



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HER İKİ KULAKTAN YAPILAN SESLİ UYARILARIN
ÇINLAMA ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

AYÇA TAŞKESEN

ODYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr.Öğr.Üye. OĞUZ YILMAZ

İSTANBUL-2022

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi: Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Odyoloji
Tez Sahibi : Ayça TAŞKESEN
Tez Başlığı : Her İki Kulaktan Yapılan Sesli Uyarıların Çınlama Üzerindeki Etkisi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 21.07.2022

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Dr.Öğr.Üyesi Oğuz YILMAZ

Kurumu

İstanbul Medipol Üniversitesi

İmza

Sınav Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Mustafa B.ŞERBETÇİOĞLU İstanbul Medipol Üniversitesi

Prof.Dr. Erol BELGİN

Ankara Medipol Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../ tarih ve/..... - sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi, bu tez çalışması ile elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Ayça TAŞKESEN

TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecimde bana yol gösteren, bilgi birikimiyle çalışmalarına farklı bakmamı sağlayan, sabırla her sorumu yanıtlayan değerli tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üye. Oğuz Yılmaz'a,

Tez çalışmamda beni yönlendiren, bilimsel desteğini esirgemeyen, iyi bir odyolog olmamız için her imkanı sağlayan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Bülent Şerbetçioğlu'na,

Tecrübeleriyle kendimi geliştirmemde büyük katkısı olan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum hocam Sayın Prof. Dr. Erol Belgin'e,

Lisans dönemimden bu yana bana her zaman güler yüzüyle yaklaşan, akademik bilgisini ve manevi desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üye. Gül Ölçek'e,

Çalışmamda veri toplamamda büyük desteği olan Medipol Mega Üniversite Hastane'si KBB hekimi Sayın Prof. Dr. Celil Uslu'ya,

Tez çalışma sürecimde arkadaş olduğum, yardımları ve manevi desteği ile bana çok iyiliği dokunan Duygu Sancar'a,

Lisans dönemimden bu yana bir arada olduğum, her zaman fikir alışverişinde bulunduğum dost canlısı odyolog arkadaşlarım; Şebnem Erduran, Senem Yılmaz, Kübra Yıldız, Eda Çevik, Sıla Kürkcü, Merve Giray, Dilşad Kapucu'ya,

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, aldığım kararları destekleyen, beni yüreklendiren, en büyük şansım canım aileme,

TEŞEKKÜR EDER, ŞÜKRANLARIMI SUNARIM...

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
RESİMLER LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
1. ÖZET.....	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Tinnitus.....	5
4.1.1. Tinnitusun tanımı.....	5
4.1.2. Tinnitusun tarihçesi.....	5
4.1.3. Tinnitusun epidemiyolojisi ve risk faktörleri.....	6
4.1.4. Tinnitusun patofizyolojisi	7
4.1.5. Tinnitusun etiyolojisi ve sınıflandırılması	8
4.1.6. Tinituslu hastanın değerlendirilmesi.....	9
4.1.7. Tedavi seçenekleri	15
4.2. Binaural Beats	18
4.2.1. Binaural beats tanımı ve tarihçesi	18
4.2.2. Binaural beats ve nörofizyolojik araştırmalar.....	19
4.2.3. Binaural beats ve frequency following response	19
4.2.4. Binaural beatsin uygulanması.....	20
4.2.5. Binaural beats kullanım alanları ve araştırmaları	20

4.3. Beyin Dalgaları ve Özellikleri.....	21
5. MATERYAL ve METOT	23
5.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	23
5.2. Etik Kurul Onayı	23
5.3. Katılımcılar.....	23
5.4. Binaural Beats Ses Dosyalarının Oluşturulması.....	24
5.5. Uygulanan Form, Ölçümler ve Anket	25
5.5.1. Bilgi formu.....	25
5.5.2. Görsel analog ölçek (vizüel analog skala)	25
5.5.3. Tinnitus engellilik anketi	26
5.5.4. Odyolojik değerlendirme	26
5.5.5. Tinnitusun psikoakustik ölçümleri	27
5.6. Yöntem	28
5.6.1. Binaural beatsin klinik ortamda uygulanması	28
5.6.2. Binaural beatsin klinik dışında kullanımı	29
5.6.3. Çalışma aşamaları	30
5.7. Verilerin Analizi	32
6. BULGULAR	33
6.1. Örneklemin Sosyodemografik Özellikleri.....	33
6.2. Betimsel Analizler	34
6.3. Tinnitus Genel Rahatsızlık GAÖ Skorlarının Farklı Ölçümler Açısından Karşılaştırılması.....	36
6.4. Binaural Beats Açısından Tinnitus Değerlendirme Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	39
6.4.1. Binaural beats açısından gürlük eşleştirme seviyesinin karşılaştırılması .	39
6.4.2. Binaural beats açısından minimum maskeleme seviyesinin karşılaştırılması.....	40

6.5. Tinnitus Etkileri İncelemesi (TEI) Soruları GAÖ Skorlarının Farklı Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	42
6.6. Binaural Beats Açısından Tinnitus Engellilik Anketi (TEA) Puanının Farklı Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	44
6.7. Alfa-Teta Binaural Beats Açısından Tinnitus Genel Rahatsızlık GAÖ skoru, Gürlük Eşleştirme Seviyesi, Minimum Maskeleme Seviyesi, Tinnitus Etkileri İncelemesi GAÖ Skoru ve Tinnitus Engellilik Anketi (TEA)'nin Farklı Ölçümler Açısından Karşılaştırılması	45
6.8. Alfa- Teta Binaural Beats ile Perde eşleştirme Ölçümü Değişenlere İlişkin Sonuçlar.....	48
7. TARTIŞMA	50
7.1. Araştırmanın Sınırlılıkları	57
7.2. İleri Çalışma Önerileri.....	58
8. SONUÇ.....	60
9. KAYNAKLAR	62
10. EKLER.....	73
11. ETİK KURUL ONAYI.....	77
12. ÖZGEÇMİŞ.....	79

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

BB: Binaural Beats

dB: desiBel

EEG: Elektroensefalografi

FFR: Frequency Following Response

GAÖ: Görsel Analog Ölçek

HL: Hearing Level

Hz: Hertz

MEG: Manyetoensefalografi

MMS: Minimum Maskeleme Seviyesi

Rİ: Rezidüel İnhibisyon

SL: Sensation Level

TEİ: Tinnitus Etkileri İncelemesi

TEA: Tinnitus Engellilik Anketi

TRT: Tinnitus Retraining Terapi

VAS: Vizüel Analog Skala

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Farklı dalga biçimlerindeki beyin dalgası örnekleri	22
Şekil 5.1. Görsel analog ölçek örneği	25
Şekil 6.1. Tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru, günlük eşleştirme seviyesi, minimum maskeleme seviyesi, tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skoru ve Tinnitus Engellilik Anketi özet istatistik değerleri kutu grafiği.....	35
Şekil 6.2. Alfa binaural beats açısından tekrarlı tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorları ölçümü.....	37
Şekil 6.3. Teta binaural beats açısından tekrarlı tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorları ölçümü.....	38

RESİMLER LİSTESİ

Resim 5.1. Klinik uygulama ortamı..... 29



TABLolar LİSTESİ

Tablo 4.1. Objektif tinnitus nedenleri	8
Tablo 4.2. Subjektif tinnitus nedenleri	9
Tablo 4.3. Tinnitus Engellilik Anketi'nin değerlendirilmesi	15
Tablo 4.4. Beyin dalgaları ve özellikleri	22
Tablo 5. 1. Çalışma aşamaları ve yapılan değerlendirmeler	30
Tablo 6.1. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri.....	33
Tablo 6.2. Tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru, günlük eşleştirme seviyesi, minimum maskeleme seviyesi, tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skoru ve Tinnitus Engellilik Anketi özet istatistik değerleri.....	34
Tablo 6.3. Alfa binaural beats açısından farklı ölçümlerden elde edilen tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorlarına ilişkin tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları	36
Tablo 6.4. Teta binaural beats açısından farklı ölçümlerden elde edilen tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorlarına ilişkin tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları	38
Tablo 6.5. Farklı ölçümlerden elde edilen günlük eşleştirme seviyesi tekrarlı ölçümleri için bağımlı örneklem t testi sonuçları (sol kulak)	39
Tablo 6.6. Farklı ölçümlerden elde edilen günlük eşleştirme seviyesi tekrarlı ölçümleri için bağımlı örneklem t testi sonuçları (sağ kulak).....	40
Tablo 6.7. Farklı ölçümlerden elde edilen minimum maskeleme seviyesi tekrarlı ölçümleri için bağımlı örneklem t testi sonuçları (sol kulak)	41
Tablo 6.8. Farklı ölçümlerden elde edilen minimum maskeleme seviyesi tekrarlı ölçümleri için bağımlı örneklem t testi sonuçları (sağ kulak).....	42
Tablo 6.9. Farklı ölçümlerden elde edilen tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skorlarına ilişkin tekrarlı ölçümler için bağımlı örneklem için t testi sonuçları	43
Tablo 6.10. Farklı ölçümlerden elde edilen Tinnitus Engellilik Anketi puanının tekrarlı ölçümler için bağımlı örneklem t testi sonuçları	45
Tablo 6.11. Alfa-Teta binaural beats açısından günlük eşleştirme ve minimum maskeleme seviyesi sol kulak ve sağ kulak ölçümlerine ilişkin ANOVA sonuçları .	46
Tablo 6.12. Alfa-Teta binaural beats açısından tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru, tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skoru ve Tinnitus Engellilik Anketi'ne ilişkin ANOVA sonuçları.....	47

Tablo 6.13. Alfa-Teta binaural beats ile uygulama öncesi ve uygulama sonrası perde eşleştirme ölçümü değişenlere ilişkin sol ve sağ kulak ortalama frekans değerleri... 48



1. ÖZET

HER İKİ KULAKTAN YAPILAN SESLİ UYARILARIN ÇINLAMA ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Her iki kulağa birbirine yakın frekansta iki ayrı tonun sunulması ile “binaural beats” adı verilen üçüncü bir ton algılanır. Binaural beats uygulaması ile kişinin beyin dalgaları istenilen frekans aralığına sürüklenebilmektedir. Bu çalışma Teta ve Alfa binaural beatsin çınlama üzerindeki etkisini değerlendirmek için yapıldı. Devamlı kulak çınlaması olan 38 kişiye Teta ve 37 kişiye Alfa binaural beats uygulaması yapıldı. Toplam 110 kulak değerlendirildi. Teta için sağ-395 Hz ve sol-400 Hz saf ses; Alfa için sağ-395 Hz ve sol-405 Hz saf ses kullanıldı. Hastalar; tinnitus psikoakustik ölçümleri, Tinnitus Engellik Anketi (TEA), tinnitusta duyulan genel rahatsızlık ve tinnitusun uykuya, konsantrasyona, rahatlığa ve işitmeye etkileri görsel analog ölçek (GAÖ) skoru ile değerlendirildi. Değerlendirme süreci binaural beats uygulaması yapılmadan önce, klinikte yapıldıktan sonra ve katılımcının bir hafta düzenli kullanımından sonra olmak üzere üç aşamadan oluştu. Verilerin analizi için SPSS v24 istatistik paket programı kullanıldı. Alfa ve Teta binaural beats uygulamaları sonucunda; tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorunda, sağ-sol kulak gürlük eşitlemede, minimum maskeleye seviyesinde ve TEA puanında anlamlı azalma gözlemlendi. Teta binaural beats uygulaması ile tinnitus kaynaklı; uyku, konsantrasyon, rahat hissetme ve işitme problemleri GAÖ skorunda anlamlı azalma gözlemlendi. Alfa binaural beats ile tinnitus kaynaklı; uyku ve rahat hissetme problemleri GAÖ skorunda anlamlı azalma gözlemlendi. Çalışma sonucunda Teta binaural beats uygulamasının Alfa binaural beats uygulamasına göre TEA, tinnitus kaynaklı; uyku, konsantrasyon ve işitme problemlerinde daha etkili olduğu gözlemlendi. Teta binaural beats uygulamasının genel olarak hastaların yaşam kalitesi ve tinnitus algılarında olumlu yönde değişiklikler yarattığı değerlendirilmiş olup bu yöntemin bir terapi yöntemi olarak kullanılabilceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Beyin dalgaları, binaural beats, kulak çınlaması, ses terapisi, Tinnitus Engellilik Anketi.

2. ABSTRACT

THE EFFECT OF AUDITORY STIMULI GIVEN TO BOTH EARS ON TINNITUS

By presenting two different tones with close frequencies to both ears, third tone called “binaural beats” is perceived. With the binaural beats technic, the brain waves can be dragged into the desired frequency range. This study was conducted to evaluate the effect of theta and alpha binaural beats on tinnitus. Theta binaural beats were applied to 38 people with permanent tinnitus and alpha to 37 people. In total 110 ears were evaluated. For theta binaural beats, right-395 Hz and left-400 Hz pure tones and for alpha right-395 Hz, left-405 Hz pure tones were used. The patients were evaluated with the tinnitus psychoacoustic measures, Tinnitus Handicap Inventory (THI) and the Visual Analog Scale (VAS) in accordance with the general discomfort at the tinnitus and the effects of tinnitus on sleep, consantration, comfortabilitiy and hearing. The evaluation process consisted of three stages: before the binaural beats application, after clinic application, and after the participant's use for 1 week. As a result of alpha and theta binaural beats applications, a significant decrease was observed in tinnitus discomfort general VAS score, right-left ear intensity equalization, minimum masking level and TEA score. With theta binaural beats application, a significant decrease was observed by VAS score on sleep, concentration, feeling comfortable and hearing problems due to tinnitus. With alpha binaural beats, a significant decrease was observed by VAS score sleeping and comfortability problems due to tinnitus. As a result of the study, THI indicated that theta binaural beats application was more effective than alpha on sleep, concentration and hearing problems due to tinnitus. It has been evaluated that theta binaural beats application creates positive changes in patients' quality of life and tinnitus perception in general, and it is thought that this method can be used as a therapy method.

Key Words: Binaural beats, brain waves, sound therapy, tinnitus, tinnitus handicap inventory.

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Kulak çınlaması olarak adlandırılan tinnitus dış işitsel uyaran olmaksızın sesin bilinçli olarak algılanması şeklinde tanımlanmaktadır. Genel popülasyonun %10 ile %15'ini etkilediği tahmin edilmektedir (1–3). Tinnitus çoğu bireyin yaşam kalitesini önemli ölçüde düşürmekte ve sinsi bir biçimde sosyo-ekonomik yüke neden olmaktadır. Tedavi öncelikle çınlamanın nedeni bulunabilirse buna yönelik olmalı ancak nedeni genellikle tam olarak belirlenememektir. Bu nedenle tinnitusla mücadele genellikle zorlu, zaman alıcı ve yorucu bir süreçtir. Tinnitus tedavisinde kullanılan başlıca yöntemler; medikal tedavi, işitme cihazları, cerrahi müdahaleler, Tinnitus Retraining Terapi (TRT), ses terapileri, bilişsel davranışçı terapi, alternatif ve tamamlayıcı tedavi yöntemleri, transkraniyal manyetik stimülasyon, lazer uygulamaları gibi yöntemleri içermektedir (4). Farklı tedavi yöntemleri mevcut olsa da kulak çınlaması için net bir tedavi yoktur (5). Yöntemlerin temel sorunları ise düşük tedavi başarısı, yüksek maliyet, yüksek teknolojik alet gereksinimi, uzun süreli uygulama vb.'dir. Bu gibi nedenlerden dolayı hastaların %94'üne tinnitus tedavisi önerilmemekte ve tinnitusla yaşamaları gerektiği konusunda bilgi verilmektedir (6).

Delta, Teta, Alfa, Beta ve Gama olmak üzere yaygın olarak bilinen beş beyin dalgası mevcuttur. Binaural beats algısal fenomeni, dinleyiciye uygun taşıyıcı tonlar sunularak kişinin baskın beyin dalgasının algılanan ritme doğru hareket edeceğidir. Beyindeki hakim frekansın bu yolla değiştirilebileceği savunulmaktadır. Bu durum beyin dalgası frekans aralığı içerisinde birbirine yakın farklı frekansa sahip iki tonun sağ ve sol kulağa ayrı ayrı sunulması durumunda ortaya çıkar. Bu durum, sunulan iki frekans arasındaki farka eşit bir genliğe sahip tek bir tonun algılanmasıyla sonuçlanmaktadır (7). Nöronlar bu yolla işitsel uyaranlarla etkileşime girmekte ve senkronize olmaktadır. Frequency following response etkisiyle baskın olan beyin dalgalarının sürüklendiği iddia edilmektedir (8,9).

Tinnitus nörofizyolojik modeli çınlamanın algısal olarak değerlendirmesinin prefrontal korteks, limbik sistem ve diğer kortikal alanlarla beraber işitsel kortekste gerçekleştiğini kabul etmektedir (10). Tinnitusa sahip bireylerin; %80'i rahatsızlık duymamakta ve bu durumdan şikayetçi olmamakta, %20'lik kesim ise bu şikayetle tedavi aramaktadır (11). Nörofizyolojik modele göre bu iki gruptaki tinnitus algısının

farklı olması santral etkilenimler sonucunda limbik sistemin uyarılmasına bağlanmıştır (10).

Tinnitus hastalarında Gama aktivitesinin fazla olduğuna dair çalışmalar mevcut olup kontralateral işitsel korteksteki Gama bandı aktivitesi tinnitus ile ilişkilendirilmiştir (12,13). Manyetoensefalografi (MEG) verilerine dayanarak, tinnitus sonucunda artmış Gama bant aktivitesi talamokortikal disritmi modeliyle açıklanmaya çalışılmıştır. Bu modele göre tinnitusa, medial genikulat bodydeki belirli talamik çekirdeklerin hiperpolarizasyonu sonucunda üretilen Gama bant aktivitesi neden olur (14,15).

Bu çalışmanın amacı hastanın mevcut yüksek frekanslı Gama bant aktivitesini binaural beats uygulaması ile daha düşük frekansa sahip Teta ve Alfa alanına sürükleyerek tinnitus algısında azalma sağlamaktır.

H0: Teta binaural beats uygulamasının çınlama algısı üzerinde etkisi yoktur.

H1: Teta binaural beats uygulamasının çınlama algısı üzerinde etkisi vardır.

H0: Alfa binaural beats uygulamasının çınlama algısı üzerinde etkisi yoktur.

H1: Alfa binaural beats uygulamasının çınlama algısı üzerinde etkisi vardır.

H0: Çınlama algısını azaltmada Teta ve Alfa binaural beats uygulaması arasında fark yoktur.

H1: Çınlama algısını azaltmada Teta binaural beats uygulaması Alfa binaural beats uygulamasından daha etkilidir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Tinnitus

4.1.1. Tinnitusun tanımı

Tinnitus, dış uyaran olmaksızın bir sesin kulakta duyulması olarak tanımlanmaktadır (16). Latince zil çalmak anlamına gelen “Tinnire” kelimesinden köken almıştır (3). Hastalar bu sesi vızıldama, ıslık, uğultu, tıklama, nabız, gıcırdama, tıslama, cızırtı, su, rüzgar, ağustos böceği vb. ses hissi ile tariflemektedir (3,17). Tinnitus bir hastalık değil, altta yatan çeşitli belirtilerden kaynaklanabilen bir semptomdur (2). En sık görülen otolojik/ nörootolojik semptomlardan biridir (16). Tinnituslu bireyler sesi tek kulakta, iki kulakta, başın içinde, başın dışında veya farklı bölgelerde tarif edebilmektedir (18). Tinnitus ve şizofreni hastalarında gözlenen işitsel halüsinasyonların ayrımı ise tinnitusta algılanan ses anlamsızken, işitsel halüsinasyonlarda konuşma ve müzik gibi anlamlı sesler işitilmektedir (19).

