

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**TİNNİTUSLU HASTALARDA PREFRONTAL İNHİBİSYON
MEKANİZMASININ SAKKADOMETRİ İLE
DEĞERLENDİRMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Melis DABLAN

Odyoloji Anabilim Dalı

Odyoloji Programı

ŞUBAT, 2024

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



**TİNNİTUSLU HASTALARDA PREFRONTAL İNHİBİSYON
MEKANİZMASININ SAKKADOMETRİ İLE
DEĞERLENDİRMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Melis DABLAN
(Y2016.070011)**

**Odyoloji Anabilim Dalı
Odyoloji Programı**

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ayşenur KÜÇÜK CEYHAN

ŞUBAT, 2024

ONAY SAYFASI

ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Tinnituslu Hastalarda Prefrontal İnhibisyon Mekanizmasının Sakkadometri ile Değerlendirmesi” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’ da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (10/02/2024)

Melis DABLAN

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, kıymetli vaktini benden esirgemeyen, akademik anlamda örnek aldığım, değerli katkılarıyla bana farklı bakış açıları gösteren tez danışmanım kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Ayşenur KÜÇÜK CEYHAN' a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren bölüm başkanımız değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Merve MERAL ÇETİNKAYA' ya,

Tez çalışma hastalarımı kliniklerinde almamı sağlayan ve tez çalışmam boyunca yardımlarını hissettiğim Doç. Dr. Zahra POLAT' a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca tüm sorularımı sabırla cevaplayan ve bana yol gösteren Uzm. Oyd. Şeyma Nur TABAK' a,

Yüksek lisans eğitimimim boyunca desteklerini hissettiğim, beraber çalışmaktan keyif aldığım başta Uzm. Ody. Levent KÜFECİLER olmak üzere tüm çalışma arkadaşlarım Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Odyoloji birimine,

Her zaman desteğini hissettiğim, sevgisiyle hep yanımda olan, motivasyon kaynağım Mert YILDIZ' a

Attığım her adımda yanı başımda olan, bu günlere gelmemde çok büyük emekleri olan ve sonsuz desteklerini hayatımın her anında hissettiğim canım aileme; annem Hadra DABLAN' a, babam Asaf DABLAN' a, abim Havaş DABLAN' a ve abim Mehmet DABLAN' a sonsuz teşekkür ederim.

6 Şubat 2023 tarihli depremde kaybettiğimiz herkese ve her şeye ithafen...

Şubat 2024,

Melis DABLAN

TİNNİTUSLU HASTALARDA PREFRONTAL İNHİBİSYON MEKANİZMASININ SAKKADOMETRİ İLE DEĞERLENDİRMESİ

ÖZET

Tinnitus, herhangi bir dış uyaran yokluğunda bir sesin bilinçli farkındalığı olarak tanımlanmaktadır. Tinnituslu bireylerde ilgisiz uyaran için inhibisyon mekanizması ile ilgili prefrontal korteks fonksiyonlarında farklılık gösterilmiştir. Sakkadometri testi, psikiyatrik hastalıkların, nörodejeneratif hastalıkların, travmatik beyin hasarı, beyin sarsıntısı ve gelişimsel anormalliklerin teşhisinde kullanılan gelişmiş bir okülomotor testtir. Sakkadometri testi inhibisyon mekanizmalarındaki yorulmayı değerlendirebilmektedir. Sakkadometri testi ile değerlendirilen antisakkad görevi, çevresel görsel alanda aniden beliren görsel bir hedefe bakmak için oluşan refleksif hareketi bastırmayı ve bunun yerine istemli motor hareket ile hedefin tersi yönüne bakmayı gerektirmektedir. İlgisiz uyarıyı bastırma becerisi yorulma gösteren bir fonksiyondur ve tinnitusun ilgisiz uyarıyı bastırma üzerindeki olumsuz etkisi gösterilmiştir. Çalışmamızda tinnitus hastalarında ilgisiz uyarıyı bastırma ile ilgili prefrontal korteks fonksiyonlarında literatürde farklılık gösterilmiş olmasından yola çıkılarak tinnituslu gruptan elde edilen veriler tinnitus şikayeti olmayan bireylerin sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Sakkadometri testi parametrelerinden yorulma ile ilişkisi olduğu düşünülen sıçrama sayısındaki artışın (test süresinin uzaması) her iki grubun sonuçlarında farklılık gösterip göstermediğini araştırmak amaçlanmıştır. Dahil edilme kriterlerine uygunluğu belirlemek için Saf Ses Odyometri, Tinnitus Engellilik Anketi, Mini Mental Test ve Okülomotor Testler uygulanmış, belirlenen yaş aralığındaki normal işiten ve okülomotor testleri normal olan subjektif kronik tinnituslu bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Antisakkad ve prosakkad alt testleri için hız, doğruluk, latans, genel hata oranı ve yönsel hata oranı parametreleri değerlendirilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel anlamlılıklarda normal dağılan

değişkenler için “Bağımsız Örneklemeler için T Testi ve normal dağılmayan değişkenler için ise “Mann-Whitney U Testi” istatistiksel yöntem olarak kullanılmıştır. Çalışmamızın sonucunda prosakkad ve antisakkad ölçümlerinde tinnituslu bireylerde daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan testte yönsel ve genel hata oranlarında anlamlı derecede artış gözlenmiştir. Latans, hız ve doğruluk parametrelerinde ise anlamlı derecede farklılık gözlenmemiştir. Kontrol grubunda prosakkad ölçümünde daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan testte yönsel ve genel hata oranında anlamlı farklılık gözlenmiştir. Antisakkad ölçümünde daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan testte ortalama latans ve genel hata oranında anlamlı farklılık gözlenmiştir. Tinnituslu bireylerde daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan testte elde edilen anlamlılık daha yüksektir. Tinnituslu bireyler ve kontrol grubu karşılaştırmasında prosakkad ve antisakkad yönsel ve genel hata oranları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Tinnituslu bireylerin hata oranları kontrol grubuna oranla daha yüksek gözlenmiştir. Tinnituslu bireylerde, tinnitusu olmayanlara göre ilgisiz uyarının inhibisyon mekanizmasında yorulmanın daha fazla olduğu yönünde değerlendirilmiştir. Aynı zamanda sonuçların tinnitusun oluşumu ve kronikleşmesinin altında yatan bilişsel ve nöral mekanizmaların anlaşılmasına ve klinik değerlendirme için yeni bir yöntem sunulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Subjektif tinnitus, antisakkad, prosakkad, sakkadometri, dorsolateral prefrontal korteks.

EVALUATION OF PREFRONTAL INHIBITION MECHANISM USING SACCADOMETRY IN PATIENTS WITH TINNITUS

ABSTRACT

Tinnitus is defined as the conscious awareness of a sound in the absence of any external stimulus. Individuals with tinnitus show differences in prefrontal cortex functions related to the inhibition mechanism for irrelevant stimuli. Saccadometry testing is an advanced oculomotor test used in the diagnosis of psychiatric diseases, neurodegenerative diseases, traumatic brain injury, concussion and developmental abnormalities. Saccadometry test can evaluate fatigue in inhibition mechanisms. The antisaccade task, evaluated with the saccadometry test, requires suppressing the reflexive movement that occurs to look at a visual target that suddenly appears in the peripheral visual field and instead looking in the opposite direction of the target with a voluntary motor movement. The ability to suppress irrelevant stimuli is a fatiguing function, and the negative effect of tinnitus on suppressing irrelevant stimuli has been demonstrated. In our study, based on the literature showing differences in prefrontal cortex functions related to suppressing irrelevant stimuli in tinnitus patients, the data obtained from the tinnitus group were compared with the results of individuals without tinnitus complaints. It was aimed to investigate whether the increase in the number of jumps (extension of the test duration), which is thought to be related to fatigue, one of the saccadometry test parameters, differs in the results of both groups. Pure Tone Audiometry, Tinnitus Disability Questionnaire, Mini Mental Test and Oculomotor Tests were applied to determine compliance with the inclusion criteria, and individuals with subjective chronic tinnitus within the specified age range with normal hearing and normal oculomotor tests were included in the study. Speed, accuracy, latency, general error rate and directional error rate parameters were evaluated for the antisaccade and prosaccade subtests. "T Test for Independent Samples" was used as a statistical method for variables that were normally distributed with statistical significance between groups, and "Mann-Whitney U Test" was used as a statistical

method for variables that were not normally distributed. As a result of our study, a significant increase in directional and general error rates was observed in prosaccade and antisaccade measurements in individuals with tinnitus in the test performed with a higher number of jumps. No significant difference was observed in latency, speed and accuracy parameters. In the control group, a significant difference was observed in the directional and general error rates in the test performed with a higher number of jumps in the prosaccade measurement. In the antisaccade measurement, a significant difference was observed in the average latency and overall error rate in the test performed with a higher number of jumps. In individuals with tinnitus, the significance obtained in the test performed with a higher number of bounces is higher. In the comparison of individuals with tinnitus and the control group, significant differences were found between prosaccade and antisaccade directional and general error rates. Error rates of individuals with tinnitus were observed to be higher than the control group. It has been evaluated that fatigue in the inhibition mechanism of irrelevant stimuli is greater in individuals with tinnitus than in those without tinnitus. At the same time, it is thought that the results will contribute to understanding the cognitive and neural mechanisms underlying the formation and chronicization of tinnitus and providing a new method for clinical evaluation.

Keywords: subjective tinnitus, antisaccade, prosaccade, saccadometry, dorsolateral prefrontal cortex.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	i
ONUR SÖZÜ	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR LİSTESİ	x
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xi
I. GİRİŞ.....	1
II. GENEL BİLGİLER	4
A. Tinnitus.....	4
1. Tinnitus Sınıflandırması.....	4
2. Tinnitus Epidemiyolojisi	5
3. Tinnitus Etiyolojisi.....	6
4. Tinnitusun Patofizyolojik Mekanizması	6
5. Tinnitus ve Prefrontal Korteks Bağlantıları	8
6. Tinnituslu Hastalarda Değerlendirme	9
7. Tinnitus Tedavisi	10
B. Sakkadometri	11
1. Prosakkadler.....	12
2. Antisakkadlar.....	12
3. Prosakkad ve Antisakkadlerin Klinikteki Önemi.....	13
III. GEREÇ VE YÖNTEM	16
A. Çalışmanın Yürütüldüğü Birim.....	16
B. Araştırmanın Örneklemi	16

C. Katılımcıların Özellikleri.....	16
D. Çalışmanın Tasarımı.....	17
1. Sakkadometri Parametreleri.....	19
E. İstatistiksel Analiz.....	19
IV. BULGULAR.....	21
V. TARTIŞMA.....	31
VI. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
VII. KAYNAKÇA.....	41
EKLER.....	56
ÖZGEÇMİŞ.....	61

KISALTMALAR LİSTESİ

AH	: Alzheimer
CSTC	: Kortiko- Striato- Talamo- Kortikal
DLPFC	: Dorsolateral Prefrontal Korteks
EEG	: Elektroenseleografi
HBB	: Hafif Bilişsel Bozukluk
HQ	: Hiperakuzi Ölçeği
MCCB	: MATRICS Konsensus Bilişsel Batarya
RBANS-H	: İşitme Engelli Bireylerin Nöropsikolojik Durumlarının Değerlendirilmesine Yönelik Tekrarlanabilir Test Bataryası
rTMS	: Tekrarlayan Transkraniyal Manyetik Uyarım
SUT	: Sağlık Uygulama Tebliği
TEA	: Tinnitus Engellilik Anketi
TFI	: Tinnitus Fonksiyonel İndeksi
TRT	: Tinnitus Retraining Terapi
UHR-BD	: Ultra Yüksek Risk Bipolar Bozukluk
VAS	: Görsel Analog Ölçek
VNG	: Videonistagmografi

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1: Tinnitus Tanımları.....	9
Çizelge 2: Katılımcıların Yaş, Cinsiyet, Mini Mental Test, Tinnitus Engellilik Anketi Puanları Dağılımı	21
Çizelge 3: Tinnituslu Bireylerde Prosakkad Değerlerinin Farklı Sıçrama Sayılarına Göre İncelenmesi	22
Çizelge 4: Tinnituslu Bireylerde Antisakkad Değerlerinin Farklı Sıçrama Değerlerine Göre İncelenmesi	23
Çizelge 5: Kontrol Grubunun Prosakkad Değerlerinin Farklı Sıçrama Sayılarına Göre İncelenmesi	24
Çizelge 6: Kontrol Grubunun Antisakkad Değerlerinin Farklı Sıçrama Değerlerine Göre İncelenmesi	25
Çizelge 7: Mini Mental Test Puanı Değerlerinin Çalışma ve Kontrol Grubuna Göre İncelenmesi	26
Çizelge 8: Sakkadometri 60 Sıçrama Sayısı ile Yapılan Prosakkad Değerlerinin Çalışma ve Kontrol Grubuna Göre İncelenmesi	26
Çizelge 9: Sakkadometri 60 Sıçrama Sayısı ile Yapılan Antisakkad Değerlerinin Çalışma ve Kontrol Grubuna Göre İncelenmesi	27
Çizelge 10: Sakkadometri 100 Sıçrama Sayısı ile Yapılan Prosakkad Değerlerinin Çalışma ve Kontrol Grubuna Göre İncelenmesi	28
Çizelge 11: Sakkadometri 100 Sıçrama Sayısı ile Yapılan Antisakkad Değerlerinin Çalışma ve Kontrol Grubuna Göre İncelenmesi	29

I. GİRİŞ

Tinnitus, herhangi bir işitsel uyarının yokluğunda sesin bilinçli farkındalığı olarak tanımlanabilmektedir. Tinnitus otolojik semptomlar arasından en sık görülen semptomlardan biridir. (Baguley et al., 2013) Çoğu tinnitus vakası benign ve idiyopatikdir ve sensörinöral işitme kaybıyla güçlü bir şekilde ilişkilidir. (Stouffer and Tyler, 1990) Tinnitus, yalnızca birey tarafından algılandığında subjektif, bir başka kişi tarafından dışarıdan duyulabilir olduğunda objektif olarak tanımlanmaktadır. Objektif tinnitus genellikle nöromusküler, vasküler sebeplerle ortaya çıkar ve hastalar tarafından pulsatil sesler olarak tanımlanmaktadır. Subjektif tinnitusun yaygınlığı daha fazladır ve duyulan sesler genellikle uğultu, cızırtı, çınlama ya da tek bir tonda bir ses olarak tanımlanmaktadır (Baguley et al., 2013). Sinirsel ve bilişsel mekanizmalarla birlikte subjektif ve kronik tinnitusun patofizyolojisi büyük ölçüde çözümlenememiştir. (Baguley et al., 2013)(Araneda et al., 2015). Çalışmalar tinnitusun sadece otolojik bir bozukluk olmadığını, merkezi işitsel sistemin çeşitli düzeylerinde ve ayrıca işitsel olmayan beyin alanlarında, özellikle amigdala, anterior insula, cingulate gyrus ve prefrontal kortekste nöroplastik değişiklikler olduğunu ve bu bölgelerin tinnitus algısının oluşması ve kalıcılığı ile ilişkili olduğunu göstermiştir (De Ridder et al., 2014)(Rauschecker et al., 2010).

Araneda ve ark. (2015), tinnitus hastalarında prefrontal korteks ile ilişkili yukarıdan aşağıya bilişsel kontrol ve ilgisiz uyarıların inhibe etme fonksiyonlarında değişiklik olduğunu göstermişlerdir. Araştırmacılar bu bulgulara göre, prefrontal korteksteki yürütücü işlevlerdeki bir bozulmanın, tinnitusun gelişip kronikleşmesi için anahtar bir faktör olabileceğini öne sürmüşlerdir (Araneda et al., 2015).

Sakkadik göz hareketleri, gözün bir noktadan farklı bir noktaya bakışını, etraftaki nesnelerin doğru yakalanmasını ve görüntünün foveaya düşmesini sağlamaktadır. Sakkadik hareketler hızlı hareketlerdir ve isteğe bağlı veya refleksif olabilmektedir. Sakkadik göz hareketlerinin kontrolü oksipito-parietal korteks, bazal gangliyonlar, frontal korteks, serebellum superior nükleus, ve beyin sapı aracılığıyla

sağlanmaktadır (Erkelens, 2006). Sakkadometri testi ise doğru sakkadik göz hareketlerinin oluşturulmasında yer alan çeşitli beyin bölgelerinin ve devrelerinin fonksiyonel değerlendirmesine olanak sağlayan gelişmiş bir oküler motor testidir. Sakkadometri testi, sakkad ölçümlerine lezyon lokalizasyonu için daha fazla bilgi sağlayan ve biliş, duygusal düzenleme, yanıt inhibisyonu, yürütme işlevlerinin dahil olduğu antisakkad analizini içermektedir. Antisakkad görevi, çevresel görsel alanda aniden beliren görsel bir hedefe bakmak için oluşan refleksif dürtüyü bastırmayı ve bunun yerine istemli motor hareket ile hedeften ters yöne bakmayı gerektirmektedir. (Munoz et al., 2004). Refleksif cevabı istemli hareketler lehine bastırabilmek günlük hayatta önemli bir beceridir. Antisakkad testi hem inhibisyonu hem de istemli sakkadı değerlendirmektedir. Beyin görüntüleme çalışmaları, geniş çapta dağıtılmış bir kortikal ve subkortikal ağı, antisakkadların oluşumu sırasında aktif olduğunu göstermiştir. Antisakkad testinde, frontal lobları veya bazal ganglionları etkileyen çeşitli nörolojik ve/veya psikiyatrik bozukluklar teşhisi konan hastalar, yukarıdan aşağıya inhibisyon bozukluğu lehine otomatik prosakkadı baskılamakta zorlanmaktadır (Shaikh and Ghasia, 2019) (Munoz et al., 2004). Sakkadometri testi inhibisyon mekanizmalarındaki yorulmayı değerlendirebilmektedir (Heuer et al., 2013).

