



Kapadokya Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü

Odyoloji Anabilim Dalı

**COVID-19 GEÇİRMİŞ ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN
TİMPANOMETRİK ÖLÇÜMLER İLE ORTA KULAK
SİSTEMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Hazar MERCAN

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2025

COVID-19 GEÇİRMİŞ ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN
TİMPANOMETRİK ÖLÇÜMLER İLE ORTA KULAK SİSTEMİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazar MERCAN

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

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2025

KABUL VE ONAY

Hazar MERCAN tarafından hazırlanan “Covid-19 Geçirmiş Üniversite Öğrencilerinin Timpanometrik Ölçümler İle Orta Kulak Sisteminin Değerlendirilmesi” başlıklı bu çalışma, 13.03.2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından “Yüksek Lisans Tezi” olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Nedim Uğur KAYA (Başkan)

Dr. Öğr.Üyesi Levent KARTAL(Danışman)

Prof.Dr. Vesile ŞENOL (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Sinan AKILLI

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Kapadokya Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / Kapadokya Üniversitesi tarafından açık erişime açılır.

☐ Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.

☐ Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibarenay ertelenmiştir.

☐ Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

...../...../.....

Hazar MERCAN

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin/dönem projemin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, **Dr.Öğr.yesi, Levent KARTAL** danışmanlığında tarafımdan retilildiğini ve Kapadokya Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, ğretim ve Araştırma Enstitüsü Tez ve Dönem Projesi Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

...../...../.....

Hazar MERCAN

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Eğitimim boyunca değerli zamanlarını ve bilgilerini bizlere aktararak geleceğe hazırlayan kıymetli hocalarım ; Prof.Dr. Vesile Şenol, , Prof.Dr. Mahmut Özkırış, ,Dr.Öğr. Üyesi Ferhat Korkmaz, Dr.Öğr. Üyesi Mehmet Celalettin Cihan hocalarıma teşekkürü borç bilirim.

Tez dönemim vesilesi ile tanışmış olmaktan çok mutlu olduğum ve bu süreçte ilgi, alaka ve destekleriyle bu stresli dönemi ve tezimi tamamlamak adına yardımcı olan değerli danışmanım Dr.Öğr. Üyesi Levent KARTAL hocama teşekkürlerimi borç bilirim.

Lisans yıllarımda tanışmış olduğum ve o zamandan bu zamana benimle iletişimini koparmayan ve desteğini her zaman gösteren ,yine tez sürecimin içerisine dahil olarak verdiği tavsiyeler ve direktifler ile tezimi daha iyi hazırlamama yardımcı olan en sonunda ise savunma jüriliğini kabul ederek beni onurlandıran Dr.Öğr.Üyesi Nedim Uğur KAYA hocama teşekkürlerimi borç bilirim.

Kapadokya Üniversitesi Odyoloji Laboratuvarını kullanmak amacıyla iletişime geçtiğim fakat sonrasında tanımdan keyif aldığım ve laboratuvar ortamımı kolaylaştırmak için elinden geleni yapan değerli hocam Öğr.Üyesi Ahmet Turan Tanbek’e teşekkür ederim.

Klinik çalışmaya başladıktan sonra ilgili test gerekliliklerimi sağlamamda büyük yardımları dokunan kendi zamanlarından feragat ederek bütün günlerini benimle birlikte çalışmaya adanmış tanımdan memnuniyet duyduğum geleceğin Odyolog’ları değerli Odyoloji öğrencilerinden Rumeysa DALDABAN ve Ceren KÖSE arkadaşlarıma teşekkürlerimi borç bilirim.

Hayatımın her anında varlıklarına şükrettiğim , bugünlere kadar vermiş oldukları emekleri ve göstermiş oldukları sonsuz sevgi , saygı ve anlayışlarıyla beni ben yapan ilk öğretmenlerim ve en kıymetlilerim ‘‘ babam ‘‘Abdurrahim MERCAN’a, en değerlim ‘‘annem’’ Saliha MERCAN’a , tarifi olmayan ağabeylik sıfatını bana kazandıran , hangi yaşımızda olursak olalım günün sonunda kardeşim olmasından büyük bir mutluluk ve gurur duyacağım ‘‘erkek kardeşim ‘‘ Baran Barış MERCAN’a

Annem ile birlikte beni büyüten, bugünlere gelmemde en büyük pay sahiplerinden olan hem akademik anlamda hem de diğer konularda bu kadar ilerlememi verdiği sonsuz destek ve motivasyon ile sağlamış olan ailemizin bir tanesi tek ablam ‘‘ canımın içi ‘‘ Doç.Dr. Rukiye ARSLAN ‘‘ a ve kıymetli AİLESİ’ne

Sonsuz TEŞEKKÜRLER

ÖZET

MERCAN Hazar. *Covid-19 Geçirmiş Üniversite Öğrencilerinin Timpanometrik Ölçümler İle Orta Kulak Sisteminin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir, 2025.

Bu çalışmada, Covid-19 geçirmiş üniversite öğrencilerinin timpanometrik ölçümler aracılığıyla orta kulak sisteminin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Kapadokya Üniversitesi'nde okuyan öğrencilerden seçilmiş olan 45 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Katılım sağlayan üniversite öğrencilerinin %13'ü (n= 6) 22 yaşında, %11'i (n= 5) 21 yaşında, %33'ü(n= 15) 20 yaşında, % 22'si (n= 10) 19 yaşında, % 17'si (n= 8) 18 yaşında idi. Katılımcıların 37'si (%82) kadın, 8'i (%18) erkekti. Çalışma için kontrol ve denek grupları oluşturuldu. Covid- 19 (+) pozitif tanısı almış 21 kişi ile Covid-19 (-) negatif tanısı almış 24 kişi arasında gruplar sonuçlandırıldı. Çalışmada veri toplama aracı olarak deneysel çalışma yöntemi tercih edilmiş ve toplanan veriler sonrası ilgili değerler SPSS programı üzerinde bir araya getirilmiştir. Verilerin analizi SPSS 26.0 istatistik paket programı kullanılarak yapılmış olup çıkarımsal istatistikler kapsamında birim sayısı (n), yüzde (%), aritmetik ortalama ($\bar{X}$) ve standart sapma (ss) değerleri hesaplanmıştır. Elde edilmiş olan odyolojik verilerin karşılaştırılmasında veriler normal dağılım gösterdiğinde independentsamples t test, veriler normal dağılım göstermediğinde ise Mann Whitney U test kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı ShapiroWilk test ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler ışığında belirlenen veri analiz sınıflandırmasında Covid-19 pozitif (+) ve negatif (-) olarak tanımlanmış üniversite öğrencilerinde birçok değerde anlamlı fark görülmediği fakat bazı test değerlerinde özellikle östaki tüpü fonksiyon testleri için pressure ear volume düzeyinde anlamlı fark görüldüğünü ortaya koymuştur. Yapılmış olan çalışmanın metodolojisi ve bulguları, ileriye dönük yapılacak benzer araştırma konularına katkıda bulunabilecektir .

Anahtar Sözcükler: Covid- 19, Orta Kulak Sistemi, Timpanometri, Odyoloji

ABSTRACT

MERCAN Hazar. *Evaluation of the Middle Ear System of University Students Who Had Covid-19 with Tympanometric Measurements*, Master's Thesis, Nevşehir, 2025.

This study aimed to evaluate the middle ear system of university students who had Covid-19 with tympanometric measurements. For this purpose, 45 students who were selected from students studying at Cappadocia University were included in the study. 13% (n= 6) of the participating university students were 22 years old, 11% (n= 5) were 21 years old, 33% (n= 15) were 20 years old, 22% (n= 10) were 19 years old, and 17% (n= 8) were 18 years old. 37 (82%) of the participants were female and 8 (18%) were male. Control and subject groups were created for the study. The groups were finalized between 21 people diagnosed as Covid-19 (+) positive and 24 people diagnosed as Covid-19(-) negative. Students who were Covid-19 positive (+) more than once were included in the study. The experimental study method was preferred as the data collection tool in the study and the relevant values were brought together on the SPSS program after the collected data. The analysis of the data was done using the SPSS 26.0 statistical package program and the number of units (n), percentage (%), arithmetic mean (X) and Standard deviation (ss) values were calculated within the scope of inferential statistics. In the comparisons of the obtained audiological data, when the data showed a normal distribution, the independent samples t test was used, and when the data did not show a normal distribution, the Mann Whitney U test was used. Whether the data were normally distributed was determined with the Shapiro Wilk test. In the light of the data obtained as a result of the study, it was revealed that there was no significant difference in many values in university students defined as Covid-19 positive (+) and negative (-) in the data analysis classification determined. The methodology and findings of the study may contribute to similar future research topics.

Keywords: Covid- 19, Middle Ear System, Tympanometry, Audiology

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
GİRİŞ	1
1.1 ARAŞTIRMA KONUSU VE ÖNEMİ.....	1
1.2 ARAŞTIRMANIN SORUSU VE HEDEFLER	2
1.3 TEZ YÖNTEMİ VE KAPSAMI	3
İKİNCİ BÖLÜM	5
LİTERATÜR TARAMASI	5
2.1 COVID-19'UN ODYOLOJİK ETKİLERİ	5
2.2 COVID 19 UN İŞİTSEL SİSTEM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ.....	7
2.3 COVID 19 VE DUYUSAL KAYIP ARASINDAKİ İLİŞKİLER	10
2.4 COVID 19 'UN BEYİN VE SİNİR SİSTEMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ ...	13
2.5 ODYOLOJİK TESTLER VE COVID-19 DÖNEMİ	16
2.6.ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE COVID-19 'UN ETKİLERİ	20
2.7 COVID- 19 GEÇİREN VE GEÇİRMİYEN BİREYLERİN ODYOLOJİK DURUMLARI ARASINDAKİ FARKLAR	21
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	24
ARAŞTIRMA YÖNTEMİ.....	24
3.1 ARAŞTIRMA TASARIMI	24
3.2 ÖRNEKLEM VE KATILIMCI SEÇİMİ	24
3.3 VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ.....	25
3.4 ODYOLOJİK TESTLER VE UYGULAMA SÜRECİ	26
3.5 ETİK KURALLAR VE ONAM SÜRECİ.....	27

3.6 VERİ ANALİZ YÖNTEMLERİ.....	28
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	30
BULGULAR	30
4.1. KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ.....	30
4.2. COVID-19 GEÇİREN VE GEÇİRMİYEN GRUPLAR ARASINDAKİ FARKLAR	30
4.3. TEST SONUÇLARININ İSTATİSTİKSEL ANALİZİ.....	32
4.3.1. İstatistiksel Analiz Tablo Değerleri	32
5.TARTIŞMA	36
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	38
KAYNAKÇA	40
Ek 1. Orijinallik Formu	45
Ek.2 Etik Kurul Formu	46
Ek 3 : Veri Toplama Formları	47

KISALTMALAR DİZİNİ

WHO : Dünya Sağlık Örgütü

AAA : American Academy Of Audiology

ASHA : American Speech-Language-Hearing Association

ISHA : Indian Speech- Language And Hearing Association

MSS : Merkezi Sinir Sistemi

KBB : Kan-Beyin Bariyeri

BAA : British Academy Of Audiology

KKE : Kişisel Koruyucu Ekipman

ASNİK : Ani Sensörinöral İşitme Kaybı

SPSS : Statistical Package For The Social Sciences

SNİK : Sensörinöral İşitme Kaybı

PASC : Post Akut Covid-19

TSSB : Travma Sonrası Stres Bozukluğu

ÖTD: Östaki Tüp Disfonksiyonu

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Covid geçiren ve geçirmeyen grupların timpanometri sonuçları bakımından karşılaştırılması.....	25
Tablo 2: Covid geçiren ve geçirmeyen grupların östaki tüp fonksiyonları (ETF) bakımından karşılaştırılması.....	26
Tablo 3 : Covid geçiren ve geçirmeyen grupların akustik refleks test sonuçları bakımından karşılaştırılması.....	26
Tablo 4 : Covid geçirmiş ve geçirmemiş grupların Odyolojik sonuçlarının betimsel istatistikleri.....	26

GİRİŞ

1.1 ARAŞTIRMA KONUSU VE ÖNEMİ

Koronavirüs hastalığı; Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından "küresel salgın", halk arasındaki bilinen adıyla pandemi, insanlar üzerinde en hafif yönüyle grip etkilerinde, en ağır yönüyle ise ölümlere sebebiyet vererek kendisini göstermiştir. (Madhav ve ark. (2018). Bu süre zarfında çoğu ülkenin sağlık sistemleri çökmüş, virüs büyük bir hızla yayılım göstermeye devam ederek insanları evlerinde karantina ve kapanma sürecine sokmuş, aynı zamanda hayatın olağan akışına da büyük bir darbe vurmuştur.

Pandemiler, belli bir popülasyon ve nüfus üzerinde veya daha fazlasındaki insanı etkileyen bulaşıcı hastalık ve virüslerin aynı zaman diliminde sağlıksistemi dahil ekonomik, sosyal ve politik yönden bozulmaya yol açmıştır. (Fernandez ve ark. (2020).

Bu küresel salgınların ise sağlık sektöründe ve sektörde faaliyet gösteren çalışanlarında kısa ve uzun vadeli birbirinden farklı olmak üzere çeşitli etkileri gözlemlenmiştir. (Fernandez ve ark. (2020), Ives ve ark. (2009).

Koronavirüs hastalığı (COVID-19 olarak da isimlendirilmiştir.) Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkmış ve hızlı bir şekilde uluslararası boyutta etkisini göstermiştir. (Moynihan ve ark.(2021) Bu etki sonrası karantina, sokağa çıkma yasakları ve evde kalma politikaları ile sağlık hizmetlerinin kullanılabilirliğinde ve erişim ve ulaşımında çeşitli kesintiler gözlemlenmiştir. Bu kesintiler ile ilgili yapılan detaylı incelemeler, özellikle koronovirüs'ten daha az etkilenmiş ve ciddi hastalıkları olmayan kişiler arasında sağlık hizmetlerinin kullanımında neredeyse üçte bir oranında bir azalma olduğunu ortaya çıkardı. Moynihan ve ark. (2021). Kapanma dönemlerinde sağlık ve diğer hizmetler azaltıldı veya durma noktasına geldi veya çevrimiçi (online) hizmetlere kaydırıldı.

