

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Odyoloji Anabilim Dalı

**COVID-19'UN İŞİTME VE VESTİBÜLER SİSTEM
ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Betül ÖZDEMİR

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Selva ZEREN

İstanbul – 2021

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Betül ÖZDEMİR

Tezin Dili : Türkçe

Tezin Adı : COVID-19'un İşitme ve Vestibüler Sistem Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Odyoloji

Tezin Türü : Yüksek Lisans

Tezin Tarihi : 21.12.2021

Sayfa Sayısı : 97

Tez : Dr. Öğr. Üyesi Selva ZEREN

Danışmanları

Dizin Terimleri : COVID-19, işitme kaybı, baş dönmesi, kulak çınlaması, koronavirüs hastalığı.

Türkçe Özet : COVID-19 tanısı konmuş kişilerde özellikle kulak ağrısı, kulak çınlaması, işitme kaybı, vestibüler sistem kaynaklı baş dönmesi otolaringolojik belirtilerle birlikte detaylı olarak araştırılması gereken bir problemdir. COVID-19 hastalarında bilinç kaybı, baş ağrısı ve baş dönmesi gibi çeşitli nörolojik semptomlar bildirilmiştir. Otolojik semptomlar arasında yüz felci, ani işitme kaybı ve vertigo vakaları da COVID-19 ile ilişkili olarak bildirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, bir anket aracılığıyla COVID-19 hasta örnekleminde işitme kaybı, kulak çınlaması, baş dönmesi ve kulak ile boğaz ağrısını araştırmaktır.

Dağıtım Listesi : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

Betül ÖZDEMİR

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Odyoloji Anabilim Dalı

**COVID-19'UN İŞİTME VE VESTİBÜLER SİSTEM
ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Betül ÖZDEMİR

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Selva ZEREN

İstanbul – 2021

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Betül ÖZDEMİR

...../.../2021



İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Betül ÖZDEMİR'in COVID-19'un İşitme ve Vestibüler Sistem Üzerine Etkilerinin İncelenmesi adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Odyoloji anabilim dalı, Odyoloji bilim dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan *Dr. Öğr. Üyesi Selva ZEREN*
(Danışman)

İmza

Üye *Prof. Dr. Ümit TAŞKIN*

İmza

Üye *Dr. Öğr. Üyesi İnci ADALI*

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

... / ... / 20..

İmzası

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ
Enstitü Müdürü

ÖZET

Özdemir, B. (2021). COVID-19'un İşitme ve Vestibüler Sistem Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Odyoloji ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Koronavirüs hastalığı 19 (COVID-19), şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs 2'nin (SARS CoV-2) neden olduğu bir pandemidir. Literatürde, işitme ve vestibüler sistemin COVID-19 olgularındaki etkisine dair henüz yeterli veri bulunmamaktadır. COVID-19 pozitif olan kişilerde otojik ve vestibüler semptomların da sorgulanması gerektiğini düşündürmektedir. COVID-19 tanısı konmuş kişilerde özellikle kulak ağrısı, kulak çınlaması, işitme kaybı, vestibüler sistem kaynaklı baş dönmesi otolaringolojik belirtilerle birlikte detaylı olarak araştırılması gereken bir problemdir. COVID-19 hastalarında bilinç kaybı, baş ağrısı ve baş dönmesi gibi çeşitli nörolojik semptomlar bildirilmiştir. Otojik semptomlar arasında yüz felci, ani işitme kaybı ve vertigo vakaları da COVID-19 ile ilişkili olarak bildirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, bir anket aracılığıyla COVID-19 hasta örnekleminde işitme kaybı, kulak çınlaması, baş dönmesi ve kulak ile boğaz ağrısını araştırmaktır. Çalışmada 233 katılımcının %53,2'si kadın, %46,8'i ise erkektir. Katılımcıların yaş grupları dağılımında 18-24 yaş %33,5, 25-34 yaş %24,9, 35-44 yaş %18, 45-54 yaş %23,6 oranı ile örnekleme yer almaktadır.

233 katılımcılı çalışmamızda COVID-19 tanısından önce ve sonra işitme güçlüğü, çınlama, baş dönmesi ve kulak-boğaz ağrısı şikayetleri kıyaslamasında tüm şikayetler için anlamlı farklılık ($p<0,05$) olduğu anlaşılmaktadır. İşitme şikayetinde COVID-19 tanı öncesi ortalama (262 ± 6980), COVID-19 tanı sonrası ortalama ($687\pm 1,2285$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır. Kulak çınlaması şikayetinde COVID-19 tanı öncesi ortalama ($455\pm 1,0251$), COVID-19 tanı sonrası ortalama ($1,476\pm 1,5566$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır. Baş dönmesi şikayetinde COVID-19 tanı öncesi ortalama ($5060\pm 1,0672$), COVID-19 tanı sonrası ortalama ($2,056\pm 1,7023$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır. Kulak-boğaz ağrısı şikayetinde COVID-19 tanısı öncesinde hesaplanan ortalama ($554\pm 1,2169$), COVID-19 tanısı sonrasında ortalama ($1,961\pm 1,6090$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır. COVID-19 öncesi ve sonrası için katılımcıların verdiği cevaplarda işitme güçlüğü, kulak

çınlaması, baş dönmesi ve kulak-boğaz ağrısı şikayetlerinin arttığı ortaya konulmuştur. Bu bulgular COVID-19 enfeksiyonu ile işitsel sistem disfonksiyonu arasında nedensel bir ilişki kurmazken, böyle bir ilişkinin varlığı ile tutarlıdır ve gelecekteki araştırmalara duyulan ihtiyacın altını çizmektedir. Bu çalışmanın sonuçları, COVID-19 enfeksiyonu sırasında, bu hastalar hafif bir hastalık seyri yaşasalar bile, yetişkinlerin önemli bir bölümünü etkileyebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, işitme kaybı, baş dönmesi, kulak çınlaması, koronavirüs hastalığı.



SUMMARY

Ozdemir, B. (2021). Investigation of the Effects of COVID-19 on the Hearing and Vestibular System. Istanbul Gelisim University Graduate Education Institute, Department of Audiology. Master Thesis. Istanbul.

Coronavirus disease 19 (COVID-19) is a pandemic caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS CoV-2). In the literature, there is not enough data yet on the effect of the hearing and vestibular system in COVID-19 cases. It suggests that otological and vestibular symptoms should also be questioned in people who are positive for COVID-19. In people diagnosed with COVID-19, especially ear pain, tinnitus, hearing loss, dizziness originating from the vestibular system, together with otolaryngological symptoms, is a problem that should be investigated in detail. Various neurological symptoms such as loss of consciousness, headache and dizziness have been reported in COVID-19 patients. Among otological symptoms, cases of facial paralysis, sudden hearing loss and dizziness have also been reported in association with COVID-19. The aim of this study was to investigate hearing loss, tinnitus, dizziness, and ear-throat pain in a sample of COVID-19 patients through a questionnaire. In the study, 53.2% of the 233 participants were female and 46.8% were male. In the age groups distribution of the participants, 33.5% aged 18-24, 24.9% aged 25-34, 18% aged 35-44, and 23.6% aged 45-54 are included in the sample.

In our study with 233 participants, it was understood that there was a significant difference ($p < 0.05$) for all complaints when comparing the complaints of hearing difficulties, tinnitus, dizziness and ear-throat pain before and after the diagnosis of COVID-19. It is understood that hearing complaints increased to the mean ($.262 \pm .6980$) before the diagnosis of COVID-19 and to the mean ($.687 \pm 1.2285$) after the diagnosis of COVID-19. It is understood that the mean tinnitus before the diagnosis of COVID-19 ($.455 \pm 1.0251$) increased to the mean value (1.476 ± 1.5566) after the diagnosis of COVID-19. It is understood that the complaint of dizziness increased to the mean before the diagnosis of COVID-19 ($.5060 \pm 1.0672$) and to the mean value (2.056 ± 1.7023) after the diagnosis of COVID-19. It is understood that the mean calculated before the diagnosis of COVID-19 ($.554 \pm 1.2169$) in the complaint of ear-throat pain increased to the mean value (1.961 ± 1.6900) after the diagnosis of COVID-

19. In the answers given by the participants before and after COVID-19, it was revealed that the complaints of hearing difficulties, tinnitus, dizziness and ear-throat pain increased. While these findings in no way establish a causal relationship between COVID-19 infection and auditory system dysfunction, they are consistent with the existence of such a relationship and underline the need for future research. The results of this study suggest that during COVID-19 infection, it can affect a significant proportion of adults, even if these patients experience a mild disease course.

Keywords: COVID-19, hearing loss, dizziness, tinnitus, coronavirus disease



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY	iii
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
GRAFİKLER LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
EKLER LİSTESİ	xi
ÖNSÖZ.....	xii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM GENEL BİLGİLER

1.1. COVID - 19 Pandemisi.....	4
1.1.1. Pandemi Nedir?	4
1.1.2. Pandemi Nasıl İlan Edilir?.....	4
1.1.3. Koronavirüs Salgınları.....	4
1.1.4. COVID- 19 Virüsü	4
1.1.5. Epidemiyoloji	5
1.2. SARS-CoV-2'nin Solunum Sistemi Üzerindeki Etkisi.....	5
1.3. SARS-CoV-2'nin Ekstrapulmoner Organ Sistemleri Üzerindeki Etkisi	6
1.4. COVID-19'da Yaş, Cinsiyete Dayalı Farklılıklar ve Tıbbi Komorbiditelerin Etkisi.	6
1.5. COVID-19'un Klinik Belirtileri.....	7
1.6. Değerlendirme	8
1.6.1. COVID-19'da Tanı Testi	8
1.6.2. Görüntüleme Modaliteleri	9
1.7. İşitme Sistemi Anatomisi ve Fizyolojisi.....	10
1.7.1. Dış Kulak.....	11
1.7.2. Orta Kulak	11
1.7.3. İç Kulak	12
1.7.4. Santral İşitme Sistemi.....	13
1.8. Vestibüler Sistem Anatomisi ve Fizyolojisi.....	15
1.8.1. Anatomisi	16
1.8.2. Fizyolojisi	17
1.9. Tinnitus.....	19

1.9.1. Tinnitus Patofizyolojisi	19
1.9.2. Tinnitus Engellilik Anketi (TEA).....	20
1.10. COVID-19'un Odyovestibüler Sistem Üzerine Etkileri.....	21
1.10.1. COVID-19 ve İşitme Kaybı.....	22
1.10.2. COVID-19 ve Kulak Çınlaması	23
1.10.3. COVID-19 ve Baş Dönmesi	24
1.10.4. COVID-19 ve Kulak Ağrısı.....	25

İKİNCİ BÖLÜM

GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Veri Toplama Araçları	26
2.2. Evren ve Örneklem	27
2.3. Verilerin Analizi.....	27

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	28
3.2. COVID-19 İle İlgili Sorulara Verilen Yanıtların Frekans Yüzdelik Dağılımları	29
3.3. Tinnitus Engellilik Anketi (TEA) Tanımlayıcı İstatistikleri ve Güvenilirlik Analizi	35
3.4. İstatistiksel Hipotez Testleri.....	36
3.4.1. COVID-19 Öncesi ve Sonrası Rahatsızlık Şiddetleri Karşılaştırması	36
3.4.2. COVID-19 Sonrası Rahatsızlık Şiddetlerinin Cinsiyet ve Yaş Gruplarına Göre Karşılaştırması.....	38
3.4.3. COVID-19 Sebebiyle İlaç Kullanma Durumu ile COVID-19 Sonrası İşitme Güçlüğü ve Çınlama Şikayetlerinin Karşılaştırılması	40
3.4.4. COVID-19 Sebebi ile Yaşanan Sosyal Hayattaki Değişikliklerin Kulak Çınlaması ve İşitme Güçlüğü Yaşama Durumuna Göre Karşılaştırması	42

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TARTIŞMA

SONUÇLAR VE ÖNERİLER	59
KAYNAKÇA	60
EKLER.....	73

KISALTMALAR

ACEII	:	Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim 2
BT	:	Bilgisayarlı Tomografi
COVID-19	:	Koronavirüs Hastalığı 2019
DSÖ	:	Dünya Sağlık Örgütü
FDA	:	ABD Gıda ve İlaç Dairesi
GBS	:	Guillain Barre Sendromu
GI	:	Gastrointestinal Sistem
İNSB	:	İşitsel Nöropati Spektrum Bozukluğuna
MSS	:	Merkezi Sinir Sistemi
PCR	:	Polymerase Chain Reaction
RAAS	:	Renin Angiotensin Aldosteron Sistemi
SARS-CoV-2	:	Akut Solunum Sendromu Koronavirüs 2
SNİK	:	Sensörinöral İşitme Kaybı
SSK	:	Semisirküler Kanal
SSO	:	Saf Ses Odyometre
TEA	:	Tinnitus Engellilik Anketi
TEA-E	:	Tinnitus Engellilik Anketi Emosyonel Alt Grubu
TEA-F	:	Tinnitus Engellilik Anketi Fonksiyonel Alt Grubu
TEA-K	:	Tinnitus Engellilik Anketi Katastrofik Alt Grubu
TEOAE	:	Transient Evoked Otoakustik Emisyon
THI	:	Tinnitus Handicap Inventory
WHO	:	World Health Organization

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Katılımcıların cinsiyet ve yaş grupları dağılımı.....	28
Tablo 2. İşitme güçlüğü, çınlama, baş dönmesi ve boğaz-kulak ağrısı varlığı COVID-19 öncesi ve sonrası dağılımı.....	29
Tablo 3. COVID-19 sonrası oluşan kulak çınlamasının özellikleri ile ilgili yanıtlar.....	30
Tablo 4. Kulak çınlama şikayetine COVID-19 tedbirlerinin etkisi ile ilgili yanıtlar.....	31
Tablo 5. COVID-19 sonrası oluşan kulak çınlaması ve baş dönmesi şiddeti.....	31
Tablo 6. COVID-19 için kullanılan ilaçların işitme ve çınlamaya etkisi değerlendirmesi.....	32
Tablo 7. Baş dönmesinin süre dağılımı değerlendirmesi.....	33
Tablo 8. COVID-19 dolayısıyla oluşan şikayetlerin dağılımı.....	34
Tablo 9. Tinnitus Engellilik Anketi güvenilirlik değerleri ve tanımlayıcı istatistikleri.....	35
Tablo 10. COVID-19 sonrası görülen şikayetlerin Likert skala ile ölçümlenen maddelerden hesaplanan güvenilirlik değerleri.....	36
Tablo 11. COVID-19 öncesi ve sonrası rahatsızlıkların karşılaştırması.....	36
Tablo 12. COVID-19 sonrası rahatsızlık şiddetlerinin cinsiyete göre karşılaştırması.....	38
Tablo 13. COVID-19 sonrası rahatsızlık şiddetlerinin yaş gruplarına göre karşılaştırması ..	39
Tablo 14. “COVID-19 pozitif tanınızdan sonra işitme güçlüğü/sorunları yaşamaya başladınız mı?” ile “Kullandığınız ilaçlar işitmenizi etkiledi mi?” durumunun karşılaştırması (Soru 6 ile Soru 11 arasında).....	41
Tablo 15. “COVID-19 pozitif tanınızdan sonra kulak çınlaması yaşamaya başladınız mı?” ile “Kullandığınız ilaçlar kulak çınlamanızı etkiledi mi?” durumunun karşılaştırması (Soru 7 ile Soru 12 arasında).....	42
Tablo 16. “COVID-19 pozitif tanınızdan sonra kulak çınlaması yaşamaya başladınız mı?” ile “Koronavirüs döneminde sağlıkla ilgili endişeleriniz kulak çınlamanızı etkiledi mi?” durumunun karşılaştırması (Soru 7 ile Soru 13 arasında).....	43
Tablo 17. “COVID-19 pozitif tanınızdan sonra kulak çınlaması yaşamaya başladınız mı?” ile “Yaşam tarzı değişiklikleri kulak çınlamanızı etkiledi mi?” durumunun karşılaştırması(Soru 7 ile Soru 14 arasında).....	43
Tablo 18. “COVID-19 pozitif tanınızdan sonra kulak çınlaması yaşamaya başladınız mı?” ile “Sosyal mesafe ve sosyal uzaklaşma gereklilikleri kulak çınlamanızı etkiledi mi?” durumunun karşılaştırması (Soru 7 ile Soru 15 arasında).....	44
Tablo 19. COVID-19 sonrası görülen rahatsızlık seviyeleri ile Tinnitus Engellilik Anketi boyut puanları arasında ilişki analizi.....	44

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1. Katılımcıların yaş grupları dağılımı	28
Grafik 2. İşitme güçlüğü, çınlama, baş dönmesi ve boğaz-kulak ağrısı varlığı COVID-19 öncesi ve sonrası.....	30
Grafik 3. Kullanılan ilaçların işitme ve çınlamaya olan etkisi	33
Grafik 4. Baş dönmesinin süre dağılımı	34
Grafik 5. COVID-19 dolayısıyla oluşan şikayetlerin frekans dağılımı	35
Grafik 6. COVID-19 dolayısıyla oluşan şikayetlerin tanı önce ve sonrası ortalamaları	37
Grafik 7. COVID-19 sonrası oluşan şikayetlerin cinsiyete göre ortalamaları.....	39
Grafik 8. COVID-19 sonrası oluşan şikayetlerin yaş gruplarına göre ortalamaları.....	40



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kulağın kısımları	11
Şekil 2. Koklear kanal	13
Şekil 3. İşitsel santral yollar	15
Şekil 4. Semisirküler kanallar	16



EKLER LİSTESİ

Ek-A. Etik Kurul Karar Örneği	73
Ek-B. Gelişim Üniversitesi Katılımcılar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu.....	74
Ek-C. Anket Formu Örneği.....	75



ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim sırasında ve tez çalışmam boyunca her daim desteğini hissettiğim, bilgi-deneyiminden yararlandığım, katkı ve yardımlarını esirgemeyen, hoşgörüsünü ve sabrını eksik etmeyen ve iyi ki varsınız dediğim değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Selva ZEREN'e

Yüksek lisans eğitimim sırasında katkılarını ve desteklerini esirgemeyen değerli hocamız Prof. Dr. İzzet Gümüş'e

Eğitim ve çalışma hayatım boyunca fikirlerime değer veren, çabalarımı destekleyen, anlayış gösteren ve geleceğe dair umutlandıran; hocalarım, büyüklerim ve arkadaşlarıma,

Hayatın her sürecinde yanımda olan, tüm özveri ve samimiyetiyle desteğini esirgemeyen canım ailem Birgül ÖZDEMİR ve Şakir ÖZDEMİR'e en içten, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Betül ÖZDEMİR

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 2019 yılı aralık ayında Çin'in Wuhan kentinden ortaya çıkan ve hızla dünyanın geri kalanına yayılan, şiddetli akut solunum yolu enfeksiyonunda rol oynayan bir etiyolojik ajanın ortaya çıktığını duyurmuştur. 2002 ve 2012 yıllarında tespit edilen insan korona virüslerinden SARS-CoV ve MERS-CoV ile olan filogenetik ve taksonomik benzerliğinden dolayı bu yeni tip insan korona virüsünü şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs 2 (SARS-CoV-2) olarak adlandıran DSÖ, bu virüsün sebep olduğu hastalığa da COVID-19 ismini verdi (Tai, He, Zhang, Pu, Voronin, Jiang, Zhou ve Du, 2020).

Alarm verici düzeyde hızla yayılan ve 114 ülkede 118 bini aşkın koronavirüs 2 vakası bulunması üzerine Türkiye'de de ilk vakanın ortaya çıktığı gün olan 11 Mart 2020'de DSÖ tarafından global viral bir pandemi ilan edilmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020).

Koronavirüsler, insanları ve aynı zamanda çok çeşitli hayvanları etkileyen zarflı, pozitif tek sarmallı büyük RNA virüsleridir. Koronavirüsler ilk olarak 1966'da, yaygın soğuk algınlığı hastalarından virüsleri yetiştiren Tyrrell ve Bynoe tarafından tanımlandı (Tyrrell ve Bynoe, 1966).

Bilinen insan koronavirüsleri genellikle hafif ile orta şiddetli üst solunum yolu hastalıklarına sebep olmakla beraber, aralarında SARS, MERS, COVID-19'a yol açan üç insan korona virüsü, ateş, öksürük, dispne, miyalji, baş ağrısı, yorgunluk ve ishal gibi semptomlarla kendini gösterip çoklu organ fonksiyon bozukluklarının/yetmezliğinin gelişmesine ve dolayısıyla vaka ölüm oranlarının artmasına sebep olmaktadır. Semptom gösteren kişilerin yanısıra, bilim insanları SARS-CoV-2 ile enfekte olan kişilerden %40 kadarının semptomları göstermeden önce hatta asemptomatik olarak virüsü diğer insanlara bulaştırabileceğini tahmin etmektedir (Berlin, Gulick ve Martinez, 2020).

SARS-CoV-2 hem doğrudan yollarla (damlacık ve insandan insana bulaşma) hem de dolaylı temasla (kontamine nesnelere ve havadan bulaşma) yayılabilir (Liu, Ning, Chen, Guo, Liu, Gali, Sun, Duan, Cai, Westerdahl, Liu, Xu, Ho, Kan, Fu ve Lan, 2020).

SARS-CoV-2'nin kişiden kişiye yayılmasının, bir hasta öksürdüğünde, hapşırduğunda ve hatta konuştuğunda veya şarkı söylediğinde, esas olarak solunum damlacıkları yoluyla meydana gelmesi beklenir. Damlacıklar tipik olarak yaklaşık iki metreden daha fazla ilerleyemez ve sınırlı bir süre havada kalabilirler (van Doremalen, Bushmaker, Morris, Holbrook, Gamble, Williamson, Tamin, Harcourt, Thornburg, Gerber, Lloyd-Smith, de Wit ve Munster, 2020). Bu nedenle, havadan izolasyon, oda havalandırması ve uygun dezenfektan uygulaması (özellikle tuvaletlerde) virüsün aerosol yayılmasını kısıtlayabilir (Santarpia, Rivera, Herrera, Morwitzer, Creager, Santarpia, Crown, Brett-Major, Schnaubelt, Broadhurst, Lawler, Reid ve Lowe, 2020). Bir kişi SARS-CoV-2 ile kontamine olmuş bir yüzeye dokunursa ve sonra eller gözler, burun veya ağız gibi mukoza zarlarıyla doğrudan temas ederse COVID-19 oluşabilir (Kenneth, 2020).

SARS-CoV-2'yi diğer betakoronavirüslerden ayıran özellikleri daha düşük mortalite oranına sebep olması, hızlı yayılım ve şiddetli enfeksiyon oranına sahip olmasıdır. Görüldüğü günden bugüne çok sık mutasyon geçirmektedir. Bu mutasyonların bilim insanları tarafından virülan etkisini azaltacağı yönünde umudu ve beklentisi olmasına rağmen mutasyonlar virüsün bulaşma hızını %50 oranında artırmış ve enfeksiyon geçirdiği konakçı kapsamını genişletmiştir (Collier, De Marco, Ferreira, Meng, Datir, Walls, Kemp S, Bassi, Pinto, Fregni, Bianchi, Tortorici, Bowen, Culap, Jaconi, Cameroni, Snell, Pizzuto, Pellanda, Garzoni,... Gupta, 2021; Greaney, Loes, Crawford, Starr, Malone, Chu, ve Bloom,. 2021; Moyo-Gwete, Madzivhandila, Makhado, Ayres, Mhlanga, Oosthuysen, Lambson, Kgagudi, Tegally, Iranzadeh, Doolabh, Tyers, Chinhoyi, Mennen, Skelm, Kurt Wibmer, Bhiman, Ueckermann, RossouwT,... Moore, 2021; Lu, Zhao, Li, Niu, Yang, Wu, Wang, Song, Huang, Zhu, Bi, Ma, Zhan, Wang, Hu, Zhou, Hu, Zhou, Zhao,... Tan, 2020; Vogel, Kanevsky, Che, Swanson, Muik, Vormehr, Kranz, Walzer, Hein, Güler, Loschko, Maddur, Ota-Setlik, Tompkins, Cole, Lui, Ziegenhals, Plaschke, Eisel,... Sahin, 2021).

Viral enfeksiyonlar, özellikle sitomegalovirüs (CMV), doğuştan edinilen tüm işitme kaybının %40'ına kadar neden olur. Birçok virüs doğuştan veya sonradan kazanılan işitme kaybına neden olabilir. Bir dizi viral enfeksiyon işitme kaybına neden olabilir. Bu virüslere ilişkin temel bilgiler, etkilenen hastalarda işitme kaybına katılımlarının tanınması açısından kritiktir. Bu enfeksiyonların bazıları ve neden

oldukları işitme kaybı spesifik terapi ile tedavi edilebildiğinden, bu varlıkların bilinmesi işitme kaybı olan hastaların değerlendirilmesi ve yönetiminde daha da önemli hale gelmektedir. İşitme sağlığı hizmeti sağlayıcıları, işitme kaybı olan çocukların ebeveynlerinden sık sık sorabilir ve bu virüsler için belirli viral enfeksiyonların veya aşıların çocuklarının işitme kaybına neden olup olmadığını sorgulayabilir (Cohen, Durstenfeld ve Roehm, 2014).

Hastalığıdaki semptomlar hafif bir üst solunum yolu enfeksiyonundan şiddetli pnömoniye kadar değişir. Yaygın klinik semptomlar kuru öksürük, ateş, baş ağrısı, boğaz ağrısı, nefes darlığı, ishal, kusma ve karın ağrısıdır (Wong, Lui, ve Sung, 2020). Anosmi ve tat değişiklikleri sık görülen semptomlardır (Lechien, Chiesa-Estomba, De Siati, Horoi, Le Bon, RodriguezDequanter, , Blecic, El Afia, Distinguin, , Chekkoury-Idrissi, Hans, Delgado, Calvo-Henriquez, Lavigne, Falanga, Barillari, Cammaroto, Khalife, Leich,... Saussez, 2020).

COVID-19 hastalarında bilinç kaybı, baş ağrısı ve baş dönmesi gibi çeşitli nörolojik semptomlar bildirilmiştir (Özçelik Korkmaz, Eğilmez, Özçelik ve Güven, 2021). Otolojik semptomlar arasında yüz felci, ani işitme kaybı ve vertigo vakaları da COVID-19 ile ilişkili olarak bildirilmiştir (Sriwijitalai ve Wiwanitkit, 2020; Vaira, Salzano, Deiana ve De Riu, 2020). COVID-19'un işitme ve vestibüler sistem üzerinde bir etkisi olup olmadığı hala belirsizdir.

Bu çalışmanın amacı, bir anket aracılığıyla COVID-19 hasta örneğinde işitme kaybı, kulak çınlaması, baş dönmesi ve kulak ile boğaz ağrısını araştırmaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. COVID - 19 Pandemisi

1.1.1. Pandemi Nedir?

Pandemi, yeni bir hastalığın dünya çapında yayılmasıdır. Pandemiye dönüşme olasılığı en yüksek olanlar yeni bir grip virüsünün veya koronavirüs hastalığı (COVID-19)'nın neden olduğu gibi viral solunum yolu hastalıklarıdır (Aysan, Balcı, Karagöl, Kılıç, Gültekin, Şahin, vd. 2020).

1.1.2. Pandemi Nasıl İlan Edilir?

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), küresel bir grip salgınının ne zaman meydana geldiğini bildirmekten sorumludur. DSÖ, bunu bir hastalığın salgınlarını izleyerek ve uluslararası sağlık uzmanlarından tavsiye alarak yapmaktadır (Aysan vd., 2020).

1.1.3. Koronavirüs Salgınları

SARS-CoV-2, daha önce sırasıyla %10 ve %35'e varan ölüm oranlarına sahip CoV salgınları SARS-CoV ve MERS ile ilişkilendirilen şiddetli akut solunum sendromu koronavirüsü (SARS-CoV) ve Orta Doğu Solunum Sendromu Koronavirüsü (MERS-CoV) ile aynı alt türe ait yeni bir betaCoV'dir (Corman, Landt, Kaiser, Molenkamp, Meijer, Chu, Bleicker, Brünink, Schneider, Schmidt, Mulders, Haagmans, van der Veer, van den Brink, Wijsman, Goderski, Romette, Ellis, Zambon, Peiris, ... Drosten, 2020).