Literatürde antisakkad görevi ile bilişsel beceriler değerlendirilmiştir. (Shaikh and Ghasia, 2019) Antisakkad görevinde dorsolateral prefrontal korteks (DLPFC) bağlantılarının kullanılması ve tinnituslu bireylerde de DLPFC bölgesinde aktivasyon artışı gösterilmiştir (Araneda et al., 2015). Tinnitus hastalarında ilgisiz uyarı bastırma ile ilgili prefrontal korteks fonksiyonlarında farklılık gösterilmiştir. Bu bilgiden yola çıkarak tinnituslu bireylerde kayıt parametrelerinden sıçrama sayısının uzaması (test süresinin uzamasıyla ilişkilidir) inhibisyon mekanizmasında yorulmaya neden olabilecek bir faktör olarak düşünülmüştür. Sözü edilen gerekçe ile farklı sıçrama sayısı ile kayıtlar oluşturup tinnituslu bireylerde ilgisiz uyarı bastırma mekanizmasında yorulma üzerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Ayrıca tinnitus şikayeti olmayan bireylerden kayıtlar alınarak sıçrama sayısındaki değişimin tinnituslu grup ile kontrol grubu arasında farklılık gösterme durumu da değerlendirilmiştir. Test öncesinde katılımcıların uykusunu almış ve kendilerini iyi hisseder şekilde olmaları göz önünde bulundurulmuştur.

Çalışmamız literatürde tinnitusun bilişsel bağlantılarını sakkadometri ile değerlendiren ilk çalışmadır. Elde edilen sonuçların tinnitusun oluşumu ve kronikleşmesinin altında yatan bilişsel ve nöral mekanizmaların anlaşılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Literatür taramamızda tinnituslu bireylerde antisakkad görevinin değerlendirildiği çalışmaya tarafımızca rastlanmamıştır. Aynı zamanda tinnitusun klinik değerlendirmesi için yeni bir yöntem olarak sakkadometri testinin kullanımına dair ilk araştırma sonuçları elde edilmiştir.

Hipotez 1:

H0: Tinnituslu bireylerde farklı sıçrama (jump) sayıları ile yapılan sakkadometri testi sonuçları arasında fark yoktur.

H1: Tinnituslu bireylerde farklı sıçrama (jump) sayıları ile yapılan sakkadometri testi sonuçları arasında fark vardır.

Hipotez 2:

H0: Tinnituslu bireyler ve tinnitus şikayeti olmayan bireylerin farklı sıçrama sayıları ile yapılan sakkadometri testi hız, doğruluk, latans, yönsel hata oranı ve genel hata oranı sonuçları arasında fark yoktur.

H1: Tinnituslu bireyler ve tinnitus şikayeti olmayan bireylerin farklı sıçrama sayıları ile yapılan sakkadometri testi hız, doğruluk, latans, yönsel hata oranı ve genel hata oranı sonuçları arasında fark vardır.

II. GENEL BİLGİLER

A. Tinnitus

Tinnitus, Latince' de çalmak anlamı taşıyan tinnire fiilinden türemiştir. Tinnitus (kulak çınlaması) terimi, gelen dış bir uyaran yokluğunda işitsel bir sesin bilinçli algılanmasıdır. İşitsel duyum sadece birey tarafından algılandığında subjektif tinnitus olarak nadiren, dışardan duyulabildiğinde objektif tinnitus şeklinde tanımlanmaktadır. Sesler genellikle hastalar tarafından çınlama, cızırtı, uğultu veya tıslama şeklinde tanımlanmaktadır. Sesler, müzik veya her ikisi birden duyulduğunda, psikotik hastalıklarda ortaya çıkan işitsel halüsinasyonların aksine, algılar belirsiz ve anlamsızdır (Stouffer and Tyler, 1990). Tinnitus pulsatil veya ritmik olabilmektedir. Pulsatil tinnitus, çınlamanın kalp atışıyla senkronize olmasıdır (bu durumda muhtemelen vasküler bir köken vardır) veya asenkronize olabilir, bu durumda orta kulak veya palatal kaslarda miyoklonus muhtemeldir (Bhimrao et al., 2012). Tinnitus sürekli veya aralıklı olabilmektedir. Bazı hastalar dışarıdan bir köken noktası tanımlasa da tek taraflı, her iki kulakta veya başın merkezinde lokalize olabilmektedir. Tinnitusun başlangıcı ani olabilir, ancak çoğu durumda yavaş ilerleme göstermektedir. Algılanan şiddet farklılık gösterebilmektedir. Tinnitus deneyiminin heterojenliği oldukça büyüktür ve hem temel bilimi hem de tedavi araştırmalarını engellemektedir. (Stouffer and Tyler, 1990).

1. Tinnitus Sınıflandırması

Tinnitus, kişi dışında başkaları tarafından da duyulabilmesi temeline dayanarak objektif ve subjektif olacak şekilde sınıflandırılmaktadır.

a. Objektif Tinnitus

Hastanın algıladığı sesin ikincil biri tarafından duyulabildiği tinnitus şeklidir. Objektif tinnitus daha çok mekanik bir sebep sonucu nazofarenks ya da orta kulak kaslarının tekrarlı kasılması ile ilişkilendirilmektedir. Tüm tinnitus vakalarında %1-2'lik kısmı oluşturur. Subjektif tinnitusa göre etiyolojisi kolaylıkla belirlenip sebebe

yönelik tedavi uygulanabilmektedir. Objektif tinnitus vakalarının çoğunda pulsatil tinnitus gözlenebilmektedir. Pulsatil tinnitus kişide nabız ile senkronize tinnitus algısı olarak tanımlanmaktadır. Pulsatil tinnitus vakalarında yüksek oranda vücuttaki kan akış sesinin iç kulağa iletilmesinden kaynaklı olduğu belirtilmiştir (Eggermont et al., 2004).

b. Subjektif Tinnitus

Yalnızca hasta tarafından işitilebilir olan tinnitus subjektif tinnitus olarak adlandırılır. Tinnitusu olan bireyler arasında objektif tinnitusa kıyasla daha yaygın görülmektedir (Bousema et al., 2018). Yapılan çalışmalara göre subjektif tinnitus çoğunlukla periferik işitsel sistemdeki değişikliklere cevap olarak santral işitsel sistemde nöroplastik adaptasyonların ortaya çıkmasından kaynaklandığı bildirilmiştir. (Eggermont et al., 2004) (A. Noreña et al., 2013)

2. Tinnitus Epidemiyolojisi

Tinnitusun prevalansı ile ilgili çalışmalar çoğunlukla Batı Avrupa ve Amerika'da yapılmıştır ve tinnitusun net bir tanımının olması ve epidemiyolojik soruların ifade edilmesi nedeniyle metodolojik açıdan dezavantajlara sahiptir. Sonuç olarak, çoğu çalışma sonucu yetişkin nüfusun %10 ila %15'i arasındaki oranları göstermesine rağmen, prevalans tahminlerinin dağılımı oldukça geniştir (Davis and El Rafeie, 2000).

Mısır (Khedr et al., 2010), Japonya (Michikawa et al., 2010) ve Nijerya'da (Ukaegbe et al., 2017) yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar, bu ülkelerde tinnitus prevalansının Avrupa ve ABD ile büyük ölçüde benzer olduğunu göstermektedir.

Tinnitusun prevalansı yaşla beraber artış göstermekle birlikte özellikle 70'e doğru artış göstermektedir. Erkeklerde ve kadınlarda görülme sıklığı benzerdir (Davis and El Rafeie, 2000). Çocuklarda görülme sıklığını tahmin etmek zordur, ancak mevcut çalışmaların sonuçları, yetişkinlerdekine benzer rakamlarla tinnitus şikayetinin yaygın olduğunu göstermektedir. Ancak çocukların bu algıdan rahatsız olma olasılıklarının daha düşük olduğu düşünülmektedir (D. M. Baguley and McFerran, 1999). Raj Koziak ve arkadaşlarının yaptığı çocuklardaki tinnitus prevalansını geniş bir grupta inceleyen çalışmada bu oran % 3.1 olarak gösterilmiştir. (Raj-Koziak et al., 2021)

3. Tinnitus Etiyolojisi

Tinnitus için temel risk faktörü olarak işitme kaybı ile ilişkilendirilmiştir (Nondahl et al., 2011). Bu ilişki doğrudan değildir; tinnitus bildiren bazı kişilerin odyometrik sonuçları normaldir. Ayrıca işitme kaybı bildiren birçok kişi de kulak çınlaması şikayeti bildirmemiştir (Davis and El Rafeie, 2000).

Mesleki olarak veya eğlence amaçlı yüksek gürültü maruziyeti olan kişilerde tinnitus görülme olasılığı daha fazladır (Nondahl et al., 2011). Alkol tüketimi, obezite, geçirilmiş kafa travma öyküsü, sigara kullanımı, hipertansiyon, artrit öyküsü gibi diğer faktörlerin de tinnitus için olası risk faktörleri olduğu bildirilmiştir (Nondahl et al., 2011) (Davis and El Rafeie, 2000). Bazı sonuçlar küçük bir genetik yatkınlığı öne sürmektedir (Kvestad et al., 2010).

Aminoglikozidler, antibiyotikler, salisilatlar, kinin, bazı antineoplastik ajanlar, özellikle de platin bazlı ilaçlar dahil olmak üzere birçok çeşitli ilaçlar da tinnitusu tetikleyebilmektedir (Cianfrone et al., 2011).

Otoskleroz, meniere hastalığı ve vestibüler schwannoma (akustik nöroma) gibi çeşitli otolojik hastalıklarla ilişkili olarak ortaya çıkabilmektedir. Tinnitus bunlar dışında temporomandibuler eklem fonksiyon bozukluğu, depresyon ve anksiyete gibi hastalıklara sekonder olabilmektedir (McKENNA et al., 1991) (Saldanha et al., 2012).

Azalmış ses toleransı (hiperakuzi) yaygın olarak tinnitusa eşlik eden bir semptomdur; yüksek seslerden kaçınma olarak tanımlanmaktadır. Yapılan bir çalışmada tinnitusu olan hastaların %40' ında hiperakuzi gözlenmiştir. Hiperakuzisi olan hastaların %86'sında ise tinnitus gözlenmiştir (Anari et al., 1999).

4. Tinnitusun Patofizyolojik Mekanizması

Otolojik nedenler, özellikle de yüksek frekanslı işitme kaybı, tinnitus için temel risk faktörlerinden birini sunduğundan, işitsel fantom duyuların genellikle işitsel yoksunluğa karşı nöroplastik bir tepki olduğu kabul edilmektedir (Eggermont et al., 2004). Tinnitus, sadece bozulmuş kokleadaki tonotopik organizasyondaki fibrillerin ateşleme dengesizliğinin basit bir ilişkisi değildir çünkü ses algısının, işitme sinirinin kesilmesiyle kulaktan gelen girdi ortadan kaldırıldığında bile devam ettiği bildirilmiştir (House et al., 1981) Her ne kadar koklear anormallikler tinnitusun ilk

kaynağı olsa da, merkezi işitsel sistemdeki daha sonraki nöral değişiklikler dizisinin bu durumu sürdürmesi daha olasıdır (Eggermont et al., 2004) (Adjajian et al., 2009).

Tinnitusun nöral mekanizmasını açıklamak için bir olasılık merkezi işitsel sistemdeki nöronların spontan ateşleme hızının artmasıdır. Sensör işitme kaybı, koklear sinir aktivitesinde azalmaya neden olmaktadır bu nedenle periferik işitsel bölgede meydana gelen azalmış aktivite, kortikal inhibitör süreçlerde azalmaya neden olmaktadır. Bu durum primer işitsel korteks ve diğer merkezi işitsel yapıların aşırı uyarılmasına yol açmaktadır (Noreña and Eggermont, 2003). Spontan ateşlemedeki artışın tinnitus ile doğrudan ilişkili olup olmadığı belirsizdir. İşitsel yapılarda bu tür değişikliklerin meydana gelmesi saatler veya günler alabilir. Bu süreler algılanan deneyime pek uymamaktadır çünkü gürültüye bağlı tinnitus gürültüye maruz kaldıktan hemen sonra ortaya çıkmaktadır (Noreña and Eggermont, 2003).

Sinir senkronizasyonu tinnitus için bir diğer olası mekanizmadır. Primer işitsel kortekste tonotopik dizilimden etkilenen nöronlardaki ateşleme oranı gürültüye bağlı işitme kaybından hemen sonra artış göstermektedir (Noreña and Eggermont, 2003) (Seki et al., 2003).

Normal işitmeye sahip hayvanlarda, nöronlar karakteristik frekanslara özgü seçici yanıt oluşturur. Frekans ayarının tonotopik ilerlemesi farklı işitsel alanlar boyunca düzenli olarak ilerler. İşitme kaybı sonucunda primer işitsel kortekste tonotopik ilerlemede bozulma meydana gelir. Bunun sonucunda yoksun bölgede karakteristik frekansların nöronları, işitme kaybının sınırında, daha az etkilenen en yakın frekansın (kenar frekanslarının) frekans ayar özelliklerini benimsemeye başlamaktadır (Eggermont et al., 2000).

Tinnitus patofizyoloji ve etiyolojisi sonucu değişkenlik gösteren klinik uygulamalardaki farklı görüşler hasta grubunun da tinnitusun tedavilerine verdiği değişken yanıtları artırmaya neden olmaktadır (Landgrebe et al., 2012).

Çalışmalarda tinnitusun görülebileceği model için birçok öneri mevcuttur. En kabul göreni nörofizyolojik modeldir. Nörofizyolojik modelde önceki öneriler gibi tinnitus başlangıcının işitsel periferik kaynaklı olduğu ileri sürülmüştür (Jastreboff, 1990). Bu model ek olarak tinnitusun oluşumunda işitsel korteks, prefrontal korteks ve limbik sistemdeki santral işlemlenin önemi vurgulanmıştır (Jastreboff and Hazell, 1993). Bu modele göre tinnitus kazanımında ve anlayışın ifade edilmesinde rol

oynayan psikolojik cevapların kaynağı limbik sistemdir. İşitsel sistemden kaynak alan ilk tinnitus sinyali limbik sistem tarafından engellenebilmektedir. Ancak kronik tinnitüslü bireylerde limbik sistem hasarı ve işlemsel sistem ile limbik sistemler arasındaki bağlantıların bozulması sonucu inhibisyon başarısız sonuçlanmıştır (Rauschecker ve ark., 2010).

5. Tinnitus ve Prefrontal Korteks Bağlantıları

İnsan nörogörüntüleme sonuçları, tinnitusta sadece merkezi işitsel sistemin değil, aynı zamanda prefrontal korteks ve emosyonel merkezlerin de rol oynadığını öne sürerek bu görüşü desteklemektedir (Adjajian et al., 2009) (Lanting et al., 2009).

Tinnitusun patogenezi tam olarak anlaşılmamıştır, ancak hem hayvan modellerinde hem de yapılan nörogörüntüleme çalışmaları işitsel kortekste tinnitus ile elde edilen hiperaktiviteyi ortaya çıkarmıştır (Seydell-Greenwald et al., 2014) (Mühlau et al., 2006). Daha ileri çalışmalar işitsel olmayan ağlardaki aktivite değişikliklerinin de tinnitusun patogenezinde rol oynayabileceğini göstermiştir (Seydell-Greenwald et al., 2014)(De Ridder et al., 2013a)(Lanting et al., 2009)(Rauschecker et al., 2010). Bu değişiklikler insula anterior, singulat korteks ve dorsolateral prefrontal korteksi içermektedir (Araneda et al., 2017) (Leaver et al., 2016)(Seydell-Greenwald et al., 2014)(Leaver et al., 2011) (Rauschecker et al., 2010). Buna göre tinnitus, birçok farklı fonksiyonel ağdaki anormal dinamiklerden kaynaklanan pleomorfik bir bozukluğu temsil edebilmektedir (Snow, 2016) (De Ridder et al., 2013a) (De Ridder et al., 2011).

Hem subjektif stres deneyiminde hem de işitsel işlemede yer alan emosyonel ve bilişsel bir bütünleştirici olarak DLPFC, birden fazla farklı ağ devreye sokan olası bir müdahale noktası olarak önerilmektedir (Marder et al., 2022) (Leaver et al., 2012)(Rauschecker et al., 2010) (Leaver et al., 2016)(Lehner et al., 2013).

Araneda ve arkadaşları 2017’de yaptıkları çalışmada fMRI ile tinnitus hastalarının beyin aktivitesindeki değişiklikleri incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda tinnitus hastalarının yukarıdan aşağıya bilişsel kontrollerinde seçici bir bozulma olduğunu, prefrontal kortekste değişen aktivitenin meydana geldiğini, böylece bilişsel kontrol eksikliğinin tinnitüsü açıklamaya katkıda bulunacağını öne sürmüşlerdir. (Araneda et al., 2017)

6. Tinnituslu Hastalarda Değerlendirme

Hasta değerlendirmesi tinnitusun tipini belirlemekle başlar. Bunun için subjektif, objektif, primer ve sekonder şeklindeki sınıflandırma kullanılmaktadır. Tinnitus şikayeti ile başvuran her hastaya odyometrik inceleme yapılmalıdır. Bazı sonuçlar doğrultusunda ileri tetkik ve görüntülemeye ihtiyaç duyulabilmektedir. Geri döndürülebilir nedenlerin tedavisi açısından yönetim oldukça önemlidir. Subjektif, rahatsız edici kronik tinnitusu olan gruba tinnitusa özgü tedaviler uygulanmalıdır. Tinnitus tanımları aşağıda verilen Çizelge 1’ de yer almaktadır.