4.1.2. Tinnitusun tarihçesi

Tinnitusun geçtiği ilk yazılı bilgilere Mısır papirüslerinde (MÖ 16.yy.) rastlanmıştır. Tinnitusun tedavisi hakkında ilk yazılı bilgiler ise Hipokrat tarafından (MÖ 400 yılı) yazılmıştır. Hipokrat tinnitusu venlerin pulsasyonu sonucu kollapsa neden olan bir sendrom olarak tanımlamıştır. Tinnitusla ilgili bilgiler Hint tıbbında (MÖ 16.yy.), Babil yazıtlarında (MÖ 7.yy.), eski Yunan kaynaklarında (MÖ 4.yy. ve MÖ 5.yy.) da mevcuttur (20). Celsus (MS 1.yy.) tinnitus ve sağırlığın ilişkili olduğunu, kulağın zil çalar tarzda ses üretmesinden dolayı dışarıdan gelen seslerin duyulmadığını belirtmiştir (20–22). Trallesli Alexander (6.-7.yy.) tinnitus hastalarının yürüyerek rahatlama sağlayabileceklerini tanımlamıştır. Paracelsus (16.yy.) şiddetli gürültünün tinnitusa neden olduğunu yazmıştır. Du Verney (17.yy.) yalancı ve gerçek iki tip tinnitus olduğunu belirtmiştir (20). Cotugno ve Rivinus (18. yy) orta kulak kaslarının kasılması sonucun tinnitus gözlendiğini belirtmişlerdir (23). 1821’de Itard tinnitustan rahatlama sağlamak için maske sesleri üzerinde çalışmalar yapmıştır (24).

4.1.3. Tinnitusun epidemiyolojisi ve risk faktörleri

Tinnitus prevalans çalışmaları aşağıdaki nedenlerden dolayı değişiklik göstermektedir.

1. Tinnitusun birçok formu mevcuttur.
2. Tinnitus olarak kabul edilmesi için süreler farklılık göstermektedir.
3. Prevalans yaş ve belirli bir yaşa kadar cinsiyete göre değişmektedir.
4. Tinnitusun nesnel belirtileri olmadığı için prevalansın doğru olarak belirlenmesi katılımcıların hastalığı tanımlayabilmesine bağlıdır.
5. Tinnitus algısı dış koşullardan etkilenmektedir.

Tinnitusun genel popülasyonun %10-15'ini etkilediği tahmin edilmektedir (1-3). Amerika Ulusal Sağlık İstatistikleri Merkezi ise genel nüfusun %30'unun tinnitustan etkilendiğini ve genel nüfusun %1.8'ine denk gelen %6'sının tinnitustan şiddetli derecede rahatsızlık duyduğunu belirtmektedir (25).

İngiltere Ulusal İşitme Çalışması'nın 48.313 kişi üzerinde yaptıkları araştırmaya göre tinnitus yetişkinlerde %10.1'lik prevalans göstermektedir. Katılımcıların %2.8'i tinnitusu orta derecede rahatsız edici, %1.6'sı ileri derecede rahatsız edici, %0.5'i normal hayat sürme becerisini ciddi şekilde etkileyen çok ileri derecede tinnitus belirtmiştir (3).

Farklı ülkelerde yapılmış altı geniş çalışma sonucunda kronik tinnitusa sahip yetişkin prevalansı %4.4 ile %15.1 arasında bulunmuş olup, 50 yaşın altındaki bireyler için %7.6 ile %20.1 arasında bulunmuştur (26) .

Erkeklerde kadınlara göre tinnitus prevalansının biraz daha yüksek olduğuna dair çalışmalar mevcuttur ancak sonuçlar tutarlı değildir (25).

Tyler ve Davis tinnitus lokalizasyonu ile ilgili yaptıkları çalışma ile bireylerin; %52'sinin bilateral, %37'sinin unilateral, %10'unun başta ve %1'inin de başın dışında tinnitusu lokalize ettiğini belirtmişlerdir (43). Sol kulakta tinnitusun daha fazla görüldüğünü belirten çalışmalar mevcuttur (18,24).

Yapılan çalışmalarda hastaların %85-96'sında işitme kaybı ile tinnitusun birlikte gözlemlendiği görülmektedir. İşitme kayıplıların yalnızca %30'unda tinnitusun

eşlik ettiği, tinnitusu olanların %15'inde ise normal işitmenin olduğu gözlenmiştir (27). Popülasyon çalışmaları, tinnitusu olan bireylerde çoğunlukla yüksek frekans işitme kaybına sahip olduğunu göstermiştir (26). Tinnitusu sahip olma riskinin 4 kHz'de işitme kaybı ile arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (28). Gürültüye yüksek düzeyde maruz kalan kişilerin tinnitusu sahip olma olasılığı daha yüksektir. Tinnitusu, gürültüye maruz kalma sonucunda oluşan işitme kaybının mı yoksa gürültünün mü neden olduğu bilinmemektedir (3).

4.1.4. Tinnitusun patofizyolojisi

Tinnitusun başlamasına neden olan mekanizmalar net değildir. Bu nedenle patofizyolojisi net olarak açıklanamamıştır ancak sağlam temellere dayanan birçok teori mevcuttur. Tinnitusun patofizyolojisi üç ayrı alt gruba ayrılarak açıklanamaya çalışılmıştır (29).

1. Periferik işitme sistemi kaynaklı
2. Santral işitme sistemi kaynaklı
3. Somatosensöriyel sistem kaynaklı

Uzun süreli gürültüye maruziyet, travma gibi birçok nedenle tinnitus gözlenebilir ama en önemli risk faktörü işitme kaybıdır. İşitme kaybı en önemli faktör olmasına rağmen her işitme kaybı olan bireyde tinnitus gözlenmemekte ve işitmesi normal bireylerde de tinnitus gözlenmektedir (30). İşitsel yolun tinnitusun başlamasında tek başına etkili olmadığı en önemli göstergesi ise işitme sinirinin kesilmesine rağmen tinnitusun devam etmesi, tinnitusun algılandığı kulağın maskelenmesinden sonra kontralateral kulakta tinnitusun algılanması veya kontralateral kulağın da maskelenmesidir (31).

Jastreboff ve diğerleri tarafından geliştirilen "Tinnitusun Nörofizyolojik Modeli" yaygın olarak en fazla kabul gören teoridir (10). Bu modele göre tinnitus oluşumu santral sinir sistemiyle ilişkilidir. Tinnitus genellikle işitme sistemindeki patolojiden kaynaklanmaktadır. Algısal olarak değerlendirmesi ise prefrontal korteks, limbik sistem ve diğer kortikal alanlarla beraber işitsel kortekste gerçekleşmektedir. Aynı psikoakustik ölçüme sahip hastalarda bile algının farklı olmasının nedeni

bilinçaltının tinnitusa karşı olan olumsuz düşünceleri ile limbik sistemin uyarılmasıdır. Limbik sistemin uyarılması ile otonom sinir sistemi aktive olur ve hayatı fonksiyonlar dahil olmak üzere birçok fonksiyon bu nedenle etkilenmektedir (14,29).

4.1.5. Tinnitusun etiyojisi ve sınıflandırılması

Tinnitusun birçok sınıflandırması olmakla beraber en çok kabul gören sınıflandırma objektif tinnitus ve subjektif tinnitus şeklindedir (2). Tinnituslu hastaya başarılı yaklaşım objektif ve subjektif tinnitusun ayrımı ile başlar (3).

Objektif tinnitus hem hasta tarafından hem de gözlemci tarafından duyulabilmektedir. Sesin şiddetinin düşük olduğu objektif tinnituslu hastalarda dış kulak yoluna yerleştirilmiş bir mikrofon veya stetoskop gerekebilmektedir (32). Objektif kulak çınlaması genellikle karotid arter veya juguler venöz sistemlerin vasküler anomalileri ve nöromusküler anomaliler veya östaki tüp disfonksiyonu kaynaklı gözlenmektedir (32).

Tablo 4.1. Objektif tinnitus nedenleri (3,32,33)

Objektif Tinnitus	Nedenleri
Vasküler	Vasküler tümörler (glomus jugulare vb.), kalp kapak hastalığı (genellikle aort darlığı), anemi ve ilaca bağlı yüksek kalp debisi durumları, venöz üfürüm, karotis darlığı, arteriyovenöz malformasyonlar ve diğer vasküler anomaliler
Nöromusküler	Palatal miyoklonus, stapedial kas spazmı, tensör timpani kas spazmı, temporomandibuler eklem fonksiyon bozukluğu
Diğer sebepler	Spontan otoakustik emisyonlar, östaki tüp disfonksiyonu

Subjektif tinnitusa sahip hastalar daha sık görülmektedir. Subjektif tinnitusta ses sadece hasta tarafından duyulmaktadır. Otolojik problemlerden özellikle işitme kaybı subjektif tinnitusun en sık nedeni olmakla beraber metabolik, nörolojik veya psikojenik bozukluklardan da kaynaklanabilmektedir (32).

Tablo 4.2. Subjektif tinnitus nedenleri (3,32,33)

Subjektif Tinnitus	Nedenleri
Otolojik	Akustik travma, presbiakuzi, otoskleroz, buşon, ani işitme kaybı, Meniere hastalığı, retokoklear patolojiler, kemikçik sistem bozukluğu ve diğer işitme kaybı nedenleri
Nörolojik	Kafa travması, kafa tabanı kırığı, multipl skleroz
Enfeksiyöz	Otitis media, lyme hastalığı, menenjit, sifiliz ve işitmeyi etkileyen diğer enfeksiyöz veya inflamatuvarlar
Farmakolojik	Salisilatlar, nonsteroid antiinflamatuvar ilaçlar, aminoglikozid antibiyotikler, loop diüretikler ve kemoterapi ajanları
Psikolojik	Depresyon, anksiyete, fibromiyalji
Metabolik	Tiroid bozuklukları, hiperlipidemi, B12 vitamini eksikliği, diabetes mellitus, eser element eksikliği (çinko, bakır, demir vb.)
Diğer	Temporomandibular eklem disfonksiyonu ve diğer diş bozuklukları

4.1.6. Tinituslu hastanın değerlendirilmesi

4.1.6.1. Anamnez

Tinnitusun olası nedeninin belirlenmesi için hastadan ayrıntılı anamnez alınması büyük önem taşımaktadır (32,34). Anamnez alınırken tinnitusun sosyal yaşamı nasıl etkilediğinin değerlendirilmesi gerekmektedir (35).

Hikaye alınırken eşlik eden işitme kaybı, baş dönmesi, gürültüye maruziyet, kullanılan ilaçlar, metabolik sorunlar (tiroid hastalıkları, diyabet, B12 vitamini eksikliği, çinko eksikliği vb.), kulak ameliyatları, kafa travması, sigara ve alkol kullanımını sorgulanmalıdır (34).

Tinnitusun başlangıç zamanı, nasıl başladığı, arttıran ve azaltan faktörler, lokalizasyonu (bilateral, unilateral, kulak içi, kafa içi vb.), şiddetinin gün içerisinde değişiklik gösterip göstermediği sorgulanması gerekmektedir.

Anamnez, tinnitusun objektif veya subjektif formunun belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle çınlamanın paterni sorulmalıdır. Pulsatil tinnitus paterni öncelikle objektif tinnitusu düşündürmelidir (6,34).

4.1.6.2. Fizik muayene

Tinnitus hastalarının baş boyun muayenesi ayrıntılı yapılmalıdır (34). Otolojik muayene akut ve kronik kulak hastalıklarının tespiti için önemlidir. Kan basıncı ölçümü, dış kulak yolunun konjenital anormallikler sebebiyle muayenesi, timpanik membranın değerlendirilmesi, temporomandibuler eklem değerlendirilmesi, kranial sinirlerin değerlendirilmesi, baş hareketleri ile tinnitusta değişiklik olup olmadığı kontrol edilmelidir (34,36).

4.1.6.3. Laboratuvar incelemeleri

Hastanın anamnezinde metabolik veya medikal problemler varsa; tam kan sayımı, tiroid fonksiyon testleri, kan şekeri tetkikleri dahil olmak üzere rutin kan tetkikleri, lipid profili, sifiliz testleri, eritrosit sedimentasyon hızı, Lyme titresi gibi laboratuvar incelemeleri gerekli görülmesi durumunda yapılmaktadır (34,36).

4.1.6.4. Radyolojik değerlendirme

Direkt grafiler, bilgisayarlı temporal kemik tomografisi, manyetik rezonans görüntüleme, anjiyografi, venografi, doppler ultrasonografi gerekli durumlarda yapılabilmektedir (6,34,36).

4.1.6.5. Odyolojik değerlendirme

Anamnez ve fizik muayene sonrasında odyolojik değerlendirme ile işitme sistemi değerlendirilmektedir. Odyolojik rutin testlerden saf ses odyometri testi, konuşmayı alma eşiği, konuşmayı ayırt etme skoru, konuşma sesleri için rahatsız edici ses şiddet seviyesi, timpanometri testi, akustik refleks testi yapılmaktadır (6).

İşitsel uyarılmış beyinsapı potansiyel testi, geç latanslı cevaplar, otoakustik emisyon testi, kalorik test, videonistagmografi, VEMP (Vestibular Evoked Myogenic Potentials) testleri gerekli görülmesi durumunda ayırıcı tanı amaçlı olarak yapılabilmektedir.

4.1.6.6. Psikoakustik değerlendirme

Tinnitusun her kişide farklı algılanması, etiolojisinin kesin olarak belirlenmemiş olması ve çeşitli hastalıklara eşlik edebilen bir semptom olması nedeniyle tedavi takibinde kullanılan testler için standart bir protokol oluşturulamamıştır (37). Psikoakustik ölçümleri bireylerin ifadeleri ile belirlenmesi sebebiyle kişisel becerilerden etkilenmektedir (38).

Tinnitus psikoakustik ölçümlerin tanısal değeri az olmasına rağmen;

- Subjektif yakınma olan tinnitusu ölçümlerle nicel hale dönüştürerek tedavinin başarısını karşılaştırmak ve hastanın durumunu belgelendirerek algının gerçekliğini ortaya koymak
- Hastanın tedavi ihtiyacını değerlendirme
- Tedavi seçiminde rehberlik etmesi gibi faydaları mevcuttur (39,40).

Tinnitus psikoakustik ölçümleri aşağıda belirtilen dört aşama ile gerçekleştirilmektedir.

4.1.6.6.1. Perde eşleştirme (pitch matching)

Tinnitus, frekans yerine “pitch (perde)” terimi ile ifade edilmektedir. Tinnitus perde eşleştirilmesinde iki seçenek yöntemi, düzeltme yöntemi, limit yöntemi,

adaptif yöntem gibi yöntemler mevcuttur (41). En sık kullanılan yöntem “iki seçenek yöntemi”dir. Saf ses, dar bant gürültü, beyaz gürültü gibi uyaranlar gönderilerek yapılabilmektedir. Yüksek perdeye sahip tinnitus hastalarının sayıca fazla olması nedeniyle teste 1000 Hz uyaran ile başlanmasının uygun olduğu belirtilmektedir (40). İki seçenek yönteminde, hastadan gönderilen ikili frekanslardan tinnitusuna daha yakın olanı seçmesi istenir. Her seçime göre verilecek uyaran yüksek frekans veya alçak frekans bölgesine doğru yönlendirilir. Bu işlem hasta tinnitus perdesini eşleyene kadar devam etmektedir (39).

Test kulağının seçimi konusunda literatürde iki farklı görüş mevcuttur. İlk görüş işitme kaybından dolayı bozulmuş frekans algısı gibi durumlar olabileceğinden dolayı ipsilateral kulaktan ölçüm yapılmasının daha doğru olduğunu savunmaktadır (41). İkinci görüş ise ipsilateral gönderilmesi durumunda tinnitusun ve gönderilen uyaranın karıştırılması ihtimalinden dolayı unilateral tinnitus mevcutsa tinnitus olmayan taraftan, bilateral tinnitus varlığında ise tinnitus algısının daha az hissedildiği taraftan sesin verilmesi gerektiğini savunmaktadır (39).

Tinnitus perde eşleştirmesi esnasında kişiler uyaran oktavlarını karıştırabilmektedir. Test arka arkaya tekrarlandığında bile 2-3 oktav fark gösterebilmektedir. Bu nedenle test güvenilirliği düşüktür (42).

4.1.6.6.2. Gürlük eşleştirme (loudness matching)

Tinnitusun eşleştirildiği perdede eşik altından başlayarak ses bir desibel (dB) artışlarla yükseltilerek hastadan hissettiği tinnitus gürlüğü ile gönderilen uyaran gürlüğünü eşleştirmesi istenmektedir. Eşleştirildiği seviye tinnitus gürlüğü olarak belirtilmektedir (43).

Bilateral tinnitus varlığında gürlük eşleştirme hastanın tinnitusu daha gür hissettiği kulaktan başlanarak yapılmalıdır (10). Her iki kulaktaki tinnitusu eşit hissetmesi durumunda sol kulaktan başlanmalıdır. Unilateral tinnitusu olan hastalarda ipsilateral ve kontralateral olarak yapılan gürlük eşleştirme ölçümleri arasında çok az farklılık bulunmuştur (44).

4.1.6.6.3. Minimum maskeleme seviyesi

Bir diğer ölçüm ise tinnitusun maskelenebilirliğinin araştırılmasıdır. Verilen sesin diğer sesin nöral aktivitesini baskılaması durumuna maskeleme denilmektedir. Verilen maske sesinin tinnitus uyarını ile aynı nöral ağı kullanması sonucunda, nöral ağı meşgul etmesi ile tinnitusun maskelendiği düşünülmektedir (39,40).

Maskeleme hastanın tinnitus perdesini eşleştirdiği frekansta saf ses veya gürültü (narrow bant gürültü, beyaz gürültü) verilerek yapılabilmekte, ancak genellikle gürültü tercih edilmektedir. Minimum Maskeleme Seviyesi (MMS) belirlenirken ses 1 dB'lik adımlarla arttırılır. Ses hasta tarafından sırasıyla fark edilir, eşik şiddette duyulur ve tinnitusu baskılayacak seviyeye gelir. Tinnitusun baskılandığı ilk seviye MMS'dir (45).

4.1.6.6.4. Rezidüel inhibisyon

Maske sesi kesildiği zaman tinnitusun ortaya çıkan özelliğidir. İpsilateral olarak gürültü (narrow bant gürültü, beyaz gürültü) veya saf ses verilerek yapılmaktadır. Belirlenen MMS'ye 10 dB eklenerek sesin bir dakika boyunca hastaya dinletilmesinin ardından rezidüel inhibisyon değerlendirilmektedir (40,46). Yapılan bir çalışmaya göre bireylerin %57'si 1 dk'dan daha kısa, %3'ü ise 10 dk'dan uzun maskelemenin gerçekleştiğini bildirmiştir (40). Rezidüel inhibisyon (Rİ) "pozitif, kısmi pozitif ve negatif" şeklinde değerlendirilmektedir (46).

Rezidüel inhibisyon pozitif

MMS'nin 10 dB SL (Sensation Level) üstünde bir dakika boyunca dinletilen maske sesinin ardından hastadaki tinnitusun geçmesi durumuna "Rİ pozitif" denilmektedir. Süresi bir saniyeden birkaç saat boyunca devam edebilmektedir (40).

Rezidüel inhibisyon kısmi pozitif

Hastaya bir dakika maske sesinin sunulmasının ardından hastanın tinnitusunun azaldığını ancak tamamen yok olmadığını belirtmesi durumuna "Rİ kısmi pozitif" denilmektedir (40).

Rezidüel inhibisyon negatif

Hastaya bir dakika sunulan maske sesinin ardından hastanın tinnitusunda bir değişiklik olmadığını belirtmesi durumuna “Rİ negatif” denilmektedir (40).

4.1.6.7. Tinnitusun psikosomatik değerlendirilmesi

Tinnitus hastalarının sadece odyolojik testler ile değerlendirilmesi yeterli değildir (47). Hastanın rahatsızlık seviyesinin, tinnitusla başa çıkabilme durumunun psikosomatik olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Tinnitusun sosyal, fiziksel, emosyonel ve yaşam üzerindeki etkileri belirli ölçekler kullanılarak değerlendirilmektedir (48). Bu ölçekler tedavi öncesi ve sonrasında tekrarlanarak hastanın tinnitus tedavisinden ne kadar fayda sağladığını da göstermektedir (47).