1.1.4. COVID- 19 Virüsü

Koronavirüsler (CoV'ler), zarf üzerinde spike glikoproteinlerin varlığı nedeniyle elektron mikroskopu altında taç benzeri bir görünüme sahip pozitif sarmallı RNA (+ssRNA) virüsleridir (Chan, To, Tse, Jin ve Yuen, 2013).

Yuvarlak veya eliptik ve genellikle pleomorfik bir forma ve yaklaşık 60-140 nm çapa sahiptir. Diğer CoV'ler gibi ultraviyole ışınlarına ve ısıya karşı hassastır. Bu bakımdan yüksek sıcaklık her ne kadar herhangi bir virüs türünün replikasyonunu azaltsa da SARS-CoV-2'nin inaktivasyon sıcaklığı yaklaşık 27°C'de inaktive

edilebilir. Tersine, 0°C'nin altında bile daha düşük sıcaklıklara dayanabilir. Ayrıca bu virüsler, klorheksidin dışında eter (%75), etanol, klor içeren dezenfektan, peroksiasetik asit ve kloroform dahil olmak üzere lipid çözücüler tarafından etkin bir şekilde etkisiz hale getirilebilir (Cascella, Rajnik, Aleem, Dulebohn ve Di Napoli, 2021).

1.1.5. Epidemiyoloji

DSÖ tarafından küresel bir pandemi olarak ilan edilen SARS-CoV-2, COVID-19'dan sorumlu virüs, 178 milyondan fazla onaylanmış vaka ve dünya çapında bildirilen 3,8 milyondan fazla ölümlerle 223 ülkeye yayılmıştır. 22 Haziran 2021 tarihi itibarıyla Alpha (B.1.1.7) varyantı 170 ülkeye yayılmıştır, Beta (B.1.351) varyantı 119 ülkede rapor edilmiştir, Gamma (P.1) varyantı 71 ülkede tespit edilmiştir ve Delta varyantı (B.1.617.2) DSÖ tarafından haftalık epidemiyolojik güncellemeye göre dünya çapında 85 ülkeye yayılmıştır. COVID-19 için küresel vaka ölüm oranına ilişkin DSÖ'nün mevcut tahmini %2,2'dir ayrıca vaka ölüm oranı yaş, altta yatan önceden var olan koşullar ve hastalığın ciddiyeti gibi faktörlerden etkilenir ve ülkeler arasında büyük ölçüde değişiklik gösterir (World Health Organization, 2021).

1.2. SARS-CoV-2'nin Solunum Sistemi Üzerindeki Etkisi

COVID-19, etken maddesi SARS-CoV-2 ağırlıklı olarak solunum sistemini hedeflediğinden, öncelikle viral bir solunum yolu hastalığı olarak kabul edilir.

SARS-CoV-2'nin neden olduğu pnömoninin patogenezi en iyi, erken ve geç faz olmak üzere iki aşama ile açıklanır. Erken faz, doğrudan virüs aracılı doku hasarı ile sonuçlanan viral replikasyon ile karakterize edilir ve bunu, enfekte olmuş konakçı hücrelerin T lenfositlerin, monositlerin ve nötrofil alımının toplanmasıyla bir bağışıklık tepkisini tetiklediği geç bir faz izler. Şiddetli COVID-19'da bağışıklık sisteminin aşırı aktivasyonu, yüksek seviyelerde sitokinlerin, özellikle IL-6 ve TNF- α 'nın dolaşıma salınmasıyla karakterize edilen ve lokal ve sistemik bir inflamatuvar yanıtı neden olan bir 'sitokin fırtınası' ile sonuçlanır (Wang, Jiang, Chen ve Montaner, 2020; Azkur, Akdis, Azkur, Sokolowska, van de Veen, Brügger, O'Mahony, Gao, Nadeau ve Akdis, 2020).

Şiddetli COVID-19 hastalarında artan vasküler geçirgenlik ve ardından pulmoner ödem gelişimi birden fazla mekanizma ile açıklanmaktadır (Teuwen,

Geldhof, Pasut ve Carmeliet, 2020; Ackermann, Verleden, Kuehnel, HaverichWelte, Laenger, Vanstapel, Werlein, Stark, Tzankov, Li, Li, Mentzer, ve Jonigk, 2020).

1.3. SARS-CoV-2'nin Ekstrapulmoner Organ Sistemleri Üzerindeki Etkisi

SARS-CoV-2'nin başlıca hedefi solunum sistemi olsa da gastrointestinal sistem (GI), hepatobiliyer, kardiyovasküler, renal ve merkezi sinir sistemi gibi diğer ana organ sistemlerini etkileyebilir. SARS-CoV-2'nin neden olduğu organ disfonksiyonu, genel olarak, muhtemelen şu şekilde açıklanmaktadır: Doğrudan viral toksisite, vaskülitin neden olduğu iskemik hasar, tromboz veya trombo-inflamasyon, immün düzensizlik ve renin anjiyotensin-aldosteron sistemi (RAAS) düzensizliği gibi önerilen mekanizmalardan biri veya bunların bir kombinasyonudur. (Coopersmith, Antonelli, Bauer, Deutschman, Evans, Ferrer, Hellman, Jog, Kesecioglu, Kissoon, Martin-Loeches, Nunnally, Prescott, Rhodes, Talmor, Tissieres, ve De Backer, 2021).

1.4. COVID-19'da Yaş, Cinsiyete Dayalı Farklılıklar ve Tıbbi

Komorbiditelerin Etkisi

Her yaştan birey bu enfeksiyona yakalanma riski altındadır. Bununla birlikte, 60 yaş ve üstü hastalar ve altta yatan tıbbi komorbiditeleri (kronik böbrek hastalığı, obezite, kronik akciğer hastalığı, sigara, kardiyovasküler hastalık, diyabet, kanser, katı organ veya hematopoietik kök hücre nakli hastaları) olan hastalarda ciddi COVID-19 enfeksiyonunu geliştirme riski yüksektir. Stokes ve ark. tarafından yapılan bir analize göre, hastaneye yatış gerektiren COVID-19 hastalarının yüzdesi, önceden tıbbi durumu olanlarda, tıbbi durumu olmayanlara göre altı kat daha yüksek bulunmuştur (22 Ocak- 30 Mayıs 2020 arasında bildirilen doğrulanmış vakaların oranı %45,4'e karşı %7,6). Özellikle, çalışma ayrıca bu hastalığa yenik düşen hastaların yüzdesinin, önceden tıbbi sorunları olanlarda tıbbi durumu olmayanlara göre 12 kat daha yüksek olduğunu bildirdi (%19,5, %1,6'ya karşı) (Stokes, Zambrano, Anderson, Marder, Raz, El Burai Felix, Tie ve Fullerton, (2020).

COVID-19'daki cinsiyete bağlı farklılıklara ilişkin veriler, erkek hastaların kadın hastalara kıyasla COVID-19 nedeniyle ciddi hastalık geliştirme ve mortaliteyi artırma riski altında olduğunu göstermektedir (Gebhard, Regitz-Zagrosek, Neuhauser, Morgan ve Klein, 2020; Jin, Bai, He, Wu, Liu, Han, Liu ve Yang, 2020). 1 Mart ile 21 Kasım 2020 tarihleri arasında, doğrulanmış SARS-CoV-2 enfeksiyonu olan 42604 hastayı

içeren 209 ABD akut bakım hastanesindeki ölüm oranını değerlendiren retrospektif bir kohort çalışmasından elde edilen sonuçlar, erkek hastalarda daha yüksek bir ölüm oranı bildirdi (%12,5) kadın hastalarla karşılaştırıldığında (%9,6) (Finelli, Gupta, Petigara, Yu, Bauer ve Puzniak, 2021).

1.5. COVID-19'un Klinik Belirtileri

SARS-CoV-2 için medyan kuluçka süresinin 5,1 gün olduğu tahmin edilmektedir ve hastaların çoğu enfeksiyondan sonraki 11,5 gün içinde semptomlar geliştirecektir (Lauer, Grantz, Bi, Jones, Zheng, Meredith, Azman, Reich ve Lessler, 2020).

COVID-19'un klinik spektrumu, asemptomatik formlardan mekanik ventilasyon, septik şok ve çoklu organ yetmezliği gerektiren akut solunum yetmezliği ile karakterize klinik hastalığa kadar değişmektedir. Enfekte hastaların %17,9'dan %33,3 oranında asemptomatik kalacağı tahmin edilmektedir (Mizumoto, Kagaya, Zarebski ve Chowell 2020).

Asemptomatik hastaların tersine, semptomatik hastaların büyük çoğunluğu genellikle ateş, öksürük ve nefes darlığı ve daha az sıklıkla boğaz ağrısı, iştahsızlık, tat alma bozukluğu, mide bulantısı, halsizlik, kas ağrısı ve ishal ile başvurur. Stokes ve ark. ABD'de doğrulanmış 373,883 semptomatik COVID-19 vakasının %70'inin ateş, öksürük, nefes darlığı yaşadığını, %36'sının miyalji ve %34'ünün baş ağrısı bildirdiğini bildirdi (Stokes vd., 2020).

Çin'de COVID-19'lu 8697 hastanın klinikopatolojik özelliklerini değerlendiren büyük bir meta-analiz, laboratuvar anormallikleri bildirdi: lenfopeni (%47,6), yüksek C reaktif protein seviyeleri (%65,9), yüksek kardiyak enzimler (%49,4) ve anormal karaciğer fonksiyon testleri (%26,4) (Amgalan ve Othman, 2020).

Diğer laboratuvar anormallikleri lökopeni (%23,5), yüksek D-dimer (%20,4), yüksek eritrosit sedimentasyon hızı (%20,4), lökositoz (%9,9), yüksek prokalsitonin (%16,7) ve anormal böbrek fonksiyonunu (%10,9) içeriyordu (Zhu, Zhong, Ji, Li, Li, Pang, Zhang ve Zhao, 2020).

11 ülke/bölgeden 281.461 kişiden oluşan 212 yayınlanmış çalışmanın meta-analizi, COVID-19 ile enfekte hastalarda yaklaşık %23'ünde ciddi hastalık seyrinin ve

yaklaşık %6'lık bir ölüm oranının kaydedildiğini bildirdi (Li, Huang, Zou, Yang, Hui, Rui, Yee, Liu, Nerurkar, Kai, Teng, Li, Zeng, Borghi, Henry, Cheung ve Nguyen, 2021).

1.6. Değerlendirme

Tedavi sağlayıcılar tarafından semptomların başlangıcı ve süresi, seyahat geçmişi, COVID-19 enfeksiyonu olan kişilere maruz kalma, altta yatan tıbbi durumlar ve ilaç geçmişi ile ilgili ayrıntılı bir klinik öykü alınmalıdır. Ateş, öksürük, boğaz ağrısı, tat veya koku kaybı, halsizlik ve miyalji gibi COVID-19'dan şüphelenilen tipik klinik belirtileri olan hastalar derhal SARS-CoV-2 için test edilmelidir. Semptomatik hastaların yanı sıra, atipik COVID-19 semptomları olan veya SARS-CoV-2'ye yüksek riskli maruziyeti olduğu bilinen herhangi biri, semptom olmasa bile SARS-CoV-2 enfeksiyonu için test edilmelidir (Casella vd., 2020).

1.6.1. COVID-19'da Tanı Testi

1.6.1.1. Moleküler Test

Standart tanısal test modu, gerçek zamanlı bir PCR testi kullanılarak SARS-CoV-2 nükleik asit için bir nazofaringeal swabın test edilmesidir. Ticari PCR tahlilleri, nazofaringeal sürüntülerden ve orofaringeal, ön/orta konka nazal sürüntüler, nazofaringeal aspiratlar, bronkoalveolar lavaj ve tükürük gibi diğer bölgelerden alınan numunelerden SARS-CoV-2'den nükleik asidin kalitatif tespiti için acil kullanım izinleriyle ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından doğrulanmıştır. Alt solunum yolu numuneleri daha uzun süre pozitif kaldığı için bronkoalveolar lavaj numunelerinin toplanması yalnızca mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda yapılmalıdır (Mayo Clinic, 2021).

PCR testinin duyarlılığı örneğin yeterliliği, teknik örnek toplama, maruziyetten itibaren geçen süre ve örnek kaynağı gibi birçok faktöre bağlıdır (Wiersinga, Rhodes, Cheng, Peacock ve Prescott, 2020). Ancak, çoğu ticari FDA onaylı SARS-CoV-2 PCR testinin özgüllüğü, numune işleme sırasında çapraz kontaminasyon olmaması koşuluyla yaklaşık %100'dür. SARS-CoV-2 antijen testleri daha az duyarlıdır ancak moleküler PCR testine kıyasla daha hızlı geri dönüş süresine sahiptir (Gandhi, Lynch ve Del Rio, 2020).

1.6.1.2. Seroloji Testi

Bir antikor testi, enfeksiyon sonucu oluşan antikorların varlığını değerlendirebilir. Antikor testleri, COVID-19'un geniş tabanlı gözetiminde önemli bir rol oynamaktadır ve SARS-CoV-2'ye karşı antikorların varlığını değerlendirmek için ticari olarak üretilmiş birçok antikor test kiti mevcuttur (Casella vd., 2020).

Bugüne kadar tasarlanmış çok sayıda antikor testine rağmen, serolojik testlerin özgüllük ve duyarlılık açısından sınırlamaları vardır ve farklı testlerden elde edilen sonuçlar farklılık gösterir. Bununla birlikte, geçmiş SARS-CoV-2 enfeksiyonunu tanımlayabilen, özgüllüğü %99'dan yüksek ve duyarlılığı %96 olan bir antikor testi geliştirilmiştir. Antikor testi, COVID-19'un geniş tabanlı gözetiminde araç olabilir ve enfeksiyon veya aşılamaadan sağlanan bağışıklığı değerlendirebilir. Gelecekteki SARS-CoV-2 enfeksiyonundan korunma ve koruma süresi ile ilgili olarak antikorların nicel ve nitel yönlerini belirlemek için şu anda devam eden araştırmalar bulunmaktadır (Casella vd., 2020).

1.6.2. Görüntüleme Modaliteleri

Viral hastalığın kendini sıklıkla pnömoni olarak gösterdiği düşünüldüğünde, radyolojik görüntülemenin tanı sürecinde, yönetiminde ve takibinde temel bir rolü vardır. Görüntüleme çalışmaları göğüs röntgeni, akciğer ultrasonu veya göğüs bilgisayarlı tomografisini (BT) içerebilir. (Aljondi ve Alghamdi, 2020).

1.6.2.1. Göğüs röntgeni

Göğüsün standart radyografik muayenesi (X-ray) erken akciğer değişikliklerini belirlemede düşük duyarlılığa sahiptir; hastalığın ilk aşamalarında tamamen normal olabilir. Enfeksiyonun daha ileri evrelerinde, göğüs röntgeni incelemesi genellikle akciğerin tam opasitesine kadar birleşme eğiliminde olan bilateral multifokal alveolar opasiteler gösterir (Ye, Zhang, Wang, Huang ve Song, 2020).

1.6.2.2. Göğüs Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Yüksek duyarlılığı göz önüne alındığında, göğüs bilgisayarlı tomografisi (BT), özellikle yüksek çözünürlüklü BT (HRCT), özellikle hastalığın ilerlemesi ile ilişkili olduğunda COVID-19 pnömonisini değerlendirmede tercih edilen tanı yöntemidir. COVID-19'daki en yaygın BT bulguları, ağırlıklı olarak periferik/subplevral olmak

üzere yamalı dağılıma sahip konsolidasyon alanları ve arka bölgelerin alt loblarının daha fazla tutulumu ile ilişkili çok odaklı iki taraflı "buzlu veya buzlu cam" (GG) alanlarıdır. "Çılgın kaldırım" deseni de gözlemlenebilir. (Alsharif ve Qurashi, 2021).

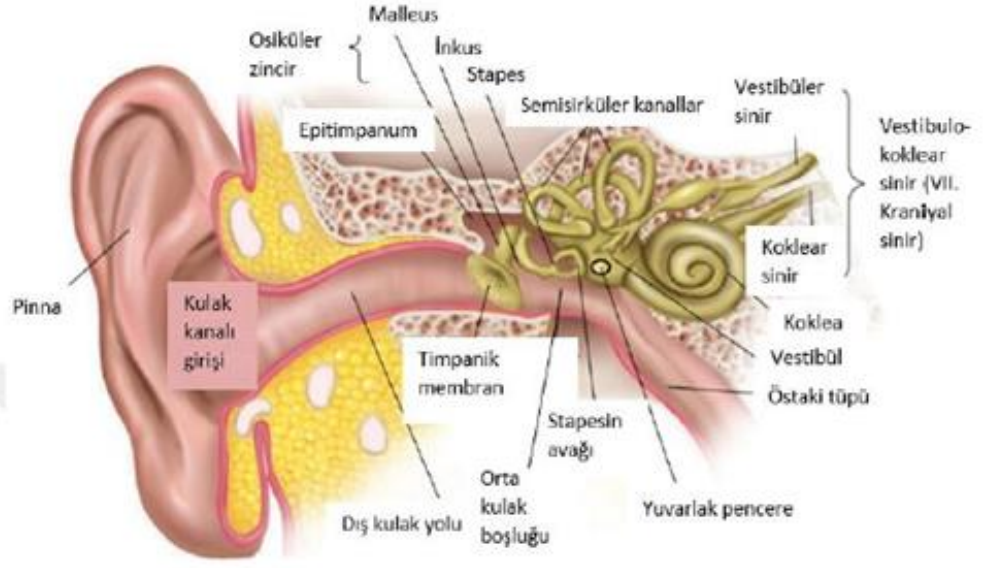
1.6.2.3. Akciğer Ultrasonu

Akciğerin ve ilişkili dokuların ultrason görüntülemesi, koronavirüs hastalığı olan hastalar için klinik karar verme ve ilişkili solunum yetmezliği ve akciğer hasarının yönetimi için bilgi vermeye yardımcı olabilir (Smith, Hayward, Innes ve Miller, 2020).

1.7. İşitme Sistemi Anatomisi ve Fizyolojisi

İşitme ve işitme bozuklukları, kulaktan ve onunla ilişkili nörolojik yollardan oluşan işitsel sistemin anatomisi ve fizyolojisi ile yakından ilişkilidir. Kulağın ana kısımları Şekil 1'de gösterilmiştir. Kulak üç bölümden meydana gelir bunlar; dış kulak, orta kulak, iç kulak (Gelfand, 2016).

Akustik bilginin fiziksel olarak işlenmesi, genellikle dış, orta ve iç kulak olarak bilinen üç yapı grubunda gerçekleşir. Nöral işlem iç kulakta başlar ve VIII. kraniyal sinir yoluyla merkezi işitsel sinir sistemine kadar devam eder. Psikolojik işlem öncelikle beyin sapı ve ponda başlar ve işitsel korteks ve ötesine kadar devam eder (Stach, 2010).



Şekil 1. Kulağın kısımları

Kaynak: (Gelfand, 2016, s.32)

1.7.1. Dış Kulak

Dışarıdan görülebilen kulak kepçesi ve kulak zarı (timpanik membran) genel işitsel sistemin sadece küçük bir bölümünü oluşturur. Bu sistem birkaç ana bölüme ayrılmıştır: Dış kulak, kulak kepçesi ve kulak kanalını içerir. Kulak zarının arkasındaki hava dolu boşluğa orta kulak denir ve timpan boşluğu olarak da bilinmektedir (Kramer ve Brown, 2019).

Dış kulak, ortamdaki sesi yakalamaya yardımcı olan kulak kepçesini içerir. Dış kulak kanalı, dış ve orta kulağı ayıran kulak zarına ses dalgalarını iletir (Dobie ve Van Hemel, 2004).

1.7.2. Orta Kulak

Orta kulak, kafatasının temporal kemiği içinde yer alan havayla dolu bir boşluktur. Üç bitişik kemikten (malleus, inkus ve stapes) oluşan ve kulak zarını kokleanın oval penceresine bağlayan kemikçik zincirini içerir. Orta kulak yapıları, timpanik membrana çarpan hava kaynaklı basınç dalgaları ile kokleanın sıvı kaynaklı hareket eden dalgaları arasında bir köprü sağlayan bir empedans eşleştirme cihazı olarak işlev görür (Stach, 2010). Orta kulak, östaki borusu ile farinkse bağlanmaktadır.

Osiküler zincir olarak bilinen üç küçük kemik kulak zarından iç kulağa girişi sağlayan oval pencereye köprü görevi görür (Probst, Grevers ve Iro, 2011).

Orta kulağın birincil işlevi, düşük empedanslı kulak kanalı havasının doğrudan yüksek empedanslı koklear sıvı ile temas etmesi durumunda oluşacak akustik enerjideki azalmayı dengelemektir. Görevi, dış kulaktan gelen sesi iç kulakta bulunan koklear sıvılara iletmektir (Bess ve Humes 2008).

1.7.3. İç Kulak

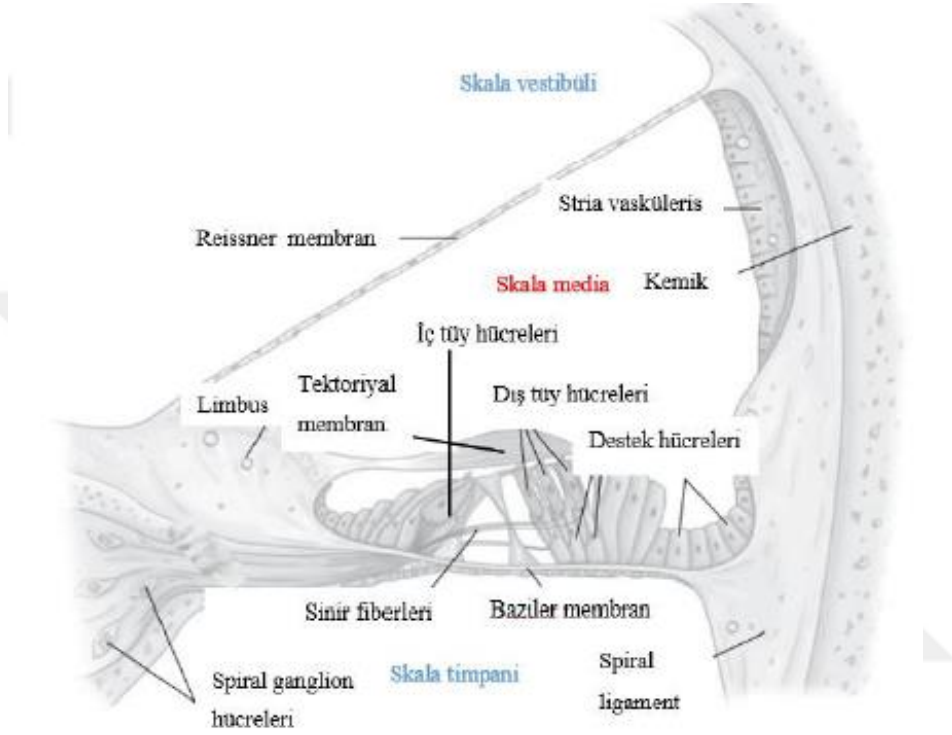
Kokleanın işleyişinin anlaşılması, işitsel algının birçok yönü hakkında fikir verebilir. Koklea, bir salyangozun spiral kabuğu şeklindedir (Moore, 2013).

Koklea, vestibüler organla birlikte, tüm vücuttaki en sert kemiklerden biri olan temporal kemikle tamamen çevrilidir. Koklea ve vestibüler organlar birlikte genellikle labirent olarak adlandırılır. Kemikli yapılar kemikli labirent olarak bilinir ve içerik membranöz labirenttir (Moller, 2006). Kokleanın içi sıvı dolu üç kanalı vardır: scala vestibuli, skala timpani ve skala media (Şekil 2).

Kokleanın ortasında yer alan skala media, skala vestibuliden Reissner membranı ile ve skala timpaniden baziler membran ile ayrılır. Skala ortamındaki sıvının iyonik bileşimi, hücre içi sıvınıninkine benzer, bu nedenle potasyumdan zengin ve sodyumdan düşüktür, oysa skala vestibuli ve skala timpanideki sıvı, beyin omurilik sıvısı gibi hücre dışı sıvınıninkine benzer, sodyum açısından zengin ve potasyum açısından fakirdir. Skala media, kemikli labirentin apikal ucunun hemen altında biten kokleanın apeksine doğru daralır. Helikotrema adı verilen kemikli labirentin apikal ucuna yakın bir açıklık, skala vestibuli ve skala timpani arasındaki iletişimi sağlar. İnsanlarda bu açıklığın alanı yaklaşık 0,05 mm²'dir. Baziler membran sesleri frekanslarına (spektrum) göre ayırır ve baziler membran boyunca yer alan korti organı, baziler membranın titreşimini sinir koduna dönüştüren tüy hücrelerini içerir (Gelfand, 2016).

Korti organı, baziler membranın mekanik titreşimlerini, daha sonra işitsel sinir ve beyin sapı yoluyla beyne giden sinirsel uyarılara dönüştürür. Organ, tüy hücrelerinden ve baziler membranın uzunluğu ve genişliği boyunca dağılmış birkaç tip destek hücresinden oluşur. Tüy hücrelerinin ve destek hücrelerinin baziler membran üzerindeki yerleşimi Şekil 2'de gösterilmiştir. İşitme sinirlerinin lifleri, korti organından, spiral laminanın timpanik kenarında başlayan ve spiral laminanın

timpanik kenarından devam eden, topluca habenula perforata adı verilen spiral laminadaki küçük delikler sistemi boyunca ilerler. Habenula perforata'dan sinir lifleri modiulusun (Rosenthal kanalı) merkezindeki bir kanaldan geçer, kokleanın tabanından çıkar ve vestibulokoklear siniri oluşturmak için vestibüler sinir liflerine katılır (Maroonroge, Emanuel ve Letowski, 2009).



Şekil 2. Koklear kanal

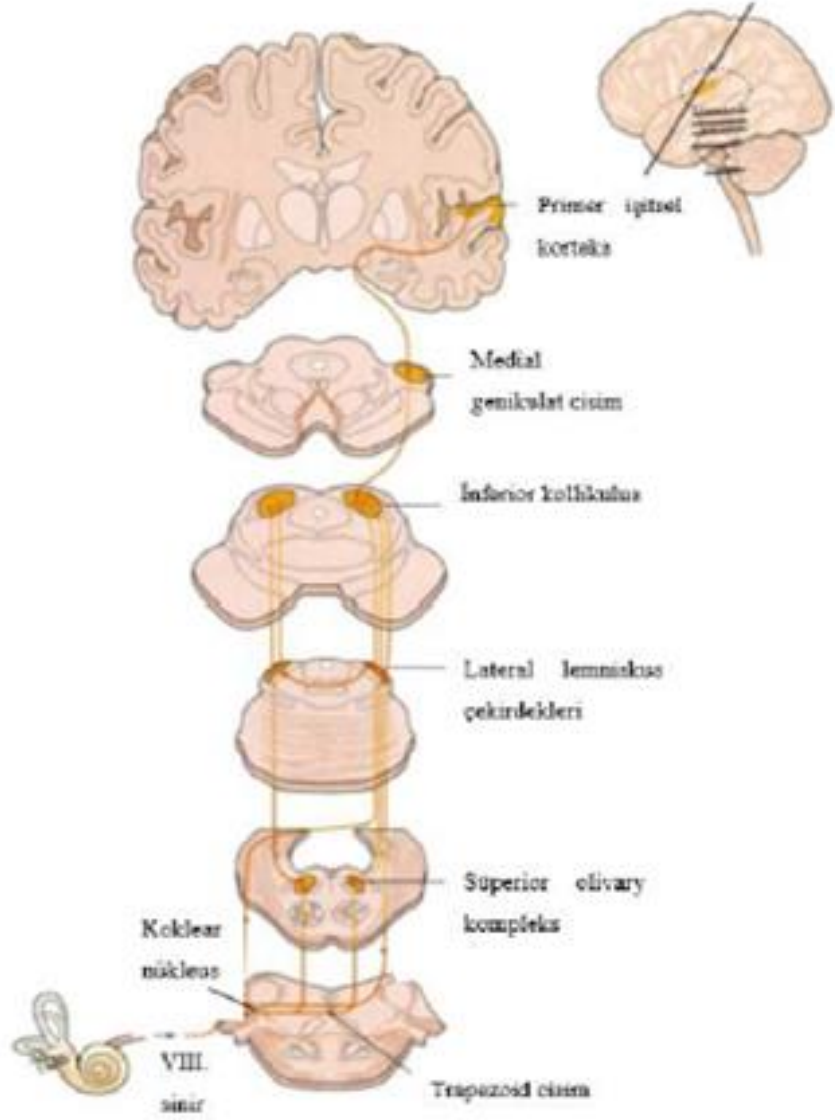
Kaynak: (Stach, 2020, s.65)

1.7.4. Santral İşitme Sistemi

Koklea ve VIII. kranial sinir, işitsel bir sinyalin bilgi taşınmasının yalnızca ilk basamağını temsil eder. Şekil 3'te gösterildiği üzere zamansal ve tonotopik olarak düzenlenmiş bilgiler, daha fazla bilgi oluşturmak için giderek daha yüksek merkezlere iletilir (Seikel, King ve Drumright, 2010). İşitme sistemi ayrıca, dış tüy hücrelerinin düzenlenmesi ve merkezi işitsel sinir sistemi boyunca genel engelleyici etki dahil olmak üzere birçok işlevi olan bir efferent bileşenine sahiptir (Stach, 2010). Merkezi işitsel sinir sistemi en iyi çeşitli çekirdekleriyle tanımlanır. Çekirdekler, sinir liflerinin sinaps yaptığı hücre gövdesi demetleridir. Her çekirdek, koklea ve VIII. sinirden işitsel sinir sistemindeki diğer çekirdekler ile diğer duyuşal ve motor sistemlerin

çekirdeklerine nöral bilgiler için bir aktarma istasyonu görevi görür. Merkezi işitsel sinir sisteminin birincil işitsel yolunda yer alan çekirdekler şunlardır; koklear çekirdek, süperior olivary kompleks, lateral lemniskus, inferior kollikulus, medial genikulat (Moller, 2006).

