



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**COVID-19 VAKALARINDA VİRÜSÜN SEYRİNİN İŞİTME VE ORTA
KULAK DEĞERLENDİRMESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

BÜŞRA ÖZBAY

ODYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. MUSTAFA BÜLENT ŞERBETÇİOĞLU

İSTANBUL-2022

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Odyoloji
Tez Sahibi : Büşra ÖZBAY
Tez Başlığı : Covid-19 Vakalarında Virüs Seyrinin İşitme ve Orta Kulak
Değerlendirilmesi Üzerindeki Etkisi
Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 04.04.2022

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

<u>Danışman</u>	<u>Kurumu</u>	<u>İmza</u>
Prof.Dr. Mustafa Bülent ŞERBETÇİOĞLU	İstanbul Medipol Üniversitesi	

Sınav Jüri Üyeleri

Dr.Öğr.Üyesi Gül ÖLÇEK	İstanbul Medipol Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Handan TURAN DİZDAR	Biruni Üniversitesi

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

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

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

Büşra ÖZBAY

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam sürecinde tez danışmanlığımı üstlenen, tez konumun belirlenmesi, çalışmamın planlanması, gerçekleştirilmesi ve sonuçlandırılmasında bana yol gösteren, kliniğinin her türlü imkanını sunan, bilimsel ve manevi desteğini hiç esirgemeyen değerli hocam değerli tez danışmanım, İstanbul Medipol Üniversitesi Odyoloji Bölüm Başkanı değerli Prof. Dr. Mustafa Bülent ŞERBETÇİOĞLU'na,

Bütün bilgilerini hiç esirgmeden paylaşan ve her koşulda yardımcı olmaya çalışan sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Gül ÖLÇEK' e,

Tez çalışmam boyunca zorlu, yorucu, heyecanlı, azim ve sabır gerektiren her anımda olan, eşsiz desteğini esirgemeyen ve manevi olarak hep yanımda hissettiğim değerli arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca benden desteklerini asla esirgemeyen ve her kararımdayanımda duran sevgili anneme, babama ve tüm aile üyelerime teşekkür ederim.

Büşra Özbay

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
1.ÖZET.....	1
2.ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Timpan Membran.....	6
4.2. Osiküler Zincir	6
4.2.1. Malleus.....	6
4.2.2. Incus	7
4.2.3. Stapes	8
4.2.4. Tuba Eustachii.....	8
4.3. Orta Kulak Kasları	9
4.4. Orta Kulağın Fizyolojisi.....	9
4.5. İç kulak Anatomi ve Fizyolojisi	10
4.6. İşitme Testleri	13
4.6.1. Saf ses odyometri	13
4.6.2. Konuşma odyometrisi	14
4.6.3. Akustik refleks	14
4.6.4. Timpanometri.....	15
4.7. İşitme Sistemini Etkileyen Viral Enfeksiyonlar.....	16
4.7.1. Sitomegalovirüs (CMV).....	17
4.7.2. Kızamıkçık (Rubella).....	17

4.7.3. Sifiliz	18
4.7.4. Menenjit	18
4.7.5. Kızamık (Rubeola).....	18
4.7.6. Kabakulak	19
4.7.7. Varicella zoster virüs (VZV).....	19
4.8. COVID-19.....	20
4.8.1. Bulaşma yolu.....	21
4.8.2. Klinik özellikler ve hastalığın sınıflandırılması.....	21
4.8.3. COVID-19 ve işitme	22
5. MATERYAL VE METOD.....	24
5.1. Katılımcılar	24
5.2. Ekipman	26
5.3. İstatistiksel Analiz.....	28
6. BULGULAR.....	29
6.1. Demografik Özellikler	29
6.2. Hava Yolu İşitme Eşiklerine Ait Bulgular	31
6.3. Kemik Yolu İşitme Eşiklerine Ait Bulgular.....	35
6.4. Konuşma Odyometri Testine ve SSO Değerlerine Ait Bulgular	36
6.5. Akustik Refleks Testine Ait Bulgular	37
6.6. Timpanometri Testine Ait Bulgular	39
7. TARTIŞMA	40
8. SONUÇ.....	44
8.1. Araştırmanın Sınırlılıkları ve İleri Çalışma Önerileri	46
9. KAYNAKLAR	47
10. EKLER.....	50
11. ETİK KURUL ONAYI.....	54
12. ÖZGEÇMİŞ.....	57

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ABR	: İşitsel Beyinsapı Cevapları
ASNİK	: Ani Sensörinöral İşitme Kaybı
BM	: Baziler Membran
CMV	: Sitomegalovirüs
CNV	: N. Trigemius
CNVII	: N. Facialis
CNVIII	: N. Vestibulocochlearis
CoV	: Koronavirüs
COVID-19	: Koronavirüs Hastalığı
DKK	: Dış Kulak Kanalı
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
DTH	: Dış Tüylü Hücreler
Hz	: Hertz
IAC	: Industrial Acoustic Company
İTH	: İç Tüylü Hücreler
KAE	: Konuşmayı Anlama Eşiği
KAS	: Konuşmayı Ayırt Etme Skoru
Max	: Maksimum
MERS	: Orta Doğu Solunum Sendromu
Min	: Minimum
RHS	: Ramsay Hunt Sendromu
SARS	: Ağır Akut Solunum Sendromu
SNİK	: Sensörinöral İşitme Kaybı

SS	: Standart Sapma
SSO	: Saf Ses Ortalaması
TDH-39	: Supraaural Kulaklık
TE	: Tuba Eustachii
TM	: Timpan Membran
TW	: Travelling Wave
VZV	: Varicella Zoster Virüs



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Kulak anatomisi	5
Şekil 4.2.1.1. Malleus	7
Şekil 4.2.2.1. Incus.....	7
Şekil 4.2.3.1. Stapes.....	8
Şekil 4.5.1. Kokleayı düz bir tüp olarak gösteren kulağın şematik çizimi	11
Şekil 4.5.2. Koklea kesiti	12
Şekil 4.8.1. Koronavirüsün şematik yapısı	20
Şekil 5.2.1. Interacoustics AC40 klinik odyometri.....	27
Şekil 5.2.2. Interacoustics Titan timpanometre cihazı.....	27
Şekil 6.2.1. Gruplar arası sağ kulak hava yolu eşiklerinin karşılaştırılması	32
Şekil 6.2.2. Gruplar arası sol kulak hava yolu eşiklerinin karşılaştırılması.....	34
Şekil 6.5.1. Grupların ipsilateral reflekslerinin yüzdesi	38
Şekil 6.5.2. Grupların kontralateral reflekslerinin yüzdesi	38

TABLolar LİSTESİ

Tablo 5.1.1. Dahiledilme kriterleri	25
Tablo 5.1.2. Dışlama kriterleri	25
Tablo 6.1.1. Katılımcıların özellikleri	29
Tablo 6.1.2. COVID-19 (+)katılımcıların özellikleri	30
Tablo 6.2.1. Grupların sağ kulak hava yolu eşiklerinin karşılaştırılması	31
Tablo 6.2.2. Grupların sol kulak hava yolu eşiklerinin karşılaştırılması.....	33
Tablo 6.3.1. Gruplar arası sağ ve sol kulak kemik yolu eşiklerinin karşılaştırılması	36
Tablo 6.4.1. Gruplar arası sağ ve sol kulak KAE, KAS ve SSO değerlerinin karşılaştırılması	37
Tablo 6.6.1. Gruplara ait timpanogram tipleri.....	39

1.ÖZET

COVID-19 VAKALARINDA VİRÜSÜN SEYRİNİN İŞİTME VE ORTA KULAK DEĞERLENDİRMESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Bu çalışmada COVID-19 enfeksiyonunun işitme sistemini etkileyip etkilemediğini belirlemek için saf ses odyometri, konuşma odyometrisi ve immitansmetri değerleri incelendi. Çalışma Medipol Mega Üniversite Hastanesi'nde daha önce işitme şikâyeti bulunmayan COVID-19 geçirmemiş 20 birey, COVID-19'u hafif geçirmiş 20 birey ve COVID-19'u ağır geçirmiş 20 birey olmak üzere, toplam 60 bireyde yapıldı. Saf ses odyometri değerlendirmesinde ağır şiddetli COVID-19 vaka grubunun bilateral 1000, 2000, 4000, 6000 ve 8000 Hz frekanslarındaki hava yolu işitme eşiklerinin kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 vaka grubunun işitme eşiklerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p<0,001$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p>0,05$). Konuşma odyometri değerlendirmesinde sağ ve sol kulak KAE değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında; ağır şiddetli COVID-19 vaka grubuna ait KAE eşikleri kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 vaka grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p<0,05$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p>0,05$). Çalışmaya dahil edilen gruplardaki refleks eşiği elde edilen bireylerin yüzdesi ipsilateral ve kontralateral 2000 ve 4000 Hz frekanslarında ağır şiddetli COVID-19 grubunda diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşüktür ($p<0,05$). Çalışmadaki veriler değerlendirildiğinde özetle, COVID-19 enfeksiyonunun bireyin işitme sistemini etkileyerek yüksek frekans eşiklerini etkileyebileceği ve hastalığın şiddeti arttıkça eşiklerde yükselme olabileceği düşünüldü.

Anahtar kelimeler: COVID-19, Konuşma odyometri testi, Saf ses odyometri testi, SSO

2.ABSTRACT

THE EFFECT OF THE PROGRESS OF THE VIRUS ON HEARING AND MIDDLE EAR ASSESSMENTS IN COVID-19 CASES

In this study, pure tone audiometry, speech audiometry and acoustic reflex measurements were performed to determine whether COVID-19 infection affects the hearing system. The study was conducted in Medipol Mega University Hospital in a total of 60 individuals; 20 individuals who did not have any hearing complaints before and also had not experienced COVID-19, 20 individuals who had mildly experienced COVID-19, and 20 individuals who had experienced COVID-19 severely. The pure tone audiometry measurements showed that the bilateral air conduction thresholds at 1000, 2000, 4000, 6000 and 8000 Hz frequencies of the severe COVID-19 patient group were statistically significantly higher than the hearing thresholds of the control group and the mild COVID-19 patient group ($p < 0,001$). No statistically significant difference was found between hearing thresholds of the control group and the mild COVID-19 patient group ($p > 0,05$). When the SRT values of the right and left ears were compared between the group; the speech audiometry evaluations revealed that the SRT thresholds for the severe COVID-19 patient group were statistically significantly higher than the control group and the mild COVID-19 patient group ($p < 0,05$). For the same parameters, no statistically significant difference was observed between the control group and the mild COVID-19 group ($p > 0,05$). When Acoustic reflex thresholds compared to each other group, severe group data was significantly different from those of other groups at frequencies of 2 and 4 kHz ($p < 0,05$). It has been thought that COVID-19 infection may have an effect on high frequency thresholds by affecting the hearing system of the individuals and that there may be an increase in the thresholds as the severity of the disease increases. As a summary, COVID-19 infection when in severe progression, may harm mostly high frequency audiological parameters.

Key words: Acoustic Reflex, COVID-19, Pure Tone Audiometry, Speech Audiometry

3. GİRİŞ VE AMAÇ

CoV, yani koronavirüs ailesi toplumda sık görülen hafif enfeksiyonlardan, MERS (Orta Doğu Solunum Sendromu) ve SARS (Ağır Akut Solunum Sendromu) gibi daha ağır enfeksiyonlara kadar neden olabilirler (1).

31 Aralık 2019 tarihinde Çin'in Wuhan şehrinde etiyojisi bilinmeyen pnömoni vakaları Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Çin Ülke Ofisi tarafından bildirilmiştir. Yeni bir koronavirüs olarak adlandırılması 7 Ocak'ta yapılan virüs, sonra COVID-19 olarak tanımlanmış, SARS CoV'e benzerliğinden dolayı ise SARS-CoV-2 şeklinde isimlendirilmiştir (1).

COVID-19 salgını DSÖ tarafından "uluslararası boyutta halk sağlığı acil durumu" şeklinde adlandırılmıştır. COVID-19 vakaları daha sonra Çin dışında 113 ülkede daha ortaya çıkmıştır, virüsün yayılım hızı ve şiddeti nedeniyle 11 Mart 2020'de pandemi yani küresel salgın olarak tanımlanmıştır (1).

Her yeni yapılan çalışma sonrası COVID-19 enfeksiyonu ile ilgili bilgilere yenileri dahil olmaktadır. COVID-19 un yaygın olarak görülen semptomları; öksürük, ateş ve nefes darlığıdır. Bu semptomlara ek olarak enfekte olmuş vakalarda baş ve boğaz ağrısı, burunda akıntı, eklem ve kaslarda ağrı, halsizlik, tat ve koku alma duyularında kayıp ve ishal gibi semptomlar da ortaya çıkabilmektedir. COVID-19 hastalığı vakalarda hiçbir belirti vermeksizin geçirilebileceği gibi hastalığı çok daha şiddetli geçiren vakalarda, ağır akut solunum yolu enfeksiyonu, pnömoni, böbrek yetmezliği ve hatta ölüm gelişebilmektedir (1).

Ani sensörinöral işitme kaybı (ASNİK), 72 saatin üzerinde en az üç ardışık frekansta 30 dB veya daha fazla sensörinöral işitme kaybı olarak tanımlanır. Bazı viral enfeksiyonlar, doğuştan veya edinilmiş, tek taraflı veya iki taraflı olabilen ASNİK'e neden olabilir. Viral enfeksiyonlar, iç kulak yapılarının hasar görmesi yoluyla veya daha sonra bu hasara neden olan inflamatuvar tepkileri hızlandırarak ASNİK'in bir nedeni olarak öne sürülmüştür (2).

Bazı viral enfeksiyonlar iç kulak yapılarına doğrudan zarar verebilir, daha sonra bu hasara neden olan inflamatuvar tepkilere neden olabilir ve bakteriyel veya fungal enfeksiyona karşı duyarlılığı artırarak işitme kaybına yol açabilir. Tipik olarak,

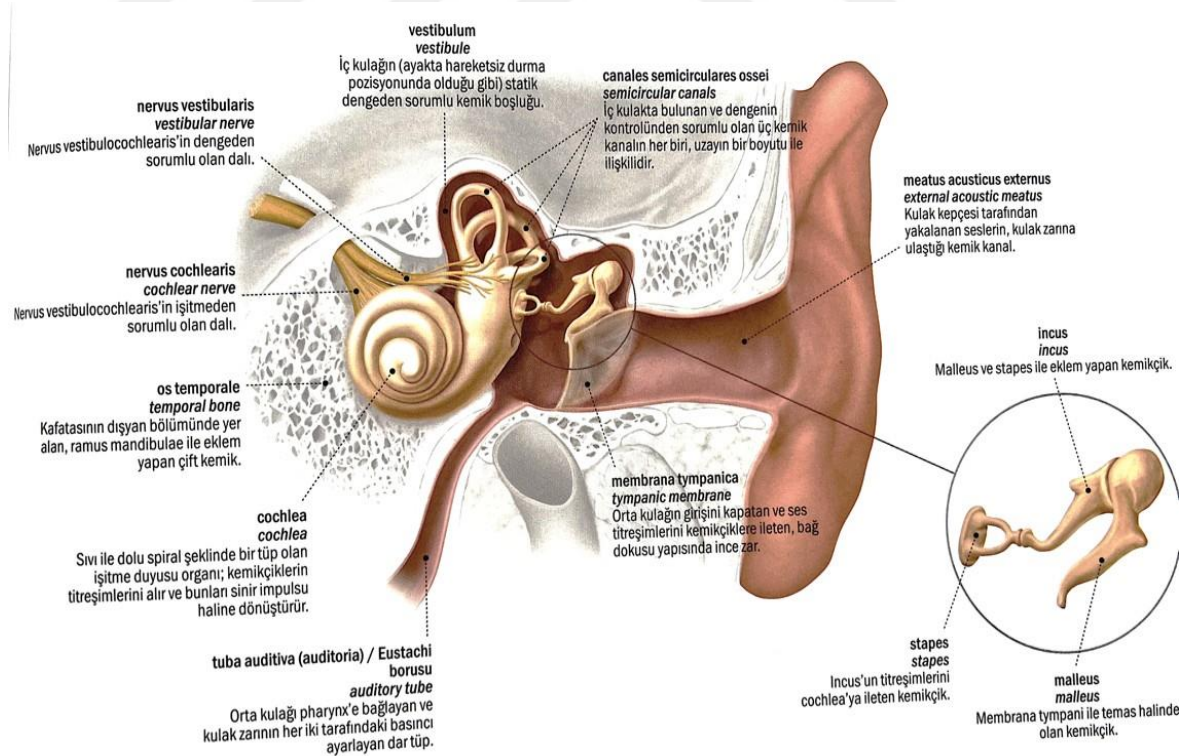
virüsün neden olduğu işitme kaybı sensorinöraldir, ancak belirli virüslerle enfeksiyonun ardından iletim ve mikst tip işitme kayıpları görülebilir. Bazen, bu enfeksiyonlardan sonra kendiliğinden işitmenin iyileşmesi meydana gelebilir (3).