Tinnitus Tipi	Tanım
Subjektif Tinnitus	Sesi yalnızca etkilenen kişi duyabilir.
Objektif Tinnitus	Ses muayeneyi yapan kişi tarafından da duyulabilir (örn. temporomandibular eklemden krepitus, vasküler malformasyondan kaynaklanan uğultu).
Pulsatil Tinnitus	Düzenli nabız atışlarının sesinin üretilmesi olarak tanımlanan tinnitus. Genellikle subjektiftir ama objektif olarak da gözlenebilmektedir.
Primer Tinnitus	İdiyopatik ve SNİK olabilmektedir. SNİK simetrik görülür.
Sekonder Tinnitus	Belirli bir nedene bağlı görülen tinnitus (simetrik SNİK hariç)
Akut Tinnitus	6 aydan az sürer
Kronik Tinnitus	6 ay ve daha uzun sürer

Çizelge 1: Tinnitus Tanımları

Tinnitusta hasta değerlendirmesine tinnitusun ne zaman başladığını sorarak başlanmalıdır. Bu tinnitusun akut veya kronik tinnitus olduğunu belirlememize

yardımcı olacaktır. Sesin tanımını alınmalı ve tinnitusun sürekli var mı ya da pulsatil şekilde mi olduğu sorulmalıdır. Pulsatil tinnitus vasküler bir lezyon olan glomus tümörü olasılığını arttırmaktadır. Çınlama şikayeti unilateral mi yoksa bilateral mi sorulmalıdır. Unilateral tinnitus, akustik nörinom açısından MRI ile ileri değerlendirme gerektirebilmektedir. Tinnitus ile ilişkili kulak akıntısı, vertigo veya otalji gibi otolojik şikayetlerin olup olmadığı sorgulanarak değerlendirme detaylandırılmalıdır. Bu semptomlardan biri varsa tinnitusun sekonder olduğu düşünülmelidir. (Tunkel et al., 2014). Tinnitusa ek işitme kaybı şikayeti sorgulanmalıdır. Ani başlangıçlı SNİK, steroidlerle acil tedavi gerektirmektedir (Lavigne et al., 2016) Ani başlangıçlı SNİK'li hastalar, bir veya her iki kulakta akut subjektif işitme kaybıyla başvurmaktadır. Ani başlayan SNİK'de hızlıca saf ses odyometri testi yapılmalı ve hasta acilen kulak burun boğaz uzmanına yönlendirilmelidir. Hastanın mesleki veya sosyal olarak gürültüye maruziyeti de sorgulanmalıdır. (Hickox et al., 2013). Hastanın medikal tedavi geçmişi sorgulanmalıdır. Bazı ilaçların kullanımı tinnitusa ve işitme kaybına neden olabilmektedir (Ganesan et al., 2018). Tinnitus rahatsız edici olup olmadığı sorgulanmalıdır. Bazı insanlar tinnitus için çok olumsuz tepki verirken bazıları bundan rahatsız olmayabilmektedir. Yapılan çalışmalarda tinnitus ile eşlik eden psikolojik bozukluk arasında bir bağlantı olduğu gösterilmiştir ve tinnitus hastalarında yüksek oranda anksiyete ve depresyon görülmektedir (Tunkel et al., 2014). Bu nedenle ilişkili anksiyete ve depresyon geçmişi de sorgulanmalıdır.

7. Tinnitus Tedavisi

Tinnitusun klinik tedavisi büyük ölçüde klinisyene bağlıdır; gözlem, eğitim/danışmanlık, bilişsel davranışçı terapi (Zenner et al., 2013), amplifikasyon (Shekhawat et al., 2013), Tinnitus Retraining Terapi (TRT) (Hoare et al., 2013), diğer ses temelli tedaviler veya bu yaklaşımların bir kombinasyonunu içeren progresif tinnitus yönetimidir (Henry et al., 2005). Bu tedavi yöntemlerinden bazıları tinnitus veya buna bağlı sorunları azaltmada etkili olsa da, bunlar zaman alıcı, masraflı ve genelde sigorta kapsamında değildir bu nedenle sadece sınırlı bir nüfusa uygulanabilmektedir.

Çalışmalar sonucunda ileri derece veya çok ileri derecede işitme kaybı olan hastalarda, koklear implantasyon ile elektriksel stimülasyonun afferent girdinin

restorasyonunu sağlayabildiği ve tinnitusun baskılayabildiği gözlenmiştir (Vallés-Varela et al., 2013). Olze ve arkadaşlarının yakın zamanda yaptığı çalışmada koklear implantasyonun tek taraflı sağırılıkta tinnitus algısını azalttığı da gösterilmiştir (Olze et al., 2018). Tinnitus şikayeti olan hastaların çoğunluğu ülkemizde koklear implantasyon yalnızca bilateral çok ileri derecede sensörinöral işitme kaybı olan hastalarda SUT onaylı olduğu için bu prosedürde aday değildir. Son zamanlarda, tekrarlayan transkraniyal manyetik stimülasyon (Langguth and De Ridder, 2013), vagal sinir stimülasyonu (Tyler et al., 2017), bimodal somatosensoriyel ve trigeminal sinir stimülasyonu (Marks et al., 2018), derin beyin stimülasyonu (Cheung and Larson, 2010) ve kortikal stimülasyonun (Friedland et al., 2007) potansiyel faydalarına ilişkin bazı kanıtlar ortaya çıkmıştır.

Tinnitus tedavisi için birçok çeşit ilaç kullanılmıştır; ancak hiçbiri tinnitus endikasyonu için FDA onaylı değildir (Langguth et al., 2019). İdiyopatik SNİK veya akustik travmadan sonra ani başlangıçlı tinnitusun tedavisi genellikle oral ve/veya intratimpanik steroidler ile sağlanmaktadır. Antidepresanlar ve benzeri ilaçlar genellikle yine tinnitus endikasyonu dışında reçete edilebilmektedir ancak bunların tinnitusu mu ya da tinnitusa ilişkili semptomları mı tedavi ettiği belirsizdir ve depresyonun yokluğunda etkinliğine dair yeterli çalışma yoktur (Salvi et al., 2009). Karbamazepin ve gabapentin de kullanılmıştır ancak tinnitusa karşı etkinliği şüphelidir (Aazh et al., 2011). Bu nedenle, tinnitus yaşayanların büyük bir popülasyonu ve rahatlatan ilaçların eksikliği göz önüne alındığında, tinnitus tedavilerine yönelik pazar, klinik ve klinik öncesi geliştirme aşamasındaki birçok yeni bileşikle hızla gelişmeye devam etmektedir. (Henton and Tzounopoulos, 2021).

B. Sakkadometri

Sakkadometri, hızlı, uygun, amaca yönelik ve doğru sakkadik göz hareketlerinin üretilmesinde rol oynayan, beynin farklı bölgelerinin ve devrelerinin fonksiyonel değerlendirmesini sağlayan gelişmiş bir oküler motor testidir. Sakkad cevaplarının analizi hız, latans ve doğruluk parametreleri ile yapılmaktadır. Sakkadometri testi ile antisakkad analizi yapılabilmektedir. Antisakkad analizi yanıt inhibisyonu, bilişsel ve yürütücü işlev bölgelerine dair lezyon lokasyonu hakkında daha fazla bilgiye ulaşmamızı sağlayabilmektedir (D. Munoz et al., 2004).

Sakkadik ve antisakkadik sistemlere yönelik daha derin bu inceleme, travmatik beyin hasarı ve beyin sarsıntısı gibi nörodejeneratif hastalıklar, hareket bozuklukları, depresyon ve dikkat eksikliği bozuklukları gibi nörolojik bozukluklara ilişkin klinik olarak eyleme geçirilebilir bilgiler sağlayabilmektedir. Daha gelişmiş olan bu testler, geleneksel sakkad testine göre daha detaylı incelemeye olanak sağlamaktadır (D. Munoz et al., 2004).

1. Prosakkadler

Sakkadik göz hareketlerinin bilişsel işlevleri ve sensöriyel motor süreçleri anlayabilmek amacıyla geliştirilmiş bir yöntem olduğu öne sürülmektedir. Prosakkad görevinde katılımcılara uyarının olduğu yöne doğru hızlı bir bakış gerçekleştirmeleri gerektiği yönergesi verilir. Bu test refleksif otomatik bir yanıt gerektirir ve uyarın ile tepki uyumlu olmalıdır ve bu göz hareketi refleksiftir (D. Munoz et al., 2004). Prosakkad sonuçlarında yaş arttıkça latans sürelerinin uzadığı gözlenmiştir (Pratt et al., 2006). Yapılan nörogörüntüleme çalışmaları sonucunda, prosakkad görevi sırasında posterior beyin bölgeleri, suplementer göz alanı ve frontal göz alanlarında aktivasyon gerçekleşmektedir (Dyckman et al., 2007).

2. Antisakkadlar

Antisakkad görevi hedefe doğru yapılan göz hareketinin baskılanarak hedefin tersi yönüne doğru istemli bir sakkadın programlanması için çalışma belleği ,dikkat ve inhibisyon gibi yürütücü işlev fonksiyonlarını gerektirmektedir (Ting et al., 2016) (D. Munoz et al., 2004).

İnhibisyon kontrolü, uyarana karşı alışılmış veya refleksif tepkileri baskılama yeteneği olarak tanımlanan yürütücü işlevlerin bir parçasıdır (Obeso et al., 2011).

Antisakkad görevi, refleksif ve güçlü tepkilerin inhibisyonunun araştırılması için kullanılan başarılı bir şekilde doğrulanmış olan deneysel paradigmalardan biridir. Katılımcılara antisakkad görevinde sunulan hedef uyarının tersi yönüne bakmaları talimatı verilmektedir. Bir antisakkadı başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için, uyarın yönünde daha hızlı, refleksif, görsel olarak yönlendirilen bir sakkad bastırılmalı ve ardışık olarak ters yöne doğru gönüllü bir sakkad planlanmalı ve yürütülmelidir. Antisakkad davranışı, refleksif sakkadların inhibisyonu için dorsalateral prefrontal

korteksten superior kollikulusa gönderilen inhibitör sinyal ile başlamaktadır (Pierrot-Deseilligny et al., 2003).

Antisakkad testindeki hata oranı, çeşitli nörodejeneratif bozukluklardaki yürütücü işlevlerle ilişkilendirilmiştir (Mirsky et al., 2011)(Rodríguez-Labrada et al., 2014) (Walton et al., 2015).

Nörogörüntüleme çalışmalarından elde edilen kanıtlar, antisakkad görevi sırasında frontal göz alanı ve dorsolateral prefrontal korteks aktivitesi göstermektedir (Hutton and Ettinger, 2006). Antisakkadlar prosakkadlara benzer çıkış devrelerini kullanmaktadır. Yüksek düzeyde yürütücü işlev gerektiren üçüncül prefrontal korteks sistemlerinden gelen modülasyon iki görevde de ortaktır. Antisakkad görevinin anahtarı, yanıt inhibisyonu sürecidir; burada bireyin, dorsolateral prefrontal korteksin (DLPFC) bir fonksiyonu olan, hedefe yönelik refleksif prosakkadı bastırması gerekir. DLPFC'nin ters yöne sakkad oluşturabilmesi için korpus kallozum üzerinden karşı frontal lob ile iletişim kurması gerekmektedir. Ezberlenmiş hedeflere yönelik doğru antisakkadların başarısızlığı, çalışma belleği süreçlerinde kritik öneme sahip olan görsel bellek devrelerinin bozulduğunu gösterebilmektedir. Cevap inhibisyonu doğru bir şekilde gerçekleşmediğinde yürütücü işlevlerde ve dikkat kontrolünde bozulmalar ortaya çıkmaktadır. Antisakkad testlerinde gösterilen başarısız tepki inhibisyonu Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğunda (DEHB) da gösterilmiştir (D. Munoz et al., 2004). Beyin sarsıntısı ve mTBI' da antisakkad fonksiyonun bozulduğu gösterilmiştir (Ting et al., 2016). Etki düzenleme bakımından DLPFC' nin kritik ve önemli bir bölge olduğu çalışmalarda gösterilmiştir. Antisakkad görevindeki bozulmaların, şizofreni ve depresyon gibi psikolojik hastalıklarda kullanılabilecek bir biyobelirteç olabileceği gösterilmiştir. (Rodrigue et al., 2016) (Hoffmann et al., 2019)

3. Prosakkad ve Antisakkadlerin Klinikteki Önemi

Yanıt inhibisyonu günlük yaşam için oldukça önemlidir. İstemli motor hareketler lehine refleks tepkilerinin baskılanmasını sağlar. Bireylerin hedefe doğru değil de hedefin karşı tarafına sakkadik bir göz hareketi yapmasının gerekli olduğu antisakkad görevi, hareketin istemli ve esnek kontrolünü araştırmak için yararlı bir görevdir. Antisakkadler, prosakkadlerden daha uzun latans süresine sahiptir ve bireylerin antisakkad denemelerinde hata yapma olasılığı daha yüksektir. Bu hatalar

genellikle hedefe doğru hızlı bir sakkadik hareketten oluşur ve bu genellikle kısa bir latans süresi içinde hedeften uzakta ikinci bir sakkadle düzeltilmektedir. Bu görev, hastaların refleksif bir prosakkadi baskılamasını ve bunun yerine karşı tarafa istemli bir sakkadik hareket oluşturmasını gerektirmektedir (Everling and Fischer, 1998)(D. Munoz et al., 2004). Antisakkad testi ile her iki yetenek de değerlendirilebilmektedir; baskılama ve istemli sakkadik hareket yapmak. Yapılan çalışmalarda farklı beyin lezyonlarında, psikiyatrik ve nörolojik bozuklukların antisakkad görevinde hatalarla dolayısıyla uyarana doğru ilerlemeler şeklinde sonuçlandığı gösterilmiştir. Sakkadler oluşturulurken görme fonksiyonu için oksipital lobu, lokalizasyon için parietal lobu ve başlatma için frontal lobu içeren yolları kullanır. Bu yollar, frontal lobdan çıkarak bazal gangliyonlara doğru bakışı hedefe doğru hareket ettirmek için okülomotor sistemlerin aktivasyonunu başlatır. Yollar beyin sapından superior kolikül sakkadik puls üreteçlerine kadar inmektedir. Beyinciğin çeşitli bölgelerinden bu sistemlere gelen girdiler, sakkadlerin doğruluğunun modülasyonunu sağlamaktadır. Bu sistemlerdeki lezyonların ve anormal fonksiyonların klinik uygulamasına ve lokalizasyonunun belirlenmesine olanak sağlayan sakkadik disfonksiyonların çözümlenmiş modelleri bulunmaktadır (Ting et al., 2016). Beyin görüntüleme çalışmaları, antisakkadların oluşumu sırasında geniş bir alana yayılmış kortikal ve subkortikal ağı aktif olduğunu göstermiştir. Güncel veriler çeşitli beyin lezyonlarının, nörolojik hastalıkların ve psikiyatrik bozuklukların prosakkadik yönel hatalara yol açtığını göstermektedir (D. P. Munoz et al., 2003) (Ting et al., 2016) (Jensen et al., 2019)(Termsarasab et al., 2015)(Rodrigue et al., 2016) (Peng et al., 2023) (Hoffmann et al., 2019) (Jensen et al., 2019) (Beck et al., 2018) (Shaikh and Ghasia, 2019).

a. Latans ve Hız Değerlendirmesi

Prosakkad ve antisakkad cevaplarının oluşumunda görev alan yolların ve yapıların dağılık yerleşimi, bu cevapları hafif travmatik beyin hasarı (mTBI) ve beyin sarsıntısına karşı daha hassas hale getirmektedir. Latanslardaki artış ve latans dağılımlarının genişlemesi, mTBI'nın hassas işaretleri olduğunu göstermiştir. Sakkad cevaplarının hızlarındaki anormal sonuçlar, beyin sapı bağlantılarında disfonksiyon sonucu meydana gelebilmektedir (Ting et al., 2016). Doğruluk eksikliği ve hızdaki değişiklikler, serebellar sistemlerde hasara işaret edebilir; aşırı atış ve yetersiz atış, ayrı serebellar sistemler içinde lokalizasyona yardımcı olur (Jensen et al., 2019) .

b. Hareket Bozuklukları

Sakkad oluşumunun anormal modelleri, hareket bozukluğu literatüründe iyi temsil edilmektedir. Sakkad cevaplarının fazında gözlenen değişiklikler, frontal lob ile bazal gangliyon ağı içerisindeki lezyonları lokalize etmek için yol gösterici olabilmektedir. Doğruluk sonuçlarındaki değişiklikler, Parkinson, distoni ve diğer hareket bozukluklarında süperior koliküler sakkadlerin cevaplarında anormalliklerin gözlenmesine neden olabilmektedir (Beck et al., 2018) (Jensen et al., 2019) (Shaikh and Ghasia, 2019). Sakkadlerin hızı ve yönsel cevaplardaki anormallikler Parkinsonun Supranükleer Palsi ve Çoklu Sistem Atrofisi gibi progresyon gösteren hastalıkların tanılanmasına yardımcı olabilmektedir. (Termsarasab et al., 2015).

III. GEREÇ ve YÖNTEM

A. Çalışmanın Yürütüldüğü Birim

Bu çalışma Yüksek Lisans tezi olarak İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Odyoloji Anabilim Dalı, Odyoloji Programında yapılmıştır. 20/12/2023 tarihinde İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun izni ile yapılmıştır. Çalışmamızda tinnitusun sakkadometri testi ile değerlendirilen prefrontal inhibisyon mekanizması üzerindeki etkisinin araştırılması ve tinnitus şikayeti olan bireyler ile tinnitus şikayeti olmayan bireyler arasında sakkadometri test sonuçlarını karşılaştırmak amaçlanmıştır. Gönüllülük esasına dayalı olarak bilgilendirilmiş ve Gönüllü onam formu bütün katılımcılara imzalatılmıştır. Bu çalışma kesitsel araştırma niteliğindedir.

B. Araştırmanın Örnekleme

Çalışmamızın örnekleme genişliği, %85 güç için G*Power program ile 27 tinnitüslü birey deney grubu ve 27 tinnitüsü olmayan birey kontrol grubu olacak şekilde toplamda 54 olarak belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemini oluşturan hastalar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Odyoloji Laboratuvarına tinnitus şikayeti ile başvuran hastalar arasından seçilmiştir.

