikayeti olanlarda kullanılmasının yarardan çok zarar vereceğini bildirmişlerdir. (National Guideline Centre (UK), NICE, 2020)

- **Timpanometri Testi**

Timpanometri testi; orta kulağın durumu, kulak zarının durumu ve östaki tüpü hakkında bazı bilgiler sağlar. Bazı orta kulak problemleri tinnitusa sebep olabilir. Bu gibi durumların tespitinde timpanometri testi yardımcı olur.

Bazı otoriteler çınlama ve hiperakuzi şikayeti olan hastalarda akustik refleks bakılmasının uygun olmadığını bildirmişlerdir (National Guideline Centre (UK), NICE, 2020)

1.2.5 Psikoakustik Değerlendirme

Tinnitus değerlendirmesinde önemli adımlardan biride tinnitusun psikoakustik parametrelerini değerlendirmektir. Değerlendirmenin bu aşaması tinnitusun nicel olarak incelenmesini içerir. Özellikle maskeleme, TRT vb. tedavi yöntemlerinden biri seçilecekse, bu ölçümler anahtar rol oynar (Kostek ve Poremski, 2013).

Tinnitusun psikoakustik ölçümüne yönelik çalışmalar uzun yıllardan beridir sürdürülmektedir. Tinnitusta maskeleme yöntemlerinin bir tedavi olarak kullanılmasının ardından psikoakustik değerlendirme ile ilgili çalışmalar artış göstermiştir. Atılan önemli gelişmelerden bir tanesi 1981 senesinde toplanan CIBA Vakfının sempozyumudur. Günümüzde genel olarak hala sempozyumdaki kabul gören 4 temel ölçüm kullanılmaktadır. Bu ölçümler; tinnitusun perdesinin ölçümü, tinnitusun seviyesinin ölçümü (şiddet, loudness), tinnitusun maskelenebilirliği ve rezidüel inhibisyonudur (Meikle ve ark., 2008).

1.2.5.1 Tinnitusun Perdesinin Ölçümü

Tinnitus perdesi; tinnitusun frekansını ya da hasta tinnitusu bir ton değil de karmaşık bir ses olarak tanımlıyorsa, tinnitusun merkez frekansını ifade eder.

Standart olarak perde eşleştirmesi yapılır. Hastaya açıklama olarak; kendi çınlamasına benzer olan sesin tespiti için en uygun tonun seçilmesi söylenir. Tüm sesler taranarak verilir ve hasta çınlaması eşitlenince haber verir. Belirlenen tona tinnitusun perdesi denir (Henry, 2016).

1.2.5.2 Tinnitus Seviyesinin Ölçümü(Şiddet, Loudness)

Tinnitusun önemli özelliklerinde bir diğeri de seviyesi yani şiddetidir. Şiddet objektif olarak ölçülemez. Terapötik faydanın ortaya konmasında önemli bir parametredir. Psikoakustik ses yüksekliği, tinnitusun hassas ve özel bir ölçüsüdür (Hebert ve Fournier, 2017).

Tinnitusta ses seviyesinin ölçümünde kullanılan en yaygın tekniklerden biri, ses yüksekliğinin eşleştirilmesidir. Tinnitus perdesinin tespiti ile benzer bir yöntemdir (Basile ve ark., 2013).

1.2.5.3 Tinnitusun Maskelenebilirliği

Klinikte işe yarar ölçümlerden biri de minimum maskeleme seviyesidir(MMS). Psikoakustik ölçümlerin bir parçası olarak odyologlar tarafından uygulanır. MMS bir kulak çınlamasını artık duyulamaz denebilecek kadar baskılayabilen ses şiddet düzeyine verilen isimdir. Bu ölçüm, tinnitusun seviyesinin ve perdesinin ölçümünde olduğu gibi sesin algısının tespiti değildir. MMS, harici olarak verilen sesin çınlama idrakı üzerindeki etkisini ölçümler.

Minimum maskeleme seviyesi ölçümünde asıl amaç; tinnitusun duyulmayacağı kadar akustik uyarının verilip, bu sesin seviyesini belirlemektir. Genelde MMS seviyesi düşük olan kişilerin yüksek olanlara nazaran uygulanan tedavilere yanıt verme ihtimali daha yüksektir. MMS'nin tek başına, tedavi fayda belirteci olarak kullanılması uygun değildir (Henry, 2016).

1.2.5.4 Rezidüel İnhibisyon(Rİ)

Kulağa belirli bir akustik uyarın verilişinin hemen ardından kısa süreli olarak tinnitus seviyesinin inhiye olma duruna rezidüel inhibisyon denir. Bu olay sürekli olarak gözlenebilir. Rİ tipik olarak onlarca saniye sürer (Hu ve ark, 2021) Çok nadir de olsa bazı

kişilerde bu olay tersine işler. Akustik uyaran sonrasında bazı kişilerde çınlama seviyesinde artış gözlenir (Sedley ve ark., 2012).

Rezidüel İnhibisyon kliniklerde diğer psikoakustik değerlendirmelere nazaran daha az kullanılmaktadır (Hu ve ark., 2021). Uygulanışı şu şekildedir; geniş bant gürültü 1 dakika boyunca hastalara binaural olarak verilir. Ses birden kesilir ve hastadan tinnitus algısındaki değişiklikleri tanımlaması istenir (Henry, 2016).

1.2.6 Psikosomatik Değerlendirme

Tinnitus hastalarında bozukluk sadece kulak veya ilişkili yollarda değildir. Aynı zamanda psikolojik durumlarında tinnitusa etki edebileceği bilinen bir tezdır. Bundan dolayı tinnitustan muzdarip hasta değerlendirilirken psikosomatik değerlendirme önemli yer tutar. Psikosomatik değerlendirme özellikle tedavi sonuçlarını değerlendirmede ve tedavi öncesi tedaviden fayda ihtimalini belirlemede önemli rol oynar (Raj-Koziak ve ark., 2018).

Sıkça kullanılan psikosomatik ölçümlerden bazıları; Vizüel Analog Skala, Beck Depresyon Ölçeği, Tinnitus Handicap Inventory'dir.

1.2.6.1 Tinnitus Handicap Inventory

Dünya üzerinde tinnitus değerlendirilmesinde kullanılan çok sayıda anket mevcuttur. Fakat bu anketlerin önemli bir kısmının geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları henüz yeterli düzeyde değildir. Bu anketler arasında en sık kullanılan anket ise Tinnitus Handicap Inventory (THI)'dir (Eğilmez ve ark., 2014).

Tinnitus Handicap Inventory 1996 yılında Newman ve ark. tarafından revize edilmiş ve günümüzde kullanılan son halini almıştır. Newman ve ark. amacı anketi daha kısa tutup, uygulanması kolay, kapsayıcı bir hale getirmek olmuştur. Oluşturulan anket detaylıca incelenip, Beck Depresyon Ölçeği, Modifiye Somatik Algı Anketi, tinnitusu perdesi gibi ölçütler kullanılarak değerlendirilmiş. Ayrıca çalışmada THI'nın yaş ve cinsiyetten etkilenmediği kanısına varılmış. Sonuç olarak elde edilen anketin 'mükemmel bir iç tutarlılık' sağladığı bildirilmiş (Newman ve ark., 1996).

Türkiye’de yaygın olarak kullanılan THI anketinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Aksoy ve ark. tarafından yapılmıştır. THI’nin Türkçe versiyonu uzman bir ekip tarafından oluşturulmuş. Anket ilk etapta 110 hasta üzerinde denemiş ve yüksek iç tutarlılık elde edilmiş. Sonuç olarak THI’nin Türkçe uyarlaması yüksek seviyede tutarlı ve güvenilir bir değerlendirme yöntemidir (Aksoy ve ark., 2007).

Literatürde THI ile ilgili yapılmış çok sayıda çalışma mevcut olup bunlardan biri; Karabulut ve ark. THI ile odyometrik bulgular arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmadır. Çalışma 100 hasta ile yapılmış ve sonuç olarak tinnitustan muzdarip hastaların THI derecesinin işitme eşiklerinden etkilendiği belirtilmiştir (Karabulut ve ark., 2010).

Ölçek toplam 25 sorudan oluşur. Sorulara cevaben 3 farklı şık ile dönüt alınan bir ölçektir. Dönütler; evet, bazen, hayır şeklindedir. Dönütlerin puanlandırılması ise sırasıyla 4, 2 ve 0’dır. Bu verilere göre THI skorları minimum 0, maksimum 100 olabilir (Eğilmez ve ark., 2014).

1.2.7. Görüntüleme Yöntemleri

Tinnituslu bazı hastalarda belirtinin organik nedenleri dışlamak için baş ve boyun görüntülemesi önem arz eder. Zira görüntüleme yöntemleri bazı durumlarda direkt olarak patolojiyi belirlemeye yardımcı olup tedaviye yardımcı olur.

Tinnitus özellikle pulsatil olarak tariflendiğinde belirtilere bağlı olarak farklı görüntüleme çeşitleri kullanılabilir. Klinikte detaylı bir şekilde alınan öykü uygun görüntüleme yöntemi için ipucu verir. Tinnituslu hastalarda; ultrason, manyetik rezonans, tomografi ve anjiyografi gibi görüntüleme yöntemleri kullanılabilir.

Fakat patolojinin olası olmadığı durumlarda hastayı görüntüleme yöntemine göndermek; gereksiz, maliyetli olacaktır. Aynı zamanda hasta gereksiz yere zararlı olabilecek bazı durumlarla karşı karşıya kalabilecektir(Kontrastlı madde vb.) (National Guideline Centre (UK), (NICE), 2020).

1.3. TİNNİTUSU ŞİDDETLENDİREN İLAÇ VE DİĞER ÜRÜNLER

Alkol, ağır metaller, kanser tedavisinde kullanılan bazı ilaçlar(siklofosfamid vb.), yüksek düzeyde kafein, ototoksik antibiyotik, ototoksik diüretik, kinin, salsilatlar (Kim ve ark., 2021)

1.4. TİNNİTUS TEDAVİ YÖNTEMLERİ

1977 yılında Vernon yayınlamış olduğu bir çalışmada, tinnitus tedavisine dirençli olan hastalara karşı bir uygulama haline gelen ‘yapacak bir şey yok, bununla yaşamayı öğren’ anlayışına karşı olduğunu ve bu yüzden bu yayını hazırladığını dile getirir. Ve 1977 yılında mevcut teknoloji ve bilgi birikimiyle şöyle der; ‘görüldüğü üzere çok fazla tinnitus hastası vardır ve onlar için yapılacak çok şey mevcut (Vernon, 1977). Günümüzde tinnitus tedavisinde öncelik, tinnitustan muzdarip bireylerin yaşam kalitelerini artırmaktır. Çünkü tinnituslu bireylerde tinnitusa ek olarak depresyon, uyku bozukluğu gibi problemler eşlik edebilmektedir. Mevcut koşullar altında şu an en yaygın tedavi biçimi danışmanlıktır (Swain ve ark., 2016).

1.4.1. Medikal Tedaviler

Tinnitus tedavisinde kullanılan ilaçların birçoğunun, tinnitus ile ilgili fizyolojik ve patolojik bozuklukları önlediği düşünülür. Ek olarak depresyon, anksiyete ve uyku bozukluklarının üstesinden gelmeye yardımcı bazı ilaçlar da tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Medikal tedaviye başvurulacaksa dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. Bunlar; dozu, olası yan etkiler, kullanım süresi vb. dir. Bugüne kadar FDA tarafından onaylanana bir tinnitus tedavi ilacı yoktur. (Kim ve ark., 2021).

Kullanılan bazı ilaç grupları;

Anestezikler, antikonvülsanlar, antidepresanlar, antihistaminikler, anksiyolitikler, kalsiyum kanal blokerleri, diüretikler, kas gevşeticiler, vazodilatörler, vitaminler, diğer(Ginkgo Blioba, NaF vb.) (Kim ve ark., 2021)

1.4.2 Maskeleme Tedavileri (Ses Terapisi)

Maskeleme tinnitus tedavisinde yaygın olarak kullanılan tedavi yöntemlerindendir. Ses terapisi tinnitusa alışma sürecini hızlandırır. Ses terapisi alan hastalarda sessiz ortamlardaki duyarlılık azalmış olur. Tinnitus algısını minimize etmek amacıyla hastalara düşük yoğunlukta akustik uyarılar verilebilir (Barros Suzuki ve ark., 2016). Uygun dış seslerin kullanılmasıyla tinnitusun azalabileceği hatta işitilemez hale geleceği uzun yıllardır bilinen bir gerçektir (Hobson ve ark., 2012).