İşitme sinirinin koklear dalında aksiyon potansiyelleri oluşturulduktan sonra, elektriksel aktivite kortekse doğru ilerler. Bu sinir lifleri ağı sıklıkla işitsel merkezi sinir sistemi (işitsel MSS) olarak adlandırılır. Aksiyon şeklinde bilgi taşıyan sinir lifleri, işitsel MSS'yi kortekse doğru yükseltir, afferent yolların bir parçasını oluşturur. Sinir uyarıları ayrıca korteks veya beyin sapı merkezlerinden çevreye doğru gönderilebilir. Bu tür bilgileri taşıyan lifler, efferent yolları oluşturur. Kokleadan gelen tüm sinir lifleri aynı taraftaki koklear çekirdekte sonlanır. Ancak buradan, birkaç olası yol mevcuttur. Çoğu sinir lifi, işitsel MSS boyunca bir noktada çaprazlanır, böylece sağ kulağın aktivitesi en güçlü şekilde korteksin sol tarafında temsil edilir ve bunun tersi de geçerlidir. Üstün çekirdeklerden kortekse kadar, her iki kulaktan gelen aktivite her iki tarafta temsil edilir. Tüm yükselen lifler, kortekse çıkmadan önce medial genikulat gövdede sonlanır. Böylece, işitsel MSS'nin beyin sapı kısmındaki tüm yükselen lifler, koklear nükleusta ve medial genikulat gövdede sinaps yapar ve bu iki nokta arasındaki birkaç yoldan birini alır ve birçok yolda araya giren ilave sinir lifleri bulunur. İşitsel beyin sapı yanıtının ölçümünü ve bunun anatomik yapı ile ilişkisini açıklar (Bess ve Humes 2008).



Şekil 3. İşitsel santral yollar

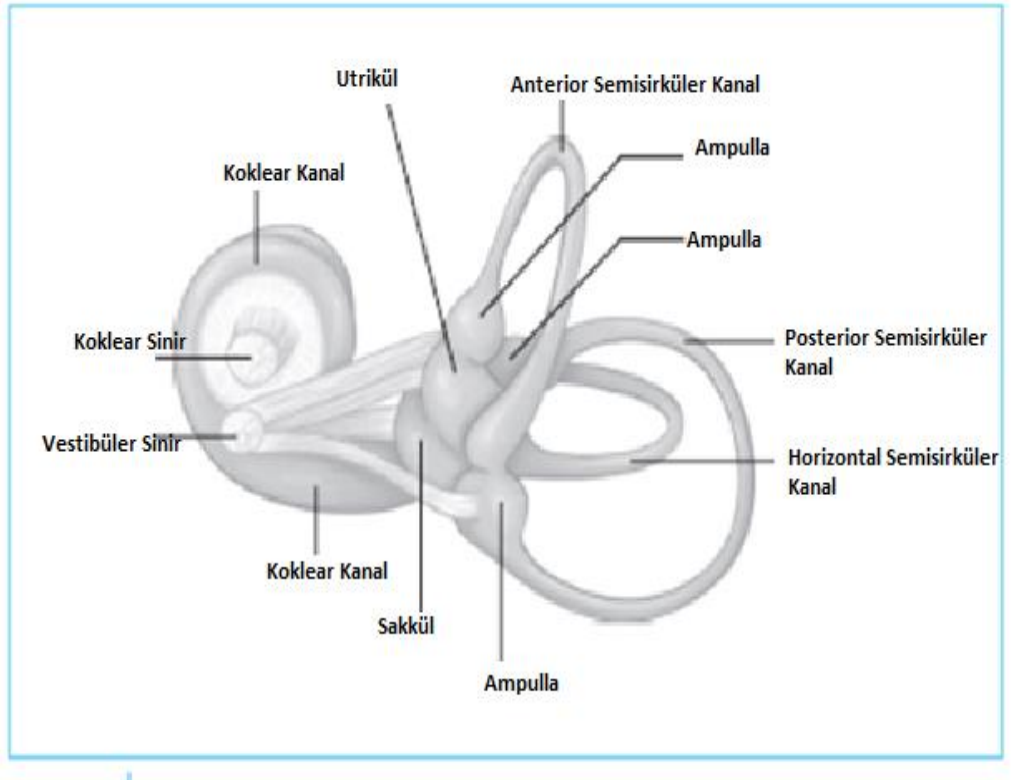
Kaynak: (Graven ve Browne, 2008, s.190)

1.8. Vestibüler Sistem Anatomi ve Fizyolojisi

Vestibüler sistem filogenetik olarak en eski duyu sistemlerinden biridir. Duyu organları, yerçekimi kuvvetlerinin yanı sıra başın uzaya göre açısal ve doğrusal hareketini algılar. Vestibüler sistem, hem görsel eksen (bakış) stabilize etmek hem de baş ve vücut duruşunu korumak için kafa hareketlerine tepki olarak refleksler üretir ve aynı zamanda uzayda kendi kendine hareket ve yönelim duygumuz için gereklidir (Sadeghi ve Cullen, 2015).

1.8.1. Anatomisi

İç kulağın vestibüler kısmı aynı zamanda temporal kemiğin sıvı dolu kemiksi labirenti içinde bir membranöz labirentten oluşur. Membran labirent, beş duyuşal reseptör grubundan oluşur: Translasyonu algılayan iki otolit (sakkül ve utrikül) ve rotasyonu algılayan semisirküler kanallar (horizontal, posterior ve anterior). Bu kanalların her birinin girişinde, ampulla adı verilen tütün genişlemiş bir kısmı bulunur. (Stach, 2010). Vestibüler labirent Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4. Semisirküler kanallar

Kaynak: (Stach, 2010, s.77).

1.8.1.1. Semisirküler kanallar

Semisirküler kanallar (SSK) açısız hızlanma ve yavaşlamayı vestibüler sinir yoluyla vestibüler çekirdeğe iletilen elektrik sinyallerine dönüştürür. Her iç kulakta utrikülden uzanan biri yatay, ikisi dikey olmak üzere üç SSK vardır (Katz, Chasin, English, Hood ve Tillery, 2014).

Horizontal, anterior ve posterior SSK olarak bilinirler. Her SSK, bir düzlemdeki açısız harekete en iyi tepkiyi verir ve üç boyutlu uzayda herhangi bir dönüşü

algılayabilecekleri şekilde birbirlerine kabaca diktirler. Ayrıca sağ ve sol iç kulaktaki kanallar birbirini tamamlayıcı eş düzlemlilerde düzenlenmiştir. Sağ ve sol iç kulaktan gelen lateral SSK'ler aynı düzlemde bulunurken, her bir anterior kanalın düzlemi, karşı taraftaki posterior kanalın düzlemiyle kabaca aynı düzlemedir (Sadeghi ve Cullen, 2015).

Her SSK endolenf ile doldurulur ve utriküler kese içinde ortak bir boşluk ile kapalı bir halka oluşturur. Horizontal SSK, her iki uçta da kesecik ile iletişim kurar. Dikey kanallar (anterior ve posterior) bir uçta utrikül ile iletişim kurar ve diğer uçta birleşir. Her SSK, ampullayı oluşturan utriküle en yakın bir uçta dilate olur. Ampulla, dengenin duyu organı olan crista'nın yeridir (Kingma ve van de Berg, 2016).

1.8.1.2. Otolit Organlar

SSK'ler belirli yönlerde açısal hızlanmaya tepki verirken, utrikül ve sakküldeki tüy hücreleri doğrusal hızlanma ve yavaşlamaya tepki verir (yani, bir trende olduğu gibi sabit hız değil, değişen hız). Sakkül dikey olarak yönlendirilir ve doğrusal dikey (yukarı/aşağı) ötelemeye yanıt verirken, utrikül eğimi ve doğrusal yatay ötelemeleri (yan/yan, ön/arka) algılar. Utrikül, eliptik girintide sakkülün üzerinde bulunur ve lateral SSK düzlemine yaklaşık olarak paraleldir. Sakkül, vestibülün medial duvarında bulunur ve utrikül düzlemine yaklaşık olarak diktir (Kerber ve Baloh, 2011). Utrikül ve sakkül endolenf ile doludur ve her biri makula adı verilen bir duyu organını barındırır (Baird, Desmadryl, Fernandez ve Goldberg, 1988).

1.8.1.3. Tüy hücreleri

Vestibüler sistem, makula ve crista ampullaris olmak üzere iki tip duyu organına sahiptir. Her iki yapı da tüy hücreleri adı verilen çubuk şeklinde duyu organ mekanoreseptörler içerir. Bu reseptör hücreler, bir nöroepitelyum zarına gömülüdür. Tüylü hücrenin temel yapısı, tek bir büyük kinosilyum ve apikal ucunda yaklaşık 70-100 stereocilia içerir (Oghalai ve Brownell, 2012).

1.8.2. Fiziyojisi

Vestibüler sistem, kafamızın uzaydaki pozisyonunu ve hareketini algılamak için çalışır. Bu, göz hareketlerinin, duruşun ve dengenin koordinasyonunu sağlar. İç kulakta bulunan vestibüler aparat, kendi bileşenlerinden afferent sinir sinyalleri

göndererek bu görevi yerine getirmeye yardımcı olur (Casale, Browne ve Murray, 2021).

Utrikül ve sakkül, doğrusal ivmeyi, yerçekimi kuvvetlerini ve başın eğilmesini algılamaktan sorumludur. Utrikül ve sakkülde bulunan nöroepitelyum, utrikülden yatay hareket ve sakkülden dikey hareket hakkında nöral geri bildirim sağlayan makuladır. Makulanın otolitik zarının içine gömülü, endolimfin eylemsiz sürüklemesine tüy hücrelerinin tepkisine yardımcı olan otolitler olarak bilinen küçük kalsiyum karbonat kristalleridir (Zalewski, 2015).

Başın çeşitli düzlemlerde açılma ivmesi ve dönüşü, birbirine dik açılarla yönlendirilmiş üç yarım daire biçimli kanal tarafından algılanır. Yarım daire kanallarının her biri, utrikül açıklığının yakınında bir genişleme içerir. Bu genişlemeye "krista ampullaris" adı verilen bir nöroepitelyal yapı içeren ampulla adı verilir. Krista ampullaris, tüy hücrelerini yerinde tutan kupula olarak bilinen jelatinimsi bir protein-polisakkarit maddesi ile kaplanmıştır. Makuladan farklı olarak, krista ampullaris otolit içermez (Hitier, Besnard ve Smith, 2014).

Periferik vestibüler sistemle ilişkili fonksiyonlara ek olarak, merkezi vestibüler sistem, afferent sinyallerin işlenmesine ve yorumlanmasına ve efferent sinyallerin çıkışına izin verir. Efferent sinyaller, kafa hareket ederken gözlerin bir nesne üzerinde sabit kalmasını sağlayan vestibülo-oküler refleksi içerir. Bu, parapontin retiküler oluşumu ve okülomotor ve abduzens sinirlerini içeren çeşitli ekstraoküler göz kaslarına çıkışı içeren her iki göz arasındaki hareketi koordine ederek gerçekleştirilir (Khan ve Chang, 2013). Vestibulospinal refleksi, omurga kaslarının baş hareketi ile koordinasyonu yoluyla dengeyi ve duruşu korur. Merkezi vestibüler sistemi içeren bilişsel işlevler, birçok yol hala bilinmemekle birlikte, yerleşik sinir yollarına dayanmaktadır. Bilinen merkezi vestibüler bağlantılar, vestibulo-talamo-kortikal yolu, dorsal tegmental çekirdeği entorinal korteks yoluna ve nükleus retikularis pontis oralis'i hipokampus yoluna kadar içerir. Bu yollar, kendi kendine hareket algısı, uzaysal navigasyon, uzaysal bellek ve nesne tanıma belleğinde işlevsel bir rol oynayan bir dizi karmaşık bağlantı oluşturur (Hitier vd., 2014).

1.9. Tinnitus

Tinnitus, gerçek bir dış gürültü olmadığında sesin algılanmasıdır. Genellikle "kulaklarda çınlama" olarak anılırken, kulak çınlaması vızıltı, tıslama, ısıklık, uğultu ve tıklama gibi birçok farklı ses algısı gösterebilir (Jastreboff, 1990).

İnsanlarda kulak çınlamasının nedenleri epidemiyolojik ve klinik çalışmalara dayalı olarak kataloglanabilir. Gürültü travması, kulak çınlamasının en benzersiz nedenidir (%18), ardından baş ve boyun travması (%8) ve kulak burun boğaz (KBB) enfeksiyon ve hastalıkları (%8), uyuşturucular bilinen tinnitus vakalarının sadece %2'sini oluşturur. (Henry, Zaugg ve Schechter, 2005).

Tinnitus aralıklı, sürekli veya pulsatil olabilir, ikincisi en iyi ihtimalle can sıkıcı ve genellikle oldukça rahatsız edicidir. Dünya nüfusunun yaklaşık %15-20'sinin tinnitustan mustarip olduğu tahmin edilmektedir (Coles, 1984; Axelsson ve Ringdahl, 1989). Etkilenenlerin yaklaşık %25'i için durum günlük aktiviteye müdahale eder ve vakaların %1-3'ü yaşam kalitesini ciddi şekilde etkiler (Axelsson ve Ringdahl, 1989).

1.9.1. Tinnitus Patofizyolojisi

Subjektif kulak çınlamasının işitsel korteksteki anormal nöronal aktiviteden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu aktivite, işitsel yoldan (koklea, işitsel sinir, beyin sapı çekirdekleri, işitsel korteks) gelen girdiler bir şekilde bozulduğunda veya değiştirildiğinde ortaya çıkar. İletim tipi işitme kaybı (örneğin kulak kiri sıkışması, orta kulak iltihabı veya östaki borusu işlev bozukluğunun neden olduğu), merkezi işitsel sisteme ses girişini değiştirerek subjektif kulak çınlaması ile de ilişkilendirilebilir (Kaylie, 2021).

Objektif tinnitus, orta kulak yakınında meydana gelen fizyolojik olaylar tarafından üretilen gerçek gürültüyü temsil eder. Genellikle gürültü kan damarlarından gelir. Artmış veya türbülanslı akış koşullarındaki normal damarlardan (örneğin aterosklerozun neden olduğu) veya anormal damarlardan (örneğin tümörlerde veya vasküler malformasyonlarda) gelir. Bazen orta kulaktaki (stapedius, tensör timpani) damak kaslarının veya kaslarının kas spazmları veya miyoklonusu klik seslerine neden olur (Kaylie, 2021).

1.9.2. Tinnitus Engellilik Anketi (TEA)

TEA (Tinnitus Handicap Inventory, THI); standardizasyonu yapılmış, geçerliliğinin yüksek iç tutarlılık gösterdiği (Cronbach's Alpha: 0.93) ortaya konmuş ve test tekrar güvenilirliği yüksek bulunmuştur (Newman, Jacobson ve Spitzer, 1996; Newman, Sandridge ve Jacobson, 1998). Bunların yanı sıra kolay uygulanabilen, cinsiyet, yaş ve işitme kaybından etkilenmeyen, psikometrik açıdan net ölçüm imkânı sağlayan ve tinnitustan etkilenmeyi 3 alt ölçekte inceleyen ölçek 25 soru içerir. Türkçe'ye çevrilmiş olan ölçeğin, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Aksoy, Firat ve Alpar, 2007).

Ölçekte her soru için "Evet", "Bazen" ve "Hayır" olarak üçlü yanıt seçeneği mevcuttur ve bu yanıtlar sırasıyla 4, 2 ve 0 puan olarak hesaplaması yapılır. Ölçekte puan yükseldikçe daha yüksek tinnitus engelliliğini ifade ederken alınabilecek en yüksek puan 100, en düşük puan 0'dır (Newman vd., 1998).

McCombe, Baguley ve ark. tarafından önerilen Tinnitus Engellilik Anketi için puan derecelendirme açıklaması şu şekildedir (McCombe, Baguley, Coles, McKenna, McKinney, Windle-Taylor ve British Association of Otolaryngologists, Head and Neck Surgeons, 2001).

1. Derece – hafif (TEA: 0-16 puan): Kolaylıkla maskelenebilir. Kişi sadece sessiz ortamdayken tinnitus duyulur, uyku veya günlük etkinlikler üzerinde etkisi yoktur; bu derecede kişiler kulak çınlamasından rahatsız olmaz.

2. Derece – orta (TEA: 18-36 puan): Günlük etkinlikler sayesinde kolayca unutulabilir. Uykuya etki edebilir ancak gündelik yaşama etki etmez, çevre sesleriyle kolayca maskelenebilir.

3. Derece – ılımlı (TEA: 38-56 puan): Arka plan gürültüsü ya da çevre gürültüsü varlığında dahi fark edilebilir, kişi günlük etkinliklerini gerçekleştirilebilir, dikkat etkinlik üzerinde toplandığında fark edilirliliği azalır, sıklıkla uyku ve günlük etkinliklere etki eder.

4. Derece – şiddetli (TEA: 58-76 puan): Neredeyse sürekli duyulur, nadiren maskelenir, uyku düzeninde bozulmaya sebep olur ve günlük yaşam sürdürme becerisini azaltır.

5. Derece – felaket (TEA: 78-100 puan): Her zaman duyulur, bütün semptomlar çok ileri seviyededir. Eşlik eden psikolojik problemlere rastlanması muhtemeldir.

1.10. COVID-19'un Odyovestibüler Sistem Üzerine Etkileri

Dünya Sağlık Örgütü tarafından en sık görülen bulguları ateş, kuru öksürük ve yorgunluk olarak bildirilen koronavirüs hastalığının tüm dünyada 5 Nisan 2021 tarihi itibarıyla toplam vaka sayısı 130.422.1902'dir (World Health Organization, 2021).

Vakalardan en çok gözlemlenen bulgular; ateş, kuru öksürük, yorgunluk ve daha şiddetli vakalarda nefes darlığı olarak belirtilmiştir. Daha az görünen semptomlar arasında balgam üretimi, kas ağrısı, mide bulantısı, kusma ve ishal yer almaktadır. Ayrıca koronavirüs hastalarını incelerken karşılaşılan belirtiler arasında boğaz ağrısı, burun tıkanıklığı, tonsillerde hiperemi, servikal lenfadenit, koku alma bozuklukları ve tat alma bozuklukları ile baş dönmesi/dengesizlik, işitme kaybı ve kulak çınlaması yer almaktadır (Hu, Guo, Zhou ve Shi, 2021).

Ateş, öksürük, boğaz ağrısı, solunum yetmezliği, tat ve koku bozuklukları hastalarda sık görülen klinik semptomlardır (Vaira, Salzano, Deiana ve De Riu, 2020). Şimdiye kadar koronavirüs ailesi için nörotrofik özellikler tanımlanmıştır (Sriwijitalai ve Wiwanitkit, 2020). Otonörolojik semptomlar arasında işitme kaybı, kulak çınlaması ve baş dönmesi olan hastalar bildirilmiştir. Bu durum doğrudan nöral doku invazyonu veya vaskülit ile ilişkili olabilir (Viola, Ralli, Pisani, Malanga, Sculco, Messina, Laria, Aragona, Leopardi, Ursini, Scarpa, Topazio, Cama, Vespertini, Quintieri, Cosco, Cunsolo ve Chiarella, 2021).

Son yayınlar Covid19 hastalarında santral ve periferik sinir sistemini içeren nörolojik bulguların olduğunu göstermektedir. Yayınlanmış vaka örneklerinde sinir sistemi üzerinde SARS-CoV-2 virüsü kaynaklı hem doğrudan hem ikincil kaynaklı etkilerinin olduğunu düşündürmektedir. Yoğun bakım ünitesindeki bazı koronavirüs hastalarında denge sorunları, kas güçsüzlüğü, bilişsel gerileme ve bozukluklar ortaya çıkmıştır. Virüsün bu etkisinin periferik ve santral kokleavestibüler sistem yollarında nasıl bir etki gösterdiği ve nasıl sonuçlar ortaya çıkaracağı küresel pandemi döneminde anlaşılacak değildir (Román, Spencer, Reis, Buguet, Faris, Katrak, S. M., Láinez, Medina, Meshram, Mizusawa, Öztürk ve Wasay, 2020; Niazkar, 2020; Jaffri ve Jaffri, 2020).

COVID-19'un odyo-vestibüler sistem üzerindeki etkisi tam olarak bilinmemektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda COVID-19'un odyo-vestibüler sistemi de etkilediği belirtilmektedir.

1.10.1. COVID-19 ve İşitme Kaybı

Viral enfeksiyonlardan bazılarının işitme kaybına neden olabileceği iyi bilinmektedir (Young, 2020). Örneğin sitomegalovirüs, kızamıkçık ve kızamık sekelleri sensörinöral işitme kaybı olabilir. Bu gibi durumlarda işitme kaybı doğuştan veya sonradan kazanılmış, tek taraflı veya çift taraflı ve hafif veya çok şiddetli olabilir (Cohen vd. 2014).

Koronavirüsler üzerine yapılan çalışmalar, sekellerin nörotrofik ve nöro-invaziv özelliklere sahip olduğunu göstermiştir (Sahin, Erdogan, Agaoglu, Dineri, Cakirci, Senel ve Tasdogan. 2020).

Koronavirüs, duyuşal nöropati dahil olmak üzere periferik nöropatiye neden olabileceğinden, COVID-19'un işitsel nöropati spektrum bozukluğuna (İNSB) neden olma potansiyeline sahip olduğu varsayılabılır. İNSB kokleadaki dış tüy hücrelerinin çalıştığı ancak yükselen nöral yol boyunca iletimin bozulduğu bir işitme bozukluğudur (Kim, Heo, Kim, Song, Park, Park, Ahn, Kim ve Choi, 2017; Tsai, Hsieh, Chao, Chen, Chang ve Chang, 2004).

COVID-19'un, çeşitli enfeksiyonların neden olduğu merkezi ve periferik sinir belirtileri olan akut immün aracılı bir hastalık olan Guillain Barre Sendromu (GBS) ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (Sedaghat ve Karimi, 2020). İNSB'nin GBS dahil edilmiş nöropatilerle ilişkili olduğu bulunmuştur (Wong, 1997).

Koronavirüsün işitme kaybına neden olup olmadığı bilinmiyor ancak ulusal gazetelerde doğrulanmamış ve anekdot niteliğinde vakalar bildirilmiştir (Knibbs, 2020).

COVID-19'un işitme sistemi üzerindeki etkisi saf ses odyometri testi (SSO) ve geçici otoakustik emisyon testi (TEAOE) ile gösterildi. Asemptomatik COVID-19 hastalarının kontrol grubuna göre daha kötü yüksek frekanslı SSO ve TEOAE'ye sahip olduğu bildirildi. Kokleanın en hassas bölgesi, yüksek frekans bölgesi de dahil olmak üzere 1/3 bazal kısımdır. Ayrıca gürültü ve ototoksiste gibi etkenlerden önce dış tüylü

hücreleri etkilenir. Bu nedenle asemptomatik COVID-19 hastalarının yüksek frekanslı SSO ve TEOAE sonuçlarının daha kötü olması COVID-19'un kokleanın hassas kısımlarını etkilediğini gösterebilir. (Mustafa, 2020).

Fidan ve arkadaşları, COVID-19 olan bir hastada kulak ağrısı, kulak çınlaması ve tek taraflı iletim tipi işitme kaybı olduğunu bildirdi (Fidan, 2020).

Başka bir çalışmada ise hastalığın yaşlı bir bireyde sensörinöral tip işitme kaybına (SNİK) neden olduğu bildirilmiştir (Sriwijitalai ve Wiwanitkit, 2020).

COVID-19, anjiyotensin dönüştürücü enzim II'yi (ACEII) etkileyerek hücreye girer. Sitozolik pH azaldıkça virüsün ACEII'ye bağlanması daha kolay hale gelir. Beyin dokusunda da ACEII reseptörlerinin varlığı gösterilmiştir. Sonuç olarak sitozolik pH seviyeleri yaşlı bireylere daha kolay bulaşabilir ve kortekste işitme merkezi olan temporal lobu etkileyerek yaşlı bireylerde işitme kaybını etkileyebilir (Cure ve Cumhuriyet, 2020).

Kılıç ve arkadaşları (2020), COVID-19 sürecinde ani işitme kaybı tanısı ile kliniğe gelen hastaların %20'sinin PCR testinin pozitif çıktığını belirtmiştir. Bu süreçte ani işitme kaybı tanısı ile kliniğe gelen bireylerin spesifik bir semptomu olmasa bile COVID-19 açısından değerlendirilmesi gerektiğini öne sürdüler (Kilic, Kalcioğlu, Çağ, Tuysuz, Pektaş, Caskurlu ve Cetin, 2020).

Başka bir çalışmada ise COVID-19'lu bazı hastalarda akut tek taraflı sensörinöral tip işitme kaybı olduğu bildirilmiştir (Karimi-Galougahi, Naeini, Raad, Mikaniki ve Ghorbani, 2020).

1.10.2. COVID-19 ve Kulak Çınlaması

İşitme kaybı ve kulak çınlaması kulak burun boğazda sık görülen bir patolojidir ve literatürde diğer enfeksiyonlarla ilişkisini anlatan çok sayıda makale bulunmaktadır (Chirakkal, Al Hail, Zada ve Vijayakumar, 2021).

Şu anda, yeni koronavirüs ve kulak çınlamasını doğrudan ilişkilendiren yayınlanmış çok az kanıt bulunmaktadır. Ancak Amerikan Tinnitus Derneği'ne göre, önceden var olan davranışsal koşullar, hastaların sosyal izolasyon ve enfeksiyondan kaçınma ile ilişkili stres ve depresyon nedeniyle tinnitus yaşamasını daha olası kılmaktadır (Sriwijitalai ve Wiwanitkit, 2020).

Lechien ve arkadaşları (2020), 1420 COVID-19 hastasının semptomlarını incelemiş ve bu hastaların 5'inde (%3,5) tinnitus bildirmiştir (Lechien, Chiesa-Estomba, Place, Van Laethem, Cabaraux, Mat, Huet, Plzak, Horoi, Hans, Rosaria Barillari, Cammaroto, Fakhry, Martiny, Ayad, Jouffe, Hopkins, Saussez ve COVID-19 Task Force of YO-IFOS 2020).

COVID-19'dan kaynaklanan sağlık sorunlarının (örneğin hastalanma endişesi) kulak çınlamasını etkileyip etkilemediği sorulduğunda, %0,5'i kulak çınlamasını iyileştirdiğini ve %31,5'i kötüleştiğini bildirdi (Beukes, Baguley, Jacquemin, Lourenco, Allen, Onozuka, Stockdale, Kaldo, Andersson ve Manchaiah, 2020).