4.1.6.7.1. Görsel analog ölçek (vizüel analog skala)

Görsel analog ölçek (GAÖ), ağrı değerlendirmesi için sıkça kullanılan ve çeşitleri olan bir ölçüm yöntemidir. Birçok çalışmada tinnitus için uyarlanarak kullanılmıştır. GAÖ ile tinnitusun subjektif algı düzeyini değerlendirirken hastadan her bir soruya 0’dan 10’a kadar olan bir cetvel üzerinde tinnitus algısı açısından puan vermesi istenir. 0’dan 10’a gidildikçe algı düzeyi artmaktadır. 0 puan iyi durumda ve en düşük seviyede, 10 puan ise kişinin kötü durumda en katlanılmaz durumda olduğunu göstermektedir (47,49,50).

4.1.6.7.2. Tinnitus engellilik anketi

Birçok tinnitus değerlendirme anketi mevcuttur ancak çoğu anketin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yeterli değildir. Yapılan çalışmalarda tutarlı ve güvenilirliğinin yüksek olduğu bulunan Tinnitus Engellilik Anketi (TEA) en sık kullanılan ankettir (47). TEA, tinnitusun hastanın yaşamı ve psikolojisi üzerindeki etkisini değerlendiren önemli bir ankettir. Newman ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir (51). 2006 yılında Aksoy ve arkadaşları tarafından Türkçe’ye çevrilerek geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır (52).

Fonksiyonel, emosyonel ve katastrofik olmak üzere 3 alt ölçüme sahiptir (51). 25 soru mevcut olup her soru “evet”, “bazen”, “hayır” seçeneklerinden oluşmaktadır. Puanlandırması yapılırken her evet seçeneği için 4 puan, her bazen seçeneği için 2 puan, her hayır seçeneği için 0 puan verilerek hastanın puan hesaplaması yapılmaktadır (51). 0 ile 100 puan arasında toplam skor ile hastanın genel tinnitus engellilik derecesi tespiti Tablo 4.3.’e göre yapılmaktadır (52).

Tablo 4.3. Tinnitus Engellilik Anketi’nin değerlendirilmesi

Puan	Seviye	Sınıf	Tanımlanması
0-16	1	Zayıf	Sadece sessizlikte duyulur.
18-36	2	Orta	Aktivite ve dış ortam sesi ile kolayca unutulabilir. Günlük aktivitelerin yapılmasında problem yoktur.
38-56	3	İlımlı	Arka plan gürültüsüne rağmen fark edilir. Günlük aktiviteler yapılabilir.
58-76	4	Şiddetli	Genellikle her zaman duyulur. Uykudan uyandırır ve günlük aktivitelerin yapılmasında zorluk yaşatabilir.
78-100	5	Felaket	Her zaman duyulmaktadır. Uykudan uyandırır ve günlük aktivitelerde kişi zorluk yaşar.

4.1.7. Tedavi seçenekleri

Tedavi yöntemleri iki gruba ayrılabilir.

1. Tinnitusu gidermek ya da azaltmaya yönelik tedaviler
2. Tinnitusun neden olduğu rahatsızlığı gidermeye yönelik tedaviler

4.1.7.1. Medikal tedavi

Tinnitus tedavisinde çeşitli medikal tedaviler kullanılmasına rağmen FDA (Amerikan Besin ve İlaç Dairesi) ve EMA (Avrupa İlaç Ajansı) tarafından onaylanan herhangi bir farmakolojik ajan bulunmamaktadır (53).

Lokal anestezipler, trimetazidin, Betahistin hidroklorür, antihistaminikler, antikolinergikler, antikonvülsanlar, antiadrenerjikler, prostaglandin agonistleri, benzodiazepinler, kalsiyum kanal blokerleri, vitaminler, ginkgo biloba ekstraktları, düz kas gevşeticiler, antidepresan gibi ilaçlar medikal tedavide kullanılmaktadır (34).

Tinnitus tedavisi için kullanılmakta olan farmakolojik ajanların çoğu tekrarlanabilir ve uzun vadeli azalma yerine plasebo etkisi göstermektedir (54).

4.1.7.2. Cerrahi tedavi

Cerrahi yöntemler nadiren tercih edilmektedir (45). Tinnitusun cerrahi tedavisi bazı durumlarda başarı sağlamaktadır ancak özellikle subjektif tinnitus için kesin bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmez (55).

Endolenfatik kese cerrahisi, koklear sinirin kesilmesi, stellat ganglion blokajı, korda timpaninin kesilmesi, timpanik pleksusun kesilmesi, labirentektomi, stapedektomi, koklear sinirin vasküler dekompresyonu, koklear implantasyon cerrahi tedaviler arasında sayılmaktadır (34).

4.1.7.3. Lazer

Sadece birkaç çalışma düşük seviyeli lazer uygulamasının iç kulaktaki kan akışını ve onarımı artırarak tinnitus tedavisinde etkin olduğunu göstermektedir. Çoğu çalışmada düşük seviyeli lazer uygulaması hiçbir fayda göstermemiştir. Temporal kemik çalışmaları sonucunda lazer ışığının iç kulağa ulaşmadığı tespit edilmiştir (56,57).

4.1.7.4. Akupunktur

Akupunktur vücuttaki belirli noktaların iğne ile uyarılması sonucu vücudun kendi kendini onarmasına dayalı bir tedavi şeklidir. Akupunktur ile tinnitustan anında rahatlama sağlandığını bildiren birkaç çalışma mevcuttur (58,59). Bazı araştırmalar ise akupunkturun tinnitusu azaltmada etkinliğinin olmadığını göstermektedir (60–62).

4.1.7.5. Ses Terapisi

Kolay uygulanabilir ve önemli bir yan etkisi olmaması nedeniyle önemli tedavi seçeneklerinden biridir (63). Ses terapilerinde amaç sesli uyaran yoluyla santral sinir sistemindeki mevcut tinnitus algısı farkındalığını azaltıp, nörofizyolojik alışma sağlamaktır (63).

Ses terapide kullanılacak sesler arka plan sesi veya kişiselleştirilmiş ses olarak uygulanabilmektedir. Arka plan sesi olarak beyaz gürültü, dalga sesi, yağmur sesi kullanılabilir. Bu sesler bilgisayar, hoparlör, cep telefonu, işitme cihazı, tinnitus maskeleyici cihazlar, kulak içi kulaklık vb. ile iletilmektedir (54).

Maskelemenin etkisi geçici rahatlama sağlanmakta olup, tam maskeleme ve kısmi maskeleme olmak üzere iki yöntemle uygulanmaktadır (54). Tam maskelemede verilen sesin şiddeti hastanın tinnitusunu baskılayacak düzeydedir. Kısmi maskelemede ise verilen ses hastanın tinnitusunu baskılamayacak şiddet seviyesindedir.

4.1.7.6. Tinnitus retraining terapi (TRT)

Ses terapisi ve danışmanlığın kombinasyonunu ile alışkanlığın kazandırılmasıdır. Danışmanlık tinnitus sinyalinin nötr bir uyaran olarak algılanması için verilmektedir. Ses terapisi ise tinnitus gürlük algısını azaltmak için kullanılmaktadır (64). Bazı çalışmalar olumlu etkiler göstermiş olsa da Cochrane meta-analizi TRT'nin etkinliğine ilişkin sonuca varılamadığını belirtmiştir (54,65).

4.1.7.7. İşitme cihazı

İşitme kaybının eşlik ettiği tinnitus hastalarında çevre seslerinin duyulması yoluyla tinnitusun maskelenmesi sağlanabilmektedir. Bazı işitme cihazları ise geniş bant gürültü veya dar bant gürültü üreterek maskelemeye yardımcı olmaktadır. Tinnitus perdesinin işitme cihazının amplifikasyon sağlayabildiği frekans aralığında olan hastalarda daha etkili olduğu gözlenmiştir (66).

4.1.7.8. Beyin stimülasyonu

Tekrarlayan transkraniyal manyetik stimülasyon (rTMS) anormal nöral aktiviteyi düzenlemek için kafa derisine yerleştirilmiş bobin tarafından manyetik darbelerin ritmik olarak uygulanmasıdır. Faydalı etkiler gösterilmiştir fakat etki boyutları küçüktür. Kişiler arası değişkenlik yüksektir ve tedavi etkileri uzun vadeli sonuç göstermemiştir (54).

4.2. Binaural Beats

4.2.1. Binaural beats tanımı ve tarihçesi

Binaural beats (vuru), birbirine yakın ve farklı frekansa sahip iki tonun sağ ve sol kulağa ayrı ayrı sunulması ile tek bir tonun algılanması durumudur (67,68). 1839 yılında Alman araştırmacı H.W. Dove tarafından keşfedilmiştir (69). 1973 yılında ise Oster tarafından açıklanmış ve elektroensefalografi (EEG)'de kaydedilebildiği gösterilmiştir (70).

Her iki kulağa ayrı ayrı sunulan, birbirleriyle neredeyse aynı frekanslar binaural entegrasyon ile tek bir birleşik algı olarak algılanacak şekilde işlenip birleştirilmektedir (71). Algılanan ton gönderilen iki frekans arasında ve bu iki frekans farkına eşit genlik modülasyonunda olmaktadır (7). Tamamen farklı iki tonun santral olarak işlenmesi sonucunda oluşmaktadır. Bu nedenle yanıltıcı ton olarak kabul edilmektedir (68,72).

Binaural beatsin algısal fenomeni ise uygun taşıyıcı tonlar sunularak dinleyicinin baskın beyin dalgası frekansının algılanan ritme doğru hareket etmesidir (72). Örneğin, her iki kulağın ayrı ayrı 400 Hz ve 410 Hz'lik iki taşıyıcı tona maruz kalması ile nöronlar işitsel uyarılarla etkileşime girmekte ve osilayona girmektedir. Sonuç olarak verilen frekans farkı olan 10 Hz genlikte salınan, 405 Hz frekansta bir vuru algılanmaktadır (72). Aradaki fark olan 10 Hz Alfa frekans aralığına (8 Hz-12 Hz) karşılık gelmektedir. 'Frequency Following Response' ile baskın olan beyin dalgaları Alfa frekansına sürüklenmesi sonucunda beyinde hakim frekans Alfa olmaktadır (72). Alfa beyin dalgası ise gevşeme, dinlenme, gevşeme, rahatlama, hafif meditasyon durumları ile ilişkilendirilmektedir (73).

Binaural beats fenomeni sürüklenme yoluyla beyin dalgası aktivitesinin değişimi ile istenilen zihinsel durumun oluşturulmasına dayanmaktadır (74). Bu sayede kaygıda azalma, stres yönetimi, ağrı kontrolü gibi sağlık yararları sağlamak için kullanılabilir. (69,74,75).

4.2.2. Binaural beats ve nörofizyolojik araştırmalar

Nörofizyolojik araştırmalar superior olivary kompleks, beyin sapı, retiküler formasyon ve serebral korteksin oluşumunda etkili olduğunu göstermektedir (9,70,76–78). Pons retiküler formasyonun ventral parçasında yer alan ve işitme sistemi kontralateral entegrasyonundan sorumlu küçük bir gri madde kitlesi tarafından oluşturulmaktadır (79). Retiküler formasyon zihin açıklığı, konsantrasyon ve bilinç hakkında karar verir. Binaural beats ise duygular, tavırlar ve inançlar bu bilgilerle çelişmiyorsa retiküler formasyona bilgi sağlamaktadır. Bu sayede retiküler formasyonun beyin dalga aktivitesini sunulan sesli uyarana farkına göre değiştirdiği kabul edilmektedir (67).

4.2.3. Binaural beats ve frequency following response

EEG ve MEG gelişmesiyle birlikte yapılan çalışmalar, sinirsel ağların sunulan işitsel uyarılar ile nöronları aynı frekansta senkronize ettiğini göstermektedir (9,70,76). Her iki kulağa farklı frekansta gönderilen sesler ile sinirsel ağlar, nöral

salınımları senkronize etmesi sonucunda binaural beats algısının oluştuğu kabul edilmektedir (68). Bu durum binaural beatsin “frequency following response (FFR)” etkisi ile sürüklenmesi sonucunda ortaya çıktığını teorileştirmiştir (9). FFR terimi, beynin elektrokortikal aktivitesini değiştirme ve nöronal aktivitesini sunulan uyaranla aynı frekansa senkronize etme eğilimini ifade etmektedir (69).

4.2.4. Binaural beatsin uygulanması

Birbirinden farklı iki saf sesin sağ ve sol kulağa ayrı ayrı sunulması ile oluşmaktadır. Bu nedenle sesin stereo kulaklıkla dinlenmesi önerilmektedir (67).

Binaural beatslerin oluşumunda taşıyıcı frekansların 200 Hz ve 900 Hz arasında seçilmesinin 1000 Hz ve üstüne göre daha etkili olduğu gözlenmiştir (79). Optimum frekansın ise 400 ile 500 Hz arasında olduğu öne sürülmüştür (70,80).

Araştırmalar sürüklenmenin gerçekleşmesi için taşıyıcı tonlar arasındaki farkın 2 Hz ile 35 Hz arasında olması gerektiğini göstermektedir (81). Farkın 30 Hz üstünde olması durumunda iki tonun bağımsız algılandığını ve vuruşun algılanmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur (82).

Binaural beatse 30 dakika ve daha fazla maruz kalmanın habitüasyona yol açabileceğini böylece beklenen etkinin ortaya çıkmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur (8).

4.2.5. Binaural beats kullanım alanları ve araştırmaları

Binaural beatsin hafıza, dikkat ve anksiyete üzerindeki etkinliğine ilişkin çalışmalar mevcuttur. Sonuçlar ise Alfa, Beta, Gama ve Teta binaural beats maruziyetinin hafıza görevlerindeki performansı etkilediğini göstermektedir. Delta ve Teta binaural beats maruziyetinden sonra anksiyete puanlarında azalma gözlenmiştir. Binaural beatse maruz kalmanın intraoperatif anestezi miktarını azaltabildiği gösterilmiştir. Dikkatin binaural beatse maruz kalma ile etkilendiği gözlenmiş olup; Alfa, Beta ve Gama frekanslarının kullanılması dikkat üzerinde olumlu etkiler göstermiştir (68,72,79,82–84).

Işık ve ark. 10 dakikalık binaural beats dinlemenin kontrol grubuna kıyasla dış ameliyatından önce anksiyete düzeylerinde önemli bir azalma sağladığını gözlemlemiştir (82).

Ortiz ve ark. Teta binaural beats maruziyetinin sözlü çalışma belleği görevinde etkisini araştırmıştır. 5 gün boyunca günde 15 dakika uygulama sonucunda; Teta binaural beats maruziyetinin, Beta binaural beats ve beyaz gürültüye maruz kalmaya kıyasla daha fazla sayıda kelimenin hatırlanmasını sağladığını göstermiştir (85).

Kraus ve Porubanová, katılımcıların matematiksel dikkat dağıtma işlemleri ile bir dizi ögenin sırasını hatırlamaları gereken görevi gerçekleştirirken 12 dakika boyunca Alfa binaural beatse maruz kaldıklarında, işleyen bellek kapasitesinde önemli bir gelişme gösterdiklerini bildirmiştir (86).

Lewis, Osborn ve Roth çalışmalarında laparoskopik bariatrik cerrahide Teta frekanslı binaural beatse maruz kalan grubun, boş bant dinleyen kontrol grubuna kıyasla ihtiyaç duyulan anestezi miktarında azalma elde etmişlerdir (87).

Wahbeh ve ark. Teta frekans binaural beats dinleyenlerin kontrol grubuna kıyasla yaşam kalitesi puanlarında bir artış ve anksiyete puanlarında anlamlı bir azalma elde etmişlerdir (79).

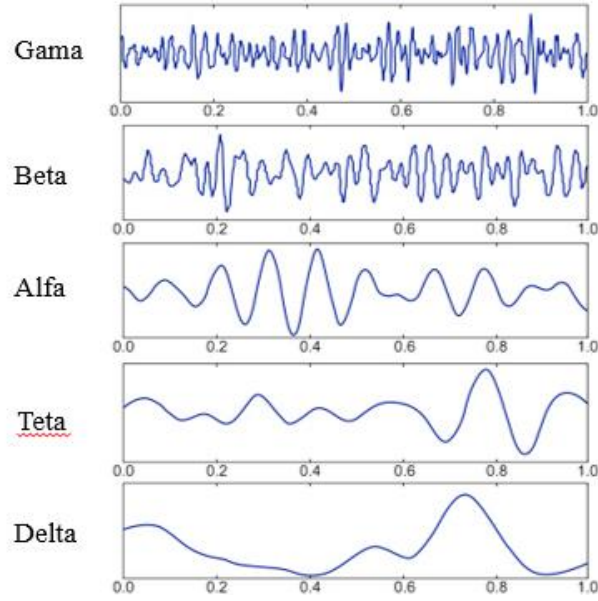
McConnell ark. 20 dakika Teta frekansında binaural beatse maruz kalan grubun, kontrol grubuna kıyasla kalp hızı değişkenliğini incelemiştir. Teta grubunun artan parasempatik aktivasyon ile daha fazla gevşediğini gözlemlemiştir (77).

4.3. Beyin Dalgaları ve Özellikleri

Yaygın olarak bilinen beş beyin dalgası mevcuttur. İnsan EEG dalgalarının isimleri, frekans aralıkları ve özellikleri Tablo 4.4.'de özetlenmiştir. Beyin dalgalarının farklı biçimleri ise Şekil 4.1. 'de gösterilmiştir (68,73,88).

Tablo 4.4. Beyin dalgaları ve özellikleri

Dalga	Frekans aralığı	Özelliği
Delta (δ)	0,5 Hz – 4 Hz	Derin uyku ve bilinç kaybı
Teta (θ)	4 Hz – 8 Hz	Uykulu olma, derin gevşeme, derin meditasyon, uykunun REM dönemi
Alfa (α)	8 Hz – 12 Hz	Pasif dikkat, dinlenme, gevşeme, rahatlama, hafif meditasyon
Beta (β)	12 Hz – 35 Hz	Normal ve uyanık bilinç, aktif zihin, dış dikkat, alarm, farkındalığın arttığı durumlar
Gama (γ)	35 Hz ve üzeri	Konsantrasyon, problem çözme gibi üst düzey bilişsel işlevler



Şekil 4.1. Farklı dalga biçimlerindeki beyin dalgası örnekleri (73)

5. MATERYAL ve METOT

5.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Çalışma, Aralık 2021- Nisan 2022 tarihleri arasında Medipol Mega Üniversite Hastanesi Odyoloji Bölümü'nde yapıldı.

5.2. Etik Kurul Onayı

“İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Çalışmalar Etik Kurulu” tarafından E-10840098-772.02-2624 sayılı onay 07.06.2021 tarihinde alındı. Çalışmaya katılmak isteyen tüm katılımcılara gerekli açıklama ve bilgilendirme yapılarak “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” imzalatıldı (EK-1). Çalışma hasta hakları yönetmeliğine ve etik kurallara uygun olarak yapıldı.

5.3. Katılımcılar

Çalışmaya devamlı kulak çınlaması olan toplam 75 kişi katıldı. Cinsiyet açısından katılımcıların 47'si erkek, 28'i kadındı. Katılımcılar 20-73 yaş aralığında olup, yaş ortalaması 45.52 ± 13.16 yılı. 37 kişiye Alfa binaural beats, 38 kişiye Teta binaural beats uygulaması yapıldı. Toplam 110 kulak değerlendirilmiş olup; 52 kulak Alfa binaural beats, 58 kulak Teta binaural beats uygulaması açısından değerlendirildi.