C. Katılımcıların Özellikleri

Çalışmaya 18-49 yaş aralığında 27 katılımcı çalışma grubu için, 18-49 yaş aralığında 27 katılımcı da kontrol grubu için dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilecek kriterler:

- 18-49 yaş arası olması
- Subjektif tinnitus şikayeti olan, pulsatil olmayan, sürekli olarak mevcut olan, en az 6 aydır var olan tek taraflı veya iki taraflı kronik tinnitus şikayeti olması

- Katılımcıların Tinnitus Engellilik Anketine göre Zayıf -Orta-İlımlı-Şiddetli şeklinde değerlendirilmiş olması
- Saf ses ortalamasının (500-1000-2000-4000 Hz) normal (<25 dB) olması
- Hiperakuzi şikayeti olmaması
- Test sırasında nörolojik veya teşhis edilmiş psikiyatrik bozukluk (majör depresyon dahil) olmaması ve psikotrop ilaç kullanımı olmaması
- Mini mental test üzerinden en az 24 puan almış olması

Dışlama kriterleri:

- Katılımcıların Tinnitus Engellilik Anketine göre Felaket şeklinde değerlendirilmiş olması
- Görme bozukluğuna sahip olması
- Otojik bir hastalık ya da işitme kaybına sahip olması
- Denge şikâyeti ve okülomotor testlerde normal aralığın dışında (santral vestibüler patoloji lehine) yanıt varlığının olması
- Ek hastalık olması (diyabet, hipertansiyon, kalp yetmezliği, böbrek hastalıkları)

D. Çalışmanın Tasarımı

Tinnitus şikayeti olan bireylerden öncelikle anamnez alınmıştır ve Tinnitus Engellilik anketi uygulanmıştır. Daha sonra Mini Mental test uygulanmış olup 24 puan ve üzerinde puan alan ve diğer dahil edilme kriterlerini de karşılayan bireylere okülomotor testler uygulanmıştır. Katılımcıların test başlangıcında uykusunu almış ve kendilerini iyi hisseder şekilde olmaları göz önünde bulundurularak teste kabul edilmişlerdir. Okülomotor test sonuçları normal olan bireylere sakkadometri testi uygulanmıştır. Sakkadometri testi farklı sıçrama sayılarıyla uygulanmış olup çalışma sonunda farklı sıçrama sayıları ile yapılan testin sonuçları tinnitus şikayeti olan bireyler ve tinnitus şikayeti olmayan bireyler arasında karşılaştırılmıştır.

1. Tinnitus Engellilik Anketi: Tinnitusun fonksiyonel, emosyonel ve katastrofik etkilerini belirlemek ve tinnitusun bireylerin günlük hayatlarını ne kadar etkilediğini değerlendirmek amacı ile 25 soruluk bir anketten oluşmaktadır. Katılımcılardan sorulara “evet”, “bazen” ve “hayır” şeklinde yanıt vermesi

istenir. Aksoy ve arkadaşları tarafından 2006 yılında Türkçe' ye çevrilmiş, geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmıştır. (Aksoy et al., 2006)

2. Mini Mental Test: Bilişsel performansı kantitatif şekilde değerlendirmek için Folstein ve arkadaşları tarafından 1975 yılında geliştirilmiştir (Folstein et al., 1975). Güngen ve arkadaşları 2002'de Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmışlardır(Güngen vd., 2002). Ayırıcı tanıda sınırlı bir özgüllüğe sahip olmakla birlikte, global olarak bilişsel düzeyi saptamada ve nöropsikiyatrik muayenede kullanılan kısa ve kullanışlı bir testtir.
3. Saf Ses Odyometri: Saf Ses Odyometri, odyolojik testler arasında en sık kullanılan ve işitmenin değerlendirilmesinde saf seslerin kullanıldığı standart davranışsal testlerden biridir. Saf sesler odyometri aracı ile üretilirler ve kulaklık ya da hoparlör aracılığı ile de hastalara sunulurlar. Standart odyometreler, 125-8000 Hz arasındaki frekanslarda ölçüm yaparlar ve bu frekanslarda elde edilen işitme eşikleri odyogram grafiğinde gösterilir. (Belgin ve Şahlı, 2015)
4. Okülomotor Testler: Okülomotor Testler Interacoustic marka VisualEyes™ 525 VNG model ile uygulanmıştır. Spontan nistagmus, Sakkad, Pursuit, Optokinetik ve Gaze testleri yapılacaktır. Hasta 1 m mesafedeki ekranda beliren noktaları verilen talimatlara uygun olarak takip eder. Hastanın göz hareketlerini kaydetmek üzere Videnistagmografi (VNG) gözlüğü (goggle) takılır. Sakkadometri testinden önce yapılarak katılımcıların santral vestibüler yolların normalliği kontrol edilir.
- Sakkadometri Testi: Sakkadometri testi, santral vestibüler anormalliklerin, nörodejeneratif hastalıkların, travmatik beyin hasarı, beyin sarsıntısı gibi anormalliklerin teşhisinde kullanılan ve gelişmiş bir okülomotor testtir. Sakkadometri testi Interacoustic marka VisualEyes™ 525 VNG model ile uygulanmıştır. Birey bir ekran karşına 1 metre mesafede oturur. Hastanın göz hareketlerini kaydetmek üzere Videonistagmografi (VNG) gözlüğü (goggle) takılır. Prosakkad testinde ekranda yanan nokta yönüne, antisakkad tesinde ekranda beliren noktanın tersi yönde, yaklaşık simetrik noktaya bakması istenir. Test 60 sıçrama/30 sağ, 30 sol (151 ms) ve 100 sıçrama/50 sağ, 50 sol (251 ms) olarak farklı iki test prosedüründe uygulanır. Antisakkad ölçümü yorulmayı değerlendirdiğinden iki protokol 1 saat ara ile uygulanır. Elde edilen

iki sonuç istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılacaktır. Okülomotor testler ve sakkadometri testi sırasında herhangi bir invaziv girişimde bulunulmamaktadır ve testlerin hasta üzerinde olumsuz etkisi bildirilmemiştir. Sakkadometri testi sırasında kabul edilen değerler sağ kabul edilen, sol kabul edilen, sağ latans, sol latans gibi değerler olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmamızda bu değerlerin ortalama parametreleri incelenmiştir.

1. Sakkadometri Parametreleri

Test sırasında standart rastgele sakkad testinde olduğu gibi hız, latans ve doğruluk gibi sakkad parametreleri değerlendirilmektedir. Testin sonucunda hız ve latans parametreleri ve hata oranı, konum ve faz değerlerinin grafik sonuçları ile değerlendirme yapılmaktadır.

Hız: Gözlerin bir noktadan diğer noktaya ne kadar hızlı hareket ettiğini göstermektedir.

Latans: Görsel uyarının verilmesi ile sakkadik hareketin ortaya çıkmasını ifade etmektedir.

Doğruluk: Hedef noktasını aşmadan veya hedefin gerisinde kalmadan gözlerini direkt olarak hedefe doğru hareket ettirme becerisini göstermektedir (Ardıç, 2005).

Hata oranı değerleri Yönsel hata oranı ve genel hata oranı olmak üzere iki şekilde karşımıza çıkmaktadır.

Yönsel Hata Oranı: Hastanın gözlerini yanlış yöne hareket ettirme yüzdesidir.

Genel Hata Oranı: Kayıt sırasında oluşan genel hata ve artefaktların yüzdesini göstermektedir.

Çalışmamızda gruplar arasında hız, doğruluk, latans, yönsel hata oranı ve genel hata oranı açısından karşılaştırma yapılmıştır.

E. İstatistiksel Analiz

Araştırma verisi IBM SPSS 26 (IBM Statistical Package for Social Sciences) aracılığıyla bilgisayar ortamına yüklenip değerlendirilmiştir. Kategorik değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerine frekans analizi yapıp sayı ve yüzde olarak sunulmuştur. Nümerik değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri normal dağılan değişkenler için

ortalama (\pm) standart sapma, normal dağılmayan değişkenler için ise medyan (minimum-maksimum) şeklinde sunulmuştur. Nümerik değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu analitik yöntemler (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk's testleri) kullanılarak incelenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel anlamlılıklarda normal dağılan değişkenler için "Bağımsız Örneklemeler için T Testi ve normal dağılmayan değişkenler için ise "Mann-Whitney U Testi" istatistiksel yöntem olarak kullanılmıştır. Değişkenlerin gruplar arası varyanslarının homojenliği Levene testi ile değerlendirilmiştir. Değişkenler arasındaki anlamlı ilişkiyi belirlemek için Pearson Korelasyon Analizi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyleri ise $p < 0.05$, $p < 0,01$ olarak kabul edilmiştir.

IV. BULGULAR

Katılımcıların Yaş, Cinsiyet, Mini Mental Test, Tinnitus Engellilik Anketi puanları dağılımları Çizelge 2’ de verilmiştir.

	Çalışma Grubu n=27		Kontrol Grubu n=27 ort ± SS	
	min-maks	ort ± SS	min-maks	ort ± SS
Yaş	19-45	33.55±8.90	23-44	28.85±7.16
Mini Mental Test Puanı	24-30	27.18±2.16	30-30	30±0
Tinnitus Engellilik Anketi Puanı	20-62	39.18±11.91	-	-
Cinsiyet(K/E) n	15/12		20/7	

Çizelge 2: Katılımcıların Yaş, Cinsiyet, Mini Mental Test, Tinnitus Engellilik Anketi Puanları Dağılımı

Tinnituslu bireylerin 15’i kadın, 12’si erkek toplam 27 bireyden oluşmaktadır. Kontrol grubunun 20’si kadın, 7’si erkek toplam 27 bireyden oluşmaktadır.

- Tinnituslu bireylerin yaşları 19-45 aralığında olup yaş ortalamaları 33.55 ± 8.90 iken tinnitüsü olmayan katılımcıların yaşları 24-30 aralığında olup yaş ortalamalarının 28.85 ± 7.16 olduğu tespit edilmiştir.
- Katılımcıların Mini Mental Test puanları incelendiğinde tinnituslu bireylerin test puanları 24-30 aralığında olup ortalama 27.18 ± 2.16 puan iken kontrol grubunun Mini Mental Test Puanlarının 30 olduğu görülmektedir.
- Katılımcıların Tinnitus Engellilik Anketi Puanı incelendiğinde tinnituslu bireylerin anket puanları 20-62 aralığında değişirken ortalama puanları 39.18 ± 11.91 olduğu tespit edilmiştir.

Tinnituslu bireylerde prosakkad değerlerinin farklı sıçrama sayılarına göre incelenmesi Çizelge 3’te verilmiştir.

	60 Jump	100 Jump	p Değeri
Ortalama Latans	240.22 ± 33.15	238.44 ± 36.39	0.852
Ortalama Hız	271 (233- 322)	274 (241- 426)	0.703
Ortalama Doğruluk	97.56 ± 4.06	97.11 ± 4.47	0.704
Yönel Hata Oranı	0 (0-5)	12 (0-50)	<0.001**
Genel Hata Oranı	8 (0-25)	21 (3-65)	<0.001**

Çizelge 3: Tinnituslu Bireylerde Prosakkad Değerlerinin Farklı Sıçrama Sayılarına Göre İncelenmesi

Normal dağılmayan nümerik değişkenler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur.

1: Mann-Whitney U Testi

2: Bağımsız İki Örneklem t Testi

*<.05 **<.01

Bulgular sonucunda “Hata Oranı ve Genel Hata Oranı” değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılıklar incelendiğinde;

- Tinnituslu bireylerin 60 sıçrama sayısı ile 100 sıçrama sayısı “Yönel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -5.818$ $p < 0.001$). Bu farklılık incelendiğinde 100 sıçrama sayısı ile yapılan “Yönel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Tinnituslu bireylerin 60 sıçrama sayısı ile 100 sıçrama sayısı “Genel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -3.577$ $p < 0.001$). Bu farklılık incelendiğinde 100 sıçrama sayısı ile yapılan “Genel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tinnituslu bireylerde antisakkad değerlerinin farklı sıçrama sayılarına göre incelenmesi Çizelge 4’te verilmiştir.

	60 Jump	100 Jump	p Değeri
Ortalama Latans	325 (261-510)	340 (179-432)	0.703
Ortalama Hız	243.44 ± 48.36	254.07 ± 46.52	0.414
Ortalama Doğruluk	94 (51-211)	98 (67-193)	0.610
Yönsel Hata Oranı	1 (0-4)	11 (0-52)	<0.001**
Genel Hata Oranı	8 (2-26)	21 (3-58)	<0.001**

Çizelge 4: Tinnituslu Bireylerde Antisakkad Değerlerinin Farklı Sıçrama Değerlerine Göre İncelenmesi

Normal dağılmayan nümerik değişkenler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur.

1: Mann-Whitney U Testi

2: Bağımsız İki Örneklem t Testi

*<.05 **<.01

Bulgular sonucunda “Yönsel Hata Oranı ve Genel Hata Oranı” değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılıklar incelendiğinde;

- Tinnituslu bireylerin 60 sıçrama sayısı ile 100 sıçrama sayısı “Yönsel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -5.719$ $p < 0.001$). Bu farklılık incelendiğinde 100 sıçrama sayısı ile yapılan “Yönsel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Tinnituslu bireylerin 60 sıçrama sayısı ile 100 sıçrama sayısı “Genel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -3.696$ $p < 0.001$). Bu farklılık incelendiğinde 100 sıçrama sayısı ile yapılan “Genel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kontrol grubunun prosakkad değerlerinin farklı sıçrama sayılarına göre incelenmesi Çizelge 5’te verilmiştir.

	60 Jump	100 Jump	P Değeri
Ortalama Latans	239.17 ± 20.53	240.83 ± 23.76	0.802
Ortalama Hız	271 (216-300)	269 (179-308)	0.800
Ortalama Doğruluk	98.26 ± 2.98	97.26 ± 4.89	0.408
Yönel Hata Oranı	0 (0-0)	0 (0-1)	0.019*
Genel Hata Oranı	2 (0-6)	3 (0-6)	0.043*

Çizelge 5: Kontrol Grubunun Prosakkad Değerlerinin Farklı Sıçrama Sayılarına Göre İncelenmesi

Normal dağılmayan nümerik değişkenler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur.

1: Mann-Whitney U Testi

2: Bağımsız İki Örneklem t Testi

*<.05 **<.01

Çizelgede tinnitusu olmayan katılımcıların 60 sıçrama ve 100 sıçrama sayısı ile yapılmış prosakkad değerleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için yapılan istatistiksel analizlere yer verilmiştir. Bulgular sonucunda “Yönel Hata Oranı ve Genel Hata Oranı” değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılıklar incelendiğinde;

- Tinnitusu olmayan bireylerin 60 sıçrama sayısı ile 100 sıçrama sayısı “Yönel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -2.343$ $p=0.019$). Bu farklılık incelendiğinde 100 sıçrama sayısı ile yapılan “Yönel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Tinnitusu olmayan bireylerin 60 sıçrama sayısı ile 100 sıçrama sayısı “Genel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -2.022$ $p=0.043$). Bu farklılık incelendiğinde 100 sıçrama sayısı ile yapılan “Genel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kontrol grubunun antisakkad değerlerinin farklı sıçrama sayılarına göre incelenmesi Çizelge 6’da verilmiştir.

	60 Jump	100 Jump	P Değeri
Ortalama Latans	295.70 ± 26.97	313.17 ± 26.65	0.032*
Ortalama Hız	223.43 ± 32.99	222.30 ± 30.86	0.905
Ortalama Doğruluk	86.65 ± 14.03	88.04 ± 17.51	0.768
Yönel Hata Oran	2 (0-5)	3 (0-6)	0.077
Genel Hata Oranı ₁	3.39 ± 1.53	4.70 ± 1.66	0.008**

Çizelge 6: Kontrol Grubunun Antisakkad Değerlerinin Farklı Sıçrama Değerlerine Göre İncelenmesi

Normal dağılmayan nümerik değişkenler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur.

1: Mann-Whitney U Testi

2: Bağımsız İki Örneklem t Testi

*<.05 **<.01

Çizelgede tinnitusu olmayan bireylerin 60 sıçrama ve 100 sıçrama sayısı ile yapılmış Anti Sakkad değerleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için yapılan istatistiksel analizlere yer verilmiştir. Bulgular sonucunda “Ortalama Latans, Yönel Hata Oranı ve Genel Hata Oranı” değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılıklar incelendiğinde;

- Tinnitusu olmayan bireylerin 60 sıçrama sayısı ile 100 sıçrama sayısı “Ortalama Latans” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t = -2.210$ $p = 0.032$). Bu farklılık incelendiğinde 100 sıçrama sayısı ile yapılan Ortalama Latans ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Tinnitusu olmayan bireylerin 60 sıçrama sayısı ile 100 sıçrama sayısı “Genel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t = -2.768$ $p = 0.008$). Bu farklılık incelendiğinde 100 sıçrama sayısı ile yapılan “Genel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Mini Mental Test puanı değerlerinin çalışma ve kontrol grubuna göre karşılaştırılması Çizelge 7’de verilmiştir.

Grup	n	Ortalama	Std. Sapma	t İstatistiği	p Değeri
Çalışma Grubu	27	27.18	2.16	-6.750	<0.001**
Kontrol Grubu	27	30.00	0.00		

Çizelge 7: Mini Mental Test Puanı Değerlerinin Çalışma ve Kontrol Grubuna Göre İncelenmesi

n: Gözlem Sayısı

*<.05 **<.01

Çizelgede tinnitusu olan ve olmayan bireylerin Mini Mental Test Puanı değerleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için yapılan istatistiksel analizlere yer verilmiştir. Bulgular sonucunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($t=-6.750$ $p<0.001$). Tinnitusu olan bireylerin Mini Mental Test Puanı değerlerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

60 sıçrama sayısı ile yapılan sakkadometri prosakkad değerlerinin çalışma ve kontrol grupları arasında incelenmesi Çizelge 8’de verilmiştir.

	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	p Değeri
Ortalama Latans	240.22 ± 33.15	241.66 ± 21.37	0.850
Ortalama Hız	273.85 ± 21.79	270.88 ± 20.29	0.607
Ortalama Doğruluk	97 (90-105)	98 (92-113)	0.471
Yönsel Hata Oranı	0 (0-5)	0 (0-1)	0.010*
Genel Hata Oranı	8 (0-25)	2 (0-7)	<0.001**

Çizelge 8: Sakkadometri 60 Sıçrama Sayısı ile Yapılan Prosakkad Değerlerinin Çalışma ve Kontrol Grubuna Göre İncelenmesi

Normal dağılmayan nümerik değişkenler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur.

1: Mann-Whitney U Testi

2: Bağımsız İki Örneklem t Testi

*<.05 **<.01

Bulgular sonucunda “Yönsel Hata Oranı ve Genel Hata Oranı” değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılıklar incelendiğinde;

- Tinnitusu olan katılımcılar ile kontrol grubunun “Yönsel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -2.587$ $p = 0.010$). Bu farklılık incelendiğinde Tinnitusu olan bireylerin “Yönsel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Tinnitusu olan bireyler ile kontrol grubunun “Genel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -4.108$ $p < 0.001$). Bu farklılık incelendiğinde Tinnitusu olan bireylerin “Genel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

60 sıçrama sayısı ile yapılan sakkadometri antisakkad değerlerinin çalışma ve kontrol grupları arasında incelenmesi Çizelge 9’da verilmiştir.