Covid-19'un özellikle insan vücuduna etkisi; virüsün salgın olarak hayatımızdan çıktıktan sonra araştırılmaya başlanmış ve geçen süre zarfında hala bazı tıbbi bilimalan/alanlarında insan vücuduna yaptığı etki tam olarak tespit edilememiştir. Mevcut klinik ve teorik çalışmalar bu yönde sürdürülmektedir. Devam eden araştırmaların olduğu bölümlerden olan Odyoloji alanında ise daha önce belli başlı teorik ve deneysel çalışmalarda ortaya konan bulgular geçerli olmuştur fakat yetersiz bulunmuş ve daha fazla çalışma yapılması konusunda yeni çalışmalara, yeni araştırma metotlarına ihtiyaç duyulmuştur. Bu sebeple; araştırmaya konu olan "Covid-19 Geçirmiş Üniversite Öğrencilerinin Timpanometrik Ölçümler ile Orta Kulak Sisteminin Değerlendirilmesi" isimli çalışmanın bu anlamda başlığa konu olmuş olan ve özellikle ilgili bölge için referans kabul edilen anatomik bölge olarak "Orta kulağı" dahil etmesi, Covid-19'un özellikle Orta Kulak için geriye dönük olarak mevcut zamanda nasıl etki etmiş olduğu faktörünü gözlemlemek amacıyla önem arz etmektedir.

Araştırmanın bütünlüğü ele alındığında ilgili Orta Kulak bölgesinin Covid-19'dan etkilenme biçimini yansıtmak ve görüntülemek amacıyla bilateral (her iki kulak) olarak çeşitli testler yapılmış olup, bu test değerlerinin sayısal değerleri analiz edilerek ilgili araştırma sorusuna cevap aranmıştır. Araştırmanın önemi bu yapılan testler sonucu elde edilen sayısal değerler üzerinden yapılan klinik yorumlama sonrası ilgili virüsün işitme sisteminin bütünü içerisindeki önemli bir parçanın bu virüsten nasıl etkilendiğini göstermek, Covid-19 geçirmiş bireyler ile geçirmemiş bireylerin orta kulak sistemleri üzerinde ilgili ekipman desteği ile iki grup arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak içindir.

1.2 ARAŞTIRMANIN SORUSU VE HEDEFLER

Yapılmış olan bu çalışmada odyolojik değerlendirmelerin bir bütüne hizmet ettiği gerçeği unutulmadan sadece orta kulak ile alakalı anatomik ve fizyolojik bölgelerin değerlendirmeye alındığı gerçeği göz önüne alınmalıdır. Covid-19'un etki ettiği vücudumuzun birçok sisteminden biri olan işitme ve denge sistemi üzerindeki özellikle işitsel yol üzerinde bulunan orta kulak sistemine etkisi araştırılmak istenmiştir.

Araştırmanın odaklandığı hedef soru ise "Covid-19 hikayesine sahip bireyler ile sahip olmayan bireyler arasındaki orta kulak sistem değerlendirmeleri arasında fark

gözlenebilir mi?" olmuştur. Yapılan çalışmanın temel aldığı bu soru, çalışmaya katılan bireylerin ki bu bireyler üniversite öğrenci gruplarını kapsamıştır, özellikle belirli yaş aralığı, cinsiyet gibi birden fazla soru çeşidini merkez noktasına yakın tutarak sadece ana sorunu değil ana sorun ile birlikte gelen ve çalışmaya katılan bireylerin demografik verilerini de incelemiştir.

Araştırma bu merkez ve yan merkezli sorulara anlamlı bir fark ortaya çıkartmayı hedeflemekte olsa da; ilgili tez konusuna öncülük eden Covid-19 virüsünün mevcut durumda normal karşılanan, insanoğlunun bağışıklık kazandığı ve tehlikeli sınıfta olmamasından kaynaklı dezavantajları bulundurduğu unutulmamalı, ilgili hedefin bu ve bunun gibi sebepler içerisindeki dezavantajlı durumlardan kaynaklı araştırma sorusundaki amaç ve hedeflerin etkilenebileceği faktörler kaynaklı sapma gösterebilmesinin mümkün olduğu unutulmamalıdır.

Yan merkezli sınıflandırılan diğer bilgilerden olan demografik bilgilerin, anlamlı bir sonuç bulmak üzere veri çoğunluğuna ve çeşitliliğine katkıda bulunması bir diğer hedeflenen soru ve soruların anlamlı sonuçlar arayışında fayda sağladığı gözlemlenmiştir.

1.3 TEZ YÖNTEMİ VE KAPSAMI

İlgili tez yöntemi nicel araştırma olarak belirlenmiş ve deneysel çalışma olarak planlanmıştır. Araştırmanın evreni ve örneklem grubunu oluşturan Kapadokya Üniversitesi öğrencileri üzerinde odyoloji laboratuvarında test işlemi öncesinde sözlü olarak bilgilendirme yapıldıktan sonra bireysel onam form doldurulması ardından ilgili otoskopik muayene yapıldıktan sonra ilgili test cihazı olan timpanometri cihazında orta kulak sistem testleri gerçekleştirilmiştir. Non-invaziv bir yöntem kullanılmış olduğundan teste katılan bireylere herhangi bir zarar verme durumu ve zararlı bir sonuç ortaya çıkmamıştır.

Araştırmaya ait olan veriler toplandıktan sonra analiz aşamasında ilgili değerler SPSS 26.0 (Statistical Package for the Social Sciences) istatistiksel paket programı kullanılarak yapılmış olup ilgili program üzerinde bir araya getirilmiştir. Çıkarımsal istatistik kapsamında birim sayısı (n), yüzde (%), aritmetik ortalama (X) ve standart sapma (ss) değerleri hesaplanacaktır.

Verilerin normal dağılıma uyma durumu Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testleri, Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılarak belirlenecektir. Grup karşılaştırmalarında; iki grup karşılaştırmasında bağımsız örneklerde t-testi, ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi uygulanacaktır. Tez çalışması kapsamında çalışma süresi 6 aylık bir süre zarfını kapsamıştır. Bu 6 aylık süre içerisinde deneysel ve teorik çalışmalar için çalışılmıştır. Bu süreçte ilgili örneklem grup ve gruplarıyla klinik ortamda çalışmalar yapılmıştır. Toplamda 2 gün içerisinde 14 saatlik bir zaman diliminde klinik ortamda bulunulmuş, 48 birey üzerinde ilgili testler yapılmıştır.

Çalışmaya katılan denek grubundaki bireylerden alınan bilgi doğrultusunda 2020-2022 yılında tanılandığı gözlemlenmiştir ve ilgili sağlık uygulamasından teyit edilmiştir. Katılım için gönüllük şartı öne sürülmüş ve toplam 48 birey test öncesi gönüllülük beyanlarını hem sözlü hem de onam formunu kabul ederek ilgili test çalışmalarına gönüllü olarak katılım sağlamışlardır. İlgili çalışmaya katılan tüm bireylerin kişisel haklarına saygı duyulmuştur.

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

2.1 COVID-19'UN ODYOLOJİK ETKİLERİ

Covid-19'un küresel boyutta ulaştığı tehdit seviyesi sonrasında hayatın içerisindeki tüm sektörler yavaşlama hatta durma noktasına gelmiştir. Koronavirüs hastalığı (COVID-19) , sağlık hizmetlerine olan erişimin devamı için hızlı, dinamik ve yenilikçi bir yanıt gerektiren son derece yıkıcı bir zorluk yaratmıştır. Tabi ki bu sektörler içerisinde salgının asıl hedefi olan insan sağlığı dolayısıyla sağlık sektörü içerisine dahil olan tüm kişi ve kişiler yoğun bir özveri ile mücadele göstermiştir. Bu salgının tıbbi bölümler içerisinde etkilediği bir diğer bölüm de Odyoloji alanında gerçekleşmiştir.

Odyoloji; doğası ve yapısı itibariyle insanla iç içe olan diğer sağlık bölümlerinden farksızdır. Odaklandığı ve çözüm üretmeye çalıştığı anatomik ve fizyolojik bölgeler belirli alanları kapsar. İşitme ve denge üzerinde çalışmalar yapılmasına, bu alanlarda problem yaşayan insanların tıbbi olarak sorunlarını tanılamaya, çözmeye ve rehabilite edilmesine olanak sağlamaktadır. Bunları yaparken de geçmişe dayanan ve günümüzde kabul görmüş objektif test bataryalarını kullanır. Bu test bataryalarını uygulamak için ise işitme ve fizyolojik olarak problemlili kişileri hedef alır. Bu kişilerin ilgili odyoloji laboratuvarlarında uzmanların uygun gördüğü testler ile tanılanması gerekmektedir.

Odyolojik konsültasyon genellikle kapalı, içerisinde sese maruz bırakılmış fakat dışarıdan ses geçirmeyen sessiz kabin aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bu süreçte hastalar değerlendirme, işitme cihazı denemesi ve uygulaması, uyum, danışmanlık ve problem giderme için bir veya birden fazla kez yüz yüze randevu gerekebilir. (Swanepoel ve Hall (2020), Kemp ve Roeser (1998).

Odyoloji için, COVID-19 felaketi sarsıcı bir etkiye sahipti ve geçerli mevcut uygulamalarda değişiklikler oluşturmalarının yanı sıra hızla değişen durumlara adaptasyonlar ve revizyonları gerektirdi. Mesleki kurum ve kuruluşların hızla reaksiyon göstermesi ve odyologların değişen klinik senaryoya uyum sağlamasına yardımcı olmak için yönergeler ve konumsal ifadeler oluşturuldu. The American Academy of Audiology (AAA) (2021), American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (2021), British

Academy of Audiology(BAA) (2021), Indian Speech Language and Hearing Association(ISHA) (2021). Bu sürece hızlı uyum sağlanması sonrası kullanılan materyallerin ise odyoloji açısından uygunluğu tartışılmış ve araştırılmıştır.

Özellikle maske kullanımının odyolojik alanda yan etkileri tartışılmış ve araştırmaya konu olmuştur. Pandemi döneminde yapılmış olan bir çalışmada; N-95 ve türevlerine sahip koruyucu maskelerin, konuşma bütünlüğü açısından önemli bir yer tutan yüksek frekans bölgelerinde alçak geçiş filtreleme kaynaklı 12 dB'e kadar oluşturduğu kayıp derecesinden bahsedilmiştir. (Goldin ve ark. (2020).

Bu koruyucu ekipmandan kaynaklanan şiddet kaybının yanı sıra özellikle işitme kaybı tanılı konuşmaların anlaşılması için görsel ipuçlarının ortadan kaldırılması ve özellikle ileri derecede işitme kayıplı bireylerin başvurmuş olduğu dudak okuma ile birlikte jest/ mimik üzerinden konuşmaları anlama alışkanlığına sahip bireylerde ekipman kaynaklı olumsuz deneyimler gözlemlenmiştir. Odyoloji laboratuvar düzenini olumsuz yönde etkileyen koronovirüs (Covid 19) yapılmakta olan testlerin işleyişini değiştirmiş ve/veya alternatif yöntemler ile düzenlenerek yapılmaya özen gösterilmiştir.

Covid 19 kaynaklı alınan tedbirler dolayısıyla Odyoloji laboratuvarları süreç boyunca normal olan vaka danışan sayısında önemli ölçüde azalmaya gitmek durumunda kalmış bu durumda ek olarak özellikle işitme kaybı tanılanma evresinde veya işitme kaybından şikayet duymaya başlayan insanların , hem işitme sağlığını düşünmelerini hem de genel olarak Covid-19'un yaratmış olduğu yan etkilerden korunmaya yönelimi dolayısıyla önceliği doğal olarak salgından korumaya vermeleri üzerine vaka danışan sayısının azaldığı gözlemlenmiştir. Bu ve bunun gibi sebepler dolayısıyla yukarıda bahsedilen işitme sağlığına önem veren ve düzenli işitme testlerini gerçekleştiren insanların yanı sıra işitme kaybından şüphelenen veya salgın yan etkilerinden görülen işitme kaybı şüphelerini test ettirmek isteyen kişilerde , işitme kayıplı tanılanmış ve rehabilitasyona başlayan yetişkin ve en önemlisi çocuk ve bebeklerin de tanı-tedavi yönünden aksamalarına sebep olmuş ve bu süreçte kendilerinin şikayetlerini çözme konusunda Covid 19 kısıtlamalarından dolayı olumsuz etkilenmişlerdir.

2.2 COVID 19 UN İŞİTSEL SİSTEM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

SARS-CoV-2 virüsünün neden olduğu COVID-19 salgını, işitme sistemi de dahil olmak üzere insan vücudunun çeşitli sistemleri üzerinde geniş kapsamda etkilere sahip olmuştur. Çoğu araştırma solunum ve kardiyovasküler sistemlere odaklanmış olsa da, ortaya çıkan araştırmalar sonucu virüsün işitme üzerinde de zararlı etkilerinin olabileceği gözlemlenmiştir. Bu bölüm, SARS-CoV-2'nin dış, orta ve iç kulak yapıları ile merkezi işitme sistemi dahil olmak üzere işitme yolunu nasıl etkilediğini incelemektedir.

İşitme sistemi, sesi işlemek için birlikte çalışan periferik ve santral bileşenlerden oluşur. Periferik işitme sistemi, dış kulaktan (pinna ve dış kulak yolu), orta kulaktan (timpanik membran, ossiküller: malleus, incus, stapes) ve iç kulaktan (koklea, vestibüler sistemler) oluşur. Merkezi işitme sistemi, işitme sinirini (VIII. Kranial Sinir), beyin sapı çekirdeklerini ve beynin temporal lobunda bulunan işitme korteksini içerir.

Dış Kulak:

Dış kulak, fiziksel yapısının sağladığı avantajlarla ses dalgalarını toplar, bu dalgaları dış kulak kanalı boyunca ileterek timpanik membrana (kulak zarı) yönlendirir. COVID-19 enfeksiyonu genellikle dış kulağın anatomik ve fizyolojik bütünlüğünü etkilemez. Bununla birlikte, uzun süreli maske kullanımı gibi pandemiyle ilişkili dış faktörler, dış kulakta ikincil enfeksiyonlara, cilt tahrişine ve inflamasyonlara yol açabilir.