Dahil Edilme Kriterleri:

- 18-80 yaş aralığında olmak
- KBB muayenesi yapılmış olmak
- 6 aydan fazla süreyle en az bir kulakta kalıcı tinnitusa sahip olmak
- Çınlamadan rahatsız olmak ve tedavi aramak
- Binaural beats uygulamasını gönüllü olarak kabul etmek ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalamak

Dışlama Kriterleri:

- Kafa travması geçirmiş olmak
- Nörolojik ve/veya psikiyatrik rahatsızlığı olmak
- Aktif kulak enfeksiyonu bulunması
- Objektif tinnitusa sahip olmak
- Epilepsi hastası olmak
- İşitme cihazı kullanmak
- Santral işitsel işleme bozukluğu tanısı almış olmak
- Mail, kulaklık, akıllı telefon veya bilgisayar erişimi olmamak
- Uygulama esnasında tinnitus algısı hissetmemek
- Farklı bir tinnitus tedavisine başlamış olmak
- Sağ ve/veya sol kulak 500 Hz hava kemik aralığı 10 dB'den fazla olması
- Sağ ve/veya sol kulak 500 Hz hava yolu işitme eşiklerinin 70 dB HL'den daha kötü olması
- Sağ ve sol kulak 500 Hz hava yolu işitme eşikleri arasında fark bulunan hastaların "sol-sağ kulak stereo dengesi ayarını" yapmamış olması

5.4. Binaural Beats Ses Dosyalarının Oluşturulması

Audacity programı 3.1.3 sürümü kullanılarak, Alfa binaural beats ve Teta binaural beats olmak üzere iki ses dosyası oluşturuldu. Her ses 15 dakika olacak şekilde ayarlandı. Program ayarlarından, sağ ve sol kulağa farklı frekanslarda iki saf ses gidecek şekilde stereo ayarlandı. 32 bit ses derinliği ve 44100 Hz örnekleme frekansı kullanıldı. Kodlama işlemi sırasında frekans kaybını önlemek için ses dosyaları sıkıştırılmamış wav formatında kaydedildi. Sesler herhangi ek bir sesle birleştirilmedi.

- Teta binaural beats ses kaydı; sol kulaktan 395 Hz saf ses, sağ kulaktan 400 Hz saf ses gidecek şekilde oluşturuldu.
- Alfa binaural beats ses kaydı; sol kulaktan 395 Hz saf ses, sağ kulaktan 405 Hz saf ses gidecek şekilde oluşturuldu.

5.5. Uygulanan Form, Ölçümler ve Anket

Medipol Mega Üniversite Hastanesi'nde tinnitus hastaları için rutin olarak kullanılan "Çınlama Değerlendirme Formu" (EK-2) ve "Tinnitus Engellilik Anketi" (EK-3) kullanıldı.

5.5.1. Bilgi formu

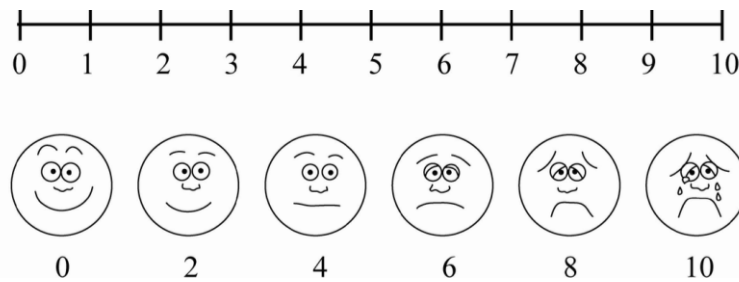
Katılımcıların demografik bilgileri, tıbbi durumları ve tinnitus ile ilgili genel bilgiler "Çınlama Değerlendirme Formu"ndaki "Hikaye" ve Tinnitus" kısmındaki sorular sorularak elde edildi (EK-2).

"Hikaye" kısmı sorularında; yaş, kullandığı ilaçlar, tanınmış hastalık, eşlik eden rahatsızlıklar, çalışma koşullarında ve günlük yaşamında gürültüye maruz kalma oranı, tinnitusu arttıran/azaltan faktörler, alkol, sigara, uyku düzensizliği vb. sorular bulunmaktadır.

"Tinnitus" kısmı soruları ise; tinnitusun ne zaman başladığı, gün içerisinde şiddet seviyesi değişkenliği olup olmadığı, tinnitus lokalizasyonu, tanımlaması, şekli (devamlı, ara sıra) olmak üzere sağ ve sol kulak için ayrı ayrı sorgulandı.

5.5.2. Görsel analog ölçek (vizüel analog skala)

Katılımcıdan "Tinnitus Genel Rahatsızlık" ve "Tinnitus Etkileri İncelemesi" sorularına 0 hiç rahatsız olmuyorum, 10 en kötü durumdayım olmak üzere puan vermesi istendi (Şekil 5.1.).



Şekil 5.1. Görsel analog ölçek örneği

5.5.2.1. Tinnitus genel rahatsızlık görsel analog ölçek sorusu

Çınlama sizi şu anda genel olarak ne kadar rahatsız ediyor?

5.5.2.2. Tinnitus etkileri incelemesi görsel analog ölçek soruları

Tinnitus genel rahatsızlık GAÖ değerlendirmesinden farklı olarak tinnitusun günlük yaşamdaki etkisi değerlendirildi. Katılımcıdan sorulara; 0 hiç rahatsız olmuyorum, 10 en kötü durumdayım olmak üzere puan vermesi istendi.

TEİ soruları

TEİ-1: Çınlama uyumanızı güçleştiriyor mu?	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
TEİ-2: Çınlama konsantre olmanızı zorlaştırıyor mu?	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
TEİ-3: Çınlama rahat hissetmenizi zorlaştırıyor mu?	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
TEİ-4: Çınlama işitme problemlerine yol açıyor mu?	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5.5.3. Tinnitus engellilik anketi

Newman ve diğ. tarafından geliştirilen, Aksoy ve ark. tarafından Türkçe geçerlik güvenilirlik çalışmaları yapılan "Tinnitus Engellilik Anketi (TEA)" kullanıldı (EK-3). TEA'de 25 soru mevcut olup her bir soru "evet", "bazen", "hayır" seçeneklerinden oluşmaktadır. Puanlandırması yapılırken her evet seçeneği için 4 puan, her bazen seçeneği için 2 puan, her hayır seçeneği için 0 puan verilerek hastanın TEA puanı hesaplandı.

5.5.4. Odyolojik değerlendirme

İmmittansmetrik değerlendirme, saf ses odyometri ve konuşma testleri odyolojik rutin testler olup tüm hastalara yapıldı. Saf ses odyometri testi düzenli olarak kalibre edilen odyometre cihazı (AC40 Clinical Audiometer) ile çift cidarlı sessiz kabinde yapıldı. Hava yolu eşikleri (250-8000 Hz) ve konuşma testleri; klinik odyometri cihazı (Interacoustics marka, AC40) ve kulak üstü kulaklık (TDH 39) ile

değerlendirildi. Timpanometri ve ipsilateral akustik refleks testleri uygun prob kullanarak akustik immitansmetre cihazı (Interacoustics marka, Titan Klinik ve Diagnostik Timpanometre) ile yapıldı.

5.5.5. Tinnitusun psikoakustik ölçümleri

Klinik odyometre cihazı (Interacoustics marka, AC40) ve kulak üstü kulaklık (TDH 39) ile çift cidarlı sessiz kabinde yapıldı. Perde eşleştirme, gürlük eşleştirme, minimum maskeleye seviyesi, rezidüel inhibisyon ölçümleri hastanın tinnitus algısı hissettiği kulaktan ipsilateral olarak gerçekleştirildi. Bilateral çınlamaya sahip katılımcıların tinnitus algısının fazla olduğu kulak sorularak o kulaktan değerlendirmeye başlandı.

5.5.5.1. Perde eşleştirme

En sık kullanılan yöntem olan “iki seçenek yöntemi” kullanıldı.

1. “Sesin kalınlık, incelik ve şiddetine bakmaksızın, çınlamanızın yapısı göndereceğim iki sestten hangisine benziyor?” sorusu sorularak, 1000 Hz’ de saf ses ve dar bant gürültü sunuldu.
2. Hastanın seçmiş olduğu uyaran kullanılarak hasta tinnitus perdesini eşleştirmeye kadar iki seçenekli frekanslar gönderildi.

5.5.5.2. Gürlük eşleştirme

Perdenin eşleştirildiği Hz’de eşik altından başlanarak birer dB’lik artırımlarla ses arttırıldı. Katılımcıdan, tinnitus ve verilen sesin gürlüğü eşleştirdiği ilk noktada “dur” demesi istendi.

5.5.5.3. Minimum maskeleye seviyesi

Perde eşleştirme ölçümünde saf ses belirlendiyse dar bant gürültü, dar bant gürültü belirlenmesi durumunda geniş bant gürültü kullanıldı. Ses birer dB’lik

adımlarla artırılarak katılımcıdan tinnitusu duymadığı ilk noktada “dur” demesi istendi.

5.5.5.4. Rezidüel inhibisyon

MMS ile belirlenen dB HL'nin üstüne 10 dB SL eklenerek bir dakika boyunca ses devamlı olarak uygulandı. Hastanın çınlmasında kesilme varsa Rİ pozitif, azalma varsa Rİ kısmı pozitif, değişiklik yoksa Rİ negatif olarak adlandırıldı.

5.6. Yöntem

KBB hekimi tarafından ilk muayenesi yapılmış, Medipol Mega Üniversite Hastanesi Odyoloji Kliniği'ne çınlama değerlendirmesi için yönlendirilen, saf ses odyometri ve timpanometri testi yapılan hastalara “Çınlama Değerlendirme Formu'ndaki” “Hikaye” ve “Tinnitus” kısmındaki sorular sorularak katılımcı hakkındaki bilgiler elde edildi. Araştırma dahil edilme kriterlerini sağlayan devamlı kulak çınlaması yaşayan hastalara mevcut tinnitus terapi yöntemleri ve binaural beats uygulaması açıklandı. Binaural beats uygulamasını kabul eden bireylere “Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu” imzalatıldı. Her katılımcı için Teta veya Alfa binaural beatsten sadece biri kullanıldı. Çalışmaya önce Teta binaural beats ses dosyası uygulamasıyla başlandı. Teta binaural beats ses dosyası uygulamasında gerekli sayıda katılımcı tamamlandıktan sonra geri kalan katılımcılara Alfa binaural beats ses dosyası uygulandı.

5.6.1. Binaural beatsin klinik ortamda uygulanması

Uygulama loş ışıklı, ses yalıtımı sağlanmış çift cidarlı kabinde, rahat bir sandalyede otururken yapıldı. Ses dosyası masaüstü bilgisayardan açılarak aux kablosu ile klinik odyometre cihazı (AC40 Clinical Audiometer) üzerinden gönderildi. Katılımcı sesi supraaural kulaklık (TDH39) ile dinledi (Şekil 5.1.).

Uygulama öncesinde ses şiddetinin dengeli ve rahatsız etmeyecek seviyede gitmesi için odyometre cihazı üzerinden sağ ve sol 500 Hz işitme eşiklerine 20 dB

SL eklenerek gönderildi. Ardından katılımcıya kulaklar arasındaki şiddet dengesi sorularak ince ayarlamalar yapıldı.



Resim 5.1. Klinik uygulama ortamı

5.6.2. Binaural beatsin klinik dışında kullanımı

Klinik uygulama sonrasında bir hafta boyunca her gün evde dinlemeyi kabul eden katılımcılara aşağıdaki gerekli bilgilendirmeler yapılarak klinikte uygulanan binaural beats ses dosyası gmail (Google Drive) üzerinden mail atıldı. Hasta bir hafta sonra aranarak değerlendirildi.

- Binaural atımların algılanması için stereo dinlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle katılımcılara kulak içi veya kulak üstü kulaklıkla dinlemeleri gerektiği bilgisi verildi.
- Sessiz ortamda, rahatsız olmadıkları pozisyonda, ses bitene kadar (15 dk), yaklaşık olarak klinikte verilen seviyede dinlemeleri istendi.
- Bir hafta boyunca günde en az bir kere mutlaka dinlenmesi gerektiği, isterlerse birden fazla dinleyebilecekleri bilgisi verildi.

- Çınlamadan rahatsız oldukları zaman, sabah, öğle, akşam, yatmadan önce olmak üzere olabildiğince farklı zaman aralıklarında dinlemeleri istendi.
- 500 Hz işitme eşikleri arasında 15 Hz'den fazla fark bulunan hastalardan telefon veya bilgisayar üzerinden sol/ sağ kanallar arasındaki ses yüksekliği dengesi (stereo dengesi) ayarlaması anlatılarak evde uygulaması istendi. Bu sayede işitme kaybına bağlı ses azalmasının önüne geçildi.

5.6.3. Çalışma aşamaları

Çalışma üç aşamada gerçekleştirildi. Birinci aşama, binaural beats uygulama öncesi klinikte yapılan işlemleri ifade etmektedir. İkinci aşama ise binaural beats uygulamasının hemen ardından klinik ortamda yapılan işlemleri ifade etmektedir. Üçüncü aşama ise katılımcı sesi bir hafta boyunca evde uygulamasının ardından aranarak değerlendirme aşamasıdır. Tablo 5.1.'de yapılan işlemler özetlenmiştir.

Tablo 5. 1. Çalışma aşamaları ve yapılan değerlendirmeler

	1. Aşama	2. Aşama	3. Aşama
Tinnitus Genel Rahatsızlık GAÖ Skoru	+	+	+
Tinnitus Etkileri İncelemesi GAÖ Skoru	+		+
Tinnitus Engellilik Anketi	+		+
Tinnitus Psikoakustik Ölçümleri	+	+	

5.6.3.1. Birinci aşama

1. Çınlama genel rahatsızlığı “Görsel Analog Ölçek (GAÖ)” ile değerlendirildi.
2. “Tinnitus Etkileri İncelemesi” kısmındaki dört soru GAÖ ile değerlendirildi.
3. Katılımcıdan Tinnitus Engellilik Anketi’ni doldurması istendi.
4. Tinnitus psikoakustik ölçümleri kapsamında; perde eşleştirme, gürlük eşleştirme, minimum maskeleme seviyesi, rezidüel inhibisyon ölçümleri yapıldı.

Rİ etkisi geçene kadar beklendi. Ardından katılımcıya seçilen Teta veya Alfa binaural beatsten sadece biri klinik ortamda uygulandı. Ara vermeden ikinci aşama değerlendirmesine geçildi.

5.6.3.2. İkinci aşama

1. “Uygulama öncesinde çınlama rahatsızlığınıza ... puan vermişsiniz. 15 dakikalık uygulama sonrasında 0: Çınlama beni hiç rahatsız etmiyor 10: Çınlamama katlanamıyorum olmak üzere 0 ile 10 puan arasında çınlama rahatsızlığınıza şu anda kaç puan verirsiniz?” sorusu sorularak “Tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru” tekrarlandı.
2. Tinnitus psikoakustik ölçümlerinden perde eşleştirme, gürlük eşleştirme, minimum maskeleme seviyesi tekrarlandı.

5.6.3.3. Üçüncü aşama

Hasta bir hafta sonra aranarak sesi doğru kullanıp kullanmadığı sorgulandı. Ek süreye ihtiyacı olan hastalara ek süre tanınarak daha sonra arandı. Katılımcıdan soruları sesi dinledikten sonraki kısa süreli etki olarak değerlendirmesi istendi. Tinnitus genel rahatsızlık ve tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skoru, TEA ve TEİ sorularına verdikleri eski cevaplar hatırlatıldı ve değişim olup olmadığı sorgulanarak hastanın cevabı işaretlendi.

5.7. Verilerin Analizi

Verilerin analizi için “SPSS v24” istatistik paket programı kullanıldı. Temel analizler yapılmadan önce veri girişleri kontrol edildi ve “kayıp veri analizi” yapıldı. Kayıp veri analizinden sonra 75 katılımcının verileri üzerinden gerekli analizler yapıldı. Verilerin normal dağılıp dağılmadığını incelemek için basıklık ve çarpıklık değerleri incelendi. Tablo 6.2.’de görüldüğü üzere bu değerlerin -1.14 ile 0.11 arasında değiştiği gözlemlendi. Veri gruplarında “Skewness (çarpıklık) – Kurtosis (basıklık)” değerlerinin +1.5, -1.5 aralığında olması normal dağılım için kabul edilebilir değerler olarak görülmektedir (89). Çalışmamızda bu değerlerin -1.5 ile +1.5 arasında olması ve histogram ile beklenen olasılık grafiklerinin normal dağılıma yakın olduğu görüldüğünden veri setinin normal dağılım gösterdiği kabul edildi. İstatistiksel analizde parametrik analiz yöntemleri kullanıldı. Çalışmanın değişkenlerine ilişkin betimsel istatistikler verildikten sonra bir grubun tekrarlı ölçümleri arasında fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem için t-testi; bir gruba ilişkin ikiden fazla tekrarlı ölçümler arasında fark olup olmadığını belirlemek için tekrarlı ölçümler için tek yönlü varyans analizi; iki farklı bağımsız değişkenin tekrarlı ölçümleri arasında fark olup olmadığını tespit etmek için tekrarlı ölçümler için iki yönlü ANOVA kullanıldı. Araştırmada, anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alındı.

6. BULGULAR

6.1. Örneklemen Sosyodemografik Özellikleri

Araştırmaya dahil olan katılımcılara ilişkin sosyodemografik bilgiler Tablo 6.1.'de verilmiştir.

Tablo 6.1. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri

	<i>Ort.</i>	<i>Ss.</i>
Yaş	45.52	13.16
Tinnitus başlangıç zamanı sol (yıl)	4.43	5.64
Tinnitus başlangıç zamanı sağ (yıl)	4.86	5.89
	<i>n</i>	<i>%</i>
Cinsiyet		
Kadın	28	37.3
Erkek	47	62.7
Grup		
Alfa	37	49.3
Teta	38	50.7
Tinnitus Algılanma Bölgeleri		
Kulak	57	76.0
Kafa içi	18	24.0
Bilateral Tinnitus	35	47.0
Unilateral Tinnitus	40	53.0

Tablo 6.1. incelendiğinde, çalışmaya dahil edilen katılımcıların yaş ortalaması 45.52 ± 13.16 yıldır. Sol kulak için tinnitus başlangıç zamanı yıl ortalaması 4.43 ± 5.64 , sağ kulak için ise tinnitus başlangıç zamanı yıl ortalaması 4.86 ± 5.89 olarak hesaplandı. Cinsiyet açısından katılımcıların 28'i (%37.3) kadın ve 47'si (%62.7) erkektir. Grup açısından ise 37 katılımcı (%49.3) Alfa, 38 katılımcı ise (%50.7) Teta grubunda yer almaktadır. Tinnitus algılanma bölgeleri açısından katılımcıların 57'si kulak (%76.0), 18'i kafa içi (%24.0) grubunda yer almaktadır. Katılımcıların 35'inde (%47.0) bilateral tinnitus, 40'ında (%53.0) ise unilateral tinnitus gözlemlendi.

6.2. Betimsel Analizler

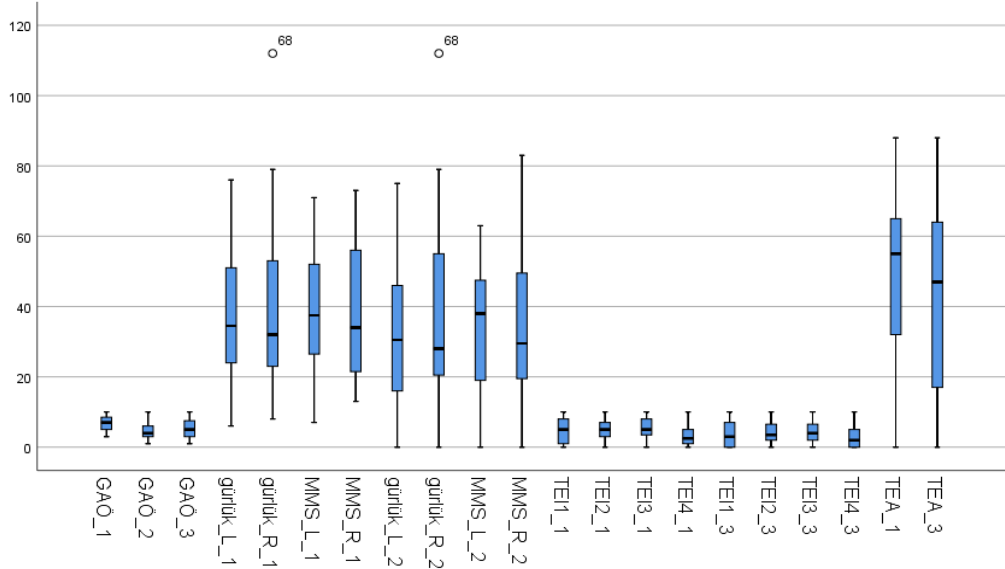
Tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru, gürlük eşleştirme seviyesi, minimum maskeleme seviyesi, tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skoru ve Tinnitus Engellilik Anketi özet istatistik değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 6.2.'de gösterildi.