1.10.3. COVID-19 ve Baş Dönmesi

COVID-19'un vestibüler sistem üzerindeki etkisi daha az bilinmektedir. Lechien ve arkadaşlarının (2020) çalışmasında 1420 COVID-19 hastasının 6'sı (%4,2) vertigo semptomları bildirmiştir. Baş dönmesi ile ilgili diğer çalışmalarda sınırlı bilgi sağlanmıştır (Lechien vd., 2020; Karimi-Galougahi vd., 2020; Cui, Yao, Zhang, Zhao, Zhang, Nisenbaum, Cao, Zhao, Huang, Leng, Liu, Li, Luo, Chen, Casiano, Weed, Sargi, Telischi, Lu, Denny, Liu, 2020; Han, Quan, Guo, Zhang, Lu, Feng, Wu, Fang, Cheng, Jiao, Li ve Chen, 2020).

Koronavirüs ailesinin eski üyelerinin (MERS ve SARS) işitme ve denge sistemi üzerinde etkileri olduğu bildirilmiştir. SARS-CoV-2, son zamanlarda COVID-19 hastalarında görülen yaygın hiper pıhtılaşma nedeniyle doğrudan nörolojik tutulum veya iç kulak tutulumuna sahip olabilir. Vasküler tutulum, hepatit B ve C vaskülitisi dahil olmak üzere çeşitli viral enfeksiyonlar gibi COVID-19'un klinik belirtilerinden biri olabilir (Roncati, Ligabue, Fabbiani, Malagoli, Gallo, Lusenti, Nasillo, Manenti ve Maiorana, 2020).

Yapılan bir başka çalışmada vestibüler sistemde özellikle oVEMP ve cVEMP'de kontrol grubuna göre asimetric bulgular elde edilmiştir ve vHIT'de düşük kazanç göstermiştir. Bu çalışma, COVID-19 enfeksiyonu olan kişilerin odyovestibüler sisteminin etkilenebileceğini göstermektedir (Tan, Cengiz, Demir, Demirel, Çolak, Karakaş, Bayındır, 2021).

1.10.4. COVID-19 ve Kulak Ağrısı

COVID-19 vakalarında mevcut vaka raporlarında; üst solunum yollarının viral enfeksiyonları, orta kulak iltihabının bir nedeni olarak kabul edilmiştir (Maharaj, Bello Alvarez, Mungul ve Hari, 2020).

Koronavirüs, üst solunum yolu enfeksiyonlarının bilinen bir nedeni olarak tanımlanmıştır ve birkaç vakada orta kulak iltihabı bildirilmiştir (Fidan, 2020; Raad, Ghorbani, Mikaniki, Haseli, Karimi-Galougahi, 2021).

Kalıcı tip B timpanometri, COVID-19'un neden olduğu mukosilyer ve bağışıklık sistemi performansında olası bazı bozukluklara bağlı olarak hastanın nazofaringeal ve östaki borusu dokularının ödeminin uzamasına bağlanabilir. Bu durum, negatif basınç üretir ve orta kulağı ikincil viral ve bakteriyel enfeksiyona duyarlı hale getirir (Raad vd., 2021).

Cui ve arkadaşları (2020), COVID-19'lu bir hastada otitis eksterna bildirmiştir (Cui vd., 2020).

İKİNCİ BÖLÜM

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın etik kurul onayı "İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulu"ndan alınmıştır. (Tarih:26.08.2021, Karar No: 2021-37-08) (Ek-A).

Araştırmada kullanılan ölçek kapsamında Tinnitus Engellilik Anketi'nin kullanılması için Türkçe geçerlilik güvenilirliğini yapan Prof. Dr. Songül Aksoy'dan e-posta yoluyla izin alınmıştır.

Bütün katılımcılar anketin başında "Gelişim Üniversitesi Katılımcılar için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" (Ek-B) ile bilgilendirilmiş ve izinleri alınmıştır.

Dünya'da salgın olarak ortaya çıkan COVID-19'un işitme kaybı, kulak çınlaması (tinnitus), baş dönmesi ve kulak ile boğaz ağrısı şikâyeti ile ilişkisini ortaya koymak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

2.1 . Veri Toplama Araçları

COVID-19 tanısı onaylanmış pozitif çıkan kişilerin işitme kaybı, kulak çınlaması (tinnitus), baş dönmesi ve kulak ile boğaz ağrısı deneyimlerini araştırmak için bir anket (Ek-C) çalışması alanyazından yararlanılarak oluşturulmuş ve COVID-19'dan önce ve 90 gün içerisinde işitme kaybı, kulak çınlaması (tinnitus), baş dönmesi ve kulak ile boğaz ağrısı şikâyeti olup olmadığı ve varsa dereceleri sorulmuştur.

Anketin maddeleri, COVID-19 pandemisi sırasında yayınlanan ve odyovestibüler sistem üzerinde COVID-19 etkilerini araştıran mevcut araştırmalara odaklanılarak yinelemeli bir süreçle belirlendi. Anketin kapsadığı kategoriler; 1.Kısım: Demografik bilgiler, 2.Kısım: Şikayetler olarak ayrıldı. Tinnitus Engellilik Anketi ankete dahil edildi. Aksoy ve ark (2007) tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılan 25 soru ve 3 boyuttan (duygusal, katastrofik, fonksiyonel) oluşan ölçek formu (Cronbach alfa = ,88) kullanılmıştır. 233 kişiye COVID-19 tanısından sonra 90 gün arasındaki şikayetleri sorgulanmıştır.

2.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın örneklemini power analiz ile belirlendi. Cohen'in etki büyüklüğü sınıflaması dikkate alınarak; GPower 3.1 programı kullanılarak yapılan hesaplama göre 0,05 yanılma payında, 0,95 güven düzeyinde, 0,95 evreni temsil gücüyle örneklem büyüklüğü 177 olarak belirlendi. Çalışmamıza dahil ettiğimiz anketler arasından yarım bırakılan ve eksik bilgiler içeren anketler çıkartılması sonucunda 233 katılımcı ile örneklemimiz oluşturulmuştur.

2.3. Verilerin Analizi

İstatistik analizlerde IBM SPSS 25.0 paket programı kullanılmıştır. Araştırmada yer alan Tinnitus Engellilik Anketi ve diğer ölçümler için güvenilirlik için Cronbach's alpha değerleri hesaplanmıştır. Tinnitus Engellilik Anketi alt boyutları ile COVID-19 sonrası görülen şikayetlerin sıklıkları arasında ve Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. COVID-19 öncesi ve sonrası görülen şikayetlerin derecelendirmeleri arasında anlamı farklılık olup olmadığı bağımlı örneklem t testi analiz edilmiştir. Yaş ve cinsiyet gruplarına göre COVID-19 sonrası görülen şikayetlerin puanlamaları arasında farklılık analizi bağımsız örneklem t testi ve Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile incelenmiştir. COVID-19 dolayısıyla alınan tedbirlerin görülen şikayetlere etkisi ile, COVID-19 sonrası şikayetlerin görülüp görülmemesi arasındaki ilişki ise ki-kare testi ile çözümlenmiştir. Anlamlılık düzeyi olarak tüm testlerde ($\alpha=0,05$) alınmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

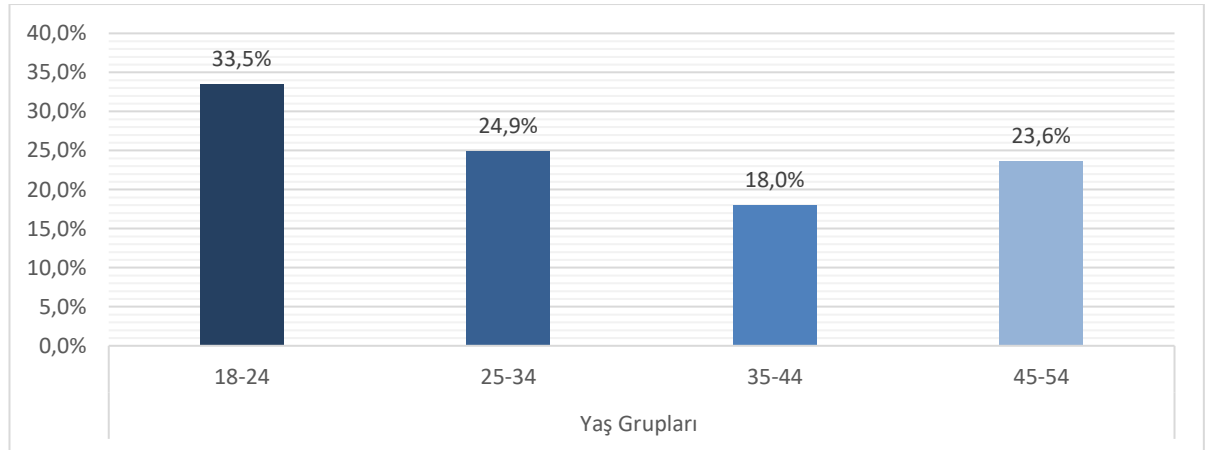
BULGULAR

3.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Tablo 1. Katılımcıların cinsiyet ve yaş grupları dağılımı

		n	%
Cinsiyet	Kadın	124	53,2%
	Erkek	109	46,8%
Yaş	18-24	78	33,5%
	25-34	58	24,9%
	35-44	42	18,0%
	45-54	55	23,6%

233 katılımcının %53,2'si kadın, %46,8'i ise erkektir. Katılımcıların yaş grupları dağılımında 18-24 yaş %33,5, 25-34 yaş %24,9, 35-44 yaş %18, 45-54 yaş %23,6 oranı ile örnekleme yer almaktadır.



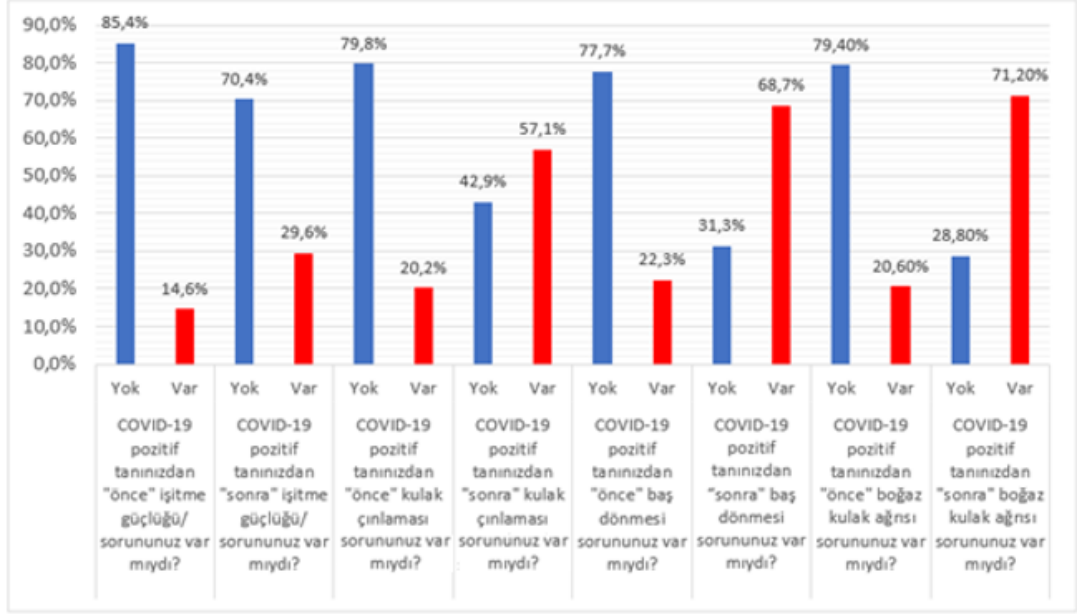
Grafik 1. Katılımcıların yaş grupları dağılımı

3.2. COVID-19 İle İlgili Sorulara Verilen Yanıtların Frekans Yüzdelik Dağılımları

Tablo 2. İşitme güçlüğü, çınlama, baş dönmesi ve boğaz-kulak ağrısı varlığı COVID-19 öncesi ve sonrası dağılımı

		n	%
COVID-19 pozitif tanınızdan "önce" işitme güçlüğü/ sorununuz var mıydı?	Yok	199	85,4%
	Var	34	14,6%
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" işitme güçlüğü/ sorununuz var mıydı?	Yok	164	70,4%
	Var	69	29,6%
COVID-19 pozitif tanınızdan "önce" kulak çınlaması sorununuz var mıydı?	Yok	186	79,8%
	Var	47	20,2%
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" kulak çınlaması sorununuz var mıydı?	Yok	100	42,9%
	Var	133	57,1%
COVID-19 pozitif tanınızdan "önce" baş dönmesi sorununuz var mıydı?	Yok	181	77,7%
	Var	52	22,3%
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" baş dönmesi sorununuz var mıydı?	Yok	73	31,3%
	Var	160	68,7%
COVID-19 pozitif tanınızdan "önce" boğaz-kulak ağrısı sorununuz var mıydı?	Yok	185	79,4%
	Var	48	20,6%
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" boğaz-kulak ağrısı sorununuz var mıydı?	Yok	67	28,8%
	Var	166	71,2%

İşitme güçlüğü, çınlama, baş dönmesi ve boğaz-kulak ağrısı varlığı COVID-19 öncesi ve sonrası dağılımlarında COVID-19 sonrası şikayetlerin yüzdelik dağılımlarının arttığı izlenmektedir.



Grafik 2. İşitme güçlüğü, çınlama, baş dönmesi ve boğaz-kulak ağrısı varlığı COVID-19 öncesi ve sonrası

Hastalığın varlığının kırmızı renkte bar çizgileri ile gösterildiği grafikte sonrasını ifade eden ikinci çizgilerin, öncesini ifade eden ilk çizgilere göre oldukça yüksek oranda olduğu görülmektedir.

Tablo 3. COVID-19 sonrası oluşan kulak çınlamasının özellikleri ile ilgili yanıtlar

	n	%
Ara Sıra	123	92,5%
Nabız atımı gibi	5	3,8%
Sürekli	5	3,8%
Kalıcı	0	0%
Sürekli Dalgalı	0	0%

Kulak çınlaması olan 133 katılımcının %92,5'inde ara sıra hissedilirken, %3,8 katılımcıda bu sürekli hissedilmektedir. %3,8 oranında katılımcı ise nabız atımı gibi hissettiğini belirtmiştir.

Tablo 4. Kulak çınlama şikayetine COVID-19 tedbirlerinin etkisi ile ilgili yanıtlar

		n	%
Koronavirüs döneminde sağlıkla ilgili endişeleriniz kulak çınlamanızı etkiledi mi?	Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	8	3,4%
	Evet. Sadece kısa bir süre kulağım da çınlama oldu sonra düzeldi.	33	14,2%
	Hayır.	192	82,4%
Koronavirüs dönemindeki yaşam tarzı değişiklikleri kulak çınlamanızı etkiledi mi?	Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	7	3,0%
	Evet. Sadece kısa bir süre kulağım da çınlama oldu sonra düzeldi	9	3,9%
	Hayır	217	93,1%
Sosyal mesafe ve sosyal uzaklaşma gereklilikleri kulak çınlamanızı etkiledi mi?	Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	5	2,1%
	Evet. Sadece kısa bir süre kulağım da çınlama oldu sonra düzeldi.	8	3,5%
	Hayır	220	94,4%

COVID-19 nedeniyle alınan sosyal tedbirlerin çınlamaya etkisinin anlaşılabilmesi için 233 katılımcının sorulan sorulara yanıtları yukarıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 5. COVID-19 sonrası oluşan kulak çınlaması ve baş dönmesi şiddeti

		n	Mean	SD	Minimum	Maximum	
Kulak çınlamanızın şiddeti	Cinsiyet	Kadın	56	4,61	1,91	1,0	9,0
		Erkek	77	4,78	1,73	1,0	9,0
Kulak çınlamanızın şiddeti	Total	133	4,73	1,82	1,0	9,0	
Baş dönmenizin şiddeti	Cinsiyet	Kadın	76	5,09	2,34	1,0	9,0
		Erkek	84	5,86	1,80	2,0	10,0
Baş dönmenizin şiddeti	Total	160	5,49	2,11	1,0	10,0	

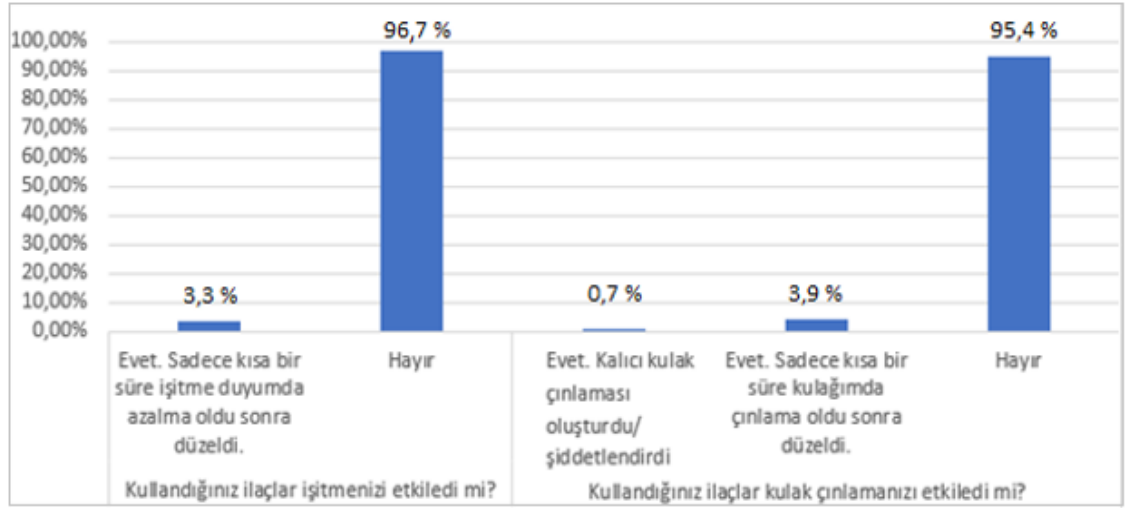
COVID-19 nedeniyle oluşan kulak çınlamasının şiddeti kadınlarda ($4,61\pm 1,91$) ortalamaya sahipken erkeklerde de bu ortalamaya yakın bir değer elde edilmiştir ($4,78\pm 1,73$). Cinsiyet ayırımı olmadan elde edilen ortalama ise ($4,73\pm 1,82$) olarak hesaplanmıştır.

COVID-19 nedeniyle oluşan baş dönmesi şiddeti kadınlarda ($5,09\pm 2,34$) ortalamaya sahipken erkeklerde de bu ortalamaya yakın bir değer elde edilmiştir. ($5,86\pm 1,80$). Cinsiyet ayırımı olmadan elde edilen ortalama ise ($5,49\pm 2,11$) olarak hesaplanmıştır.

Tablo 6. COVID-19 için kullanılan ilaçların işitme ve çınlamaya etkisi değerlendirilmesi

		n	%
Kullandığımız ilaçlar işitmenizi etkiledi mi?	Evet. Kalıcı işitme kaybı oluşturdu/şiddetlendirdi.	0	0%
	Evet. Sadece kısa bir süre işitme duyumda azalma oldu sonra düzeldi.	5	3,3%
	Hayır.	147	96,7%
Kullandığımız ilaçlar kulak çınlamanızı etkiledi mi?	Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	1	0,7%
	Evet. Sadece kısa bir süre kulağında çınlama oldu sonra düzeldi.	6	3,9%
	Hayır	145	95,4%

COVID-19 için kullanılan ilaçların işitme ve çınlamaya etkisi değerlendirmesinde %96,7 oranında işitmeyi etkilemediği, %95,4 oranında da çınlamayı etkilemediği ifade edilmiştir. “Kısa bir süreliğine işitmede azalma oldu” yanıtını veren %3,3 oranında iken, kısa süreliğine çınlama hissedenlerin oranı %3,9 olarak gerçekleşmiştir. Sadece 1 kişi (%0,7) kalıcı kulak çınlaması oluşturduğunu veya kulak çınlamasının daha da şiddetlendiği şeklinde yanıt vermiştir.

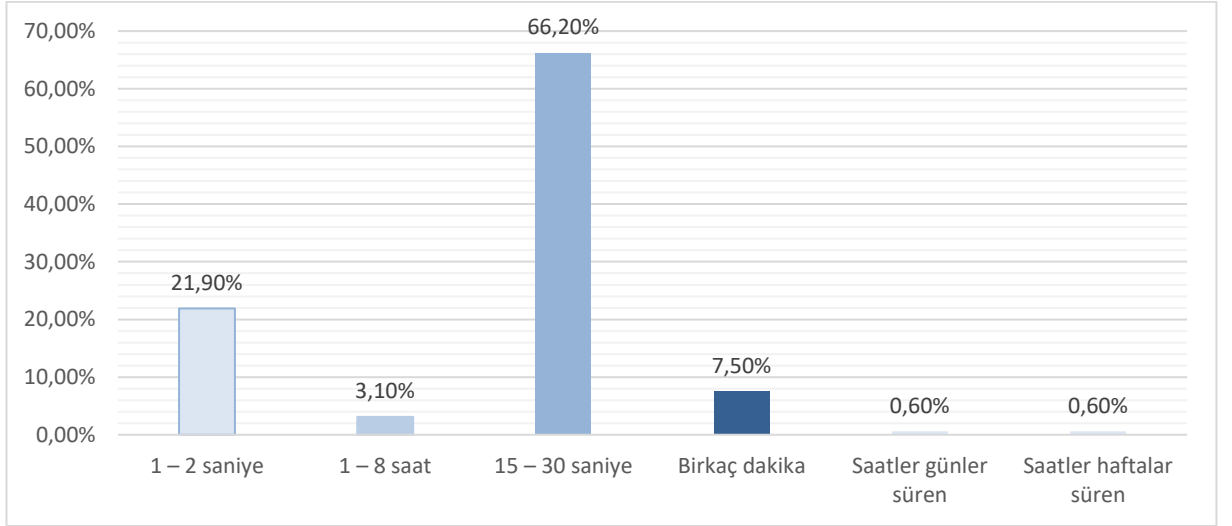


Grafik 3. Kullanılan ilaçların işitme ve çınlamaya olan etkisi

Tablo 7. Baş dönmesinin süre dağılımı değerlendirilmesi

	n	%
Baş dönmeniz kaç saniye/dakika/saat sürmektedir?	1 – 2 saniye	35 21,9%
	1 – 8 saat	5 3,1%
	15 – 30 saniye	106 66,2%
	Birkaç dakika	12 7,5%
	Saatler günler süren	1 0,6%
	Saatler haftalar süren	1 0,6%

COVID-19 nedeni ile baş dönmesi yaşadığını belirten 160 kişinin cevaplarında süre gruplarında %21,9 oranında 1-2 saniye, %3,1 oranında 1-8 saniye, %66,2 oranında 15-30 saniye, %7,5 oranında birkaç dakika, sadece 1'er kişide (%0,6) olmak üzere saatler-günler, saatler-haftalar süren baş dönmesi yaşadıkları tespit edilmiştir.

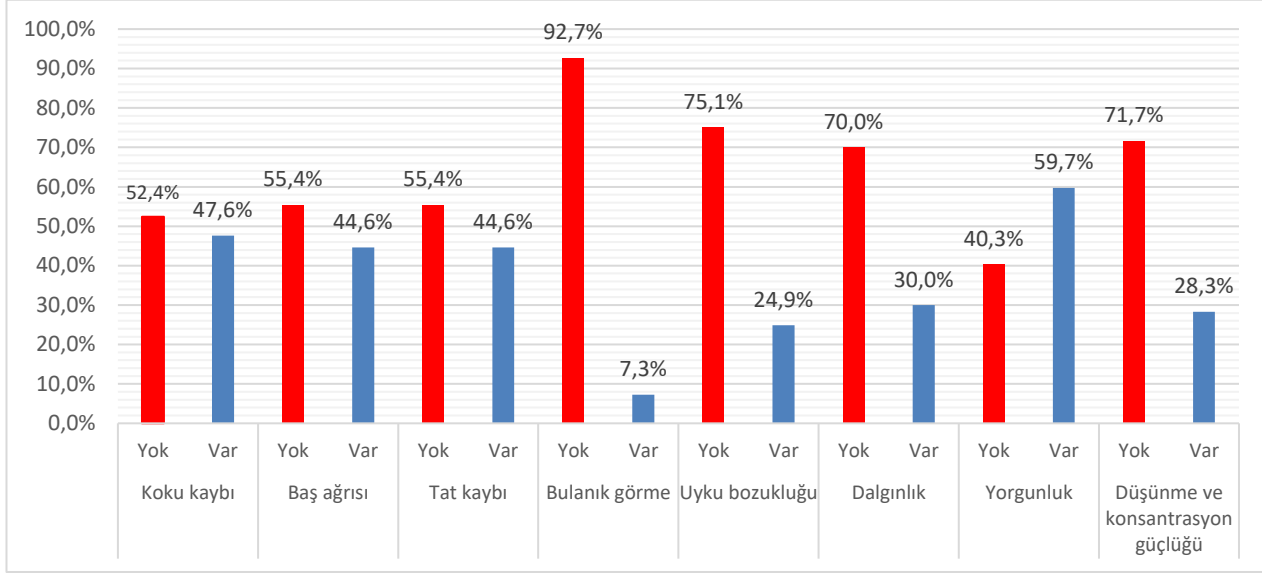


Grafik 4. Baş dönmesinin süre dağılımı

Tablo 8. COVID-19 dolayısıyla oluşan şikayetlerin dağılımı

		n	%
Koku kaybı	Yok	122	52,4%
	Var	111	47,6%
Baş ağrısı	Yok	129	55,4%
	Var	104	44,6%
Tat kaybı	Yok	129	55,4%
	Var	104	44,6%
Bulanık görme	Yok	216	92,7%
	Var	17	7,3%
Uyku bozukluğu	Yok	175	75,1%
	Var	58	24,9%
Dalgınlık	Yok	163	70,0%
	Var	70	30,0%
Yorgunluk	Yok	94	40,3%
	Var	139	59,7%
Düşünme ve konsantrasyon güçlüğü	Yok	167	71,7%
	Var	66	28,3%

COVID-19 nedeni ile oluşan şikayetlerin katılımcılarda görülme sıklıkları dağılımında sırasıyla yorgunluk %59,7; koku kaybı %47,6; baş ağrısı %44,6; tat kaybı %44,6; dalgınlık %30; düşünme ve konsantrasyon bozukluğu %28,3; uyku bozukluğu %24,9 ve bulanık görme %7,3 oranında görüldüğü anlaşılmaktadır.



Grafik 5. COVID-19 dolayısıyla oluşan şikayetlerin frekans dağılımı

3.3. Tinnitus Engellilik Anketi (TEA) Tanımlayıcı İstatistikleri ve Güvenilirlik Analizi

TEA, Türkçe 'ye çevrilmiş ve geçerlilik güvenilirliği olan bir ankettir. Çalışmamızın örnekleme ile yapılan güvenilirlik analizinin sonuçları bu kısımda paylaşılmıştır.

Tablo 9. Tinnitus Engellilik Anketi güvenilirlik değerleri ve tanımlayıcı istatistikleri

	n	Mean	SD	Minimum	Maximum	Cronbach's Alpha
Fonksiyonel	12	10,8	8,0	,0	38,0	,812
Emosyonel	8	8,9	6,1	,0	28,0	,802
Katastrofik	5	4,0	3,7	,0	20,0	,781
Total	25	24,1	16,6	,0	86,0	,905

Tinnitus Engellilik Anketi 25 maddesi için hesaplanan güvenilirlik değeri (,905) bulunduğundan ölçek "yüksek güvenilirlik düzeyindedir. Fonksiyonel boyutunda (,812) ve Emosyonel boyutunda (,802) "yüksek güvenilirlik" düzeyinde iken, Katastrofik boyutunda ise (,781) "oldukça güvenilir" düzeydedir.