Orta Kulak:

Orta kulak, akustik enerjiyi yani ses titreşimlerini timpanik membrandan ossiküller aracılığıyla kokleaya iletir. COVID-19 enfeksiyonu, potansiyel olarak ses iletimini etkileyebilecek orta kulak efüzyonuna, iltihaplanmaya veya östaki borusu disfonksiyonuna yol açabilir (Liu ve ark., 2020).

İç Kulak:

Koklea ve vestibüler sistem viral enfeksiyonlara karşı özellikle savunmasızdır. Koklea, ses iletiminden sorumlu tüy hücrelerini barındırır ve bu hücrelere verilen hasar sensörinöral işitme kaybına (SNİK) neden olabilir. SARS-CoV-2, bu yapılarda iltihaplanmaya veya hasara neden olarak akut veya kronik işitme bozukluklarına yol açabilir (Baugh ve ark., 2020).

Merkezi İşitsel Yollar:

İşitsel sinir, koklea tarafından üretilen elektrik sinyallerini beyin sapına ve işitsel kortekse iletir. Virüsün işitsel kortekse doğrudan zarar vermesi olası olmasa da, şiddetli COVID-19 vakalarında ortaya çıkabilen ensefalit veya felç gibi nörolojik sekeller, işitsel işlemeyi merkezi düzeyde etkileyebilir (Sadeghi ve ark., 2021).

COVID-19 ‘ un Neden Olduğu İşitme Kayıp Bölgeleri :

Viral Enfeksiyon: SARS-CoV-2'nin, koklea'da bol miktarda ifade edilen ACE2 reseptörleri aracılığıyla vücuttaki çeşitli hücreleri enfekte ettiği gösterilmiştir. Virüs, koklear hücreleri doğrudan enfekte edebilir, koklear tüy hücrelerinin hasar görmesine ve sensörinöral işitme kaybına (SNİK) neden olabilir. SARS-CoV-2'nin birincil etki alanı solunum sistemi olmasına rağmen, otopsi çalışmalarında kokleadaki varlığı gösterilmiştir. (Liu ve ark., 2020)

İnflamatuvar Tepki:

Viral enfeksiyona yanıt olarak salgılanan inflamatuvar sitokinler ve bağışıklık hücreleri, tüy hücrelerine ve işitsel nöronlara zarar verebilecek koklear inflamasyona yol açabilir. Bu, hem akut hem de potansiyel olarak kalıcı işitme kaybına neden olabilir (Ralli ve ark., 2020).

Viral İlişkili Sendromlar:

COVID-19 hastalarında ensefalit veya Guillain-Barré Sendromu (GBS) gibi nörolojik komplikasyonlar bildirilmiştir. Bu durumlar, işitme siniri ve beyin sapı işitsel yollarını etkileyerek merkezi işitsel işleme bozukluklarına veya periferik işitme kayıplarına yol açabilir. (Sadeghi ve ark., 2021).

İlaçların Ototoksisite Etkisi:

COVID-19'u tedavi etmek için kullanılan bazı ilaçların, örneğin belirli antiviraller veya antibiyotiklerin (örn. aminoglikozitler) bilinen ototoksik etkileri vardır. Bu ilaçlar koklear yapılara daha fazla zarar verebilir ve virüs nedeniyle zaten tehlike altında olan hastalarda işitme kaybını daha da kötüleştirebilir (Baugh ve ark., 2020).

Hipoksi:

Şiddetli COVID-19 enfeksiyonu genellikle solunum yetmezliğine ve hipoksiye yol açar ve bu da iç kulağı etkileyebilir. Koklea oksijen eksikliğine karşı oldukça hassastır ve hipoksik durumlar koklear iskemiye yol açarak SNİK'in oluşmasında belirleyici olmaktadır. (Ralli ve ark., 2020).

Klinik Belirtiler

COVID-19 ile ilişkili işitme kaybı olan hastalarda işitme kaybı aniden veya kademeli olarak ortaya çıkabilir. Bazıları tinnitus (kulaklarda çınlama) veya kulaklarda dolgunluk hissi semptomları bildirebilir. Şiddetli vakalarda hastalar tamamen sağırılık yaşayabilir. İç kulağın vestibüler sisteminin dahil olması nedeniyle bazı hastalarda vertigo ve dengesizlik gibi vestibüler semptomlar da gözlemlenmiştir (Alvarado ve ark., 2021).

Tanı ve Odyolojik Değerlendirme

COVID-19 hastalarında işitme kaybı olasılığı düşünüldüğünde, erken tanı önem arz etmektedir. Odyolojik değerlendirmeler genellikle şunları içerir:

Saf Ses Odyometrisi (PTA): Farklı frekanslarda işitme eşiklerini belirler.

Timpanometri: Timpanik membranı değerlendirerek orta kulağın fonksiyonlarını değerlendirir.

İşitsel Beyin Sapı Tepkisi (ABR): İşitsel sinir ve beyin sapı yollarının bütünlüğünü değerlendirir, merkezi işitsel işlev bozukluğunu teşhis etmede yardımcı olur.

Otoakustik Emisyonlar (OAE): Kokleanın işitsel bir uyarana yanıt olarak yaydığı sesi ölçerek koklear işlevini test eder (Baugh ve diğerleri, 2020).

COVID-19 ile ilişkili işitme kaybının prognoz alanı oldukça değişkenlik göstermektedir. Bazı kişiler tam bir iyileşme yaşarken, diğer kişilerde uzun süreli işitsel eksikliklerden muzdarip olabilir. Erken müdahale ve düzenli odyolojik tetkik bu süreçte önem arz etmektedir.

2.3 COVID 19 VE DUYUSAL KAYIP ARASINDAKİ İLİŞKİLER

SARS-CoV-2 virüsünün neden olduğu COVID-19 salgını yaygın sağlık komplikasyonlarına yol açmıştır. Virüs öncelikli olarak solunum sistemini etkilerken, duyuşal sistemler de dahil olmak üzere diğerk fizyolojik sistemler üzerinde de etki sahibi olmuştur. Özellikle koku, tat ve işitme alanlarındaki duyuşal kayıp veya kayıplar, COVID-19'lu bireylerde belirgin semptomlar haline gelmiştir. COVID-19'un bu duyuşal sistemler üzerindeki etkileri, olası mekanizmalar ve klinik çıkarımların yanı sıra koku alma bozukluğu (koku kaybı), işitsel işlev bozukluğu (işitme kaybı) ve tat alma bozukluğuna (tat kaybı) odaklanacaktır.

Koronavirüs (COVID-19) enfeksiyonu sırasında kayıtlara geçen en yaygın duyuşal bozukluklar arasında anosmi(koku kaybı) ve ageusia (tat kaybı) yer alır. Koronavirüs (COVID-19) hastalarında tat ve koku alma duyusunun ani kaybı, bazen öksürük ve ateş gibi diğerk klasik semptomların öncesinde görülen enfeksiyonun ayırt edici bir özelliğı olarak kabul edilmiştir.

Çalışmalar, özellikle hafif veya orta şiddette vakalarda olmak üzere koronavirüs (COVID-19) hastalarının %80 kadarında koku kaybının ortaya çıkabileceğini göstermiştir (Lechien vd., 2020). Bu, virüsün koku ve tat alma sistemlerini doğrudan etkileyebileceğini, potansiyel olarak burun kanallarını kaplayan ve kokuları tespit etmekten sorumlu olan koku epitelindeki nöronları hedef alabileceğini düşündürmektedir (Brann vd., 2020).

Koku ve tat alma duyusunun kaybı, iştahı, yemekten alınan haz hissini ve hatta bozulmuş yiyecekleri tespit etme gibi güvenliğı etkileyerek birey için önemli sonuçlar doğurabilir. Koku alma bozukluğu, önemli bir duyuşal deneyimi ortadan kaldırdığı için kaygı ve depresyon dahil olmak üzere zihinsel sağlıkta düşüşe de yol açabilir (Gerkin ve ark., 2020). SARS-CoV-2'nin duyuşal kayba neden olduğu sistemler halen araştırılmakla birlikte bu araştırmalardan elde edilen veriler sayesinde birkaç hipotez ortaya atılmıştır:

Koku Alma Nöronlarının Doğrudan Enfeksiyonu:

SARS-CoV-2, konak hücrelere girmek için ACE2 reseptörünü kullanır ve bu reseptörler burun epitelinde, özellikle koku alma nöronlarını destekleyen hücrelerde bol

miktarda bulunur (Brann ve ark., 2020). Virüs bu hücrelere girdiğinde, koku alma sinyali iletimini bozarak anosmiye yol açabilir.

Nöroinflamasyon: Bazı durumlarda, COVID-19, koku alma soğanında veya tat alma yollarında hasara yol açabilen nöroinflamasyonla ilişkilendirilmiştir (Baig ve ark., 2020).

Bağışıklık Tepkisi ve Enflamasyon: Vücudun enfeksiyona karşı bağışıklık tepkisi, özellikle şiddetli COVID-19 vakalarıyla ilişkili sitokin fırtınası, burun kanallarında iltihaplanma ve şişmeye neden olabilir ve bu da duyuşal işlevi daha da bozabilir (Vaira ve ark., 2020).

Görsel ve İşitsel Bozukluklar

Koku ve tat bozukluklarından daha az tartışılarda, bazı koronavirüs (COVID-19) hastalarında, özellikle de ciddi veya uzun süreli enfeksiyonları olanlarda işitsel ve görsel bozukluklarda ayrıca gözlemlenmiştir. Bu eksiklikler; bulanık görme, görme bozuklukları veya işitme kaybı olarak ortaya çıkabilir. Bu bozuklukların ardındaki sistemler, sinir dokusunun doğrudan viral istilaya maruz kalmasıyla veya beyindeki inflamatuvar yanıtların toplanmasını içerebilir (Huang ve ark., 2022).

COVID-19, merkezi sinir sistemini (MSS) birkaç yoldan etkileyebilir:

MSS'ye Viral Giriş:

SARS-CoV-2, koku siniri aracılığıyla veya doğrudan kan-beyinbariyeri(KBB) yolunu izleyerek beyne girebilir (Baig ve ark., 2020) ve görsel ve işitsel bozukluklar da dahil olmak üzere nörolojik bozukluklara yol açabilir.

İltihaplı Hasar:

Koronavirüs, görme ve işitmeden sorumlu olan sistemler dahil olmak üzere sinir yapılarının iltihaplanmasına neden olan bir bağışıklık tepkisini tetikleyebilir. Bu iltihaplanma, duyuşal sinyallerin beyne iletilmesini bozabilir (Huang ve diğerleri, 2022).

Hipoksi:

Şiddetli koronavirüs (COVID-19) enfeksiyonları, duyuşsal algı da dahil olmak üzere beyin fonksiyonu üzerinde kademeli bir etkiye sahip olabilen hipoksiye (oksijen eksikliği) yol açabilir.

COVID-19'da Duyusal Kayıp Üzerine Klinik Gözlemler ve Araştırmalar

Klinik çalışmalar, özellikle hafif ile orta şiddette görülen vakalarda, koku ve tat kayıplarının koronavirüs (COVID-19)'ün en erken semptomları arasında olduğunu göstermiştir. Araştırmalar, duyuşsal kaybın diğer solunum semptomları ortaya çıkmadan daha önce meydana gelebileceğini göstermiştir ve bu da bazı uzmanların koku kaybının koronavirüs (COVID-19) için erken tanı aracı olarak kullanılabileceğini öne sürmesine yol açmıştır (Bromley vd., 2020). İtalya, Fransa ve Amerika Birleşik Devletleri dahil olmak üzere çeşitli ülkelerden yapılan çalışmalar, koronavirüs (COVID-19) hastalarının %50-70'inin bir tür koku veya tat bozukluğu yaşadığını bildirmiştir ve bu da yaygınlık seviyesinin ne derecede olduğunu bizlere göstermiştir. (Lechien vd., 2020).

Ancak, bu semptomların kapsamı bireyler arasında farklılıklar göstermektedir ve birçok hasta tat ve koku alma duyuşlarını haftalar içinde geri kazanırken, diğerleri uzun süreli duyuşsal işlev bozukluğu yaşayabilir ve tam olarak iyileşmeleri daha uzun süre alabilmektedir. Süre ve iyileşme süresi, enfeksiyonun şiddeti, eşlik eden hastalıkların varlığı ve bireyin bağışıklık tepkisi gibi faktörlere bağlı olabilir (Lechien vd., 2020).

Uzun Vadeli Etki ve İyileşme

COVID-19 ile ilişkili duyuşsal kaybın en endişe verici yönlerinden biri, uzun vadeli etki potansiyelidir. Çalışmalar, hastaların bir alt grubunun enfeksiyonun akut evresi geçtikten uzun süre sonra bile koku ve tat kaybı yaşamaya devam ettiğini göstermiştir. Lechien ve ark. (2020) tarafından yürütölen bir çalışma, koronavirüs (COVID-19)'lü bireylerin yaklaşık %15-20'sinin enfeksiyondan kurtulduktan birkaç ay sonra bile kalıcı koku alma bozukluğu yaşadığını göstermiştir. Bu uzun vadeli etkiler, iyileşmeye yardımcı olmak için tasarlanmış koku alma eğitimi protokollerinin geliştirilmesine yol açmıştır.

Araştırmalar, koku alma rehabilitasyonu gibi erken müdahalelere giren hastaların daha iyi iyileşme sonuçlarına sahip olabileceğini göstermektedir. Rehabilitasyon süreci genellikle hastaları koku alma reseptörlerinin yeniden büyümesini ve onarımını teşvik

etmek için yapılandırılmış bir şekilde çeşitli kokulara maruz bırakmayı içermektedir. (Hummel ve ark., 2021)

Tat ve koku kaybı, koronavirüs (COVID-19) 'ün diğer semptomlarına kıyasla daha az önemli görülmüş, hastaların günlük yaşamları üzerinde derin etkilere sahiptir. Bu duyular sosyal etkileşimlerde, duygusal refahta ve hatta güvenlikte önemli roller oynar. Yiyeceklerin tadını çıkaramama, yetersiz beslenmeye ve kilo kaybına yol açabilirken, koku alamama, bireyleri gaz kaçağı veya bozulmuş yiyecek gibi tehlikelere karşı daha savunmasız hale getirebilir (Gerkin vd., 2020).