Tablo 6.2. Tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru, gürlük eşleştirme seviyesi, minimum maskeleme seviyesi, tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skoru ve Tinnitus Engellilik Anketi özet istatistik değerleri

Değişkenler	Ort.	Ss	Min.	Maks.	Skewness	Kurtosis
GAÖ 1. Ölçüm	6.95	2.07	3.00	10.00	-0.05	-1.14
GAÖ 2. Ölçüm	4.71	2.44	1.00	10.00	0.64	-0.23
GAÖ 3. Ölçüm	5.58	2.88	1.00	13.00	0.51	-0.39
Gürlük Sol Kulak 1. Ölçüm	39.94	19.46	6.00	84.00	0.34	-0.98
Gürlük Sağ Kulak 1. Ölçüm	43.27	24.21	8.00	112.00	0.77	-0.05
Gürlük Sol Kulak 2. Ölçüm	33.24	21.88	0.00	84.00	0.21	-0.83
Gürlük Sağ Kulak 2. Ölçüm	36.60	25.04	0.00	112.00	0.78	0.35
MMS Sol Kulak 1. Ölçüm	40.16	18.48	7.00	78.00	0.11	-0.83
MMS Sağ Kulak 1. Ölçüm	42.41	22.34	13.00	98.00	0.69	-0.30
MMS Sol Kulak 2. Ölçüm	34.84	21.63	0.00	76.00	-0.02	-0.97
MMS Sağ Kulak 2. Ölçüm	36.14	25.19	0.00	98.00	0.58	-0.45
TEI1 1. Ölçüm	5.18	3.09	0.00	10.00	-0.16	-1.03
TEI2 1. Ölçüm	5.19	2.76	0.00	10.00	-0.11	-0.82
TEI3 1. Ölçüm	6.11	2.47	0.00	10.00	-0.12	-0.71
TEI4 1. Ölçüm	3.58	3.21	0.00	10.00	0.64	-0.85
TEI1 3. Ölçüm	3.90	3.26	0.00	10.00	0.38	-1.09
TEI2 3. Ölçüm	4.20	3.06	0.00	10.00	0.41	-0.91
TEI3 3. Ölçüm	4.74	2.98	0.00	10.00	0.20	-0.95
TEI4 3. Ölçüm	3.10	3.17	0.00	10.00	0.90	-0.39

TEA 1. Ölçüm	49.28	23.62	0.00	94.00	-0.04	-0.86
TEA 3. Ölçüm	35.51	27.91	0.00	90.00	0.37	-1.09

Not: GAÖ: Tinnitus genel rahatsızlık görsel analog ölçek skoru, Gürlük: Gürlük eşleştirme seviyesi, MMS: Minimum maskeleye seviyesi, TEI: Tinnitus etkileri incelemesi görsel analog ölçek skoru, TEA: Tinnitus Engellilik Anketi



Şekil 6.1. Tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru, gürlük eşleştirme seviyesi, minimum maskeleye seviyesi, tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skoru ve Tinnitus Engellilik Anketi özet istatistik değerleri kutu grafiği

Tablo 6.2.'de görüldüğü gibi ortalamalar; GAÖ 1. Ölçüm için 6.95 ± 2.07 , GAÖ 2. Ölçüm için 4.71 ± 2.44 , GAÖ 3. Ölçüm için 5.58 ± 2.88 , gürlük sol kulak 1. Ölçüm için 39.94 ± 19.46 , gürlük sağ kulak 1. Ölçüm için 43.27 ± 24.21 , gürlük sol kulak 2. Ölçüm için 33.24 ± 21.88 , gürlük sağ kulak 2. Ölçüm için 36.60 ± 25.04 , MMS sol kulak 1. Ölçüm için 40.16 ± 18.48 , MMS sağ kulak 1. Ölçüm için 42.41 ± 22.34 , MMS sol kulak 2. Ölçüm için 34.84 ± 21.63 , MMS sağ kulak 2. Ölçüm için 36.14 ± 25.19 , TEI1 1. Ölçüm için 5.18 ± 3.09 , TEI2 1. Ölçüm için 5.19 ± 2.76 , TEI3 1. Ölçüm için 6.11 ± 2.47 , TEI4 1. Ölçüm için 3.58 ± 3.21 , TEI1 3. Ölçüm için 3.90 ± 3.26 , TEI2 3. Ölçüm için 4.20 ± 3.06 , TEI3 3. Ölçüm için 4.74 ± 2.98 , TEI4 3.

Ölçüm için 3.10 ± 3.17 , TEA 1. Ölçüm için 49.28 ± 23.62 , TEA 3. Ölçüm için 35.51 ± 27.91 olarak hesaplandı.

Verilerin normal dağılıp dağılmadığını incelemek için basıklık ve çarpıklık değerleri incelendi. Tablo 6.2.'de görüldüğü üzere bu değerler -1.14 ile 0.11 arasında değişmektedir. Veri gruplarında “Skewness (çarpıklık) – Kurtosis (basıklık)” değerlerinin +1.5, -1.5 aralığında olması normal dağılım için kabul edilebilir değerler olarak görülmektedir (89). Çalışmamızda bu değerlerin -1.5 ile +1.5 arasında olduğu görüldüğünden ve histogram ile beklenen olasılık grafiklerinin normal dağılıma yakın olduğu görüldüğünden veri setinin normal dağılım gösterdiği kabul edildi.

6.3. Tinnitus Genel Rahatsızlık GAÖ Skorlarının Farklı Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

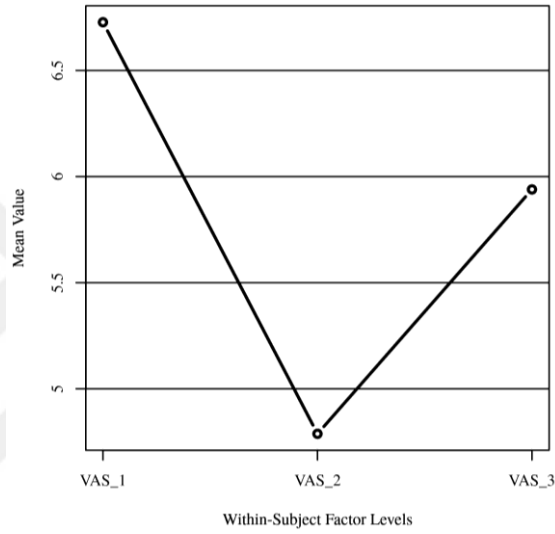
Alfa binaural beats açısından tekrarlı ölçüm tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için tekrarlı ölçümler için Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapıldı. Analiz sonuçları Tablo 6.3.'te sunuldu. Ölçümlere ilişkin grafik ise Şekil 6.2.'de verildi.

Tablo 6.3. Alfa binaural beats açısından farklı ölçümlerden elde edilen tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorlarına ilişkin tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları

	<i>Ort.</i>	<i>Ss.</i>	<i>sd</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Fark
Ölçüm 1	6.73	2.11				
Ölçüm 2	4.79	2.62	2-64	15.47	$p < .001$	1>2,3; 3>2
Ölçüm 3	5.94	3.11				

Tablo 6.3. incelendiğinde, Alfa binaural beats açısından tekrarlı ölçüm tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($F(2, 64) = 15.47, p < .001$). Farkın hangi ölçümler arasında olduğunu tespit

etmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre Ölçüm 1 skoru ortalaması (Ort. = 6.73, Ss. = 2.11), Ölçüm 2 (Ort. = 4.79, Ss. = 2.62) ve Ölçüm 3 ortalamasından (Ort. = 5.94, Ss. = 3.11) anlamlı düzeyde yüksek bulundu. Ayrıca Ölçüm 3 skoru ortalaması (Ort. = 5.94, Ss. = 3.11), Ölçüm 2 ortalamasından (Ort. = 5.94, Ss. = 3.11) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.



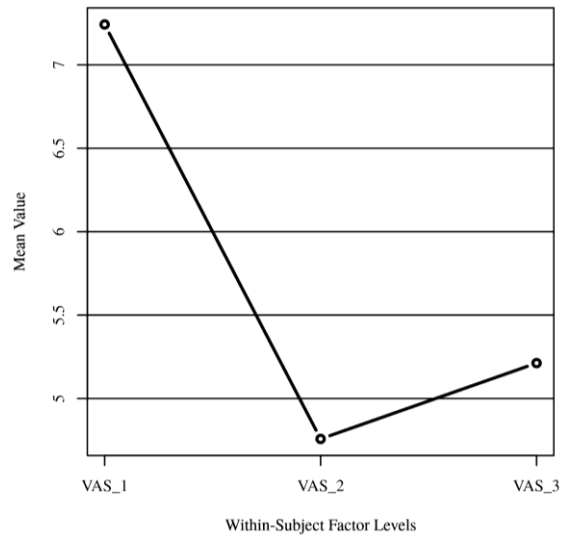
Şekil 6.2. Alfa binaural beats açısından tekrarlı tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorları ölçümü

Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için tekrarlı ölçümler için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapıldı. Analiz sonuçları Tablo 6.4.'te sunuldu. Ölçümlere ilişkin grafik ise Şekil 6.3.'te verildi.

Tablo 6.4. Teta binaural beats açısından farklı ölçümlerden elde edilen tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorlarına ilişkin tekrarlı ölçümler için ANOVA sonuçları

	<i>Ort.</i>	<i>Ss.</i>	<i>sd</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	Fark
Ölçüm 1	7.24	2.08				
Ölçüm 2	4.76	2.31	2-64	25.83	< .001	1>2,3; 3>2
Ölçüm 3	5.21	2.63				

Tablo 6.4. incelendiğinde, Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. ($F(2, 64) = 25.83, p < .001$). Farkın hangi ölçümler arasında olduğunu tespit etmek için yapılan çoklu karşılaştırma testine göre Ölçüm 1 skoru ortalaması (Ort. = 7.24, Ss. = 2.08), Ölçüm 2 (Ort. = 4.76, Ss. = 2.31) ve Ölçüm 3 ortalamasından (Ort. = 5.21, Ss. = 2.63) anlamlı düzeyde yüksek bulundu. Ayrıca Ölçüm 3 skoru ortalaması (Ort. = 5.21, Ss. = 2.63), Ölçüm 2 ortalamasından (Ort. = 4.76, Ss. = 2.31) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.



Şekil 6.3. Teta binaural beats açısından tekrarlı tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorları ölçümü

6.4. Binaural Beats Açısından Tinnitus Değerlendirme Ölçümlerinin Karşılaştırılması

6.4.1. Binaural beats açısından gürlük eşleştirme seviyesinin karşılaştırılması

Alfa ve Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sol kulak gürlük eşleştirme seviyesi arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem için t testi yapıldı. Analiz sonuçları Tablo 6.5.'de sunuldu.

Tablo 6.5. Farklı ölçümlerden elde edilen gürlük eşleştirme seviyesi tekrarlı ölçümleri için bağımlı örneklem t testi sonuçları (sol kulak)

Değişkenler		<i>Ort.</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Alfa (n=26)	Ölçüm 1	42.31	19.08	3.65	0.001
	Ölçüm 2	37.12	21.31		
Teta (n=24)	Ölçüm 1	37.38	19.94	4.29	$p < .001$
	Ölçüm 2	29.04	22.15		

Tablo 6.5. incelendiğinde, Alfa binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sol kulak gürlük eşleştirme seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(25) = 3.65, p = 0.001$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 42.31, Ss. = 19.08), Ölçüm 2 ortalamasından (Ort. = 37.12, Ss. = 21.31) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sol kulak gürlük eşleştirme seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(23) = 4.29, p < 0.001$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 37.38, Ss. = 19.94), Ölçüm 2 ortalamasından (Ort. = 29.04, Ss. = 22.15) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Alfa ve Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sağ kulak gürlük eşleştirme seviyesi arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem için t testi yapıldı. Analiz sonuçları Tablo 6.6.'de sunuldu.

Tablo 6.6. Farklı ölçümlerden elde edilen gürlük eşleştirme seviyesi tekrarlı ölçümleri için bağımlı örneklem t testi sonuçları (sağ kulak)

Değişkenler		<i>Ort.</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Alfa (n=23)	Ölçüm1	42.57	21.69	3.16	0.005
	Ölçüm2	35.61	24.39		
Teta (n=22)	Ölçüm1	44.00	27.10	3.21	0.004
	Ölçüm2	37.63	26.24		

Tablo 6.6. incelendiğinde, Alfa binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sağ kulak gürlük eşleştirme seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(22) = 3.16, p = 0.005$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 42.57, Ss. = 21.69), Ölçüm 2 ortalamasından (Ort. = 35.61, Ss. = 24.39) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sağ kulak gürlük eşleştirme seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(21) = 3.21, p = 0.004$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 44.00, Ss. = 27.10), Ölçüm 2 ortalamasından (Ort. = 37.63, Ss. = 26.24) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

6.4.2. Binaural beats açısından minimum maskeleme seviyesinin karşılaştırılması

Alfa ve Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sol kulak minimum maskeleme seviyesi arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t testi yapıldı. Analiz sonuçları Tablo 6.7.'de sunuldu.

Tablo 6.7. Farklı ölçümlerden elde edilen minimum maskeleme seviyesi tekrarlı ölçümleri için bağımlı örneklem t testi sonuçları (sol kulak)

Değişkenler		<i>Ort.</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Alfa (n=26)	Ölçüm1	41.11	17.63	2.20	0.037
	Ölçüm2	37.73	19.68		
Teta (n=23)	Ölçüm1	39.09	19.74	2.87	0.009
	Ölçüm2	31.57	23.64		

Tablo 6.7. incelendiğinde, Alfa binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sol kulak minimum maskeleme seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(25) = 2.20, p = 0.037$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 41.11, Ss. = 17.63), Ölçüm 2 ortalamasından (Ort. = 37.73, Ss. = 19.68) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sol kulak minimum maskeleme seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(22) = 2.87, p = 0.009$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 39.09, Ss. = 19.74), Ölçüm 2 ortalamasından (Ort. = 31.57, Ss. = 23.64) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Alfa ve Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sağ kulak minimum maskeleme seviyesi arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t testi yapıldı. Analiz sonuçları Tablo 6.8.'da sunuldu.

Tablo 6.8. Farklı ölçümlerden elde edilen minimum maskeleme seviyesi tekrarlı ölçümleri için bağımlı örneklem t testi sonuçları (sağ kulak)

Değişkenler		<i>Ort.</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Alfa (n=23)	Ölçüm1	38.04	19.29	3.47	0.002
	Ölçüm2	31.70	23.12		
Teta (n=21)	Ölçüm1	47.19	24.86	2.87	0.010
	Ölçüm2	41.00	27.01		

Tablo 6.8. incelendiğinde, Alfa binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sağ kulak minimum maskeleme seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(22) = 3.47, p = 0.002$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 38.04, Ss. = 19.29), Ölçüm 2 ortalamasından (Ort. = 31.70, Ss. = 23.12) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm sağ kulak minimum maskeleme seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(20) = 2.87, p = 0.010$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 47.19, Ss. = 24.86), Ölçüm 2 ortalamasından (Ort. = 41.00, Ss. = 27.01) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

6.5. Tinnitus Etkileri İncelemesi (TEİ) Soruları GAÖ Skorlarının Farklı Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Alfa ve Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm TEİ soruları GAÖ skorları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t testi yapıldı. Analiz sonuçları Tablo 6.9.'da sunuldu.

Tablo 6.9. Farklı ölçümlerden elde edilen tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skorlarına ilişkin tekrarlı ölçümler için bağımlı örneklem için t testi sonuçları

Değişkenler			<i>Ort.</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Alfa (n=35)	TEI1	Ölçüm1	5.37	2.93	2.78	0.009
		Ölçüm3	4.63	3.34		
	TEI2	Ölçüm1	5.11	2.68	1.91	0.064
		Ölçüm3	4.63	3.19		
	TEI3	Ölçüm1	6.11	2.22	3.12	0.004
		Ölçüm3	5.06	2.99		
	TEI4	Ölçüm1	2.89	2.89	1.06	0.295
		Ölçüm3	2.71	3.02		
Teta (n=34)	TEI1	Ölçüm1	5.12	3.36	4.01	<i>p</i> <.001
		Ölçüm3	3.15	3.05		
	TEI2	Ölçüm1	5.44	2.88	3.79	0.001
		Ölçüm3	3.76	2.89		
	TEI3	Ölçüm1	6.26	2.79	4.18	<i>p</i> <.001
		Ölçüm3	4.41	2.99		
	TEI4	Ölçüm1	4.38	3.46	2.77	0.009
		Ölçüm3	3.50	3.31		

Tablo 6.9. incelendiğinde, Alfa binaural beats açısından tekrarlı ölçüm TEI1 skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(34) = 2.78, p = 0.009$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 5.37, Ss. = 2.93), Ölçüm 3 ortalamasından (Ort. = 4.63, Ss. = 3.34) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Alfa binaural beats açısından tekrarlı ölçüm TEI3 skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(34) = 3.12, p = 0.004$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 6.11, Ss. = 2.22), Ölçüm 3 ortalamasından (Ort. = 5.06, Ss. = 2.99) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm TEI1 skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(33) = 4.01, p < 0.001$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 5.12, Ss. = 3.36), Ölçüm 3 ortalamasından (Ort. = 3.15, Ss. = 3.05) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm TEI2 skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(33) = 3.79, p = 0.001$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 5.44, Ss. = 2.88), Ölçüm 3 ortalamasından (Ort. = 3.76, Ss. = 2.89) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm TEI3 skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(33) = 4.18, p < 0.001$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 6.26, Ss. = 2.79), Ölçüm 3 ortalamasından (Ort. = 4.41, Ss. = 2.99) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm TEI4 skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(33) = 2.77, p = 0.009$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 4.38, Ss. = 3.46), Ölçüm 3 ortalamasından (Ort. = 3.50, Ss. = 3.31) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

6.6. Binaural Beats Açısından Tinnitus Engellilik Anketi (TEA) Puanının Farklı Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Alfa ve Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm TEA puanı arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem için t testi yapıldı. Analiz sonuçları Tablo 6.10.'da sunuldu.

Tablo 6.10. Farklı ölçümlerden elde edilen Tinnitus Engellilik Anketi puanının tekrarlı ölçümler için bağımlı örneklem t testi sonuçları

Değişkenler		<i>Ort.</i>	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Alfa (n=35)	Ölçüm1	46.23	21.64	3.62	0.001
	Ölçüm3	37.60	26.48		
Teta (n=34)	Ölçüm1	52.06	25.85	5.06	<i>p</i> <.001
	Ölçüm3	33.35	29.56		

Tablo 6.10. incelendiğinde, Alfa binaural beats açısından tekrarlı ölçüm TEA puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(34) = 3.62, p = 0.001$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 46.23, Ss. = 21.64), Ölçüm 3 ortalamasından (Ort. = 37.60, Ss. = 26.48) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm TEA puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($t(33) = 5.06, p < 0.001$). Ölçüm 1 ortalaması (Ort. = 52.06, Ss. = 25.85), Ölçüm 3 ortalamasından (Ort. = 33.35, Ss. = 29.56) anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

6.7. Alfa-Teta Binaural Beats Açısından Tinnitus Genel Rahatsızlık GAÖ skoru, Gürlük Eşleştirme Seviyesi, Minimum Maskeleme Seviyesi, Tinnitus Etkileri İncelemesi GAÖ Skoru ve Tinnitus Engellilik Anketi (TEA)'nin Farklı Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Alfa-Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru, gürlük eşleştirme seviyesi, minimum maskeleme seviyesi, tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skoru ve Tinnitus Engellilik Anketi puanı arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) yapıldı. Analiz sonuçları Tablo 6.11.'de sunuldu.