Tablo 10. COVID-19 sonrası görülen şikayetlerin Likert skala ile ölçümlenen maddelerden hesaplanan güvenilirlik değerleri

	Madde silindiğinde ölçek Ortalaması	Madde silindiğinde ölçek Varyansı	Madde toplam korelasyonu	Madde silindiğinde Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" işitme güçlüğü/ sorununuzu nasıl tanımlarsınız?	7,576	7,040	,484	,455	,756
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" kulak çınlaması sorununuzu nasıl tanımlarsınız?	6,614	6,392	,456	,473	
COVID-19 tanısından "sonra" baş dönmesi sorununuzu nasıl tanımlarsınız?	5,258	7,689	,463	,491	
COVID-19 tanısından "sonra" kulağınızda veya boğazınızdaki ağrıyı nasıl tanımlarsınız?	5,758	8,139	,401	,561	

COVID-19 sonrası görülen şikayetlerin Likert skala ile ölçümlenen maddelerden hesaplanan güvenilirlik değeri Cronbach's Alpha (,756) olarak bulunmuştur. Bu değer ile 4 maddelik boyutun "oldukça güvenilir" düzeyde yer aldığı söylenebilir. Madde korelasyonlarının tamamı (,40) değerinden yüksek bulunmuştur. Madde silindiğinde güvenilirlik değerlerinden hiçbiri bulunan güvenilirlik değerinden (,756) yüksek olmadığından maddelerin tamamı bu boyutta yer almalı silinmemelidir.

3.4. İstatistiksel Hipotez Testleri

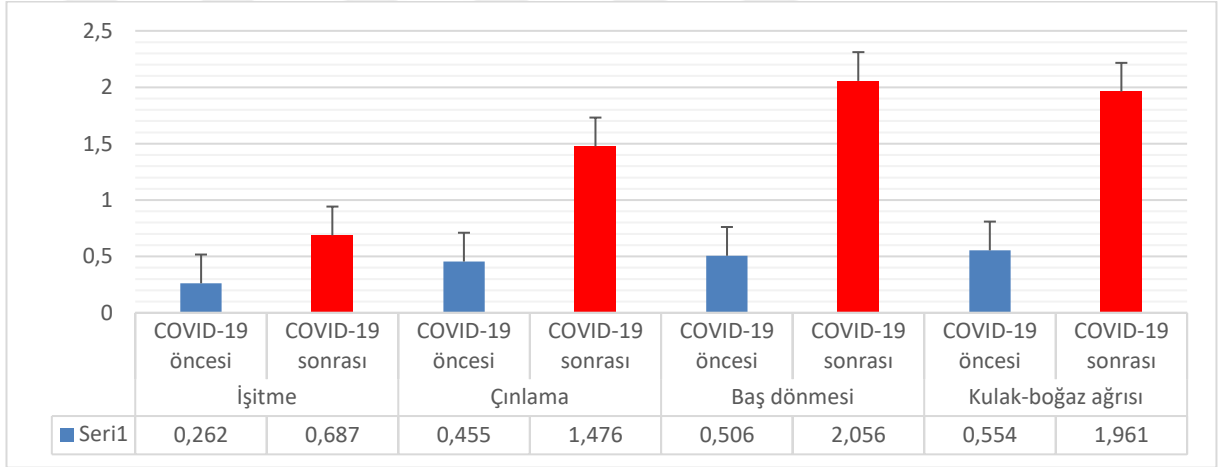
3.4.1. COVID-19 Öncesi ve Sonrası Rahatsızlık Şiddetleri Karşılaştırması

Tablo 11. COVID-19 öncesi ve sonrası rahatsızlıkların karşılaştırması

		n	Mean	SD	t	P ¹
İşitme	COVID-19 pozitif tanınızdan "önce" işitme güçlüğü	233	,262	,6980	-6,501	,000**
	COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" işitme güçlüğü	233	,687	1,2285		
Çınlama	COVID-19 pozitif tanınızdan "önce" kulak çınlaması	233	,455	1,0251	-11,086	,000**
	COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" kulak çınlaması	233	1,476	1,5566		
Baş dönmesi	COVID-19 pozitif tanınızdan "önce" baş dönmesi	233	,506	1,0672	-14,068	,000**
	COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" baş dönmesi	233	2,056	1,7023		
Kulak-boğaz ağrısı	COVID-19 pozitif tanınızdan "önce" kulağınızda veya boğazınızdaki ağrı	233	,554	1,2169	-13,426	,000**
	COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" kulağınızda veya boğazınızdaki ağrı	233	1,961	1,6090		

**p<0,01 1: Paired sample t test

COVID-19 tanısından önce ve sonra işitme güçlüğü, çınlama, baş dönmesi ve kulak-boğaz ağrısı şikayetleri kıyaslamasında tüm şikayetler için anlamlı farklılık ($p<0,05$) olduğu anlaşılmaktadır. İşitme şikayetinde COVID-19 tanı öncesi ortalama ($0,262\pm,6980$), COVID-19 tanı sonrası ortalama ($0,687\pm1,2285$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır. Çınlama şikayetinde COVID-19 tanı öncesi ortalama ($0,455\pm1,0251$), COVID-19 tanı sonrası ortalama ($1,476\pm1,5566$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır. Baş dönmesi şikayetinde COVID-19 tanı öncesi ortalama ($0,506\pm1,0672$), COVID-19 tanı sonrası ortalama ($2,056\pm1,7023$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır. Kulak-boğaz ağrısı şikayetinde COVID-19 tanısı öncesinde hesaplanan ortalama ($0,554\pm1,2169$), COVID-19 tanısı sonrasında ortalama ($1,961\pm1,6090$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır.



Grafik 6. COVID-19 dolayısıyla oluşan şikayetlerin tanı önce ve sonrası ortalamaları

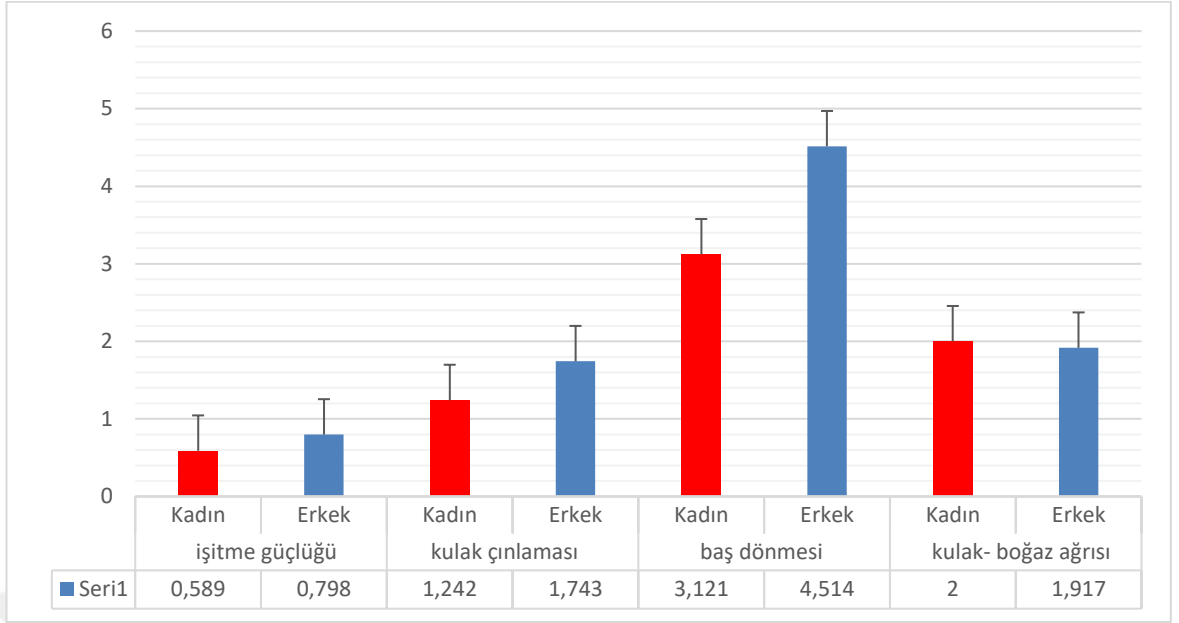
3.4.2. COVID-19 Sonrası Rahatsızlık Şiddetlerinin Cinsiyet ve Yaş Gruplarına Göre Karşılaştırması

Tablo 12. COVID-19 sonrası rahatsızlık şiddetlerinin cinsiyete göre karşılaştırması

	Cinsiyet	N	Mean	SD	t	P ¹
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" işitme gücünüzü	Kadın	124	,589	1,1963	-1,301	,195
	Erkek	109	,798	1,2604		
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" kulak çınlaması	Kadın	124	1,242	1,5996	-2,479	,014*
	Erkek	109	1,743	1,4682		
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" baş dönmesi	Kadın	124	3,121	3,0910	-3,513	,001**
	Erkek	109	4,514	2,9364		
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" kulağınızda veya boğazınızdaki ağrı	Kadın	124	2,000	1,6869	,390	,697
	Erkek	109	1,917	1,5222		

** $p < 0,01$ 1:Independent Sample T Test

COVID-19 sonrası rahatsızlık şiddetlerinin cinsiyete göre karşılaştırmasında kulak çınlaması ve baş dönmesi şikayetlerinde ($p < 0,05$) bulunduğundan anlamlı farklılık söz konusudur. COVID-19 tanı sonrası kulak çınlaması erkeklerde ortalama ($1,743 \pm 1,468$), kadınların ortalamasından ($1,242 \pm 1,5996$) yüksek bulunmuştur. Erkekler çoğunlukla “biraz rahatsız edici” seçeneğini işaretlerken, kadınlar çoğunlukla “hiç rahatsız edici değil” seçeneğini işaretlemişlerdir. COVID-19 tanı sonrası baş dönmesi kadınlarda ortalama ($3,121 \pm 3,0910$), erkeklerin ortalamasından ($4,514 \pm 2,9364$) düşük bulunmuştur. Erkekler çoğunlukla “çok rahatsız edici” seçeneğini işaretlerken, kadınlar çoğunlukla “orta derecede rahatsız edici” seçeneğini işaretlemişlerdir.



Grafik 7. COVID-19 sonrası oluşan şikayetlerin cinsiyete göre ortalamaları

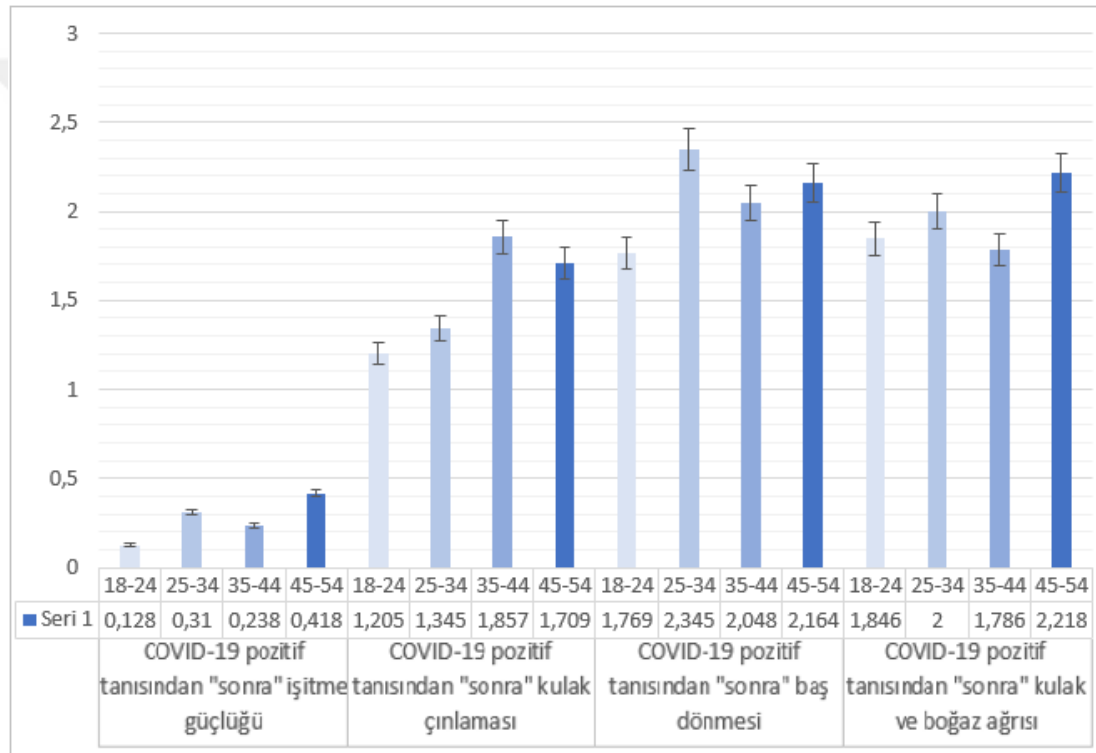
Tablo 13. COVID-19 sonrası rahatsızlık şiddetlerinin yaş gruplarına göre karşılaştırması

		N	Mean	SD	F	P ¹
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" işitme güçlüğü/ sorununuzu nasıl tanımlarsınız?	18-24	78	,128	,4372	2,008	,114
	25-34	58	,310	,8420		
	35-44	42	,238	,5763		
	45-54	55	,418	,8754		
	Total	233	,262	,6980		
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" kulak çınlaması sorununuzu nasıl tanımlarsınız?	18-24	78	1,205	1,5404	1,702	,048*
	25-34	58	1,345	1,5622		
	35-44	42	1,857*	1,4411		
	45-54	55	1,709*	1,6064		
	Total	233	1,476	1,5566		
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" baş dönmesi sorununuzu nasıl tanımlarsınız?	18-24	78	1,769	1,6665	1,375	,251
	25-34	58	2,345	1,7527		
	35-44	42	2,048	1,3426		
	45-54	55	2,164	1,9126		
	Total	233	2,056	1,7023		
COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" kulağımızda veya boğazımızdaki ağrıyı nasıl tanımlarsınız?	18-24	78	1,846	1,7289	,776	,508
	25-34	58	2,000	1,6543		
	35-44	42	1,786	1,4739		
	45-54	55	2,218	1,4869		
	Total	233	1,961	1,6090		

**p<0,05 1:One Way Anova test

COVID-19 sonrası oluşan şikayetlerin yaş gruplarına göre ortalamalarının karşılaştırılmasında sadece kulak çınlamasında ($p<0,05$) bulunduğundan anlamlı farklılık söz konusudur. Farklılığın kaynağı Bonferroni testi ile incelendiğinde;

Çınlama şikayetinde 35-44 yaş grubunun ortalamasının ($1,857\pm 1,4411$) ve 45-54 yaş grubunun ortalamasının ($1,709\pm 1,6064$) diğer tüm gruplardan büyük olduğu anlaşılmıştır. Örneklemimizdeki bu yaş grubumuz çoğunlukla “biraz rahatsız edici” seçeneği işaretlenmiştir.



Grafik 8. COVID-19 sonrası oluşan şikayetlerin yaş gruplarına göre ortalamaları

3.4.3. COVID-19 Sebebiyle İlaç Kullanma Durumu ile COVID-19 Sonrası İşitme Güçlüğü ve Çınlama Şikayetlerinin Karşılaştırılması

Tablo 14. “COVID-19 pozitif tanınızdan sonra işitme güçlüğü/sorunları yaşamaya başladınız mı?” ile “Kullandığımız ilaçlar işitmenizi etkiledi mi?” durumunun karşılaştırması (Soru 6 ile Soru 11 arasında)

		COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" işitme güçlüğü/ sorunuz oldu mu?		Total	p	
		Yok	Var			
Kullandığımız ilaçlar işitmenizi etkiledi mi?	Evet. Kalıcı işitme kaybı olduğunu düşünüyorum.	n %	0 0	0	,003**	
	Evet. Sadece kısa bir süre işitme duyumda azalma oldu sonra düzeldi.	n %	0 0,0%	5 10,0%		5 3,3%
	Hayır	n %	102 100,0%	45 90,0%		147 96,7%
Total	n %	102 100,0%	50 100,0%	152 100,0%		

** $P < 0,01$ 1: Chi-square test

COVID-19 tanısından sonra işitme güçlüğü çekme durumu ile kullanılan ilaçların işitmeyi etkilemesi durumunun karşılaştırmasında “Evet. Sadece kısa bir süre işitmemde bir azalma oldu sonra düzeldi.” cevaplarında ($p < 0,05$) olduğundan anlamlı farklılık söz konusudur. COVID-19 tanısından sonra işitme güçlüğü çekenlerin %10’unda ilaçlardan dolayı kısa süreli işitme kaybı olduğu tespit edilmiş, COVID-19 tanısından sonra işitme güçlüğü çekenlerin %90’ı ise ilaç kaynaklı işitme güçlüğü yaşanmadığını belirtmiştir.

Tablo 15. “COVID-19 pozitif tanınızdan sonra kulak çınlaması yaşamaya başladınız mı?” ile “Kullandığımız ilaçlar kulak çınlamanızı etkiledi mi?” durumunun karşılaştırması (Soru 7 ile Soru 12 arasında)

		COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" çınlama güçlüğü/ sorununuz oldu mu?		Total	P ¹
		Yok	Var		
		n	0	1	
	Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	%	0%	0,7%	
Kullandığımız ilaçlar kulak çınlamanızı etkiledi mi?	Evet. Sadece kısa bir süre kulağında çınlama oldu sonra düzeldi.	n	2	6	,699
		%	3,1%	3,9%	
		n	63	145	
	Hayır	%	96,9%	95,4%	
Total		n	65	152	
		%	100,0%	100,0%	

****P<0,01 1:Chi-square test**

COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşma durumu ile kullanılan ilaçların çınlamayı etkilemesi durumunun karşılaştırmasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir (p>0,05).

3.4.4. COVID-19 Sebebi ile Yaşanan Sosyal Hayattaki Değişikliklerin Kulak Çınlaması ve İşitme Güçlüğü Yaşama Durumuna Göre Karşılaştırması

COVID-19 sebebi ile yaşanan sosyal hayattaki değişikliklerin çınlama ve işitme güçlüğü yaşama durumuna göre karşılaştırması kategorik değişkenlerin karşılaştırmasında Chi-Square testi kullanılmıştır.

Tablo 16. “COVID-19 pozitif tanınızdan sonra kulak çınlaması yaşamaya başladınız mı?” ile “Koronavirüs döneminde sağlıklı ilgili endişeleriniz kulak çınlamanızı etkiledi mi?” durumunun karşılaştırması (Soru 7 ile Soru 13 arasında)

			COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" çınlama sorunuz oldu mu?		Total	P
			Yok	Var		
Koronavirüs döneminde sağlıklı ilgili endişeleriniz kulak çınlamanızı etkiledi mi?	Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	n	0	8	8	,000**
		%	0,0%	6%	3,4%	
	Evet. Sadece kısa bir süre kulağında çınlama oldu sonra düzeldi.	n	2	31	33	
		%	2%	23,3%	14,2%	
Hayır	n	98	94	192		
	%	98%	70,7%	82,4%		
Total	n	100	133	233		
	%	100,0%	100,0%	100,0%		

**P<0,01 1:Chi-square test

COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşma durumu ile sağlıklı ilgili endişelerin kulak çınlamasını etkilemesi durumunun karşılaştırmasında “Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.” cevaplarında anlamlı ilişki olduğu anlaşılmıştır (p<0,05).

Tablo 17. “COVID-19 pozitif tanınızdan sonra kulak çınlaması yaşamaya başladınız mı?” ile “Yaşam tarzı değişiklikleri kulak çınlamanızı etkiledi mi?” durumunun karşılaştırması(Soru 7 ile Soru 14 arasında)

			COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" çınlama güçlüğü/ sorunuz oldu mu?		Total	P
			Yok	Var		
Koronavirüs dönemindeki yaşam tarzı değişiklikleri kulak çınlamanızı etkiledi mi?	Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	n	0	7	7	,001**
		%	0,0%	5,4%	3,0%	
	Evet. Sadece kısa bir süre kulağında çınlama oldu sonra düzeldi.	n	0	9	9	
		%	0,0%	7,0%	3,9%	
Hayır.	n	104	113	217		
	%	100,0%	87,6%	93,1%		
Total	n	104	129	233		
	%	100,0%	100,0%	100,0%		

**P<0,01 1:Chi-square test

COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşma durumu ile yaşam tarzı değişikliklerinin kulak çınlamasını etkilemesi durumunun karşılaştırmasında “Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.” cevaplarında anlamlı ilişki olduğu anlaşılmıştır ($p<0,05$).

Tablo 18. “COVID-19 pozitif tanınızdan sonra kulak çınlaması yaşamaya başladınız mı?” ile “Sosyal mesafe ve sosyal uzaklaşma gereklilikleri kulak çınlamanızı etkiledi mi?” durumunun karşılaştırması (Soru 7 ile Soru 15 arasında)

		COVID-19 pozitif tanınızdan "sonra" çınlama güçlüğü/ sorunuz oldu mu?		Total	p
		Yok	Var		
Sosyal mesafe ve sosyal uzaklaşma gereklilikleri kulak çınlamanızı etkiledi mi?	Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	n	0	5	,004**
		%	0,0%	3,9%	
	Evet. Sadece kısa bir süre kulağında çınlama oldu sonra düzeldi.	n	0	7	
		%	0,0%	6,2%	
	Hayır.	n	104	116	220
		%	100,0%	89,9%	94,4%
Total		n	104	129	233
		%	100,0%	100,0%	100,0%

** $P<0,01$ 1:Chi-square test

COVID-19 tanısından sonra çınlama güçlüğü çekme durumu ile sosyal mesafe ve sosyal uzaklaşma gerekliliğinin kulak çınlamasını etkilemesi durumunun karşılaştırmasında “Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.” cevaplarında anlamlı ilişki olduğu söylenebilir ($p<0,05$).

Tablo 19. COVID-19 sonrası görülen rahatsızlık seviyeleri ile Tinnitus Engellilik Anketi boyut puanları arasında ilişki analizi

	1	2	3	4	5	6	7	8
1 İşitme güçlüğü	1							
2 Çınlama sorunu	,419**	1						
3 Baş dönmesi	,124	,278**	1					
4 Kulak boğaz ağrısı	,218**	,205**	,364**	1				
5 Fonksiyonel	,279**	,425**	,154	,005	1			
6 Emosyonel	,240**	,384**	,246**	-,031	,847**	1		
7 Katastrofik	,191*	,329**	,166	,062	,802**	,723**	1	
8 Total	,292**	,423**	,204**	,048	,967**	,933**	,879**	1

COVID-19 sonrası görülen rahatsızlık seviyeleri ile Tinnitus Engellilik Anketi boyut puanları arasında ilişki analizinde Pearson korelasyon analizi sonuçları tabloda yer almaktadır. Buna göre;

İşitme güçlüğü rahatsızlık puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi boyutlarından Fonksiyonel Alt Grubu (TEA-F) puanı ile ($r=,279$; $p<0,05$) pozitif, Emosyonel Alt Grubu (TEA-E) puanı ile arasında ($r=,240$; $p<0,05$) pozitif, Katastrofik Alt Grubu (TEA-K) puanı ile ($r=,191$; $p<0,05$) pozitif ve toplam puan ile arasında ($r=,292$; $p<0,05$) pozitif anlamlı ilişkiler bulunmuştur. İşitme güçlüğü ile Tinnitus Engellilik Anketi puanı paralel değişim göstermektedir.

Kulak çınlaması rahatsızlık puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi boyutlarından olan TEA-F puanı ile arasında ($r=,425$; $p<0,05$) pozitif, TEA-E ile arasında ($r=,384$; $p<0,05$) pozitif, TEA-K ile arasında ($r=,329$; $p<0,05$) pozitif ve toplam puan ile arasında ($r=,423$; $p<0,05$) pozitif anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Çınlama puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi puanı paralel değişim göstermekte olduğu anlaşılmaktadır.

Baş dönmesi rahatsızlık puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi boyutlarından olan TEA-E ile arasında ($r=,246$; $p<0,05$) pozitif ve toplam puan ile arasında ($r=,204$; $p<0,05$) pozitif anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Baş dönmesi puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi puanı benzer değişim göstermekte olduğu iddia edilebilir.

Kulak boğaz ağrısı rahatsızlık puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi boyutları arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TARTIŞMA

COVID-19 hakkında artan miktarda bilimsel literatüre rağmen, odyovestibüler semptomları SARS-CoV-2 enfeksiyonuyla ilişkilendiren çalışmalar hala sınırlıdır ve insidanslarının daha iyi tahmin edilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı COVID-19 pozitif kişilerin işitme kaybı, tinnitus, baş dönmesi ve boğaz-kulak ağrısı gibi işitme ve vestibüler bulgularının araştırılmasıdır. Ek olarak COVID-19 enfeksiyonunun, gelecekteki araştırmaları verimli bir şekilde yönlendirebilecekleri gibi işitme ve vestibüler sistem üzerindeki güçlü etkilerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Pandeminin bilimsel araştırma yapma şartlarını da etkilemesi nedeni ile salgın sürecinde güvenli ve hızlı bir şekilde veri toplayabilmek amacıyla anket kullanılmasının daha yararlı olacağına karar verilmiştir.

Çalışmada 233 katılımcının %53,2'si kadın, %46,8'i ise erkektir. Katılımcıların yaş grupları dağılımında 18-24 yaş %33,5, 25-34 yaş %24,9, 35-44 yaş %18, 45-54 yaş %23,6 oranı ile örnekleme yer almaktadır.

Uzun zamandır viral enfeksiyonların SNİK'in nedenlerinden biri olabileceği düşünülmüştür. Viral reaktivasyon ve inflamasyonun korti organı, tektoriyal membran ve stria vaskularis gibi kritik iç kulak yapılarına zarar verdiği varsayılmaktadır (Shah, Rocke, France ve Izzat, 2021). Virüsün öncelikle sivri uçlu proteinler aracılığıyla solunum yolundaki ACEII reseptörlerine bağlandığı belirtilmiştir (Wiersinga, vd.,2020).

Bir çalışma, pozitif olduğu bilinen hastaların otopsi bulgularında mastoid hava hücrelerinde ve orta kulağında SARS CoV-2'yi izole etmiştir (Frazier, Hooper, Mostafa, ve Stewart, 2020). Bir diğer çalışmada, ölen 40 hastanın 21'inin (%53) beyinde de SARS CoV-2 bulunduğu ve alt beyin sapından kaynaklanan kranial sinirlerde viral proteinler tespit edildiği yayımlanmıştır. (Matschke, Lütgehetmann, Hagel, Sperhake, Schröder, Edler, Mushumba, Fitzek, Allweiss, Dandri, Dottermusch, Heinemann, Pfefferle, Schwabenland, Sumner Magruder, Bonn, Prinz, Gerloff, Püschel, Krasemann, Glatzel, 2020).

COVID-19 hastalığının işitsel sistem üzerinde etkisi olup olmadığı hala belirsizdir, ancak diğer çalışmalar gibi bu araştırma da bu yeni viral enfeksiyonun işitsel sistem üzerindeki olası etkisini ele almaktadır. Bu virüsün beyin çeşitli bölümlerinde ve periferik sinir sisteminde kanıtlanmış varlığı, SARS-CoV-2'nin işitsel yolları etkileyebilecek nörolojik belirtileri olabileceğini düşündürmektedir.

Literatürde kulak çınlaması ve işitme kaybı gibi hastalığın olağandışı klinik formları ortaya çıkmaktadır (Saniasaya, 2021). Viral enfeksiyonlar, tek taraflı veya iki taraflı olabilen hem doğuştan hem de edinilmiş işitme kaybı vakalarında rol oynayabilen etiyolojik bir faktördür. Viral enfeksiyonlarla ilişkili işitme kaybı tipik olarak sensörinöraldir, ancak iletim tipi ve mikst işitme kayıpları da belgelenmiştir. Viral kaynaklı işitme kaybının patogenezi çeşitlidir ve iç kulak yapılarına doğrudan verilen hasardan immün aracılı hasara kadar uzanır (Cohen vd., 2014).

COVID-19 ilişkili odyovestibüler bozukluğun patofizyolojisi bilinmemekle birlikte aşağıda bazı potansiyel mekanizmalar önerilmiştir:

İç kulak veya vestibulokoklear sinirin viral tutulumunun neden olduğu kokleit veya nöritin potansiyel olarak vertigo, kulak çınlaması ve işitme kaybına yol açabileceği belirtilmiştir (Abdel Rhman ve Abdel Wahid, 2020; Lang, Hintze ve Conlon, 2020).

Çapraz reaksiyonlar; antikorlar veya T hücreleri, iç kulak antijenlerini virüs olarak yanlış tanımlayarak iç kulağa kazara hasar verebilir (Lang vd., 2020).

Vasküler bozukluklar; koklea ve semisirküler kanalların kollateral kan beslemesi yoktur, bu da iskemiye büyük ölçüde duyarlı oldukları anlamına gelir (Chandrasekhar, Tsai Do, Schwartz, Bontempo, Faucett, Finestone, Hollingsworth, Kelley, Kmucha, Moonis, Poling, Roberts, Stachler, Zeitler, Corrigan, Nnacheta ve Satterfield, 2019).