Bu virüslere ilişkin temel bilgiler, etkilenen hastalarda işitme kaybının tanılanması açısından kritiktir. Bu enfeksiyonların bazıları ve neden oldukları işitme kaybı, spesifik terapi ile tedavi edilebildiğinden, işitme kaybı olan hastaların değerlendirilmesi ve etkilenim mekanizmasının bilinmesi daha da önemli hale gelmektedir. Çalışmanın bu bölümünde işitme kaybının daha yaygın olarak bilinen viral nedenlerinden bazılarını ve ortaya çıkan işitme kaybı çeşitleri örneklendi. Bazıları rahimde fetüsün enfeksiyonu nedeniyle doğuştan işitme kaybına neden olurken, bazıları çocukluk veya yetişkinlikteki enfeksiyon sonucu işitme kaybına neden olur. Viral enfeksiyonu takiben ortaya çıkan işitme kaybı, mikst (CMV, kızamık) veya iletim tipi de olabilmesine rağmen genellikle sensorinöraldir. İşitme sistemi hasarı tipik olarak intrakokleardir; ancak bazı virüsler beyin sapını da etkileyebilir. Periferik işitme sisteminin hasar mekanizmaları, Corti organında doğrudan gelişen viral hasar, stria vaskularis veya spiral ganglion hasarını içerebilir (3).

Viral enfeksiyonlardan bir kısmı işitme kaybına yol açsa da COVID-19'un işitme sistemi üzerinde etkilerinin olup olmadığı hala bilinmemektedir. Bu nedenle, bu araştırma, bu yeni viral enfeksiyonun işitme sistemi üzerindeki etkisini ele alacaktır. Araştırmanın amacı, üst solunum yolunu etkileyen viral bir enfeksiyon olan COVID-19'un, hastalığın ortaya çıkardığı semptomları hafif geçirmiş hastalarda ve hastanede tedavi görmüş hastalığı ağır geçirmiş hastalarda işitme eşikleri ve orta kulak immitansmetri değerleri üzerindeki etkisini araştırmaktır. Hastalığı ağır şiddetli geçiren hastalarda ortaya çıkabilecek işitme kaybı derecesi ile hastalığı hafif şiddetli geçiren hastalarda ortaya çıkabilecek işitme kaybı derecesini kıyaslamak ve daha sonra bu iki grubu birebir yaşları denkleştirilmiş normal işitmeye sahip sağlıklı grupla karşılaştırmak amaçlanmaktadır. Araştırmanın sonucunda hangi hastalık tablosunun daha fazla işitmede ve hangi frekanslarda etkilenmeye yol açtığı belirlenmesi mümkün olacaktır. Böylece işitme kayıplı olduğu tespit edilen hastaların erkenden tedavi açısından yönlendirilmesi gerekirse işitme cihazı yönünden bilgilendirilmesi ve hayat kalitesinin artırılması hedeflenmektedir.

4. GENEL BİLGİLER

Orta kulak temporal kemiğin içinde yer alan bir boşluktur. Timpan membran (TM) bu yapının yan duvarını oluştururken medial duvar, iç kulağı barındıran kemiğin yoğun kısmı tarafından oluşturulur. Orta kulağın medial duvarını oluşturan temporal kemiğin içindeki iki açıklık (yani, oval ve yuvarlak pencereler), orta kulak ile iç kulak arasında iletişim kurmayı sağlar. Orta kulak boşluğunun diğer sınırları kemik bölümlerinden oluşur. Orta kulaktaki önemli yapılar arasında, osiküler zinciri oluşturan insan vücudundaki en küçük üç kemik (yani, malleus, incus, stapes) ve orta kulak basıncını dengelerken gerekli olan ve kulak boşluğuna temiz hava sağlayan östaki tüpünü içermektedir. Orta kulaktaki diğer yapılar, iki orta kulak kasından (tensor timpani ve stapedius) gelen tendonları ve orta kulak boşluğunu çaprazlayan fasial sinirinin bir dalını içerir. İki kas tendonu orta kulak bölgesindeki kemik zincirini desteklemeye yardımcı olur ve akustik refleks olarak bilinen osiküler zincirin sertleşmesine neden olan yüksek sese tepki verir (4).



Şekil 4.1. Kulak anatomisi (29)

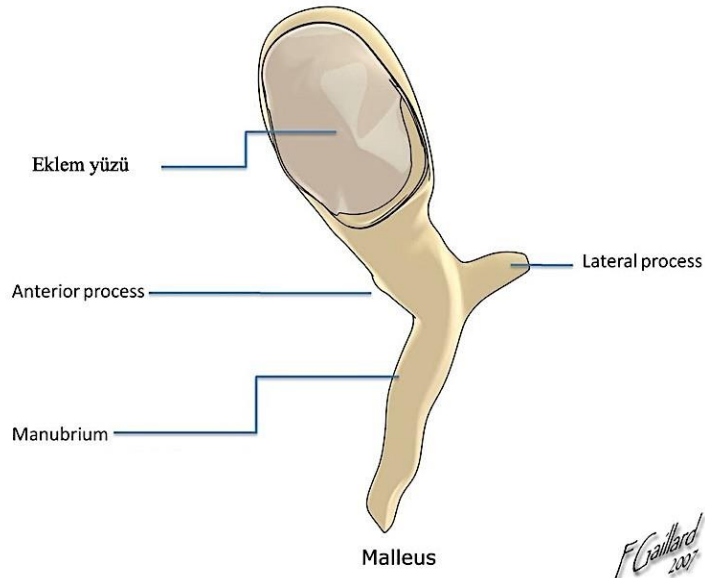
4.1. Timpan Membran

Timpan membran (TM) şekli ovaldir. TM dış tabakası, dış kulak boşluğunun epidermal tabakasının uzantısı tarafından oluşturulurken, iç tabaka ise timpan membranın membranöz tabakasının (mukozal tabaka) bir devamıdır. Orta tabaka, TM için destek sağladığı düşünülen lifli bir yapıdır. Merkez tabaka (veya katmanlar) içinde birbirine yakından bağlı iki lif grubu vardır. Birinci grup, TM merkezinden çevreye (radyal lifler) benzer şekilde yayılır; ikinci grup da ortak merkezli lif halkalarından (dairese lifler) oluşur. Liflerin oldukça seyrek olduğu TM'nin başka bir bölgesi vardır. Bu bölge, epitimpanum yakınındaki bir alanda TM'nin üst bölümünde (malleus manubriumunun üstünde bulunur) bulunur. Burada liflerin sayısı az değildir, aynı zamanda TM'nin diğer bölümlerinde olduğu gibi düzgün biçimde dizilmezler. TM'nin bu belirli alanı, Schrapnell zarı olarak da adlandırılan pars flaccida olarak adlandırılır. TM'nin bu alanının dışında, TM'nin sert ve gergin olma eğilimi gösteren destekleyici lif yoğunluğu daha yüksektir. Bu nedenle, TM'nin bu daha büyük bölgesi pars tensa olarak adlandırılır (4).

4.2. Osiküler Zincir

4.2.1. Malleus

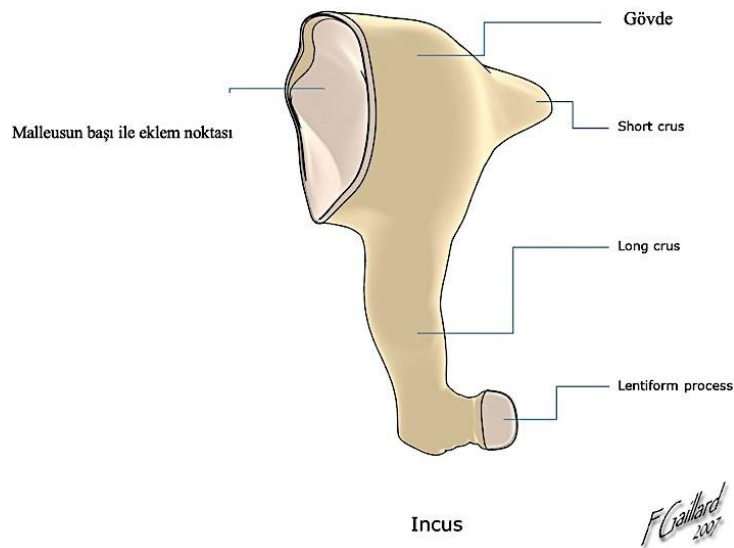
Üç kemik çıkıntından biri olan manubrium, timpan membranın ortasına doğru TM'ye bağlanır. Manubriumun yanı sıra, malleus iki kemik çıkıntı daha barındırır. Anterior çıkıntı, manubriumun ve başın birleştiği bölgede görülebilen eğik benzeri bir çıkıntıdır. Ayrıca bu alanda, lateral yönlendirilmiş ve TM'nin üst kısmına tutunan lateral çıkıntısı vardır (4).



Şekil 4.2.1.1. Malleus (30)

4.2.2. Incus

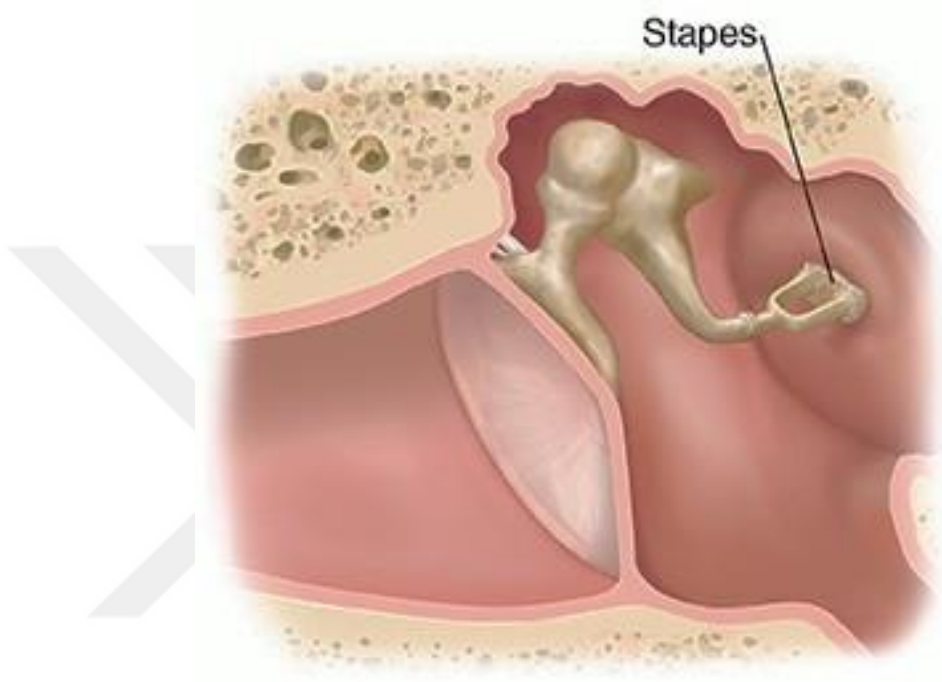
Incus, orta kulaktaki üç kemiğin ortasındadır. Temel olarak üç bölüme oluşur: bir gövde ve iki krura veya çıkıntı. Incus'un iki çıkıntısı, kemik gövdesinden birbirlerine dik açılardan gelir. Kısa çıkıntı, kabaca yatay bir düzlemde geriye doğru yönelir ve epitimpanik girintinin bir kısmını malleusun başı ile paylaşır. Uzun çıkıntılar manubriuma paralel olan vertikal yöndedir (4).



Şekil 4.2.2.1. Incus (30)

4.2.3. Stapes

Bir kafa, iki krura ve bir tabandan oluşur. Medial yüzey ve taban çevresi, halka şeklinde ligament tarafından oval pencerenin kemik duvarına tutturulmuş ince bir hiyalin kartilaj tabakası ile örtülür (4).



Şekil 4.2.3.1. Stapes

4.2.4. Tuba Eustachii

Tuba Eustachii (TE) orta kulak boşluğunun ön duvarından ilerlemekte ve yetişkinlerde yaklaşık 45 ° açıyla aşağı, medial ve anterior yönde nazofarenks posterior duvarına doğru ilerlemektedir. TE (nazofarenks ve orta kulağı birbirine bağlayan havalandırma borusu) normalde kapalı halde bulunur, iki kas fonksiyonuyla açılır (tensor veli palatini ve levator veli palatini). Bu kas tendonlarının kasılması, tüpün lümeninin açılmasına neden olur. Bu olduğunda, orta kulak boşluğunun havalandırılması, TM boyunca var olan herhangi bir basınç farkının eşitlenmesi sayesinde orta kulak boşluğunda biriken bazı sıvıların, nazofarenkse boşaltılması sağlanır (4).

4.3. Orta Kulak Kasları

Tensör timpani kası, malleusun boynuna bağlıdır ve Tuba Eustachii duvarına bağlanmıştır (5). Manubrium mallei'yi çekerek timpan membranın gerilmesi sağlar. Bunun sonucunda kemikçik zincirinin gergin hale gelmesi yüksek frekanslı seslerin aktarımını artırır. Kontraksiyon yaptığında timpan membranı gererek sesleri daha hassas duymamızı sağlar. N. Trigemini'nin (CNV) mandibularis dalı tarafından inerve edilir (6).

Stapedius kası, orta kulak boşluğunun duvarından başlayıp incusun boyun bölgesindeki eklem noktası yakınında sona erer (5). M. stapedius kasıldığında stapesin tabanını oval pencereden uzaklaştırarak şiddetli titreşimlerin kokleaya geçmesine engel olur (6). Düşük frekanslı sesleri zayıflatan stapedius kasının kasılması, seslerin gürültünün arka planından ayrılmasına yardımcı olabilir. Kişinin kendi iç gürültüsünü (çiğneme, vokalizasyon) azaltabilir (7). N. facialis'in (CNVII) dalı olan n. stapedius tarafından inerve edilir (6). Orta kulak kaslarının temel anatomisi Bartolomaeus Eustachius (Tuba Eustachii'ye adı verilmiştir) tarafından 1562 yılında tanımlanmıştır (5).

4.4. Orta Kulağın Fizyolojisi

Orta kulağın ana işlevi, kokleaya geçen enerjiyi güçlendirmektir. Bu işlev, iki mekanizma tarafından gerçekleştirilir: timpan membran ile stapesin tabanı arasındaki alan farkı ve osiküler zincir konfigürasyonu tarafından sağlanan kaldıraç hareketi. Timpan membran, stapes tabanından daha büyük olduğundan, timpan membrandaki titreşimlerden gelen enerji, uygulanan kuvvetteki artış ile daha küçük tabana sahip olan stapes üzerinde yoğunlaşır. Osiküler zincir, kokleaya sesi iletirken bir kaldıraç olarak işlev görmesi nedeniyle ek bir güç artışı gerçekleştirir. Havada yayılan ses dalgaları (düşük impedans ortam) ile sıvı ortamdaki (kokleadaki yüksek impedanslı ortam) impedans uyumsuzluğundan dolayı genel enerji artışı gereklidir. Bu uyumsuzluk, öncelikle, hava ortamından sıvı ortama enerjinin aktarılmasından dolayı ortaya çıkar (4).