Ses terapisinde kullanılacak uyarı müzik, beyaz gürültü vb. olabilir. Jastreboff danışmanlık ve ses terapisini birleştirerek Tinnitus Yeniden Eğitim Terapisini (TRT) geliştirdi ve son zamanlarda kliniklerde kullanılmaktadır (Barros Suzuki ve ark., 2016).

1.4.3 Cerrahi Tedavi

Otoskleroza sahip bazı hastalarda işitme kaybına eşlik eden tinnitus gözlenir. Bu vakalarda kulak çınlamasının şiddeti çok değişkendir. Yapılan çalışmaların büyük bölümü stapes cerrahisinden sonra kulak çınlamasının genellikle azaldığı yönünde sonuç bildirmiştir (Cavalcante ve ark., 2018).

Vestibüler schwannoma'nın (VS) en sık semptomlarından bir tanesi çınlamadır. Yayınlanan bazı çalışmalar VS cerrahisi sonrası tinnitusun genellikle azaldığını bildirmiştir (Wang ve ark. 2019).

1.4.4 Elektroterapi

Biofeedback; fizyolojik aktiviteyi hedefler. Psikolojik olaylardan etkilenen vücudumuzun fonksiyonlarını izlemeye yardımcı olmak için, psikolojik durumlarla ilgili fizyolojik değişikliklerin ölçülmesi esasına dayanır. Temel amaç fizyolojik değişikliklerin farkındalığını oluşturmaktır. Tinnitus tedavisinde kullanılabilen biofeedback tinnitustan dolayı oluşan rahatsızlığı azaltmayı hedeflemektedir (Alneyadi ve ark., 2021).

Elektrik stimülasyon ve elektriksel akupunktur gibi yöntemlerde literatürde yer almaktadır.

1.4.5. Psikolojik Tedaviler

Tinnitustan muzdarip hastalar, hayatlarındaki bu değişiklikle boğuşurken anksiyete ve depresyon benzeri duygusal bozukluklar yaşayabilirler. Doğal olarak sürekli bir iç sesin duyumu kişilerde sıkıntılara sebep olabilir (Joos ve ark., 2012). Yapılan bir çalışmada, tinnitustan muzdarip hastalarda ‘uykusuzluk yaygın olarak görülen bir rahatsızlıktır’ sonucuna varılmış (Aazh ve ark., 2019). 2022 yılında yapılan bir çalışmada THI skoru yüksek olan tinnitus hastalarının uyku kalitesi düşük anksiyete düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Wang ve ark., 2022).

Başka bir çalışmada; tinnitustan dolayı oluşan olumsuz duyguların limbik sistem aracılığıyla stres ile ilgili bölgeleri aktive ettiği, aynı bölgenin anksiyete ile ilgili önemli noktalar olduğu da belirtilmiş (Pattyn ve ark., 2016).

1.4.5.1 Bilişsel Davranışçı Terapi (BDT)

Odyologlar tarafından uygulanabilen Bilişsel Davranışçı Terapi (BDT) hiperakuzi ve tinnitus hastalarının büyük çoğunluğu tarafından yararlı bulunur (Aazh ve ark., 2019). BDT’nin esas ilkesi, bazı durumlarda ortaya çıkan olumsuz düşünceleri tespit etmek daha sonra tespit edilen bu olumsuz düşünceyi daha gerçekçi ve olumlu hale çevirmektir. BDT’yi anlamak için otomatik düşünceleri anlamak gerekir. Otomatik düşünce belirli durumlarda kendiliğinden oluşan düşüncelerdir. Bu tür düşünceler otomatik olarak ortaya çıkar ve kişiler bu düşünceleri doğru olarak kabul etme eğilimdedirler (Beck, 2020). BDT’nin amacı tinnitus hakkında oluşan olumsuz düşünceleri belirleyip belirli yöntemlerle gerçekçi ve olumlu düşüncelerle değiştirmektir (Jun ve Park, (2013).

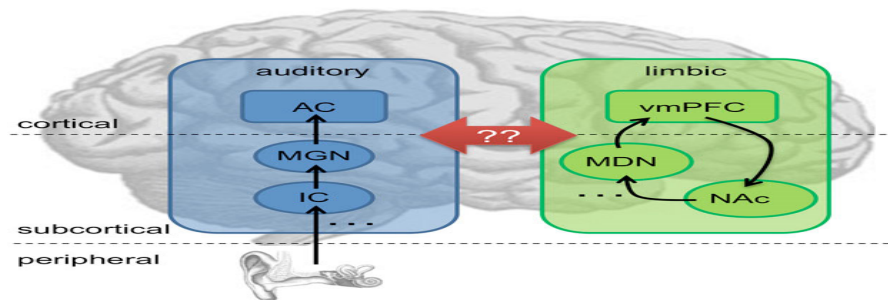
1.4.5.2 Tinnitus Retraining Therapy (TRT)

Tinnitus bazı insanlarda geçici bir formdadır ve bu kişilerin rutin hayatında değişikliğe sebep olmaz. Ama bazı kişilerde düşük seviyede bir tinnitus bile yaşam tarzını ciddi şekilde etkileyebilen ve günlük rutin yeteneğini bozacak güce sahip olabilmektedir. Bu hasta gruplarında Tinnitus Retraining Therapy (TRT) uygulanıp, fayda görülebilmektedir (Gold ve ark., 2021). Tedavi etkinliği, yapılan çalışmalarda yüksek bulunmuştur. Bununla ilgili bir derleme aşağıda paylaşılmıştır:

Study	% benefit	Sample size
Jastreboff	81	129
Sheldrake et al.	84	483
Bartnik <i>et al.</i>	80	556
Heitzman <i>et al.</i>	84	58
Herraiz <i>et al.</i>	88	172
Herraiz <i>et al.</i>	82	158
Jastreboff and Jastreboff	81	283
McKinney <i>et al.</i>	83	36

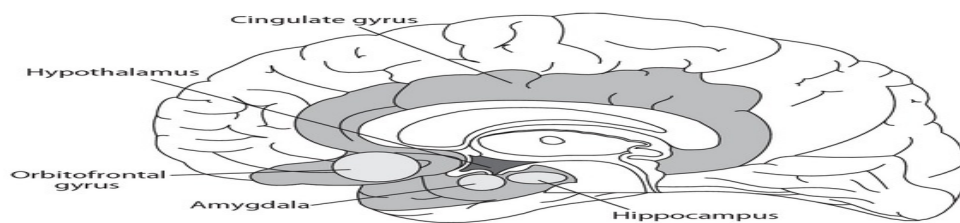
Tablo 3. Kontrolsüz tedavi çalışmalarında TRT etkinliği (Formby ve Scherer, 2013)

Tinnitus Retraining Therapy, tinnitusun nörofizyolojik modeline dayanan, Jastreboff tarafından tasarlanmış, özel bir metottur (Scherer ve Formby, 2019). Bu metodun ana hipotezlerinden biri beynimizdeki bazı sistemlerin (işitme sistemi dışında) tinnitus olgusuna eşlik etme durumudur. Burada özellikle suçlanan iki ana sistem limbik sistem ve otonom sinir sistemidir (Scherer ve Formby, 2019).



Şekil 3. Tinnitusta olası işitsel-limbik sistem etkileşimlerin şematize edilişi (Leaver ve Seydell, 2016).

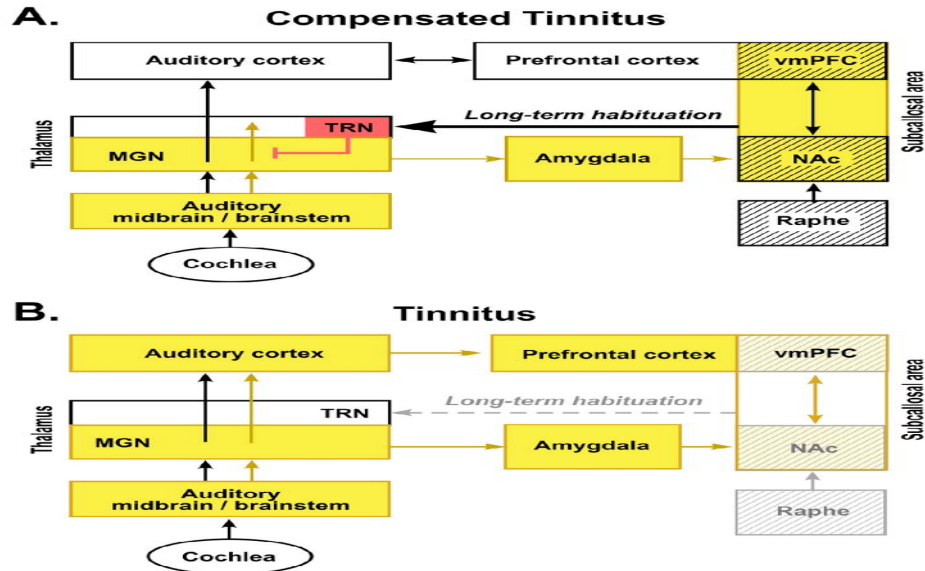
Tinnitus ile ilgili yapılan görüntüleme çalışmalarında, limbik sistemi oluşturan yapılarda farklılıklar saptanmıştır (Leaver ark., 2016). Limbik sistemin duygusal, psikolojik sistemlerde rol oynadığı düşünülmektedir. (Rolls, 2019).



Şekil 4. Limbik sistem, anatomik gösterim (Roxo ve ark., 2011).

Günümüzde üzerinde durulan tinnitus modellerinin çoğuna göre kronik tinnitus algısının temelinde kortikal yeniden düzenleme, haritalama (plastisite) gelir (Kourosh-Arami ve ark., 2021). Bu bilgiler bir araya getirince lezyon kaynaklı plastisitenin, işitsel kortekste de aynı şekilde işlediği ve bunun tinnitusun altında yatan bir neden olabileceği akıllara gelmektedir (Rauschecker ve ark., 2010).

Hastalar genelde tinnitusun sürekli bir şiddet ile devam etmesinden rahatsızlık duyarlar. Ama bazı hastalarda tinnitus aralıklı formdadır. Bu durum insan beyninde tinnitus hissini açık kapayan bir anahtarın varlığına işaret eder. Nörofizyolojik olarak bu mekanizma engelleyici bir kapılama olarak adlandırılabilir (Rauschecker ve ark., 2010).



Şekil 5. Bozuk nöral gürültü önleme mekanizması sonucu tinnitus oluşumu

(Paralimbik ağlar; vmPFC: Ventromedial prefrontal Kerteks, NAc: Nükleus akumbens.

MGN: Beyinsapı ve talamus, TRN: Talamik retiküler çekirdek

Long-term habituation: Uzun süreli alışma) (Rauschecker ve ark., 2010).

Yukardaki şekilde subkallozal alanındaki limbik sistem bileşenlerinin duyuşsal/algısal sistemlerle etkileşiminin nasıl olduğu açık bir şekilde belirtilmiştir. Yukardaki şekilde talamik retiküler çekirdek(TRN) hasar görünce, tinnitusun kompanse edilemediği anlaşılmaktadır. Kompanse edilemeyen tinnitus kronik bir hal alır.

Subkallozal alandaki serotonerjik nöronlar, TRN'ye etki ederek alt bölgelerden(duyusal çevre, beyin sapı) serebral kortekse doğru olan bağlantıyı değiştirip düzenleyebilir. Bu sistem tinnitus algısını düzeltebilecek bir güce sahiptir. (Şekil-10)- (Rauschecker ve ark., 2010)

Tinnitus yeniden eğitim tedavisi, nörofizyolojik modele bakılarak üretilen danışmanlık ilkelerine ek olarak ses terapisini içerir. Burada iki temel amaçtan bahsedebiliriz; tinnitus sonucu oluşan kötü düşüncelerin etkisizleştirilmesi (danışmanlık hizmeti(DH) ile) ve var olan sürekli sinyale müdahale amaçlı ses terapisi (Tarnowska ve ark., 2022). Ses terapisi (ST) işitsel yollardaki yüksek aktiviteyi aşağı doğru çekebilir. Uyaran olarak farklı türler seçilebilir; çevresel gürültü, düşük seviyeli geniş bant gürültü, tek başına tonal ses vb. TRT'nin iki ana ayağı olan DH ve ST birbirini destekler. Danışmanlık hizmeti ile yeterli düzeyde alışma sağlanırken tedavinin bu aşaması ST ile desteklenip, kolaylaştırılır (Scherer ve ark., 2014).

Tinnitus retraining therapy uygulanırken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar:

Eğer tinitustan muzdarip hastaların işitme kaybı hafif düzeydeyse veya hiç kayıp yok ise ses terapisinde; düşük şiddette, daha geniş bir spektruma sahip, nötr bir uyaran tercih edilmelidir. Akustik açıdan tehlikeli durumlarda, gürültüden korunulmalıdır. Uyumaya çalışılırken ortamda nötr sese sahip (TV ve radyo hariç) bir ses düzeyi varlığı faydalı olacaktır.