COVID-19 hastalarında pıhtılaşma anormalliği de dahil olmak üzere çeşitli kardiyovasküler belirtiler bildirilmiştir (Whittaker, Anson ve Harky, 2020; Kwenandar, Japar, Damay, Hariyanto, Tanaka, Lugito ve Kurniawan, 2020; Mao, Jin, Wang, Hu, Chen, He, Chang, Hong, Zhou, Wang, Miao, Li, ve Hu, 2020). Bu tür belirtilerin sekelleri, iç kulak trombozu veya hipoksi ile sonuçlanabilir ve örneğin ani işitme kaybını açıklayabilir.

Bağışıklık aracılı bozuklukların sekeli (örneğin, proinflamatuvar sitokinlerin aşırı üretimi) odyo-vestibüler sistemi olumsuz etkileyebilir (Degen, Lenarz ve Willenborg, 2020).

Virüs tarafından tetiklenen ayrı beyin bölgelerinin lokal iltihabı, koku alma duyusunda bozulma olarak bilindiği gibi, merkezi bir işitme kaybına da neden olabilir.

On iki makalenin dahil edildiği bir meta analiz çalışmasının sonuçlarında COVID-19 hastalarında işitme kaybı, kulak çınlaması ve baş dönmesi oluşum oranının istatistiksel olarak anlamlı olduğu gösterilmiştir. (Jafari, Kolb ve Mohajerani, 2021).

Az sayıda çalışma olmasına rağmen, COVID-19 ile SNİK arasında bir ilişki olasılığının dikkate alınması önemlidir. Birçok rapor, SARS-CoV-2 enfeksiyonunu bir dizi periferik nöropatiyle ilişkilendirmiştir; bu nedenle, SARS-CoV-2 ile enfekte hastalarda işitsel yol iletiminin bozulma olasılığı yüksektir.

Birleşik Krallık'ta COVID-19 enfeksiyonunun ardından bildirilen ilk sensörinöral işitme kaybı vakasında SNİK için net bir etiyoloji bulunamadığı ancak diğer işitme kaybı nedenleri dışlandığında bunun COVID-19 ile ilişkili olabileceğinin varsayıldığı belirtilmiştir (Koumpa, Forde ve Manjaly, 2020). Bir diğer yayında koronavirüs hastalığına yakalanan ve 27 gün sonra ani sensörinöral işitme kaybı ve kulak çınlaması şikâyeti ile kliniğe başvuran bir vaka bildirilmiştir (Lang vd., 2020).

Bir sistematik inceleme olarak yayınlanan makalede hastaneden taburcu olduktan sekiz hafta sonra sorgulama yapıldığında on altı (%13,2) hasta, COVID-19 teşhisi konmasından bu yana işitme ve/veya kulak çınlamasında değişiklik bildirilmiştir. Bu 16 vakada medyan yaş 64 yıl, 44-82 yıl arasında olduğu ve 14'ünün (%87,5) erkek olduğu belirtilmiştir. Sekiz vakada, dördü önceden var olan bir işitme kaybını bildirilirken, diğer dört kişi işitmelerinde bir bozulma olduğunu bildirdiği belirtilmiştir. Sekiz vaka kulak çınlaması olduğunu beyan ederken, üçü önceden var olan bir işitme kaybı bildirmiştir (Munro, Uus, Almufarrij, Chaudhuri ve Yioe, 2020).

Vielsmeier ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, yetişkin COVID-19 hastalarından oluşan bir örnekleme işitme bozukluğu, kulak çınlaması ve hiperakuzi ile ilgili standart görüşmeye dayalı değerlendirme sonuçlarında; genel olarak, katılımcıların %14,3'ü görüşmeleri sırasında en az bir odyolojik semptom bildirmiştir. %10,7'si SARS-CoV-2 enfeksiyonu sırasında kulak çınlaması yaşadığını bildirmiştir,

%7,2'si ya işitme duyusunda kötüleşme ya da sese karşı artan hassasiyet bildirmiştir. Odyolojik semptomlar bildiren dört kişiden biri hem işitme kaybı hem de kulak çınlaması bildirirken, diğer üçü tek bir odyolojik semptom bildirmiştir. Klinik öneme sahip olarak, iki katılımcı görüşme sırasında odyolojik semptomların hala mevcut olduğunu bildirirken, diğer iki katılımcı semptomların görüşmeden önce düzeldiğini bildirmiştir (Vielsmeier, Marcrum, Weber, Langguth ve Hintschich, 2021).

Ülkemizde yapılan bir araştırmada; COVID-19 sırasında SNİK insidansında bir önceki yılın aynı dönemine göre yaygın olarak artış tespit ettiklerini ve SNİK ile karşılaşan deneklerin %60,3'ünde COVID-19 ile uyumlu belirtilerin varlığını bildirmişlerdir (Fidan, Akin ve Koyuncu, 2021).

Gosavi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada örneklemin %14,28'inde kulak dolgunluğu, kulak çınlaması, işitme kaybı gibi kulakla ilgili semptomlar belirtilmiştir. Hastaların %11,11'inde kulak dolgunluğu, %3.17'sinde kulak çınlaması varlığı bildirilmiştir. Hastaların %6.35'inde ya ilk kez fark edilen ya da COVID-19 hastalığına yakalandıktan sonra kötüleşen işitme kaybı bulunmuştur (Gosavi, Nagarajan, Shah, Thomas, Kumar ve Sangole, 2021).

Viola ve arkadaşları tarafından İtalya'da çevrimiçi 10 maddelik kapalı uçlu bir anket kullanarak 185 kişiden oluşan COVID-19 hasta örnekleminde subjektif kulak çınlaması ve baş dönmesi prevalansını incelemeyi amaçlayan bir çalışmada otuz dört hasta (%18,4) COVID-19 tanısından sonra denge bozuklukları bildirdi. Kırk üç hasta (%23,2) tinnitus bildirdi; 14'ü (%7,6) hem kulak çınlaması hem de denge bozuklukları bildirmiştir. Denge bozuklukları için VAS skor ortalaması 5 idi. Kulak çınlaması için ortalama VAS skoru 5 idi. Tinnitus özellikleri şu şekildeydi: 17/43 (%39,5) kulak çınlamasını tekrarlayan olarak tanımladı (gün içinde gelir ve gider); 10/43 (%23,3) ara sıra (aralıklı, ara sıra); 7/43 (%16,3) sürekli dalgalı olarak (gün boyunca yoğunluk değişimleri ile sürekli); 4/43 (%9,3) kalıcı (her zaman mevcut, gece ve gündüz); 3/43 (%7,0) pulsatil (kalp atışı ile senkronize); 2/43 (%4,6) sürekli olarak (her zaman aynı yoğunlukta bulunur, uykuya dalmayı zorlaştırır) (Viola vd., 2021).

Çalışmamızda COVID-19 sonrası oluşan çınlamanın şekli ile ilgili yanıtlar; kulak çınlaması olan 133 katılımcının %92,5'inde (123 kişi) ara sıra hissedilirken, %3,8(5 kişi) katılımcıda bu sürekli hissedilmektedir. %3,8(5 kişi) oranında katılımcı ise nabız atımı gibi hissettiğini belirtmiştir.

Otolojik bozuklukların, özellikle işitme kaybının COVID-19'un klinik spektrumunun bir parçası olabileceğini ve bazı durumlarda hastalığın başlangıcına işaret edebileceğini gösteren artan kanıtlar vardır. Bu sonuçlar sadece tanıyı kolaylaştırmakla kalmaz, özellikle hastalığın erken belirtilerinde değil, aynı zamanda KBB cerrahinin potansiyel enfeksiyon risklerine maruz kalmasının korunmasına ve azaltılmasına da yardımcı olur. SARS-CoV-2 belirtileri ve prognozu ile ilgili olarak odyoloji alanında daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda COVID-19 pozitif tanısından "önce" işitme güçlüğü/sorunu %14,6 oranında iken, sonrasında %29,6 olarak elde edilmiştir. COVID-19 pozitif tanısından "önce" kulak çınlaması sorunu %20,2 oranında iken, sonrasında %57,1'e yükselmiştir. COVID-19 pozitif tanısından "önce" baş dönmesi sorunu %22,3 oranında iken, sonrasında %68,7'e çıkmıştır. COVID-19 pozitif tanısından "önce" boğaz-kulak ağrısı sorunu %20,6 oranında iken, sonrasında %71,2 olarak kaydedilmiştir.

COVID-19 işitme kaybına, kulak çınlamasına, baş dönmesine ve kulak-boğaz ağrısına neden olabileceği söylenebilir. Ancak bu bulgular, çalışmalar arasında yetersiz kanıt ve heterojenlik göz önüne alındığında dikkatle yorumlanmalıdır.

233 katılımcılı çalışmamızda COVID-19 tanısından önce ve sonra işitme güçlüğü, çınlama, baş dönmesi ve kulak-boğaz ağrısı şikayetleri kıyaslamasında tüm şikayetler için anlamlı farklılık ($p<0,05$) olduğu anlaşılmaktadır. İşitme şikayetinde COVID-19 tanı öncesi ortalama ($2,262\pm 0,6980$), COVID-19 tanı sonrası ortalama ($1,687\pm 1,2285$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır. Çınlama şikayetinde COVID-19 tanı öncesi ortalama ($1,455\pm 1,0251$), COVID-19 tanı sonrası ortalama ($1,476\pm 1,5566$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır. Baş dönmesi şikayetinde COVID-19 tanı öncesi ortalama ($1,5060\pm 1,0672$), COVID-19 tanı sonrası ortalama ($2,056\pm 1,7023$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır. Kulak-boğaz ağrısı şikayetinde COVID-19 tanısı öncesinde hesaplanan ortalama ($1,554\pm 1,2169$), COVID-19 tanısı sonrasında ortalama ($1,961\pm 1,6090$) değerine yükseldiği anlaşılmaktadır. COVID-19 öncesi ve sonrası için katılımcıların verdiği cevaplarda işitme güçlüğü, kulak çınlaması, baş dönmesi ve kulak-boğaz ağrısı şikayetlerinin arttığı ortaya konulmuştur.

COVID-19 sonrası rahatsızlık şiddetlerinin cinsiyete göre karşılaştırmasında kulak çınlaması ve baş dönmesi şikayetlerinde ($p<0,05$) anlamlı farklılık söz

konusudur. COVID-19 tanı sonrası kulak çınlaması erkeklerde ortalama (1,743±1,468), kadınların ortalamasından (1,242±1,5996) yüksek bulunmuştur. Araştırmaların çoğunda tinnitus prevalansı erkeklerde kadınlara göre daha fazla olmakla birlikte bunun önemli bir fark olmadığı belirtilir ve literatürde erkek/kadın oranını birbirine eşit bulan çalışmalar da vardır (McCormack, Edmondson-Jones, Somerset ve Hall, 2016). Erkekler çoğunluk olarak “biraz rahatsız edici” seçeneğini işaretlerken, kadınlar çoğunluk olarak “hiç rahatsız edici değil” seçeneğini işaretlemiştir. COVID-19 tanı sonrası baş dönmesi kadınlarda ortalama (3,121±3,0910), erkeklerin ortalamasından (4,514±2,9364) düşük bulunmuştur. Erkekler “çok rahatsız edici” seçeneğini işaretlerken, kadınlar “orta derecede rahatsız edici” seçeneğini işaretlemiştir.

COVID-19 sonrası oluşan şikayetlerin yaş gruplarına göre ortalamalarının karşılaştırılmasında sadece kulak çınlamasında ($p<0,05$) bulunduğu anlamli farklılık söz konusudur. Çınlama şikayetinde 35-44 yaş grubunun ortalamasının (1,857±1,4411) ve 45-54 yaş grubunun ortalamasının (1,709±1,6064) diğer tüm gruplardan büyük olduğu anlaşılmıştır. Örneklemimizdeki bu yaş grubumuz çoğunlukla “biraz rahatsız edici” seçeneği işaretlenmiştir.

SARS-CoV-2 enfeksiyonu pozitif olan hastalarda ve özellikle SARS-CoV-2 enfeksiyonundan iyileşen hastalarda kalıcı işitme kaybı olasılığı göz ardı edilemeyeceğinden işitme kaybının araştırılması önem taşımaktadır.

Bu çalışma ile özellikle sensörinöral işitme kaybı olmak üzere SARS-CoV-2 enfeksiyonunun klinik belirtilerinden biri olarak işitme kaybını vurgulamak amaçlanmıştır. Viral kaynaklı işitme kaybına erken müdahale olumlu sonuç verdiğiinden, işitme kaybının erken tespiti kritik önem taşımaktadır. Aynı şekilde, kalıcı işitme kaybının da bireylerin yaşam kalitelerini olumsuz etkilediği bilinmektedir.

SARS-CoV-2 ile enfekte olmuş çok sayıda insanda, özellikle gençlerde asemptomatik COVID-19 seyri olasılığı göz önüne alındığında, bu hastalığın ilk semptomlarına bakmak önemlidir. Ani işitme kaybı bir semptom gibi görünmektedir. SNİK'li tüm hastaların SARS-CoV-2 enfeksiyonu için PCR testi yaptırmaları gerekliliğinin önemszenmesi tanıyı, olası izolasyonu ve tedaviye başlamayı hızlandırabilir.

Son epidemiyolojik çalışmalar, genel yetişkin popülasyonda, her yıl 10.000 kişide yaklaşık 25 yeni tinnitus vakası bildirmektedir (Stohler, Reinau, Jick, Bodmer ve Meier, 2019). Bu rakama dayanarak ve tipik bir COVID-19 enfeksiyonu süresinin 3 hafta olduğu varsayılırsa bu çalışmada gözlenen tinnitus insidansı genel yetişkin popülasyonundaki insidansın büyük ölçüde üzerindedir.

Bu bulgular hiçbir şekilde COVID-19 enfeksiyonu ile işitsel sistem disfonksiyonu arasında nedensel bir ilişki kurmazken, böyle bir ilişkinin varlığı ile tutarlıdır ve gelecekteki araştırmalara duyulan ihtiyacın altını çizmektedir. Bu çalışmanın sonuçları, hafif bir hastalık seyri yaşasalar bile COVID-19 enfeksiyonunun yetişkinlerin önemli bir bölümünün işitme ve vestibüler sistemlerini etkileyebileceğini göstermektedir.

Bu hastaların çoğu şu anda devam eden pandemi nedeniyle ertelenen odyolojik değerlendirmeyi beklemektedir. İşitme ve kulak çınlamasında önceden var olan ve yakın zamanda meydana gelen değişikliklerin ayırımından makul ölçüde emin olsak da son değişiklikleri yorumlarken dikkatli olmak gerekir. Örneğin, hastaneye kabul ve yüz maskelerinin kullanıma girmesinin önceden var olan işitme kaybı ve kulak çınlamasının fark edilmesine yol açması mümkündür. Ayrıca hangi işitme kaybı ve kulak çınlaması vakalarının doğrudan SARS-CoV-2'ye atfedilebileceği veya ilişkili olabileceği de belirsizdir.

Bu çalışmada baş dönmesinin süre dağılımı değerlendirmesi; COVID-19 nedeni ile baş dönmesi yaşadığını belirten 160 kişinin cevaplarında süre gruplarında %21,9 oranında 1-2 saniye, %3,1 oranında 1-8 saniye, %66,2 oranında 15-30 saniye, %7,5 oranında birkaç dakika, sadece 1'er kişide (%0,6) olmak üzere saatler-günler, saatler-haftalar süren baş dönmesi yaşadıkları tespit edilmiştir.

Yeni başlayan bir vertigo, özellikle periferik vestibüler defisit kesin olmadığında, her zaman dikkatli bir şekilde araştırılmalıdır. Akut serebrovasküler olaylardan ayırıcı tanının zorunlu olması gerektiği; özellikle, COVID-19'dan etkilenen ve vertigo ve nistagmus gösteren bir hastada daha önce bildirildiği gibi intrakraniyal arterlerin (vertebral arter ve PICA-posterior inferior serebellar arter) akut trombozunu dışlamak gerektiği bildirilmiştir (Sartoretti, Sartoretti, Imoberdorf, Dracklé ve Sartoretti-Schefer, 2020).

COVID-19 pandemisi sırasında acil serviste nörolog olarak görev yapan bir nöro-acil durum uzmanı tarafından tedavi edilen hastaların genel klinik özelliklerini değerlendirmeyi amaçlayan bir çalışmanın sonucunda sık başvuru şikayetleri sırasıyla baş dönmesi, hareket güçlüğü, mental durum değişikliği ve nöbet (367-%31,8, 280-%24,2, 183-%15,8 ve 100-%8,7) olarak bildirilmiştir (Jung, Ha, Kim, Yang ve Park, 2021).

COVID-19'un neden olduğu vestibüler nöritin patofizyolojisi, diğer herhangi bir viral enfeksiyona benzer olabilir. Klinisyenler, özellikle bu hastalığın prevalansının yüksek olduğu bölgelerde, benzer semptomlarla başvuran hastalarda ayırıcı tanıda COVID-19'u düşünmelidir. Bu gibi durumlarda COVID-19'un erken teşhisi, uygun izolasyon, maruziyeti en aza indirmek ve daha fazla gereksiz araştırmadan kaçınmak için önemlidir.

Enfeksiyon merkezi sinir sistemini etkileyebilir. Hem hastalığın ilk aşamalarında hem de uzun süreli iyileşme döneminde nörolojik semptomlar ortaya çıkabilir. Hastaların çoğu, az ya da çok, uykusuzluk, anksiyete ve depresyondan bilinç bozuklukları, konfüzyon ve epileptik nöbetlere kadar değişen nörolojik ve psikolojik semptomlar yaşayabilir.

Bu çalışmada COVID-19 sonrası oluşan kulak çınlaması ve baş dönmesi şiddeti; COVID-19 nedeniyle kulak çınlaması yaşadığını belirten 133 kişiden kulak çınlamasının şiddetini değerlendirmesi istendiğinde "1 en az şiddette - 10 en fazla şiddette" seçeneklerinden kadınlarda ($4,61 \pm 1,91$) ortalamaya sahipken erkeklerde de bu ortalamaya yakın bir değer elde edilmiştir ($4,78 \pm 1,73$). Cinsiyet ayrımı olmadan elde edilen ortalama ise ($4,73 \pm 1,82$) olarak hesaplanmıştır. Katılımcılar genel olarak orta şiddette bir kulak çınlamaları olduğunu belirtmişlerdir. COVID-19 nedeniyle baş dönmesi yaşadığını belirten 160 kişiden baş dönmesinin şiddetini değerlendirmesi istendiğinde "1 en az şiddette - 10 en fazla şiddette" seçeneklerinden ($5,09 \pm 2,34$) ortalamaya sahipken erkeklerde de bu ortalamaya yakın bir değer elde edilmiştir ($5,86 \pm 1,80$). Cinsiyet ayrımı olmadan elde edilen ortalama ise ($5,49 \pm 2,11$) olarak hesaplanmıştır. Elde edilen ortalama sonucu orta şiddette baş dönmesi olduğunu belirtmişlerdir.

COVID-19 enfeksiyonunda artan kulak çınlaması riskinin sadece viral enfeksiyonun kendisiyle doğrudan ilişkili olmaması, bunun yerine stres gibi ilişkili, spesifik olmayan faktörlerin aracılık etmesi düşünülebilir.

Bu çalışmada kulak çınlaması şikayetine COVID-19 sosyal tedbirlerinin etkisi ile ilgili yanıtlar:

Katılımcıların %82,4'ünde koronavirüs döneminde sağlıkla ilgili endişelerinin kulak çınlamasını etkilemediği anlaşılmaktadır. %14,2 oranında katılımcı kısa bir süreliğine çınlama olup sonra düzeldiğini ifade ederken, sadece %3,4 oranında katılımcı kalıcı kulak çınlaması oluşturduğunu veya kulak çınlamasının daha da şiddetlendiğini söylemiştir.

Katılımcıların %93,1'inde koronavirüs dönemindeki yaşam tarzı değişikliklerinin kulak çınlamasını etkilemediği anlaşılmaktadır. %3,9 oranında katılımcı kısa bir süreliğine çınlama olup sonra düzeldiğini ifade ederken, sadece %3 oranında katılımcı kalıcı kulak çınlaması oluşturduğunu veya kulak çınlamasının daha da şiddetlendiğini söylemiştir.

Katılımcıların %94,4'ünde sosyal mesafe ve sosyal uzaklaşma gerekliliklerinin kulak çınlamasını etkilemediği anlaşılmaktadır. %3,4 oranında katılımcı kısa bir süreliğine çınlaması olup sonra düzeldiğini söylerken, %2,1 oranında katılımcı kalıcı kulak çınlaması oluştuğunu veya kulak çınlamasını daha da şiddetlendiğini beyan etmiştir.

Çalışmamızda COVID-19 sebebi ile yaşanan sosyal hayattaki değişikliklerin çınlama ve işitme gücüne yaşama durumuna göre karşılaştırması sonucunda:

COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşma durumu ile sağlıkla ilgili endişeleriniz kulak çınlamasını etkilemesi durumunun karşılaştırmasında “Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.” cevaplarında anlamlı ilişki olduğu anlaşılmıştır ($p<0,05$). COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşan grupta %23,3 oranında sağlıkla ilgili endişelerden dolayı kısa süreli çınlama olurken, COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşmayan grupta sağlıkla ilgili endişelerden dolayı kısa süreli çınlama olan katılımcı oranı sadece %2 oranındadır.

COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşma durumu ile yaşam tarzı değişikliklerinin kulak çınlamasını etkilemesi durumunun karşılaştırmasında “Evet.

Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.” cevaplarında anlamlı ilişki olduğu anlaşılmıştır ($p<0,05$). COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşan grupta %7 oranında yaşam tarzı değişikliklerinin etkisi ile kısa süreli çınlama olurken, COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşmayan grupta yaşam tarzı değişikliklerinin etkisi kısa süreli çınlama olan hiçbir katılımcı olmamıştır. COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşmayan grubun tamamında, yaşam tarzı değişikliklerinin etkisi ile çınlama görülmediği beyan edilmiştir.

COVID-19 tanısından sonra çınlama yaşama durumu ile sosyal mesafe ve sosyal uzaklaşma gerekliliğinin kulak çınlamasını etkilemesi durumunun karşılaştırmasında “Evet, daha da şiddetlendirdi.” cevaplarında anlamlı ilişki olduğu söylenebilir ($p<0,05$). COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşan grupta %6,2 oranında sosyal mesafe etkisi ile kısa süreli çınlama olurken, COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşmayan grupta sosyal mesafe etkisi kısa süreli çınlama olan hiçbir katılımcı olmamıştır. COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşmayan grubun tamamında, sosyal mesafe etkisi ile çınlama görülmemiştir. Buna göre COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşan grupta, COVID-19 tanısından sonra çınlaması oluşmayan gruba göre daha fazla oranda sosyal mesafe ve sosyal uzaklaşma gerekliliklerinden dolayı kulak çınlaması şikâyeti görülmektedir diyebiliriz.

Çalışmada kullanılan Tinnitus Engellilik Anketi toplam puan ortalaması göz önünde bulundurulduğunda, olgu grubunun kulak çınlamasında rahatsız olma düzeyinin “derece 2 – hafif” olduğu tespit edilmiştir. Bu derece, katılımcıların kulak çınlaması çevresel seslerle kolaylıkla maskelenen ve aktivitelere konsantre olduklarında kolaylıkla unutulabildikleri bir seviye olarak değerlendirilmektedir. TEA’nın 12 sorudan oluşan fonksiyonel alt ölçeğinden alınabilecek en yüksek puan 48’dir ve hastanın mental, sosyal/mesleki, fiziksel fonksiyonlarındaki kısıtlanmayı yansıtmaktadır. Araştırmamızda olguların ortalama TEA-F puanı $10,8\pm 8,0$ bulunmuştur. 8 sorudan oluşan emosyonel alt ölçeğinden alınabilecek en yüksek puan 32’dir ve TEA-E kulak çınlamasına karşı çeşitli duygusal tepkileri temsil eden öğeleri içermektedir. Ortalaması olgu grubumuzda $8,9\pm 6,1$ bulunmuştur. 5 maddeden oluşan katastrofik alt ölçeğinden (TEA-K) alınabilecek en yüksek puan 20’dir. Olgu grubumuzda ortalama puanı $4,0\pm 3,7$ olarak saptanmıştır (Aksoy vd., 2007).

İşitme güçlüğü rahatsızlık puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi boyutlarından TEA-F puanı ile ($r=,279$; $p<0,05$) pozitif, TEA-E puanı ile arasında ($r=,240$; $p<0,05$) pozitif, TEA-K puanı ile ($r=,191$; $p<0,05$) pozitif ve toplam puan ile arasında ($r=,292$; $p<0,05$) pozitif anlamlı ilişkiler bulunmuştur. İşitme güçlüğü ile Tinnitus Engellilik Anketi puanı paralel değişim göstermektedir.

Kulak çınlaması rahatsızlık puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi boyutlarından olan TEA-F puanı ile arasında ($r=,425$; $p<0,05$) pozitif, TEA-E ile arasında ($r=,384$; $p<0,05$) pozitif, TEA-K ile arasında ($r=,329$; $p<0,05$) pozitif ve toplam puan ile arasında ($r=,423$; $p<0,05$) pozitif anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Çınlama puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi puanı paralel değişim göstermekte olduğu anlaşılmaktadır.

Baş dönmesi rahatsızlık puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi boyutlarından olan TEA-E ile arasında ($r=,246$; $p<0,05$) pozitif ve toplam puan ile arasında ($r=,204$; $p<0,05$) pozitif anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Baş dönmesi puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi puanı benzer değişim göstermektedir.

Kulak boğaz ağrısı rahatsızlık puanı ile Tinnitus Engellilik Anketi boyutları arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

Günümüzde orta kulakta SARS-CoV-2 varlığını destekleyen kanıt yoktur, ancak yukarıda belgelenen bulgular, virüsü potansiyel bir otojik bozukluk kaynağı olarak ima etmektedir. SARS-CoV-2'nin varlığını doğrulamanın önemi, COVID-19'un klinik sunumlarını tam olarak aydınlatmak ve bu alandaki muayene ve cerrahi prosedürler sırasında viral partiküllerin dökülebileceğini ve potansiyel enfeksiyon riskleri yaratabileceğini kabul etmek açısından önemlidir.

Özçelik ve arkadaşlarının yaptığı COVID 19 hastalarında kulak burun boğaz semptomlarının insidansını ve özelliklerini değerlendirmeyi amaçladıkları bir çalışmaya 116 kişi katılmıştır. Hastaların yaş ortalaması $57,24\pm 14,32$ (19–83) idi. En sık görülen kulak burun boğaz bulguları sırasıyla hipozmi/anosmi (%37,9) ve hipoguzi/yaşlanma (%41,37) idi. Bu şikayetleri baş ağrısı (%37,1) ve bulantı/kusma (%31) izlemekteydi. En sık görülen orofaringeal semptomlar boğaz ağrısı (%32,7) ve disfaji (%20,6) idi. Otojik/vestibüler semptomların oranı sırasıyla baş dönmesi (%31,8), kulak çınlaması (%11), gerçek vertigo (%6) ve işitme bozukluğu (%5,1) idi (Özçelik Korkmaz vd., 2021).

AlJasser ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada COVID-19 ile ilişkili işitsel veya vestibüler semptomlarla hastaların kendi bildirdiği anket sonuçlarına göre; işitme veya kulak çınlamasında bozulma bildiren katılımcıların yüzdesinde COVID-19 ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtildi. COVID-19 teşhisi konan hastaların, COVID-19'u olmayanlara göre spontan rotatuar vertigo bildirme olasılığı daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (AlJasser, Alkeridy, Munro, ve Plack, 2021).

SARS-CoV-2'nin labirentit gibi işitsel-vestibüler durumlara nasıl neden olduğunun tam mekanizması net olarak anlaşılamamıştır. Virüsün, iç kulak da dahil olmak üzere sinir sisteminin çeşitli alanlarını etkileyebilen nörotropik ve nöroinvasiv özelliklere sahip olduğu varsayılmaktadır. (Bokhary, Chaudhry, ve Abidi, 2021). Bokhary ve arkadaşları COVID-19 enfeksiyonuna sekonder labirentit teşhisi konmuş bir vaka raporu bildirmişlerdir (Bokhary vd., 2021).