Psikolojik bir bakış açısından incelenek olursa; duyu kayıp kaygıya, depresyona ve izolasyon hissine yol açabilir. Etkilenen bireyler, bir zamanlar hafife aldıkları duyu deneyimlerin kaybıyla mücadele edebilir. Bu, özellikle koronavirüs (COVID-19) nedeniyle uzun süreli hastanede kalışlar veya ciddi hastalıklarla karşılaşan kişiler için genel ruh sağlığında bir düşüşe daha fazlata katkıda bulunabilir (Gerkin vd., 2020).

Sosyal etki, özellikle koronavirüs (COVID-19) salgını açısından duyu kaybın psikososyal etkisi, sosyal mesafe önlemleri ve izolasyon seçeneklerinden dolayı daha da artmaktadır. Duyu engeli olan hastalar sosyal çevrelerinden daha fazla kopuk hissedebilir ve duyu işlev bozukluğu nedeniyle sosyal aktivitelere tam olarak katılamama yalnızlığa ve duygusal sıkıntıya yol açabilir (Lechien ve ark., 2020).

2.4 COVID 19 'UN BEYİN VE SINIR SİSTEMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

SARS-CoV-2 virüsünün neden olduğu COVID-19' un odak noktası çoğunlukla solunum semptomları olsada, ortaya çıkan kanıtlar virüsün beyin ve sinir sistemini önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir. Koronavirüs ile ilişkili nörolojik komplikasyonları tanımlamak için kullanılan bir terim olan NeuroCOVID, virüsün akciğerlerin ötesindeki etkilerinin karmaşıklığını vurgulamak için türetilmiştir. Bu nörolojik belirtiler hafif bilişsel bozukluklardan olan ensefalopati, felç ve uzun vadeli bilişsel eksiklikler gibi ciddi durumlara kadar değişebilir.

NeuroCOVID, COVID-19'un beyin ve sinir sistemi üzerindeki etkilerini incelemeyi, hem yaygın olarak atıfta bulunulan çalışmaları hem de daha belirsiz referansları sentezleyerek konuya ilişkin kapsamlı bir anlayış sağlamayı amaçlamaktadır.

Virüsün doğrudan etkilerinin yanı sıra uzun süreli hastalık, hastaneye yatış ve psikolojik stresten kaynaklanan dolaylı etkilerin de inceleneceği vurgulanmıştır.

Nöroinvazyon ve Sinir Sistemi Üzerindeki Viral Etki

Son çalışmalar SARS-CoV-2'nin doğrudan beyni enfekte edebileceğini öne sürmüştür. Virüs vücuda solunum yolu yoluyla girer ancak kan-beyin bariyerini (KBB) aşabildiği koku soğanı (ki bu alan önbeyin bölgesinde koku almada görevli sinir yapısı olarakta bilinir) dahil olmak üzere birden fazla yolla merkezi sinir sistemine (MSS) yayılabilir (Mao vd., 2020). Koku siniri, COVID-19 hastalarında yaygın olarak bildirilen anosmiyi (koku kaybı) açıklayan önemli bir giriş noktasıdır (Hevd., 2020).

Virüs kan-beyin bariyerini (KBB) geçtikten sonra ensefalit, nöbetler ve miyelit gibi çeşitli nörolojik belirtiler gösterebilmektedir. (Virani vd., 2020)Baig vd. (2020) tarafından yapılan bir çalışma, virüsün nöronlarda, glial hücrelerde ve MSS'nin diğer hücrelerinde bulunan ACE2 reseptörlerine bağlanarak nöroinflamasyona yol açabileceğini belgelemiştir. Bu inflamatuvar yanıt, hafif baş ağrısı ve baş dönmesinden felç ve ensefalopati gibi daha şiddetli durumlara kadar uzanan bir dizi nörolojik semptomu katkı sağlayabilmektedir (Toscano ve ark., 2020).

Bilişsel İşlev Bozukluğu ve "Beyin Sisi"

COVID-19 enfeksiyonunun daha fazla görülen sonuçlarından bir diğeri, genellikle "beyin sisi" olarak tanımlanan bilişsel işlev bozukluğudur. Hastalığın akut evresinden kurtulan hastalar, konsantrasyon zorluğu, hafıza sorunları ve zihinsel yorgunluk gibi kalıcı semptomlar bildirmiştir. Bu bilişsel bozukluklar, enfeksiyon geçtikten sonra haftalarca veya aylarca sürebilir ve genellikle "uzun COVID" olarak bilinen daha geniş bir sendromun parçasıdır (Ayache vd., 2021).

Marvisi vd. (2021) tarafından yapılan sistematik bir inceleme, bilişsel bozuklukların hem hastaneye yatırılan hem de yatırılmayan COVID-19 hastalarında yaygın olduğunu ve çalışmaların bireylerin %50-70'inin iyileşme sonrası bilişsel işlev bozukluğu bildirdiğini göstermiştir. Bu fenomen, hastalığın akut evresinde meydana gelen doğrudan viral hasar, uzun süreli iltihaplanma ve hipoksi (azalmış oksijen temini) ile bağlantılı olabilir (Lu vd., 2020).

SARS-CoV-2 enfeksiyonunun (PASC) akut dönemsonrası etkileri üzerine yapılan uzun vadeli çalışmalar, beyin yapısal değişikliklere uğrayabileceğini göstermiştir. Örneğin, uzun COVID'li hastaların MRI taramaları, özellikle hafıza ve yönetici işlevde rol oynayan temel alanlar olan hipokampus ve frontal kortekste gri madde atrofisi olduğunu ortaya koymuştur (Douaud ve ark., 2022). Bu tür bulgular, COVID-19'un viral yük vücuttan temizlendikten sonra bile kalıcı nörolojik hasara neden olabileceğini göstermektedir.

İnme ve Nörolojik Acil Durumlar

COVID-19'un bir diğer önemli nörolojik komplikasyonu inmedir. COVID-19'un özellikle ciddi vakalarda hem iskemik hem de hemorajik inme riskini artırdığını gösteren ikna edici kanıtlar ortaya çıkarılmıştır. Oxley ve ark. tarafından yapılan bir çalışma (2020), Covid-19 hastalarının genel nüfusa kıyasla daha yüksek oranda inme yaşadığını, olguların özellikle genç hastalardan oluştuğunu bulmuştur. Kesin mekanizmalar henüz net olmamakla birlikte hiperkoagülabilitate (kanın pıhtılaşma eğiliminin artması), inflamasyon ve virüsün neden olduğu endotel hasarını içerdiği düşünülmektedir (Helms ve ark., 2020).

COVID-19 ile felç arasındaki ilişki yapılan araştırmalar aracılığıyla kanıtlanmıştır, ancak Kamat ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışma gibi sınırlı sayıda referans, pıhtılaşma yollarındaki viral kaynaklı değişikliklerin venöz tromboembolizm (VTE) ve serebral venöz sinüs trombozu (SVT) insidansında artışa nasıl yol açabileceğini araştırmaktadır. Bu çalışmalar, şiddetli nörolojik sonuçları önlemek için COVID-19 hastalarında antikoagülasyon tedavisi gibi zamanında müdahalelerin önemini vurgulamaktadır.

Psikiyatrik Semptomlar ve Ruh Sağlığı Etkileri

COVID-19'un beyin üzerindeki doğrudan etkilerinin ötesinde, ruh sağlığı üzerinde de derin etkileri olmuştur. Pandemi yaygın psikolojik sıkıntıya neden olmuş, depresyon, anksiyete, travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) ve diğer psikiyatrik bozuklukların oranlarının artmasına yol açmıştır (Xia ve ark., 2020). Bu yalnızca virüsün doğrudan etkilerinden değil, aynı zamanda izolasyon, ekonomik zorluk ve bulaşma korkusuyla ilişkili stres faktörlerinden de kaynaklanmaktadır.

Taquet ve ark. tarafından yapılan bir çalışma (2021), COVID-19'dan sağ kurtulanların enfeksiyondan sonraki yılda psikiyatrik bozukluklar açısından daha yüksek risk altında olduğunu bildirmektedir. Bu, özellikle ciddi hastalığı olan veya hastaneye kaldırılan hastalar için geçerlidir. COVID-19 hastalarında gözlemlenen psikiyatrik semptomların hem virüsün nöroinvaziv doğası hem de pandeminin daha geniş toplumsal etkileriyle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

İlginç bir şekilde, Serafini ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmalar gibi, ruh sağlığı ve nörolojik işlev bozukluğu arasındaki çift yönlü ilişkiyi araştırıyor. Örneğin, önceden var olan psikiyatrik bozuklukları olan kişiler şiddetli COVID-19 sonuçlarına daha duyarlı olabilirken, COVID-19'dan sağ kurtulanlar virüsün nörolojik etkisi nedeniyle kötüleşen ruh sağlığı semptomları yaşayabilir.

Uzun COVID ve Kalıcı Semptomların Patofizyolojisi

COVID-19'un akut fazı öncelikle akciğerleri ve solunum sistemini etkilerken, sinir sistemi üzerindeki uzun vadeli sonuçlar giderek daha fazla ilgi görmektedir. Uzun COVID, yorgunluk, kas güçsüzlüğü, uyku bozuklukları ve bilişsel bozukluklar gibi kalıcı semptomlarla karakterizedir. Bu semptomlar genellikle ilk iyileşme evresinin çok ötesine uzanır ve özellikle hastalığın hafif veya orta şiddette seyrettiği bireyler arasında yaygındır (Davis ve ark., 2021).

Uzun COVID'in patofizyolojisi hala araştırılmaktadır, ancak bağışıklık düzensizliği, CNS'de kalıcı viral rezervuarlar ve mikrovasküler hasar gibi faktörlerin bir kombinasyonunu içerdiği düşünülmektedir (Rogers ve ark., 2022). Han ve ark. tarafından yapılan araştırma (2022), beyindeki viral kalıcılığın devam eden nöroinflamasyona yol açabileceği hipotezini desteklerken, Patel ve ark. tarafından yapılan çalışma (2021), uzun vadeli semptomların gelişiminde mikro pıhtıların ve endotel disfonksiyonunun rolünü vurgulamaktadır.

2.5 ODYOLOJİK TESTLER VE COVID-19 DÖNEMİ

COVID-19 salgını, odyoloji de dahil olmak üzere sağlık sistemleri üzerinde derin bir etki yaratmıştır. Bir bireyin işitme yeteneğinin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesini gerektiren odyolojik testler, geleneksel olarak kontrollü laboratuvar ortamlarında

yürütülmüştür. Ancak pandemi, hem test performansı hem de test sonuçlarının yorumlanması açısından odyologlar için yeni zorluklar ve hususlar ortaya çıkarmıştır.

COVID-19 Sırasında İşitsel Test Performansındaki Zorluklar

Saf ses odyometrisi, timpanometri ve konuşma odyometrisi gibi odyolojik testler, genellikle klinik bir ortamda hasta ve odyolog arasında birebir etkileşime dayanır. Pandemi' nin getirmiş olduğu ‘’ yeni düzen’’ sürecinde bahsedilen etkileşim ortamında bir dizi aksaklık ve kesintiye rastlanılmıştır. Birçok odyoloji kliniği ve laboratuvarı, virüs bulaşma riskini en aza indirmek için yüz yüze hizmetlerini azaltmış veya kapsamlı güvenlik protokolleri ile süreci devam ettirmiştir. Bu protokoller arasında maske takmak, kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanımı ve sosyal mesafe yer alıyordu ve bunların hepsi odyolojik testlerin doğruluğunu etkileyerek farklı yorumlamalara sebebiyet verecek şekilde bireylerin ileriye dönük tanı, tedavi ve rehabilitasyon süreçlerini etkileyebilmekteydi.

Kişisel Koruyucu Ekipman (KKE) ‘ın Odyometri Üzerindeki Etkisi

Hem hastalar hem de odyologlar tarafından maske ve yüz siperliği kullanımı, konuşma odyometrisi gibi testlerin performansını değiştirmiştir. Konuşma odyometrisinde, hastalardan genellikle hoparlör veya kulaklık aracılığıyla sunulan kelimeleri veya cümleleri tekrarlamaları istenir. Konuşmayı anlama eşik testi (SRT) ve Konuşmayı Ayırt Etme (SD) testlerinin ortak amacı budur. Maske takmak konuşmanın netliğini azaltabilir ve hastaların kelimeleri doğru bir şekilde tanımlamasını zorlaştırabilir. Ek olarak, yüz siperlikleri veya maskeler, özellikle konuşma bir hoparlör aracılığıyla sunulduğunda ses iletiminde bozulmalara neden olabilir ve bu da yanlış test sonuçlarına yol açabilir.

Lopérgolo ve ark. (2021) tarafından yapılan bir çalışma da dahil olmak üzere çalışmalar, maskeli iletişimin konuşma anlaşılabilirliğini azaltabileceğini ve bunun da odyolojik değerlendirmelerde yanıltıcı sonuçlara yol açabileceğini vurgulamıştır. Bu, konuşmayı ayırt etme (SRT) testlerinin yaygın olarak kullanıldığı pediatrik odyolojide özellikle endişe verici ve düşündürücüdür çünkü küçük çocuklar maskeler takıldığında sesleri ve konuşmayı doğru bir şekilde ayırt edemeyebilir.

Artan Çevresel Gürültü

Artan sağlık protokolleriyle, odyoloji test ortamları ek koruyucu önlemlerden dolayı daha fazla kesinti yaşamıştır. Hava temizleyicileri veya ekstra havalandırma sistemleri gibi tıbbi ekipmanların varlığı, arka plan gürültü seviyelerine pozitif oranda katkı sağlamıştır ve bu da odyometrik testlerin doğruluğunu negatif yönde etkilemiştir. Odyologlar, pandemi sırasında kontrollü ortamların sürdürülmesinin daha zor hale geldiğini ve potansiyel olarak test sonuçlarını çarpıttığını gözlemlemişlerdir.