Danışmanlık Hizmetinde 'de kısa vadede hedef, kulak çınlamasına bakış açısını değiştirip çınlamaya verilen duygusal, olumsuz çağrışımları etkisizleştirmek olmalıdır. Danışmanlık hizmetinde önemli olan noktalardan biride hastalara işitme sistemini, afferent ve efferent yolları modeller ve fotoğraflar göstererek açıklamaktır. Bir diğer önemli nokta; danışmanlıkta hastalara seçici algılama, önceliklendirme ve tinnitus ile ilgili beynin sinyalleri işleme yollarını misallerle açıklamaktır.

Jasrtreboff'un modelinden yola çıkarak limbik ve otonom sistemin tinnitus üzerindeki etkisi açıklanmalıdır. Konsantrasyonu engelleyici veya strese sokacak bir durum varsa bu durum tartışılmalıdır ve halledilmelidir. Hasta durumunu sürekli olarak izlememelidir. Alışmaya doğru ilerleme sağlanmalıdır. (Scherer ve ark., 2014).

Örnek Bir Danışmanlık Hizmeti Bileşenleri

- Hastanın odyolojik bulguları, tinnitus ile ilgili olan bulgularla ilişkisi açıklanır.
- **‘SES KULAKTA DEĞİL, BEYİNDE ALGILANIR’** ilkesinin tam olarak oturması için işitme anatomi ve fizyolojisi açıklanır.
- Tinnitus algısıyla ilgili kortikal süreçlerden bahsedilir.
- Jastreboff modeli, bilinç ve bilinçaltı süreçler hakkında bilgi verilir.
- Hedefler belirlenir, hedefe ulaşmaya çalışılırken kişi süreci kontrol etmeye ve aktif olarak izlemeye çalışmamalıdır (Scherer ve ark., 2014).

Tinnitus Retraining Therapy sonrası hastalara verilebilecek el broşürü;

- ❖ **Tepki alışkanlığının oluşması için kulak çınlaması önemsiz (nötr/yarı nötr) olarak yeniden sınıflandırılmalıdır.** Bu pasif bir süreçtir. Bunun olmasını zorlayamayız, ancak bu bilgiyi bilişsel düzeyde sunabilir ve otonom sinir sistemi aktivitesini azaltabilir veya bozabiliriz.
- ❖ **Tinnitus, işitme kaybından ayrı bir sorundur. Tinnitus işitme kaybına neden olmaz.** İşitme kaybı olan kişilerde kulak çınlaması daha yaygın olmasına rağmen, bu durum daha çok ortam sesindeki azalmayla bağlantılıdır ve bu kişiler içsel olarak üretilen seslerin (tinnitus) daha fazla farkına varırlar. İşitme kaybı olan herkeste kulak çınlaması olmaz. Tinnitus olan herkeste işitme kaybı yoktur.
- ❖ **Tinnitus, duymayı kaybedeceğiniz bir tehlike işareti değildir.**
- ❖ Sıkıntı faktörü, normalde normal olan sinirsel aktiviteye verilen **olumsuz duygusal çağrışımın gücü tarafından belirlenir .**
- ❖ Kokleadaki herhangi bir hasarı veya düzensizliği onaramayız, ancak beynin olumsuz veya önemli nöral kalıpları görme biçimini değiştirebiliriz.
- ❖ Çınlamanın perdesi, ses yüksekliği, tek kulak veya her iki kulak, hangi kulakta olduğu, maskelenebilirlik, başlangıcını ne ile ilişkilendirdiğiniz gibi faktörlerin iyileşme veya iyileşme öngörülebilirliği yoktur.
- ❖ **Tinnitus zayıf, nötr bir sinyaldir.** Yüksek olarak algılanan bir gündeki gürültüyü eşleştirirsek, neredeyse yumuşak olarak algılanan bir gündeki ile aynı olacaktır.
- ❖ Beynin koklea ve işitsel yollardan gelen aktiviteyi yorumlayabilmesinin tek yolu sestir. Eğer gözüne bir yumruk atarsam, beynin bunu ışık olarak yorumlayabilmesinin tek yolu.
- ❖ **Tinnitus harici bir ses değildir .** Bu, bir dış ses değil, "iç ses" olarak yorumlanan bir sinirsel aktivite algısıdır. Onu kontrol edemeyiz ve bir şeyi kontrol edemediğimizde, limbik ve otonom sinir sistemleri, özellikle de özne "kontrol altında" olmayı seviyorsa, oldukça aktif hale gelebilir.
- ❖ **Beyin çok esnektir ve sürekli yeniden yapılanma altındadır. Bu sinyali filtrelemek için yeniden eğitilebilir.** Gözde uçan bir cisim gibi, bunun bir tehdit olmadığını veya retinal hasarla ilgili olmadığını anladığımızda, ararsak görebilsek de hemen ötesine bakmaya başlarız. Tinnitus, kulakta uçan bir cisim gibidir.
- ❖ Alışkanlığı zorlayamayız, ancak tinnitus sinyalinin kontrastını ve gücünü azaltmak için ses terapisinin mekanizmasını, amaçlarını ve kullanımını anlamak, tinnitus sinyaline (pasif sönme) tepki ve algı için zemin hazırlayacaktır. .

(Gold ve ark., 2021)

1.5. DIABETES MELLITUS VE TINNITUS

Diabetes Mellitus(DM), metabolik bir bozukluktur. Diabetes Mellitus kalıtsal veya çevresel sebeplerden kaynaklı oluşabilir. DM çok farklı komplikasyonlara sebep olabilecek damar hasarına sebep olabilir. Hareketsizlik, obezite gibi sağlık sorunları DM prevelansını artırmıştır. 2017 yılında 451 milyon DM hastasının dünya üzerinde yaşadığı düşünülmektedir. (Cho ve ark., 2018)

Yapılan başka bir çalışmada hipergliseminin vazodilatasyonu bozduğu, kapiller membranın kalınlaştırdığını ve bunlardan dolayı nöronal hücrelere zararının olası olduğu düşünülmüştür. Bundan dolayı çalışmalarının özellikle DM süresi ile tinnitus arasında ilişki olduğunu ortaya koyan bir çalışma olduğunu belirtmişlerdir (Mousavi ve ark., 2021).

Tip-2 DM hastalarında işitsel ve vestibüler fonksiyonları araştıran bir literatür incelemesinde histopatolojik kanıtların koklear sinir nöropatisi ve iç kulağın mikroanjiyopatisinin diabet ile ilişkili işitme bozukluğuna sebep olacağı sonucuna varılmıştır (Kumar ve ark., 2021). Diabetes Mellitus hastalığı, tinnitus için çok önemli bir risk faktörüdür. Literatür bu yönde DM'nin tinnitus üzerine etkisini desteklemektedir (Spankovich ve ark., 2019).

2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOD

2.1 ÇALIŞMANIN ETİK KURUL İZNİ

Kapadokya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Etik Kurul tarafından 03.02.2022 tarihinde yapılan toplantıda 22.03 karar no ile çalışmamızın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel bir sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.

2.2 ÇALIŞMANIN YAPILDIĞI YER

Çalışmamız Batman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Odyoloji Ünitesinde yapılmıştır.

2.3 ARAŞTIRMANIN AMACI VE TEMEL SORUSU

Çalışmanın amacı; hem TRT'nin etkinliğini ölçmek hem de DM varlığında TRT'nin etkinliğini saptamaktır.

Çalışmanın temel sorusu ise; 'DM varlığında tinnitusu olan hastalarda kullanılan TRT, ne kadar etkili olur? 'dur.

2.4 ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ VE HASTA GRUPLARI

Kişilerin çalışma dışı bırakılma veya çalışmaya alınma kriterleri taşıyıp taşımadığını belirlemek için detaylı bir şekilde anamnez alındı.

İki grup belirlendi;

Birinci grubu dahiliye bölümünde daha önce diabetes mellitus tanısı alan(en az 1 yıldır tanılanmış) ve kronik tinnitusu olan hastalar oluşturdu.

İkinci grubu diabetes mellitus tanısı ve ek hastalığı olmayan kronik tinnitus hastaları oluşturdu.

Araştırmaya dahil edilecek bütün hastaların işitme kaybı olması planlandı.

Ayrıca çalışmayı yarım bırakan hastalar, TRT'yi tam anlamıyla uygulayamayanlar, THI sonucu 0-16 arasında çıkan zayıf derecedeki hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

1.Grup: Diabetes mellitus, İşitme kaybı ve Tinnitus grubunda şu özelliklere sahip olanlar çalışmaya alınmadı:

- Çalışma için onam vermeyenler,
- Nörolojik ve kraniyal anatomik patolojisi olanlar,
- Kronikleşmeyen tinnitus,
- Objektif tinnitus bulgusu olanlar
- Kraniyal travma geçirenler,
- 65 yaş üzeri hastalar ve 18 yaş altı çocuklar.

2. Grup: İşitme kaybı ve Tinnitus grubunda şu özelliklere sahip olanlar alınmadı:

- Çalışma için onam vermeyenler,
- Nörolojik ve kraniyal anatomik patolojisi olanlar,
- Kraniyal travma geçirenler,
- Kronikleşmeyen tinnitus,
- Objektif tinnitus bulgusu olanlar
- 18 yaş altı çocuklar ve 65 yaş üzeri hastalar.

Hastalara Tinnitus Yeniden Eğitim Terapisi (TRT) hizmeti sunuldu. Her hasta için yaklaşık üç aylık bir zaman diliminde tedavi tamamlandı. Çalışmamızda hastaların bir seanstaki dikkat süreleri dikkate alınarak bireyselleştirilmiş seanslar(3-5 seans) uygulandı. Seanslarda sırasıyla:

- Kapsamlı anamnez ve tinnitus perdesinde ölçüldüğü detaylı odyolojik inceleme(Özellikle tinnitus ve hiperakuzi şikayeti detaylı bir şekilde incelenir. Fonofobi, misofoni vb. durumlarının varlığı sorgulanır.), KBB hekim değerlendirmesi yapılır.

- Geçmiş tıbbi sonuçların gözden geçirilmesi (kapsam dışı hasta almamak için önemli bir adımdır.). Gerekli durumlarda KBB hekiminden destek alınır. Bu aşamada amaç tinnitus yapan tedavi edilebilir bir durumun olmadığına karar vermektir.
- Yönlendirici danışmanlık hizmeti sunulur. Odyometrik testlerin sonuçları tartışılır, işitme sisteminin anatomi ve fizyolojisi açıklanır. Koklear yapı, işitme sisteminin genel işleyişi üzerinde durulur. Tinnitus hakkındaki yanlış bilinen bilgiler düzeltilir, olumsuz algılar ortadan kaldırılmaya çalışılır, başka sorunlar varsa görüşülür. Hastaya kulak çınlaması problemi detaylı bir şekilde açıklanır, hastanın aklındaki gizemli tinnitus algısı değiştirilmeye çalışılır. Alışkanlık kavramına değinilir. Stres ve konsantrasyon bozukluğu varsa görüşülür. Tinnitus ile ilgili işitsel-limbik sistem ve nöral plastisite üzerinde durulur. Kulak çınlamasına odaklanmanın zararlı olacağı üzerinde durulur.
- Jastreboff'un modeli tanıtılır. Plastisite kavramı üzerinden işitsel-limbik sistem arasındaki bağlantılardan bahsedilir. Bu bağlantıları devre dışı bırakarak, tinnitus karşısında oluşan büyük duygusal tepkilerin önüne geçilebileceği anlatılır. Modelde tinnitus hakkındaki olumsuz düşüncelerin tinnitusu güçlendirdiği detaylı bir şekilde açıklanır. Örneklerle tinnitus algısı üzerinde durulur. Dışardan gelen sinyallerin vücudumuz tarafından öncelenebildiği konusu anlatılır.
- Ses terapisine başlanmadan önce ses terapisinin amacından bahsedilir. (Tinnitus ile ilgili nöronal aktivite ile arka plan işitsel nöral aktivite arasındaki kontrast azalması alışmayı kolaylaştırır (Gold ve ark., 2021))
Ardından 3 ay sürecek olan ses terapisi başlanır. Ses terapisinde kullanılacak akustik uyaran psikoakustik değerlendirmede elde edilen tinnitus frekans bölgesine yakın bir geniş bant gürültü seçilerek uygulanır. Bu aşamada klinisyen akıllı telefon üzerinden her gün dinlenecek olan akustik uyarıyı ayarlar. Mevcut çalışmada Relief uygulaması kullanıldı. Programda hem geniş bant ses uyarıları hem de doğa sesleri ayarlanabilmektedir. Uygulama şirketi ile iletişime geçildi. Hastalara ayrıca doğa sesleri ek olarak verilir(kuş sesi, su sesi vs.). Sesler android telefon üzerinden belirlenerek, hastalara evde uygulamaları söylenir. Her gün günde bir saat (özellikle sessiz ortamlarda) bu sesin dinlenmesi istenir.