SARS-CoV-2'nin kulak çınlaması ve denge bozuklukları ile koku ve tat bozuklukları gibi otonörolojik tutulum olduğuna dair artan kanıtlar olsa da COVID-19 hastalarında işitme kaybı nadirdir.

Yayınlanan bir meta-analiz çalışmasına dahil edilen 15 çalışmada, tümü COVID-19'u doğrulayan 3.739 katılımcı olduğu belirtilmiştir. Hastaların ortalama yaşı 34 ile 65 arasındadır. Koku alma ve tat alma bozuklukları değerlendirilmiştir ve sırasıyla toplam 1.354 ve 1729'unun tat veya koku bozukluğuna sahip olduğu bildirilmiştir. Seçilen makalelerde değerlendirilen hastalar hafif ila orta derecede enfeksiyonlara sahip olduğu ve ayaktan tedavi edildiği belirtilmiştir (Hajikhani, Calcagno, Nasiri, Jamshidi, Dadashi, Goudarzi, Eshraghi, FACS ve Mirsaiedi, 2020).

Savtale ve arkadaşlarının yaptığı bir anket çalışmasına dahil edilen 180 hasta arasında, 112 hastada boğaz ağrısı (%47,2), koku kaybı (%55,5), tat kaybı (%58,8) ve işitme kaybı (%54,44) ile genel COVID 19 semptomlarını içeren bir veya daha fazla KBB ile ilgili semptom varlığını bildirmişlerdir (Savtale, Hippargekar, Bhise ve Kothule, 2021).

Çalışmamızda COVID-19 nedeni ile oluşan şikayetlerin katılımcılarda görülme sıklıkları dağılımında en fazla görülen şikâyetten başlayarak sırasıyla yorgunluk %59,7; koku kaybı %47,6; baş ağrısı %44,6; tat kaybı %44,6; dalginlık %30; düşünme

ve konsantrasyon bozukluğu %28,3; uyku bozukluğu %24,9 ve bulanık görme %7,3 oranında görüldüğü anlaşılmaktadır.

Çalışmada COVID-19 için kullanılan ilaçların işitme ve çınlamaya etkisi değerlendirilmesinde ilaç kullanan 152 katılımcının %96,7 oranında işitmeyi etkilemediği, %95,4 oranında da çınlamayı etkilemediği ifade edilmiştir. Kısa bir süreliğine işitmede azalma oldu yanıtını veren %3,3 oranında iken, kısa süreliğine çınlama hissedenenlerin oranı %3,9 olarak gerçekleşmiştir. Sadece 1 kişi (%0,7) kalıcı kulak çınlaması oluşturduğunu veya kulak çınlamasını daha da şiddetlendiğini söylemiştir.

COVID-19 tanısından sonra işitme güçlüğü çekme durumu ile kullanılan ilaçların işitmeyi etkilemesi durumunun karşılaştırmasında “Evet. Sadece kısa bir süre işitmemde bir azalma oldu sonra düzeldi.” cevaplarında ($p<0,05$) olduğundan anlamlı farklılık söz konusudur. COVID-19 tanısından sonra işitme güçlüğü çekenlerin %10’unda ilaçlardan dolayı kısa süreli işitme kaybı olduğu tespit edilmiş, COVID-19 tanısından sonra işitme güçlüğü çekenlerin %90’ı ise ilaç kaynaklı işitme güçlüğü yaşanmadığını belirtmiştir.

COVID-19 tanısından sonra çınlama oluşma durumu ile kullanılan ilaçların çınlamayı etkilemesi durumunun karşılaştırmasında ($p>0,05$) bulunduğundan anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir.

Literatürde COVID-19 enfeksiyonunun tedavisinde bazı ilaçların kullanımına bağlı potansiyel ototoksisite nedeniyle, indüklenen işitme kaybı, vertigo ve/veya kulak çınlaması geri döndürülemez olabileceğinden, bu ilaçların kullanımının sıkı bir şekilde izlenmesi gerektiği belirtilmektedir. (Konrad-Martin, Poling, Garinis, Ortiz, Hopper, O’Connell Bennett, ve Dille, 2018; Prayuenyong, Kasbekar ve Baguley, 2020).

Bu çalışmada COVID-19’a bağlı işitme ve denge bozuklukları gibi subjektif otonörolojik semptomların varlığını göstermek amaçlanmıştır. COVID-19 hastalarında bu subjektif semptomların altında yatan prevalansı ve patofizyolojik mekanizmaları araştırmak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yeni COVID-19 enfeksiyonunun olası iç kulak tutulumu ve özellikle ilişkili iç kulak bozukluklarının olası patofizyolojisi arasında hala çok az şey bilinmektedir. Şu anda, bu konuya odaklanan ve çoğunlukla vaka sunumlarına odaklanan çok sınırlı sayıda literatür bulunmaktadır; ancak SNİK, kulak çınlaması ve baş dönmesi, bu enfeksiyonun semptomları arasında yer alacak olası belirtiler olarak düşünülmelidir.

Bu çalışmanın birincil amacı, yetişkin örneklem grubunda COVID-19 enfeksiyonu ile ilişkili odyolojik semptomlarını değerlendirmektir. Sonuçlar, katılımcıların anlamlı bir oranında işitsel ve vestibüler sistemin etkilendiğini göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçları, COVID-19 enfeksiyonu ile odyolojik bulgular arasındaki potansiyel ilişkiyi araştıran ek çalışmaların yapılması gerektiğini düşündürmüştür.

SARS-CoV-2'nin odyo-vestibüler disfonksiyon patofizyolojisi üzerindeki rolünü netleştirmek için, olası enfeksiyon mekanizmalarını ve iç kulak hasarını belirlemeye özellikle dikkat ederek daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda veri seti oluşturulmuştur ancak bu hastaların pandemi koşulları nedeniyle klinik olarak değerlendirilmemesinden dolayı hasta geri bildirimleri objektif testlerle desteklenmesi daha ileri götürecektir.

Tüm pandemilerde olduğu gibi, COVID-19 yakın takip altında tutulmalı ve odyologlar tarafından COVID-19'un farklı bulgularla kendini gösterebileceği akılda tutulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Abdel Rhman, S., & Abdel Wahid, A. (2020). COVID -19 and sudden sensorineural hearing loss, a case report. *Otolaryngology Case Reports*, 16, 100198. <https://doi.org/10.1016/j.xocr.2020.100198>
- Ackermann, M., Verleden, S. E., Kuehnel, M., Haverich, A., Welte, T., Laenger, F., Vanstapel, A., Werlein, C., Stark, H., Tzankov, A., Li, W. W., Li, V. W., Mentzer, S. J., ve Jonigk, D. (2020). Pulmonary Vascular Endothelialitis, Thrombosis, and Angiogenesis in Covid-19. *The New England journal of medicine*, 383(2), 120–128. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2015432>.
- Aksoy, S., Firat, Y., ve Alpar, R. (2007). The Tinnitus Handicap Inventory: a study of validity and reliability. *The international tinnitus journal*, 13(2), 94–98.
- AlJasser, A., Alkeridy, W., Munro, K. J., & Plack, C. J. (2021). Is COVID-19 associated with self-reported audio-vestibular symptoms? *International journal of audiology*, 1–9. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/14992027.2021.1957161>
- Aljondi, R., ve Alghamdi, S. (2020). Diagnostic Value of Imaging Modalities for COVID-19: Scoping Review. *Journal of medical Internet research*, 22(8), e19673. <https://doi.org/10.2196/19673>.
- Alsharif, W., ve Qurashi, A. (2021). Effectiveness of COVID-19 diagnosis and management tools: A review. *Radiography* 27(2), 682–687. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.09.010>.
- Amgalan, A., ve Othman, M. (2020). Exploring possible mechanisms for COVID-19 induced thrombocytopenia: Unanswered questions. *Journal of thrombosis and haemostasis : JTH*, 18(6), 1514–1516. <https://doi.org/10.1111/jth.14832>.
- Axelsson, A., ve Ringdahl, A. (1989). Tinnitus--a study of its prevalence and characteristics. *British journal of audiology*, 23(1), 53–62. <https://doi.org/10.3109/03005368909077819>.
- Aysan AF, Balcı E, Karagöl ET, Kılıç E, Gültekin F, Şahin F, vd.(2020). *Covid-19 Pandemi Değerlendirme Raporu*. Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, TÜBA Raporları No:34.Erişim linki: <http://www.tuba.gov.tr/files/images/2020/kovidraporu/Covid-19%20Raporu-Final%2B.pdf>.
- Azkur, A. K., Akdis, M., Azkur, D., Sokolowska, M., van de Veen, W., Brügger, M. C., O'Mahony, L., Gao, Y., Nadeau, K., ve Akdis, C. A. (2020). Immune response to SARS-CoV-2 and mechanisms of immunopathological changes in COVID-19. *Allergy*, 75(7), 1564–1581. <https://doi.org/10.1111/all.14364>.

- Baird, R. A., Desmadryl, G., Fernandez, C., ve Goldberg, J. M. (1988). The vestibular nerve of the chinchilla. II. Relation between afferent response properties and peripheral innervation patterns in the semicircular canals. *Journal of Neurophysiology*, 60(1), 182–203. <https://doi.org/10.1152/jn.1988.60.1.182>.
- Berlin, D. A., Gulick, R. M., ve Martinez, F. J. (2020). Severe Covid-19. *New England Journal of Medicine*, 383(25), 2451–2460. <https://doi.org/10.1056/nejmcp2009575>.
- Bess, F. H., ve Humes, L. E. (2008). *Audiology: The Fundamenta* (Fourth Edi). Philadelphia, USA: Wolters Kluwer.
- Beukes, E. W., Baguley, D. M., Jacquemin, L., Lourenco, M., Allen, P. M., Onozuka, J., Stockdale, D., Kaldo, V., Andersson, G., ve Manchaiah, V. (2020). Changes in Tinnitus Experiences During the COVID-19 Pandemic. *Frontiers in public health*, 8, 592878. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.592878>.
- Bokhary, H., Chaudhry, S., & Abidi, S. (2021). Labyrinthitis: A Rare Consequence of COVID-19 Infection. *Cureus*, 13(8), e17121. <https://doi.org/10.7759/cureus.17121>
- Casale, J., Browne, T., Murray, I., vd. Physiology, Vestibular System. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532978/>.
- Cascella, M., Rajnik, M., Aleem, A., Dulebohn, S. C., ve Di Napoli, R. (2021). Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19). In *StatPearls*. StatPearls Publishing. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>.
- Chan, J. F., To, K. K., Tse, H., Jin, D. Y., ve Yuen, K. Y. (2013). Interspecies transmission and emergence of novel viruses: lessons from bats and birds. *Trends in microbiology*, 21(10), 544–555. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2013.05.005>.
- Chandrasekhar, S. S., Tsai Do, B. S., Schwartz, S. R., Bontempo, L. J., Faucett, E. A., Finestone, S. A., Hollingsworth, D. B., Kelley, D. M., Kmucha, S. T., Moonis, G., Poling, G. L., Roberts, J. K., Stachler, R. J., Zeitler, D. M., Corrigan, M. D., Nnacheta, L. C., & Satterfield, L. (2019). Clinical Practice Guideline: Sudden Hearing Loss (Update). *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 161(1_suppl), S1–S45. <https://doi.org/10.1177/0194599819859885>
- Chirakkal, P., Al Hail, A. N., Zada, N., ve Vijayakumar, D. S. (2021). COVID-19 and Tinnitus. *Ear, Nose and Throat Journal*, 100(2_suppl), 160S-162S. <https://doi.org/10.1177/0145561320974849>.
- Cohen, B. E., Durstenfeld, A., ve Roehm, P. C. (2014). Viral causes of hearing loss: a review for hearing health professionals. *Trends in hearing*, 18, 2331216514541361. <https://doi.org/10.1177/2331216514541361>.

- Coles R. R. (1984). Epidemiology of tinnitus: (1) prevalence. *The Journal of laryngology and otology. Supplement*, 9, 7–15. <https://doi.org/10.1017/s1755146300090041>.
- Collier, D. A., De Marco, A., Ferreira, I., Meng, B., Datir, R., Walls, A. C., Kemp S, S. A., Bassi, J., Pinto, D., Fregni, C. S., Bianchi, S., Tortorici, M. A., Bowen, J., Culap, K., Jaconi, S., Cameroni, E., Snell, G., Pizzuto, M. S., Pellanda, A. F., Garzoni, C., ... Gupta, R. K. (2021). SARS-CoV-2 B.1.1.7 sensitivity to mRNA vaccine-elicited, convalescent and monoclonal antibodies. *medRxiv : the preprint server for health sciences*, 2021.01.19.21249840. <https://doi.org/10.1101/2021.01.19.21249840>.
- Coopersmith, C. M., Antonelli, M., Bauer, S. R., Deutschman, C. S., Evans, L. E., Ferrer, R., Hellman, J., Jog, S., Kesecioglu, J., Kissoon, N., Martin-Loeches, I., Nunnally, M. E., Prescott, H. C., Rhodes, A., Talmor, D., Tissieres, P., ve De Backer, D. (2021). The Surviving Sepsis Campaign: Research Priorities for Coronavirus Disease 2019 in Critical Illness. *Critical care medicine*, 49(4), 598–622. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004895>.
- Corman, V. M., Landt, O., Kaiser, M., Molenkamp, R., Meijer, A., Chu, D. K., Bleicker, T., Brünink, S., Schneider, J., Schmidt, M. L., Mulders, D. G., Haagmans, B. L., van der Veer, B., van den Brink, S., Wijsman, L., Goderski, G., Romette, J. L., Ellis, J., Zambon, M., Peiris, M., ... Drosten, C. (2020). Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Euro surveillance : bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*, 25(3), 2000045. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.3.2000045>.
- COVID-19 diagnostic testing. *Mayo Clinic*. Erişim adresi: <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/covid-19-diagnostic-test/about/pac-20488900>. Erişim Tarihi:20 Ağustos 2021.
- Cui, C., Yao, Q., Zhang, D., Zhao, Y., Zhang, K., Nisenbaum, E., Cao, P., Zhao, K., Huang, X., Leng, D., Liu, C., Li, N., Luo, Y., Chen, B., Casiano, R., Weed, D., Sargi, Z., Telischi, F., Lu, H., Denny, J. C., 3rd, ... Liu, X. (2020). Approaching Otolaryngology Patients During the COVID-19 Pandemic. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 163(1), 121–131. <https://doi.org/10.1177/0194599820926144>.
- Cure, E., ve Cumhur Cure, M. (2020). Comment on "Hearing loss and COVID-19: A note". *American journal of otolaryngology*, 41(4), 102513. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102513>.
- Degen, C., Lenarz, T., & Willenborg, K. (2020). Acute Profound Sensorineural Hearing Loss After COVID-19 Pneumonia. *Mayo Clinic proceedings*, 95(8), 1801–1803. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.05.034>

- Fidan V. (2020). New type of corona virus induced acute otitis media in adult. *American journal of otolaryngology*, 41(3), 102487. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102487>.
- Fidan, V., Akin, O., & Koyuncu, H. (2021). Rised sudden sensorineural hearing loss during COVID-19 widespread. *American journal of otolaryngology*, 42(5), 102996. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2021.102996>
- Finelli, L., Gupta, V., Petigara, T., Yu, K., Bauer, K. A., ve Puzniak, L. A. (2021). Mortality Among US Patients Hospitalized With SARS-CoV-2 Infection in 2020. *JAMA network open*, 4(4), e216556. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.6556>.
- Frazier, K. M., Hooper, J. E., Mostafa, H. H., & Stewart, C. M. (2020). SARS-CoV-2 Virus Isolated From the Mastoid and Middle Ear: Implications for COVID-19 Precautions During Ear Surgery. *JAMA otolaryngology-- head & neck surgery*, 146(10), 964–966. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.1922>
- Gandhi, R. T., Lynch, J. B., ve Del Rio, C. (2020). Mild or Moderate Covid-19. *The New England journal of medicine*, 383(18), 1757–1766. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2009249>.
- Gebhard, C., Regitz-Zagrosek, V., Neuhauser, H. K., Morgan, R., ve Klein, S. L. (2020). Impact of sex and gender on COVID-19 outcomes in Europe. *Biology of sex differences*, 11(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s13293-020-00304-9>.
- Gelfand, S. A. (2016). *Essentials of Audiology* (Fourth Edition). Thieme Medical Publishers.
- Gosavi, S., Nagarajan, S., Shah, N. J., Thomas, N., Kumar, K. R., & Sangole, V. (2021). ENT Symptomology in Active COVID-19 Patients in our Tertiary Care Centre. *Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery : official publication of the Association of Otolaryngologists of India*, 1–6. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s12070-021-02815-2>
- Graven, S. N., & Browne, J. V. (2008). Auditory Development in the Fetus and Infant. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 8(4), 187-193. <https://doi.org/10.1053/j.nainr.2008.10.010>.
- Greaney, A. J., Loes, A. N., Crawford, K. H., Starr, T. N., Malone, K. D., Chu, H. Y., ve Bloom, J. D. (2021). Comprehensive mapping of mutations in the SARS-CoV-2 receptor-binding domain that affect recognition by polyclonal human plasma antibodies. *Cell Host and Microbe*, 29(3), 463-476.e6. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2021.02.003>.
- Hajikhani, B., Calcagno, T., Nasiri, M. J., Jamshidi, P., Dadashi, M., Goudarzi, M., Eshraghi, A. A., FACS, & Mirsaedi, M. (2020). Olfactory and gustatory dysfunction in COVID-19 patients: A meta-analysis study. *Physiological reports*, 8(18), e14578. <https://doi.org/10.14814/phy2.14578>

- Han, W., Quan, B., Guo, Y., Zhang, J., Lu, Y., Feng, G., Wu, Q., Fang, F., Cheng, L., Jiao, N., Li, X., ve Chen, Q. (2020). The course of clinical diagnosis and treatment of a case infected with coronavirus disease 2019. *Journal of medical virology*, 92(5), 461–463. <https://doi.org/10.1002/jmv.25711>.
- Henry, J. A., Zaugg, T. ve Schechter, M. A. (2005). [Clinical Guide for Audiologic Tinnitus Management II](#). *ASHAWIRE*, 14(1), 49-70. Erişim adresi : <https://pubs.asha.org/doi/10.1044/1059-0889%282005/005%29>.
- Hitier, M., Besnard, S., ve Smith, P. F. (2014). Vestibular pathways involved in cognition. *Frontiers in integrative neuroscience*, 8, 59. <https://doi.org/10.3389/fnint.2014.00059>.
- Hu, B., Guo, H., Zhou, P., ve Shi, Z. L. (2021). Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID 19. *Nature Reviews Microbiology*, 19(3), 141–154. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>.
- Jafari, Z., Kolb, B. E., & Mohajerani, M. H. (2021). Hearing Loss, Tinnitus, and Dizziness in COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Canadian journal of neurological sciences. Le journal canadien des sciences neurologiques*, 1–12. Advance online publication. <https://doi.org/10.1017/cjn.2021.63>
- Jaffri, A., ve Jaffri, U. A. (2020). Post-Intensive care syndrome and COVID-19: crisis after a crisis? *Heart and Lung*, 49(6), 883–884. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2020.06.006>.
- Jastreboff P. J. (1990). Phantom auditory perception (tinnitus): mechanisms of generation and perception. *Neuroscience research*, 8(4), 221–254. [https://doi.org/10.1016/0168-0102\(90\)90031-9](https://doi.org/10.1016/0168-0102(90)90031-9).
- Jin, J. M., Bai, P., He, W., Wu, F., Liu, X. F., Han, D. M., Liu, S., ve Yang, J. K. (2020). Gender Differences in Patients With COVID-19: Focus on Severity and Mortality. *Frontiers in public health*, 8, 152. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00152>.
- Jung, Y. W., Ha, S. O., Kim, J. H., Yang, W. S., & Park, Y. S. (2021). Experience of a Neuro-Emergency Expert in the Emergency Department during One Year of the COVID-19 Pandemic. *International journal of environmental research and public health*, 18(18), 9461. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189461>
- Karimi-Galougahi, M., Naeini, A. S., Raad, N., Mikaniki, N., ve Ghorbani, J. (2020). Vertigo and hearing loss during the COVID-19 pandemic - is there an association?. *Acta otorhinolaryngologica Italica : organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale*, 40(6), 463–465. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-N0820>.
- Katz, J., Chasin, M., English, K., Hood, L. J., ve Tillery, K. L. (2014). *Handbook of clinical audiology: Seventh edition. Handbook of Clinical Audiology: Seventh Edition*. Wolters Kluwer Publishers.

- [Kaylie, D. M.](https://www.msmanuals.com/professional/ear,-nose,-and-throat-disorders/approach-to-the-patient-with-ear-problems/tinnitus) (2021). Tinnitus. *MSD Manual Professional Version*. Erişim adresi: <https://www.msmanuals.com/professional/ear,-nose,-and-throat-disorders/approach-to-the-patient-with-ear-problems/tinnitus>
- Kenneth McIntosh. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Epidemiology, virology, and prevention. *Uptodate*, 1, 1–27. Erişim adresi : https://www.cmim.org/PDF_covid/Coronavirus_disease2019_COVID-19_UpToDate2.pdf
- Kerber, K. A., Baloh, R. W. (2011). The evaluation of a patient with dizziness. *Neurology Clinical Practice*, 1(1),24-33. doi 10.1212/cpj.0b013e31823d07b6.
- Khan, S., ve Chang, R. (2013). Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabilitation*, 32(3), 437–443. <https://doi.org/10.3233/NRE-130866>.
- Kilic, O., Kalcioğlu, M. T., Cag, Y., Tuysuz, O., Pektaş, E., Caskurlu, H., ve Cetin, F. (2020). Could sudden sensorineural hearing loss be the sole manifestation of COVID-19? An investigation into SARS-COV-2 in the etiology of sudden sensorineural hearing loss. *International journal of infectious diseases : IJID : official publication of the International Society for Infectious Diseases*, 97, 208–211. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.06.023>.
- Kim, J. E., Heo, J. H., Kim, H. O., Song, S. H., Park, S. S., Park, T. H., Ahn, J. Y., Kim, M. K., ve Choi, J. P. (2017). Neurological Complications during Treatment of Middle East Respiratory Syndrome. *Journal of clinical neurology (Seoul, Korea)*, 13(3), 227–233. <https://doi.org/10.3988/jcn.2017.13.3.227>.
- Kingma, H. R., van de Berg. (2016). *Anatomy, physiology, and physics of the peripheral vestibular system*, Editor(s): Joseph M. Furman, Thomas Lempert, Handbook of Clinical Neurology, Elsevier, 137, 1-16. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63437-5.00001-7>.
- Knibbs, J. (2020). Coronavirus symptoms: US woman reveals an unusual symptom she experienced. *Erişim adresi*: <https://www.express.co.uk/life-style/health/1259453/coronavirus-update-news-symptoms-hearing-loss>.
- Konrad-Martin, D., Poling, G. L., Garinis, A. C., Ortiz, C. E., Hopper, J., O'Connell Bennett, K., & Dille, M. F. (2018). Applying U.S. national guidelines for ototoxicity monitoring in adult patients: perspectives on patient populations, service gaps, barriers, and solutions. *International journal of audiology*, 57(sup4), S3–S18. <https://doi.org/10.1080/14992027.2017.1398421>
- Koumpa, F. S., Forde, C. T., & Manjaly, J. G. (2020). Sudden irreversible hearing loss post COVID-19. *BMJ case reports*, 13(11), e238419. <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-238419>
- Kramer, S., ve Brown, D. K. (2019). *Audiology Science to Practice Third Edition*. Plural Publishing.

- Kwenandar, F., Japar, K. V., Damay, V., Hariyanto, T. I., Tanaka, M., Lugito, N., & Kurniawan, A. (2020). Coronavirus disease 2019 and cardiovascular system: A narrative review. *International journal of cardiology. Heart & vasculature*, 29, 100557. <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2020.100557>
- Lang, B., Hintze, J., & Conlon, B. (2020). Coronavirus disease 2019 and sudden sensorineural hearing loss. *The Journal of laryngology and otology*, 1–3. Advance online publication. <https://doi.org/10.1017/S0022215120002145>
- Lauer, S. A., Grantz, K. H., Bi, Q., Jones, F. K., Zheng, Q., Meredith, H. R., Azman, A. S., Reich, N. G., ve Lessler, J. (2020). The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Annals of internal medicine*, 172(9), 577–582. <https://doi.org/10.7326/M20-0504>.
- Lechien, J. R., Chiesa-Estomba, C. M., De Siaty, D. R., Horoi, M., Le Bon, S. D., Rodriguez, A., Dequanter, D., Blecic, S., El Afia, F., Distinguin, L., Chekkoury-Idrissi, Y., Hans, S., Delgado, I. L., Calvo-Henriquez, C., Lavigne, P., Falanga, C., Barillari, M. R., Cammaroto, G., Khalife, M., Leich, P., ... Saussez, S. (2020). Olfactory and gustatory dysfunctions as a clinical presentation of mild-to-moderate forms of the coronavirus disease (COVID-19): a multicenter European study. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 277(8), 2251–2261. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-05965-1>.
- Lechien, J. R., Chiesa-Estomba, C. M., Place, S., Van Laethem, Y., Cabaraux, P., Mat, Q., Huet, K., Plzak, J., Horoi, M., Hans, S., Rosaria Barillari, M., Cammaroto, G., Fakhry, N., Martiny, D., Ayad, T., Jouffe, L., Hopkins, C., Saussez, S., ve COVID-19 Task Force of YO-IFOS (2020). Clinical and epidemiological characteristics of 1420 European patients with mild-to-moderate coronavirus disease 2019. *Journal of internal medicine*, 288(3), 335–344. <https://doi.org/10.1111/joim.13089>.
- Li, J., Huang, D. Q., Zou, B., Yang, H., Hui, W. Z., Rui, F., Yee, N., Liu, C., Nerurkar, S. N., Kai, J., Teng, M., Li, X., Zeng, H., Borghi, J. A., Henry, L., Cheung, R., ve Nguyen, M. H. (2021). Epidemiology of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of clinical characteristics, risk factors, and outcomes. *Journal of medical virology*, 93(3), 1449–1458. <https://doi.org/10.1002/jmv.26424>.
- Liu, Y., Ning, Z., Chen, Y., Guo, M., Liu, Y., Gali, N. K., Sun, L., Duan, Y., Cai, J., Westerdahl, D., Liu, X., Xu, K., Ho, K. F., Kan, H., Fu, Q., ve Lan, K. (2020). Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. *Nature*, 582(7813), 557–560. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2271-3>.

- Lu, R., Zhao, X., Li, J., Niu, P., Yang, B., Wu, H., Wang, W., Song, H., Huang, B., Zhu, N., Bi, Y., Ma, X., Zhan, F., Wang, L., Hu, T., Zhou, H., Hu, Z., Zhou, W., Zhao, L., ... Tan, W. (2020). Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *The Lancet*, 395(10224), 565–574. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30251-8).
- Maharaj, S., Bello Alvarez, M., Mungul, S., ve Hari, K. (2020). Otologic dysfunction in patients with COVID-19: A systematic review. *Laryngoscope investigative otolaryngology*, 5(6), 1192–1196. <https://doi.org/10.1002/lio2.498>.
- Mao, L., Jin, H., Wang, M., Hu, Y., Chen, S., He, Q., Chang, J., Hong, C., Zhou, Y., Wang, D., Miao, X., Li, Y., ve Hu, B. (2020). Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA neurology*, 77(6), 683–690. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2020.1127>.
- Maroonroge, S., Emanuel, D., ve Letowski, T. (2009). *Basic anatomy of the hearing system*. İçinde C. E. Rash, M. B. Russo, T. R. Letowski, ve E. T. Schmeisser (Ed.), *Helmet-mounted Displays: Sensation, Perception, and Cognition Issues* (279– 306). Fort Rucker, Alabama: U.S. Army Aeromedical Research Laboratory.
- Matschke, J., Lütgehetmann, M., Hagel, C., Sperhake, J. P., Schröder, A. S., Edler, C., Mushumba, H., Fitzek, A., Allweiss, L., Dandri, M., Dottermusch, M., Heinemann, A., Pfefferle, S., Schwabenland, M., Sumner Magruder, D., Bonn, S., Prinz, M., Gerloff, C., Püschel, K., Krasemann, S., ... Glatzel, M. (2020). Neuropathology of patients with COVID-19 in Germany: a post-mortem case series. *The Lancet. Neurology*, 19(11), 919–929. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(20\)30308-2](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(20)30308-2)
- McCombe, A., Baguley, D., Coles, R., McKenna, L., McKinney, C., Windle-Taylor, P., ve British Association of Otolaryngologists, Head and Neck Surgeons (2001). Guidelines for the grading of tinnitus severity: the results of a working group commissioned by the British Association of Otolaryngologists, Head and Neck Surgeons, 1999. *Clinical otolaryngology and allied sciences*, 26(5), 388–393. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2273.2001.00490.x>.
- McCormack, A., Edmondson-Jones, M., Somerset, S., & Hall, D. (2016). A systematic review of the reporting of tinnitus prevalence and severity. *Hearing research*, 337, 70–79. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2016.05.009>
- Mizumoto, K., Kagaya, K., Zarebski, A., ve Chowell, G. (2020). Estimating the asymptomatic proportion of coronavirus disease 2019 (COVID-19) cases on board the Diamond Princess cruise ship, Yokohama, Japan, 2020. *Euro surveillance : bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*, 25(10), 2000180. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.10.2000180>.
- Moller, A. R. (2006). *Hearing: Anatomy, Physiology and Disorders of The Auditory System* (Second Edition). Elsevier Publishers.