4.5. İç kulak Anatomi ve Fizyolojisi

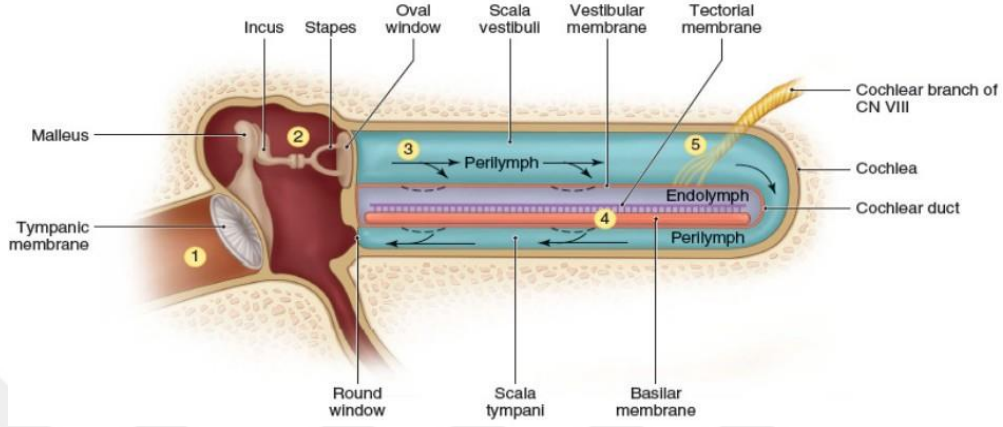
İç kulak, temporal kemiğin petröz parçası içinde yer alır. İşitme ve denge duyusu ile ilgili hücreleri içerir. Yuvarlak ve oval pencereler yoluyla orta kulak, koklear ve vestibüler aquaduktuslar yolu ile de kafa içi ile bağlantılıdır. Morfolojik olarak kemik labirent ve membranöz labirent olmak üzere iki kısımda incelenir (8). Kemik labirent; işitme ve dengeyi sağlayan hassas anatomik yapılara destek olup korur (4). Kemik labirent; koklea, vestibulum ve semisirküler kanallardan oluşur. Membranöz labirent ise denge ve işitmenin duysal hücrelerini içerir, endolenf ile doludur (7). Membranöz labirent, koklea ile vestibüler organlardan; üç semisirküler kanalı, utrikul, sakkul da dahil olmak üzere birçok yapı içerir (7).

Koklea, 2 tam 3/4 tur yapan, 0,5 cm yüksekliğinde salyangoz şeklinde kemikli bir yapıdır, işitme duyusu organıdır (7). Kokleanın kemik kısmı; modiolus cochlea, canalis spiralis cochlea ve lamina spiralis ossea'dan oluşur. Kokleanın medial kesitini alırsak spiral laminanın bazalda apekse göre daha geniş olduğunu görürüz (4).

Kokleanın ve vestibüler organ ortak sıvı sistemini paylaşılır ve birbirinden tamamen farklı iki sistemden oluşur; Sıvının iyonik kompozisyonunun beyin-omurilik sıvısınıninkine benzediği perilenfatik sistem ($Na^+ > K^+$), sıvının intraselüler sıvıya benzediği endolenfatik sistem ($K^+ > Na^+$). İç kulakta perilenfatik sıvı sistemi, koklear aquaduktus vasıtasıyla kafatası boşluğundaki beyin-omurilik sıvısına bağlanır. Kokleada endolenfatik boşluk, Reissner membranı ve bazilar membran tarafından perilenfatik boşluktan ayrılır. Endolenf, stria vaskülariste yer alan strial marjinal hücreler tarafından üretilir. Endolenfatik alan, endolenfatik duktus yoluyla endolenfatik kese ile bağlantılıdır (7). Endolenfatik kesenin endolenfatik basıncı ayarlayarak, aşırı üretimin veya az emilimin etkilerinden kaçınmaya yardımcı olduğu düşünülmektedir (4).

Kokleanın sıvı ile dolu üç kanalı vardır; “skala timpani”, “skala media”, “skala vestibuli”. Skala vestibuli ve skala timpani perilenf ile dolu iken, skala media endolenf ile doludur. Üstte yer alan skala vestibuli, stapesin tabanının bağlandığı oval pencereye açılır, altta yer alan skala timpani ise yuvarlak pencereye açılır (4). Baziler membran skala mediyı skala vestibuliden ayırırken, Reissner membranı skala vestibuliyi skala

mediadan ayırır (7). "Helikotrema" adı verilen kemik labirentin apikal sonuna yakın bir açıklık, skala vestibuli ile skala timpani arasındaki iletişimi sağlar. Skala timpani ve vestibulinin ortasında yer alan skala media ise kokleanın tepesine doğru daralır (4).

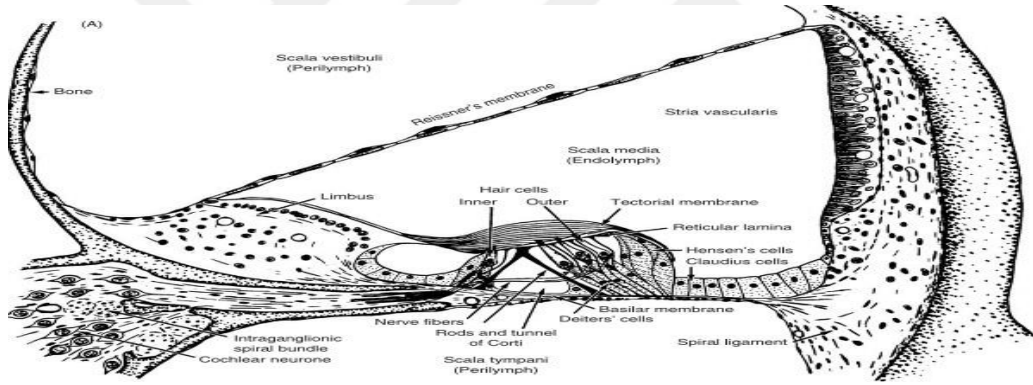


Şekil 4.5.1. Kokleayı düz bir tüp olarak gösteren kulağın çizimi

Baziler membran (BM) bağ dokusundan oluşur ve skala ortamının zemini oluşturur. İnsanda BM, kokleanın uzunluğu boyunca (32-35mm) devam eder ve apekte bazala göre daha enlidir. Kokleanın tabanında yaklaşık 150 µm genişliğe sahiptir ve apekte yaklaşık 450 µm genişliğindedir. Oval pencereden kaynaklanan basınç dalgası, kokleanın tamamı boyunca ilerler, perilymph hareketini skala vestibuliden helikotrema'daki skala timpaniye aktarmaktadır. Stapes inputunun kokleaya girişi, skala vestibuli ile skala timpani arasında anlık basınç farkları yaratır. Bu, sırasıyla; baziler membran boyunca enine basınçlara ve vertikal yer değiştirmelere neden olur. Baziler membrandaki bu hareketlenmelere "travelling wave (TW)" denir. Baziler membranın sertliği bazal uçtan apikal uca doğru düştüğü için TW genliği, BM boyunca ilerledikçe artar. Bazal kısım, yüksek frekanslı sesleri sertliğinden dolayı daha hızlı iletir. Apikal ucundaki hacim yer değiştirmesi, bazal uca olanın 10 katından fazladır. Yani yüksek amplitüdü sesler bazalda en yüksek amplitüde ulaşırken, alçak frekanslı sesler apekte büyük amplitüde ulaşırlar (9).

Corti, BM'nin sonlandığı organdır yani işitmenin duysal organıdır. Duysal hücreler, destek hücreleri ve çeşitli membranlardan oluşmuştur. Corti'nin tepesindeki

organ tektoriyal membran olarak adlandırılır. Tektoriyal membrana dış tüylü hücreler gömülü iken iç tüylü hücreler değmemektedir. Stereosilianın tabanında, siliyanın etrafında sıkı bir bağlantı oluşturan retiküler lamina bulunur. Retiküler lamina, endolenfin tüylü hücrelerinin alanına girmesini engeller ve tüylü hücrelerin tepesinde epidermal plakayı (Deiters hücreleri) destekleyen düzleştirilmiş bir yüzey tarafından oluşturulur. Bu membran ve BM, skala ortamının üst ve alt sınırlarını tanımlar (4). Duysal hücreler, tüylü hücreler olarak adlandırılır, tüy benzeri demetler halinde baziler membran boyunca sıralanmış haldedir. Tüylü hücrelerin üstlerinde stereosilia demetleri bulunur. Tüylü hücreler iki ana tiptedir: dış tüylü hücreler (DTH) ve iç tüylü hücreler (İTH). Hem İTH'ler hem de DTH'ler transdüksiyon sürecinden sorumludur (7). İç tüylü hücreler, koklear sinirden afferent girdiler alırken, dış tüylü hücreler çoğunlukla efferent girdi alırlar (9).



Şekil 4.5.2. Koklea kesiti (Møller, 1983)

İnsan kokleası, baziler membran boyunca tek sıra halinde düzenlenmiş yaklaşık 3,500 iç tüylü hücreleri içerir. İç tüylü hücrelerin (İTH) stereosiliyası düz U şeklinde oluşumlar halinde düzenlenmiştir. Koklea, baziler membran boyunca 3-5 sıra halinde düzenlenmiş yaklaşık 12.000 DTH'si içerir. Her dış tüylü hücrelerinde, 50-150 stereosilia bulunurken, "W" veya "V" şeklini alan 3-4 sıra halinde düzenlenir. Dış tüylü hücreleri silindir biçimindedir. Dış tüylü hücreler kokleanın apikal bölgesinde bazal bölgesine göre daha uzundur (7). DTH'ler uyarıldığında kontraktil proteinler genişlemesine ve kasılmasına izin verir. Bu hareketlilik, BM yukarı doğru hareket ettirildiğinde DTH'ler kasılır ve BM aşağı doğru itildiğinde DTH'ler genişleyecek

şekilde çalışır. BM aşağı doğru itildiğinde, hücreler genişler ve yine BM'nin daha büyük yer değiştirmesine neden olur. Bu tüylü hücrelerin hareketliliği, BM hareketini arttırarak ve bunun sonucunda daha büyük uyarılmaya neden olan bir amplifikatör gibi çalışır; buna "koklear amplifikatör" denir. Bu koklear amplifikatör eylemi yalnızca düşük şiddette gerçekleşir ve yüksek şiddetli uyarılar için kaybolur. Yüksek şiddetin daha düşük frekans seçiciliğine neden olmasının nedenlerinden biri de budur (10). DTH'ler sesi amplifiye ederken, frekans seçiciliğinden de sorumludur (4).

Vestibulokoklear sinir (CN VIII) duysal bir sinirdir, iki sinirden oluşur; sesi ileten koklear sinir ile dengeyi kontrol eden vestibuler sinir. Koklear sinir, iç kulak kanalına girer. İç kulak kanalında koklear sinir, vestibuler sinir ile buluşarak vestibulokoklear siniri oluşturur (10).

4.6. İşitme Testleri

Odyolojik değerlendirmenin temel amacı, her bir kulağın işitsel işlevlerinin subjektif ve objektif değerlendirilmesidir (11). Temel olarak kullanılan test bataryaları saf ses odyometri, konuşma odyometrisi, immitansmetrik değerlendirmeler ve otoakustik emisyon testidir.

4.6.1. Saf ses odyometri

Odyometre, hava ve kemik yolu saf ses eşiklerinin nicel ölçümlerini yapmak için kullanılır. Hava yolu eşikleri, tüm işitsel yolları değerlendirir. Bir kulaklık ile ses iletildiğinde, işitme duyarlılığı her kulakta ayrı ayrı değerlendirilebilir. Kemik yolu eşikleri, temporal kemiğe bir vibratör yerleştirilerek ölçülür; her kulak ayrı olarak değerlendirilir, genellikle karşı kulağa maskeleyen gürültüsü uygulanır (11). Saf ses odyometrinin amacı, insandan insana sözel iletişim için önemli frekans aralığı boyunca işitme eşiği hassasiyeti oluşturmaktır. Eşik hassasiyeti genellikle bir dizi saf ses için ölçülür. Saf ses odyometrisinin amacı dinleyicinin "kolayca duyabildiği" saf ses bir sinyalin en düşük şiddetini belirlemektir. Eşikler çok sayıda farklı sinüzoidal frekansta ölçüldüğünde sonuçlar grafik olarak gösterilir. Bu grafiğe odyogram denir. Klinik saf ses odyometride eşikler genellikle alt sınır 250 Hz ile üst sınır 8000 Hz

arasındaki sinüzoidal frekanslarda ölçülür. Konvansiyonel saf ses odyometrisi için odyometrik frekanslar 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 ve 8000 Hz'dir (12).

4.6.2. Konuşma odyometrisi

Konuşma odyometrisi, günlük sözel iletişimde kullanılan sinyallerden yararlanıldığı için, saf seslerden çok daha gerçekçi bir biçimde, işitsel bozuklukların günlük yaşamdaki iletişimi nasıl etkileyebileceğini gösterebilir. Ayrıca, işitme sistemindeki bozukluğu neredeyse her seviyede tespit edebilir.

Konuşma testleri, bu sayede, orta kulak, koklea, işitme siniri, beyin sapı yolları ve korteksteki işitsel merkezlerin bozukluklardan nasıl etkilendiğini incelemek için kullanılabilir. Konuşma anlama eşiği (KAE) terimi; konuşmanın algılanabileceği ya da tanınabileceği en düşük seviyeye işaret eder. Bir cümle içindeki kelimeleri ayırt etmeye, konuşmayı ayırt etme skoru (KAS) denir. Buna ek olarak, saf sesler için bir kişinin işitme ile konuşma için duyma arasında önceden tahmin edilebilir bir ilişki vardır. Böylece, konuşma odyometrisi, saf ses odyometrinin geçerliliğinin çapraz kontrolü olarak kullanılabilir (12).

4.6.3. Akustik refleks

Akustik refleks eşiği, stapes kasının kasılmasını ortaya çıkarmak için gerekli en düşük şiddet olarak tanımlanır. Orta kulak kaslarının yoğun sesle uyarılması, orta kulak impedansında geçici bir artışa neden olur. Bir kulağa bir kulaklık yerleştirilir ve probe düzeneği kontralateral kulağa verilir. Kulaklıktan iletilen sinyal bir akustik refleksi uyandırmaya yetecek bir şiddete eriştiğinde, orta kulağın sertliği her iki kulakta da artar. Uyarılan kulak, refleksin ölçülmekte olduğu kulağa karşı tarafta olduğu için, bu refleks eşiklerine kontralateral eşikler denir. Ayrıca, yüksek refleksi harekete geçiren uyarı probe düzeneği aracılığıyla sunmak da sıklıkla mümkündür. Bu durumda aynı kulakta, refleks aktifleştirilir ve aynı kulakta ölçülür. Buna ipsilateral akustik refleks denir. Normal kulakta, orta kulak kaslarının kasılması, 65 ila 95 dB HL arasında değişen saf tonlarla belirir. Bununla birlikte, iletim tipinde bir işitme kaybı refleks tepkisini yükseltmeye veya ortadan kaldırmaya eğilim gösterir. Akustik refleks

bilgileri, timpanometri ve statik akustik immitans ölçümleri ile birlikte kullanıldığında, orta kulak problemlerinin varlığını doğrulamaya yarar. Akustik refleks eşikleri, sensörinöral işitme kaybının iç kulaktaki lezyondan mı, yoksa işitme sinirinden mi kaynaklandığının ayırt edilmesinde de yararlı olabilir. Dahası, her iki kulakta da aynı taraf ve kontralateral stimülasyon için akustik refleks eşikleri deseni, işitsel beyin sapında refleks yollarını etkileyen beyinsapı lezyonlarının teşhisinde yardımcı olabilir (15).

4.6.4. Timpanometri

Timpanometri, kapalı bir dış kulak kanalında hava basıncının bir fonksiyonu olarak orta kulağın akustik admitansının objektif ve fizyolojik ölçümüdür. En sık görülen timpanometrik ölçüm, orta kulak sistemine ulaşan akustik enerjinin miktarının bir ölçütü olan "statik admitans" dır (11). Timpanometri, dış kulak kanalında hava basıncı değiştiğinde, orta kulak titreşim sisteminin akustik immitansının nasıl değiştiğini ölçmenin bir yoludur. Orta kulak mekanizması üzerinden ses iletimi, hava basıncı timpan membranının her iki yanında eşit olduğunda maksimumdur. Normal bir kulak için, atmosfer basıncında veya yakınında maksimum tepe oluşur. Yani, dış kulak kanalındaki hava basıncı, orta kulak boşluğundaki hava basıncıyla aynı olduğunda, normal orta kulak titreşim sisteminin emisyonu en uygun pik noktasındadır ve sistem boyunca enerji akışı maksimumdur (12). Bu hassas ve nesnel tanı aracı, orta kulaktaki sıvı varlığını tanımlamak, Tuba Eustachii ve yüz sinir fonksiyonlarını değerlendirmek, odyometrik bulguları öngörmek, işitme kaybının tipini belirlemek ve hastalıkların teşhis edilmesinde yardımcı olmak için kullanılmıştır. Bu teknik, çok küçük çocuklar da dahil olmak üzere, test edilmesi zor kişilerin değerlendirilmesinde özellikle yararlıdır (15).