Danışmanlıkta özellikle dikkat edilen bazı noktalar: Hastalara kısa vadede sonuç beklememeleri söylendi. Limbik sistemin tinnitustan dolayı oluşan olumsuz duyguların stres ile ilgili bölgeleri aktive ettiği, aynı bölgenin anksiyete ile ilgili önemli noktalar olduğu tam olarak anlaşılmasına dikkat edildi, örnekler çoğaltılarak sistemin anlaşılabilirliği artırılmaya çalışıldı. Hastanın sürekli olarak ‘acaba tinnitusum azaldı mı?’ sorusunu kendisine sormaması ve yokmuş gibi davranması istendi.

Yukarda detaylı bir şekilde açıklandığı üzere TRT danışmanlık ve ses terapisini içermektedir. Bütün hastalara 3 ayın sonunda ses terapisini sonlandırması tembihlendi. Çalışma süresi 3 ay ile sınırlandırıldı.

Çalışmamızda danışmanlık sürecinde kullandığımız bazı materyaller:

- İnsan kulağının anatomisi
- DTH’lerin resmedilmiş hali
- Kokleadan işitsel sinirler aracılığıyla kortekse ulaşan yollar
- Jastreboff tinnitus modeli
- Tinnitusun doğal seyrini gösteren şekil
- Heller and Bergman diyagramı gibi bazı görseller kullanıldı.

Hastalara uygulanan test ve anketler:

Hastalara ayrıntılı odyolojik değerlendirme (Klasik Odyometri 250Hz-8Khz arası, timpanometri (226Hz), otoskopik muayene yapıldı. (İnteracoustics Marka AC40 model iki kanallı klinik odyometre ve İnteracoustics Marka AT235 model klinik timpanometre cihazı kullanılmıştır.)

Klasik odyometri testi uygulandıktan sonra hastaların tinnitus frekansı ve şiddetleri ölçüldü. Tinnitus frekansını belirlemek için hastalara saf ve dar bant uyaranlar verildi. Hastalara tinnitus frekanslarına en yakın olan sesleri seçmeleri gerektiği yönergesi verildi. Bu şekilde yaklaşık tinnitus frekansları belirlendi.

Orta kulak ve dış kulak patolojilerini elimine etmek için hastalarımıza otoskopik muayene ve timpanometri testi uygulandı. Tip B ve Tip C ye sahip hastalar çalışmaya alınmadı.

İşitme Kayıp Derecesi	İşitme Kaybı Aralığı (dB HL)
Normal	-10 - 15
Çok Hafif	16 - 25
Hafif	26 - 40
Orta	41 - 55
Orta İleri	56 - 70
İleri	71 - 90
Çok İleri	91+

Tablo 4. Referans Aldığımız İşitme Kayıp Derece Listesi (Clark, 1981)

Hastalarla ilk görüşmede THI skoru ölçüldü. Formlar klinisyen tarafından soru cevap şeklinde dolduruldu. Daha önceden belirlenen tedavi süreci tamamlandıktan sonra (3 ay) hastaların tekrar THI skorları ölçüldü. Tedavi öncesi ve sonrası skorlar karşılaştırıldı.

Tinnitus Engellilik Anketinin değerlendirilmesi ^[6]		
Derece	Puan	Sınıf ve yorum
1	0-16	Zayıf- (Sadece sessiz ortamda duyulur)
2	18-36	Orta- (Çevredeki gürültü ile kolayca maskelenebilir ve aktivite ile kolayca unutulabilir)
3	38-56	İlımlı- (Arkadan gelen gürültüde fark edilmesine rağmen günlük aktiviteler hala yapılabilir)
4	58-76	Şiddetli- (Hemen hemen her zaman duyulur, uykuyu böler ve günlük aktivitelere engel olabilir)
5	78-100	Felaket- (Her zaman duyulur, uykuyu böler ve günlük aktivitelerde güçlük yaratır)

Tablo 5. THI Sonucunun Değerlendirilmesi (Aksoy ve ark., 2007)

THI sonucuna göre yapılan sınıflandırılmada yukardaki skala kullanıldı.

Araştırma verilerimizin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde IBM SPSS 21.0 istatistik paket programı kullanıldı.

3. BÖLÜM

BULGULAR VE ANALİZ

Çalışmamıza subjektif tinnitusa sahip, işitme cihazı kullanmayan toplam 100 hasta alındı. Her grup 50 kişiden oluşmaktadır. Gruplara göre bireylerin yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu ortaya çıkmıştır ($p<0.001$). İşitme Kaybı Grubu hastaların yaş ortalamaları $46,1 \pm 9,1$ 'ken, Diyabetes Mellitus + İşitme Kaybı Grubundaki hastaların ise yaş ortalaması $54,26 \pm 6,65$ olduğu belirlenmiştir.

İki gruptan oluşan mevcut çalışmada gruplar arasında kadın ve erkek sayısı eşit olup, her iki grupta da 32 erkek hasta, 18 kadın hasta çalışmaya dâhil edilmiştir. Gruplara göre cinsiyet dağılımları arasında fark olmadığı görülmüştür ($p=0.582$).

Cinsiyet				
		Erkek	Kadın	P*
İşitme Kaybı Grubu	n	32	18	0.582
Diyabetes Mellitus+İşitme Kaybı Grubu	n	32	18	

*: Pearson chi square test

Tablo 7. Cinsiyete göre Grupların Dağılımı

Gruplara göre hastaların Tinnitus Frekansı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ($p=0.860$). İşitme Kaybı Grubundaki hastaların Tinnitus frekansı ortalaması $4,1 \pm 2,5$ 'ken, Diyabetes Mellitus + İşitme Kaybı Grubundaki hastalarda $4,06 \pm 1,97$ olduğu görülmüştür.

	İşitme Kaybı Grubu	Diyabetes Mellitus + İşitme Kaybı Grubu	Toplam	Test İstatistiği	P*
Yaş	46,1 ± 9,1	54,26 ± 6,65	50,17 ± 8,92	5.139	P<0.001
Tinnitus Frekansı	4,1 ± 2,5	4,06 ± 1,97	4,1 ± 2,26	0.176	0.860

*: Independent student t testi

Tablo 8. Gruplara göre Yaş ile Tinnitus Frekanslarının Karşılaştırılması

İşitme kaybı grubunda erkeklerin ortalama tinnitus frekansı 3,7kHz, kadınların ortalama tinnitus frekansı ise 4,6kHz olarak hesaplanmıştır.

Diyabetes Mellitus'lu gruptaki erkeklerin ortalama tinnitus frekansı 4,04kHz, kadınların ortalama tinnitus frekansı ise 3,97kHz olarak hesaplanmıştır.

	İşitme Kaybı Grubu	Diyabetes Mellitus+İşitme Kaybı Grubu	Test İstatistiği	P*
Ön Test THI Skoru	58,8 ± 13,45	52,76 ± 13,28	2.259	0.051
Son Test THI Skoru	33,08 ± 19,01	39,88 ± 13,91	2.041	0.044
Fark	25,72 ± 17,94	12,88 ± 11,13		
Test İstatistiği	10,136	8,181		
P**	p<0.001	p<0.001		

*:Independent Student t testi, **: Paired Sample Testi

Tablo 9. Gruplara göre Uygulanan Tedavinin THI skorları üzerine Etkisinin İncelenmesi

Ad/Soyad	Yaş	Cinsiyet	Tinnitus Frekansı	Tedavi Öncesi THI Skoru	Tedavi Sonrası THI Skoru	İşitme Kaybı dB HL ile
1	54	K	2 kHz	40	20	R:35/L:30
2	60	K	1kHz	62	28	R:30/L:30
3	60	K	8kHz	40	34	R:45/L:26
4	60	E	2kHz	84	50	R:40/L:25
5	59	E	8 kHz	40	26	R:40/L:37
6	57	K	4kHz	28	20	R:30/L:28
7	52	E	0.25kHz	30	20	R:55/L:10
8	60	E	1 kHz	60	40	R:31/L:26
9	60	E	4kHz	60	38	R:25/L:21
10	58	E	6kHz	68	56	R:25/L:25
11	48	E	4 kHz	56	36	R:21/L:18
12	60	E	4kHz	80	80	R:32/L:42
13	60	E	6kHz	54	54	R:52/L:35
14	59	E	6 kHz	50	44	R:20/L:19
15	65	E	4kHz	44	44	R:25/L:20
16	59	E	4kHz	60	50	R:47/L:44
17	56	E	4kHz	70	52	R:34/L:27
18	50	E	4kHz	44	44	R:41/L:26
19	47	E	6kHz	60	44	R:21/L:20
20	65	E	6kHz	64	64	R:20/L:23
21	46	E	4kHz	58	24	R:16/L:29
22	65	K	6 kHz	48	20	R:35/L:43
23	58	K	4kHz	68	60	R:26/L:23
24	40	E	4kHz	64	40	R:26/L:19
25	58	E	4kHz	48	26	R:42/L:36
26	40	K	1kHz	48	40	R:23/L:18
27	48	K	0.5kHz	60	30	R:15/L:20
28	51	K	6kHz	58	58	R:24/L:51
29	59	E	4kHz	60	60	R:27/L:29
30	58	E	2kHz	60	46	R:42/L:42
31	52	E	4kHz	76	54	R:47/L:42
32	50	E	5kHz	58	30	R:26/L:18
33	50	K	2 kHz	44	26	R:35/L:30
34	60	E	4kHz	50	50	R:25/L:26
35	58	E	6kHz	58	58	R:29/L:34
36	44	E	5kHz	62	46	R:35/L:32
37	54	K	4kHz	24	18	R:49/L:45
38	38	K	2kHz	50	44	R:30/L:31
39	50	E	0.25kHz	26	20	R:25/L:20
40	56	E	3kHz	52	42	R:30/L:34
41	58	K	6kHz	44	38	R:30/L:30
42	57	K	2kHz	60	30	R:40/L:42
43	50	K	8kHz	50	50	R:41/L:35
44	54	K	4kHz	30	22	R:31/L:24
45	57	K	8kHz	40	40	R:25/L:26
46	45	K	3 kHz	50	28	R:30/L:27
47	48	E	3kHz	40	40	R:25/L:23
48	44	E	4kHz	60	26	R:27/L:20
49	56	E	2kHz	58	44	R:42/L:40
50	60	E	6kHz	40	40	R:18/L:26

Tablo 10. İşitme Kaybı + Diyabet ve Tinnitus Grubu

Not: Çalışmaya alınan bütün hastalar Tip A timpanograma sahiptir.

Ad/Soyad	Yaş	Cinsiyet	Tinnitus Frekansı	İlk THI Skoru	Son THI Skoru	İşitme Kaybı dB HL ile
1	31	E	4 kHz	62	20	R:41/L:26
2	44	E	4 kHz	82	58	R:69/L:61
3	45	E	3 kHz	66	26	R:36/L:25
4	40	E	5-6 kHz	62	22	R:50/L:45
5	46	E	4 kHz	66	28	R:23/L:23
6	42	K	0.5 kHz	60	60	R:39/L:44
7	59	E	4 kHz	64	48	R:20/L:81
8	48	E	4 kHz	60	20	R:32/L:26
9	60	E	6 kHz	56	56	R:40/L:40
10	39	E	3kHz	74	40	R:30/L:25
11	35	K	0.5 kHz	70	36	R:18/L:49
12	27	E	6 kHz	74	6	R:20/L:25
13	57	E	2 kHz	64	10	R:39/L:57
14	44	E	4 kHz	70	48	R:40/L:37
15	42	E	4 kHz	52	20	R:26/L:51
16	56	E	4 kHz	80	76	R:29/L:24
17	58	E	2kHz	72	12	R:32/L:52
18	54	E	6kHz	68	8	R:70/L:20
19	42	E	0.25kHz	42	34	R:30/L:30
20	55	E	4kHz	32	24	R:30/L:30
21	45	K	1kHz	50	34	R:34/L:26
22	52	K	6kHz	62	28	R:25/L:26
23	52	K	8kHz	40	34	R:14/L:32
24	45	E	2kHz	54	14	R:30/L:25
25	51	K	2kHz	50	8	R:32/L:34
26	51	E	4kHz	72	34	R:40/L:25
27	34	E	4kHz	66	26	R:36/L:35
28	45	K	1kHz	64	30	R:20/L:25
29	60	K	4kHz	38	38	R:32/L:25
30	49	K	6kHz	50	46	R:27/L:32
31	55	K	4kHz	56	48	R:26/L:34
32	38	K	8kHz	40	24	R:30/L:35
33	43	K	1kHz	48	18	R:35/L:29
34	56	E	0.25kHz	50	10	R:50/L:40
35	57	K	8kHz	24	8	R:20/L:19
36	28	E	3kHz	80	80	R:23/L:26
37	40	E	0,5kHz	60	60	R:25/L:20
38	44	K	0.25kHz	88	88	R:20/L:13
39	40	E	4kHz	54	40	R:40/L:40
40	50	K	10kHz	58	20	R:70/L:15
41	40	K	11kHz	50	26	R:30/L:20
42	60	E	10kHz	80	54	R:35/L:35
43	44	E	3 kHz	54	22	R:34/L:29
44	50	K	6kHz	44	36	R:37/L:30
45	36	E	4kHz	50	30	R:39/L:35
46	56	E	6kHz	64	12	R:24/L:32
47	56	E	4 kHz	62	42	R:25/L:35
48	42	E	0.25kHz	40	34	R:26/L:14
49	31	E	4 kHz	62	34	R:40/L:29
50	30	K	6kHz	54	24	R:26/L:26