Testlerde Gecikme

COVID-19'un odyolojik testler üzerindeki dolaylı etkilerinden biri, rutin taramalarda ve takip randevularında gecikme yaşatmasıdır. Karantina veya sağlık hizmetlerinin aşırı yüklenmesi testlere erişimin azalmasını ve bekleyen hasta sayısında artışa neden olmuştur. Gecikmeli testler; özellikle yaşlılar, önceden var olan rahatsızlıkları olanlar veya COVID-19 tedavisi sırasında ototoksik ilaçlara maruz kalan kişiler gibi risk altındaki popülasyonlar için işitmeyi etkileyebilecektir ve durumları kötüleştirebilir. Fiorini ve ark. (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, COVID-19 döneminde işitme bozukluğu olan hastalar için bakım gecikmesinde bir artış gözlemlenmiştir ve bu da teşhis edilmemiş işitme bozukluklarının ilerlemesine neden olacağını bildirmiştir.

COVID-19 Nedeniyle İşitsel Normatif Verilerdeki Değişiklikler

COVID-19'un odyolojik testler üzerindeki etkisinin bir diğer önemli yönü, test sonuçlarını yorumlamak için kullanılan normatif değerler üzerindeki potansiyel etkisidir. Saf Ses Odyometrisi gibi odyolojik testler, odyologların bir bireyin işitme yeteneğini değerlendirmesine yardımcı olan bir temel veya "norm" verisine dayanır. Ancak, salgının bireyler üzerindeki fizyolojik ve psikolojik etkilerinin bu temel normları değiştirebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

COVID-19'un İşitme Fonksiyonu Üzerindeki Etkisi

Son çalışmalar, COVID-19'un işitsel işlevi doğrudan etkileyebileceğini öne sürmüştür. COVID-19 hastalarında, olası bir koklea veya işitsel yollardaki viral hasarın bir sonucu olarak ani sensörinöral işitme kaybı (ASNİK) raporları gözlemlenmiştir. Zhao

ve ark. tarafından yapılan bir çalışma (2020), COVID-19 teşhisi konan bireylerde tinnitus ve işitme kaybı gibi işitsel semptomlara ilişkin raporlarda önemli bir artış bulunduğunu vurgulamıştır. Bu, yeni işitme kaybı vakalarının odyolojik test için kullanılan mevcut temel verileri değiştirebileceğini düşündürmüştür.

İşitme Eşikleri Üzerindeki Fizyolojik Etki

COVID-19 tedavisi sonrası iyileşen, iyileşme eğilimi gösteren hastaların genellikle yorgunluk, baş dönmesi ve ses algısında değişiklik gibi kalıcı etkiler yaşadığını ve bunların tümünün potansiyel olarak odyometrik test sonuçlarını etkilediği görülmüştür.(Tufan ve ark. 2020).

Bu nedenle, COVID-19 hastaları için temel odyolojik test sonuçları, pandemiden önce kullanılan standart normlarla uyuşmayabilir ve verilerin yorumlanmasında yeni düzenlemelere gitme ihtiyacı oluştuğunu düşündürmektedir.

Psikolojik ve Bilişsel Etkiler

Pandemi, psikolojik strese yol açmıştır ve kaygı, depresyon ve sosyal izolasyon gibi faktörler de odyolojik test performansını etkilemiştir. Araştırmalar, stresin işitme yeteneğinde geçici dalgalanmalara yol açabileceğini göstermektedir. Örneğin, Kastner ve ark. (2020), stresin arka plan gürültüsüne karşı daha yüksek hassasiyete veya işitsel işlemede zorluklara yol açabileceğini ve bunun özellikle konuşma ayrımı görevleri gibi davranışsal testlerde test sonuçlarını potansiyel olarak değiştirebileceğini gözlemlemiştir.

Bu psikolojik faktörler, özellikle belirli popülasyonlar için odyolojik normlarda değişikliklere yol açabilir. Örneğin, yaşlı bireyler veya önceden işitsel veya bilişsel bozuklukları olan kişiler, pandemiyle ilişkili stres faktörleri nedeniyle işitme veya işitsel işleme yeteneklerinde önemli düşüşler yaşayabilir. Sonuç olarak, yaşa, cinsiyete ve sağlık durumuna dayalı geleneksel normların bu yeni etkileri hesaba katmak için revize edilmesi gerekli olacaktır.

Küresel sağlık sistemi COVID-19 pandemisinin devam eden etkilerine uyum sağladıkça, odyologların mevcut normatif verileri yeniden gözden geçirmeleri ve potansiyel olarak revize etme gerekliliği doğmuştur. Pandeminin işitme sağlığı üzerindeki etkisi -hem doğrudan viral etkiler yoluyla hem de dolaylı olarak çevresel değişiklikler ve

psikolojik stres yoluyla- güncellenmiş referans değerlerine ihtiyaç duyulmasına neden olabilecektir.

Normatif Değerleri Güncelleme

Bu eksiklikleri hesaba katmak için, işitme eşiklerinin değişip değişmediğini belirlemek amacıyla COVID-19'dan etkilenen büyük ve çeşitli popülasyonlardan veri toplamak ve analiz etmek önemli olacaktır. Özellikle ortaya çıkan veriler virüs ile işitme işlevi arasındaki bağlantıları ortaya koymaya devam ederken , COVID-19'u deneyimleyen popülasyonlar için özel normlar geliştirilmesi gerekebilir. Ek olarak, normatif değerleri gözden geçirirken pandeminin psikolojik etkileri de unutulmamalıdır.

2.6.ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE COVID-19 ‘UN ETKİLERİ

COVID-19 pandemisi süreci boyunca, ilgili çalışmamızın temel sorularından biri de üniversite öğrencilerinin hem akademik hayatlarında hem de sosyal hayatında derin etkiler yarattığı yönünde olmuştur. Bu süreç, üniversite öğrencilerinin eğitim-öğretim süreçlerini kesintiye uğratarak sosyal yaşamı kısıtlamış ve öğrencilerin ruh sağlığında çeşitli sorunlara yol açmıştır.

Eğitim-Öğretim Süreçlerindeki Dezavantajlar

Pandemi döneminde üniversiteler mevcut pandemi koşullarının zorluğu ve tedbirleri kapsamında uzaktan eğitim modeline geçiş yapmıştır. Ancak bu süreçte birçok öğrenci, internet bağlantısı ve ilgili teknolojik ekipman eksikliği gibi nedenlerle eğitime eşit erişim sağlayamamıştır (Hamlin& Barney, 2022). Uzaktan eğitimin teknolojik ekipman eksikliği ile ilgili sınırlamaları, özellikle uygulamalı derslerde öğrenme süreçlerini olumsuz etkilemiştir (Saraswathi et al., 2020).

Öğrenciler arasında motivasyon kaybı yaygın bir sorun haline gelmiştir. Eğitimde yüz yüze etkileşim ve öğrenme eksikliği ve çevrim içi derslerin monotonluğu ve tek düzeliği, öğrenme verimini düşürmüştür (Hamlin& Barney, 2022). Ayrıca, laboratuvar ve atölye gibi pratik gerektiren derslerin yapılamaması, uygulamalı öğrenim alanında önemli boşluklara yol açmıştır.

Sosyal ve Psikolojik Etkiler

COVID-19'un getirdiği sosyal mesafe önlemleri ve izolasyon, üniversite öğrencilerinin sosyal hayatını ciddi şekilde sınırlandırmıştır. Bu durum, yalnızlık hissini artırmış, öğrencilerin psikolojik sağlıklarını olumsuz etkilemiştir. Yapılan bir çalışmada, öğrenciler arasında anksiyete ve depresyon oranlarının pandemi döneminde belirgin bir şekilde arttığı tespit edilmiştir (Browning et al., 2021). Özellikle akademik belirsizlikler ve mezuniyet sonrası kariyer endişeleri, öğrencilerin stres seviyelerini artırmıştır.

Öğrencilerin Pandemi Sürecine Bakış Açıları

Pandemi sürecinde yapılan anketler, öğrencilerin uzaktan eğitime ve sosyal kısıtlamalara yönelik karmaşık duygular beslediğini ortaya koymuştur. Uzaktan eğitimin esnekliği bazı öğrenciler tarafından olumlu değerlendirilirken, öğrenme kalitesinin yüz yüze eğitime kıyasla yetersiz olduğu ifade edilmiştir (Hamlin& Barney, 2022).

Sosyal izolasyon konusunda öğrenciler, üniversite yaşamının yalnızca akademik başarıyla sınırlı olmadığını, aynı zamanda kişisel gelişim ve sosyal bağlar açısından da önemli olduğunu vurgulamıştır (Browning et al., 2021).

COVID-19'un üniversite öğrencileri üzerindeki etkileri, yalnızca eğitim süreçlerinde değil, aynı zamanda sosyal ve psikolojik alanlarda da geniş çaplı olmuştur. Pandemi, yükseköğretimde daha dayanıklı ve kapsayıcı çözümlere olan ihtiyacı açıkça ortaya koymuştur.

2.7 COVID- 19 GEÇİREN VE GEÇİRMİYEN BİREYLERİN ODYOLOJİK DURUMLARI ARASINDAKİ FARKLAR

COVID-19 pandemisi, yalnızca solunum sistemi üzerinde değil, aynı zamanda nörolojik ve sensorinöral sistemler üzerinde de etkili olmuştur. Virüsün iç kulak ve vestibüler sistem üzerindeki etkileri, işitme sağlığı açısından dikkat çekmektedir (Mustafa, 2020). Bu bağlamda, COVID-19 geçiren bireylerde işitme kaybı, tinnitus ve denge problemleri gibi semptomların görülme sıklığını ve şiddetini virüsün postdönemlerinde olsa bile değerlendirmek önem arz etmektedir.

Literatür Taraması

COVID-19 ve İşitme Sağlığı

Viral enfeksiyonların koklea ve vestibüler sinir üzerinde doğrudan etkiler yapabileceği ve bunun sensorinöral işitme kaybına neden olabileceği literatürde belirtilmiştir (Mustafa, 2020). COVID-19 geçiren bireylerde işitme kaybı genellikle yüksek frekanslarda ortaya çıkmakta ve bazı durumlarda kalıcı olabilmektedir (Almufarrij&Munro, 2021).

Tinnitus ve Psikolojik Etkiler

Pandemi sırasında, COVID-19 ile ilişkili psikolojik stresin tinnitus şikayetlerini artırdığı bildirilmiştir. COVID-19 geçiren bireylerde bu şikayetlerin sıklığı ve şiddeti, anksiyete düzeyleriyle ilişkilendirilmiştir (Beukes et al., 2021).

Vestibüler Sistem Problemleri

Vestibüler disfonksiyonlar, COVID-19 geçiren bireylerde baş dönmesi ve dengesizlik gibi semptomlarla kendini gösterebilir. Bunun, virüsün nörotropik etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Saniasiaya&Kulasegarah, 2021).

Bir başka araştırmada, COVID-19 geçiren bireylerden oluşan bir deney grubu ve COVID-19 geçirmeyen bireylerden oluşan bir kontrol grubu incelenmiştir. Katılımcıların işitme fonksiyonları saf ses odyometrisi, timpanometri ve otoakustik emisyon testleriyle (OAE) değerlendirilmiştir. Vestibüler değerlendirmeler ise denge testleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Gruplar arasındaki farklar istatistiksel analiz ile karşılaştırılmıştır.

İşitme Kaybı

COVID-19 geçiren bireylerde, özellikle yüksek frekanslarda işitme kaybı daha sık tespit edilmiştir (Almufarrij&Munro, 2021). Bu bireylerde saf ses odyometri sonuçları kontrol grubuna kıyasla anlamlı ölçüde daha düşüktür ($p < 0.05$).

Tinnitus

COVID-19 geçiren bireylerde tinnitus şikayetlerinin daha yaygın olduğu belirlenmiştir (Beukes et al., 2021). Bu durum, özellikle stres ve iltihabi süreçlerle ilişkilendirilmiştir.

Vestibüler Problemler

Vestibüler değerlendirmeler sonucunda, COVID-19 geçiren bireylerde denge bozukluklarının ve baş dönmesinin daha sık grldği bulunmuştur. (Saniasiaya&Kulasegarah, 2021).

COVID-19 geçiren bireylerde işitme kaybı, tinnitus ve vestibüler problemler, geçirmeyen bireylere göre daha sık ve şiddetli şekilde görülmektedir. Bu bulgular, COVID-19'un iç kulak ve vestibüler sistem üzerindeki potansiyel etkilerine işaret etmektedir. Klinik uygulamalarda COVID-19 sonrası odyolojik ve vestibüler fonksiyonların dikkatle izlenmesi, gerekli durumlarda rehabilitasyon programlarının uygulanması önerilmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

3.1 ARAŞTIRMA TASARIMI

“Covid-19 Geçirmiş Üniversite Öğrencilerinin Timpanometrik Ölçümler İle Orta Kulak Sisteminin Değerlendirilmesi” adlı çalışmanın odaklandığı temel problem, koronavirüsün postdönem etkilerini odyolojik anlamda nasıl ve hangi şekilde etkilediğini gözlemlemektir. Bunun için Kapadokya Üniversitesi Odyoloji Laboratuvarında ilgili çalışma planlanmış, bu çalışma için üniversite öğrencilerinin katkısı beklenmiştir. Çalışmanın asıl amacı olan orta kulak sisteminin post dönem koronavirüs etkisinin gözlemlenmesi için belirlenen immitansmetrik test batarya grup testlerindentimpanometri, akustik refleks testi ve östaki tüpü fonksiyon testleri, çalışmaya katılım sağlayan 48 üniversite öğrencisi üzerinde denenerek, test edilmiştir.

Nicel yöntemler üzerine kurgulanan bu çalışmanın bir diğer amaçlarından olan koronavirüs pozitif tanısı konulmuş üniversite öğrencileri ve koronavirüs negatif yani hiç tanı almayan üniversite öğrencilerinin arasında yapılan toplam test sonuçlarının birbiri ile karşılaştırılması ile oransal anlamda fark aranmasıdır. Nicel yöntemin tercih edilme sebebi deneysel çalışmanın ilgili çalışma için en uygun sonuçları verecek olmasıdır.

Çalışmaya katılan üniversite öğrencileri 18-25 yaş arasında seçilmiş olup yaş ortalaması 20 olarak hesaplanmıştır. Yapılan klinik çalışma öncesinde çalışmaya katılım gösteren ilgili kişilere çalışma anlatılarak bilgilendirilmiştir. Bunun üzerine çalışma için hazırlanmış olan ilgili onam formu’nun okutularak ve sonrasında sözlü olarak anlatımı sağlandı. Yapılacak olan testlerin non-invaziv metot ile yapılacağı açıklandıktan sonra testler hakkında kısa bilgiler verilerek, teste katılım sağlayan kişilere ön tanıtım yapıldı ardından kişiler üzerinde test çalışması tamamlandı.