Hava basıncı 0 daPa hava basıncında keskin bir zirveye sahiptir ve hava basıncı negatif veya pozitif yönde 0'dan uzaklaştıkça timpanogramda hızlı bir düşüş olur. Bu karakteristik olarak normal şekli A Tipi olarak adlandırılmıştır. Genel olarak timpanogram şekilleri ve özellikleri şu şekildedir;

Tip A: Timpanogramda normal tepe basıncı

Tip B: Timpanogram keskin tepe noktasını kaybeder ve düze yakındır. Bunun nedeni efüzyonlu orta kulak iltihabı olduğu gibi orta kulakta sıvı varlığı olabilir.

Tip C: Timpanogramda, keskin tepe 0 daPa'dan negatif hava basıncı bölgesine kaydırmaktır. Tuba Eustachii disfonksiyonunda görülebilir.

Tip As: Timpanogram, hava basıncının 0 daPa ya da yakınında zirveye sahip olmakla birlikte tepede belirgin bir azalmayı belirtir. En sık ilişkili olan bozukluk, stapedral otoskleroz olup, kemiğin stapes tabanını çevreleyen bir hastalıdır.

Tip Ad: Timpanogram normal şekli korur, ancak tepe noktası normalden çok daha büyüktür. Kemikçik zincirinin sertliğini kaybetmesine neden olan herhangi bir şey orta kulakta aşırı miktarda enerji üretmesine neden olur; örneğin timpan membrandan kokleaya bağlanan bir kopukluk veya süreksizlik varlığı (12).

4.7. İşitme Sistemini Etkileyen Viral Enfeksiyonlar

İşitme kaybının birçok nedeni vardır, bu nedenlerden biri olan virüsler genellikle göz ardı edilir. Pek çok virüs, doğuştan veya sonradan kazanılan işitme kaybının nedeni olabilir. Tipik olarak, virüsler sensörinöral işitme kaybına (SNİK) neden olur. Virüslerin neden olduğu işitme kaybı, hafif veya şiddetli ile unilateral veya bilateral olabilir (3). Belirli viral enfeksiyonların ardından, işitme kaybı uygun antiviral terapi ile tersine çevrilebilir veya sınırlandırılabilir. Etkili aşular, işitme kaybına neden olan virüslerin çoğu için mevcuttur ve bu enfeksiyonların insidansında ve işitme kaybının nedenleri olarak yaygınlıklarında önemli değişikliklere yol açar (3).

Bu virüslere ilişkin temel bilgiler, etkilenen hastalarda işitme kaybının tanılanması açısından kritiktir. Bu enfeksiyonların bazıları ve neden oldukları işitme kaybı, spesifik terapi ile tedavi edilebildiğinden, işitme kaybı olan hastaların değerlendirilmesi ve etkilenim mekanizmasının bilinmesi daha da önemli hale gelmektedir. Çalışmanın bu bölümünde işitme kaybının daha yaygın olarak bilinen viral nedenlerinden bazılarını ve ortaya çıkan işitme kaybı çeşitleri örneklendi. Bazıları rahimde fetüsün enfeksiyonu nedeniyle doğuştan işitme kaybına neden olurken, bazıları çocukluk veya yetişkinlikteki enfeksiyon sonucu işitme kaybına

neden olur. Viral enfeksiyonu takiben ortaya çıkan işitme kaybı, mikst (CMV, kızamık) veya iletim tipi de olabilmesine rağmen genellikle sensorinöraldir. İşitme sistemi hasarı tipik olarak intrakokleardir; ancak bazı virüsler beyin sapını da etkileyebilir. Periferik işitme sisteminin hasar mekanizmaları, Corti organında doğrudan gelişen viral hasar, stria vaskülaris veya spiral ganglion hasarını içerebilir (3).

4.7.1. Sitomegalovirüs (CMV)

CMV, neredeyse %100 prevalansa sahip son derece yaygın bir viral enfeksiyondur. Yüksek prevalansına rağmen CMV, immünokompetan daha büyük bebeklerde veya yetişkinlerde nadiren semptomatik hastalığa neden olur. CMV tipik olarak yaşamın erken dönemlerinde edinilir veya rahimde edinilebilir. Doğuştan edinilmiş CMV, sıklıkla ortaya çıkan bulaşıcı teratojenlerin (sırasıyla toksoplazmoz, kızamıkçık, CMV, herpes simpleks ve sifiliz) kısaltması olan TORCHS'tan biri olarak dahil edilir. Tüm TORCHS enfeksiyonları doğumdan önce ve sonra benzer belirtilere ve benzer doğum kusurlarına neden olabilir. Bunlar, azalmış intrauterin büyüme, mikrosefali, nöbetler, zekâ geriliği, görme bozuklukları ve serebral palsiyi içerir. Genel olarak, TORCHS pediatrik koklear implantasyona yol açan işitme kaybının en yaygın nedenlerinden biridir (Smith ve ark., 2005). İşitme kaybı genellikle bilateral olarak görülmekte ancak unilateral de olabilir. İşitme kaybı sıklıkla progresiftir (3).

4.7.2. Kızamıkçık (Rubella)

Kızamıkçık yaygın olarak öksürme, hapşırma ve konuşma sırasında kontamine üst solunum yolu salgıları yoluyla bulaşır. Doğuştan kazanılan kızamıkçık sendromu işitme kaybı, katarakt, mikrosefali, zekâ geriliği, trombositopeni, kalp anomalileri ve karakteristik döküntü olarak kendini gösterir. SNİK, konjenital kızamıkçık enfeksiyonunun en sık görülen sekeli (%58) ve en sık hamileliğin ilk 16 haftasında annede kızamıkçık enfeksiyonu meydana geldiğinde görülür. Vestibüler fonksiyon korunur. İşitme kaybı, doğumda ortaya çıkabilmesine rağmen tipik olarak yaşamın ilk 6 ila 12 ayında ortaya çıkar. Odyogramlar genellikle düz veya tekdüze hafif veya ıeri derecede yüksek frekanslı SNİK gösterir. Kızamıkçık kaynaklı işitme kaybının

mekanizması tam olarak açıklanamamakla birlikte virüs, Corti ve stria vascularis organında doğrudan koklear hasara ve hücre ölümüne neden olur. Strial hasara bağlı endolenf bileşimindeki değişiklikler de gözlenmiştir. Tedavi seçenekleri işitme kaybının derecesine bağlı olarak, işitme cihazlarının kullanımını ve koklear implantasyonu içerir (3).

4.7.3. Sifiliz

8. sinir tutulumu genellikle 8-10 yaş civarında oluşmaktadır. Sifiliz, ilerleyici işitsel ve vestibüler disfonksiyon semptomlarıyla işitme sistemini etkilemektedir (18). Karmody ve Schuknecht, sifilizin genellikle ani başlangıçlı ve ileri derece bilateral simetrik işitme kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir (17).

4.7.4. Menenjit

Menenjit, çocuklarda kazanılmış işitme kayıplarının ana nedenidir. Menenjite neden olan bakteriler, H. İnfluenza tip B, Streptococcus pneumoniae ve Neisseria meningitidisdir. Bu organizmalar arasında H. İnfluenza en sık görülen menenjit nedenidir ve dolayısıyla işitme kaybına en fazla yol açan bakteridir (18). İşitme kaybı genelde bilateral ve ileri derecedir. Kokleada meydana gelen ossifikasyona bağlı olarak işitme kaybı progresyon göstermektedir (17).

4.7.5. Kızamık (Rubeola)

Kızamık virüsü (Rubeola), paramiksovirus ailesindeki tek sarmallı bir RNA virüsüdür. Virüs, kızamık hastalarından solunum salgılarıyla temas yoluyla çok kolay bulaşır. Semptomlar; ateş, öksürük ve burun tıkanıklığını içerir. İşitme kaybı, kızamık enfeksiyonunun yaygın bir komplikasyonudur (3). Enfekte insanlar üzerinde ve hayvanlarda yapılan temporal kemik çalışmalarında, koklear nöronların bazal dönüştürme dejenerasyonu, stria vaskularis atrofisi, Corti organı hasarı ve skala mediaya hücre sızıntısı gözlenmiştir. Kızamıktan sonra işitme kaybı genelde bilateral ve orta veya ileri derecededir (3).

4.7.6. Kabakulak

Kabakulak virüsü, kızamığı da içeren paramiksovirus ailesine ait zarflı tek sarmallı bir RNA virüsüdür. Kabakulak, enfekte solunum salgıları yoluyla bulaşır ve oldukça bulaşıcıdır (3). Kabakulak, edinilmiş SNİK'in en yaygın nedenlerinden biri olsa da görülme sıklığı çalışmalar arasında büyük farklılıklar göstermektedir.

Başlangıçta kabakulak ve grip benzeri bir hastalığın semptomlarıyla kendini gösterir, ardından parotis bezlerinde iki taraflı şişlik görülür. SNİK, grip benzeri semptomların ve parotitisin başlamasından 4 ila 5 gün sonra aniden ortaya çıkma eğilimindedir (3). Sıklıkla unilateral ancak bazen bilateral olan akut başlangıçlı SNİK görülmektedir (Elliman et al., 2007; Hashimoto et al., 2009). Genelde ileri derecededir ve iyileşme gösterebilir. Dengesizlik gibi vestibüler semptomlar da gözlenebilir (17). Kabakulaktan sonra gelişen SNİK hastalarında yapılan temporal kemik çalışmaları, spesifik olmayan patolojiyi göstermektedir ve kızamıkçık veya kızamık hastalarında yapılan çalışmalardan ayırt edilmesi zordur. Virüs hem endolenfte hem de perilenfte tespit edilmiştir. SNİK'in etkilenim mekanizmaları arasında Corti ve stria vaskularis organındaki tüy hücrelerinin atrofisi ve Vestibulokoklear sinir çevresindeki miyelin kılıfın hasarı yer alır (3).

4.7.7. Varicella zoster virüs (VZV)

Bazı kişilerde birincil enfeksiyon asemptomatiktir. Virüs daha sonra vücudun çeşitli bölgelerindeki nöronlarda uzun bir süre gizli kalabilir ve yıllar sonra yeniden etkinleşebilir. VZV reaktivasyonunun semptomları (örneğin, zoster veya zona), hem sistematik semptomları (ateş ve halsizlik) hem de virüsün yeniden aktive olduğu nöronlar tarafından inerve edilen alanla sınırlı olan lokal semptomları (şiddetli ağrı ve veziküler döküntü) içerir. Latent VZV'nin genikulat ganglion içinde yeniden aktivasyonu, genikulat ganglionit gelişimi ve fasiyal sinir iltihabı yoluyla Ramsay Hunt sendromuna (RHS) neden olur. Sekizinci sinir tutulumu, virüsün yakındaki genikulat gangliondan veya doğrudan Meatus Acousticus Internus içindeki fasiyal sinirden transferinden kaynaklanır (3).

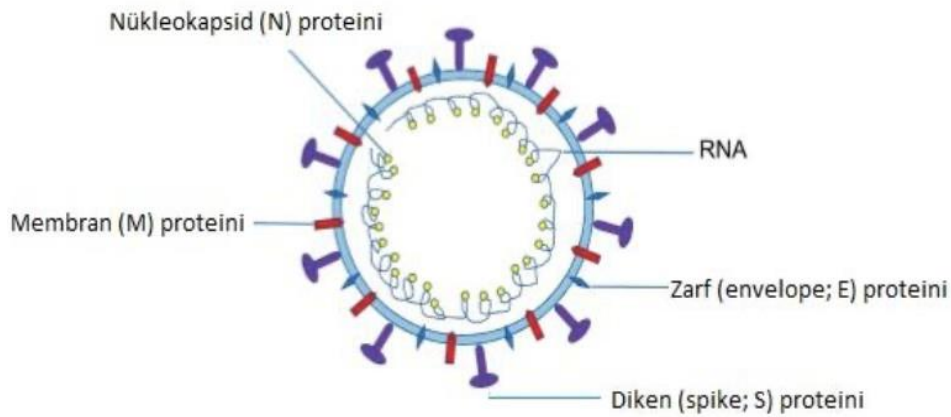
Semptomlar arasında fasiyal sinir felci, herpetik veziküller, şiddetli otalji, SNİK (etkilenen hastaların %24'ü), kulak çınlaması (%48) ve baş dönmesi (%30) yer

alır. En sık fasiyal, trigeminal ve vestibüler sinirler etkilenmesine rağmen, glossofaringeal ve vagus sinirlerini içeren ve bunun sonucunda disfaji ve ses kısıklığı olan vakalar da bildirilmiştir. SNİK tek taraflıdır ve hafif derecede yüksek frekans kaybından ileri dereceye kadar değişebilir; ancak, genellikle hafif ila orta derecedir. Bazen SNİK, RHS'nin ilk belirtisi olarak aniden ortaya çıkabilir ve bu nedenle ani sensörinöral işitme kaybının (ASNİK) ayırıcı tanısına dahil edilmelidir. RHS 'li hastaların hem koklear hem de retrokoklear disfonksiyon ile uyumlu ABR değişikliklerine sahip olduğu bulunmuştur. Kalıcı işitme kaybı, RHS vakalarının yaklaşık %5'inde görülür. Bu durumlarda, SNİK hem koklea hem de daha proksimal işitsel yollara verilen hasardan kaynaklanır (3).

4.8. COVID-19

CoV, yani koronavirüs ailesi toplumda sık görülen hafif enfeksiyonlardan, MERS (Orta Doğu Solunum Sendromu) ve SARS (Ağır Akut Solunum Sendromu) gibi daha ağır enfeksiyonlara kadar neden olabilirler (1).

Koronavirüsler, tek zincirli, pozitif kutuplu, zarflı RNA virüsleridir. Pozitif polarite, RNA'ya bağımlı RNA polimeraz enzimleri içermezler, çünkü enzimi kodlarlar. Yüzeylerinde çubuk benzeri uzantılar vardır. Latince bu çıkıntılar "korona" yani "taç" anlamına geldiği için bu virüslere Koronavirüs adı verilmektedir (19) (Şekil 4.8.1).



Şekil 4.8.1. Koronavirüsün şematik yapısı (31)

Aralık 2019'da kaynağı bilinmeyen ilk ciddi pnömoni vakaları Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkmış ve yeni Koronavirüs (SARS-CoV-2) olarak belirlenmiştir. Hızla Çin genelinde ve 180'den fazla ülke ve bölgede yayılan SARS-CoV-2 virüsü, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından Corona Virüs Hastalığı (COVID-19) olarak ilan edilmiştir (19). Daha sonra COVID-19 salgını DSÖ tarafından “uluslararası boyutta halk sağlığı acil durumu” şeklinde adlandırılmıştır. COVID-19 vakaları daha sonra Çin dışında 113 ülkede daha ortaya çıkmıştır, virüsün yayılım hızı ve şiddeti nedeniyle 11 Mart 2020'de pandemi yani küresel salgın olarak tanımlanmıştır (1).

4.8.1. Bulaşma yolu

COVID-19 virüsü, ağırlıklı olarak enfeksiyonu taşıyan kişilerden çıkan damlacıklar yoluyla bulaşır. Virüsü kapmış olan kişilerin öksürme ve/veya hapşırırken etrafa saçtıkları damlacıkların diğer kişilerin elleriyle temas etmesi sonrası ellerini ağız, burun ve göz mukozasına götürmesi ile bulaşmaktadır. Hastalığı belirti vermeden taşıyan bireylerin solunum yolu salgılarında virüs tespit edilebilir ve bu sebeple bu bireyler hastalığı bulaştırabilir (WHO, 2020).

COVID-19 bulaştırıcılık süresi kesin olarak bilinmemektedir. Belirtilerin ortaya çıkmasından 1-2 gün önce başlayıp belirtilerin ortadan kalkmasıyla bulaştırıcılık süresinin sona erdiği düşünülmektedir (1).

Koronavirüsler genellikle dış ortama çok dirençli olmayan virüslerdir. Ortam nemi ve sıcaklığı, dışarı attığı organik madde miktarı, kirlettiği yüzeyin dokusu (WHO, 2019) gibi faktörlere bağlı olarak bir ömrü vardır.