- Moore, B. C. J. (2013). *An Introduction to the Psychology of Hearing* (Sixth Edition). Boston. Brill Publishers.
- Moyo-Gwete, T., Madzivhandila, M., Makhado, Z., Ayres, F., Mhlanga, D., Oosthuysen, B., Lambson, B. E., Kgagudi, P., Tegally, H., Iranzadeh, A., Doolabh, D., Tyers, L., Chinhoyi, L. R., Mennen, M., Skelm, S., Kurt Wibmer, C., Bhiman, J. N., Ueckermann, V., Rossouw, T., ... Moore, P. L. (2021). SARS-CoV-2 501Y.V2 (B.1.351) elicits cross-reactive neutralizing antibodies. <https://doi.org/10.1101/2021.03.06.434193>.
- Munro, K. J., Uus, K., Almufarrij, I., Chaudhuri, N., & Yioe, V. (2020). Persistent self-reported changes in hearing and tinnitus in post-hospitalisation COVID-19 cases. *International journal of audiology*, 59(12), 889–890. <https://doi.org/10.1080/14992027.2020.1798519>
- Mustafa M. (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>.
- Dobie, R. A., Van Hemel, S. (2004). National Research Council (US) Committee on Disability Determination for Individuals with Hearing Impairments, *Hearing Loss: Determining Eligibility for Social Security Benefits*. National Academies Press (US). Basics of Sound, the Ear, and Hearing. Erişim adresi: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK207834/>.
- Newman, C. W., Jacobson, G. P., Spitzer, J. B. (1996). Development of the Tinnitus Handicap Inventory. *Archives of Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 122(2), 143–148. <https://doi.org/10.1001/archotol.1996.01890140029007>.
- Newman, C. W., Sandridge, S. A., ve Jacobson, G. P. (1998). Psychometric adequacy of the Tinnitus Handicap Inventory (THI) for evaluating treatment outcome. *Journal of the American Academy of Audiology*, 9(2), 153–160.
- Niazkar, H. R. (2020). The neurological manifestations of COVID-19. *Pratique Neurologique - FMC*, 11(3), 145–146. <https://doi.org/10.1016/j.praneu.2020.08.009>.
- Oghalai, J. S., ve Brownell, W. E. (2012). Anatomy and Physiology of the Ear. İçinde A. K. Lalwani (Ed.), *Current Diagnosis & Treatment in Otolaryngology Head & Neck Surgery* (Third Edit, ss. 599–615). New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Özçelik Korkmaz, M., Eğilmez, O. K., Özçelik, M. A., ve Güven, M. (2021). Otolaryngological manifestations of hospitalised patients with confirmed COVID-19 infection. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 278(5), 1675–1685. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06396-8>.

- Prayuenyong, P., Kasbekar, A. V., & Baguley, D. M. (2020). Clinical Implications of Chloroquine and Hydroxychloroquine Ototoxicity for COVID-19 Treatment: A Mini-Review. *Frontiers in public health*, 8, 252. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00252>
- Probst, R., Grevers, G., ve Iro, H. (2011). *Temel Otolaryngoloji: Adim Adim Öğrenme Rehberi* (N. Yıldırım, ed.). Nobel Tıp Kitabevleri.
- Raad, N., Ghorbani, J., Mikaniki, N., Haseli, S., Karimi-Galougahi, M. (2021). Otitis media in coronavirus disease 2019: a case series. *The Journal of laryngology and otology*, 135(1), 10–13. <https://doi.org/10.1017/S0022215120002741>.
- Román, G. C., Spencer, P. S., Reis, J., Buguet, A., Faris, M. E. A., Katrak, S. M., Láinez, M., Medina, M. T., Meshram, C., Mizusawa, H., Öztürk, S., ve Wasay, M. (2020). The neurology of COVID-19 revisited: A proposal from the Environmental Neurology Specialty Group of the World Federation of Neurology to implement international neurological registries. *Journal of the Neurological Sciences*, 414(May), 116884. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2020.116884>.
- Roncati, L., Ligabue, G., Fabbiani, L., Malagoli, C., Gallo, G., Lusenti, B., Nasillo, V., Manenti, A., ve Maiorana, A. (2020). Type 3 hypersensitivity in COVID-19 vasculitis. *Clinical immunology (Orlando, Fla.)*, 217, 108487. <https://doi.org/10.1016/j.clim.2020.108487>.
- Sadeghi, S. G., ve Cullen, K. E. (2015). Vestibular System. In *International Encyclopedia of the Social ve Behavioral Sciences: Second Edition*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.55053-3>.
- Sahin, A. R., A. Erdogan, P. M. Agaoglu, Y. Dineri, A. Y. Cakirci, M. E. Senel, and A. M. Tasdogan. (2020). 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Outbreak: A Review of the Current Literature. *Eurasian Journal of Medicine and Oncology* 4 (1): 1–7. doi:10.14744/ejmo.2020.12220.
- Saniasiaya J. (2021). Hearing Loss in SARS-CoV-2: What Do We Know?. *Ear, nose, & throat journal*, 100(2_suppl), 152S–154S. <https://doi.org/10.1177/0145561320946902>
- Santarpia, J. L., Rivera, D. N., Herrera, V. L., Morwitzer, M. J., Creager, H. M., Santarpia, G. W., Crown, K. K., Brett-Major, D. M., Schnaubelt, E. R., Broadhurst, M. J., Lawler, J. V., Reid, S. P., ve Lowe, J. J. (2020). Aerosol and surface transmission potential of SARS-CoV-2. In *medRxiv*. medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.03.23.20039446>.
- Sartoretti, E., Sartoretti, T., Imoberdorf, R., Dracklé, J., & Sartoretti-Schefer, S. (2020). Long-segment arterial cerebral vessel thrombosis after mild COVID-19. *BMJ case reports*, 13(9), e236571. <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-236571>

- Savtale, S., Hippargekar, P., Bhise, S., & Kothule, S. (2021). Prevalence of Otorhinolaryngological Symptoms in Covid 19 Patients. *Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery : official publication of the Association of Otolaryngologists of India*, 1–7. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s12070-021-02410-5>
- Sedaghat, Z., and N. Karimi. (2020). Guillain Barre Syndrome Associated with COVID-19 Infection: A Case Report. *Journal of Clinical Neuroscience* 76: 233–235. doi: 10.1016/j.jocn.2020.04.062.
- Seikel, J. A., King, D. W., ve Drumright, D. G. (2010). *Anatomy & Physiology for Speech, Language, and Hearing*, 4th edition. Delmar Publishers.
- Shah, S., Roche, J., France, K., & Izzat, S. (2021). Sudden sensorineural hearing loss in COVID-19: A case series from the Wrightington, Wigan and Leigh Teaching Hospitals, United Kingdom. *The Medical journal of Malaysia*, 76(Suppl 4), 55–59.
- Smith, M. J., Hayward, S. A., Innes, S. M., ve Miller, A. (2020). Point-of-care lung ultrasound in patients with COVID-19 - a narrative review. *Anaesthesia*, 75(8), 1096–1104. <https://doi.org/10.1111/anae.15082>
- Sriwijitalai, W., ve Wiwanitkit, V. (2020). Hearing loss and COVID-19: A note. *American journal of otolaryngology*, 41(3), 102473. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102473>.
- Stach, B. A. (2010). *Clinical Audiology: An Introduction* (Second edition). Delmar Publishers.
- Stohler, N. A., Reinau, D., Jick, S. S., Bodmer, D., & Meier, C. R. (2019). A study on the epidemiology of tinnitus in the United Kingdom. *Clinical epidemiology*, 11, 855–871. <https://doi.org/10.2147/CLEP.S213136>
- Stokes, E. K., Zambrano, L. D., Anderson, K. N., Marder, E. P., Raz, K. M., El Burai Felix, S., Tie, Y., ve Fullerton, K. E. (2020). Coronavirus Disease 2019 Case Surveillance. *Morbidity and mortality weekly report*, 69(24), 759–765. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6924e2>.
- Tai, W., He, L., Zhang, X., Pu, J., Voronin, D., Jiang, S., Zhou, Y., ve Du, L. (2020). Characterization of the receptor-binding domain (RBD) of 2019 novel coronavirus: implication for development of RBD protein as a viral attachment inhibitor and vaccine. *Cellular and Molecular Immunology*, 17(6), 613–620. <https://doi.org/10.1038/s41423-020-0400-4>.
- Tan, M., Cengiz, D. U., Demir, İ., Demirel, S., Çolak, S.C., Karakaş, O., Bayındır, T.(2021). Effects of Covid-19 on the audio-vestibular System. *American Journal of Otolaryngology*, 43(1). <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2021.103173>.

- T.C. Sağlık Bakanlığı.(2020). COVID-19 Bililendirme Platformu. Erişim Adresi: <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66494/pandemi.html>. Erişim Tarihi: 2 Temmuz 2021.
- Teuwen, L. A., Geldhof, V., Pasut, A., ve Carmeliet, P. (2020). COVID-19: the vasculature unleashed. *Nature reviews. Immunology*, 20(7), 389–391. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-0343-0>.
- Tsai, L. K., S. T. Hsieh, C. C. Chao, Y. C. Chen, Y. H. Lin, S. C. Chang, and Y. C. Chang.(2004). Neuromuscular Disorders in Severe Acute Respiratory Syndrome. *Archives of Neurology*. 61 (11): 1669–1673. doi:10.1001/archneur.61.11.1669.
- Tyrrell, D. A., & Bynoe, M. L. (1966). Cultivation of viruses from a high proportion of patients with colds. *Lancet (London, England)*, 1(7428), 76–77. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(66\)92364-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(66)92364-6)
- Vaira, L. A., Salzano, G., Deiana, G., ve De Riu, G. (2020). Anosmia and Ageusia: Common Findings in COVID-19 Patients. *The Laryngoscope*, 130(7), 1787. <https://doi.org/10.1002/lary.28692>.
- van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D. H., Holbrook, M. G., Gamble, A., Williamson, B. N., Tamin, A., Harcourt, J. L., Thornburg, N. J., Gerber, S. I., Lloyd-Smith, J. O., de Wit, E., ve Munster, V. J. (2020). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine*, 382(16), 1564–1567. <https://doi.org/10.1056/nejmc2004973>.
- Vielsmeier, V., Marcrum, S. C., Weber, F. C., Langguth, B., & Hintschich, C. (2021). Audiological Effects of COVID-19 Infection: Results of a Standardized Interview. *The Canadian journal of neurological sciences. Le journal canadien des sciences neurologiques*, 1–2. Advance online publication. <https://doi.org/10.1017/cjn.2021.179>
- Viola, P., Ralli, M., Pisani, D., Malanga, D., Sculco, D., Messina, L., Laria, C., Aragona, T., Leopardi, G., Ursini, F., Scarpa, A., Topazio, D., Cama, A., Vespertini, V., Quintieri, F., Cosco, L., Cunsolo, E. M., ve Chiarella, G. (2021). Tinnitus and equilibrium disorders in COVID-19 patients: preliminary results. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 278(10), 3725–3730. <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06440-7>.
- Vogel, A. B., Kanevsky, I., Che, Y., Swanson, K. A., Muik, A., Vormehr, M., Kranz, L. M., Walzer, K. C., Hein, S., Güler, A., Loschko, J., Maddur, M. S., Ota-Setlik, A., Tompkins, K., Cole, J., Lui, B. G., Ziegenhals, T., Plaschke, A., Eisel, D., ... Sahin, U. (2021). Immunogenic BNT162b vaccines protect rhesus macaques from SARS-CoV-2. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03275-y>.

- Ye, Z., Zhang, Y., Wang, Y., Huang, Z., ve Song, B. (2020). Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. *European radiology*, 30(8), 4381–4389. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06801-0>.
- Young Y. H. (2020). Contemporary review of the causes and differential diagnosis of sudden sensorineural hearing loss. *International journal of audiology*, 59(4), 243–253. <https://doi.org/10.1080/14992027.2019.1689432>.
- Zalewski C. K. (2015). Aging of the Human Vestibular System. *Seminars in hearing*, 36(3), 175–196. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555120>.
- Zhu, J., Zhong, Z., Ji, P., Li, H., Li, B., Pang, J., Zhang, J., ve Zhao, C. (2020). Clinicopathological characteristics of 8697 patients with COVID-19 in China: a meta-analysis. *Family medicine and community health*, 8(2), e000406. <https://doi.org/10.1136/fmch-2020-000406>.
- Wang, J., Jiang, M., Chen, X., ve Montaner, L. J. (2020). Cytokine storm and leukocyte changes in mild versus severe SARS-CoV-2 infection: Review of 3939 COVID-19 patients in China and emerging pathogenesis and therapy concepts. *Journal of leukocyte biology*, 108(1), 17–41. <https://doi.org/10.1002/JLB.3COVR0520-272R>.
- Whittaker, A., Anson, M., & Harky, A. (2020). Neurological Manifestations of COVID-19: A systematic review and current update. *Acta neurologica Scandinavica*, 142(1), 14–22. <https://doi.org/10.1111/ane.13266>
- Wiersinga, W. J., Rhodes, A., Cheng, A. C., Peacock, S. J., ve Prescott, H. C. (2020). Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*, 324(8), 782–793. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>.
- World Health Organization. (2021). Erişim Adresi: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-1on-covid-19---22-june-2021>. Erişim Tarihi: 22 Haziran 2021.
- World Health Organization. (2021). Erişim Adresi: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-operational-update-on-covid-19---5-april-2021>. Erişim Tarihi: 5 Nisan 2021.
- Wong, S. H., Lui, R. N., ve Sung, J. J. (2020). Covid-19 and the digestive system. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 35(5), 744–748. <https://doi.org/10.1111/jgh.15047>.
- Wong, V. (1997). A Neurophysiological Study in Children with Miller Fisher Syndrome and Guillain-Barre Syndrome. *Brain and Development*. 19 (3): 197–204. doi:10.1016/S0387-7604(96)00554-2.

EKLER

EK-A. ETİK KURUL KARAR ÖRNEĞİ




T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
Etik Kurul Başkanlığı

ETİK KURUL KARAR ÖRNEĞİ

TOPLANTI TARİHİ: 03.12.2021
TOPLANTI SAYISI: 2021-37

KARAR NO: 2021-37-08: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Odyoloji Yüksek Lisans Programı 201006001 numaralı Betül ÖZDEMİR' in "COVID-19'un İşitme ve Vestibüler Sistem Üzerine Etkilerinin İncelenmesi" konulu çalışması hakkında yapacağı anket sorularının, etik kurallara uygun olup olmadığını tespit etmek üzere, İGÜ Etik Kurulumuzun 26.08.2021 tarih ve 2021-27 sayılı toplantısında, İGÜ Etik Kurul Yönergesininin 12(1) maddesine göre değerlendirme yapmak üzere görevlendirilen öğretim elemanlarının raporları incelenmiş olup, ilgili çalışmada yer alan bilimsel araştırmanın etik kurallara uygun olduğuna oy birliği ile karar verildi.

EK-B. KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

	ETİK KURUL KATILIMCILAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Doküman No	ET.FR.06
		Yayın Tarihi	09.07.2018
		Revizyon Tarihi	-
		Revizyon No	00
		Sayfa Sayısı	01

Sizi, **İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulu**'ndan 02/ 03 / 2021 tarih 2021-11-16 sayı ile izin alınan* ve Odyolog Betül Özdemir tarafından yürütülen "Covid-19'un İşitme ve Vestibüler Sistem Üzerine Etkilerinin İncelenmesi" başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahipsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size bir ödeme yapılmayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

*İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurulundan izni alındıktan sonra doldurularak kullanılacaktır.

Araştırmanın Amacı	Bu çalışmanın amacı koronavirüs hastalığının odyolojik ve vestibüler sistem üzerine etkilerini belirlemektir.
Araştırmanın Yöntemi	COVID-19 pozitif çıkan kişilere salgınının işitme kaybı, tinnitus, baş dönmesi, kulak ve boğaz ağrısı deneyimleri üzerindeki etkisini araştırmak için bir anket çalışması tasarımı uygulanacaktır. Anketin başlangıcında onam formu yer alacaktır.
Araştırmanın Öngörülen Süresi (Başlama ve Bitiş Tarihi)	Veri Toplaması ve Uygulama Aşaması 03.03.2021-30.08.2021 tarihlerinde yapılması planlanmıştır.
Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı	177 kişi
Görüntü ve/veya ses kaydı alınacak mı?	Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>

Tablo katılımcıların anlayabileceği biçimde, akademik dil kullanılmadan yazılacaktır.

KATILIMCI BEYANI

Yukarıda amacı ve içeriği belirtilen bu araştırma ile ilgili bilgiler tarafıma aktarıldı. Bu bilgilerden sonra araştırmaya katılımcı olarak davet edildim. Bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğim takdirde gerek araştırma yürütülürken gerekse yayımlandığında kimliğimin gizli tutulacağı konusunda güvence aldım. Bana ait verilerin kullanımına izin veriyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin dikkatle korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden çekilebilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana herhangi bir ödeme yapılamayacaktır. Araştırma ile ilgili bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu çalışmaya hiçbir baskı altında kalmadan kendi bireysel onayım ile kabliyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Araştırma yürütücüsü (Tez çalışmalarında Danışman tarafından imzalanacaktır.)

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Katılımcı

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

Velayet veya Vesayet Altındaki Katılımcılar için Veli/Vasi

Adı ve Soyadı		Tarih ve İmza
Adres ve telefonu		

1/1

EK-C. ANKET FORMU ÖRNEĞİ

Sayın Katılımcı,

Sizi Odyolog Betül Özdemir'in yüksek lisans tez araştırmasına davet ediyoruz. Katıldığınız bu çalışma bilimsel nitelikte bir araştırma olup konusu "Covid-19'un İşitme ve Vestibüler Sistem Üzerine Etkilerinin İncelenmesi"dir. Bu çalışmanın amacı koronavirüs hastalığının odyolojik ve vestibüler sistem üzerine etkilerini belirlemektir. Araştırmaya katılımınız tamamen gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler sadece akademik amaçlı kullanılacak olup bilgileriniz ve yanıtlarınız tamamıyla gizli tutulacak; elde edilecek bilgiler toplu halde yalnızca araştırmacılar tarafından değerlendirilecek ve bilimsel yayınlarda kullanılabilir.

Araştırma Katılmayı kabul ediyor musunuz?

EVET	
HAYIR	

E-posta adresiniz

.....

1. KISIM : DEMOGRAFİK BİLGİLER

1) Cinsiyetiniz

Kadın	
Erkek	

2) Yaşınız

18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75 ve üzeri

3) Eğitim Durumunuz

İlköğretim	Lise	Ön Lisans	Lisans	Yüksek Lisans ve Üzeri

2. KISIM: ŞİKAYETLER

KORONAVİRÜSTEN ÖNCE

1) COVID-19 pozitif tanınızdan önce tanılanmış bir işitme kaybınız var mı? Varsa tanınız nedir?

.....

2) COVID-19 pozitif tanınızdan önce İşitme güçlüğü/ sorunları yaşıyor muydunuz?

Hayır	
-------	--

EVET ise bu sorunu nasıl tanımlarsınız?

Hiç de rahatsız edici değil	Biraz rahatsız edici	Orta derecede rahatsız edici	Çok rahatsız edici	Son derece rahatsız edici

3) COVID-19 pozitif tanınızdan önce Kulak çınlaması yaşıyor muydunuz? (Herhangi bir ses yokluğunda baş ve/veya kulaklarda bir ses duyma terimi)

Hayır	
-------	--

EVET ise bu sorunu nasıl tanımlarsınız?

Hiç de rahatsız edici değil	Biraz rahatsız edici	Orta derecede rahatsız edici	Çok rahatsız edici	Son derece rahatsız edici

4) COVID-19 pozitif tanınızdan “önce” baş dönmesi yaşıyor muydunuz?

Hayır	
-------	--

EVET ise bu sorunu nasıl tanımlarsınız?

Hiç de rahatsız edici değil	Biraz rahatsız edici	Orta derecede rahatsız edici	Çok rahatsız edici	Son derece rahatsız edici

5) COVID-19 pozitif tanınızdan “önce” kulağınızda veya boğazınızda bir ağrı hissediyor muydunuz?

Hayır	
-------	--

EVET ise bu sorunu nasıl tanımlarsınız?

Hiç de rahatsız edici değil	Biraz rahatsız edici	Orta derecede rahatsız edici	Çok rahatsız edici	Son derece rahatsız edici

KORONAVİRÜSTEN SONRA

6) COVID-19 pozitif tanınızdan sonra işitme güçlüğü/sorunları yaşamaya başladınız mı?

Hayır	
-------	--

EVET ise bu sorunu nasıl tanımlarsınız?

Hiç de rahatsız edici değil	Biraz rahatsız edici	Orta derecede rahatsız edici	Çok rahatsız edici	Son derece rahatsız edici

7) COVID-19 pozitif tanınızdan sonra kulak çınlaması yaşamaya başladınız mı? (Herhangi bir ses yokluğunda baş ve/veya kulaklarda bir ses duyma terimi).

Hayır	
-------	--

EVET ise bu sorunu nasıl tanımlarsınız?

Hiç de rahatsız edici değil	Biraz rahatsız edici	Orta derecede rahatsız edici	Çok rahatsız edici	Son derece rahatsız edici

8) Kulak Çınlamanızın özelliklerini belirtebilir misiniz?

Ara Sıra	Sürekli Dalgalı	Kalıcı	Nabız atımı gibi	Sürekli

9) Kulak Çınlamanızın şiddetini belirtir misiniz? (1: En az, 10: En fazla)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10) Koronavirüs sebebiyle ilaç kullandınız mı?

Evet. Lütfen ilacın adını yazınız.	
Hayır	

11) Kullandığınız ilaçlar işitmenizi etkiledi mi?

Hayır.	
Evet. Kalıcı işitme kaybı oluşturdu/şiddetlendirdi.	
Evet. Sadece kısa bir süre işitme duyumda azalma oldu sonra düzeldi.	

12) Kullandığınız ilaçlar kulak çınlamanızı etkiledi mi?

Hayır.	
Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	
Evet. Sadece kısa bir süre kulağında çınlama oldu sonra düzeldi.	

13) Koronavirüs döneminde sağlıkla ilgili endişeleriniz kulak çınlamanızı etkiledi mi?

Hayır.	
Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	
Evet. Sadece kısa bir süre kulağınızda çınlama oldu sonra düzeldi.	

14) Koronavirüs dönemindeki yaşam tarzı değişiklikleri kulak çınlamanızı etkiledi mi?

Hayır.	
Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	
Evet. Sadece kısa bir süre kulağınızda çınlama oldu sonra düzeldi.	

15) Sosyal mesafe ve sosyal uzaklaşma gereklilikleri kulak çınlamanızı etkiledi mi?

Hayır.	
Evet. Kalıcı kulak çınlaması oluşturdu/şiddetlendirdi.	
Evet. Sadece kısa bir süre kulağınızda çınlama oldu sonra düzeldi.	

Tinnitus Engellilik Anketi

Açıklama: Bu anketin amacı, kulak çınlamanızın (tinnitusun) neden olabileceği sorunların derecesinin saptanmasına yardımcı olmaktır. Her soru için 'Evet', 'Hayır' ve 'Bazen' yanıtlarından birini işaretleyiniz.

1	Kulak çınlamanız nedeniyle, dikkatinizi toplamakta zorlanıyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
2	Kulak çınlamanızın yüksekliği nedeniyle, insanları duyarken zorlanıyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
3	Kulak çınlamanız, sizi sinirlendiriyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
4	Kulak çınlamanız, kafanızı karıştırıyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
5	Kulak çınlamanız nedeniyle, kendinizi çaresiz hissediyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
6	Kulak çınlamanızdan büyük oranda şikayetçi misiniz?	Evet	Hayır	Bazen
7	Kulak çınlamanız nedeniyle, gece uykuya dalmakta güçlük çekiyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
8	Kulak çınlamanızdan kurtulamayacağınız hissine kapılıyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
9	Kulak çınlamanız, (dışarıda akşam yemeğine çıkmak veya sinemaya gitmek gibi) sosyal aktivitelerden keyif almanızı engelliyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
10	Kulak çınlamanız nedeniyle, kendinizi sinirli/yılgın hissediyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
11	Kulak çınlamanız nedeniyle, çok kötü bir hastalığa yakalanmış hissine kapılıyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
12	Kulak çınlamanız, hayattan zevk almanızı güçleştiriyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
13	Kulak çınlamanız, işiniz veya eviniz ile ilgili sorumluluklarınızı yerine getirmenizi engelliyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
14	Kulak çınlamanız nedeniyle, kendinizi sıklıkla aşırı duyarlı bulduğunuz oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
15	Kulak çınlamanız nedeniyle, okumak sizin için zor oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
16	Kulak çınlamanız, sizi üzüyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
17	Kulak çınlama probleminizin, ailenizdeki bireylerle ve arkadaşlarınızla olan ilişkilerinizde baskıya yol açtığını hissediyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen

18	Dikkatinizi, kulak çınlamanızdan uzaklaştırıp diğer şeylere odaklamayı güç buluyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
19	Kulak çınlamanız üzerinde, hiç kontrolünüzün olmadığını hissediyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
20	Kulak çınlamanız nedeniyle, sık sık kendinizi yorgun hissediyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
21	Kulak çınlamanız nedeniyle, kendinizi iç sıkıntılı (depresif) hissediyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
22	Kulak çınlamanız, sizi endişelendiriyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
23	Kulak çınlamanız ile, artık başa çıkamadığınızı düşünüyor musunuz?	Evet	Hayır	Bazen
24	Kulak çınlamanız, sıkıntılıyken daha kötü oluyor mu?	Evet	Hayır	Bazen
25	Kulak çınlamanız, sizde güvensizlik hissi uyandırıyor mu?	Evet	Hayır	Bazen

17) COVID-19 pozitif tanınızdan “sonra” baş dönmesi yaşadınız mı?

Hayır	
-------	--

EVET ise bu sorunu nasıl tanımlarsınız?

Hiç de rahatsız edici değil	Biraz rahatsız edici	Orta derecede rahatsız edici	Çok rahatsız edici	Son derece rahatsız edici

18) Baş dönmenizin kaç saniye/dakika/saat sürmektedir?

1 – 2 saniye	15 – 30 saniye	Birkaç dakika	1 – 8 saat	Saatler günler süren	Saatler haftalar süren

19) Baş dönmenizin şiddetini belirtir misiniz? (1: En az, 10: En fazla)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

20) COVID-19 pozitif tanınızdan “sonra” kulağınızda veya boğazınızda bir ağrı hissediyor musunuz?

Hayır	
-------	--

EVET ise bu sorunu nasıl tanımlarsınız?

Hiç de rahatsız edici değil	Biraz rahatsız edici	Orta derecede rahatsız edici	Çok rahatsız edici	Son derece rahatsız edici

21) COVID-19 pozitif tanınızdan “sonra” aşağıdaki şikayetlerden herhangi birini hissediyor musunuz? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

Koku kaybı	Baş ağrısı	Tat kaybı	Bulanık görme	Uyku bozukluğu	Dalgınlık	Yorgunluk	Düşünme ve konsantrasyon güçlüğü