Tablo 11. İşitme Kaybı ve Tinnitus Grubu

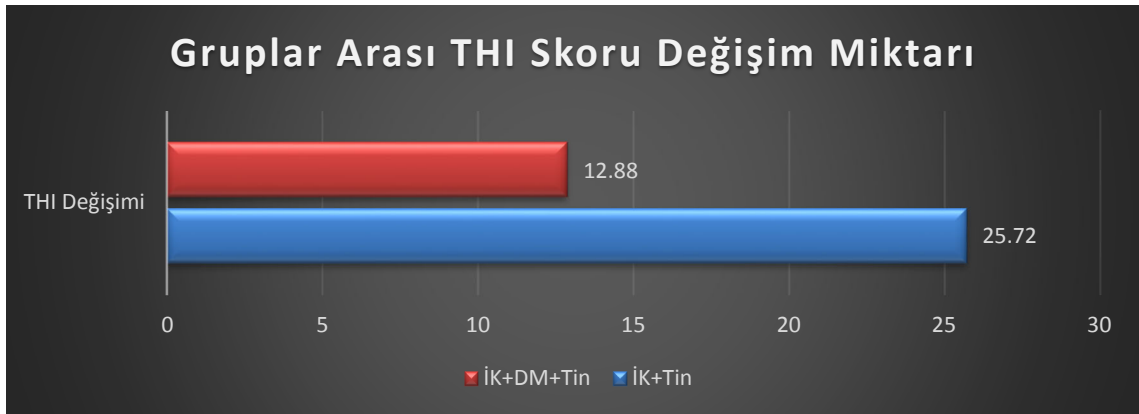
Not: Çalışmaya alınan bütün hastalar Tip A timpanograma sahiptir.

2 Hasta (%2)	5 Seans TRT
98 Hasta (%98)	3 Seans TRT
Çalışma Süresi	3 Ay
Yarım Bırakan Hasta Sayısı	10

Tablo 12. Hastalara uygulanan TRT seans sayısı, yarım bırakan kişi sayısı ve tedavi süresi

2 Hasta (1 ve 12 no'lu hastalar (İK grubu)) 5, geri kalan bütün hastalar 3 TRT seansı aldı.

İşitme Kaybı grubundaki hastaların tedavi öncesinde THI skorları ortalaması $58,8 \pm 13,45$ 'ken, Diyabetes Mellitus+ İşitme Kaybı grubunda hastaların THI skorları $52,76 \pm 13,28$ olduğu ortaya çıkmıştır. Gruplara göre tedavi öncesinde THI skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($p=0.051$).



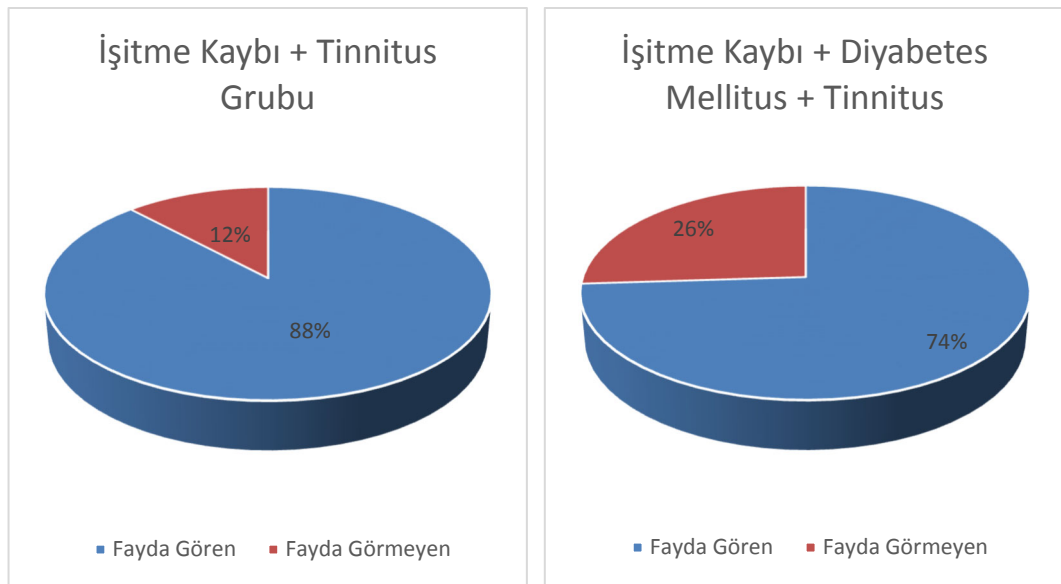
Tablo 6. Gruplar Arası THI Skoru Değişim Miktarı

İşitme Kaybı grubundaki hastaların THI skor ortalaması $33,08 \pm 19,01$ 'ken, Diyabetes Mellitus + İşitme Kaybı grubundaki hastaların ise $39,88 \pm 13,91$ olduğu saptanmıştır. İşitme Kaybı Grubundaki hastaların tedavi öncesi ve sonrasındaki THI skorları arasında $25,72 \pm 17,94$ puanlık bir azalma sağlanırken, Diyabetes Mellitus grubundaki hastalarda $12,88 \pm 11,13$ puan bir azalma sağlanmıştır. Tedavi sonrası

gruplara göre THI skorları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0.044$).

İşitme Kaybı Grubundaki hastalarda tedavi uygulamadan önce THI skorları ortalamaları $58,8 \pm 13,45$ 'ken, tedavi sonrasında $33,08 \pm 19,01$ olduğu ve puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu görülmüştür ($p<0.001$). Diyabetes Mellitus + İşitme Kaybı Grubundaki hastalarda tedavi öncesi THI skorları $52,76 \pm 13,28$ olduğu ve tedavi sonrasında $39,88 \pm 13,91$ düştüğü görülmüştür. Tedavi öncesi ve sonrası Diyabetes Mellitus + İşitme Kaybı Grubundaki hastaların THI skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olduğu ortaya çıkmıştır ($p<0.001$).

İşitme Kaybı Grubunda 6 kişi, Diabetes Mellitus+ İşitme Kaybı Grubunda 13 kişi tedaviden fayda görmedi. İlk ve son THI skorları eşit bulundu.



Tablo 13. Grupların Tedaviye Yanıt Oranları

TARTIŞMA VE SONUÇ

Tinnitus, bir iç ses olarak üretilir ve istemsiz bir şekilde meydana gelir. Çoğunlukla işitme kaybıyla başlar, işitsel veya işitsel olmayan beyin ağlarındaki farklı nöronal değişikliklerle birleşerek iyileşme ya da kalıcı olacak şekilde nöroplastisite geliştirebilir (Henton ve Tzounopoulos, 2021).

Odyolojide sık karşılaşılan bir rahatsızlık olan tinnitus, yetişkin nüfusun ortalama %10-15'ini etkiler. (Xia ve ark., 2021).

Son yıllarda artarak devam eden tinnitusu araştırma çabası bu bozukluğa ait algıyı önemli derecede değiştirdi. Fakat henüz ortak bir tedavi metodu bulunamamıştır (Henton ve Tzounopoulos, 2021).

Tinnitus hastalarında uygulanan TRT'nin temeli, yönlendirici danışmanlık ve ses terapisini bir araya getirip bir tedavi stratejisi haline getiren Jastreboff tarafından atılmıştır. Günümüzde dünyanın birçok yerinde TRT tinnitustan muzdarip hastalarda uygulanmaktadır. Literatürde, TRT'nin tinnituslu hastalarda etkili bir tedavi yöntemi olduğu yönünde çalışmalar mevcuttur (Philips ve McFerran, 2010).

TRT'de danışmanlık önemli bir adım, tedavide belirleyici bir konumdadır. Bazı yayınlar farklı protokoller oluşturmaya çalışmışlardır. Gold ve arkadaşları danışmanlıkta ortak standart bir protokol oluşturmak amacıyla bir çalışma yayınlamışlardır. Mevcut çalışmamızda özellikle danışmanlık adımı Gold ve arkadaşlarının 2021 yılında yayınlamış oldukları protokolden faydalanılmıştır (Gold ve ark. 2021).

THI ölçeği günümüzde Kore, Brezilya, Danimarka gibi çoğu ülkede de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Çoğu çalışma THI'nin çok fazla ülke ve dilde iyi bir performansa sahip olduğunu bildirmiştir. Bu yüzden TRT'nin etkinliğini ölçmede uluslararası kullanıma sahip THI, sonuç ölçütü olarak kullanıldı (Zhang ve ark., 2022).

İşitme cihazının tinnitusa etki edebileceği bazı çalışmalara konu olduğu için çalışmaya alınan hastalarımızın işitme cihazı kullanıcısı olmamasına dikkat edildi. İşitme cihazı kullananlar çalışmaya alınmadı. (Noguchi ve ark., 2021). Mevcut çalışmaya alınan hastalar; işitme cihazı kullanacak kadar işitme kaybına sahip olduğuna inanmama, işitme

cihazına adapte olamama, yaşlı hastaların adaptasyon sorunu ve maddi durum yetersizliği gibi nedenlerden dolayı işitme cihazı kullanmayı tercih etmemekteydi. Çalışmamız bu yönüyle tinnitus tedavisinde son dönemlerde kullanılan işitme cihazı seçeneğini tercih etmeyen hastalara, TRT yoluyla tedavi imkânı sağlamıştır.

Tinnitus perdeleri hastalarda değişiklik gösterse de, ortalama tinnitus frekanslarında benzerlik gösteren çalışmalar mevcuttur. Neff ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada çalışmaya alınan hastaların (29 hasta (20 erkek - 9 kadın), (18-75 yaş aralığında) tinnitus perdeleri ölçülmüş ve ortalama tinnitus frekansı 4040.66 Hz olarak bulunmuştur (Neff ve ark., 2019). Çalışmamızdaki hastaların tinnitus frekans ortalaması ile (İşitme Kaybı Grubundaki hastaların tinnitus frekansı ortalaması $4,1 \pm 2,5$ 'ken, Diyabetes Mellitus + İşitme Kaybı Grubundaki hastalarda $4,06 \pm 1,97$ 'dir) korelasyon göstermektedir.

Ses terapisinde, Gold ve arkadaşları yayınlamış oldukları protokolde zenginleştirilmiş çevresel ses ve/veya kombinasyon halinde düşük seviyeli geniş bant uyaran kullanımını desteklemişlerdir (Gold ve ark., 2021). Scherer ve arkadaşları yayınladıkları protokolde hastalara düşük seviyeli, nispeten geniş bantlı bir ses kullanmayı tavsiye etmişlerdir. Aynı zamanda sessizlikten kaçınmaları gerektiği tavsiye edilmiştir (Scherer ve ark. 2014). Reddy ve arkadaşları ses terapisinde dar bant gürültü ve beyaz gürültü kullanmışlardır. Mevcut çalışmada, tinnitus frekans bölgesine yakın bir geniş bant gürültü seçilerek hastalara ses terapisi uygulandı. Hastalara ayrıca doğa sesleri ek olarak verildi. Çalışmamızda elde edilen etkinlik oranı(%88) ile Reddy ve arkadaşlarının çalışmasındaki tedavi etkinlik oranı(%85,96) korelasyon göstermekle beraber, çalışmamızda daha yüksek etkinlik oranı elde edilmiştir.