	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	p Değeri
Ortalama Latans	325 (261-510)	299 (250-362)	0.001**
Ortalama Hız	243.44 ± 48.36	226.37 ± 33.56	0.138
Ortalama Doğruluk	94 (51-211)	86 (60-116)	0.148
Yönsel Hata Oranı	12 (0-50)	2 (0-5)	<0.001**
Genel Hata Oranı	21 (3-65)	3 (1-8)	<0.001**

Çizelge 9: Sakkadometri 60 Sıçrama Sayısı ile Yapılan Antisakkad Değerlerinin Çalışma ve Kontrol Grubuna Göre İncelenmesi

Normal dağılmayan nümerik değişkenler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur.

1: Mann-Whitney U Testi

2: Bağımsız İki Örneklem t Testi

* $< .05$ ** $< .01$

Bulgular sonucunda “Ortalama Latans, Yönsel Hata Oranı ve Genel Hata Oranı” değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılıklar incelendiğinde;

- Tinnitusu olan bireyler ile kontrol grubunun “Ortalama Latans” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -3.218$ $p = 0.001$). Bu farklılık incelendiğinde Tinnitusu olan katılımcıların “Ortalama Latans” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Tinnitusu olan bireyler ile kontrol grubunun “Yönsel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -4.973$ $p < 0.001$). Bu farklılık incelendiğinde Tinnitusu olan katılımcıların “Yönsel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Tinnitusu olan bireyler ile kontrol grubunun “Genel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -5.771$ $p < 0.001$). Bu farklılık incelendiğinde Tinnitusu olan bireylerin “Genel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

100 sıçrama sayısı ile yapılan sakkadometri prosakkad değerlerinin çalışma ve kontrol grupları arasında incelenmesi Çizelge 10’da verilmiştir.

	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	p Değeri
Ort Latans	238.44 ± 36.39	243.48 ± 23.40	0.548
Ortalama Hız	274 (241-426)	269 (179-308)	0.411
Ortalama Doğruluk	97.11 ± 4.47	97.25 ± 4.68	0.906
Yönsel Hata Oranı	1 (0-4)	0 (0-1)	<0.001**
Genel Hata Oranı	8 (2-26)	3 (0-7)	<0.001**

Çizelge 10: Sakkadometri 100 Sıçrama Sayısı ile Yapılan Prosakkad Değerlerinin Çalışma ve Kontrol Grubuna Göre İncelenmesi

Normal dağılmayan nümerik değişkenler medyan (min-maks) olarak sunulmuştur.

1: Mann-Whitney U Testi

2: Bağımsız İki Örneklem t Testi

*<.05 **<.01

Bulgular sonucunda “Yönsel Hata Oranı ve Genel Hata Oranı” değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılıklar incelendiğinde;

- Tinnitusu olan bireyler ile kontrol grubunun “Yönsel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -3.640$ $p < 0.001$). Bu farklılık incelendiğinde tinnituslu bireylerin “Yönsel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Tinnitusu olan bireyler ile kontrol grubunun “Genel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z = -4.517$ $p < 0.001$). Bu farklılık incelendiğinde tinnituslu bireylerin “Genel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

100 sıçrama sayısı ile yapılan sakkadometri antisakkad değerlerinin çalışma ve kontrol grupları arasında incelenmesi Çizelge 11’de verilmiştir.

	Çalışma Grubu	Kontrol Grubu	p Değeri
Ortalama Latans	342.18 ± 61.94	314.18 ± 26.34	0.038*
Ortalama Hız	254.07 ± 46.52	224.37 ± 31.50	0.008**
Ortalama Doğruluk	98 (67-193)	86 (58-125)	0.030*
Yönsel Hata Oranı	11 (0-52)	3 (0-6)	<0.001**
Genel Hata Oranı	21 (3-58)	5 (2-10)	<0.001**

Çizelge 11: Sakkadometri 100 Sıçrama Sayısı ile Yapılan Antisakkad Değerlerinin Çalışma ve Kontrol Grubuna Göre İncelenmesi

Bulgular sonucunda “Ortalama Latans, Ortalama Hız, Ortalama Doğruluk, Yönsel Hata Oranı ve Genel Hata Oranı” değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılıklar incelendiğinde;

- Tinnituslu bireyler ile tinnitusu olmayan bireylerin “Ortalama Latans” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t = 2.161$ $p = 0.038$). Bu farklılık incelendiğinde Tinnituslu bireylerin “Ortalama Latans” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

- Tinnituslu bireyler ile tinnitusu olmayan bireylerin “Ortalama Hız” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t= 2.747$ $p=0.008$). Bu farklılık incelendiğinde Tinnituslu bireylerin “Ortalama Hız” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Tinnituslu bireyler ile tinnitusu olmayan bireylerin “Ortalama Doğruluk” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z= -2.172$ $p=0.030$). Bu farklılık incelendiğinde Tinnituslu bireylerin “Ortalama Doğruluk” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Tinnituslu bireyler ile tinnitusu olmayan bireylerin “Yönel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z= -5.230$ $p<0.001$). Bu farklılık incelendiğinde Tinnituslu bireylerin “Yönel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- Tinnituslu bireyler ile tinnitusu olmayan bireylerin “Genel Hata Oranı” ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($z= -5.109$ $p<0.001$). Bu farklılık incelendiğinde Tinnituslu bireylerin “Genel Hata Oranı” ölçüm değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

V. TARTIŞMA

Yapılan çalışmalar tinnituslu hastalarda yürütücü işlev fonksiyonları, inhibisyon kontrolü, işleme hızı ve genel öğrenme ve hafıza becerileri gibi fonksiyonlarla ilişkili olduğunu göstermiştir (Clarke et al., 2020). Tinnitus hastalarında prefrontal korteks ile ilişkili yukarıdan aşağıya bilişsel kontrol ve ilgisiz uyarıları inhibe etme fonksiyonlarında değişiklik gözlenmektedir (Araneda et al., 2015). Sakkadometri testinin antisakkad ölçümü biliş, duygusal düzenleme, ilgisiz uyarıların inhibisyonu, yürütme işlevlerinin dahil olduğu bir analizi sağlamaktadır. (D. Munoz et al., 2004). Çalışmamızda tinnituslu bireylerde ilgisiz uyarının inhibisyonu mekanizmasının tinnitus ile ilişkili olarak negatif etkilenimi olduğu literatür bilgisinden yola çıkılarak farklı sıçrama sayısı (test süresinin uzamasıyla ilişkilidir) ile yapılan ölçümler karşılaştırılmıştır. Aynı zamanda elde edilen veriler tinnitus olmayan bireylerden elde edilen verilerle karşılaştırılarak tinnitusa bağlı oluşabilecek değişiklikler incelenmiştir. Tinnituslu bireylerde bilişsel yükün artmasıyla yürütücü işlevler olumsuz etkilenmekte ve dorsolateral prefrontal kortekste aktivasyon artışının gözlenmektedir (Araneda et al., 2015). Dorsolateral prefrontal korteks bölgesini değerlendiren antisakkad testi ile tinnitus hastalarının değerlendirilebileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızın ilk hipotezi tinnituslu bireylerde farklı sıçrama (jump) sayıları ile yapılan sakkadometri testi sonuçları arasındaki fark ile ilişkilidir. Buna göre tinnituslu bireylerin kendi arasında yapılan karşılaştırmada prosakkad ve antisakkad analizinde 100 sıçrama sayısı (test süresi daha uzun) ile yapılan testte yönel ve genel hata oranlarının 60 sıçrama (test süresi daha kısa) ile yapılan teste göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Prosakkad ölçümünde hata oranları dışındaki parametrelerde bir değişim yokken antisakkad ölçümünde latansta uzama, hızda artış olmakla beraber aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sonuçlar doğrultusunda tinnitusun ilgisiz uyarının inhibisyonu mekanizması üzerinde negatif etkisi olduğu düşünülmüştür. Sonuçlar H1 hipotezini doğrular yönde elde edilmiştir. Araştırmacılar tarafından test süresinin uzaması sonucunda bilişsel

yorulmanın da arttığı ve buna bağlı olarak tinnituslu bireylerde antisakkad görevinde ilgisiz uyaran inhibisyonu becerilerinin kontrol grubuna kıyasla daha kötü olduğu düşünülmüştür. Ayrıca refleksif becerileri değerlendiren prosakkad görevinde de hata oranlarındaki artışın, tinnituslu bireylerin dikkat mekanizmasının etkilenmesi sonucunda amigdala ve limbik sistem bağlantılarının da olumsuz etkilenmesi nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmüştür.

Brueggeman ve ark. (2021), yaptığı çalışmada kronik subjektif tinnitusu olan 107 bireyde, işitme, psikometrik durum ve bilişsel beceriler arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Tinnitus Anketi, D2 dikkat testi ve bilişsel becerileri değerlendirilmek için Stroop test yapılmıştır. Tinnitus şiddeti arttıkça bilişsel beceriler ve dikkat becerilerinde bozulmanın meydana geldiği gözlemlenmiştir. Tinnitus şiddeti, bilişsel performansın en önemli belirleyicisi olarak tanımlanmıştır. Çalışmada aynı zamanda yaş ilerledikçe de bilişsel becerilerde bozulma gözlenmiştir (Brueggemann et al., 2021). Bizim çalışmamızda, yaşın kognitif becerilere etkisini en aza indirmek amacıyla yaş grubu 18-49 olarak sınırlandırılmıştır. Çalışmamızda tinnituslu bireylerde sakkadometri testinde bilişsel değerlendirmeyi sağlayan antisakkad görevinde daha uzun test sıçrama sayısı ile yapılan testte yönsel ve hata oranlarında artış gözlenmiştir.

Jackson ve arkadaşlarının tinnitusun bilişsel beceriler üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada katılımcılara Stroop Test ve Vienna Dikkat Testi uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda tinnitusu olan bireylerin bilişsel görev becerilerinde kontrollere göre anlamlı ölçüde performanslarının daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır (Jackson et al., 2014). Bizim çalışmamızda da Sakkadometri testinde ilgisiz uyaran inhibisyonunun değerlendirildiği antisakkad görevinde tinnituslu bireylerde hata oranının kontrol grubuna oranla anlamlı derecede daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Ek olarak çalışmamızda Mini Mental Test puanı tinnituslu bireylerde kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük elde edilmiştir.

Cardon ve ark. (2019)' da yaptıkları çalışmada tinnituslu bireyleri hafızayı, görsel-uzaysal yetenekleri, dili ve dikkati araştıran alt testleri içeren RBANS-H testi, Tinnitus Fonksiyonel İndeksini (TFI), subjektif tinnitus şiddetini ölçen bir görsel analog ölçeği (VAS) ve hiperakuzi anketi (HQ) ile değerlendirilmişlerdir. Çalışma sonucunda toplam RBANS-H skorları tinnituslu bireyler ve kontroller arasında

anlamli farklilik gözlenmemiştir. Tinnitus VAS puanlari, RBANS-H dikkat alt ölçeği puanlariyla negatif korelasyon göstermiştir. Bu sonuçlar tinnitusun sözel akıcılık üzerinde belirgin olumsuz etkisi olduğunu ve bunun yürütücü bilişsel eksiklikle ilişkili olabileceği düşünölmüştür. Ayrıca çalışmada daha şiddetli tinnitusu olan bireylerde dikkat ile ilgili alt testlerde daha kötü performans gözlenmiştir (Cardon et al., 2019). Çalışmamızda da tinnituslu bireylerde sakkadometri testinde bilişsel değerlendirmeyi sağlayan antisakkad görevinde daha uzun test sıçrama sayısı ile yapılan testte yönsel ve hata oranlarında artış gözlenmiştir.

Hipokamüsün bilişsel becerilerde ve tinnitusun patofizyolojisinde önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Tinnituslu hayvan modellerinde hipokampal eksiklikler tanımlanmış ve tinnituslularda hipokampustaki gri maddede azalma olduğu gösterilmiştir (Michael Landgrebe et al., 2009). Vanneste ve ark. (2016)'da yaptıkları çalışmada tinnituslu 19 birey ve 15 sağlıklı bireyin farklı bilişsel görevler ile tinnitus şiddeti ve tinnitus süresi, bilişsel bozukluk ve hipokampüsteki nörofizyolojik değişiklikler arasındaki ilişkiyi araştırmak için Elektroensefalografi (EEG) analizi yapmışlardır. Sonuçlar hem tinnitus şiddetinin hem de tinnitus süresinin farklı bilişsel testlerle (Mini Mental Test, İz Sürme Testi, Montreal Bilişsel Değerlendirmesi) ilişkili olduğunu göstermektedir. Sonuçlar doğrultusunda yazarlar tarafından tinnituslulardaki bilişsel değişikliklerin hipokampal aktivitenin yanı sıra anterior singulat ve insuladaki değişikliklerle de ilişkili olduğunu düşünölmüştür (Vanneste et al., 2016). Bizim çalışmamızda ise tinnituslu bireylerde sakkadometri testinde bilişsel değerlendirmeyi sağlayan antisakkad görevinde daha uzun test sıçrama sayısı ile yapılan testte yönsel ve genel hata oranlarında artış gözlenmiştir. Ayrıca çalışmamızda Mini Mental Test puanı tinnituslu bireylerde kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük elde edilmiştir.

Kontrol grubunda daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan testte antisakkad analizinde ortalama latans ve genel hata oranında anlamlı derecede artış gözlenmiştir. Ancak tinnituslu grupta sıçrama sayısı artıp test süresi uzadığında hata oranlarındaki anlamlılık değerinin daha olduğu görölmüştür. Sakkadometri testi Odyoloji ve Kulak Burun Boğaz alanında yakın zamanda kullanılmaya başlanmıştır. Çalışmaya başlarken kontrol grubunun farklı sıçrama sayıları ile yapılan testinde parametrelerde anlamlı farklilik gözleneceği tarafımızca düşünölmemiştir. Beklediğimizin aksine kontrol grubunda da farklı sıçrama sayıları ile yapılan testlerde hata oranlarında anlamlı

derecede farklılık gözlenmiştir. Bu durumun henüz sakkadometri testinin farklı örneklem sayıları ve farklı parametreler ile yapılmış yeterince çalışma bulunmaması ile ilişkili olduğu düşünülmüştür. Gelecekteki çalışmaların kontrol grubu daha geniş örneklem ile yapılması ve bu şekilde karşılaştırma yapılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızın ikinci hipotezi tinnituslu bireyler ve tinnitus şikayeti olmayan bireylerin farklı sıçrama sayıları ile yapılan sakkadometri testi hız, doğruluk, latans, yönsel hata oranı ve genel hata oranı sonuçları arasında fark ile ilişkilidir. Tinnituslu bireyler ile kontrol grubu arasında farklı sıçrama sayıları ile yapılan sakkadometri testinde prosakkad ve antisakkad analizinde yönsel ve genel hata oranları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Tinnituslu bireylerin hata oranları kontrol grubuna oranla daha yüksek gözlenmiştir. Ayrıca 60 sıçrama sayısı ile yapılan antisakkad görevinde ortalama latans değeri karşılaştırıldığında da tinnituslu olan bireyler ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık gözlenmiş olup tinnituslu olan bireylerde yönsel hata oranı ve genel hata oranında da anlamlı derecede artış gözlenmiştir. 100 sıçrama sayısı ile yapılan testte antisakkad görevinde tinnituslu bireylerde kontrol grubuna göre ortalama latans, ortalama hız, ortalama doğruluk, yönsel hata oranı ve genel hata oranı değerlerinde anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

Literatür taramamızda tinnituslu bireylerde antisakkad görevinin değerlendirildiği çalışmaya tarafımızca rastlanmamıştır. Çalışmamız literatürde tinnitusun bilişsel bağlantılarını sakkadometri ile değerlendiren ilk çalışmadır.

Literatürde tinnitus ve bilişsel bağlantıların değerlendirildiği birçok çalışma mevcuttur. Tinnituslu bireylerde bilişsel yükün artmasının yürütücü işlevleri olumsuz etkilediği birçok çalışmada gösterilmiştir. Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) ile yapılan çalışmalarda, antisakkad görevi için kortikal ve alt kortikal bölgelerden özellikle prefrontal korteks bölgesinin aktivasyonunun gerekli olduğu görülmüştür (Rosano et al., 2002) (Tu et al., 2006). Tinnituslu bireylerde yapılan fMRI çalışmalarında dorsolateral prefrontal korteks bölgesinde kontrollere kıyasla aktivasyon artışı gözlenmiştir (Araneda et al., 2017). Bizim çalışmamızda da tinnituslu hastalarda antisakkad görevinde kontrollere göre daha fazla hata oranı gözlenmiş olup tinnitusun DLPFC bölgesindeki aktivasyon artışı ile ilişkisi desteklenmiştir.

Dorsolateral prefrontal korteks (DLPFC) bölgesinin invaziv veya non-invaziv nöromodülasyonunun tinnitusu baskılayabileceği, DLPFC' nin tekrarlayan transkraniyal manyetik uyarımının (rTMS), tinnitus ile ilişkili şikayetleri iyileştirmede işitsel etkili olduğu gösterilmiştir (De Ridder et al., 2013). Bizim çalışmamızda da DLPFC bölgesini de değerlendiren antisakkad testinde tinnitusu olan bireylerde kontrol grubuna göre daha fazla hata oranı gözlenmiştir.

Tinnitusun bilişsel beceriler üzerindeki etkisinin sistematik olarak incelendiği bir derleme çalışmasına göre bilişsel beceriler çalışmalarda ayrı ayrı davranış testleri, elektrofizyolojik ölçümler, okülomotor testler ile incelenmiştir. Çalışmalar tinnitus ile bilişsel işlevin özellikle de dikkatin yürütücü kontrolü arasında açıkça bir ilişki olduğunu ve tinnitusun bilişsel işlevlerde bozulmaya neden olduğunu göstermiştir (Tegg-Quinn et al., 2016). Bu sonuçlara uyumlu bir şekilde bizim çalışmamızda da tinnitüslü bireylerde antisakkad görevinde kontrol grubuna kıyasla hata oranlarının yüksek olduğu gözlenmiş ve tinnitusu olan bireylerin bilişsel becerilerinde bozulma olduğunu destekleyecek şekilde sonuçlar elde edilmiştir.