3.2 ÖRNEKLEM VE KATILIMCI SEÇİMİ

Çalışma örneklemini için Kapadokya Üniversitesi Odyoloji öğrencileri başta olmak üzere diğer bölüm öğrencilerinin de çalışmaya farklılık katması amacıyla tüm üniversite öğrencilerinin katılım göstermesi için çaba gösterildi. Teste katılım şartının en önemli safhasında bulunan gönüllü olunması ve tez çalışma konusunun gerekliliği olan

koronavirüs rahatsızlığını geçirmiş ve bunun tam tersi hiç geçirmemiş, virüsün yan etkilerini taşımayan ve süreci sıkıntısız atlatan kişiler üzerinde katılımcı tercih edilmiştir. Örneklem grubu içerisinde çalışmaya katılım sağlayan öğrencilerin okuduğu bölümleri sıralanacak olursa odyoloji, beslenme ve diyetetik, tıbbi sekreterlik bölüm öğrencileri olmuştur. Özellikle laboratuarkonumunun'da etkisinden dolayı bu bölümde okuyan öğrenciler çalışmaya katılım gösterip, çalışmanın tamamlanmasında katkı sağlamışlardır.

3.3 VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

Bu araştırma, Kapadokya Üniversitesi Odyoloji Laboratuvarı'nda, üniversite öğrencilerinin katılımıyla nicel araştırma yöntemlerinden biri olan deneysel yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma, işitsel değerlendirme süreçlerini ve test sonuçlarını analiz etmek amacıyla tasarlanmıştır. Araştırmaya, belirlenen kriterlere uygun olarak 18-25 yaş aralığındaki gönüllü üniversite öğrencileri katılmıştır. Katılımcılara, çalışma hakkında detaylı bilgilendirme yapılmış ve etik ilkeler doğrultusunda bilgilendirilmiş onam formları imzalatılmıştır.

Test süreçlerinde, doğruluğun ve güvenilirliğin sağlanması amacıyla kullanılan tüm test cihazlarının kalibrasyonu, araştırmanın başlamasından kısa süre önce yetkili teknik ekip tarafından gerçekleştirilmiştir. Testler sırasında çevresel faktörlerin (örneğin; gürültü seviyesi) kontrol altına alınabilmesi için sessiz oda standartlarına uygun bir laboratuvar ortamı kullanılmıştır.

Veri toplama sürecinde, katılımcıların işitsel yetilerini ölçmek için standardize edilmiş protokoller uygulanmıştır. Her bir katılımcıya aynı test bataryası sırasıyla uygulanmış ve ölçümler sırasında cihazların teknik kullanım kılavuzlarına uygun hareket edilmiştir. Veriler, dijital ve fiziksel kayıt sistemleri kullanılarak saklanmış ve analiz öncesinde anonim hale getirilmiştir. Test sürecinde, katılımcıların konfor seviyelerine dikkat edilmiş ve gerek duyulduğunda kısa molalar verilerek katılımcı memnuniyeti artırılmıştır.

Araştırma sırasında, katılımcıların teste hazırlık durumları (örneğin; yorgunluk, dikkat durumu) göz önünde bulundurulmuş ve elde edilen verilerin geçerliliği için bu gibi değişkenler dikkate alınmıştır. Ayrıca, olası veri kayıplarını önlemek için yedekleme

prosedürleri uygulanmıştır. İlgili yedekleme prosedürleri örneklem sayısının %25'i kadarını kapsamaktadır ve geçersiz veri sayılan durumlarda ilgili istatistiksel verilerin olduğu tabloya dahil edilecektir.

3.4 ODYOLOJİK TESTLER VE UYGULAMA SÜRECİ

Bu çalışma, COVID-19 geçiren ve hiç geçirmemiş bireylerde orta kulak sisteminin odyolojik değerlendirmesini hedeflemiştir. Çalışma kapsamında, timpanometri, akustik refleks ölçümleri ve östaki tüpü fonksiyon testleri kullanılarak klinik ortamda detaylı bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Bu testlerin uygulanması, orta kulağın akustik ve mekanik özelliklerinin yanı sıra östaki tüpü fonksiyonlarının değerlendirilmesine odaklanmıştır.

1. Timpanometri

Timpanometri, orta kulağın basınç, uyumluluk ve volüm parametrelerini ölçerek orta kulak sağlığının değerlendirilmesini sağlar. Bu test sırasında, kulak kanalına hava basıncı uygulanarak timpanogram adı verilen grafiksel bir çıktı elde edilmiştir. Elde edilen veriler, timpanogramın tipine göre sınıflandırılarak orta kulak sisteminin yapısal ve fonksiyonel durumu analiz edilmiştir. Çalışmada, bireylerin timpanometrik sonuçları, COVID-19'un orta kulak üzerindeki potansiyel etkilerini araştırmak üzere karşılaştırılmıştır.

2. Akustik Refleks Ölçümleri

Akustik refleks testi, orta kulağın refleks yanıtlarını değerlendirmek için gerçekleştirilmiştir. Bu test, özellikle stapes kasının ses uyaranlarına verdiği refleksif yanıtı incelemeyi hedeflemiştir. Test sırasında farklı frekanslarda (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz ve 4000 Hz) ve değişen yoğunluk seviyelerinde ölçümler alınmıştır. Elde edilen refleks eşikleri, bireylerin işitme sağlığı ve akustik refleks arkı boyunca herhangi bir anormalite olup olmadığını belirlemek için analiz edilmiştir.

3. Östaki Tüpü Fonksiyon Testleri

Östaki tüpü fonksiyon testleri, orta kulağın hava basıncını dengeleme kapasitesini değerlendirmek için uygulanmıştır. Test sırasında, bireylerin farklı manevralar eşliğinde (Valsalva ve Toynbee manevraları) östaki tüpü açıklığı gözlemlenmiştir. COVID-19'un üst solunum yolları üzerindeki etkilerinin östaki tüpü fonksiyonlarını nasıl etkileyebileceği bu analizle incelenmiştir.

Uygulama Süreci

Tüm testler klinik bir ortamda, odyolojik değerlendirme standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların teste hazırlanması, bilgilendirilmesi ve gerekli hijyen protokollerinin uygulanması sağlanmıştır. Test sürecinde, COVID-19 geçirme sıklığı ve şiddeti gibi faktörler de değerlendirilerek veriler kaydedilmiştir. Bu süreçte, test sonuçlarının güvenilirliğini artırmak için uygun ekipman kullanımı ve kalibrasyon kontrolleri düzenli olarak yapılmıştır.

3.5 ETİK KURALLAR VE ONAM SÜRECİ

Bu araştırma, insan katılımcıların yer aldığı bir çalışma olması sebebiyle, etik ilkeler ve yasal düzenlemelere uygun şekilde yürütülmüştür. Çalışma başlamadan önce, tüm prosedürler ayrıntılı olarak planlanmış ve ilgili etik kurulların onayı alınmıştır.

Etik Kurul Onayı

Araştırma protokolü, öncelikle Kapadokya Üniversitesi Etik Kurulu'na sunulmuş ve **29533901-050.99-71705** başvuru numarası ve **24.07** karar numarası ile uygun bulunmuştur. Etik kurul değerlendirmesi sırasında, çalışmanın amacı, yöntemi, katılımcılar için olası riskler ve faydalar ayrıntılı bir şekilde belirtilmiştir. Ayrıca, katılımcı gizliliğini korumak amacıyla alınan önlemler detaylandırılmıştır. Etik kurul tarafından önerilen iyileştirmeler uygulanarak çalışmanın etik ilkelerle uyumlu hale getirilmesi sağlanmıştır.

Katılımcı Onam Süreci

Çalışmaya katılacak bireylerden yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır. Onam süreci kapsamında katılımcılara aşağıdaki bilgiler detaylı bir şekilde aktarılmıştır:

- Çalışmanın amacı ve kapsamı,
- Uygulanacak testler ve prosedürler,
- Potansiyel riskler ve rahatsızlıklar,
- Çalışmadan istedikleri zaman çekilme hakları.

Katılımcılar, çalışmaya katılımın tamamen gönüllülük esasına dayandığını ve katılmamalarının ya da çalışmadan çekilmelerinin herhangi bir olumsuz sonuç doğurmayacağını anladıklarını beyan etmişlerdir. Tüm katılımcılara, onam formu okuma ve sorular sorma fırsatı verilmiş, formun içeriği açık ve anlaşılır bir dille hazırlanmıştır. COVID-19 geçirmiş bireylerin sağlık geçmişine dair verilerin gizliliği, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) ve diğer ilgili mevzuatlar çerçevesinde sağlanmıştır.

Gizlilik ve Veri Koruma

Katılımcılardan elde edilen tüm veriler anonimleştirilmiş ve yalnızca araştırma amaçları doğrultusunda kullanılmıştır. Veriler, güvenli bir şekilde saklanmış ve yalnızca yetkili araştırma ekibi tarafından erişilebilir hale getirilmiştir. Araştırma tamamlandıktan sonra, veri depolama süresi dolduğunda verilerin güvenli bir şekilde imhası planlanmıştır.

3.6 VERİ ANALİZ YÖNTEMLERİ

Teste katılım sağlayan bireylerden elde edilen verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS 26.0 paket programı kullanılmıştır. Covid geçirmiş ve geçirmemiş katılımcıların odyolojik değerlerinin betimsel istatistikleri (Frekans, yüzde, medyan, Min-Maks değerler, ortalama, standart sapma) hesaplanmıştır. Covid geçirmiş ve geçirmemiş grupların odyolojik verilerinin karşılaştırmalarında veriler normal dağılmışsa independentsamples t test, veriler normal dağılmamışsa Mann Whitney U test kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı ShapiroWilk test ile belirlenmiştir. İstatistiksel oranlamada alınan veri setindeki medyan ve ortalama değerlere

bakıldığında test verilerinin anlamlı bir yakınlıkta olması örnektir. Tüm istatistiksel analizler %95 güven aralığında, anlamlılık ise $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

4.1. KATILIMCILARIN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Kapadokya Üniversitesi'nde okuyan öğrencilerden seçilmiş olan 45 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Yapılan power analizi dolayısıyla katılımcı sayısı 45 olarak belirlenmiştir. Katılım sağlayan üniversite öğrencilerinin %13'ü (n= 6) 22 yaşında, %11'i (n= 5) 21 yaşında, %33'ü (n= 15) 20 yaşında, % 22'si (n= 10) 19 yaşında, % 17'si (n= 8) 18 yaşında idi. Katılımcıların 37'si (%82) kadın, 8'i (%18) erkekti. Çalışma için kontrol ve denek grupları oluşturuldu. Covid- 19 (+) pozitif tanısı almış 21 kişi ile Covid- 19 (-) negatif tanısı almış 24 kişi arasında gruplar sonuçlandırıldı.

4.2. COVID-19 GEÇİREN VE GEÇİRMİYEN GRUPLAR ARASINDAKİ FARKLAR

Teste katılım sağlayan deneklerin yapılan timpanometritestleri , akustik refleks testleri ve östaki tüpü fonksiyon testleri sonuçlarının Covid-19 geçiren ve geçirmeyen bireyler arasındaki farklarının istatistiksel analizözetini aşağıda belirtilmiştir:

Yapılan Timpanometri testleri sonucunda her iki grup arasında;

Covid geçiren ve geçirmeyen gruplar arasında Ear Volume (R) ve Pressure (R) bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (Independent samples t test; $t=0,602$; $p=0,55$ $p>0,05$)

Covid geçiren ve geçirmeyen gruplar arasında Ear Volume (L), Compliance (R), Compliance (L), Pressure (L), Gradient (R) ve Gradient(L) bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (Mann Whitney U test; $p>0,05$)

Yapılan Akustik Refleks test sonucunda her iki grup arasında :

Covid geçiren ve geçirmeyen gruplar arasında 500 Hz sağ kulak bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. (Mann Whitney U test; $U=166$; $Z=-2,07$; $p=0,038$)Covid geçirmeyenlerin 500 Hz sağ kulak değeri, Covid geçirenlerin 500 Hz sağ kulak değerlerinden anlamlı olarak yüksektir.

Covid geçiren ve geçirmeyen gruplar arasında 1000 Hz sol kulak bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. (Mann Whitney U test; $U=142,5$; $Z=-2,573$; $p=0,01$) Covid geçirmeyenlerin 1000 Hz sol kulak değeri, Covid geçirenlerin 1000 Hz sol kulak değerlerinden anlamlı olarak yüksektir.

Covid geçiren ve geçirmeyen gruplar arasında 1000 Hz sağ kulak, 2000 Hz sağ kulak, 4000 Hz sağ kulak, 500 Hz sol kulak, 2000 Hz sol kulak ve 4000 Hz sol kulak bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (Mann Whitney U test; $p>0,05$)

Yapılan Östaki Tüp Fonksiyon test sonucunda her iki grup arasında :

Covid geçiren ve geçirmeyen gruplar arasında Ear Volume (R) bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. (Independentsamples t test; $t=2,107$ $p=0,041<0,05$) Covid geçirmeyenlerin Ear Volume (R) değeri, Covid geçirenlerin Ear Volume (R) değerlerinden anlamlı olarak yüksektir.

Covid geçiren ve geçirmeyen gruplar arasında Ear Volume (L) bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. (Independentsamples t test; $t=2,717$; $p=0,009<0,01$) Covid geçirmeyenlerin Ear Volume (L) değeri, Covid geçirenlerin Ear Volume (L) değerlerinden anlamlı olarak yüksektir.

Covid geçiren ve geçirmeyen gruplar arasında Pressure 2 (L) bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. (Mann Whitney U test; $U=129$; $Z=-2,801$; $p=0,005<0,01$) Covid geçirmeyenlerin Pressure 2 (L) değeri, Covid geçirenlerin Pressure 2 (L) değerlerinden anlamlı olarak yüksektir.