Tablo 6.11. Alfa-Teta binaural beats açısından gürlük eşleştirme ve minimum maskeleme seviyesi sol kulak ve sağ kulak ölçümlerine ilişkin ANOVA sonuçları

	Değişkenler	Kareler Top.	<i>sd</i>	Kareler Ort.	<i>F</i>	<i>p</i>
Sol Kulak		1141.564	1	1141.564	32.295	.000
	Gürlük eşleştirme	61.564	1	61.564	1.742	.193
		1696.686	48	35.348		
	Minimum Maskeleme Seviyesi	725.829	1	725.829	13.640	.001
		104.441	1	104.441	1.963	.168
2500.946		47	53.212			
Sağ Kulak		997.532	1	997.532	20.091	.000
	Gürlük eşleştirme	1.976	1	1.976	.040	.843
		2135.024	43	49.652		
	Minimum Maskeleme Seviyesi	862.863	1	862.863	19.823	.000
		.136	1	.136	.003	.956
1828.228		42	43.529			

Tablo 6.11. incelendiğinde, Alfa-Teta binaural beats ile gürlük eşleştirme seviyesi sol kulak tekrarlı ölçümleri etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu ($F(1, 48) = 1.74, p > .05$). Alfa-Teta binaural beats ile minimum maskeleme seviyesi sol kulak tekrarlı ölçümleri etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu ($F(1, 47) = 1.96, p > .05$).

Alfa-Teta binaural beats ile gürlük eşleştirme seviyesi sağ kulak tekrarlı ölçümleri etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu ($F(1, 43) = 0.40, p > .05$). Alfa-Teta binaural beats ile minimum maskeleme seviyesi sağ kulak tekrarlı ölçümleri etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu ($F(1, 42) = 0.003, p > .05$).

Alfa-Teta binaural beats açısından tekrarlı ölçüm tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru, tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skoru ve TEA puanı arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için tekrarlı ölçümler için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) yapıldı. Analiz sonuçları Tablo 6.12.'te sunuldu.

Tablo 6.12. Alfa-Teta binaural beats açısından tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru, tinnitus etkileri incelemesi GAÖ skoru ve Tinnitus Engellilik Anketi'ne ilişkin ANOVA sonuçları

Değişkenler	Kareler Top.	<i>sd</i>	Kareler Ort.	<i>F</i>	<i>p</i>	Fark
GAÖ	165.525	2	82.763	38.803	.000	
	12.798	2	6.399	5.810	.053	
	273.010	128	2.133			
TEI1	63.491	1	63.491	23.921	.000	
	12.998	1	12.998	4.897	.030	Teta>Alfa
	17.,828	67	2.654			
TEI2	40.314	1	40.314	18.239	.000	
	12.227	1	12.227	5.532	.022	Teta>Alfa
	148.092	67	2.210			
TEI3	73.026	1	73.026	26.872	.000	
	5.461	1	5.461	2.010	.161	
	182.075	67	2.718			
TEI4	9.576	1	9.576	8.880	.004	
	4.358	1	4.358	4.042	.048	Teta>Alfa
	72.250	67	1.078			
TEA	6443.008	1	6443.008	39.149	.000	
	875.704	1	875.704	5.321	.024	Teta>Alfa
	11026.615	67	164.576			

Tablo 6.12. incelendiğinde, Alfa-Teta binaural beats ile tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru tekrarlı ölçümleri etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu ($F(2, 128) = 5.81, p > .05$). Alfa-Teta binaural beats ile TEI3 tekrarlı ölçümleri etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulundu ($F(1, 67) = 2.01, p > .05$).

Alfa-Teta binaural beats ile TEI1 tekrarlı ölçümleri etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($F(1, 67) = 4.89, p < .05$). Yapılan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre Teta binaural beats grubunda olan katılımcıların TEI1 ölçümlerindeki değişim, Alfa binaural beats grubunda olan katılımcıların değişiminden anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu.

Alfa-Teta binaural beats ile TEI2 tekrarlı ölçümleri etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($F(1, 67) = 5.53, p < .05$). Yapılan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre Teta binaural beats grubunda olan katılımcıların TEI2 ölçümlerindeki değişim, Alfa binaural beats grubunda olan katılımcıların değişiminden anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu.

Alfa-Teta binaural beats ile TEI4 tekrarlı ölçümleri etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($F(1, 67) = 4.04, p < .05$). Yapılan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre Teta binaural beats grubunda olan katılımcıların TEI4 ölçümlerindeki değişim, Alfa binaural beats grubunda olan katılımcıların değişiminden anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu.

Alfa-Teta binaural beats ile TEA tekrarlı ölçümleri etkileşiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu ($F(1, 67) = 5.32, p < .05$). Yapılan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre Teta binaural beats grubunda olan katılımcıların TEA ölçümlerindeki değişim, Alfa binaural beats grubunda olan katılımcıların değişiminden anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu.

6.8. Alfa- Teta Binaural Beats ile Perde eşleştirme Ölçümü Değişenlere İlişkin Sonuçlar

Alfa-Teta binaural beats uygulaması ile perde eşleştirme ölçümü değişenlere ilişkin sonuçlar Tablo 6.13.' te sunuldu.

Tablo 6.13. Alfa-Teta binaural beats ile uygulama öncesi ve uygulama sonrası perde eşleştirme ölçümü değişenlere ilişkin sol ve sağ kulak ortalama frekans değerleri

			Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası
		<i>n</i>	Ort. Frekans	Ort. Frekans
Sol	Alfa	3	7333 Hz	6666 Hz
Kulak	Teta	6	6021 Hz	3896 Hz
Sağ	Alfa	0	-	-
Kulak	Teta	5	6550 Hz	3600 Hz

Tablo 6.13. incelendiğinde; Alfa binaural beats uygulaması ile 3 kişinin sol kulak frekans perdesi değişmiş olup, uygulama öncesi frekans ort. 7333 Hz iken uygulama sonrası frekans ort. 6666 Hz olarak bulundu. Alfa binaural beats uygulaması ile sağ kulak açısından değişim gören hasta mevcut değildir.

Teta binaural beats uygulaması ile 6 kişinin sol kulak frekans perdesi değişmiş olup, uygulama öncesi frekans ort. 6021 Hz iken uygulama sonrası frekans ort. 3896 Hz olarak bulundu. Teta binaural beats uygulaması ile 5 kişinin sağ kulak frekans perdesi değişmiş olup, uygulama öncesi frekans ort. 6550 Hz iken uygulama sonrası frekans ort. 3600 Hz olarak bulundu.



7. TARTIŞMA

Beyin dalgaları, nöral aktivitenin senkronizasyonu ile üretilen elektrik dalgalarıdır. Her bir dalganın kendi işlevine sahip olduğu ve farklı davranış durumları ile ilişkili olduğu bilinmektedir (90). Yaygın olarak bilinen beş beyin dalgası mevcuttur. Bu beş beyin dalgası frekanslarına göre Delta (0,5 Hz- 4 Hz), Teta (4 Hz- 8 Hz), Alfa (8 Hz- 12 Hz), Beta (12 Hz- 35 Hz) ve Gama (35 Hz ve üzeri)'dir (73). Deltadan Gamaya doğru gidildikçe bilişsel işlevlerde artış gözleendiği bilinmektedir.

Ibarra-Zarate ve ark. ses ile nefes alma, kalp atışı ve nöral salınımların etkilenebileceğinden bahsetmektedir. Sesin nöral salınımlar üzerindeki etkisi ile tinnitusa neden olan anormal senkronizasyonun azaltılabileceğini savunmaktadır (91).

Binaural beats ise her bir kulağına farklı iki ses tonunun uygulanması ile beyin dalgalarının sürüklenmesi yoluyla beyni etkilemektedir. Binaural beats kullanımı ile anksiyete ve streste azalma, sözlü çalışma belleğinde artış, kullanılan anestezi miktarında azalma, kısa ve uzun süreli hafızada gelişmeler, kaygıda azalma, ağrı kontrolü, hafıza kapasitesinin iyileştirilmesi, yaratıcılıkta artış ve ruh hali durumlarında değişim gözleendiğini belirten çalışmalar mevcuttur (72,79,82,85-87).

Binaural beatsin tinnitusta kullanılabilirliğini destekleyen birçok çalışma mevcut olmasına rağmen tinnitusta kullanımı ile ilgili araştırmalar sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı tinnitus hastalarında binaural beats kullanımı ile mevcut olan beyin aktivitesini daha düşük frekans bölgesine sürükleyerek tinnitus algısında azalma sağlamaktı.

Çalışmamıza katılan devamlı tinnitusa sahip bireylerin yaş ortalaması 45.52 ± 13.16 yıl olarak bulundu. Tinnitus yaş prevalansı ile ilgili çalışmalar; 50-70 yaş aralığında olan hasta sayısının 20 yaş altına göre daha fazla görüldüğünü göstermektedir (92,93). Bu çalışmadaki katılımcıların yaş aralığı 20-73 yaş aralığındaydı. Çalışmamızda dahil edilme kriteri 18-80 yaş olmasına rağmen; 20 yaşından küçük, 73 yaşından büyük bireyler katılım göstermedi.

Çoğu kişi geçici süreli tinnitus sesi duymaktadır ancak patolojik tinnitustan ayırımının yapılması için net bir süre tanımlanmamıştır. Literatürde kronik tinnitus olarak kabul edilebilmesi için 3 hafta, 3 ay, 6 ay, 1 yıl gibi değişik görüşler mevcuttur (30,94). Dauman ve Tyler tinnitusun patolojik kabul edilebilmesi için bir hafta içerisinde birden fazla algılanması gerektiğini ve 5 dakikadan daha uzun sürmesi gerektiğini belirtmektedir. (95). Çalışmamızdaki katılımcılar devamlı kulak çınlamasına sahip bireylerden oluşturuldu. Devamlı tinnitusun görülme yıl ortalaması ise; sol kulak için ortalama 4.43 ± 5.64 yıl, sağ kulak için ortalama 4.86 ± 5.89 yıldır. Bu süre literatürdeki patolojik tinnitus kabul edilme süresinin üstündedir. Ayrıca çalışmamızdaki bireylerde sağ ve sol kulakta tinnitus görülme yıl ortalaması birbirine yakındır.

Delta dalgası, frekansları 0.5 Hz ile 4 Hz arasında değişen beyin dalgalarının en yavaşıdır. Derin uyku ve bilinç kaybı dönemlerinde baskın olarak gözlenmektedir (73). Teta dalgası 4 Hz ile 8 Hz frekansa sahip olup derin gevşeme, derin meditasyon, uykunun REM dönemi, uyuşukluk, azalmış uyanıklık ve azalmış bilişsel performans durumlarında baskın olarak gözlenmektedir (73,88). 8 Hz ile 12 Hz aralığında frekansa sahip olan Alfa dalgaları ise hayal kurma ve hafif meditasyon gibi durumlarda baskın olarak gözlenmektedir (69,73). Beta dalgaları ise 12 Hz ile 35 Hz aralığında olup normal ve uyanık bilinç, aktif zihin, dış dikkat ve farkındalığın arttığı durumlarda gözlenmektedir. Gama dalgası ise 35 Hz ve üzeri frekansa sahip olup üst düzey bilişsel işlevlerde gözlenmektedir (73). Çalışmamızda Delta dalgası derin uyku ile ilişkili olması sebebiyle kullanılmadı. Deltadan sonra en düşük frekansa sahip olan Teta ve Alfa beyin dalgasına sürüklenmenin etkisi değerlendirildi.

Oster çalışmasında taşıyıcı tonların 400 Hz'e yakın olması ile binaural beatsin daha iyi algılanabileceğinden bahsetmektedir. Bu nedenle çalışmamızda 400 Hz civarında saf ses kullanıldı (70). Yapılan çalışmalar göz önünde bulundurularak Alfa beyin dalgası aralığı olan 10 Hz frekansına sürüklemek için 395 Hz ve 405 Hz saf ses taşıyıcı ton olarak seçildi (8).

Vernon, yayınlanmış birkaç çalışmada kullanılan deneysel parametreleri inceledikten sonra 2 dakikadan az maruz kalmanın sürüklenme etkisi

yaratmayacağı, 30 dakika ve daha fazla maruz kalmanın habitüasyona yol açabileceği ve sürüklemenin etkisini azaltabileceğinden bahsetmektedir. Vernon çalışmasında 17 dakika boyunca uygulama yapmıştır (8). Bizim çalışmamızda ise bu durum göz önüne alınarak 15 dakika boyunca uygulama yapıldı.

Tinnituslu hastalarda akustik terapilerin etkinliği, görsel analog ölçekler veya anketler aracılığıyla izlenmektedir (91). Tinnitus Engellilik Anketi kolay uygulanması, yaşam kalitesini çeşitli yönlerle ele alması, kolay yorumlanması sebebiyle en çok kabul gören ankettir (96). Görsel analog ölçekler ise hastanın kişisel algısını yansıtmaya avantajına sahiptir ve tedavi çalışmalarında kullanıldığında değişime duyarlıdır (2). Yapılmış olan çalışmalar, hastanın tinnitusa bağlı rahatsızlığını 0'dan 10'a kadar sınıflandırdığı görsel analog ölçeğin, Tinnitus Engellilik Anketi ile iyi bir korelasyona sahip olduğunu göstermektedir (2). Bu nedenle çalışmamızda görsel analog ölçek ve Tinnitus Engellilik Anketi bir arada kullanıldı.

Bilateral tinnitus hastalarında yapılmış çalışmada sol ve sağ birincil ve ikincil işitsel alanda Gama bant aktivitesinin artmış olduğu gösteren çalışmalar mevcuttur (12,13,15). Gama beyin dalgası konsantrasyon, problem çözme gibi üst düzey bilişsel işlevler ile ilişkili olup yüksek frekansa sahiptir (73). Bu nedenle çalışmamızda tinnitus hastalarının yüksek frekanslı beyin dalgalarını sürüklenme etkisi ile daha düşük frekanslı Alfa ve Teta bölgesine sürüklemenin tinnitusa etkisini değerlendirdik.

Çalışmamızda tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru; uygulama öncesi (ölçüm 1), klinikte yapılan uygulamadan hemen sonra (ölçüm 2), hasta bir hafta boyunca her gün dinledikten sonra (ölçüm 3) arayarak değerlendirildi. Her iki grubun tinnitus genel rahatsızlık ölçüm 2 ve ölçüm 3 GAÖ skorunda, uygulama öncesi skora (ölçüm 1) göre azalma sağlanması yönündeydi. Çalışmamız sonucunda Alfa ve Teta binaural beats grubunda klinikte yapılan ilk uygulama ve hastanın bir hafta boyunca evde yaptığı uygulama ile tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorunda anlamlı azalma mevcuttur.

Weisz ve ark. MEG ile yaptıkları çalışma sonucunda tinnitus hastalarında kontrol gruplarına kıyasla azalmış Alfa aktivitesi olduğunu belirtmişlerdir (97). Weisz ve ark. belirtmiş olduğu azalmış Alfa aktivitesinin yapmış olduğumuz Alfa binaural beats uygulaması sonucunda Alfa aktivitesinde artış sağlanması ile tinnitus algısını azalttığını düşünmekteyiz. Teta binaural beats kullanımının ise Tetanın uykulu olma, derin gevşeme, uykunun REM dönemi ile ilişkili olması sebebiyle bu alana sürüklemenin kişide rahatlama sağlanması ile mevcut tinnitus algısında azalma sağladığını düşünmekteyiz. Bu iki durum, Alfa ve Teta binaural beatsin çınlama algısı üzerinde azalma yaratacağı hipotezimizi destekler niteliktedir.

Munro ve Searchfield yaptıkları çalışmada okyanus dalga sesini Alfa binaural beats ile birleştirerek ve tek başına okyanus dalga sesini katılımcılara uygulayarak Alfa binaural beatsin etkisine bakmışlardır. Okyanus sesine 8 Hz'de binaural beats eklenmesi ile tek başına okyanus sesi kullanımı benzer etkiler göstermiştir (74). Munro ve Searchfield'ın yapmış olduğu çalışmada okyanus sesiyle Alfa binaural beatsin birleştirmesi nedeniyle etkisini göstermediğini düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda ise Alfa binaural beatsin ek bir ses ile birleştirmeden verildiği için etkili olduğunu düşünmekteyiz.

David ve ark. çok faktörlü bir tedavi konsepti olan tintrain adı verilen tinnitus tedavi yöntemini araştırmışlardır. Bu metot doğa sesleri ile birleştirilmiş Alfa frekanslı binaural beats, bilişsel davranışçı terapi tekniklerini de içeren çok faktörlü bir tinnitus tedavisi yöntemidir. Hastaların 3 ay boyunca 6 saat kadar evde kullanımın ardından 26 hastada tinnitus rahatsızlığının derecesinde bir azalma bulunmuştur. Araştırmacılar bunu, Alfa frekanslı binaural beatin gevşetici etkisi yoluyla tinnitusa alışmaya teşvik eden beyin dalgası sürüklenme etkisi olarak açıklamaktadırlar (69). David ve ark. yapmış olduğu çalışma ve bizim çalışmamızda Alfa binaural beats kullanımı ile tinnitus rahatsızlığı derecesinde azalma gözlenmesiyle benzerdir; ancak David ve ark. yapmış olduğu araştırma ile çalışmamızın önemli farkları vardır. Biz çalışmamızda sadece binaural beatsin etkisini değerlendirdik bu nedenle ek tedavi yöntemi kullanmadık, binaural beatsi ek sesle birleştirmedik ve daha kısa süreli uygulama yaptık.

Çalışmamızda her iki grupta da klinikte yapılan uygulama ile tinnitus genel rahatsızlık görsel analog ölçek skorunda daha fazla azalma sağlandı. Bu durum her iki grup açısından sesin klinik koşullarda kullanımının bu ölçüm açısından daha etkili olduğunu göstermektedir. Evde kullanımın daha az etkili olmasının olası nedenleri araştırmanın sınırlılıkları ve ileri çalışma önerileri kısmında bahsedilmektedir.

Baguley ve ark. tinnitusun uyku ve konsantrasyon üzerindeki etkisinin sorgulanmasının öneminden bahsetmektedir (3). Bu nedenle bu çalışmada sadece genel tinnitus rahatsızlığı GAÖ ile değerlendirilmemiş olup tinnitusun; uykuya, konsantrasyona, rahat hissetmeye ve tinnitusa bağlı işitme problemleri “Tinnitus Etkileri İncelemesi” adı altında GAÖ ile değerlendirildi.

TEİ soruları ise 4 sorudan oluşmakta olup tinnitus kaynaklı; uyku problemini (TEİ-1), konsantrasyon problemini (TEİ-2), rahat hissetme problemini (TEİ-3) ve işitme problemini (TEİ-4) değerlendirmektedir. Tinnitus etkileri soruları ise uygulamadan önce ve hasta bir hafta boyunca her gün evde dinledikten sonra arayarak değerlendirilmiştir. Klinikte uygulama sonrası değerlendirilmemesinin nedeni tek seferlik uygulama ile bu soruların cevaplarının alınamayacağıdır.

TEİ sorularında ise Teta beyin dalgasının özellikle uykulu olma, derin meditasyon ve derin gevşeme ile ilişkili olması sebebiyle başta tinnitus kaynaklı uyku problemleri olmak üzere rahat hissetme problemleri ve konsantrasyon problemlerinde Teta binaural beatsin etkili olması yönündeydi.

Çalışma sonucunda Teta binaural beats ile tüm soruların GAÖ skorunda azalma sağlanmıştır. Bu durum Teta binaural beatsin tinnitusun neden olduğu uyku problemi, konsantrasyon problemi, rahat hissetme problemi ve işitme problemlerinde istatistiksel olarak etkili olduğunu göstermektedir.