On sekiz katılımcıyla yapılan bir çalışmada doğa seslerinin, tinnitusun duygusal bileşenlerini değiştirebileceğinden bahsedilmiştir. (Çalışmada yağmur sesi, sörf sesi ve ağustos böceği sesi üzerinde durulmuştur)(Durai ve Searchfield, 2017). Sabit anlamsız bir sesi dinlemek bazen sıkıcı olabilmektedir, bunu minimize edebilmek için mevcut çalışmada hastalara ayrıca doğa sesleri (yağmur ve kuş sesleri) verilmiştir. Çok sayıda çalışma doğaya ait seslerin duygulanım, psikofizyolojik uyarılma ve bilişsel olarak onarıcı sonuçlar ortaya koyabileceğini belirtmişlerdir. Genelde doğa sesleri kişileri daha iyi hissettirir (Ratcliffe, 2021). Zenginleştirilmiş doğa seslerinin varlığının, hastalara daha

iyi hissettirebileceğinden dolayı çalışma süresince ses terapisine devamlılıkta etkili olduğunu, zenginleştirilmiş doğa sesleri kullanmayan hastaların çalışmayı erken bırakabileceğinden dolayı çalışmamızdaki katılımın yüksek olmasının bir nedeni de kullanılan doğa seslerinin etkili olduğu düşünülmüştür.

Reddy ve arkadaşlarının yayınlamış olduğu çalışmada, TRT'ye başlanmadan önce hastaların(57 hasta) büyük çoğunun(43 hasta, %75,43) orta düzeyde tinnitus algısına sahip olduğu bildirilmiştir. Reddy ve arkadaşları tarafından 57 işitme kayıplı hastada, 3 aylık TRT etkinliğini araştırmış ve çalışma sonunda %85.96(49 hasta) başarı elde edildiği bildirmişlerdir. Tedavi sonrası THI skor değişimi tedavi başarısı olarak değerlendirilmiştir. (Reddy ve ark., 2019).

Bauer ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada tinnitus şiddet başlangıç düzeylerinin tedaviyi etkileyebileceğinden bahsetmişlerdir. Bundan dolayı çalışmaya aldıkları hasta gruplarını olabildiğince dengelemeye çalıştıklarını bildirmişlerdir. (Tedavi öncesi ortalama THI toplam puanı (tarama ve temel verilerin ortalaması) ve gruplar için standart sapma 51,47 (10,15) ve 51,61 (11,15) imiş.)(Bauer ve ark., 2017). Bauer ve arkadaşlarının THI başlangıç düzeylerinin tedaviyi etkileyebileceği yorumuna istinaden ortalama tinnitustan rahatsızlığın gruplarda benzer değerlere sahip olması değerlendirmede güvenilirliği artırmaktadır.

Çalışmamızda gruplara göre tedavi öncesinde THI skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı görülmüştür. Grupların tedavi öncesi THI skorlarının birbirine yakın olması tinnitustan rahatsızlık oranlarının benzer olduğunu düşündürmüştür. Çalışmamızda, elli kişilik tinnitusu olan işitme kayıplı grupta %88'lik bir fayda oranı elde edildi. Tedavi öncesi THI skor ortalaması 58,8; tedavi sonrası THI skor ortalaması 33,08 olarak bulunmuştur. Hastaların tedavi öncesi ve sonrası THI skorları arasında ortalama 25,72 puanlık bir azalma kaydedilmiştir ($p<0.001$).

Kim ve arkadaşları TRT tedavi etkinliğini THI skoru ve VAS skoru ile değerlendirmişlerdir. Altı aylık bir tedavi uygulamışlardır (Kim ve ark., 2016). Herraiz ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada($n=158$), 12 aylık dönemde TRT tedavisinin etkinlik oranı %82 olarak bulunmuştur (THI ve VAS skorlarındaki düşüş tedavi etkinliği olarak değerlendirilmiştir.)(Herraiz ve ark., 2005). Çalışmaların tedavi değerlendirme

ölçütleri genelde THI skoru olmuştur. Mevcut çalışmada da aynı şekilde THI skoru ölçüt olarak kabul edilmiştir.

Yukarda adı geçen çalışmaların tedavi etkinlikleri %80'in üzerindedir. Mevcut çalışmada tedavi etkinlik oranı %88 olarak daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda sadece THI değerlendirme ölçütü olarak kullanıldı. Görsel analog skala, kullanılmamış olması çalışmamızın eksik yanını oluştursa da sonuçlarını belirgin düzeyde etkilemeyeceği düşünülmüştür.

Literatürde TRT açısından süre farklılıkları mevcut olup Reddy ve arkadaşları 3 aylık tedavi uygulamışlardır. Kim ve arkadaşları ise 6 aylık tedavi uygulamışlardır. Jastreboff ve arkadaşları çoğu hastada 3 aydan itibaren istatistiksel olarak anlamlı sonuçların gözlemlendiği ve tedavi süresinin kısa tutulabileceğine değinmiştir (Jastreboff, 2015). Çalışmamızda 3 aylık süre sonrasında tedavi tamamlanmıştır. Kim ve arkadaşlarının 6 aylık tedavi süresi 3 aya göre daha uzun olduğundan ileri sonuçları görmek anlamında daha değerli olabilir.

Diabetes Mellitus insülin yetersizliğinin sebep olduğu glukoz mekanizmasındaki düzensizlik ile kendini gösteren, kronik bir rahatsızlıktır (Landstra ve Koning, 2021). Diabetes Mellitusta görülen mikroanjiyopati iç kulağın vasküler kaynağının direkt olarak bozulmasına neden olabilmektedir. Bu durum ise DM'yi tinnitus için birincil bağımsız bir risk faktörü yapmaktadır (Spankovich ve Yerraguntla, 2019). Literatürdeki diğer bazı çalışmalar da diyabet gibi metabolik rahatsızlıkların tinnitus için risk faktörü olduğunu belirtirler (Xia ve ark.,2021).

Kaźmierczak ve Doroszevska'nın yayınlamış oldukları çalışmada Diabetes Mellitus'un iç kulak rahatsızlıklarından sorumlu tutulabileceğine değinilmiştir.(Kaźmierczak ve Doroszevska, 2001). Literatürde bu şekilde diabetes mellitus ile tinnitusu ilişkilendiren farklı yayınlar mevcuttur(Somogyi ve ark., 2013).

Teneja 2017 yılında yayınlamış olduğu çalışmada diabetes mellitusun, merkezi sinir sistemini etkilediğine ve işitsel sinir nöropatisine sebep olabileceğine değinmiştir (Teneja, 2017). Bu durum periferik veya santral patolojiyi suçlayan tinnitus mekanizmalarına göre, diabetes mellitusun tinnitusa sebep olan patofizyolojik süreçte etkisinin görülebileceği gerçeğini ön plana çıkarmaktadır. Fakat mevcut çalışmamızda;

şehir dışından çok fazla hasta alınması, hastaların e-nabız izinlerinin kapalı olması, bazı hastaların ilçede/köyde yaşayışı ve bazı hastaların dosya kayıtlarına ulaşamadığımızdan DM’li hastaların hastalık süresince geçirdiği komplikatif süreçlere ulaşamadık.

Mousavi ve ark. yaptıkları çalışmada Güney Kore’de DM hastalarının %43’ünde tinnitus varlığından söz etmektedir. Çalışmada 250 hasta incelenmiş ve 66 hastada tinnitusun mevcut olduğu sonucuna varılmıştır. Diabet süresi ilerledikçe DM’ye bağlı semptomların şiddetlendiği belirtilmiştir (Mousavi ve ark. 2021).

Diabetes Mellitus ile tinnitus arasındaki ilişkiyi inceleyen bazı çalışmalar objektif kulak çınlamasını direkt olarak devre dışı bırakıp subjektif tinnitusu olanlar üzerinden değerlendirme yapmaktadır (Xia ve ark., 2021). Ayrıca bazı yayınlar subjektif kulak çınlaması sınıflandırması yaparken DM’yi metabolik nedenler arasında gösterirler(Çakır, 1997).

Çalışmamızda; Diyabetes Mellitus + Tinnitusu olan işitme kaybı grubunda, tedavi öncesi THI skor ortalaması 52,76, tedavi sonrası THI skor ortalaması 39,88 olarak bulunmuştur. Hastaların tedavi öncesi ve sonrası THI skorları arasında ortalama 12,88 puanlık bir azalma kaydedilmiştir ($p<0.001$). Ancak TRT verilmeden semptomların belli bir süre olarak takip edildiği, DM ve tinnitusu olan işitme kaybı grubu bulunmamaktadır. Tinnitusu olan işitme kayıplı grupta 25,72 puanlık ortalama THI skor değişimi varken, DM’li grupta 12,88 puanlık bir THI skor değişimi görülmektedir. Bunun sebebinin diyabete bağlı çeşitli komplikasyonların tedavide direnç sebep olabileceği düşünülmüştür. Ancak diyabetin komplikasyonlarında hem süre hem de komplikasyon çeşidi açısından her hangi bir tabakalandırma ya da sınıflandırma yapılmadığı için değerlendirilememiştir.

Standartlaşmış THI anketiyle varılan bu sonuçlar tinnitus tedavisinde kullanılan TRT’nin DM varlığında da etkili olduğu fakat DM’nin TRT tedavi etkinliğini düşürdüğünü göstermektedir. Bu durumun sebeplerinden biri DM gibi rahatsızlıkların ömür boyu süren aktif fizyopatolojik süreçlere sahip olması olabilir. Mousavi ve arkadaşları yayınlamış oldukları çalışmada DM’ye bağlı semptomların DM süresi ilerledikçe şiddetlendiklerinden bahsetmişlerdir. Diabet hastalarına TRT uygulansa dahi DM’ye bağlı fizyopatolojik bozukluk süreç içinde aktif bir şekilde ilerleyebilmektedir.

Bu ilerlemenin minimize edilebilmesi için diyabet diyetinin önemi, diyabetin oluşturduğu dejenerasyonu, fizyolojik süreçlere uygun bir şekilde rejenerasyonu artıracak tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu da akla getirmektedir. Ayrıca birçok çalışma diyabet ile psikolojik rahatsızlık arasında ilişki olduğunu konu edinmiştir(Bădescu ve ark. 2016). DM'li grubun TRT'den daha az verim almasının sebeplerinden biri de, hastaların bu kronik rahatsızlıktan dolayı psikolojik bir etki altında olabilecekleridir. Psikolojik durumu ölçen bir anket uygulamadan, TRT'nin içinde bulunan danışmanlık hizmeti ve TRT sürecini anlatma yoluyla hastalara kısmi psikojenik destek sağlanıp tedaviye uyumları artırılmaya çalışılmıştır.

Literatüde yaş faktörünün DM için bir risk faktörü olduğu ve genellikle ileri yaşlarda daha sık görülen bir rahatsızlık olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (Peer ve ark. 2020). Çalışmamızda İşitme Kaybı grubundaki yaş ortalaması 46,1, Diyabet + Tinnitus olan işitme kaybı grubundaki yaş ortalaması 54,26 olarak bulunmuştur. Gruplar arasında anlamlı fark bulunmakla birlikte, çalışmamızdaki sınırlılıklardan; araştırma süresinde DM tiplerine bakılmamış olup, bu şekilde gruplandırılacak yeterli tinnitus hastası başvurusu olmadığı için çalışmaya dahil edilememiştir.

Yakın dönemde yapılan bir çalışma; işitme kayıplı hastaların, işitme kayıplı olmayan hastalara göre TRT'ye daha erken yanıt verdiği yönündedir. Çalışmaya 3 aydan uzun süren tinnitusa sahip, takip süresi 6 aydan uzun olan 13 hasta dahil edilmiş (Lee ve ark., 2018). Bu yüzden çalışmamıza işitme kayıplı hastalar alınmış olup, işitme kaybı olmayan hastaların da dahil edildiği genişletilmiş bir çalışma ile tedavinin kıyaslanması mümkün olacaktır.

Scherer ve Formby çalışmasında beklenenden fazla yarım bırakma ve cevapsız kalan ziyaretlerin olduğu, çalışmayı yarım bırakmanın en önemli nedenlerden birinin çalışmaya katılan askeri personellerin yer değişikliği, görevlendirme vs. den dolayı devam edememesi olarak belirtilmiş(Scherer ve Formby, 2019). Başka bir çalışmada ise çalışmaya katılmak istememe sebepleri; uzun süreli çalışmaya ilgi duymama, takip ve değerlendirme için geri gelmek istememe gibi nedenler sıralanmıştır (Bauer ve ark., 2017). Lapenna ve arkadaşları TRT'yi tamamlamayan hastaların sebeplerini irdeleyerek bir çalışma yayınlamışlardır. Bu çalışmada tedaviyi yarım bırakma sebepleri; TRT'nin etkinliğini kabul etmemek(tedaviye yanıt vermediklerini düşündükleri için bırakmış

olunabileceği üzerinde durulmuş), ilk danışma sonrası tinnitusta iyileşme, hastalık, mesafe vs. olarak sıralanmıştır. (Lapenna ve ark., 2021) Çalışmamızda tedaviyi 10 kişi yarım bırakmıştır. En önemli yarım bırakma sebebinin ‘tedavide sabırlı olmama’ düşüncesi olduğu gözlemlenmiştir (7 kişi). Tedavinin ilk seansında bu konu üzerinde durulup tedavi süresi hakkında gerçekçi olmak gerektiği danışmanlık hizmetinde hasta kaybını azaltmak için daha ikna edici bir şekilde anlatılmalıdır. Diğer hastalardan biri yakınına kaybettiğinden, diğer ikisi şehir dışına çıktığından ötürü çalışmayı yarım bıraktı.