Sakkadometri testi farklı patoloji grupları için kullanılmıştır. Bilişsel fonksiyon bozukluğuna yol açan patolojilerde antisakkad görevinde sağlıklı bireylere göre bozulmalar gösterilmiştir. Koçoğlu ve arkadaşları hafif bilişsel bozukluğu (HBB) olan hastalarda ve HBB' nin alt gruplarında bilişsel işlevleri değerlendirmek için potansiyel bir alternatif yöntem olarak refleksif (prosakkad) ve istemli sakkadik (antisakkad) göz hareketlerinin kaydedilmesinden elde edilen ölçümleri incelemişlerdir. Çalışmada yatay ve dikey prosakkad ve antisakkad yanıtları değerlendirilmiş ve tüm katılımcılar ayrıca kapsamlı bir nöropsikolojik test bataryası da uygulamışlardır. Çalışma sonucunda HBB hastalarında prosakkad ve antisakkadlerin latans sürelerinin sağlıklı kontrollere kıyasla daha uzun olduğu gözlenmiştir. Latans sürelerinin uzamasının bu hastalarda bilişsel inhibitör kontrol sorunlarının göstergesi olabileceği, demansın prelinik ve prodromal aşamalarında buna ve diğer sakkadik ölçümlere odaklanmak, hastalığın klinik ilerleyişini tahmin etmeye ve HBB' nin yönetimine yönelik doğrudan müdahalelere yardımcı olabileceği çalışma sonucunda ortaya konmuştur (Koçoğlu et al., 2021). Yapılan çalışmaya uyumlu olarak bizim çalışmamızda da genel ve yönsel hata oranlarının tinnitüslü bireylerde kontrol grubuna göre daha yüksek gözlendiği sonucuna varılmıştır.

Ting ve ark. (2016)'da yaptıkları çalışmada hafif travmatik beyin hasarı (mTBI) ve beyin sarsıntısı olgularında antisakkadik göz hareketlerinin corpus callosum beyaz madde ortalama difüzyonu, stroop performansı ve semptom yükü ile ilişkisini incelemişlerdir. Hasta grupları ve kontroller arasında antisakkad ortalama latansında uzama ve prosakkad hata oranında anlamlı artış gözlenmiştir. Ayrıca, artan antisakkad ortalama latansı akut mTBI hastalarında yürütücü işlev görevindeki zayıf performansla ve daha fazla semptom yüküyle de ilişkilendirilmiştir. Çalışma sonucunda antisakkad görevinin mTBI ve beyin sarsıntısı için nörolojik bir belirteç olarak yararlı olabileceği öne sürülmüştür (Ting et al., 2016). Patolojinin aynı olmamasıyla birlikte tinnituslu bireylerde de bilişsel becerilerde bozulma gözlenmektedir (Araneda et al., 2015). Çalışmamız sonucunda tinnituslu bireylerde daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan prosakkad ve antisakkad görevlerinde hata oranında artış gözlenmiştir. Ayrıca tinnituslu bireylerde kontrol grubuna kıyasla antisakkad parametrelerinde hata oranlarının anlamlı derecede daha yüksek gözlendiği ve ortalama latans değerlerinde uzama gözlendiği sonucuna varılmıştır.

Narayanaswamy ve ark. (2021), yaptığı çalışmada Obsesif-Kompulsif Bozukluğu (OKB) olan hastalarda antisakkad göz hareketleri incelenmiştir. OKB beyindeki kortiko-striato-talamo-kortikal(CSTS) bağlantılardaki anormal fonksiyonlar ile karakterizedir. Antisakkad görevi, CSTC disfonksiyona duyarlı davranıştaki istemli kontrol becerilerinin ölçülmesine olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada antisakkad görevinin parametreleri, OKB ve sağlıklı kontroller arasında karşılaştırılmıştır. Çalışmada OKB şiddeti ile antisakkad görev parametreleri arasındaki bağlantı da incelenmiştir. Antisakkad hata oranı yüzdesi OKB hastalarında sağlıklı kontrollere göre anlamlı derecede daha yüksek gözlenmiştir. Antisakkad görevindeki yetersiz performans, OKB' de CSTC anormalliğini desteklemektedir (Narayanaswamy et al., 2021). Bu çalışmayla uyumlu şekilde bizim çalışmamız sonucunda tinnituslu bireylerde daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan prosakkad ve antisakkad görevlerinde hata oranında artış gözlenmiştir. Ayrıca tinnituslu bireylerde kontrol grubuna kıyasla antisakkad parametrelerinde hata oranları anlamlı derecede daha yüksek gözlenmiştir.

Thomas ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada antisakkad hata oranı ve şizofreni arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Çalışmaya 54 şizofreni hastası 137 sağlıklı kontrol dahil edilmiş olup antisakkad görevine ek nöropsikolojik ölçümler MATRICS

Konsensus Bilişsel Batarya (MCCB) ve Stroop testi uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda literatüre uyumlu şekilde hasta grubunda belirgin şekilde antisakkadlerin hata oranında artış gözlenmiştir. (Barton et al., 2008) (Calkins et al., 2004). Yapılan çalışma şizofreni hastalarında yüksek antisakkad hata oranının dikkat ve çalışma belleği ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Thomas et al., 2019). Bu çalışmaya uyumlu şekilde çalışmamızda tinnituslu bireylerde daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan antisakkad görevlerinde hata oranında artış gözlenmiş olup hata oranındaki artış daha zayıf bilişsel beceriler ile ilişkilendirilmiştir.

Literatürde birçok çalışmada Alzheimer (AH) hasta grubunda prosakkad ve antisakkad görevleri incelenmiştir. AH' de kontrollere göre prosakkad latansında uzama (Q Yang et al., 2011) (Wilcockson et al., 2019) (Garbutt et al., 2008) (Qing Yang et al., 2013) ve doğru sakkadlerin sayısında azalma (Daffner et al., 1992) göstermiştir. Literatürde AH ile sağlıklı kontroller arasında latanslarının benzer olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (Crawford et al., 2013)(T. Crawford et al., 2005). AH' de parietal ve frontal alanlarda kortikal okülomotor dejenerasyon sonucu prosakkadlerin latansının etkilemiş olabileceği bildirilmektedir (Q Yang et al., 2011). Antisakkad görevinde AH olgularında sağlıklı kontrollere göre antisakkadlerin latansında uzama gözlenmiştir. (Wilcockson et al., 2019)(Koçoğlu vd., 2021)(Chehrehnegar et al., 2019). Düzeltmiş sakkad sayısında (Garbutt et al., 2008), hata sayısında (Wilcockson et al., 2019)(Kaufman et al., 2012) ve antisakkad hızında artış (Chehrehnegar et al., 2019) gösterilmiştir. Çalışmamızda antisakkad hata oranlarında ve ortalama latans değerlerinde tinnituslu bireylerde kontrol grubuna göre anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

Tinnitusun bilişsel fonksiyonlarda bozulmaya yol açması nedeniyle dikkat mekanizması ile ilgili ilgisiz uyarının inhibisyonunu değerlendiren antisakkad görevi ile yapılan değerlendirmeye göre tinnituslu bireylerin tinnitusu olmayan bireylere göre antisakkad fonksiyonlarında bozulma gözlenmiştir. Bu çalışma bilişsel bağlantıları göz önüne alarak tinnituslu bireylerde antisakkad görevinin değerlendirildiği ilk çalışmadır. Elde edilen sonuçlar antisakkad görevi ve bilişsel becerileri değerlendiren diğer çalışmalarla uyumludur. Bununla beraber hem normal bireylerde hem de tinnituslu bireylerde sakkadometri testi sonuçlarını araştıran çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu verilerin gelecekteki çalışmalardan elde edilecek sonuçlarla birlikte tinnituslu bireylerin antisakkadik fonksiyonlarının daha iyi anlaşılacağı düşünülmektedir. Elde

edilen sonuçlar doğrultusunda sakkadometri testinin tinnitus değerlendirmesinde kullanılabileceği düşünölmektedir. Ayrıca tinnituslu bireylerde bilişsel değerlendirmeler yaparken tinnitusun neden olabileceği etkilenmelerin göz önünde bulundurulması gerektiğine vurgu yapan sonuçlar elde edilmiştir.

VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tinnituslu bireylerde antisakkad testinde daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan testte yönsel hata oranında ve genel hata oranında anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

Tinnituslu bireylerde prosakkad testinde daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan testte yönsel hata oranı ve genel hata oranında anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

Kontrol grubunda antisakkad testinde daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan testte ortalama latans ve genel hata oranı değerlerinde anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

Kontrol grubunda prosakkad testinde daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan testte yönsel hata oranı ve genel hata oranında anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

Daha fazla sıçrama sayısı ile yapılan testte tinnituslu bireylerde elde edilen anlamlılık derecesi kontrol grubuna göre daha belirgindir.

Tinnituslu bireylerin Mini Mental Test puanı kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha düşük elde edilmiştir.

Antisakkad testinde 60 sıçrama sayısı ile yapılan testte tinnituslu bireylerde kontrol grubuna göre ortalama latans değerinde anlamlı derecede uzama, yönsel hata oranı ve genel hata oranında anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

Antisakkad testinde 100 sıçrama sayısı ile yapılan testte tinnituslu bireylerde kontrol grubuna göre ortalama latans değerinde anlamlı derecede uzama, ortalama hız, ortalama doğruluk, yönsel hata oranı ve genel hata oranında anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

Prosakkad testinde 60 sıçrama sayısı ile yapılan testte tinnituslu bireylerde kontrol grubuna göre yönsel hata oranı ve genel hata oranında anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

Prosakkad testinde 100 sıçrama sayısı ile yapılan testte tinnituslu bireylerde kontrol grubuna göre yönsel hata oranı ve genel hata oranında anlamlı derecede artış gözlenmiştir.

Çalışmamız literatürde tinnitusun bilişsel bağlantılarını sakkadometri ile değerlendiren ilk çalışmadır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda Sakkadometri testinin tinnitus grubunda değerlendirme için test bataryasına eklenebileceği önerilmektedir. Sakkadometri testinin tinnitus için alternatif değerlendirme seçeneği olabileceği düşünülmektedir. Elde edilen sonuçların tinnitusun oluşumu ve kronikleşmesinin altında yatan bilişsel ve nöral mekanizmaların anlaşılmasına ve klinik değerlendirme için yeni bir yöntem sunulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın daha geniş örneklem grubu ile ve dikkat mekanizmasını değerlendiren farklı testler eklenerek de yapılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tinnitus devam ettikçe nöral plastisiteyi etkiler, kronik tinnitusun da kendi içerisinde süre bakımından gruplandırılarak bakılması ve Tinnitus Engellilik anketi puanı şiddetli veya felaket olan katılımcılar ile yapılmasının daha sağlıklı olacaktır.

VII. KAYNAKÇA

KİTAPLAR

ARDIÇ F.N., **Vertigo US Akademi**, 2005

BELGİN, E., ŞAHLI, A. S., **Temel Odyoloji**, Güneş Tıp Kitabevi, 2015

DAVIS A, EL RAFAIE A., **Tinnitus Handbook**. San Diego, CA: Singular, Thomson Learning, 2000

MAKALELER

AAZH, H., REFAIE, A. EL, & HUMPHRISS, R. (2011). **Gabapentin for tinnitus: a systematic review**. American Journal of Audiology, 20(2), 151–158. [https://doi.org/10.1044/1059-0889\(2011/10-0041\)](https://doi.org/10.1044/1059-0889(2011/10-0041))

ADJAMIAN, P., SEREDA, M., RESEARCH, D. H.-H., & 2009, U. (2009). **The mechanisms of tinnitus: perspectives from human functional neuroimaging**. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378595509000860>

AKSOY, S., FIRAT, Y., ALPAR R. (2007). **The Tinnitus Handicap Inventory: a study of validity and reliability**. The International Tinnitus Journal, <https://www.tinnitusjournal.com/articles/the-tinnitus-handicap-inventory-a-studyof-validity-and-reliability.pdf>

ANARI, M., AXELSSON, A., ELIASSON A., MAGNUSSON L. (1999). **Hypersensitivity to sound: questionnaire data, audiometry and classification**. Scandinavian Audiology, 219–249. <https://doi.org/10.1080/010503999424653>

ARANEDA, R., DE VOLDER, A. G., DEGGOUJ, N., PHILIPPOT, P., HEEREN, A., LACROIX, E., DECAT, M., ROMBAUX, P., & RENIER, L. (2015). **Altered top-down cognitive control and auditory processing in tinnitus: Evidences**

from auditory and visual spatial stroop. Restorative Neurology and Neuroscience, 33(1), 67–80. <https://doi.org/10.3233/RNN-140433>

ARANEDA, R., RENIER, L., DRICOT, L., DECAT, M., EBNER-KARESTINOS, D., DEGGOUJ, N., & DE VOLDER, A. G. (2017). **A key role of the prefrontal cortex in the maintenance of chronic tinnitus: An fMRI study using a Stroop task.** *NeuroImage. Clinical*, 17, 325–334. <https://doi.org/10.1016/J.NICL.2017.10.029>

BAGULEY, D. M., & MCFERRAN, D. J. (1999). **Tinnitus in childhood.** *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 49(2), 99–105. [https://doi.org/10.1016/S0165-5876\(99\)00111-1](https://doi.org/10.1016/S0165-5876(99)00111-1)

BAGULEY, D., MCFERRAN, D., & HALL, D. (2013). **Tinnitus.** *The Lancet*, 382(9904), 1600–1607. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60142-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60142-7)

BARTON, J. J. S. , PANDITA, M., THAKKAR K., GOFF D.C., MANOACH D.S. (2008). **The relation between antisaccade errors, fixation stability and prosaccade errors in schizophrenia.** *Springer Experimental Brain Research*, 2008•Springer, 186(2), 273–282. <https://doi.org/10.1007/s00221-007-1235-2>

BECK, R. B., KNEAFSEY, S. L., NARASIMHAM, S., O'RIORDAN, S., ISA, T., HUTCHINSON, M., & REILLY, R. B. (2018). **Reduced Frequency of Ipsilateral Express Saccades in Cervical Dystonia: Probing the Nigro-Tectal Pathway.** *Tremor and Other Hyperkinetic Movements* (New York, N.Y.), <https://doi.org/10.7916/D8864094>

BHIMRAO, S. K., MASTERSON, L., & BAGULEY, D. (2012). **Systematic review of management strategies for middle ear myoclonus.** *Otolaryngology - Head and Neck Surgery* (United States), 146(5), 698–706. https://doi.org/10.1177/0194599811434504/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_0194599811434504-FIG1.JPEG

BOUSEMA E. J., KOOPS, E. A., DIJK P. V., DIJKSTRA P. U. (2018). **Association between subjective tinnitus and cervical spine or temporomandibular disorders: a systematic review.** *Trends in Hearing*, <https://doi.org/10.1177/2331216518800640>

- BRUEGGEMANN, P., NEFF, P. K. A., MEYER, M., RIEMER N., ROSE M., MAZUREK B. (2021). **On the relationship between tinnitus distress, cognitive performance and aging.** Elsevier.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0079612321000285>
- CALKINS, M. E. , CURTIS, C. E., IACONO, W. G., GROVE W. M. (2004). **Antisaccade performance is impaired in medically and psychiatrically healthy biological relatives of schizophrenia patients.** Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/j.schres.2003.12.005>
- CARDON, E., JACQUEMIN, L., MERTENS, G., VAN DE HEYNING, P., VANDERVEKEN, O. M., TOPSAKAL, V., DE HERTOOGH, W., MICHIELS, S., VAN ROMPAEY, V., & GILLES, A. (2019). **Cognitive Performance in Chronic Tinnitus Patients: A Cross-Sectional Study Using the RBANS-H.** *Otology and Neurotology*, 40(9), E876–E882.
<https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000002403>
- CHEHREHNEGAR, N., NEJATÌ, V., SHATÌ, M., ESMAEİLÌ, M., REZVANÌ, Z., HAGHÌ, M., & FOROUGHAN, M. (2019). **Behavioral and cognitive markers of mild cognitive impairment: diagnostic value of saccadic eye movements and Simon task.** *Aging Clinical and Experimental Research*, 31(11), 1591–1600. <https://doi.org/10.1007/S40520-019-01121-W>
- CHEUNG, S. W., & LARSON, P. S. (2010). **Tinnitus modulation by deep brain stimulation in locus of caudate neurons (area LC).** *Neuroscience*, 169(4), 1768–1778. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROSCIENCE.2010.06.007>
- CIANFRONE, G., PENTANGELO, D., CIANFRONE, F., MAZZEI, F., TURCHETTA, R., ORLANDO, M. P., & ALTÌSSİMÌ, G. (2011). **Pharmacological drugs inducing ototoxicity, vestibular symptoms and tinnitus: a reasoned and updated guide.** *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*, <https://www.europeanreview.org/wp/wp-content/uploads/956.pdf>
- CLARKE, N. A., HENSHAW, H., AKEROYD, M. A., ADAMS, B., & HOARE, D. J. (2020). **Associations Between Subjective Tinnitus and Cognitive Performance: Systematic Review and Meta-Analyses.** *Trends in Hearing*,

https://doi.org/10.1177/2331216520918416/ASSET/IMAGES/10.1177_2331216520918416-IMG1.PNG

- CRAWFORD, T., HIGHAM, S., RENVOÏZE, T., PATEL, J., DALE, M., SURIYA, A., TETLEY, S., .(2005). **Inhibitory control of saccadic eye movements and cognitive impairment in Alzheimer's disease.** Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006322305000600>
- CRAWFORD, T. J., HIGHAM, S., MAYES, J., DALE, M., SHAUNAK, S., & LEKWUWA, G. (2013). **The role of working memory and attentional disengagement on inhibitory control: Effects of aging and Alzheimer's disease.** *Age*, 35(5), 1637–1650. <https://doi.org/10.1007/S11357-012-9466-Y>
- DAFFNER, K. R., SCINTO, L. F. M., WEINTRAUB, S., GUINNESSY, J. E., & MESULAM, M. M. (1992). **Diminished curiosity in patients with probable Alzheimer's disease as measured by exploratory eye movements.** *Neurology*, 42(2), 320–328. <https://doi.org/10.1212/WNL.42.2.320>
- DE RIDDER, D., ELGOYHEN, A. B., ROMO, R., & LANGGUTH, B. (2011). **Phantom percepts: Tinnitus and pain as persisting aversive memory networks.** *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(20), 8075–8080. <https://doi.org/10.1073/PNAS.1018466108>
- DE RIDDER, D., SONG, J. J., & VANNESTE, S. (2013). **Frontal cortex TMS for tinnitus.** *Brain Stimulation*, 6(3), 355–362. <https://doi.org/10.1016/J.BRS.2012.07.002>
- DE RIDDER, D., VANNESTE, S., WEISZ, N., LONDERO, A., SCHLEE, W., ELGOYHEN, A. B., & LANGGUTH, B. (2014). **An integrative model of auditory phantom perception: Tinnitus as a unified percept of interacting separable subnetworks.** *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 44, 16–32. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2013.03.021>
- DYCKMAN, K.A., CAMCHONG, J., CLEMENTZ, B. A., MCDOWELL, J. E., (2007). **An effect of context on saccade-related behavior and brain activity.** *Neuroimage*, 36, 74-84, <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.03.023>