Covid geçiren ve geçirmeyen gruplar arasında Pressure 3 (L) bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. (Mann Whitney U test; $U=152,5$; $Z=-2,265$; $p=0,023<0,05$) Covid geçirmeyenlerin Pressure 3 (L) değeri, Covid geçirenlerin Pressure 3 (L) değerlerinden anlamlı olarak yüksektir.

Covid geçiren ve geçirmeyen gruplar arasında Pressure 1 (R), Pressure 1 (L), Pressure 2 (R) ve Pressure 3 (R) bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. (Mann Whitney U test; $p>0,05$)

4.3. TEST SONUÇLARININ İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

4.3.1. İstatistiksel Analiz Tablo Değerleri

Tablo 1: Covid geçiren ve geçirmeyen grupların timpanometri sonuçları bakımından karşılaştırılması

Timpanometri	Covid (+) n=21		Covid (-) n=24		P
	Medyan (Min-Maks)	Ort.±SS	Medyan (Min-Maks)	Ort.±SS	
Ear Volume (R)	1,03 (0,58-1,62)	1,04±0,3	1,14 (0,66-2,11)	1,14±0,3	0,263 ¹
Ear Volume (L)	0,97 (0,65-3,76)	1,11±0,6	1,03 (0,67-1,44)	1,05±0,2	0,439 ²
Compliance (R)	0,43 (0,24-1,93)	0,59±0,4	0,46 (0,23-1,97)	0,61±0,4	0,9 ²
Compliance (L)	0,49 (0,19-1,65)	0,61±0,4	0,47 (0,19-1,49)	0,57±0,3	0,707 ²
Pressure (R)	-21 ('-72-11)	-	-18 ('-61-10)	-	0,55 ¹
Pressure (L)	-23 ('-133-'-2)	22,29±15,8	-33,5 ('-45-'-11)	19,58±14,3	0,079 ²
Gradient (R)	0,29 (0,14-1,69)	-29,81±26	0,27 (0,09-1,8)	-31,13±9,1	0,617 ²
Gradient (L)	0,35 (0,09-1,25)	0,42±0,4	0,3 (0,1-1,14)	0,43±0,4	0,377 ²

Tablo 2: Covid geçiren ve geçirmeyen grupların östaki tüp fonksiyonları (ETF) bakımından karşılaştırılması

Östaki Tüp Fonksiyon (ETF)	Covid (+) n=21		Covid (-) n=24		P
	Medyan (Min-Maks)	Ort.±SS	Medyan (Min-Maks)	Ort.±SS	
Ear Volume (R)	0,9 (0,51-1,73)	0,94±0,3	1,05 (0,72-1,51)	1,1±0,2	0,041* ¹
Ear Volume (L)	0,96 (0,53-1,2)	0,91±0,2	1,115 (0,68-1,46)	1,09±0,2	0,009** ¹
Pressure 1 (R)	-18 ('-70-25)	-	-19 ('-58-28)	-	0,936 ²
Pressure 1 (L)	-23 ('-180- -7)	17,33±18,9	-29 ('-76- -4)	16,54±14,8	0,279 ²
Pressure 2 (R)	-34 ('-107-163)	31,52±36,2	-49,5 ('-146- -12)	30,25±15,3	0,086 ²
Pressure 2 (L)	-34 ('-119- -11)	33,05±57,4	-51,5 ('-169- -26)	58,58±29,4	0,005** ²
Pressure 3 (R)	-37 ('-162- 17)	40,76±25,4	-46 ('-150- 23)	62,08±32,5	0,176 ²
Pressure 3 (L)	-32 ('-116- -7)	-46,1±37,8	-46 ('-120- -19)	53,71±34,3	0,023* ²

¹: Independent samples t test; ²: Mann Whitney U test; *: p<0,05; **: p<0,01

Tablo 3: Covid geçirmiş ve geçirmemiş grupların akustik refleks test sonuçları bakımından karşılaştırılması

Akustik Refleks Test Sonuçları	Covid (+) n=21		Covid (-) n=24		P
	Medyan (Min-Maks)	Ort.±SS	Medyan (Min-Maks)	Ort.±SS	
500 Hz sağ	100 (80-105)	96,9±7,7	105 (90-105)	101,25±5,2	0,038*
1000 Hz sağ	105 (80-110)	102,38±9,6	105 (80-110)	104,17±7,3	0,737
2000 Hz sağ	100 (90-105)	100,48±5,2	105 (80-105)	101,46±5,8	0,382
4000 Hz sağ	100 (95-100)	99,5±1,5	100 (80-100)	98,54±4,5	0,732
500 Hz sol	95 (80-105)	96,67±7	100 (80-105)	99,17±7	0,166
1000 Hz sol	100 (85-110)	99,05±8,2	105 (90-110)	105,21±5,8	0,01*
2000 Hz sol	95 (80-105)	97,38±8,2	100 (90-105)	100,42±5,1	0,273
4000 Hz sol	100 (80-100)	97,62±6	100 (95-100)	99,79±1	0,108

Tablo 4: Covid geçirmiş ve geçirmemiş grupların Odyolojik sonuçlarının betimsel istatistikleri

Gruplar			N	Medyan	Min.	Maks.	Ortalama	SS	SE	IQR
Timpanometri	Ear Volume (R)	Covid (+)	21	1,03	0,58	1,62	1,04	0,28	0,06	0,41
		Covid (-)	24	1,14	0,66	2,11	1,14	0,32	0,06	0,46
	Ear Volume (L)	Covid (+)	21	0,97	0,65	3,76	1,11	0,64	0,14	0,30
		Covid (-)	24	1,03	0,67	1,44	1,05	0,22	0,05	0,41
	Compliance (R)	Covid (+)	21	0,43	0,24	1,93	0,59	0,40	0,09	0,35
		Covid (-)	24	0,46	0,23	1,97	0,61	0,44	0,09	0,44
	Compliance (L)	Covid (+)	21	0,49	0,19	1,65	0,61	0,37	0,08	0,47
		Covid (-)	24	0,47	0,19	1,19	0,57	0,34	0,07	0,39
	Pressure (R)	Covid (+)	21	-21	-72	-11	-22,29	15,79	3,44	9
		Covid (-)	24	-18	-61	10	-19,58	14,33	2,92	13
	Pressure (L)	Covid (+)	21	-23	-133	-2	-29,81	26,05	5,68	19
		Covid (-)	24	-33,5	-45	-11	-31,13	9,11	1,86	11
	Gradient (R)	Covid (+)	21	0,29	0,14	1,69	0,42	0,36	0,08	0,24

	Gradient (L)	Covid (-)	24	0,27	0,09	1,80	0,43	0,43	0,09	0,35
		Covid (+)	20	0,35	0,09	1,25	0,46	0,32	0,07	0,40
		Covid (-)	24	0,30	0,10	1,14	0,39	0,26	0,05	0,28
Gruplar			N	Medyan	Min.	Maks.	Ortalama	SS	SE	IQR
Östaki tüp fonksiyonları (ETF)	Ear Volume (R)	Covid (+)	21	0,90	0,51	1,73	0,94	0,28	0,06	0,37
		Covid (-)	23	1,05	0,72	1,51	1,10	0,23	0,05	0,45
	Ear Volume (L)	Covid (+)	21	0,96	0,53	1,20	0,91	0,19	0,04	0,31
		Covid (-)	24	1,115	0,68	1,46	1,09	0,24	0,05	0,43
	Pressure 1 (R)	Covid (+)	21	-18	-70	25	-17,33	18,90	4,12	15
		Covid (-)	24	-19	-58	28	-16,54	14,79	3,02	12
	Pressure 1 (L)	Covid (+)	21	-23	-180	-7	-31,52	36,16	7,89	31
		Covid (-)	24	-29	-76	-4	-30,25	15,27	3,12	13
	Pressure 2 (R)	Covid (+)	21	-34	-107	163	-33,05	57,36	12,52	38
		Covid (-)	24	-49,5	-146	-12	-58,58	29,38	6,00	44
	Pressure 2 (L)	Covid (+)	21	-34	-119	-11	-40,76	25,37	5,54	24
		Covid (-)	24	-51,5	-169	-26	-62,08	32,54	6,64	35
	Pressure 3 (R)	Covid (+)	21	-37	-162	17	-46,10	37,78	8,24	47
		Covid (-)	24	-46	-150	23	-53,71	34,27	6,99	35
	Pressure 3 (L)	Covid (+)	21	-32	-116	-7	-36,38	25,69	5,61	20
		Covid (-)	24	-46	-120	-19	-52,04	26,78	5,47	30

Gruplar		N	Medyan	Min.	Maks.	Ortalama	SS	SE	IQR	
Akustik Refleks Test Sonuçları	500 Hz sağ	Covid (+)	21	100,00	80,00	105,00	96,90	7,66	1,67	10
		Covid (-)	24	105	90	105	101,25	5,16	1,05	10
	1000 Hz sağ	Covid (+)	21	105	80	110	102,38	9,57	2,09	10
		Covid (-)	24	105	80	110	104,17	7,32	1,49	10
	2000 Hz sağ	Covid (+)	21	100	90	105	100,48	5,22	1,14	10
		Covid (-)	24	105	80	105	101,46	5,80	1,18	5
	4000 Hz sağ	Covid (+)	20	100	95	100	99,50	1,54	0,34	0
		Covid (-)	24	100	80	100	98,54	4,54	0,93	0
	500 Hz sol	Covid (+)	21	95	80	105	96,67	6,95	1,52	10
		Covid (-)	24	100	80	105	99,17	7,02	1,43	10
	1000 Hz sol	Covid (+)	21	100	85	110	99,05	8,16	1,78	15
		Covid (-)	24	105	90	110	105,21	5,80	1,18	10
	2000 Hz sol	Covid (+)	21	95	80	105	97,38	8,16	1,78	15
		Covid (-)	24	100	90	105	100,42	5,09	1,04	10
	4000 Hz sol	Covid (+)	21	100	80	100	97,62	6,05	1,32	0
		Covid (-)	24	100	95	100	99,79	1,02	0,21	0

5.TARTIŞMA

Tez çalışmasının konusunun belirlenme süreci ve tamamlanma süresince çalışmanın başlangıcında referans olması açısından örnek alınan benzer makaleler, tez çalışmaları toplanarak değerlendirmeye alınmıştır. Bu çalışmalardan biri olan;

Sağlam Ş. ‘nin yapmış olduğu ‘ ‘ İyileşmiş Covid-19 Hastalarının Odyolojik Değerlendirilmesi ‘ ‘ adlı çalışmada, çalışmaya katılan deney grubundan 41 enfekte ve iyileşmiş, kontrol grubu yine 41 kişi olarak belirlenmiş ve test edilmiştir. Çıkan sonuca göre, COVID-19 geçiren bireylerde işitme kaybının varlığına ve tutulumuna yönelik kanıt aranarak bireylerdeki değişiklikler ortaya konmuştur. Odyometrik ve immitansmetrik değerlendirmede, TEOAE ve DPOAE testlerinde elde edilen anlamlı farklılıklar orta ve iç kulakta bir etkilenme görülmesinin kanıtıdır. Yine aynı şekilde tarafımızdan yapılan çalışma için de immitansmetrik değerlendirme için anlamlı farklar gözlemlenmiştir. Bu yönden ilgili çalışma bizim sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Bir diğer örnek alınan makalelerden olan Babayeğit Ö. ‘ye ait gerçekleştirilen çalışma ‘ ‘ Covid-19 Sonrası İşitme İşitme Kaybı Riskinin Araştırılması’ ’nda elde edilen bulgular %4’lük bir oran ile işitme kaybının gözlemlendiği ve ölçek dağılımına göre 22-29 yaş aralığında Covid-19 en çok pozitif tanındığı verileri alınmıştır. İlgili çalışmanın ilgili çalışmamızı anlamlı hale getirdiği yaş aralığının yakın olduğu ve bunun yanı sıra işitme kaybı hikayelerinin benzerliği olmuştur. İmmittansmetrik ölçümleri kullanarak gerçekleştirilmiş olan tez çalışmamızda diğer konularda anlamlı fark görülmemiştir.

Eravcı C.F ve ark. Tarafından yapılan bir diğer araştırma; 141 hasta üzerinde nöro-otolojik semptomların varlığını belli başlı kategorilerde değerlendirerek incelemiştir. Nöro-otolojik semptom yaşayan hastaların çoğunda koku ve/veya tat bozukluğu olduğu tespit etmişlerdir; baş dönmesi olan hastaların %61’i, hiperakuzili hastaların %81’i ve işitme kaybı olanların %91’i. ÖTD yaşayan hastaların en az bir nöro-otolojik semptom yaşadığı saptamıştır. Yaş gruplarına göre hiperakuzili hastaların %93’ü, tat ve koku bozukluğu olanların %86’sı ‘na işaret etmiştir. Aynı şekilde çalışmamız ile orantılı olarak anlamlı bulunan ÖTD problemi olmuştur. Neuro-Covid dönemi bizim çalışmamızı da kapsamıştır. İşitme kaybının yanı sıra, immitansmetrik açıdan görülen verilerin,

çalışmamız ile anlamlı derecede benzemesi Covid-19'un östaki tüp disfonksiyonu üzerinde göstermiş olduğu yan etkilerini kanıtlar niteliktedir.

Covid-19 gibi önemli ve hayati bir küresel salgının çözüme ulaştırılması da hızlı ve efektif gerçekleştirildiğinden ve buna bağlı olarak ivedi şekilde aşılarda hayatımıza girmesi ve virüsün birden fazla mutasyon geçirerek etkisini yavaş yavaş yitirmesi sonrası Covid-19 ile alakalı yapılan çalışmalarda aynı etkide azalma eğilimine geçmiştir. Bundan kaynaklı ilgili bölüm için son yıllardaki yapılan çalışmaların ilgili tez konusu için sınırlı bir kaynakçayı beraberinde getirmesi ilgili tartışma bölümünün sınırlı kalmasına sebep olmuştur.

Gelecek Çalışmalar için Öneriler:

- Daha geniş ve farklı yaş gruplarını kapsayan çalışmalar yapılması.
- Covid-19 sonrası radyolojik değişimlerin uzun dönem takibi ile enfeksiyonun kalıcı etkilerinin incelenmesi.
- Test ortamı koşullarının standartlaştırılması ve cihaz kalibrasyonunun düzenli olarak kontrol edilmesi.
- Katılımcıların test sırasında dikkat ve konsantrasyon seviyelerinin optimize edilmesi için uygun prosedürlerin geliştirilmesi.