4.8.2. Klinik özellikler ve hastalığın sınıflandırılması

COVID-19 un yaygın olarak görülen semptomları, öksürük, ateş ve nefes darlığıdır. Solunumla ilgili ortaya çıkan belirtilerin yanı sıra enfekte olmuş vakalarda baş ve boğaz ağrısı, burunda akıntı, eklem ve kaslarda ağrı, halsizlik, tat ve koku alma duyularında kayıp ve ishal gibi semptomlar da ortaya çıkabilmektedir. COVID-19 hastalığı vakalarında hiçbir belirti vermeksizin geçirilebileceği gibi hastalığı çok daha ciddi geçiren vakalarda, ağır akut solunum yolu enfeksiyonu, pnömoni, böbrek

yetmezliği ve hatta ölüm gelişebilmektedir (1).

- ***Hafif şiddetli hastalık***

Hastalığı hafif şiddetli geçiren bireylerde belirtiler üst solunum yolu viral enfeksiyonu semptomları ile gelebilir. Bunlar kuru öksürük, hafif ateş, burun tıkanıklığı, boğaz ağrısı, baş ağrısı, kas ağrısı ve halsizliği içerir. Ayrıca nefes darlığı gibi ciddi semptomların olmaması ile de karakterizedir. COVID-19 vakalarının çoğunluğu (%81) hafif şiddettedir. Ayrıca, bu gibi durumlarda radyografi özellikleri de yoktur. Hafif hastalığı olan hastalar, hızla şiddetli veya kritik vakalara dönüşebilir (20).

- ***Şiddetli hastalık***

Şiddetli hastalığı olan hastalar, şiddetli pnömoni ile gelir. Akut solunum sıkıntısı sendromu, sepsis veya septik şok. Tanı klinik ve radyografik çalışmaların yardımıyla komplikasyonlar dışlanabilir. Klinik bulgular arasında şiddetli dispne, taşipne (solunum hızı > 30 / dakika), solunum sıkıntısı, 24 ila 48 saat içinde %50'den fazla akciğer infiltratlarının varlığı yer alır. Hastalığın şiddetli formlarında bile ateş olmayabilir veya orta derecede olabilir (20).

Ek olarak, solunum yetmezliği, RNA emi, kardiyak hasar, septik şok veya çoklu organ disfonksiyonu özellikleriyle kritik bir hastalık gelişebilir. Önceden komorbiditeleri olan hastalar daha yüksek vaka ölüm oranına sahiptir. Bu komorbiditeler arasında diyabet (%7,3), solunum hastalığı (%6,5), kardiyovasküler hastalık (%10,5), hipertansiyon (%6) ve onkolojik komplikasyonlar (%5,6) bulunmaktadır. Komorbiditesi olmayan hastaların ölüm oranı daha düşüktür (%0,9).

4.8.3. COVID-19 ve işitme

Literatürde SARS-CoV-2'nin eritrositleri deoksijene ettiği ve bu sebeple işitme merkezinde hipoksiye neden olarak kalıcı işitme hasarına yol açabileceği belirtilmektedir. Şiddetli SARS-CoV-2 enfeksiyonunun ana hedef popülasyonu olan geriatric grupta iskemi teorisi sebebiyle işitme kaybına eğilim olduğu düşünülmüştür (22). Virüslerin koklear kanal ve/veya stria vascularis yapılarında hasara neden olabileceği belirtilmiştir (27).

COVID-19 sonrası yaşanan işitme kaybının kokleanın yapısındaki değişiklikler ve viral enfeksiyonun neden olduğu iltihaplanmadan kaynaklandığı düşünülmüştür. Viral enfeksiyonlar, periferik işitsel sistemdeki koklea ile birlikte beyin sapındaki işitsel yapıları etkileyerek işitme kaybına neden olabilir. Koklea, koklear sinir ve spiral ganglion veya sistemik viral enfeksiyon enfeksiyonları sonucu immün yanıtı tetiklendiğinde, işitme kaybının ortaya çıkabileceği ve virüsün periferik sinirler yoluyla beyin sapına yayılarak merkezi işitme sistemini etkileyebileceği bildirilmiştir. COVID-19 son zamanlarda hayatımıza girdiği ve olası etki bölgeleri oldukça geniş olduğu için işitme kaybının etiolojisi hakkında kesin bir yargıda bulunmak için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir (23).



5. MATERYAL VE METOD

Çalışma Mart 2021-Eylül 2021 tarihleri arasında Medipol Mega Üniversite Hastanesi Odyoloji Kliniğinde yapıldı. Çalışmaya 20-50 yaş aralığında 38 kadın, 22 erkek olmak üzere 60 gönüllü birey katıldı. Katılımcıların %66,6'sı COVID-19 (+) grubunu, kalan %33,3' ü ise kontrol grubunu oluşturmaktadır.

Çalışmaya katılan bireylere çalışmanın amacı, süresi ve uygulanacak testler hakkında bilgi verildi. İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu tarafından belirlenen standartlara uygun "Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" okutulup, imzaları alınmak suretiyle onayları alındı (EK-1).

Çalışma, otoskopik muayenesi normal olan gönüllü katılımcılar ile gerçekleştirildi. Odyometri, timpanometri ve akustik refleks testleri yapılarak işitme eşikleri ve orta kulak işlevleri değerlendirildi.

5.1. Katılımcılar

Bu çalışmaya 25-50 yaş aralığındaki toplam 60 kişinin 120 kulağı dahil edildi. Katılımcılar COVID-19 maruziyetine göre 3 gruba bölündü. Birinci grup COVID-19 virüsüne maruz kalmamış sağlıklı 20 kişiden, ikinci grup COVID-19 test sonucu pozitif çıkmış ve virüsü hafif geçirmiş 20 kişiden ve son grup COVID-19 test sonucu pozitif çıkmış ve virüsü ağır geçirmiş 20 kişiden oluşmaktaydı. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine (Tablo 5.1.1) ve dışlama kriterlerine (Tablo 5.1.2) uyan 60 gönüllü birey katıldı.

Tablo 5.1.1. Dahil edilme kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri		
Kontrol Grubu	Hafif Şiddetli COVID-19 Grubu	Ağır Şiddetli COVID-19 Grubu
-COVID-19 enfeksiyonu geçirmemiş olmak. -Otoskopik muayenenin normal olması. -20-50 yaş sınırında olmak. -İşitme kaybı öyküsünün bulunmaması.	-COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş olmak. -Enfeksiyona eşlik eden ciddi akciğer bulgularının [Pnömoni (zatürre), taşipne (hızlı soluma), solunum yetmezliği vb.] olmaması. -Otoskopik muayenenin normal olması. -20-50 yaş sınırında olmak. -COVID-19 öncesi işitme kaybı öyküsünün bulunmaması.	-COVID-19 enfeksiyonu geçirmiş olmak. -Enfeksiyona eşlik eden ciddi akciğer bulgularının [Pnömoni (zatürre), taşipne (hızlı soluma), solunum yetmezliği vb.] olması. -Otoskopik muayenenin normal olması. -20-50 yaş sınırında olmak. -COVID-19 öncesi işitme kaybı öyküsünün bulunmaması.

Tablo 5.1.2. Dışlama kriterleri

Dışlama Kriterleri
-Çalışmaya dahil edilme kriterlerinden herhangi birini sağlamamak. -Otoskopik muayenenin normal olmaması. -20 yaşın altında, 50 yaşın üstünde olmak. -COVID-19 öncesi işitme kaybı görülen bireyler. -Testlere engel olacak fiziksel ve bilişsel problemlere sahip olmak.

Çalışmaya gönüllü olarak dahil edilen katılımcılara ilk olarak bir KBB uzmanı tarafından otoskopik muayene yapıldı. Bu muayene sonrası timpan membranda skar, perforasyon ya da herhangi bir patolojisi tespit edilen katılımcılar çalışma dışı bırakıldı. Sonraki aşamalarda ise odyolog tarafından, hafif şiddetli COVID-19 ve ağır şiddetli COVID-19 gruplarına COVID-19 test sonucu negatife döndükten minimum 15 gün, maksimum 1 ay sonra saf ses ve konuşma odyometrisi uygulanarak işitme ve konuşma eşikleri tespit edildi. Orta kulak işlevleri immitansmetrik değerlendirme ile test edildi.

5.2. Ekipman

Saf ses ve konuşma odyometrisi ölçümleri IAC (Industrial Acoustic Company) sessiz kabininde Interacoustics AC40 Klinik odyometri cihazı kullanılarak yapıldı. Hava yolu işitme eşikleri ve konuşma testleri için TDH-39 kulaklık, kemik yolu işitme eşikleri için ise Radio ear B-71 kemik vibratör kullanıldı. Hava yolu işitme eşikleri için 250- 500- 1000- 2000- 4000-6000-8000 Hz frekanslarına, kemik yolu işitme eşikleri için ise 500- 1000- 2000- 4000 Hz frekanslarına bakıldı.

Konuşmayı anlama eşiği testi Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Odyoloji Ünitesinde geliştirilen üç heceli kelime listesi ve Konuşmayı ayırt etme skoru testi ise 40 dB eklenerek elde edilen eşikte, tek heceli fonetik dengeli kelime listesi (FD- 300) kullanılarak canlı ses ile yapıldı. Bu değer Türkçe için geliştirilmiş ve standardize edilmiş olan tek heceli fonetik dengeli kelime listesinden 25 kelimelik listenin araştırmacı tarafından okunması ile elde edildi.



Şekil 5.2.1. Interacoustics AC40 klinik odyometri

İmmitansmetrik ölçümler ve akustik refleks testleri Interacoustics Titan timpanometre cihazı ile yapıldı. İmmitansmetrik ölçümlerde 226 Hz ve 85 dB SPL şiddet seviyesinde probe tone kullanıldı. İmmitansmetrik ölçümlerde orta kulak basıncı, komplians ve kulak kanalı volümü ve akustik refleks eşikleri değerlendirildi. 500-4000 Hz aralığında ipsilateral ve kontralateral akustik refleks eşikleri elde edildi. Kontralateral uyaranlar TDH 39 supraaural kulaklıklar ile verildi.



Şekil 5.2.2. Interacoustics Titan timpanometre cihazı

5.3. İstatistiksel Analiz

Çalışma verilerinin istatistiksel analizi için IBM SPSS 22.0 versiyonu kullanılmıştır. Verilerin normallik dağılımının kontrolü Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Testleri ile incelendi. Veriler normal dağılıma uygun olmadığından üç grup sürekli değişkenlerinin karşılaştırmasında Kruskal Wallis testi, ikili grup sürekli değişkenlerinin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Verilerin dağılımı Kikare testi ile gerçekleştirildi. Tanımlayıcı istatistik olarak; ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleri verildi. İstatistiksel analizlerde anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak kabul edildi.



6. BULGULAR

Çalışma, yaşları 20-50 arasında değişen ve üç gruba ayrılan toplam 60 birey üzerinde gerçekleştirildi. Gruplar COVID-19 geçirmeyen 20 birey, COVID-19'u hafif geçiren 20 birey ve COVID-19'u ağır geçiren 20 bireyden ibaretti.

6.1. Demografik Özellikler

Çalışmaya dahil edilen bireylerin demografik özellikleri tablo 6.1.1' de verildi.

Tablo 6.1.1. Katılımcıların özellikleri

	n	Yaş Ort. \pm SS	Min - Max
Kontrol Grubu	20	33,05 \pm 10	25-50
Hafif Şiddetli COVID-19	20	32,6 \pm 8	20-50
Ağır Şiddetli COVID-19	20	40 \pm 9	25-50

Bu çalışmada yaşları 20-50 arasında değişen, 38'i kadın (%63,3), 22'si erkek (%36,6) olmak üzere toplam 60 gönüllü birey değerlendirildi. Katılımcılar COVID-19 maruziyetine ve akciğer infiltratlarının varlığına göre 3 gruba bölündü. COVID-19 (+) olan bireyler hastalığa eşlik eden primer belirtilere ek olarak ortaya çıkan akciğer bulgularının varlığına göre hafif ve ağır şiddetli COVID-19 grupları olarak bölündü.

Birinci grup COVID-19 virüsüne maruz kalmamış sağlıklı 20 kişiden, ikinci grup COVID-19 test sonucu pozitif çıkmış ve virüsü hafif geçirmiş 20 kişiden ve son grup COVID-19 test sonucu pozitif çıkmış ve virüsü ağır geçirmiş 20 kişiden oluşmaktaydı. Gönüllü bireylerin yaş ortalaması; birinci grup için 33,05 ve standart sapması 10 iken, ikinci grup için 32,6 ve standart sapması 8, üçüncü grup için 40 ve standart sapması 9' dur. Hafif şiddetli COVID-19 olan bireylerin %70'inde (14 birey) kuru öksürük, %35'inde (7 birey) ateş, %35'inde (7 birey) burun tıkanıklığı, %60'ında (12 birey) boğaz ağrısı, %50'sinde (10 birey) baş ağrısı, %70'inde (14 birey) kas ve eklem ağrısı, %70'inde (14 birey) tat-koku kaybı, %15'inde (3 birey) baş dönmesi,

%10'unda (2 birey) tinnitus semptomları bulundu. Ağır şiddetli COVID-19 olan bireylerin %100'ünde (20 birey) kuru öksürük, %100'ünde (20 birey) ateş, %75'inde (15 birey) burun tıkanıklığı, %100'ünde (20 birey) boğaz ağrısı, %100'ünde (20 birey) baş ağrısı, %100'ünde (20 birey) kas ve eklem ağrısı, %90'inde (18 birey) tat-koku kaybı, %35'inde (7 birey) baş dönmesi, %20'sinde (4 birey) tinnitus ve %100'ünde (20 birey) akciğer bulguları [Pnömoni (zatürre), taşipne (hızlı soluma), solunum yetmezliği vb.] bulundu.

Tablo 6.1.2. COVID-19 (+) katılımcıların özellikleri

	Hafif Şiddetli COVID-19	Ağır Şiddetli COVID-19
Kuru Öksürük	%70 (14 birey)	%100 (20 birey)
Ateş	%35 (7 birey)	%100 (20 birey)
Burun tıkanıklığı	%35 (7 birey)	%75 (15 birey)
Boğaz ağrısı	%60 (12 birey)	%100 (20 birey)
Baş ağrısı	%50 (10 birey)	%100 (20 birey)
Kas ve eklem ağrısı	%70 (14 birey)	%100 (20 birey)
Tat-koku kaybı	%70 (14 birey)	%90 (18 birey)
Baş dönmesi	%15 (3 birey)	%35 (7 birey)
Tinnitus	%10 (2 birey)	%20 (4 birey)
Kronik hastalık	%15 (3 birey)	%75 (15 birey)
COVID-19 öncesi aşı	%65 (13 birey)	%10 (2 birey)
Favipiravir kullanımı	%30 (6 birey)	%80 (16 birey)

6.2. Hava Yolu İşitme Eşiklerine Ait Bulgular

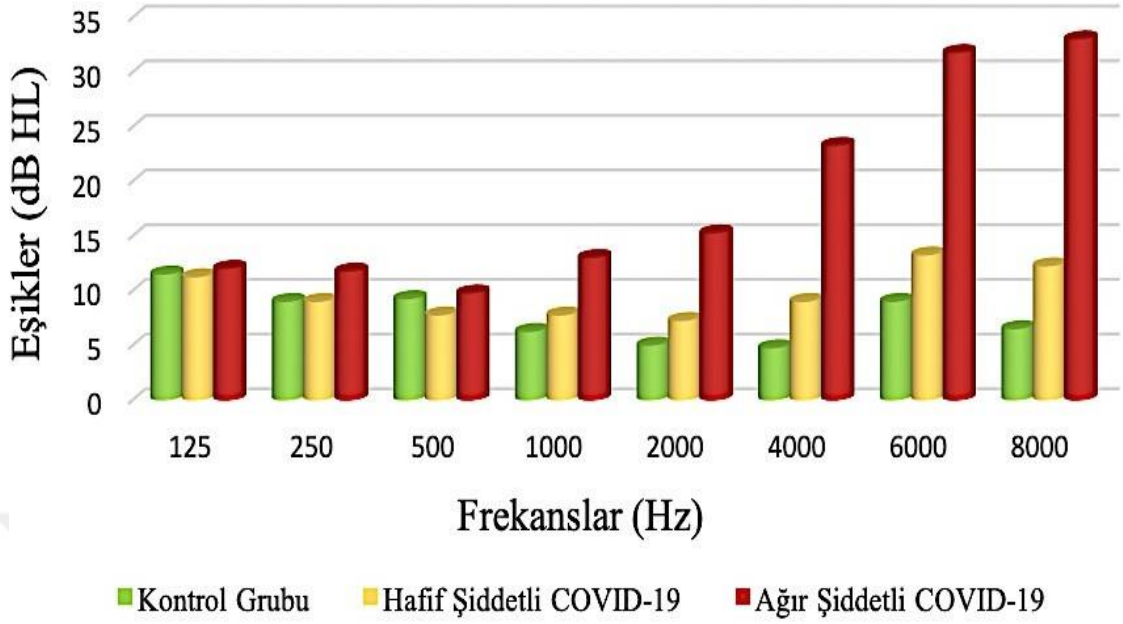
Bu çalışmada saf ses odyometri testi kullanılarak kontrol grubunun, hafif şiddetli COVID-19 grubunun ve ağır şiddetli COVID-19 grubunun hava ve kemik yolu eşikleri ölçüldü. Hava yolu eşikleri için 125, 250, 500, 1000,2000,4000,6000 ve 8000 Hz frekanslarındaki eşikler ve kemik yolu eşikleri için 500, 1000,2000,4000 Hz eşikleri sağ ve sol kulak olarak ayrı ayrı değerlendirildi. Gruplara ait hava yolu eşikleri; sağ kulak hava yolu işitme eşikleri ve sol kulak hava yolu işitme eşikleri karşılaştırıldığında, sağ ve sol kulaklar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ($p>0,05$).