- EGGERMONT, J. J., ROBERTS L. E. (2004). **The neuroscience of tinnitus**. Trends in Neurosciences, <https://doi.org/10.1016/j.tins.2004.08.010>
- EGGERMONT, J., KOMIYA H. (2000). **Moderate noise trauma in juvenile cats results in profound cortical topographic map changes in adulthood**. Elsevier.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378595500000241>
- ERKELENS, C. J. (2006). **Coordination of smooth pursuit and saccades**. Vision Research, 46(1–2), 163–170. <https://doi.org/10.1016/J.VISRES.2005.06.027>
- EVERLING, S., FISCHE, B. (1998). **The antisaccade: A review of basic research and clinical studies**. Neuropsychologia, 36(9), 885–899. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(98\)00020-7](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(98)00020-7)
- FOLSTEIN, M. F., FOLSTEIN, S. E., MCHUGH, P. R. (1975). **“Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician**. Journal of Psychiatric Research, 12(3), 189–198. [https://doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6)
- FRIEDLAND, D. R., GAGGL, W., RUNGE-SAMUELSON, C., ULMER, J. L., KOPELL, B. H. (2007). **Feasibility of auditory cortical stimulation for the treatment of tinnitus**. Otology and Neurotology, 28(8), 1005–1012. <https://doi.org/10.1097/MAO.0B013E318159EBF5>
- GANESAN, P., SCHMIEDGE, J., MANCHAIHAH, V., SWAPNA, S., DHANDAYUTHAM, S., KOTHANDARAMAN, P. P. (2018). **Ototoxicity: A challenge in diagnosis and treatment**. Journal of Audiology and Otology, 22(2), 59–68. <https://doi.org/10.7874/JAO.2017.00360>
- GARBUTT, S., MATLIN, A., HELLMUTH, J., SCHENK, A. K., JOHNSON, J. K., ROSEN, H., DEAN, D., KRAMER, J., NEUHAUS, J., MILLER, B. L., LISBERGER, S. G., BOXER, A. L. (2008). **Oculomotor function in frontotemporal lobar degeneration, related disorders and Alzheimer’s disease**. Brain, 131(5), 1268–1281. <https://doi.org/10.1093/BRAIN/AWN047>
- GÜNGEN, C., ERTAN, T., EKER, E., YAŞAR, R., ENGİNTÜRK, F. (2002). **Reliability and validity of the standardized Mini Mental State**

- Examination in the diagnosis of mild dementia in Turkish population.** Turkish Journal of Psychiatry, <https://europepmc.org/article/med/12794644>
- HENRY, J. A., SCHECHTER, M. A., LOOVIS, C. L., ZAUGG, T. L., KAELIN, C., MONTERO, M. (2005). **Clinical management of tinnitus using a" progressive intervention"**. Journal of Rehabilitation Research & Development, 42(4), 95–116. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2005.01.0005>
- HENTON, A., & TZOUNOPOULOS, T. (2021). **What's the buzz? The neuroscience and the treatment of tinnitus.** Physiological Reviews, 101(4), 1609. <https://doi.org/10.1152/PHYSREV.00029.2020>
- HEUER, H. W., MÍRSKY, J. B., KONG, E. L., DICKERSON B. C., MILLER B. L., KRAMER J. H., BOXER A.L. (2013). **Antisaccade task reflects cortical involvement in mild cognitive impairment.** Neurology, <https://n.neurology.org/content/81/14/1235.short>
- HICKOX, A. E., LIBERMAN M.C., (2013). **Is noise-induced cochlear neuropathy key to the generation of hyperacusis or tinnitus?** Journal of Neurophysiology, 111(3), 552–564. <https://doi.org/10.1152/jn.00184.2013>
- HOARE, D., ADJAMÍAN, P., SEREDA, M., & HALL, D. (2013). **Recent technological advances in sound-based approaches to tinnitus treatment: a review of efficacy considered against putative physiological mechanisms.** Noise & Health, 15(63), 107–116. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.110292>
- HOFFMANN, A., ETTINGER, U., MONTORO, C., REYES DEL PASO, G. A., DUSCHEK, S. (2019). **Cerebral blood flow responses during prosaccade and antisaccade preparation in major depression.** European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience, 269(7), 813–822. <https://doi.org/10.1007/S00406-018-0956-5>
- HOUSE, J. W., BRACKMAN, D. 1981, U. (1981). **Tinnitus: surgical treatment.** Research Gate, <https://doi.org/10.1002/9780470720677>.
- HUTTON, S. B., & ETTINGER, U. (2006). **The antisaccade task as a research tool in psychopathology: a critical review.** Psychophysiology, 43(3), 302–313. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8986.2006.00403.X>

- JACKSON, J. G., COYNE, I. J., CLOUGH, P. J. (2014). **A preliminary investigation of potential cognitive performance decrements in non-help-seeking tinnitus sufferers.** *International Journal of Audiology*, 53(2), 88–93.
<https://doi.org/10.3109/14992027.2013.846481>
- JASTREBOFF, P. J. (1990). **Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception.** *Neuroscience Research*, 8(4), 221–254.
[https://doi.org/10.1016/0168-0102\(90\)90031-9](https://doi.org/10.1016/0168-0102(90)90031-9)
- JASTREBOFF, P. J., HAZELL, J. W. P. (1993). **A neurophysiological approach to tinnitus: Clinical implications.** *British Journal of Audiology*, 27(1), 7–17.
<https://doi.org/10.3109/03005369309077884>
- JENSEN, K., BEYLERGİL, S. B., & SHAIKH, A. G. (2019). **Slow saccades in cerebellar disease.** *Cerebellum and Ataxias*, 6(1).
<https://doi.org/10.1186/S40673-018-0095-9>
- KAUFMAN, L. D., PRATT, J., LEVINE, B., BLACK, S. E. (2012). **Executive deficits detected in mild Alzheimer’s disease using the antisaccade task.** *Brain and Behavior*, 2(1), 15–21. <https://doi.org/10.1002/brb3.28>
- KHEDR, E., AHMED, M. A., SHAWKY, O. A., EL ATTAR G.S., MOHAMMAD, K. A. (2010). **Epidemiological study of chronic tinnitus in Assiut, Egypt.** *Neuroepidemiology*, 2 <https://karger.com/ned/article-abstract/35/1/45/210831>
- KOÇOĞLU, K., HODGSON, T. L., ERASLAN BOZ, H., AKDAL, G. (2021). **Deficits in saccadic eye movements differ between subtypes of patients with mild cognitive impairment.** *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 43(2), 187–198.
<https://doi.org/10.1080/13803395.2021.1900077>
- KVESTAD, E., CZAJKOWSKI, ENGDAHL, B. N., HOFFMAN, H. J., TAMBS, K. (2010). **Low heritability of tinnitus: results from the second Nord-Trøndelag health study.** *Archives of Head and Neck Surgery*, <https://jamanetwork.com/journals/jamaotolaryngology/article-abstract/496003>
- LANDGREBE, M, AZEVEDO, A., BAGULEY, D., BAUER, C., CACACE, A., COELHO, C., DORNHOFFER, J., FIGUEIREDO, R., FLOR, H.,

- HAJAK, HEYNING, P. HILLER, W., KHEDR, E., KLEINJUNG T., KOLLER, M. LAINEZ, J. M., LONDERO, A., MARTIN, W. H., MENNEMEIER, M., PICIRILLO, J., ... (2012). **Methodological aspects of clinical trials in tinnitus: a proposal for an international standard.** Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022399912001249>
- LANDGREBE, MICHAEAL, LANGGUTH, B., ROSENGARTH, K., BRAUN, S., KOCH, A., KLEINJUNG, T., MAY, A., DE RIDDER, D., HAJAK, G. (2009). **Structural brain changes in tinnitus: Grey matter decrease in auditory and non-auditory brain areas.** *NeuroImage*, 46(1), 213–218. <https://doi.org/10.1016/J.NEUROIMAGE.2009.01.069>
- LANGGUTH, B., DE RIDDER, D. (2013). **Tinnitus: therapeutic use of superficial brain stimulation.** *Handbook of Clinical Neurology*, 116, 441–467. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53497-2.00036-X>
- LANGGUTH, B., ELGOYHEN, A. B., CEDERROTH, C. R. (2019). **Therapeutic Approaches to the Treatment of Tinnitus.** *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 59, 291–313. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PHARMTOX-010818-021556>
- LANTING, C., KLEINE, E. DE, DIJK, P. V. (2009). **Neural activity underlying tinnitus generation: results from PET and fMRI.** Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2009.06.009>
- LAVIGNE, P., LAVIGNE, F., SALIBA, I. (2016). **Intratympanic corticosteroids injections: a systematic review of literature.** *European Archives of OtorhinoLaryngology*, 273(9), 2271–2278. <https://doi.org/10.1007/S00405-015-3689-3>
- LEAVER, A. M., RENIER, L., CHEVILLET, M. A., MORGAN, S., KIM, H. J., RAUSCHECKER, J. P. (2011). **Dysregulation of Limbic and Auditory Networks in Tinnitus.** *Neuron*, 69(1), 33–43. <https://doi.org/10.1016/J.NEURON.2010.12.002>
- LEAVER, A. M., SEYDELL-GREENWALD, A., TURESKY, T. K., MORGAN, S., KIM, H. J., RAUSCHECKER, J. P. (2012). **Cortico-limbic morphology**

- separates tinnitus from tinnitus distress.** *Frontiers in Systems Neuroscience*, APRIL 2012. <https://doi.org/10.3389/FNSYS.2012.00021/FULL>
- LEAVER, A. M., TURESKY, T. K., SEYDELL-GREENWALD, A., MORGAN, S., KIM, H. J., RAUSCHECKER, J. P. (2016). **Intrinsic network activity in tinnitus investigated using functional MRI.** *Human Brain Mapping*, 37(8), 2717–2735. [HTTPS://DOI.ORG/10.1002/HBM.23204](https://doi.org/10.1002/HBM.23204)
- LEHNER, A., SCHECKLMANN, M., KREUZER, P. M., POEPPL, T. B., RUPPRECHT, R., & LANGGUTH, B. (2013). **Comparing single-site with multisite rTMS for the treatment of chronic tinnitus - clinical effects and neuroscientific insights: Study protocol for a randomized controlled trial.** *Trials*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1745-6215-14-269>
- MARDER, K. G., CHO, J., CHINCANCHAN, R., WILSON, A. C., CORLIER, J., KRANTZ, D. E., GINDER, N. D., LEE, J. C., WILKE, S. A., TADAYONNEJAD, R., LEVITT, J., ISHIYAMA, A., LEUCHTER, M. K., & LEUCHTER, A. F. (2022). **Sequential Prefrontal and Temporoparietal Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) for Treatment of Tinnitus With and Without Comorbid Depression: A Case Series and Systematic Review.** *Frontiers in Neurology*, 13. <https://doi.org/10.3389/FNEUR.2022.831832/FULL>
- MARKS, K. L., MARTEL, D. T., WU, C., BASURA, G. J., ROBERTS, L. E., SCHVARTZ-LEYZAC, K. C., SHORE, S. E. (2018). **Auditory-somatosensory bimodal stimulation desynchronizes brain circuitry to reduce tinnitus in guinea pigs and humans.** *Science Translational Medicine*, 10(422). <https://doi.org/10.1126/SCITRANSLMED.AAL3175>
- MCKENNA, L., HALLAM, R. S., HINCHCLIFFEF, R. (1991). **The prevalence of psychological disturbance in neuro-otology outpatients.** *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 16(5), 452–456. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2273.1991.TB02091.X>
- MICHIKAWA, T., NISHIWAKI, Y., KIKUCHI, Y., SAITO, H., MIZUTARI, K., OKAMOTO, M., TAKEBAYASHI, T. (2010). **Prevalence and factors**

associated with tinnitus: a community-based study of Japanese elders.

Journal of Epidemiology, <https://doi.org/10.2188/jea.JE20090121>

- MIRSKY, J. B., HEUER, H. W., JAFARI, A., KRAMER, J. H., SCHENK, A. K., VISKONTAS, I. V., MILLER, B. L., BOXER, A. L. (2011). **Anti-saccade performance predicts executive function and brain structure in normal elders.** Cognitive and Behavioral Neurology, 24(2), 50–58. <https://doi.org/10.1097/WNN.0b013e318223f6c6>
- MUHLAU, M., RAUSCHECKER, J. P., OESTREICHER, E., GASER, C., ROTTINGER, M., WOHLSCHLÄGER, A. M., SIMON, F., ETGEN, T., CONRAD, B., & SANDER, D. (2006). **Structural brain changes in tinnitus.** Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991), 16(9), 1283–1288. <https://doi.org/10.1093/CERCOR/BHJ070>
- MUNOZ, D., EVERLING, S. (2004). **Look away: the anti-saccade task and the voluntary control of eye movement.** Neuroscience, <https://doi.org/10.1038/nrn1345>
- MUNOZ, D. P., ARMSTRONG, I. T., HAMPTON, K. A., MOORE, K. D. (2003). **Altered control of visual fixation and saccadic eye movements in attention-deficit hyperactivity disorder.** Journal of Neurophysiology, 90(1), 503–514. <https://doi.org/10.1152/jn.00192.2003>
- NARAYANASWAMY, J., SUBRAMANIAM, A., BOSE, A., AGARWAL S. M., KALMADY, S.V., JOSE, D., JOSEPH, B., SHIVAKUMAR, V., HUTTON, S.B., VENKATASUBRAMANIAN, G., REDDY, Y. C. J. (2021). **Antisaccade task performance in obsessive-compulsive disorder and its clinical correlates.** Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876201820306213>
- NONDAHL, D. M., CRUICKSHANKS, K. J., HUANG, G. H., KLEIN, B. E. K., KLEIN, R., JAVIER NIETO, F., TWEED, T. S. (2011). **Tinnitus and its risk factors in the Beaver Dam Offspring Study.** International Journal of Audiology, 50(5), 313–320. <https://doi.org/10.3109/14992027.2010.551220>
- NOREÑA, A. J., & EGGERMONT, J. J. (2003). **Changes in spontaneous neural activity immediately after an acoustic trauma: Implications for neural**

- correlates of tinnitus.** *Hearing Research*, 183(1–2), 137–153.
[https://doi.org/10.1016/S0378-5955\(03\)00225-9](https://doi.org/10.1016/S0378-5955(03)00225-9)
- NOREÑA, A., FARLEY, B. J. (2013). **Tinnitus-related neural activity: theories of generation, propagation, and centralization.** Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/j.heares.2012.09.010>
- OBESO, I., WILKINSON, L., CASABONA, E., BRINGAS, M. L., ÁLVAREZ, M., ÁLVAREZ, L., PAVÓN, N., RODRÍGUEZ-OROZ, M. C., MACÍAS, R., OBESO, J. A., JAHANSHAHÍ, M. (2011). **Deficits in inhibitory control and conflict resolution on cognitive and motor tasks in Parkinson's disease.** *Experimental Brain Research*, 212(3), 371–384.
<https://doi.org/10.1007/S00221-011-2736-6>
- OLZE, H., SZCZEPEK, A. J., REICH, U., GRÄBEL, S., UECKER, F. (2018). **Tinnitus suppression using electrical stimulation.** *Current Directions in Biomedical Engineering*, 4(1), 5–8. <https://doi.org/10.1515/CDBME-2018-0002/PDF>
- PENG, A., LAI, W., LIU, Z., WANG, M., CHEN, S., ZHAO, X., ZHU, Y., CHEN, L. (2023). **Antisaccadic eye movements in middle-aged individuals with a family history of Alzheimer's disease.** *Frontiers in Human Neuroscience*, 17.
<https://doi.org/10.3389/FNHUM.2023.1143690>
- PIERROT-DESEILLIGNY, C., MURI, R. M., PLONER, C. J., GAYMARD, B., DEMERET, S., RIVAUD-PECHOUX, S. (2003). **Decisional role of the dorsolateral prefrontal cortex in ocular motor behaviour.** *Brain : A Journal of Neurology*, 126(Pt 6), 1460–1473.
<https://doi.org/10.1093/BRAIN/AWG148>
- RAJ-KOZIAK, D., GOS, E., SWIERNIAK, W., SKARZYNSKI, H., & SKARZYNSKI, P. H. (2021). **Prevalence of tinnitus in a sample of 43,064 children in Warsaw, Poland.** *International Journal of Audiology*, 60(8), 614–620. <https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1849829>
- RAUSCHECKER, J. P., LEAVER, A. M., & MUHLAU, M. (2010). **Tuning out the noise: Limbic-auditory interactions in tinnitus.** *Neuron*, 66(6), 819.
<https://doi.org/10.1016/J.NEURON.2010.04.032>