Alfa beyin dalgası ise dinlenme, rahatlama, gevşeme, pasif dikkat ve hafif meditasyon ile ilişkili olması nedeniyle Alfa binaural beats kullanımı ile TEİ sorularından özellikle rahat hissetme probleminde etkili olması yönündeydi. Alfa binaural beats grubunda ise tinnitus kaynaklı; uyku ve rahat hissetme problemlerinde Alfa binaural beatsin istatistiksel olarak etkili olduğunu göstermektedir.

İşitme, dış kulaktan temporal kortekse kadar olan yapıların özelliklerine bağlıdır (98). Çalışmamızda Alfa ve Teta binaural beats uygulamasının bu yapıların özelliklerinde bir değişikliğe neden olmayacağını düşündüğümüz için tinnitus kaynaklı işitme problemleri görsel analog ölçek skorunda etki beklentimiz yoktu.

Karino ve ark., Teta binaural beatse (4 Hz ve 6.6 Hz) maruz kalmanın ardından işitsel korteksi içeren hem sol hem de sağ temporal alanların baskın aktivasyonunu bildirmektedir (99).

Çalışmamızda Teta binaural beatsin Karino ve ark. bahsettiği Teta uygulaması ile temporal bölgede aktivasyona neden olması veya uygulamanın çınlama algısında azalma yaratması sebebiyle işitmenin algılanmasında artış olmasından kaynaklı TEİ sorusu olan “Çınlama işitme problemlerine yol açıyor mu?” GAÖ skorunda anlamlı azalma sağlayarak etkili olduğunu düşünmekteyiz.

Newman ve Sandridge, hasta takiplerinde Tinnitus Engellilik Anketi total puanlamadaki 20 puanlık düşüşün istatistiksel ve klinik olarak tinnitus algılarını %95 güvenirlikle azalttığını belirtmiştir (96). Çalışmamız sonucunda Teta ve Alfa gruplarının “Tinnitus Engellilik Anketi” puanında istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi. Teta grubunun TEA total puanı istatistiksel olarak ort. 52’den, ort. 33’e düşerek ort. 19 puanlık bir azalma sağlandı. Alfa grubunun TEA total puanı ise istatistiksel olarak ort. 46’dan, ort. 37’ye düşerek ort. 9 puanlık azalma sağlandı.

Ibarra-Zarate ve ark. tinnitus hastaları üzerinde 8 hafta boyunca müzik terapisi ile binaural beats terapisinin etkinliğini karşılaştırmıştır. Her iki grupta da hastaların %15’inde tinnitus algısı azalmıştır. Ancak müzik terapisi sonucunda hastaların %30’unda tinnitus algısının arttığı, %8’inde ise kaygı ve stresin arttığını bildirmişlerdir. EEG ile değerlendirmede ise müzik terapi sonrasında frontal lob üzerinde nöral senkronizasyon bulunmuştur. Binaural beats terapisinin ise hastaların %23’ünde stresi azalttığını gözlemlemişlerdir. EEG değerlendirmesinde ise binaural beats tedavisinden sonra sağ frontal lob üzerinde hafif nöral senkronizasyon bulunmuştur (100).

Çalışmamızda Ibarra-Zarate ve ark. binaural beats uygulaması sonrasında sağ frontal lob üzerinde hafif nöral senkronizasyon bulması sebebiyle Alfa ve Teta

binaural beats uygulamasının kulaklar arası etkisinin farklı olma ihtimalinden dolayı gürlük eşleştirme ve minimum maskeleye seviyesindeki değişimler sol ve sağ kulak olarak ayrı ayrı değerlendirildi.

Çalışma sonucunda, Alfa ve Teta binaural beats ile her iki kulakta gürlük eşleştirme ve MMS'de anlamlı fark görüldü. Sonuç olarak her iki grubun hem sağ hem sol kulağında binaural beats uygulaması ile gürlük eşleştirme seviyesi ve MMS'de azalma gözlemlendi.

Vernon ve ark. araştırmasında binaural beatlere maruz kalmanın dikkat, hafıza, hipnotik duyarlılığı arttırdığını; kaygı ve kulak çınlaması rahatsızlığı derecesini azalttığını gösteren çalışmaların mevcut olduğundan bahsetmektedir. Bazı çalışmaların ise maruz kalmanın hipnotik duyarlılığı etkilemediğini, kan basıncında veya kalp hızında herhangi bir değişiklik oluşturmadığını ve dikkat eksikliği teşhisi konan çocuklarda semptomları azaltmadığını belirtmektedir (8). Bu çalışmalarda değişik görüşlerin aksine bizim çalışmamızda Alfa ve Teta binaural beatlere maruz kalmanın kulak çınlaması algısında azalma sağladığını gözlemledik.

Teta beyin dalgaları (4 Hz -8 Hz), Alfa beyin dalgalarına (8 Hz - 12 Hz) göre daha düşük frekansa sahiptir (73). Alfa beyin dalgası Teta beyin dalgasının bir üst frekansında olup, Tetaya göre bir üst bilişsel işlevdedir. Bu durum Tetanın Alfaya göre daha rahatlatıcı, sakin ruh haliyle bağlantısının olduğunu göstermektedir. Yapılan farklı çalışmalar sonucunda Teta binaural beatlere maruz kalan grubun kontrol grubuna kıyasla; parasempatik aktivasyon ile daha fazla gevşediği, yaşam kalitesinde artış ve anksiyete puanlarında anlamlı azalma sağlandığı, kullanılan anestezi miktarında azalma olduğu, hatırlanan kelime sayısında artış sağlandığı gözlenmiştir (77,79,85,87). Bu nedenle çalışmamızdan beklentimiz Teta beyin dalgasına sürüklemenin, Alfa beyin dalgasına sürüklemeye göre tinnitus algısında daha fazla azalma sağlayacağı yönündeydi.

Çalışmamızda hipotezimizi destekleyecek şekilde Teta uygulamasının tinnitus etkileri incelenmesi GAÖ skorunda; uyku problemleri, konsantrasyon problemleri ve işitme problemlerinde Alfa uygulamasına göre istatistiksel olarak daha etkili olduğu gözlemlendi. TEA ile değerlendirmede ise Teta binaural beatlere, Alfa binaural beatlere

göre daha etkili olduğu istatistiksel olarak gözlendi. Ayrıca uygulama öncesi ve sonrasında yapılan perde eşleştirme ölçümünde Teta binaural beats uygulaması ile 11 katılımcının, Alfa binaural beats uygulaması ile 3 katılımcının perde eşleştirme ölçümü değişmiştir. Bu durum Teta uygulamasının daha etkili olduğunu düşündürmektedir.

Tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru ve tinnitus kaynaklı rahat hissetme problemi GAÖ skorunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Ayrıca sağ ve sol kulakta gürlük eşleştirme ve MMS açısından gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmadı.

7.1. Araştırmanın Sınırlılıkları

Literatürde binaural beatslerin tinnitus üzerindeki araştırmaları sınırlıdır. Bu nedenle araştırmamız diğer araştırmalarla yeterince karşılaştırılamamıştır.

Rezidüel inhibisyon uygulamasında hastaya bir dakika boyunca uygun maske sesi verilerek tinnitusunun baskılanıp baskılanmadığı sorulmaktadır. Rezidüel inhibisyona hem uygulama öncesinde hem sonrasında bakılması planlanmasına rağmen uygulama sonrasında bakılamamıştır. Katılımcıların çoğu 15 dakika süren uygulama sonucunda tinnitus algısındaki azalma ve maske sesinin etkisiyle azalmanın ayırımında şüpheye düşmüştür. Bu nedenle uygulama öncesi ve uygulama sonrası Rİ sonuçlarında değişim olup olmadığı incelenememiştir.

Katılımcılara bir hafta boyunca dinleyecekleri ses mail atılarak mevcut olan kulak içi veya kulak üstü kulaklıkla dinlemesi istendi. Ancak katılımcıların kullandıkları kulaklıkların kalibrasyonu ve kalitesi bilinmemektedir.

Katılımcıların bir hafta boyunca evde yapacağı uygulamada; telefon ses stereo ayarını yapması ve yaklaşık olarak klinikte verilen ses şiddetinde dinlemesi istendi. Hastaların tam olarak kaç dB HL'de dinledikleri, sol ve sağ kulak arasındaki gürlüğü tam olarak eşitleyip eşitleyemedikleri bilinmemektedir.

Katılımcılara günde en az bir kere mutlaka dinlemeleri gerektiği, isterlerse birden fazla dinleyebilecekleri bilgisi verildi, ancak katılımcıların kullanım sıklığı bilinmemektedir.

7.2. İleri Çalışma Önerileri

Binaural beatsin Odyoloji alanında araştırmaları sınırlıdır. Araştırmaların artırılması gerekmektedir.

Tinnitus hastalarında binaural beats kullanımı ve plasebo etkisinin araştırılması gerekmektedir.

Binaural beatsin günde kaç defa, ne sıklıkla, hangi zaman diliminde dinlenmesi gerektiğinin standardizasyon çalışmaları yapılmalıdır.

Çalışmamızda tinnitus hastalarında Alfa ve Teta beyin dalgalarına sürüklenme etkisi değerlendirildi. Diğer beyin dalgalarına sürüklenerek tinnitus algısındaki etki ve beyin dalgasının özelliklerinin uyumu incelenmelidir.

Seçilen binaural beats frekanslarına en yakın olan oktav frekans 500 Hz olduğundan dolayı bu seslerin sunum seviyeleri, her kulak için kişinin 500 Hz eşiklerine 20 dB SL eklenerek belirlendi. Aynı zamanda sesin sağ ve sol kulağa eşit gitmesi için ince ayar yapıldı. Araştırma sonucunda klinik uygulamanın eve göre daha etkili olduğu bulundu. Sebebinin klinikte kullanılan kulaklığın daha kaliteli ve şiddet ayarlamasının eve göre daha iyi yapılması olduğunu düşünmekteyiz. İleri çalışmalar için önerimiz kaliteli kulaklık kullanımı ile evdeki ve klinikteki etkinin değerlendirilmesidir.

Çalışmamızda işitme cihazı kullanan bireylerde; ses amplifikasyonu ile sesin distorsiyonu, sağ-sol kulak arasındaki gürlük eşleştirmesinin sağlanamaması vb. nedenlerden dolayı uygulama yapılamadı; ancak işitme kaybı tinnitusun görülmesinde en büyük risk faktörlerinden biridir. Bu nedenle işitme cihazı kullanan hastaların bu uygulamadan faydalanabilmesi için bir yöntem geliştirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Katılımcılar genellikle binaural beats etkisine bağlı tinnitus algısındaki azalmanın kısa süreli olduğunu belirtmiş olup, uygulama sonrasında etkinin 2-3 ay sürdüğünü belirten hastalar da mevcuttur. İleri çalışmalarda bu farklılığa neyin sebep olduğu ve uygulamanın ortalama olarak ne kadar süre etkisi olduğu araştırılmalıdır.

Bu araştırmada katılımcılar klinik koşullarda bir defa değerlendirildi. Binaural beats kullanımının takip hastalarındaki etkisinin araştırılması gerekmektedir. Araştırmanın sınırlılıkları kapsamında bahsedilen Rİ'nin uygulama öncesi ve sonrasında karşılaştırılmasının takip hastalarında daha net sonuç vereceğini düşünmekteyiz.



8. SONUÇ

Teta binaural beats uygulaması ile tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorunda anlamlı azalma gözlemlendi.

Alfa binaural beats uygulaması ile tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skorunda anlamlı azalma gözlemlendi.

Teta binaural beats uygulamasının tinnitusun neden olduğu uyku problemi, konsantrasyon problemi, rahat hissetme problemi ve işitme problemlerinde istatistiksel olarak etkili olduğu gözlemlendi.

Alfa binaural beats uygulamasının tinnitus kaynaklı; uyku ve rahat hissetme problemlerinde istatistiksel olarak etkili olduğu gözlemlendi.

Teta binaural beats uygulaması ile sağ ve sol kulakta gürlük eşleştirme seviyesi ve minimum maskeleye seviyesinde azalma gözlemlendi.

Alfa binaural beats uygulaması ile sağ ve sol kulakta gürlük eşleştirme seviyesi ve minimum maskeleye seviyesinde azalma gözlemlendi.

Teta binaural beats uygulaması ile “Tinnitus Engellilik Anketi” puanında istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi.

Alfa binaural beats uygulaması ile “Tinnitus Engellilik Anketi” puanında istatistiksel olarak anlamlı azalma gözlemlendi.

Tinnitus Engellilik Anketi ile değerlendirmede Teta ve Alfa binaural beats uygulaması etkinliği arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu. Teta binaural beats uygulamasının daha etkili olduğu gözlemlendi.

Tinnitus genel rahatsızlık GAÖ skoru ve tinnitus kaynaklı rahat hissetme problemi GAÖ skoru fark ortalamalarında Teta ve Alfa binaural beats uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Sağ ve sol kulakta gürlük eşleştirme ve minimum maskeleye seviyesi ölçümleri fark ortalamalarında Alfa ve Teta binaural beats uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

Tinnitus kaynaklı; uyku problemleri, konsantrasyon problemleri ve işitme problemleri ölçümlerinin fark ortalamalarında Alfa ve Teta binaural beats uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Teta binaural beats uygulamasının daha etkili olduğu gözlemlendi.

Bu araştırma sonucunda Teta ve Alfa binaural beats uygulamasının subjektif ölçümlerde etkili olduğu; Teta binaural beats uygulamasının subjektif ölçümlerde Alfa binaural beatse göre daha etkili olduğu gözlemlendi. Teta binaural beats uygulamasının genel olarak hastaların yaşam kalitesinde ve tinnitus algılarında olumlu yönde değişiklikler sağladığı gözlemlenmiş olup, Teta binaural beats uygulamasının terapi yöntemi olarak kullanılabilceği düşünülmektedir.

9. KAYNAKLAR

1. Henry J, Reavis K, Henry J, Thielman E, Theodoroff S, Grush L, et al. Tinnitus : An Epidemiologic Perspective. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2020;53(4):481–99.
2. Watson J. Tinnitus: Epidemiology, Causes and Emerging Therapeutic Treatments. Nova Biomedical. 2016. p. 1–43.
3. Baguley D, McFerran D, Hall D. Tinnitus. *The Lancet*. 2013;382(9904):1600-7.
4. Henry JA, Schechter MA, Loovis CL, Zaugg TL, Kaelin C, Montero M. Clinical management of tinnitus using a “progressive intervention” approach. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 2005;42:95–115.
5. Iwata A, Swegal C, Ahsan S. Electrical stimulation for the treatment of tinnitus, past, present and future. In: Watson J, editor. *Tinnitus: Epidemiology, Causes and Emerging Therapeutic Treatments*. New York: Nova Biomedical; 2016. p. 65–75.
6. Schwaber MK. Medical evaluation of tinnitus. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2003;36(2):287–92.
7. Moore B. *An introduction to the psychology of hearing*. Brill. 2012;
8. Vernon D, Peryer G, Louch J, Shaw M. Tracking EEG changes in response to alpha and beta binaural beats. *International Journal of Psychophysiology* [Internet]. 2014 [cited 2022 Jun 7];93(1):134–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23085086/>
9. Hink RF, Kodera K, Yamada O, Kaga K, Suzuki J. Binaural interaction of a beating frequency-following response. *Audiology* [Internet]. 1980 [cited 2022 Jun 7];19(1):36–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7352918/>

10. Eggermont JJ, Roberts LE. The neuroscience of tinnitus. *Trends Neurosci* [Internet]. 2004 Nov [cited 2022 May 24];27(11):676–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15474168/>
11. Møller A, Langguth B, DeRidder D, Kleinjung T. *Textbook of tinnitus*. Springer Science & Business Media; 2010. 29–39 p.
12. Weisz N, Müller S, Schlee W, Dohrmann K, Hartmann T, Elbert T. The neural code of auditory phantom perception. *Journal of Neuroscience* [Internet]. 2007 Feb 7 [cited 2022 Jun 9];27(6):1479–84. Available from: <https://www.jneurosci.org/content/27/6/1479>
13. Llinás R, Urbano FJ, Leznik E, Ramírez RR, van Marle HJF. Rhythmic and dysrhythmic thalamocortical dynamics: GABA systems and the edge effect. *Trends Neurosci* [Internet]. 2005 [cited 2022 Feb 26];28(6):325–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15927689/>
14. Bal F. Tinnituslu Bireylerde Göz Hareketleri ile Duyarsızlaştırma ve Yeniden İşleme (Eye Movement Desensitization and Reprocessing-EMDR) Yönteminin Etkinliğinin Değerlendirilmesi. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 2020;
15. Joliot M, Ribary U, Llinas R. Human oscillatory brain activity near 40 Hz coexists with cognitive temporal binding. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [Internet]. 1994;91(24):11748–51. Available from: <https://www.pnas.org/content/91/24/11748.short>
16. Esmaili AA, Renton J. A review of tinnitus. *Aust J Gen Pract*. 2018;47(4):205–8.
17. Bauer C. Tinnitus [Internet]. Vol. 378, *New England Journal of Medicine*. 2018. 1224–1231 p. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMcp1506631>
18. Stouffer JL, Tyler RS. Characterization of tinnitus by tinnitus patients. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 1990;55(3):439–53.

19. Jastreboff PJ. Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neuroscience Research*. 1990 Aug 1;8(4):221–54.
20. Feldmann H. History of tinnitus research. In: Shulman A, Aran J, Tonndorf J, Feldman H, Vernon J, editors. *Tinnitus Diagnosis and Treatment*. Philadelphia: Lea and Febier; 1991. p. 3–37.
21. Maltby MT. Ancient voices on tinnitus: The pathology and treatment of tinnitus in Celsus and the Hippocratic Corpus compared and contrasted. *International Tinnitus Journal*. 2012;17(2):140–5.
22. Stephens D. A history of tinnitus. Tyler R, editor. *Tinnitus Handbook*. New York: Clifton Park: Singular; 2000. 437–449 p.
23. Rubinstein B. Tinnitus and craniomandibular disorders: is there a link? 1993 [cited 2022 Jun 2]; Available from: https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/13862/2/gupea_2077_13862_2.pdf
24. Hazell JWP, Wood S, Cooper H, Stephens S, Corcoran A, Coles R, et al. A clinical study of tinnitus maskers. *British Journal of Audiology*. 1985;19(2):65–146.
25. Heller A. Classification and epidemiology of tinnitus. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2003;36(2):239–48.
26. Møller AR. Epidemiology of tinnitus in adults. *Textbook of Tinnitus*. 2011;29–37.
27. Eggermont J, Roberts L. Tinnitus: animal models and findings in humans. *Cell Tissue Res*. 2015;361(11):311–36.
28. Coles R. Medicolegal issues. In: Richard S, editor. *Tinnitus handbook*. San Diego: Singular; 2000. p. 399–417.
29. Jastreboff P, Hazell J. A neurophysiological approach to tinnitus: Clinical implications. *Clinical implications, British Journal of Audiology* [Internet].