Tablo 6.2.1. Grupların sağ kulak hava yolu eşiklerinin karşılaştırılması

		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz
Kontrol Grubu	n	20	20	20	20	20	20	20	20
	Ort. ± SS	11,5 ± 6,3	9 ± 6	9,25 ± 6,6	6,25 ± 5,8	5 ± 6,6	4,75 ± 5,7	9 ± 7	6,5 ± 9
	Min-Max	0 - 25	0 - 25	-5 - 20	-10 - 15	-10 - 15	-5 - 15	-5 - 20	-10 - 25
Hafif Şiddetli COVID-19	n	20	20	20	20	20	20	20	20
	Ort. ± SS	11,25 ± 3,5	9 ± 3	7,75 ± 3	7,75 ± 3,5	7,25 ± 4	9 ± 4,75	13,25 ± 7,3	12,25 ± 7,8
	Min-Max	5 - 15	5 - 15	0 - 10	0 - 15	0 - 15	0 - 20	0 - 25	0 - 30
Ağır Şiddetli COVID-19	n	20	20	20	20	20	20	20	20
	Ort. ± SS	12 ± 5,25	11,75 ± 4,7	9,75 ± 4,4	13 ± 4,7	15,25 ± 5,7	23,25 ± 7,5	31,75 ± 9	33 ± 9,5
	Min-Max	5 - 20	5 - 20	0 - 15	5 - 25	5 - 30	15 - 40	15 - 50	20 - 60
	p	0,955	0,098	0,260	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**

(*: istatistiksel anlamlılık değeri <0,05; **: istatistiksel anlamlılık değeri <0,001)

Tablo 6.2.1.'de üç gruba ait sağ kulak hava yolu işitme eşikleri karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonuçlarına göre sağ kulak 125, 250 ve 500 Hz frekanslarında üç grup hava yolu eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ($p=0,955$; $p=0,098$; $0,260$). Sağ kulak 1000, 2000,4000,6000 ve 8000 Hz frekanslarında üç grup hava yolu eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ($p<0,001$).



Şekil 6.2.1. Gruplar arası sağ kulak hava yolu eşiklerinin karşılaştırılması

Şekil 6.2.1.'de gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilen frekanslardaki işitme eşikleri daha sonra ikili gruplar halinde birbiriyle kıyaslandı.

Sağ kulak hava yolu 1000 Hz değişkeni için; ağır şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri kontrol ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,001$; $p < 0,05$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p=0,468$).

Sağ kulak hava yolu 2000 Hz değişkeni için; ağır şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri kontrol ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,001$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p=0,475$).

Sağ kulak hava yolu 4000 Hz değişkeni için; ağır şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri kontrol ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,001$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli

COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p=0,120$).

Sağ kulak hava yolu 6000 Hz değişkeni için; ağır şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri kontrol ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,001$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p=0,274$).

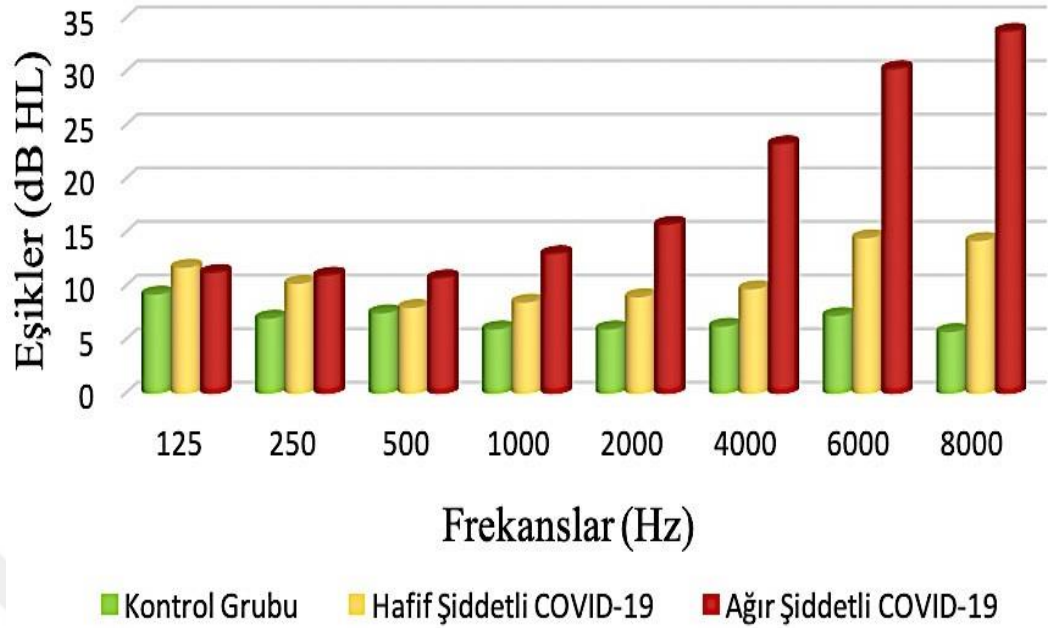
Sağ kulak hava yolu 8000 Hz değişkeni için; ağır şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri kontrol ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,001$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p=0,176$).

Tablo 6.2.2. Grupların sol kulak hava yolu eşiklerinin karşılaştırılması

		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz
Kontrol Grubu	n	20	20	20	20	20	20	20	20
	Ort. \pm SS	9,25 \pm 6	7 \pm 5,9	7,5 \pm 6,7	6 \pm 4,7	6 \pm 5,9	6,25 \pm 5,5	7,25 \pm 6	5,75 \pm 7,3
	Min-Max	0 - 20	0 - 20	0 - 25	0 - 15	-5 - 20	-10 - 15	0 - 20	-10 - 15
Hafif Şiddetli COVID-19	n	20	20	20	20	20	20	20	20
	Ort. \pm SS	11,75 \pm 3,7	10,25 \pm 3	8 \pm 3,4	8,5 \pm 2,8	9 \pm 5,25	9,75 \pm 4	14,5 \pm 7,75	14,25 \pm 8,3
	Min-Max	5 - 20	5 - 15	0 - 15	5 - 15	0 - 20	5 - 15	5 - 30	0 - 30
Ağır Şiddetli COVID-19	n	20	20	20	20	20	20	20	20
	Ort. \pm SS	11,25 \pm 4,5	11 \pm 5	10,75 \pm 4,6	13 \pm 5	15,75 \pm 6,5	23,25 \pm 9,7	30,25 \pm 10,3	33,75 \pm 12,1
	Min-Max	5 - 20	5 - 20	5 - 20	5 - 25	5 - 30	10 - 40	10 - 50	15 - 60
p		0,255	0,060	0,064	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**

(*: istatistiksel anlamlılık değeri $< 0,05$; **: istatistiksel anlamlılık değeri $< 0,001$)

Tablo 6.2.2.'de üç grubun sol kulak hava yolu işitme eşikleri karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonuçlarına göre sol kulak 125, 250 ve 500 Hz frekanslarında üç grup hava yolu eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ($p=0,255$; $p=0,060$; $0,064$). Sol kulak 1000, 2000, 4000, 6000 ve 8000 Hz frekanslarında üç grup hava yolu eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ($p < 0,001$).



Şekil 6.2.2. Gruplar arası sol kulak hava yolu eşiklerinin karşılaştırılması

Şekil 6.2.2.'de gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilen frekanslardaki işitme eşikleri daha sonra ikili gruplar halinde birbiriyle kıyaslandı.

Sol kulak hava yolu 1000 Hz değişkeni için; ağır şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri kontrol ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,00$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p=0,119$).

Sol kulak hava yolu 2000 Hz değişkeni için; ağır şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri kontrol ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,001$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p=0,144$).

Sol kulak hava yolu 4000 Hz değişkeni için; ağır şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri kontrol ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,001$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli

COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi ($p=0,152$).

Sol kulak hava yolu 6000 Hz değişkeni için; ağır şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri kontrol ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,001$). Hafif şiddetli COVID-19 hasta grubunun işitme eşikleri kontrol grubu işitme eşiklerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,05$).

Sol kulak hava yolu 8000 Hz değişkeni için; ağır şiddetli COVID-19 hasta grubu işitme eşikleri kontrol ve hafif şiddetli COVID-19 hasta grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,001$). Hafif şiddetli COVID-19 hasta grubunun işitme eşikleri kontrol grubu işitme eşiklerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,05$).

6.3. Kemik Yolu İşitme Eşiklerine Ait Bulgular

Tablo 6.3.1.'de üç grubun sağ ve sol kulak kemik yolu eşikleri karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonuçlarına göre kontrol grubu, hafif şiddetli COVID-19 vaka grubu ve ağır şiddetli COVID-19 vaka grubu arasında 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz frekanslarındaki kemik yolu eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ($p < 0,05$). İstatistiksel olarak anlamlı fark elde edilen frekanslardaki kemik yolu eşikleri daha sonra ikili gruplar halinde birbiriyle kıyaslandı. Ağır şiddetli COVID-19 vaka grubunun 1000, 2000 ve 4000 Hz frekanslarındaki bilateral kemik yolu işitme eşikleri, kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 vaka grubundaki kemik yolu işitme eşiklerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,05$).

Gruplara ait sağ kulak kemik yolu işitme eşikleri ve sol kulak kemik yolu işitme eşikleri karşılaştırıldığında, sağ kulak ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ($p > 0,05$).

Tablo 6.3.1. Gruplar arası sağ ve sol kulak kemik yolu eşiklerinin karşılaştırılması

		SAĞ KULAK				SOL KULAK			
		500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Kontrol Grubu	n	20	20	20	20	20	20	20	20
	Ort. ± SS	5 ± 6,9	3,75 ± 5,6	2 ± 6,75	2,25 ± 6,5	5,25 ± 6,3	2,75 ± 5,7	3,5 ± 7,5	3 ± 6
	Min-Max	-10 - 20	-10 - 10	-10 - 10	-10 - 10	-5 - 20	-10 - 10	-10 - 15	-10 - 10
Hafif Şiddetli COVID-19	n	20	20	20	20	20	20	20	20
	Ort. ± SS	4,25 ± 3,35	4,75 ± 3,45	4,75 ± 3,8	6,5 ± 4,6	4,25 ± 2,9	5,5 ± 3,2	5 ± 4	6,25 ± 4,25
	Min-Max	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10
Ağır Şiddetli COVID-19	n	20	20	20	20	20	20	20	20
	Ort. ± SS	8 ± 4,1	9,5 ± 5,3	10,75 ± 6,3	18,25 ± 8,6	8,75 ± 4,8	10,7 ± 5,2	12 ± 7,1	19,7 ± 10,7
	Min-Max	0 - 15	5 - 20	5 - 30	5 - 40	0 - 15	5 - 20	5 - 30	5 - 40
p		0,024*	0,004*	<0,001**	<0,001**	0,008*	<0,001**	<0,001**	<0,001**
p (ikili karşılaştırma)	1. grup - 2. grup	1,00	1,00	1,00	0,373	1,00	0,602	1,00	0,543
	2. grup - 3. grup	0,025*	0,009*	<0,001**	<0,001**	0,009*	<0,001**	0,004*	<0,001**
	1. grup - 3. grup	0,152	0,019*	0,011*	<0,001**	0,069	0,011*	0,005*	<0,001**

(1. Grup: kontrol; 2. Grup: hafif şiddetli COVID-19; 3. Grup: ağır şiddetli COVID-19; *: istatistiksel anlamlılık değeri <0,05; **: istatistiksel anlamlılık değeri <0,001)

6.4. Konuşma Odyometri Testine ve SSO Değerlerine Ait Bulgular

Tablo 6.4.1.'de çalışmaya dahil edilen grupların KAE (konuşmayı anlama eşiği), KAS (konuşmayı ayırt etme skoru) ve SSO (saf ses ortalaması) sonuçları birbiriyle karşılaştırıldı.

Sağ ve sol kulak KAE değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında; ağır şiddetli COVID-19 vaka grubuna ait KAE eşikleri kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 vaka grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,05$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p = 1,00$).

Sağ ve sol kulağa ait SSO eşikleri gruplar arası karşılaştırıldığında; ağır şiddetli COVID-19 vaka grubuna ait SSO eşikleri kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 vaka grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek elde edildi ($p < 0,001$). Kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 grubu arasında SSO eşiklerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p = 0,992$; $p = 0,403$).

Her bir gruba ait sağ ve sol kulak SSO eşikleri karşılaştırıldığında, iki kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ($p>0,05$). Gruplara ait sağ kulak KAE eşikleri ve sol kulak KAE eşikleri karşılaştırıldığında, sağ kulak ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ($p>0,05$).