Sonuç

Mevcut çalışmada TRT sonrası ölçülen THI skorlarındaki azalmalar, tedaviden fayda sağlandı şeklinde değerlendirilmiştir. Tinnitus Yeniden Eğitim Tedavisi’nin işitme kayıplı hastalarda, literatür ile uyumlu olarak tinnitus tedavisinde etkili bir yöntem olduğu düşünülmüştür.

Subjektif Kronik Tinnitusu olan ve Diyabetes Mellitus gibi kronik hastalığı olan hastalarda;

- 1- Tinnitus Retraining Therapy, rehabilitif davranışsal bir tedavi yöntemi olarak kullanılabilir.
- 2- DM’li hastalarda TRT’nin rehabilitif davranışsal tedavi etkinliği azalsa da, tedavi süresini uzatarak veya komorbid tedaviler uygulayarak DM hastalarında verim alınabilir.
- 3- Tedavi uzun sürebileceğinden ve hızlı bir şekilde tedaviye yanıt alınamayabileceğinden dolayı hastalara tedaviye alınmadan önce süre konusunda sabırlı olmaları gerektiği açıklanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Aazh, H., Baguley, D. M., & Moore, B. C. J. (2019). Factors Related to Insomnia in Adult Patients with Tinnitus and/or Hyperacusis: An Exploratory Analysis. *Journal of the American Academy of Audiology*, 30(9), 802–809.
- Aazh, H., Landgrebe, M., Danesh, A. A., & Moore, B. C. (2019). Cognitive Behavioral Therapy For Alleviating The Distress Caused By Tinnitus, Hyperacusis And Misophonia: Current Perspectives. *Psychology research and behavior management*, 12, 991–1002.
- Alneyadi, M., Drissi, N., Almeqbaali, M., & Ouhbi, S. (2021). Biofeedback-Based Connected Mental Health Interventions for Anxiety: Systematic Literature Review. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(4), e26038.
- Bădescu, S. V., Tătaru, C., Kobylinska, L., Georgescu, E. L., Zahiu, D. M., Zăgrean, A. M., & Zăgrean, L. (2016). The association between Diabetes mellitus and Depression. *Journal of medicine and life*, 9(2), 120–125.
- Baguley, D., McFerran, D., & Hall, D. (2013). Tinnitus. *Lancet (London, England)*, 382(9904), 1600–1607.
- Barros Suzuki, F. A., Suzuki, F. A., Yonamine, F. K., Onishi, E. T., & Penido, N. O. (2016). Effectiveness of sound therapy in patients with tinnitus resistant to previous treatments: importance of adjustments. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 82(3), 297–303.
- Basile, C. É., Fournier, P., Hutchins, S., & Hébert, S. (2013). Psychoacoustic assessment to improve tinnitus diagnosis. *PloS one*, 8(12), e82995.
- Bauer, C. A., Berry, J. L., & Brozoski, T. J. (2017). The effect of tinnitus retraining therapy on chronic tinnitus: A controlled trial. *Laryngoscope investigative otolaryngology*, 2(4), 166–177. <https://doi.org/10.1002/lio2.76>
- Beck, J. S. (2020). *Cognitive behavior therapy: Basics and beyond*. Guilford Publications.

- Borges, A. L. F., Duarte, P. L. E. S., Almeida, R. B. S., Ledesma, A. L. L., Azevedo, Y. J., Pereira, L. V., & Bahmad, F., Jr (2021). Cochlear implant and tinnitus-a meta-analysis. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 87(3), 353–365.
- Cavalcante, A. M. G., Silva, I. M. C., Neves, B. J., Oliveira, C. A., & Bahmad, F., Jr (2018). Degree of tinnitus improvement with stapes surgery — a review. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 84(4), 514–518.
- Chen, G. D., Stolzberg, D., Lobarinas, E., Sun, W., Ding, D., & Salvi, R. (2013). Salicylate-induced cochlear impairments, cortical hyperactivity and re-tuning, and tinnitus. *Hearing research*, 295, 100–113.
- Cho, N. H., Shaw, J. E., Karuranga, S., Huang, Y., da Rocha Fernandes, J. D., Ohlrogge, A. W., & Malanda, B. (2018). IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes research and clinical practice*, 138, 271–281.
- Clark, J. G. (1981). Uses and abuses of hearing loss classification. *Asha*, 23, 493–500
- Çakır N. (1997). Tinnitus. *Otolaringoloji, Baş ve Boyun Cerrahisi*. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul; p.: 45-47
- Dalrymple, S. N., Lewis, S. H., & Philman, S. (2021). Tinnitus: Diagnosis and Management. *American family physician*, 103(11), 663–671.
- De Roos, C., Veenstra, A. C., de Jongh, A., den Hollander-Gijsman, M., van der Wee, N. J., Zitman, F. G., & van Rood, Y. R. (2010). Treatment of chronic phantom limb pain using a trauma-focused psychological approach. *Pain research & management*, 15(2), 65–71.
- Dong, W., Tian, Y., Gao, X., & Jung, T. T. (2017). Middle-Ear Sound Transmission Under Normal, Damaged, Repaired, and Reconstructed Conditions. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, 38(4), 577–584.

- Durai, M., & Searchfield, G. D. (2017). A Mixed-Methods Trial of Broad Band Noise and Nature Sounds for Tinnitus Therapy: Group and Individual Responses Modeled under the Adaptation Level Theory of Tinnitus. *Frontiers in aging neuroscience*, 9, 44. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00044>
- Eğilmez, O. K., Kalcıoğlu, M. T., & Kökten, N. (2014). Tinnitusun psikosomatik değerlendirilmesinde kullanılan anket yöntemleri [Questionnaire methods used in the psychosomatic evaluation of tinnitus]. *Kulak burun bogaz ihtisas dergisi : KBB = Journal of ear, nose, and throat*, 24(5), 303–310.
- Ekdale E. G. (2016). Form and function of the mammalian inner ear. *Journal of anatomy*, 228(2), 324–337.
- Erdman, S.A, Scherer, R.W., Sierra-Irizarry, B., & Formby, C. (2019). The Tinnitus Retraining Therapy Trial’s Standard of Care Control Condition: Rationale and Description of a Patient-Centered Protocol. *American journal of audiology*, 28(3), 534-47.
- Esmaili, A. A., & Renton, J. (2018). A review of tinnitus. *Australian journal of general practice*, 47(4), 205–208.
- Formby, C., Scherer, R., & TRTT Study Group (2013). Rationale and description of the tinnitus retraining therapy trial. *Noise & health*, 15(63), 134–142.
- Gold, S. L., Formby, C., & Scherer, R. W. (2021). The Tinnitus Retraining Therapy Counseling Protocol as Implemented in the Tinnitus Retraining Therapy Trial. *American journal of audiology*, 30(1), 1–15.
- Grossan, M., & Peterson, D. C. (2022). Tinnitus. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Haider, H. F., Flook, M., Aparicio, M., Ribeiro, D., Antunes, M., Szczepek, A. J., Hoare, D. J., Fialho, G., Paço, J. C., & Caria, H. (2017). Biomarkers of Presbycusis and Tinnitus in a Portuguese Older Population. *Frontiers in aging neuroscience*, 9, 346.
- Han, B. I., Lee, H. W., Ryu, S., & Kim, J. S. (2021). Tinnitus Update. *Journal of clinical neurology (Seoul, Korea)*, 17(1), 1–10.

- Han, M., Yang, X., & Lv, J. (2021). Efficacy of tinnitus retraining therapy in the treatment of tinnitus: A meta-analysis and systematic review. *American journal of otolaryngology*, 42(6), 103151.
- Hébert, S., Fournier, P. (2017). Clinical Validation of a New Tinnitus Assessment Technology. *Frontiers in neurology*, 8, 38.
- Helwany, M., Arbor, T. C., & Tadi, P. (2022). Embryology, Ear. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Henry J. A. (2016). “Measurement” of Tinnitus. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, 37(8), e276–e285.
- Henton, A., & Tzounopoulos, T. (2021). What’s the buzz? The neuroscience and the treatment of tinnitus. *Physiological reviews*, 101(4), 1609–1632.
- Herraiz, C., Hernandez, F. J., Plaza, G., & de los Santos, G. (2005). Long-term clinical trial of tinnitus retraining therapy. *Otolaryngology—head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 133(5), 774–779..
- Hobson, J., Chisholm, E., & El Refaie, A. (2012). Sound therapy (masking) in the management of tinnitus in adults. *The Cochrane database of systematic reviews*, 11(11), CD006371.
- Holmes, S., & Padgham, N. D. (2009). Review paper: more than ringing in the ears: a review of tinnitus and its psychosocial impact. *Journal of clinical nursing*, 18(21), 2927–2937.
- Hui ACF, Wong SM. Deafness and liver disease in a 57-year old man: a medical history of Beethoven. *Hong Kong Med J* 2000;6(4):433-8
- Hu, S., Anschuetz, L., Hall, D. A., Caversaccio, M., & Wimmer, W. (2021). Susceptibility to Residual Inhibition Is Associated With Hearing Loss and Tinnitus Chronicity. *Trends in hearing*, 25, 2331216520986303.
- Jastreboff P. J. (2015). 25 years of tinnitus retraining therapy. *HNO*, 63(4), 307–311.

- Joos, K., Vanneste, S., & De Ridder, D. (2012). Disentangling depression and distress networks in the tinnitus brain. *PloS one*, 7(7), e40544.
- Jun, H. J., & Park, M. K. (2013). Cognitive behavioral therapy for tinnitus: evidence and efficacy. *Korean journal of audiology*, 17(3), 101–104.
- Karabulut H, Acar B, Günbey E, Babademez MA, Genç S, Karaşen RM. (2010). Tinnitus hastalarında tinnitus engellilik anketi ile odyometrik bulgular arasındaki ilişki. *Anatolian Journal Clinical Investigation*, 4(1).
- Kaźmierczak H, Doroszevska G. (2001) Metabolic disorders in vertigo, tinnitus, and hearing loss. *The International Tinnitus Journal*. 7(1):54-58.
- Keidar, E., De Jong, R., & Kwartowitz, G. (2022). Tensor Tympani Syndrome. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Kim, H. J., Lee, H. J., An, S. Y., Sim, S., Park, B., Kim, S. W., Lee, J. S., Hong, S. K., & Choi, H. G. (2015). Analysis of the prevalence and associated risk factors of tinnitus in adults. *PloS one*, 10(5), e0127578.
- Kim, S. H., Byun, J. Y., Yeo, S. G., & Park, M. S. (2016). Tinnitus Retraining Therapy in Unilateral Tinnitus Patients with Single Side Deafness. *The journal of international advanced otology*, 12(1), 72–76.
- Kim, S. H., Kim, D., Lee, J. M., Lee, S. K., Kang, H. J., & Yeo, S. G. (2021). Review of Pharmacotherapy for Tinnitus. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 9(6), 779.
- Kleinstäuber, M., Frank, I., & Weise, C. (2015). A confirmatory factor analytic validation of the Tinnitus Handicap Inventory. *Journal of psychosomatic research*, 78(3), 277–284.
- Konadath, S., & Manjula, P. (2016). Auditory brainstem response and late latency response in individuals with tinnitus having normal hearing. *Intractable & rare diseases research*, 5(4), 262–268.
- Kostek, B., & Poremski, T. (2013). A new method for measuring the psychoacoustical properties of tinnitus. *Diagnostic pathology*, 8, 209.