- 1993 Jan 1 [cited 2022 Jun 5];27(1):7–17. Available from: DOI: 10.3109/03005369309077884
30. Meikle M, Taylor-Walsh E. Characteristics of tinnitus and related observations in over 1800 tinnitus clinic patients. *J Laryngol Otol Suppl* [Internet]. 1984 Jun 1 [cited 2022 Jun 2];9:17–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6596358/>
 31. Tyler R. Neurophysiological models, psychological models, and treatments for tinnitus. *Tinnitus treatment: Clinical protocols*. 2006;1–22.
 32. Crummer R, Hassan G. Diagnostic approach to tinnitus. *American Academy of Family Physicians* [Internet]. 2004 [cited 2022 May 4];69(1):120–6. Available from: www.aafp.org/afp.
 33. Lochwood A, Salvi R, Burkard RF. Tinnitus. *J Med*. 2002;347(12):904–10.
 34. Tanrıöver Ö. Approach to the patient with tinnitus in primary care. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*. 2011;15(1):24–8.
 35. Karaman E. İşitmesi Normal Olan Tinnituslu Hastalarda Otoakustik Emisyon Sonuçları [Uzmanlık Tezi]. [İstanbul]: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi; 2012.
 36. Noell C, Meyerhoff W. Tinnitus. Diagnosis and treatment of this elusive symptom. *Geriatrics*. 2003;58(2):28–34.
 37. Çevik C, Bağlam T, Şengül E, Akbay E, Baysal E, Karataş E, et al. Tinnituslu hastalarda trimetazidin hidroklorür kullanımı sonrasında odyolojik testlerin ve VAS skorlarının karşılaştırılması. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*. 2012;3(1):81–6.
 38. Şahin Kamişli G. Subjektif Tinnituslu Bireylerin Çok Yönlü Değerlendirilerek Yönetim Protokolünün Hazırlanması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 2020;

39. Vernon JA, Meikle MB. Tinnitus: Clinical measurement. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2003;36(2):293–305.
40. Henry JA, Meikle MB. Psychoacoustic measures of tinnitus. *Journal of the American Academy of Audiology*. 2000;11(3):138–55.
41. Tyler RS, Conrad-Arnes D. Tinnitus Pitch: A Comparison of Three Measurement Methods. *British Journal of Audiology*. 1983;17(2):101–7.
42. Henry JA. “Measurement” of Tinnitus. *Otology and Neurotology*. 2016 Sep 1;37(8):e276–85.
43. Henry J, Rheinsburg B, Owens K, Ellingson R. New instrumentation for automated tinnitus psychoacoustic assessment. *Acta Otolaryngol* [Internet]. 2006 Nov 1 [cited 2022 May 24];126(sup556):34–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17114140/>
44. Andersson G. Tinnitus loudness matchings in relation to annoyance and grading of severity. *Auris Nasus Larynx*. 2003;30(2):129–33.
45. Shulman A. Medical audiological evaluation of the tinnitus patient. *Seminars in Hearing*. 1987 Oct 14;8(1):7–14.
46. Goldstein B, Shulman A. Tinnitus classification: medical audiological assessment. *J Laryngol Otol* [Internet]. 1981 Jan 1 [cited 2022 May 24];(4):33–8. Available from: <https://europepmc.org/article/med/6946168>
47. Eğılmez O, Kalcıoğlu M, Kokten N. Tinnitusun psikosomatik değerlendirilmesinde kullanılan anket yöntemleri. *The Turkish Journal of Ear Nose and Throat* [Internet]. 2014 [cited 2022 May 21];24(5):303–10. Available from: www.kbbihtisas.org
48. Newman CW, Sandridge SA, Bolek L. Development and psychometric adequacy of the screening version of the tinnitus handicap inventory. *Otology and Neurotology*. 2008 Apr;29(3):276–81.

49. Dağlı M, Karabulut H, İriz A, Eryılmaz A. Tinnitus hastalarının tinnitus derece endeksi ile değerlendirilmesi. *KBB ve BBC Dergisi*. 2007;15(1):12–7.
50. Azevedo A, Oliveira P, Siqueira A, Figueiredo R. A critical analysis of tinnitus measuring methods. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2007 May 1;73(3):418–23.
51. Newman CW, Jacobson GP, Spitzer JB. Development of the tinnitus handicap inventory. *Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 1996;122(2):143–8.
52. Aksoy S, Firat Y, Alpar R. The Tinnitus Handicap Inventory: A Study of Validity and Reliability. *International Tinnitus Journal*. 2007;13(2):94–8.
53. Langguth B, Elgoyhen AB. Current pharmacological treatments for tinnitus. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*. 2012 Dec;13(17):2495–509.
54. Langguth B. Treatment of tinnitus. *Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery* [Internet]. 2015 Jan 1 [cited 2022 May 25];23(5):361–8. Available from: https://journals.lww.com/co-otolaryngology/Fulltext/2015/10000/Treatment_of_tinnitus.9.aspx
55. House JW, Brackmann DE. Tinnitus: surgical treatment [Internet]. Vol. 85, Ciba foundation symposium. 1981 [cited 2022 May 26]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6915835/>
56. Kleinjung T. Low-Level Laser Therapy. *Textbook of Tinnitus* [Internet]. 2011 [cited 2022 May 27];749–52. Available from: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-60761-145-5_93
57. Shiomi Y, Takahashi H, Honjo I, Kojima H, Naito Y, Fujiki N. Efficacy of transmeatal low power laser irradiation on tinnitus: a preliminary report. *Auris Nasus Larynx* [Internet]. 1997 Jan [cited 2022 May 27];24(1):39–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9148726/>

58. Axelsson A, Andersson S, Gu L de. Acupuncture in the management of tinnitus: A placebo-controlled study. *International Journal of Audiology*. 1994;33(6):351–60.
59. Okada D, Onishi E, Chami F, Borin A, Cassola N. Acupuncture for tinnitus immediate relief. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2006;72:182–6.
60. Vilholm OJ, Møller K, Jørgensen K. Effect of traditional Chinese acupuncture on severe tinnitus: A double-blind, placebo-controlled, clinical investigation with open therapeutic control. *British Journal of Audiology*. 1998;32(3):197–204.
61. Marks N, Emery P, Onisiphorou C. A controlled trial of acupuncture in tinnitus. *The Journal of Laryngology and Otology*. 1984;98(11):1103–9.
62. Hansen P, Hansen J, Bentzen O. cupuncture treatment of chronic unilateral tinnitus—a double-blind cross-over trial. *Clinical Otolaryngology and Allied Sciences*. 1982;7(5):325–9.
63. Arslan E, Çanakçı H. Tinnitus Tedavisinde İnternet Tabanlı Akıllı Telefon Ses Terapisi Uygulamasının Etkinliğinin İncelenmesi. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*. 2021;29(3):190–6.
64. Jastreboff P. Tinnitus retraining therapy. *Prog Brain Res* [Internet]. [cited 2022 May 27];166. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17956806/>
65. Phillips JS, McFerran D. Tinnitus retraining therapy (TRT) for tinnitus. *Cochrane database of systematic reviews* [Internet]. 2010 Mar 17 [cited 2022 May 27];(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20238353/>
66. McNeill C, Távora-Vieira D, Alnafjan F, Searchfield GD, Welch D. Tinnitus pitch, masking, and the effectiveness of hearing aids for tinnitus therapy [Internet]. *International journal of audiology* 2012 p. 914–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23126317/>

67. Kasprzak C. Influence of Binaural Beats on EEG Signal. *Acta physica polonica A*. 2011;119(6):986–90.
68. Garcia-Argibay M, Santed MA, Reales JM. Efficacy of binaural auditory beats in cognition, anxiety, and pain perception: a meta-analysis. *Psychological Research*. 2019 Mar 6;83(2):357–72.
69. David J, Naftali A, Katz A. Tinntrain: a multifactorial treatment for tinnitus using binaural beats. *The Hearing Journal*. 2010;63(11):25–6.
70. Oster G. Auditory beats in the brain. *Sci Am*. 1973;229(4):94–103.
71. Lentz JJ, He Y, Townsend JT. A new perspective on binaural integration using response time methodology: Super capacity revealed in conditions of binaural masking release. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2014 Aug 22;8(AUG):641.
72. Garcia-Argibay M, Santed MA, Reales JM. Binaural auditory beats affect long-term memory. *Psychological Research*. 2019 Sep 1;83(6):1124–36.
73. Abhang PA, Gawali BW, Mehrotra SC. Technological Basics of EEG Recording and Operation of Apparatus. *Introduction to EEG- and Speech-Based Emotion Recognition*. 2016;19–50.
74. Munro BA, Searchfield GD. The short-term effects of recorded ocean sound with and without alpha frequency binaural beats on tinnitus perception. *Complementary Therapies in Medicine*. 2019 Jun 1;44:291–5.
75. Kliempt P, Ruta D, Ogston S, Landeck A, Martay K. Hemispheric-synchronisation during anaesthesia: A double blind randomised trial using audiotapes for intra-operative nociception control. *Anaesthesia*. 1999;54(8):769–73.
76. Smith JC, Marsh JT, Brown WS. Far-field recorded frequency-following responses: Evidence for the locus of brainstem sources. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 1975 Nov 1;39(5):465–72.

77. McConnell PA, Froeliger B, Garland EL, Ives JC, Sforzo GA. Auditory driving of the autonomic nervous system: Listening to theta-frequency binaural beats post-exercise increases parasympathetic activation and sympathetic withdrawal [Internet]. *Frontiers in Psychology* Frontiers Media SA; 2014 p. 1248. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4231835/>
78. Wernick JS, Starr A. Binaural interaction in the superior olivary complex of the cat: an analysis of field potentials evoked by binaural-beat stimuli. *J Neurophysiol.* 1968;31(3):428–41.
79. Wahbeh H, Calabrese C, Zwickey H. Binaural beat technology in humans: A pilot study to assess psychologic and physiologic effects. *Journal of Alternative and Complementary Medicine.* 2007 Jan;13(1):25–32.
80. Perrott DR, Nelson MA. Limits for the detection of binaural beats. *J Acoust Soc Am* [Internet]. 1969 [cited 2022 Jun 7];46(6B):1477–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5361518/>
81. Licklider JCR, Webster JC, Hedlun JM. On the Frequency Limits of Binaural Beats. *Journal of the Acoustical Society of America.* 1950;22(4):468–73.
82. Isik BK, Esen A, Büyükerkmen B, Kiliñç A, Menziletoglu D. Effectiveness of binaural beats in reducing preoperative dental anxiety. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2017 Jul 1;55(6):571–4.
83. Wahbeh H, Calabrese C, Zwickey H, Zajdel D. Binaural beat technology in humans: A pilot study to assess neuropsychologic, physiologic, and electroencephalographic effects. *Journal of Alternative and Complementary Medicine.* 2007 Mar;13(2):199–206.
84. Beauchene C, Abaid N, Moran R, Diana RA, Leonessa A. The effect of binaural beats on visuospatial working memory and cortical connectivity. *PLoS one.* 2016 Nov 1;11(11).

85. Ortiz T, Martínez A, Fernández A, Maestu F, Campo P, Hornero R, et al. Impact of auditory stimulation at a frequency of 5 Hz in verbal memory . *Actas Espanolas de Psiquiatria* [Internet]. 2008 [cited 2022 Jun 8];36(6):307–13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18985458/>
86. Kraus J, Porubanová M. The effect of binaural beats on working memory capacity. *Studia Psychologica*. 2015;57(2):135–45.
87. Lewis AK, Osborn IP, Roth R. The Effect of Hemispheric Synchronization on Intraoperative Analgesia. *Anesthesia and Analgesia*. 2004;98(2):533–6.
88. Soydan M, Koyu M. Binaural beat uyarının nöroterapideki önemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2012;19(4):162–70.
89. Cutting J. SPSS: Descriptive Statistics. <http://psychology.illinoisstate.edu/jccutti>. 2010 Apr;
90. Buskila Y, Bellot-Saez A, Morley JW. Generating Brain Waves, the Power of Astrocytes. *Frontiers in Neuroscience*. 2019 Oct 18;13.
91. Ibarra-Zarate D, Alonso-Valerdi LM. Acoustic therapies for tinnitus: The basis and the electroencephalographic evaluation. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2020 May 1;59:101900.
92. Coles RRA. Epidemiology of tinnitus:(1) prevalence. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1984;98(S9):7–15.
93. Axelsson A, Ringdahl A. Tinnitus—a study of its prevalence and characteristics. *British Journal of Audiology*. 1989;23(1):53–62.
94. Wallhäusser-Franke E, D’Amelio R, Glauner A, Delb W, Servais JJ, Hörmann K, et al. Transition from acute to chronic tinnitus: Predictors for the development of chronic distressing tinnitus. *Frontiers in Neurology*. 2017;8:605.
95. Henry JA, Dennis KC, Schechter MA. General Review of Tinnitus. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* [Internet]. 2005 Oct [cited 2022 Jun

2];48(5):1204–35.

Available

from:

<https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/1092-4388%282005/084%29>

96. Newman CW, Sandridge SA, Bolek L. Development and psychometric adequacy of the screening version of the tinnitus handicap inventory. *Otology and Neurotology*. 2008 Apr;29(3):276–81.
97. Weisz N, Moratti S, Meinzer M, Dohrmann K, Elbert T. Tinnitus perception and distress is related to abnormal spontaneous brain activity as measured by magnetoencephalography. *PLoS Med* [Internet]. 2005;2(6):e153. Available from: www.plosmedicine.org
98. Belgin E. “İşitme Fizyolojisi” Çalışma Yaşamında Gürültü ve İşitmenin Korunması. In: *Türk Tabipleri Birliği Yayınları*. 1st ed. 2004. p. 7–16.
99. Karino S, Yumoto M, Itoh K, Uno A, Yamakawa K, Sekimoto S, et al. Neuromagnetic responses to binaural beat in human cerebral cortex. *Journal of Neurophysiology*. 2006 Oct;96(4):1927–38.
100. Ibarra-Zarate DI, Naal-Ruiz NE, Alonso-Valerdi LM. Binaural sound therapy for tinnitus treatment: A psychometric and neurophysiological evaluation. *American Journal of Otolaryngology - Head and Neck Medicine and Surgery*. 2022 Jan 1;43(1):103248.

10. EKLER

EK-1

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

(Araştırmacının Beyanı)

Araştırmanın ismi “**Her İki Kulaktan Yapılan Sesli Uyarıların Çınlama Üzerindeki Etkisi**“dir. Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyorum. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmanın yapılma nedeni çınlama hisseden bireylerin terapilerine alternatif terapi yöntemi geliştirmektir. İşitme testi ve çınlama ölçümlerinizin ardından araştırma kapsamında olan iki sestem biri sizin için rastgele seçilip kulaklık ile size rahatsız etmeyecek seviyede 15 dakika boyunca dinletilecektir. Ardından çınlamanızdaki rahatsızlık değişimi değerlendirilecektir. Bir hafta sonra aranarak 5-10 dakikalık bir anket ile çınlamanız tekrar değerlendirilecektir. Bu işlem acısız ve ağrısızdır. Çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Ayça Taşkesen tarafından Medipol Mega Üniversite Hastanesi’nde bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim. Eğer bu

araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağını bilincindeyim.)* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim). Araştırma sırasında bir sorun ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Ayça TAŞKESEN’i [redacted] no’lu telefonda arayabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Katılımcının;

Tarih:

Adı soyadı:

Telefon Numarası:

Adres:

Mail adresi:

İmza:

EK-2



Adı Soyadı

Telefon Nu

Tarih

ÇINLAMA DEĞERLENDİRME FORMU

Hikâye	
Hastanın yaşı:	Kullandığı ilaçlar :
Tanınmış bir hastalığı var mıdır (Hipo/Hipertiroidi, Fe Eks. Anemisi v.b.):	
Eşlik eden rahatsızlıklar (Baş dönmesi, işitme kaybı vb.) :	
Çalışma koşullarında ve günlük yaşamında gürültüye maruz kalma oranı :	
Tinnitus	Başlangıç zamanı Sol: Sağ:
	Şiddet seviyesi/değişkenliği Sol: Sağ:
	Lokalizasyonu Sol: Sağ:
	Tanımlaması(Su sesi v.b) Sol: Sağ:
	Şekli(Devamlı, ara sıra) Sol: Sağ:
Çevre sesleri, diyet, stres, ilaçlar, gün içi artışlar, özel hareketler, alkol, sigara, uyku düzensizlikleri vb. için:	
Tinnitusu artıran faktörler :	
Tinnitusu azaltan faktörler :	
Feldmann Maskeleme Eğrisi Tipi :	
Tinnitus Engellilik Anketi Sonuçları	TEA :
TEA-F	: TEA-E :
TEA-K	:
VAS Skoru	:
Cochleovestibüler Testler	
1) Lezyon Yeri Tanımlama testleri :	
	Saf ses odyometrisi :
	Konuşma odyometrisi :
2) İmpedans Odyometri testleri :	
3) ABR Sonuçları :	
4) OAE Sonuçları :	
5) Vestibüler Testler :	
Tinnitus Değerlendirmesi	
1) Frekans Eşitleme	Sol: Sağ:
2) Şiddet Eşitleme	Sol: Sağ:
3) Minimum Maskeleme Seviyesi	Sol: Sağ:
4) Rezidüel İnhibisyon	Sol: Sağ:
5) Tone Decay Test Sonuçları	Sol: Sağ:
Tinnitus Etkileri İncelenmesi	
1) Çınlama uyumunuzu güçleştiriyor mu?	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2) Çınlama konsantrasyonunuzu zorlaştırıyor mu?	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3) Çınlama rahat hissetmenizi zorlaştırıyor mu?	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4) Çınlama işitme problemlerine yol açıyor mu?	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
	İyi Kötü
Hipertansiyon	
Diğer insanların rahatsız etmeyen sesler sizi rahatsız ediyor mu? <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> E Ne zaman başladı:	
LDL Sonuçları :	
Hipertansiyonla korunmak için bir şey yapıyor musunuz? <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> E (Açıklama) :	
Notlar	

MOR/FFP/R0

20.11.2013

EK-3



ÇINLAMA HANDİKAP DEĞERLENDİRMESİ FORMU

(Açıklama: Bu ölçeğin amacı çinlamanın sizde meydana getirdiği problemleri açığa kavuşturmaktır. Her soru için "Evet", "Bazen" veya "Hayır"ı daire içine alınız.)

<u>Soru</u>	<u>Yanıt</u>		
1.Çinlamanız nedeniyle dikkatinizi toplamada güçlük çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
2.Çinlama sesinin yüksekliği nedeniyle insanları duymada güçlük çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
3.Çinlamanız sizi sinirlendiriyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
4.Çinlamanız kafanız karışmış hissi uyandırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
5.Çinlamanız nedeniyle umutsuzluk hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
6.Çinlamanızdan büyük oranda şikayetçi misiniz?	Evet	Bazen	Hayır
7.Çinlamanız nedeniyle gece uykuya dalmakta güçlük çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
8.Çinlamadan kurtulamayacağınız hissine kapılıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
9.Çinlamanız sosyal aktivitelerden keyif almanızı engelliyor mu? (dışarıda akşam yemeği yemek ya da sinemaya gitmek gibi)	Evet	Bazen	Hayır
10.Çinlamanız nedeniyle kendinizi engellenmiş hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
11.Çinlamanız nedeniyle felaket bir hastalığa yakalanmış hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
12.Çinlamanız hayattan zevk almanızı güçleştiriyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
13.Çinlamanız işinizle veya evinizle ilgili sorumlulukları yerine getirmenizi engelliyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
14.Çinlamanız sebebiyle kendinizi sıklıkla alingan bulduğunuz oluyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
15.Çinlamanız nedeniyle sizin için okumak güç oluyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
16.Çinlamanız sizi üzüyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
17.Çinlama probleminizin ailenizdeki bireylerle ya da arkadaşlarınızla olan ilişkilerinizde baskıya yol açtığını hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
18.Dikkatinizi çinlamadan uzaklaştırmayı ve diğer şeylere odaklanmayı güç buluyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
19.Çinlamanız üzerinde hiçbir kontrolünüz olmadığını hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
20.Çinlamanız nedeniyle sık sık kendinizi yorgun hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
21.Çinlamanız nedeniyle kendinizi çökün hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
22.Çinlamanız sizi sinirli hissettiriyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
23.Çinlamanızla artık başa çıkamadığınızı düşünüyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
24.Çinlamanız sıkıntılıken daha kötü oluyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
25.Çinlamanız sizde güvensizlik hissi uyandırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır

Çinlamadan rahatsızlık seviyeniz nedir?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

11. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Sayı : E-10840098-772.02-2624

07/06/2021

Konu: Etik Kurulu Kararı

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Her İki Kulaktan Yapılan Sesli Uyarıların Çınlama Üzerindeki Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Ayça TAŞKESEN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Odyolog/ Odyoloji			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrğımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 98D4A514X8 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Sa



İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No:580	Tarih: 03/06/2021				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “oybirliği” ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACİHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	Katılmadı

* :Toplantıda Bulunma

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrağımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 98D4A514X8 kodu ile doğrulayabilirsiniz.