- RODRIGUE, A. L., AUSTIN, B. P., DYCKMAN, K. A., & MCDOWELL, J. E. (2016). **Brain activation differences in schizophrenia during context-dependent processing of saccade tasks.** Behavioral and Brain Functions, 12(1). <https://doi.org/10.1186/S12993-016-0103-2>
- RODRIGUEZ-LABRADA, VALAZQUEZ- PEREZ, L., AGUILERA -RODRIGUEZ, R., R., SEIFRIED- OBERSCHMIDT, C., PENA- ACOSTA, A., CANALES-OCHOA, N., MEDRANO- MONTERO, J., ESTUPINAN- RODRIGUEZ, A., VAZQUEZ- MOJENA, Y., GONZALEZ- ZALDIVAR, Y., MESA, J. M. L. (2014). **Executive deficit in spinocerebellar ataxia type 2 is related to expanded CAG repeats: evidence from antisaccadic eye movements.** Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278262614001249>
- ROSANO, C., KRISKY, C. M., WELLING, J. S., EDDY, W. F., LUNA, B., THULBORN, K. R., SWEENEY, J. A. (2002). **Pursuit and saccadic eye movement subregions in human frontal eye field: A high-resolution fMRI investigation.** Cerebral Cortex, 12(2), 107–115. <https://doi.org/10.1093/CERCOR/12.2.107>
- SALDANHA, A. D. D., HILGENBERG, P. B., PINTO, L. M. S., CONTI, P. C. R. (2012). **Are temporomandibular disorders and tinnitus associated? Cranio - Journal of Craniomandibular and Sleep Practice, 30(3), 166–171.** <https://doi.org/10.1179/CRN.2012.026>
- SALVI, R., LOBARINAS, E., SUN, W. (2009). **Pharmacological Treatments For Tinnitus: New And Old.** Drugs of the Future, 34(5), 381–400. <https://doi.org/10.1358/DOF.2009.034.05.1362442>
- SEKI, S., EGGERMONT, J. J. (2003). **Changes in spontaneous firing rate and neural synchrony in cat primary auditory cortex after localized tone-induced hearing loss.** Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378595503000741>
- SEYDELL-GREENWALD, A., RAVEN, E. P., LEAVER, A. M., TURESKY, T. K., RAUSCHECKER, J. P. (2014). **Diffusion imaging of auditory and auditory-**

- limbic connectivity in tinnitus: Preliminary evidence and methodological challenges.** *Neural Plasticity*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/145943>
- SHAIKH, A. G., & GHASIA, F. F. (2019). **Saccades in Parkinson's disease: Hypometric, slow, and maladaptive.** *Progress in Brain Research*, 249, 81–94. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2019.05.001>
- SHEKHAWAT, G. S., SEARCHFIELD, G. D., & STINEAR, C. M. (2013). **Role of hearing AIDS in tinnitus intervention: a scoping review.** *Journal of the American Academy of Audiology*, 24(8), 747–762. <https://doi.org/10.3766/JAAA.24.8.11>
- SNOW, J. B. (2016). **History of the Tinnitus Research Consortium.** *Hearing Research*, 334, 2–6. <https://doi.org/10.1016/J.HEARES.2015.06.008>
- STOUFFER, J. L., & TYLER, R. S. (1990). **Characterization of tinnitus by tinnitus patients.** *The Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55(3), 439–453. <https://doi.org/10.1044/JSHD.5503.439>
- TEGG-QUINN, S., BENNETT, R. J., EIKELBOOM, R. H., & BAGULEY, D. M. (2016). **The impact of tinnitus upon cognition in adults: A systematic review.** *International Journal of Audiology*, 55(10), 533–540. <https://doi.org/10.1080/14992027.2016.1185168>
- TERMSARASAB, P., THAMMONGKOLCHAI, T., RUCKER, J. C., FRUCHT, S. J. (2015). **The diagnostic value of saccades in movement disorder patients: a practical guide and review.** *Journal of Clinical Movement Disorders*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/S40734-015-0025-4>
- THOMAS, E., ROSSELL, S. L., MYLES, J. B., TAN, E. J., NEILL, E, CARRUTHERS, S. P., BOZAOGLU, (2019). **Working memory and attention influence antisaccade error rate in schizophrenia.** *Journal of the International Neuropsychological Society*, <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-the-international-neuropsychological-society/article/working-memory-and-attention-influence-antisaccade-error-rate-in-schizophrenia/B3198AA809B1C065E68A97AFDA6F604D>

- TING, W. K. C., SCHWEIZER, T. A., TOPOLOVEC-VRANIC, J., CUSIMANO, M. D. (2016). **Antisaccadic eye movements are correlated with corpus callosum white matter mean diffusivity, stroop performance, and symptom burden in mild traumatic brain injury and concussion.** *Frontiers in Neurology*, 6(JAN), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fneur.2015.00271>
- TU, P. C., YANG, T. H., KUO, W. J., HSIEH, J. C., SU, T. P. (2006). **Neural correlates of antisaccade deficits in schizophrenia, an fMRI study.** *Journal of Psychiatric Research*, 40(7), 606–612. <https://doi.org/10.1016/J.JPSYCHIRES.2006.05.012>
- TUNKEL, D. E., BAUER, C. A., SUN, G. H., ROSENFELD, R. M., CHANDRASEKHAR, S. S., CUNNINGHAM, E. R., ARCHER, S. M., BLAKLEY, B. W., CARTER, J. M., GRANIERI, E. C., HENRY, J. A., HOLLINGSWORTH, D., KHAN, F. A., MITCHELL, S., MONFARED, A., NEWMAN, C. W., OMOLE, F. S., PHILLIPS, C. D., ROBINSON, S. K., ... WHAMOND, E. J. (2014). **Clinical practice guideline: Tinnitus.** *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*, 151(2), S1–S40. <https://doi.org/10.1177/0194599814545325>
- TYLER, R., CACACE, A., STOCKING, C., TARVER, B., ENGINEER, N., MARTIN, J., DESHPANDE, A., STECKER, N., PEREIRA, M., KILGARD, M., BURRESS, C., PIERCE, D., RENNAKER, R., VANNESTE, S. (2017). **Vagus Nerve Stimulation Paired with Tones for the Treatment of Tinnitus: A Prospective Randomized Double-blind Controlled Pilot Study in Humans.** *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-017-12178-W>
- UKAEGBE, O. C., ORJI, F. T., EZEANOLUE, B. C., AKPEH, J. O., OKORAFOR, I. A. (2017). **Tinnitus and Its Effect on the Quality of Life of Sufferers: A Nigerian Cohort Study.** *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*, 157(4), 690–695. <https://doi.org/10.1177/0194599817715257>
- VALLÉS-VARELA, H., ROYO-LÓPEZ, J., CARMEN-SAMPÉRIZ, L., SEBASTIÁN-CORTÉS, J. M., ALFONSO-COLLADO, I. (2013). **The cochlear implant as a tinnitus treatment.** *Acta Otorrinolaringologica Espanola*, 64(4), 253–257. <https://doi.org/10.1016/J.OTORRI.2012.11.008>

- VANNESTE, S., FABER, M., LANGGUTH, B., & DE RIDDER, D. (2016). **The neural correlates of cognitive dysfunction in phantom sounds.** *Brain Research*, 1642, 170–179. <https://doi.org/10.1016/J.BRAINRES.2016.03.016>
- WALTON, C. C., O'CALLAGHAN, C., HALL, J. M., HALL, J. M., GILAT, M., MOWSZOWSKI, L., NAISMITH, S. L., BURRELL, J. R., SHINE, J. M., SIMON, •, LEWIS, J. G. (2015). **Antisaccade errors reveal cognitive control deficits in Parkinson's disease with freezing of gait.** *Journal of Neurology*, 262(12), 2745–2754. <https://doi.org/10.1007/s00415-015-7910-5>
- WILCOCKSON, T., MARDANBEGI, D., XIA, B., TAYLOR, S., SAWYER, P., GELLERSEN, H.W., LEROI, I., KILLICK, R. (2019). **Abnormalities of saccadic eye movements in dementia due to Alzheimer's disease and mild cognitive impairment.** *Aging*, (Albany NY), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6710064/>
- YANG, Q, WANG, T., SU, N., LIU, Y., XIAO, S., KAPOULA Z., (2011). **Long latency and high variability in accuracy-speed of prosaccades in Alzheimer's disease at mild to moderate stage.** *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra*, <https://karger.com/dee/article/1/1/318/96828>
- YANG, QING, WANG, T., SU, N., XIAO, S., KAPOULA, Z. (2013). **Specific saccade deficits in patients with Alzheimer's disease at mild to moderate stage and in patients with amnesic mild cognitive impairment.** *Age*, 35(4), 1287–1298. <https://doi.org/10.1007/S11357-012-9420-Z>
- ZENNER, H. P., VONTHEIN, R., ZENNER, B., LEUCHTWEIS, R., PLONTKE, S. K., TORKA, W., POGGE, S., BIRBAUMER, N. (2013). **Standardized tinnitus-specific individual cognitive-behavioral therapy: A controlled outcome study with 286 tinnitus patients.** *Hearing Research*, 298, 117–125. <https://doi.org/10.1016/J.HEARES.2012.11.013>

EKLER

Ek-1: Etik Kurulu Onayı

Ek-2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Ek-3: Mini Mental Test Örneği

Ek-4: Tinnitus Engellilik Anketi Örneği

Ek-1: Etik Kurul Onayı



İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	13.04.2013 tarihli, 28617 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmelik
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Erman Bülent TUNCER

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilgili	Katılım	İmza
Prof. Dr. Erman Bülent TUNCER	Protetik Diş Tedavisi	İstanbul Aydın Üniversitesi (Etik Kurul Başkanı)	E X K	E H X	E H	
Prof. Dr. Hatice Aysel ALTAN	Anestezi	İstanbul Aydın Üniversitesi (Etik Kurul Başkan Yardımcısı)	E K X	E H X	E H	
Doç. Dr. Tirkiz VERİMER	Farmakolog	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X K	E H X	E H	
Prof. Dr. Hasan SAYGIN	Nükleer Bilimler	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X K	E H X	E H	
Prof. Dr. Umut Mert AKSOY	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X K	E H X	E H	
Prof. Dr. Hafize SEZER	Biyoistatistik	İstanbul Aydın Üniversitesi	E K X	E H X	E H	
Prof. Dr. Sami SÖKÜÇÜ	Ortopedi ve Travmatoloji	İstanbul Aydın Üniversitesi	E X K	E H X	E H	
Doç. Dr. Canan CACENA	Moleküler Tıp	İstanbul Üniversitesi	E K X	E H X	E H	
Doç. Dr. Mahem ÖZDEMİR KARATAŞ	Protetik Diş Tedavisi	İstanbul Üniversitesi	E K X	E H X	E H	
Araş. Gör. Dr. Garibe NESİPOĞLU	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	E K X	E H X	E H	
Dr. Öğr. Üyesi Zeliha KARADENİZ	Kadın Hastalıkları ve Doğum	İstanbul Aydın Üniversitesi	E K X	E H X	E H	
Dr. Öğr. Üyesi Dilek DÖZGÜN ERGÜN	Biyoetik	İstanbul Aydın Üniversitesi	E K X	E H X	E H	
Zeynep AKYAR	Hukuk	İstanbul Aydın Üniversitesi	E K X	E H X	E H	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Erman Bülent TUNCER
İmza:

Not: Etik Kurul Başkanı, imzasını her sayfaya imza atmaktadır.

Ek- 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Gönüllü Onam Formu

"Tinnituslu Hastalarda Prefrontal İnhibisyon Mekanizmasının Sakkadometri İle Değerlendirilmesi" isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılm gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınızı cevaplandırdıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma İstanbul Aydın Üniversitesi Odyoloji Yüksek Lisans öğrencisi Odyolog Melis DABLAN sorumluluğu altındadır.

Çalışmanın amacı nedir?

Sakkadometri testi odyoloji kliniklerinde, denge ve vestibüler sistem değerlendirilmesinde kullanılan VNG test bataryasına yakın zamanda eklenmiştir. Sakkadometri ile beyindeki prefrontal korteks alanı değerlendirilmektedir. Tinnitus şikayeti olan bireylerde daha önce yapılan çalışmalarda prefrontal kortekste aktivasyon artışı gözlemlenmiştir. Çalışmamızda Tinnitus şikayeti olan bireylerde bu Sakkadometri testi ile prefrontal korteksin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmaya katılmamı mıyım?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalaranız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz.

Bu çalışmaya katılırsam beni ne bekliyor?

Çalışma kapsamında, denge sisteminin bir parçası olan okulomotor sistemi değerlendirilmek üzere ekran üzerindeki ışık noktaları gözlemlenizle takip etmeniz istenecektir. Araştırmamız için uygulanacak olan testler yaklaşık 30 dakika sürmektedir.

Çalışmanın riskleri ve rahatsızlıkları var mıdır?

Çalışmamızda hiçbir risk bulunmamaktadır.

Bu çalışmaya katılmamın maliyeti nedir?

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?

Çalışma odyoloğunuz, kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir.

Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayımlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

Katılımcının Beyanı

Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Odyoloji Bölümünde bir araştırma yapacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacılar zor durumda bırakılmak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim). Ayrıca araştırmacı tarafından araştırmaya dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamaları ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır. Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu konularla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı:

Adı, soyadı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Katılımcı ile Görüşen Odyolog:

Adı soyadı, unvanı:

Adres:

Tel:

İmza:

Tarih:

Ek-3: Mini Mental Test Örneği

MİNİ MENTAL DURUM TESTİ Mini Mental State Examination (MMSE)

Hastanın Adı, Soyadı :

Tarih: ___/___/___

Puanı: _____

Oryantasyon (Her soru 1 puan, toplam 10 puan)

Hangi yıl içerisindeyiz? _____ Hangi ülkede yaşıyoruz? _____
Hangi mevsimdeyiz? _____ Şu an hangi şehirde bulunmaktasınız? _____
Hangi aydayız? _____ Şu an bulunduğunuz semt neresidir? _____
Bu gün ayın kaçı? _____ Şu an bulunduğunuz bina neresidir? _____
Hangi gündeysiniz? _____ Şu an bu binanın kaçınca katundasınız? _____

Kayıt Hafızası (Toplam 3 puan)

Size birazdan söyleyeceğim üç ismi dikkatlice dinleyip, ben bitirdikten sonra tekrarlayınız:
Masa, bayrak, elbise. (20 sn süre tanınır.) Her doğru isim 1 puan. _____

Dikkat ve Hesap Yapma (Toplam 5 puan)

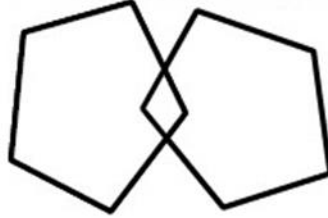
100'den geriye doğru 7 çıkartarak gidiniz. Dur deyinceye kadar devam ediniz.
100, 93, 86, 79, 72, 65. Her doğru işlem 1 puan. _____

Hatırlama (Toplam 3 puan)

Biraz önce tekrar ettiğiniz isimleri söyleyin.
Masa, bayrak, elbise. Her doğru isim 1 puan. _____

Lisan (Toplam 9 puan)

- Bu gördüğünüz nesnelere isimleri nedir?
Kol saati, kalem. (20 sn süre tanınır.) Her yanıt 1 puan, toplam 2 puan. _____
- Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatle dinleyin. Ben bitirdikten sonra tekrar edin.
Eğer ve fakat istemiyorum. (10 sn süre tanınır.) Doğru yanıt 1 puan _____
- Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatle dinleyin ve söylediğimi yapın.
"Masada duran kâğıdı elinizle alın, iki elinizle ikiye katlayın ve yere bırakın lütfen"
(20 sn süre tanınır.) Her işlem 1 puan, toplam 3 puan. _____
- Şimdi size bir cümle göstereceğim. Okuyun ve yazıda söylenen şeyi yapın.
Bir kâğıda "GÖZLERİNİZİ KAPATIN" yazıp hastaya gösterin. Doğru yanıt 1 puan _____
- Şimdi vereceğim kâğıda aklınıza gelen anlamlı bir cümleyi yazın. Doğru yanıt 1 puan _____
- Size göstereceğim şeklin aynısını çizin;
(Aşağıdaki şekil arka sayfaya çizilecek.) Doğru yanıt 1 puan _____



Toplam Puan : _____

Ek-4: Tinnitus Engellilik Anketi Örneği

Tinnitus Engellilik Anketi

No	Soru	Yanıt		
1	Çınlamanız nedeniyle dikkatinizi toplamada güçlük çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
2	Çınlama sesinin yüksekliği nedeniyle insanları duymada güçlük çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
3	Çınlamanız sizi sınırlendiriyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
4	Çınlamanız kafanızın karışması hissi uyandırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
5	Çınlamanız nedeniyle umutsuzluk hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
6	Çınlamanızdan büyük oranda şikayetçi misiniz?	Evet	Bazen	Hayır
7	Çınlamanız nedeniyle gece uykuya dalmakta güçlük çekiyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
8	Çınlamanızdan kurtulamayacağınız hissine kapılıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
9	Çınlamanız sosyal aktivitelerden keyif almanızı engelliyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
10	Çınlamanız nedeniyle kendiniz engellenmiş hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
11	Çınlamanız nedeniyle felaket bir hastalığa yakalanmış hissine kapılıyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
12	Çınlamanız hayattan zevk almanızı güçleştiriyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
13	Çınlamanız işinize veya evinizle ilgili sorumluluklarınızı yerine getirmenizi engelliyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
14	Çınlamanız nedeniyle kendinizi sıklıkla alıngan bulduğunuz oluyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
15	Çınlamanız nedeniyle sizin için okumak güç oluyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
16	Çınlamanız sizi üzüyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
17	Çınlama probleminiz ailenizdeki bireylerle ve arkadaşlarınızla olan ilişkilerinizde baskıya yol açtığını hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
18	Dikkatinizi, kulak çınlamasından uzaklaştırıp diğer şeylere odaklamayı güç buluyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
19	Çınlamanız üzerinde hiçbir kontrolünüzün olmadığını hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
20	Çınlamanız nedeniyle sık sık kendinizi yorgun hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
21	Çınlamanız nedeniyle kendinizi çökkün hissediyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
22	Çınlamanız sizi sinirli hissettiriyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
23	Çınlamanızla artık başa çıkamadığınızı düşünüyor musunuz?	Evet	Bazen	Hayır
24	Çınlamanız sıkıntılıken daha kötü oluyor mu?	Evet	Bazen	Hayır
25	Çınlamanız sizde güvensizlik hissi uyandırıyor mu?	Evet	Bazen	Hayır

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad: Melis DABLAN

Çalıştığı Kurum: İstanbul Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
Odyolog, 2019-

ÖĞRENİM DURUMU

Yüksek Lisans: İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Odyoloji
Yüksek Lisans, 2020-2024

Lisans: Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, 2015-
2019

Lise: Hüseyin Özbuğday Anadolu Lisesi, 2011-2015