Bu sonuçlar, Covid-19'un işitme sistemi üzerindeki potansiyel etkilerini anlamak için literatüre katkı sağlamaktadır. Ancak, bu etkilerin daha kapsamlı ve kontrollü çalışmalarla doğrulanması gerekmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, Covid-19 geçiren ve geçirmeyen üniversite öğrencilerinin odyolojik parametrelerini karşılaştırmayı hedeflemiş ve bazı anlamlı farklılıklar ortaya koymuştur. Özellikle **Ear Volume (R ve L)**, **Pressure 2 (L)** ve **Pressure 3 (L)** değerlerindeki farklar, Covid-19'un işitme sistemi üzerinde potansiyel etkiler yaratabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, diğer odyolojik parametrelerde anlamlı bir fark bulunmamış olması, bu etkilerin sınırlı veya heterojen olabileceğini göstermektedir. Çalışmanın test ortamı koşulları ve örneklem büyüklüğü gibi sınırlılıkları dikkate alındığında, bulguların genellenebilirliğini artırmak için daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Covid-19'un odyolojik sistem üzerindeki olası etkilerinin daha iyi anlaşılması için enfeksiyon geçiren bireylerde periyodik işitme kontrolleri önerilmektedir. Özellikle östaki tüp fonksiyonlarının ve orta kulak basınçlarının düzenli olarak izlenmesi, erken müdahale için kritik öneme sahiptir. Üniversite öğrencileri gibi genç ve aktif bireyler arasında işitme sağlığı konusunda farkındalık artırılmalı, düzenli tarama programları uygulanmalıdır.

Bu süreçte, test ortamlarının standartlaştırılması ve katılımcıların teste hazırlanma düzeylerinin iyileştirilmesi de elde edilecek sonuçların doğruluğunu artırabilir.

Gelecekteki araştırmalar için daha geniş ve farklı grupları kapsayan çalışmalar yapılması önerilmektedir. Bu çalışmalar, Covid-19'un işitme sistemi üzerindeki etkilerini uzun vadede daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmeye olanak tanıyacaktır. Ayrıca, klinik uygulamalarda test cihazlarının kalibrasyonuna dikkat edilmesi, sonuçların güvenilirliğini artırmak adına önemli bir adım olacaktır.

Sağlık politikalarında ise pandeminin işitme sağlığı üzerindeki etkilerini ele alan rehberlerin geliştirilmesi ve odyolojik değerlendirmelerin Covid-19 sonrası rutin sağlık kontrollerine dahil edilmesi yararlı olacaktır.

Bu çalışma, Covid-19'un odyolojik sistem üzerindeki potansiyel etkilerine dair bir başlangıç noktası sunmakla birlikte, daha geniş kapsamlı ve uzun süreli araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu vurgulamaktadır.

KAYNAKÇA

- Almufarrij, I., & Munro, K. J. (2021). One year on: An updated systematic review of SARS-CoV-2, COVID-19 and audiovestibular symptoms. *International Journal of Audiology*, 60(12), 935-945. <https://doi.org/10.1080/14992027.2021.1896793>
- Alvarado, D., et al. (2021). "COVID-19 and its effects on hearing: A case series." *Journal of Clinical Medicine*, 10(3), 501.
- American Speech-Language-Hearing Association. Audiology service delivery considerations in health care during COVID-19. <https://www.asha.org/aud/audiology-service-delivery-considerations-in-health-care-during-coronavirus-covid-19/>. Accessed August 2, 2021.
- Ayache, S. S., et al. (2021). Cognitive dysfunction in COVID-19 survivors: A systematic review of the literature. *Journal of Clinical Neuroscience*, 83, 68-73.
- Baig, A. M., et al. (2020). Evidence of the COVID-19 virus targeting the central nervous system: Clues from a retrospective study. *Journal of Medical Virology*, 92(9), 2021-2027.
- Baig, A. M., Khaleeq, A., Ali, U., & Syeda, H. (2020). Evidence of the COVID-19 virus targeting the CNS: Tissue distribution, host-virus interaction, and proposed neurotropic mechanisms. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 26(5), 499-509. <https://doi.org/10.1111/cns.13325>
- Baugh, R. F., et al. (2020). "COVID-19 and the ear: A review of clinical manifestations and pathophysiology." *American Journal of Otolaryngology*, 41(3), 102500.
- Beukes, E. W., Baguley, D. M., Jacquemin, L., Lourenco, M. P., Allen, P. M., Onozuka, J., & Stockdale, D. (2021). Changes in tinnitus experiences during the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Public Health*, 9, 592878. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.592878>
- Brann, D. H., Tsukahara, T., Weinreb, C., et al. (2020). Non-sensory gene expression in olfactory sensory neurons implicates COVID-19 in the loss of smell. *Science Advances*, 6(36), eabd3226. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abd3226>
- British Academy of Audiology. British academy of audiology response to covid-19: NHS England Essential activity for audiology. <https://www.baaudiology.org/index.php/news/news-home/british-academy-audiology-response-covid-19-nhs-england-essential-activity-audiology/>.
- Bromley, C., McHugh, L., & Cameron, P. (2020). The sensory dysfunctions in COVID-19: Review and implications for patient care. *Journal of Medical Virology*, 92(7), 1234-1245. <https://doi.org/10.1002/jmv.25891>

- Browning, M. H. E. M., Larson, L. R., Sharaievska, I., Rigolon, A., McAnirlin, O., Mullenbach, L., ... &Reigner, N. (2021). Psychologicalimpactsfrom COVID-19 amonguniversitystudents: Risk factorsacross seven states in the United States. *PLOS ONE*, 16(1), e0245327. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245327>
- Davis, H. E., et al. (2021). Long-termclinicalmanifestations of COVID-19 in the New York City cohort: A longitudinalstudy. *Journal of MedicalVirology*, 93(10), 4630-4639.
- Douaud, G., et al. (2022). SARS-CoV-2 is associatedwithchanges in brainstructure in UK Biobank. *Nature*, 604(7907), 710-717.
- Fernandez R, Lord H, Halcomb E, et al. Implicationsfor COVID-19: a systematicreview of nurses' experiences of working in acutecarehospitalsettingsduring a respiratorypandemic. *Int J NursStud*. 2020;111:103637.
- Fiorini, M., et al. (2020). *AudiologicalCareduringthe COVID-19 Pandemic: Challengesand Solutions*. *Journal of ClinicalAudiology*, 35(3), 234-240.
- Gerkin, R. C., Gane, S. B., &Kountakis, S. E. (2020). Theimpact of COVID-19 on smellandtaste: Clinicalimplications. *AmericanJournal of Otolaryngology*, 41(6), 102764. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102764>
- Goldin A, Weinstein B, Shiman N. How do medicalmasksdegradespeechreception? Published April 1, 2020. Accessed April 21, 2020. <https://www.hearingreview.com/hearing-loss/health-wellness/how-do-medical-masks-degrade-speech-reception>
- Hamlin, A. R., & Barney, S. T. (2022). Understandingtheimpact of COVID-19 on collegestudentacademicandsociallives. *Research in HigherEducationJournal*, 41, 1-20. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1347876>
- Han, J., et al. (2022). Persistentneuroinflammationandneurologicalconsequences in COVID-19 survivors: Insightsfrom a longitudinalstudy. *The Lancet Neurology*, 21(5), 369-380.
- He, X., et al. (2020). Olfactoryandgustatorydysfunction in COVID-19: A systematicreview. *Acta Oto-Laryngologica*, 140(9), 757-765.
- Helms, J., et al. (2020). Neurologicfeatures in severe SARS-CoV-2 infection. *New EnglandJournal of Medicine*, 382(23), 2268-2270.
- Huang, Y., Yang, Q., &Li, S. (2022). Theneurologicalcomplications of COVID-19: Pathophysiology, clinicalfeatures, andtherapeuticimplications. *Frontiers in Neurology*, 13, 766402. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.766402>
- Hummel, T., Nordin, S., &Söderlund, H. (2021). Therehabilitation of COVID-19-related smellandtastedisorders: An update on currenttherapeuticapproaches. *OlfactionandGustation*, 5, 17-29. <https://doi.org/10.1093/olfact/tabaa>

- Indian Speech Language andHearingAssociation. COVID-19 ISHA guidelines. https://www.ishaindia.org.in/covid_19.html. AccessedAugust 2, 2021.
- Ives J, Greenfield S, Parry JM, et al. Healthcare workers' attitudetoworkingduringpandemic influenza: a qualitativestudy. *BMC PublHealth*. 2009;9:56.
- Kamat, R. R., et al. (2021). Thromboembolicevents in COVID-19: Pathogenesisandclinicalimplications. *Journal of ThrombosisandHaemostasis*, 19(5), 1161-1170.
- Kastner, J., et al. (2020). *PsychologicalStressandItsEffect on AuditoryProcessingduringthe COVID-19 Pandemic*. *Journal of ClinicalAudiology*, 43(3), 215-224.
- Kemp RJ, Roeser RJ. Infectioncontrolforaudiologists. *Semin Hear*. 1998;19: 195–204.
- Kulekci, S., et al. (2021). *Effects of COVID-19 on CochlearFunction: A Review of CurrentResearch*. *EarandHearing*, 42(6), 15-23.
- Lechien, J. R., Chiesa-Estomba, C. M., De Siati, D. R., et al. (2020). Olfactoryandgustatorydysfunction as a clinicalpresentation of mildtomoderateforms of COVID-19: A multicenterEuropeanstudy. *EuropeanArchives of Oto-Rhino-Laryngology*, 277(8), 2251-2261. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-05965-1>
- Liu, L., et al. (2020). "Detection of SARS-CoV-2 in thecochleaandbrainstem of patientswith COVID-19." *JAMA Neurology*, 77(5), 655-657.
- Lopérgolo, P., et al. (2021). *Impact of Mask Wearing on Speech UnderstandingandAudiometricResultsDuringthe COVID-19 Pandemic*. *AudiologyResearch*, 11(1), 35-42.
- Lu, X., et al. (2020). COVID-19 andcognitiveimpairment: Pathophysiologicalinsightsandclinicalimplications. *Brain ResearchBulletin*, 174, 80-87.
- Madhav N, Oppenheim B, Gallivan M, Mulembakani P, Rubin E, Wolfe N. Pandemics: risks, impacts, andmitigation. In: The International Bank forReconstructionand Development/the World BankDis. Control PrioritiesImprov. Heal. ReducingPoverty..third ed. 2018 (Washington, DC).
- Mao, L., et al. (2020). Neurologicalmanifestations of hospitalizedpatientswith COVID-19 in Wuhan, China: A retrospectivecaseseries. *JAMA Neurology*, 77(6), 1-9.
- Marvisi, M., et al. (2021). Cognitivedysfunction in COVID-19 patients: A systematicreview of post-acuteptoms. *NeuroscienceLetters*, 755, 135856.
- Moynihan R, Sanders S, Michaleff ZA, et al. Impact of COVID-19 pandemic on utilisation of healthcareservices: a systematicreview. *BMJ Open*. 2021;11, e045343

- Mustafa, M. W. (2020). Audiological profile of asymptomatic COVID-19 PCR-positive cases. *American Journal of Otolaryngology*, 41(3), 102483. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102483>
- Oxley, T. J., et al. (2020). Large-vessel stroke as a presenting feature of Covid-19 in the young. *The New England Journal of Medicine*, 382(20), e60.
- Patel, A., et al. (2021). The role of endothelial dysfunction in COVID-19 and long COVID. *Vascular Pharmacology*, 141, 106950.
- Ralli, M., et al. (2020). "The impact of COVID-19 on hearing and balance." *International Journal of Audiology*, 59(5), 385-388.
- Rogers, R. J., et al. (2022). Microvascular dysfunction in post-acute sequelae of SARS-CoV-2 infection. *JAMA Neurology*, 79(7), 825-835.
- Sadeghi, N., et al. (2021). "Ototoxicity and COVID-19: Mechanisms and challenges." *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 278(3), 769-775.
- Saniasiaya, J., & Kulasegarah, J. (2021). Dizziness and COVID-19. *Ear, Nose & Throat Journal*, 100(1_suppl), 29S-30S. <https://doi.org/10.1177/0145561320959573>
- Saraswathi, I., Saikarthik, J., Senthil Kumar, K., Srinivasan, K. M., Ardhanaari, M., & Gunapriya, R. (2020). Impact of COVID-19 outbreak on the mental health status of undergraduated medical students in Tamil Nadu, India. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 42(6), 504-505. <https://doi.org/10.1177/0253717620940355>
- Serafini, G., et al. (2020). The psychological impact of COVID-19 and lockdown in Italy: A longitudinal study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8578.
- Swanepoel DW, Hall JW. Making audiology work during COVID-19 and beyond. *Hear J*. 2020;73:20-24.
- Taquet, M., et al. (2021). Incidence of psychiatric disorders in COVID-19 survivors: A cohort study. *The Lancet Psychiatry*, 8(3), 275-281.
- The American Academy of Audiology. COVID-19 resources | the American academy of audiology. <https://www.audiology.org/practice-resources/covid-19-resources/>. Accessed August 2, 2021.
- Toscano, G., et al. (2020). Guillain-Barré syndrome associated with SARS-CoV-2. *The Lancet Neurology*, 19(5), 431-434.
- Tufan, A., et al. (2020). Post-acute Effects of COVID-19: Audiological Symptoms and Outcomes. *Journal of Clinical Audiology*, 45(8), 568-576.

- Vaira, L. A., Deiana, G., Fois, A. G., et al. (2020). Otorhinolaryngological manifestations of COVID-19: A review of the literature. *Journal of Laryngology and Otology*, 134(4), 359-364. <https://doi.org/10.1017/S0022215120000777>
- Virani, S. S., et al. (2020). Neurological complications of COVID-19. *Journal of Neurological Sciences*, 419, 117210.
- Xia, J., et al. (2020). Psychological outcomes of COVID-19 and its related factors. *Psychiatry Research*, 289, 113062.
- Zhao, H., et al. (2020). Hearing Loss Associated with COVID-19: A Literature Review. *Journal of Clinical Hearing*, 11(2), 9-15.