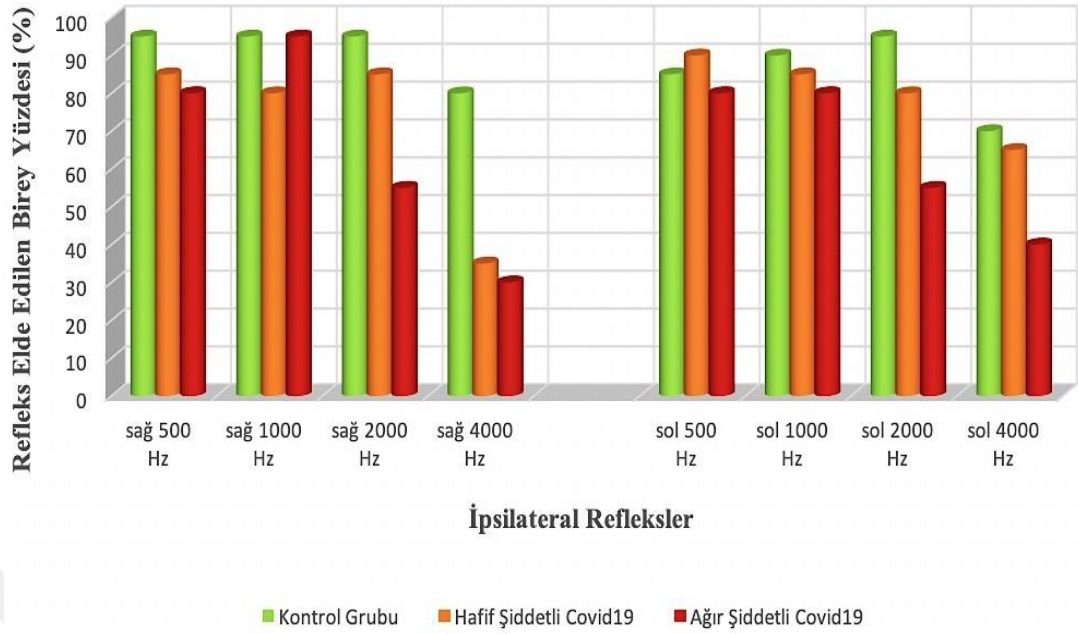
Tablo 6.4.1. Gruplar arası sağ ve sol kulak KAE, KAS ve SSO değerlerinin karşılaştırılması

			SAĞ KULAK			SOL KULAK		
			KAE (dB HL)	KAS (%)	SSO (dB HL)	KAE (dB HL)	KAS (%)	SSO (dB HL)
Kontrol Grubu	n		20	20	20	20	20	20
	Ort. ± SS		10,25 ± 3,8	99 ± 2	6,3 ± 4,5	9,75 ± 5	99 ± 2	6,4 ± 4
Hafif Şiddetli COVID-19	n		20	20	20	20	20	20
	Ort. ± SS		10,5 ± 3,5	97 ± 4	7,9 ± 1,8	10 ± 4	96 ± 4	8,8 ± 2,8
Ağır Şiddetli COVID-19	n		20	20	20	20	20	20
	Ort. ± SS		16,75 ± 6,3	94 ± 6	15,3 ± 4,3	16,25 ± 6,25	96,2 ± 4,5	15,7 ± 5,6
	p		<0,001*	0,004*	<0,001*	<0,001*	0,02*	<0,001*
p (İkili karşılaştırma)		1. grup - 2. grup	1,00	0,665	0,992	1,00	0,067	0,403
		2. grup - 3. grup	0,02*	0,136	<0,001	0,002*	1,00	0,001*
		1. grup - 3. grup	0,01*	0,04*	<0,001	0,004*	0,03*	<0,001*

(1. Grup: kontrol; 2. Grup: hafif şiddetli COVID-19; 3. Grup: ağır şiddetli COVID-19; *: istatistiksel anlamlılık değeri <0,05; **: istatistiksel anlamlılık değeri <0,001)

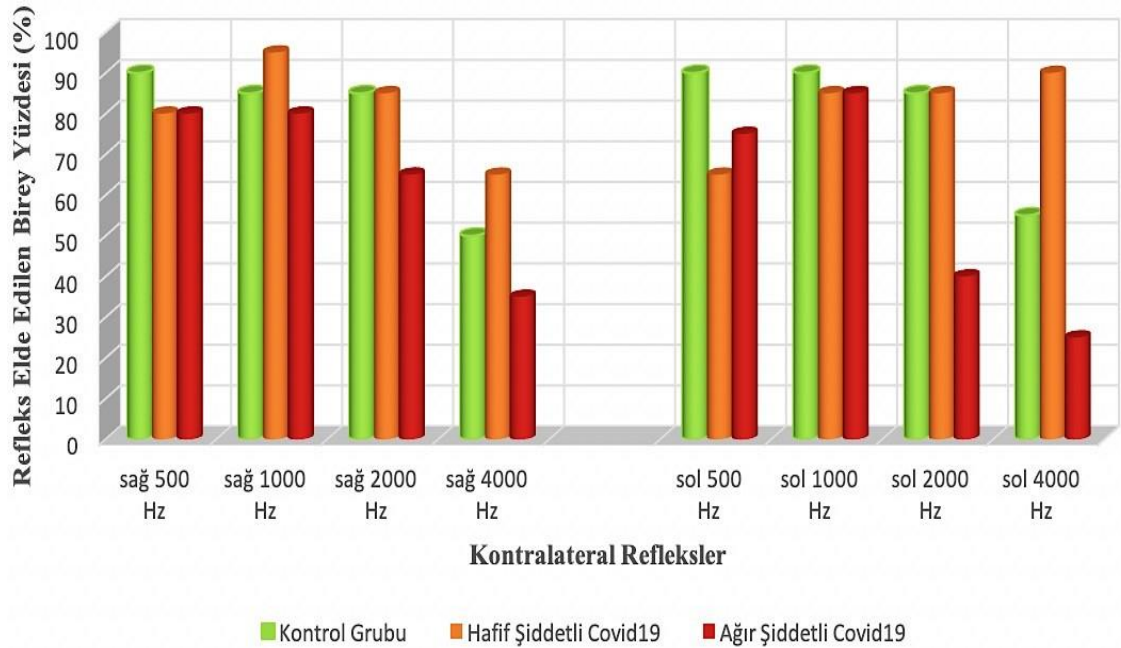
6.5. Akustik Refleks Testine Ait Bulgular

Çalışmaya dahil edilen grupların 500-4000 Hz aralığında ipsilateral ve kontralateral akustik refleks eşiklerine bakıldı. Eşik elde edilen frekanslarda sonuçlar eşik var (+) ve eşik yok (-) şeklinde kodlanıp, Ki Kare testi ile dağılım incelendi. Şekil 6.5.1 de ipsilateral reflekslerin gruplardaki bireylerin yüzde kaçında elde edildiği gösterildi. Şekil 6.5.2 de kontralateral reflekslerin gruplardaki bireylerin yüzde kaçında elde edildiği gösterildi.



Şekil 6.5.1. Grupların ipsilateral reflekslerinin yüzdesi

Grupların ipsilateral reflekslerinin yüzdesi grafiği incelendiğinde 2000 Hz ve 4000 Hz frekanslarındaki sağ ve sol ipsilateral reflekslerde ağır şiddetli COVID-19 grubunda, kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kayıp elde edildi ($p < 0,05$).



Şekil 6.5.2. Grupların kontralateral reflekslerinin yüzdesi

Grupların kontralateral reflekslerinin yüzdesi grafiği incelendiğinde 2000 Hz ve 4000 Hz frekanslarındaki sol kontralateral reflekslerde ağır şiddetli COVID-19 grubunda, kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede kayıp elde edildi ($p<0,05$).

6.6. Timpanometri Testine Ait Bulgular

Çalışmaya dahil edilen bireylere orta kulak değerlendirme testlerinde olan timpanometri testi uygulandı. Elde edilen sonuçlara göre çalışmaya dahil edilen toplam 60 bireyin timpanogram tipleri incelendiğinde 58 bireyde Tip A yani normal timpanogram elde edilirken, 2 bireyde ise Tip As timpanogram elde edildi. Bu değerler incelendiğinde çalışmaya dahil edilen gruplarda timpanometri testinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.6.1. Gruplara ait timpanogram tipleri

Gruplar	Timpanogram Tipleri			
	Tip A	Tip B	Tip C	Tip As Tip Ad
Kontrol grubu	%100 ← (20 birey)	-	-	-
Hafif şiddetli COVID-19	%100 ← (20 birey)	-	-	-
Ağır Şiddetli COVID-19	%90 ← (18 birey)	-	-	→%10 (2 birey)

7.TARTIŞMA

Birçok viral enfeksiyon işitme kaybına neden olabilir. Virüslerin neden olduğu işitme kaybı doğuştan veya sonradan kazanılmış, unilateral veya bilateral olabilmektedir. Tipik olarak, virüs kaynaklı işitme kaybı sensorinöraldır, ancak bazı virüslerle enfeksiyonu takiben iletim ve mikst tip işitme kayıpları da görülebilir. Bazen, bu enfeksiyonlardan sonra işitme kendiliğinden düzelebilmektedir (21).

Viral enfeksiyon kaynaklı işitme sisteminde ortaya çıkan etkilenim virüsün türüne göre değişebilmektedir. Buna göre virüs iç kulak yapılarında doğrudan veya dolaylı hasara sebep olabilmektedir (22).

COVID-19 tanısı koyulan bireylerde baş dönmesi, tinnitus, başlıca sensörinöral tipte işitme kaybı olmak üzere çeşitli derecelerde unilateral veya bilateral işitme kaybı bildirilmiştir (24).

Literatürde SARS-CoV-2'nin eritrositleri deoksijene ettiği ve bu sebeple işitsel organlarda hipoksiye neden olarak kalıcı işitme hasarına yol açabileceği düşünülmektedir. Şiddetli SARS-CoV-2 enfeksiyonunun ana hedef popülasyonu olan geriatric grupta iskemi teorisi sebebiyle işitme kaybına eğilim olduğu düşünülmüştür (22). Virüslerin koklear kanal ve/veya stria vascularis yapılarında hasara ve ölüme neden olabileceği belirtilmiştir (27).

COVID-19 sonrası yaşanan işitme kaybının kokleanın yapısındaki değişiklikler ve viral enfeksiyonun neden olduğu iltihaplanmadan kaynaklandığı düşünülmüştür. Viral enfeksiyonlar, koklea ile birlikte beyin sapındaki işitsel yapıları da etkileyerek işitme kaybına neden olabilir. Koklea, koklear sinir ve spiral ganglion veya sistemik viral enfeksiyon sonucunda immün yanıt tetiklendiğinde işitme kaybının ortaya çıkabileceği ve virüsün periferik sinirler yoluyla beyin sapına yayılarak merkezi işitme sistemini etkileyebileceği bildirilmiştir. COVID-19 son zamanlarda hayatımıza girdiği ve olası etki bölgeleri oldukça geniş olduğu için işitme kaybının etiyojisi hakkında kesin bir yargıda bulunmak için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir (23).

Mustafa ve ark. yaptığı çalışmada COVID-19 testi pozitif olan fakat bu viral enfeksiyonun bilinen semptomlarını göstermeyen 20 vaka dahil edilmiştir (21). Bizim

çalışmamıza benzer olarak yaşa bağlı işitme kaybını ekarte etmek için vakaların yaş aralığı 20-50 yaş olarak belirlenmiştir. Semptomatik vakalar ve daha önceden işitme kaybı öyküsü olanlar çalışma dışında tutulmuştur. Daha önce işitme kaybı öyküsü bulunmayan, normal işitmeye sahip 20 gönüllü birey (Tüm bireylerde 15 dB HL'de veya daha iyi odyometrik eşikler vardı) kontrol grubu olarak kullanılmıştır. İki grubun saf ses eşikleri karşılaştırılmış ve COVID-19 grubunda yüksek frekans (4000,6000,8000 Hz) eşikleri kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek elde edilmiştir (21).

Gedik ve ark. yaptığı bir diğer çalışmada COVID-19 tanısı almış fakat herhangi bir belirtisi olmayan 20 bireyden oluşan çalışma grubu ile COVID-19 öyküsü olmayan 27 bireyden oluşan kontrol grubuna saf ses odyometrisi, konuşma odyometrisi, genişletilmiş yüksek frekanslı odyometri, akustik immitansmetri, TEOAE, DP testi ve ABR testi yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışma ve kontrol gruplarındaki saf ses odyometri eşikleri düşük frekans (0.125, 0.25, 0.5 ve 1 kHz), yüksek frekans (2, 4, 6 ve 8 kHz) ve genişletilmiş yüksek frekans (10, 12.5, 14 ve 16 kHz) olarak kategorize edilmiştir. Karşılaştırmalar eşikler hesaplanarak yapılmıştır. Ayrıca her iki grubun saf ses ortalaması (0,5, 1, 2 ve 4 kHz) karşılaştırılmıştır. İki grup arasındaki ortalama hava ve kemik yolu eşiklerinde düşük ve yüksek frekanslar açısından önemli bir fark gözlenmiş; COVID-19'lu bireylerde yüksek frekans eşikleri daha yüksek elde edilmiştir. Genişletilmiş yüksek frekanslı odyometri testinde, COVID-19 öyküsü olan bireylerde sol kulak için ortalama değerler önemli ölçüde daha yüksek elde edilmiştir (23).

Başka bir çalışmada, COVID-19'lu bireylerde 2, 3, 4 ve 6 kHz frekanslarına maruz kalan bölgeler daha ağır etkilenmiştir (25). Bununla birlikte, bir çalışmada 2 ve 4 kHz'de COVID-19'u olan ve olmayan bireyler arasında önemli bir fark bildirilirken, 6 ve 8 kHz'de önemli bir fark gözlenmemiştir (26).

Swain ve Pani tarafından Şubat 2021'de yayınlanan çalışma, yaşları 16 ile 52 arasında olan COVID-19 test sonucu pozitif çıkan ve COVID-19 hastanesinden taburcu edilen 28 gönüllü bireyden oluşmaktadır. Katılımcıların cinsiyet dağılımı: 18 erkek (%64,28), 10 kadın (%35,71) şeklindedir. COVID-19 öncesinde işitme kaybı olan hastalar bu çalışmanın dışında tutulmuştur. Katılımcılara saf ses odyometrisi,

timpanometri ve transient otoakustik emisyon (TEOAE) değerlendirilmesi yapılmıştır. Saf ses odyometri testi GSI61 klinik odyometre cihazında TDH-39 kulaklıkla uygulanmıştır. Hava yolu eşikleri 250, 500, 1000, 2000, 4000 ve 8000 Hz frekanslarında ölçülmüştür. Saf ses ortalamaları 500, 1000 ve 2000 Hz eşiklerinden elde edilmiştir. Test sonuçlarına göre katılımcıların 24'ünde sensörinöral işitme kaybı (21 bireyde unilateral, 3 bireyde bilateral), 4'ünde ise iletim tip işitme kaybı (1 bireyde unilateral, 3 bireyde bilateral) elde edilmiştir. SNİK elde edilen 24 hastanın 16'sında işitme kaybı yüksek frekanslara doğru artan şekildedir. Çalışmada değerlendirilmiş olan bireylerin klinik bulguları: 19 bireyde boğaz ağrısı, ateş, öksürük, tat-koku kaybı semptomları mevcutken, 9 bireyde ise herhangi bir COVID-19 semptomu bulunmamıştır (28).

Bizim çalışmamızda ise 25-50 yaş aralığındaki toplam 60 kişinin 120 kulağı dahil edildi. Katılımcılar COVID-19 maruziyetine göre üç gruba bölündü. Birinci grup COVID-19 virüsüne maruz kalmamış sağlıklı 20 birey, ikinci grup COVID-19 test sonucu pozitif çıkmış ve virüsü hafif geçirmiş 20 birey, üçüncü grup ise COVID-19 test sonucu pozitif çıkmış ve virüsü ağır geçirmiş 20 bireyden oluşmaktadır. Üç grubun sağ kulak hava yolu işitme eşikleri karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonuçlarına göre sağ kulak 125, 250 ve 500 Hz frekanslarında üç grup hava yolu eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ($p=0,955$; $p=0,98$; $0,260$). Sağ kulak 1000, 2000,4000,6000 ve 8000 Hz frekanslarında üç grup hava yolu eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ($p <0,001$). Gruplar arası eşikler karşılaştırıldığında sağ kulakta anlamlı fark elde edilen frekanslarda (1000, 2000,4000,6000 ve 8000 Hz) ağır şiddetli COVID-19 grubunun işitme eşikleri kontrol grubundan ortalama 17 dB (min. 7 dB- max. 27 dB), hafif şiddetli COVID-19 grubundan ise ortalama 13 dB (min. 6 dB- max 21 dB) daha yüksek elde edildi. İşitme eşiklerindeki bu yükselme yüksek frekanslara doğru artan şekildedir.

Üç grubun sol kulak hava yolu işitme eşikleri karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonuçlarına göre sol kulak 125, 250 ve 500 Hz frekanslarında üç grup hava yolu eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmedi ($p=0,255$; $p=0,060$; $0,064$). Sol kulak 1000, 2000,4000,6000 ve 8000 Hz frekanslarında üç grup hava yolu eşikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ($p<0,001$). Gruplar arası eşikler karşılaştırıldığında sol kulakta anlamlı fark elde edilen frekanslarda (1000,

2000,4000,6000 ve 8000 Hz) ağır şiddetli COVID-19 grubunun işitme eşikleri kontrol grubundan ortalama 15 dB (min. 7 dB- max. 28 dB), hafif şiddetli COVID-19 grubundan ise ortalama 12 dB (min 4 dB- max 19 dB) daha yüksek elde edildi. İşitme eşiklerindeki bu yükselme yüksek frekanslara doğru artan şekildedir.

Literatürdeki bir çalışmaya göre konuşma odyometri sonuçları incelendiğinde, COVID-19'lu hastalarda her iki kulakta da konuşmayı anlama (KAE) eşiklerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur (23). Bizim çalışmamızda sağ ve sol kulak KAE değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında; ağır şiddetli COVID-19 vaka grubuna ait KAE eşikleri kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 vaka grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ($p<0,05$). Sağ kulakta ağır şiddetli COVID-19 grubunun KAE eşikleri kontrol grubundan ve hafif şiddetli COVID-19 grubundan ortalama 6 dB daha yüksek elde edildi. Gruplar arası KAE eşikleri karşılaştırıldığında sol kulakta ağır şiddetli COVID-19 grubunun KAE eşikleri kontrol grubundan ve hafif şiddetli COVID-19 grubundan ortalama 7 dB daha yüksek elde edildi.