- Kourosh-Arami, M., Hosseini, N., & Komaki, A. (2021). Brain is modulated by neuronal plasticity during postnatal development. *The journal of physiological sciences : JPS*, 71(1), 34.
- Kulsoom, B., & Karim, N. (2022). Sound: Production, perception, hearing loss and treatment options. *JPM. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 72(4), 725–732.
- Kumar, P., Singh, N. K., Apeksha, K., Ghosh, V., Kumar, R. R., & Kumar Muthaiah, B. (2021). Auditory and Vestibular Functioning in Individuals with Type-2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *International archives of otorhinolaryngology*, 26(2), e281–e288.
- Landstra, C. P., & de Koning, E. J. P. (2021). COVID-19 and Diabetes: Understanding the Interrelationship and Risks for a Severe Course. *Frontiers in endocrinology*, 12, 649525.
- Lapenna, R., Molini, E., Cipriani, L., Del Zompo, M. R., Giommetti, G., Faralli, M., & Ricci, G. (2021). Long-Term Results of Tinnitus Retraining Therapy in Patients Who Failed to Complete the Program. *Audiology research*, 11(1), 1–9.
- Leaver, A. M., Seydell-Greenwald, A., & Rauschecker, J. P. (2016). Auditory-limbic interactions in chronic tinnitus: Challenges for neuroimaging research. *Hearing research*, 334, 49–57.
- Lee, K., Makino, K., & Yamahara, K. (2018). Evaluation of tinnitus retraining therapy for patients with normal audiograms versus patients with hearing loss. *Auris, nasus, larynx*, 45(2), 215–221.
- Litovsky R. (2015). Development of the auditory system. *Handbook of clinical neurology*, 129, 55–72
- López-González, M. A., Cambil, E., Abrante, A., López-Fernández, R., Barea, E., & Esteban, F. (2012). Medición de acúfenos con audiómetro convencional versus audiómetro de alta frecuencia [Tinnitus measurement with conventional audiometer

- versus high-frequency audiometer]. *Acta otorrinolaringologica espanola*, 63(2), 102–105.
- Maia, C. A., & Campos, C. A. (2005). Diabetes mellitus as etiological factor of hearing loss. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 71(2), 208–214.
- Mangold, S. A., & M Das, J. (2022). Neuroanatomy, Cortical Primary Auditory Area. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Meikle, M. B., Stewart, B. J., Griest, S. E., & Henry, J. A. (2008). Tinnitus outcomes assessment. *Trends in amplification*, 12(3), 223–235.
- Mousavi, S. H. G., Sajadinejad, B., Khorsandi, S., & Farhadi, A. (2021). Diabetes Mellitus and Tinnitus: an Epidemiology Study. *Maedica*, 16(4), 580–584.
- Narsinh, K. H., Hui, F., Duvvuri, M., Meisel, K., & Amans, M. R. (2022). Management of vascular causes of pulsatile tinnitus. *Journal of neurointerventional surgery*, 14(11), 1151–1157
- National Guideline Centre (UK). (2020). Evidence review for audiological assessment: Tinnitus: assessment and management. National Institute for Health and Care Excellence (NICE).
- National Research Council (US). (1982). Committee on Hearing, Bioacoustics, and Biomechanics. *Tinnitus: Facts, Theories, and Treatments*. Washington (DC): National Academies Press (US); 1982. 1, Introduction.
- Neff, P., Zielonka, L., Meyer, M., Langguth, B., Schecklmann, M., & Schlee, W. (2019). Comparison of Amplitude Modulated Sounds and Pure Tones at the Tinnitus Frequency: Residual Tinnitus Suppression and Stimulus Evaluation. *Trends in hearing*, 23, 2331216519833841.
- Newman, C. W., Jacobson, G. P., & Spitzer, J. B. (1996). Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Archives of otolaryngology—head & neck surgery*, 122(2), 143–148.

- Noguchi, M., Suzuki, N., Oishi, N., & Ogawa, K. (2021). Effectiveness of Hearing Aid Treatment in Patients with Chronic Tinnitus: Subscale Evaluations Using the Tinnitus Functional Index and Factor Analysis. *The journal of international advanced otology*, 17(1), 42–45.
- Pattyn, T., Van Den Eede, F., Vanneste, S., Cassiers, L., Veltman, D. J., Van De Heyning, P., & Sabbe, B. C. G. (2016). Tinnitus and anxiety disorders: A review. *Hearing research*, 333, 255–265.
- Peer, N., Balakrishna, Y., & Durao, S. (2020). Screening for type 2 diabetes mellitus. *The Cochrane database of systematic reviews*, 5(5), CD005266.
- Phillips, J. S., & McFerran, D. (2010). Tinnitus Retraining Therapy (TRT) for tinnitus. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2010(3), CD007330.
- Raj-Koziak, D., Gos, E., Swierniak, W., Rajchel, J. J., Karpiesz, L., Niedzialek, I., Włodarczyk, E., Skarzynski, H., & Skarzynski, P. H. (2018). Visual Analogue Scales as a Tool for Initial Assessment of Tinnitus Severity: Psychometric Evaluation in a Clinical Population. *Audiology & neuro-otology*, 23(4), 229–237.
- Ralli, M., Greco, A., Turchetta, R., Altissimi, G., de Vincentiis, M., & Cianfrone, G. (2017). Somatosensory tinnitus: Current evidence and future perspectives. *The Journal of international medical research*, 45(3), 933–947.
- Ratcliffe E. (2021). Sound and Soundscape in Restorative Natural Environments: A Narrative Literature Review. *Frontiers in psychology*, 12, 570563.
- Rauschecker, J. P., Leaver, A. M., & Mühlau, M. (2010). Tuning out the noise: limbic-auditory interactions in tinnitus. *Neuron*, 66(6), 819–826.
- Reddy, K. V. K., Chaitanya, V. K., & Babu, G. R. (2019). Efficacy of Tinnitus Retraining Therapy, A Modish Management of Tinnitus: Our Experience. *Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery : official publication of the Association of Otolaryngologists of India*, 71(1), 95–98.
- Robles, L., & Ruggero, M. A. (2001). Mechanics of the mammalian cochlea. *Physiological reviews*, 81(3), 1305–1352.

- Rolls E. T. (2019). The cingulate cortex and limbic systems for emotion, action, and memory. *Brain structure & function*, 224(9), 3001–3018.
- Roxo, M. R., Franceschini, P. R., Zubaran, C., Kleber, F. D., & Sander, J. W. (2011). The limbic system conception and its historical evolution. *TheScientificWorldJournal*, 11, 2428–2441.
- Roy, P., Chandra, M., Mishra, A., Verma, V., Sawlani, K. K., Singh, H. P., Kumar, S., Saxena, S., Singh, A. B., Pandey, S., Usman, K., Kumar, P., & Himanshu, D. (2019). Otological and Visual Implications of Diabetes Mellitus in North Indian Population. *Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery : official publication of the Association of Otolaryngologists of India*, 71(Suppl 2), 1639–1651.
- Sánchez López de Nava, A., & Lasrado, S. (2022). Physiology, Ear. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Scherer, R. W., & Formby, C. (2019). Effect of Tinnitus Retraining Therapy vs Standard of Care on Tinnitus-Related Quality of Life: A Randomized Clinical Trial. *JAMA otolaryngology—head & neck surgery*, 145(7), 597–608.
- Scherer, R. W., Formby, C., Gold, S., Erdman, S., Rodhe, C., Carlson, M., Shade, D., Tucker, M., Sensinger, L. M., Hughes, G., Conley, G. S., Downey, N., Eades, C., Jylkka, M., Haber-Perez, A., Harper, C., Russell, S. K., Sierra-Irizarry, B., Sullivan, M., & Tinnitus Retraining Therapy Trial Research Group (2014). The Tinnitus Retraining Therapy Trial (TRTT): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 15, 396.
- Sedley, W., Friston, K. J., Gander, P. E., Kumar, S., & Griffiths, T. D. (2016). An Integrative Tinnitus Model Based on Sensory Precision. *Trends in neurosciences*, 39(12), 799–812.
- Sedley, W., Teki, S., Kumar, S., Barnes, G. R., Bamiou, D. E., & Griffiths, T. D. (2012). Single-subject oscillatory γ responses in tinnitus. *Brain : a journal of neurology*, 135(Pt 10), 3089–3100.

- Shore, S. E., Roberts, L. E., & Langguth, B. (2016). Maladaptive plasticity in tinnitus—triggers, mechanisms and treatment. *Nature reviews. Neurology*, 12(3), 150–160.
- Somogyi, A., Rosta, K., & Vaszi, T. (2013). Hearing impairment and tinnitus in patients with type 2 diabetes, *Orvosi Hetilap*, 154(10), 363-368.
- Spankovich, C., & Yerraguntla, K. (2019). Evaluation and Management of Patients with Diabetes and Hearing Loss. *Seminars in hearing*, 40(4), 308–314.
- Swain, S. K., Nayak, S., Ravan, J. R., & Sahu, M. C. (2016). Tinnitus and its current treatment—Still an enigma in medicine. *Journal of the Formosan Medical Association = Taiwan yi zhi*, 115(3), 139–144.
- Szymanski, A., & Geiger, Z. (2022). Anatomy, Head and Neck, Ear. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Tarnowska, K. A., Ras, Z. W., & Jastreboff, P. J. (2022). A data-driven approach to clinical decision support in tinnitus retraining therapy. *Frontiers in neuroinformatics*, 16, 934433.
- Taneja N. (2017) Tinnitus, hearing impairment and diabetes: A mini-review. *Otolaryngol Open J*. SE(5): S6- S9.
- Tunkel, D. E., Bauer, C. A., Sun, G. H., Rosenfeld, R. M., Chandrasekhar, S. S., Cunningham, E. R., Jr, Archer, S. M., Blakley, B. W., Carter, J. M., Granieri, E. C., Henry, J. A., Hollingsworth, D., Khan, F. A., Mitchell, S., Monfared, A., Newman, C. W., Omole, F. S., Phillips, C. D., Robinson, S. K., Taw, M. B., ... Whamond, E. J. (2014). Clinical practice guideline: tinnitus. *Otolaryngology—head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 151(2 Suppl), S1–S40.
- Turner, J. S., JR. (1990). Auditory Dysfunction: Tinnitus. In H. K. Walker (Eds.) et. Al., *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. (3rd ed.). Butterworths.
- Vernon J. (1977). Attempts to relieve tinnitus. *Journal of the American Audiology Society*, 2(4), 124–131.

- Wang, J. J., Feng, Y. M., Wang, H., Wu, Y. Q., Shi, H. B., Chen, Z. N., & Yin, S. K. (2019). Changes in tinnitus after vestibular schwannoma surgery. *Scientific reports*, 9(1), 1743.
- Wang, S., Cha, X., Li, F., Li, T., Wang, T., Wang, W., Zhao, Z., Ye, X., Liang, C., Deng, Y., & Liu, H. (2022). Associations between sleep disorders and anxiety in patients with tinnitus: A cross-sectional study. *Frontiers in psychology*, 13, 963148.
- Wu, V., Cooke, B., Eitutis, S., Simpson, M., & Beyea, J. A. (2018). Approach to tinnitus management. *Canadian family physician Medecin de famille canadien*, 64(7), 491–495.
- Xia, W., Cui, J., Luo, Y., Xu, J. J., Chen, H., Yin, X., Ma, J., & Wu, Y. (2021). Glucose Control Has an Impact on Cerebral Blood Flow Alterations in Chronic Tinnitus Patients. *Frontiers in neuroscience*, 14, 623520.
- Zhang, J., Huo, Y., Lui, G., Li, M., Tyler, R. S., & Ping, H. (2022). Reliability and Validity of the Tinnitus Handicap Inventory: A Clinical Study of Questionnaires. *The journal of international advanced otology*, 18(6), 522–529.

Ek 3. Tinnitus Handicap Inventory (THI)

*Aksoy S, Fırat Y, Alpar R. The tinnitus handicap inventory: a study of validity and reliability. Int

Tinnitus Engellilik Anketi (THI)'nin Türkçeye uyarlanmış hali^[8]

No	Soru	Yanıt		
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	Çınlamanız 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 kendiniz 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 işinize 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 probleminiz ailenizdeki bireylerle ve arkadaşlarınızla olan ilişkilerinizde baskıya yol açtığını hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
18	Dikkatinizi, kulak çınlamasından uzaklaştırıp diğer şeylere odaklamayı güç buluyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
19	Çınlamanız üzerinde hiçbir 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	Çınlamanızla artık başa çıkamadığınızı düşünüyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
24	Çınlamanız sıkıntılıken daha kötü oluyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
25	Çınlamanız sizde güvensizlik hissi uyandırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır

Tinnitus Engellilik Anketinin değerlendirilmesi^[8]

Derece	Puan	Sınıf ve yorum
1	0-16	Zayıf- (Sadece sessiz ortamda duyulur)
2	18-36	Orta- (Çevredeki gürültü ile kolayca maskelenebilir ve aktivite ile kolayca unutulabilir)
3	38-56	İlımlı- (Arkadan gelen gürültüde fark edilmesine rağmen günlük aktiviteler hala yapılabilir)
4	58-76	Şiddetli- (Hemen hemen her zaman duyulur, uykuyu böler ve günlük aktivitelerle engel olabilir)
5	78-100	Felaket- (Her zaman duyulur, uykuyu böler ve günlük aktivitelerde güçlük yaratır)

Tinnitus 2007;13:94-8