COVID-19 hastalarının akustik refleks sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmada ipsilateral ve kontralateral akustik refleksler 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz frekanslarında değerlendirildiğinde, sadece 2000 Hz'de, sağ kulakta önemli bir fark elde edilmiştir (23). Bizim çalışmamızda da ağır şiddetli COVID-19 grubunda kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 grubuna göre ipsilateral ve kontralateral akustik reflekslerde 2000 ve 4000 Hz frekanslarında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ($p<0,05$).

8. SONUÇ

COVID-19 geçiren bireylerin semptomları ve otolojik şikayetleri üzerine çeşitli çalışmalar yayınlanmıştır. Her yeni yapılan çalışma sonrası COVID-19 enfeksiyonu ile ilgili bilgilere yenileri dahil olmaktadır. COVID-19 un yaygın olarak görülen semptomları, öksürük, ateş ve nefes darlığıdır (1) Bu semptomlara ek olarak COVID-19 tanısı koyulan bireylerde baş dönmesi, tinnitus, başlıca sensörinöral tipte işitme kaybı olmak üzere çeşitli derecelerde unilateral veya bilateral işitme kaybı olduğu bildirilmiştir (24). Bazı viral enfeksiyonlar iç kulak yapılarına doğrudan zarar verebilir, diğerleri daha sonra bu hasara neden olan inflamatuvar tepkilere neden olabilir ve yine de duyarlılığı, bakteriyel veya fungal enfeksiyonu artırarak işitme kaybına yol açabilir (3). Literatürde COVID-19 ve işitme sistemi arasındaki ilişkiyi araştıran sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (24). Bu nedenle COVID-19'un işitme sistemi üzerine etkisi net olarak bilinmemektedir.

Yapılan bu çalışma ile COVID-19'un işitme eşikleri üzerine etkisi incelendi. Çalışmaya 25-50 yaş aralığındaki toplam 60 bireyin 120 kulağı dahil edildi. Katılımcılar COVID-19 maruziyetine göre üç gruba bölündü. Birinci grup COVID-19 virüsüne maruz kalmamış sağlıklı 20 kişiden, ikinci grup COVID-19 test sonucu pozitif çıkmış olan ve virüsü hafif geçirmiş 20 kişiden ve son grup COVID-19 test sonucu pozitif çıkmış olan ve virüsü ağır geçirmiş 20 kişiden oluşturuldu. Katılımcılara otoskopik muayene sonrası immitansmetrik değerlendirme yapıldı. Katılımcıların işitme ve konuşma eşikleri ise saf ses ve konuşma odyometriyi uygulanarak tespit edildi.

Hafif şiddetli COVID-19 olan 20 gönüllü bireyin %70'inde (14 birey) kuru öksürük, %35'inde (7 birey) ateş, %35'inde (7 birey) burun tıkanıklığı, %60'ında (12 birey) boğaz ağrısı, %50'sinde (10 birey) baş ağrısı, %70'inde (14 birey) kas ve eklem ağrısı, %70'inde (14 birey) tat-koku kaybı, %15'inde (3 birey) baş dönmesi, %10'unda (2 birey) tinnitus semptomları bulundu. Ağır şiddetli COVID-19 olan 20 gönüllü bireyin %100'ünde (20 birey) kuru öksürük, %100'ünde (20 birey) ateş, %75'inde (15 birey) burun tıkanıklığı, %100'ünde (20 birey) boğaz ağrısı, %100'ünde (20 birey) baş ağrısı, %100'ünde (20 birey) kas ve eklem ağrısı, %90'inde (18 birey) tat-koku kaybı, %35'inde (7 birey) baş dönmesi, %20'sinde (4 birey) tinnitus ve %100'ünde (20 birey)

akciğer bulguları [Pnömoni (zatürre), taşipne (hızlı soluma), solunum yetmezliği vb.] bulundu.

Yapılan saf ses odyometrisi sonucunda gruplar arası hava yolu eşikleri karşılaştırıldığında bilateral kulakta anlamlı fark elde edilen frekanslarda (1000, 2000,4000,6000 ve 8000 Hz), ağır şiddetli COVID-19 grubunun işitme eşikleri kontrol grubundan ve hafif şiddetli COVID-19 grubundan daha yüksek elde edildi. İşitme eşiklerindeki bu yükselme bilateral kulakta yüksek frekanslara doğru artan şekildedir.

Yapılan konuşma odyometrisi sonucunda bilateral KAE değerleri gruplar arası karşılaştırıldığında; ağır şiddetli COVID-19 vaka grubuna ait KAE değerleri kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 vaka grubuna göre daha yüksek elde edildi.

Yapılan akustik refleks testi sonucunda ise ağır şiddetli COVID-19 grubunda kontrol grubu ve hafif şiddetli COVID-19 grubuna göre ipsilateral ve kontralateral akustik reflekslerde 2000 ve 4000 Hz frekanslarında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ($p<0,05$).

Mevcut çalışma ve literatürdeki benzer çalışmalar değerlendirildiğinde COVID-19 hastalığını ağır geçirmiş bireylerde özellikle yüksek frekanslarda işitme eşiklerinde önemli farklar elde edildi. COVID-19 hastalığı kaynaklı semptomların daha şiddetli olduğu vakalarda Sars-CoV-2 kaynaklı işitme sistemindeki hasarın artabileceği düşünüldü.

8.1. Araştırmanın Sınırlılıkları ve İleri Çalışma Önerileri

- Araştırmaya dahil edilen hastaların COVID-19 hastalığı öncesi yapılmış işitme testi bulunmamaktadır. Bu nedenle daha sonra yapılacak olan çalışmalarda işitme eşiklerindeki değişimlerin daha net anlaşılabilmesi için hastalık öncesi işitme testi bulunan hastalarda COVID-19 sonrası işitme eşikleri karşılaştırılabilir.

- Çalışmaya dahil edilen hasta sayısı ileriki çalışmalarda daha geniş tutulabilir.

- COVID-19 hastalığını ağır ve hafif şiddetli geçiren daha geniş bir hasta popülasyonunda ABR, yüksek frekans odyometri testlerinin de değerlendirildiği bir çalışma yapılabilir.



9. KAYNAKLAR

1. T.C. Sağlık Bakanlığı, T.C Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Covid-19 (Sars-Cov-2 Enfeksiyonu) Rehberi, 2020.
2. Rhman SA, Wahid AA. COVID -19 and sudden sensorineural hearing loss, a case report. *Otolaryngology Case Reports*. 16:100198; 2020.
3. Cohen BE, Durstenfeld A, Roehm PC. Viral Causes of Hearing Loss: A Review for Hearing Health Professionals. *Trends in Hearing*. 18:233121651454136 ; 2014.
4. Musiek FE, Baran JA. *The Auditory system: anatomy, physiology and clinical correlates*. Boston: Pearson Education; 2007.
5. Borg E, Counter SA, The Middle-Ear Muscles. *Scientific American*,261(2), 74-80,1989.
6. Sobotta J, Figge FHJ. *Sobotta*. Baltimore: Urban and Schwarzenberg; 1977.
7. Møller AR. *Hearing: anatomy, physiology, and disorders of the auditory system*. San Diego, Calif: Plural; 2014.
8. Şentürk, Uzer, T. Akustik travmada pentoksifilin-steroid kombine tedavisinin işitme kaybı üzerine etkisi (hayvan modeli). (Yayımlanmış doktora tezi). Şişli Eğitim ve Araştırma Hastanesi/ 1. Kulak-Burun-Boğaz ve Baş Boyun Kliniği, İstanbul; 2005.
9. Purves D, Williams SM. *Neuroscience*. 2nd edition. Sinauer Associates 2001.
10. Oghalai JS. The cochlear amplifier: augmentation of the traveling wave within the inner ear. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*. 12(5), 431-438 ; 2004.
11. Katz J, Chasin M, English KM, Hood LJ, Tillery KL. *Handbook of clinical audiology*. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015.
12. Stach BA. *Clinical audiology: an introduction*. San Diego, CA: Plural Publishing Inc; 2016.
13. Gerber SE. *The Handbook of pediatric audiology*. Washington: Gallaudet University Press; 1996.
14. Robinson SR, Thompson S, Allen JB. Effects of Negative Middle Ear Pressure on Wideband Acoustic Immittance in Normal-Hearing Adults. *Ear and Hearing*. 37(4):452–64 ; 2016.

15. Bess FH, Humes L. Audiology: the fundamentals. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
16. Trahiotis C. Handbook of clinical audiology, 2nd ed. PsycCRITIQUES,25(10). Doi:10.1037/019312;1980.
17. Furman JM, Luxon LM, Stephens D, Martini A. Textbook of audiological medicine: clinical aspects of hearing and balance. London: Martin Dunitz, Taylor & Francis Group; 2003
18. Öner Z. Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde İzlenen Hastaların İşitme Fonksiyonlarının Geçici Otoakustik Emisyonla (TEOAE) Beyinsapı İşitsel Yanıtları (ABR) İle İki Basamaklı Tarama İle Değerlendirilmesi. Süleymaniye Doğum Ve Kadın Hastalıkları Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Çocuk Kliniği; 2008.
19. Anlı ÇM, Can S, Avcı MZ. Coronavirus Covid-19 (Sars-Cov-2 Infection) Protection Methods. Journal of International Health Sciences and Management. 6(11): 72–80 ; 2020.
20. Hassan SA, Sheikh FN, Jamal S, Ezeh JK, Akhtar A. Coronavirus (COVID-19): A review of CLINICAL Features, diagnosis, and treatment. Cureus. 2020.
21. Mustafa MWM. Audiological profile of asymptomatic covid-19 PCR-positive cases. American Journal of Otolaryngology. 41(3):102483; 2020.
22. Saniasiaya J. Hearing loss in SARS-COV-2: What do we know? Ear, Nose & Throat Journal. 2020
23. Gedik Ö, Hüsam H, Başöz M, Tas N, Aksoy F. The effect of coronavirus disease 2019 on the hearing system. The Journal of Laryngology & Otology. 135(9):810–4; 2021.
24. Maharaj S, Bello Alvarez M, Mungul S, Hari K. Otologic dysfunction in patients with COVID -19: A systematic review. Laryngoscope Investigative Otolaryngology. 5(6):1192–6 ; 2020.
25. Koumpa FS, Forde CT, Manjaly JG. Sudden irreversible hearing loss post COVID-19. BMJ Case Rep 2020
26. Gallus R, Melis A, Rizzo D, Piras A, De Luca LM, Tramaloni P et al.. Audiovestibular symptoms and sequelae in COVID-19 patients. J Vestib Res

- 2021.
27. Webster WS. Teratogen update: Congenital rubella. *Teratology* 58:13-23 ;1998.
 28. Kumar Swain S, Ranjan Pani S. Incidence of hearing loss in COVID-19 patients: A covid hospital-based study in the eastern part of India. *International Journal of Current Research and Review*. 13(03):103–7; 2021.
 29. Fortin C, Yıldırım M. İnsan Anatomisi Atlası: Açıklamalı: Latince-türkçe- i ngilizce. İstanbul: Nobel Tıp; 2014.
 30. Gaillard F. Incus: Anatomy Illustration. *Radiopaedia*org. 2015.
 31. Zhou Y, Yang Y, Huang J, Jiang S, Du L. Advances in mers-cov vaccines and therapeutics based on the receptor-binding domain. *Viruses*. 11(1):60; 2019.

10. EKLER

EK 1

T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

CALIŞMANIN ADI: Covid-19 Vakalarında Virüsün Seyrinin İşitme ve Orta Kulak Değerlendirmesi Üzerindeki Etkisi

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz.

CALIŞMANIN KONUSU VE AMACI: Araştırmanın amacı, üst solunum yolunu etkileyen viral bir enfeksiyon olan Covid-19'un, virüsü hafif atlatmış hastalarda ve yoğun bakım ünitesinde tedavi görmüş virüsü ağır atlatmış hastalarda işitme eşikleri ve orta kulak immitansmetri değerleri üzerindeki etkisini araştırmaktır. Virüsü ağır seyirli atlatan hastalarda ortaya çıkabilecek işitme kaybı derecesi ile virüsü hafif atlatan hastalarda ortaya çıkabilecek işitme kaybı derecesini kıyaslamak ve daha sonra bu iki grubu normal işitmeye sahip sağlıklı grupla karşılaştırmak amaçlanmaktadır. Araştırmanın sonucunda işitme kaybı olduğu tespit edilen hastaların cihazlandırılmasının yapılması ve hayat kalitesinin artırılması hedeflenmektedir.

CALIŞMA İŞLEMLERİ:

Çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde saf ses odyometre, konuşma odyometresi ve orta kulak ölçümleriniz yapılarak işitme değerlendirilmesi yapılacaktır.

CALIŞMAYA KATILMAMIN OLASI YARARLARI NELERDİR?

Katılımanız sonrası işitme değerlendirilmeniz yapılacak ve bu değerlendirme sonucunda işitme kaybınız tespit edildiyse gerekli tedavinin uygulanması için öneriler verilecektir.

KİŞİSEL BİLGİLERİM NASIL KULLANILACAK?

Bu formu imzalayarak araştırmaya katılım için onay vermiş olacaksınız. Bununla birlikte kimlik bilgileriniz çalışmanın herhangi bir aşamasında açıkça kullanılmayacaktır. Doldurduğunuz anketlere verdiğiniz cevaplar ve araştırma süresince görsel/işitsel cihaz kullanılarak edinilen her türlü bilgi yalnızca bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Bilgileriniz hiçbir kimse ile ya da ticari bir amaç için paylaşılmayacaktır.

GÖNÜLLÜNÜN ARAŞTIRMAYA DEVAM ETMESİ İÇİN ÖNGÖRÜLEN SÜRE:

Katıldığınız çalışma bünyesinde size yapılacak testler 30 ila 60 dakika sürmektedir.

T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bu araştırmaya katılımınız tamamen istediğinize bağlıdır ve istediğiniz zaman, herhangi bir cezaya veya yaptırıma maruz kalmaksızın, hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin araştırmaya katılmayı reddedebilirsiniz veya araştırmadan çekilebilirsiniz.

Soru ve problemleriniz için Ody. Būşra Őzbay ile iletiřime geđebilirsiniz.

Telefon: ██████████

Çalışmaya Katılma Onayı

Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hūr irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiğbir kanun ve yōnetmeliđi geğersiz kılmaz. Araştırmacı saklamam iđin bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da iğerecek şekilde bana teslim etmiştir.

<i>Gōnūllū Adı Soyadı</i> <i>İMZA</i>	
--	--

<i>Arařtırmacı¹ Adı Soyadı</i> <i>İMZA</i>	
--	--

1: Gōnūllūyū arařtırma hakkında bilgilendiren kiři

EK 2

**T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
KONTROL GRUBU HASTA BİLGİLERİ**

HASTA NO:		
TEST YAPILIŞ TARİHİ:		
ADI:		
SOYADI:		
DOĞUM TARİHİ (YAŞ):		
CİNSİYET:	KADIN	ERKEK
İŞİTME ŞİKÂYESİ:	VAR	YOK
EK RAHATSIZLIKLAR:		

EK 3

T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
COVID-19 HASTASI ANAMNEZ FORMU

Hasta No:**Adı:****Soyadı:****Yaş:****Cinsiyet:**

	VAR	YOK	Açıklama
Kuru Öksürük			
Ateş			
Burun tıkanıklığı			
Boğaz ağrısı			
Baş ağrısı			
Kas ve eklem ağrısı			
Tat- koku kaybı			
Akciğer bulguları [Pnömoni (zatürre), taşipne (hızlı soluma), solunum yetmezliği vb.]			
İşitme şikâyeti			
Baş dönmesi			
Tinnitus (çınlama)			
Kronik hastalık			
COVID-19 öncesi aşı			
İlaç kullanımı			
Hastanede tedavi			

11. ETİK KURUL ONAYI



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-772.02-E.58397
Konu : Etik Kurulu Kararı

26/10/2020

Sayın Büşra ÖZBAY

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Covid-19 Vakalarında Virüsün Seyrinin İşitme ve Orta Kulak Değerlendirmesi Üzerindeki Etkisi" isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Dr. Ogr. Uye. Mahmut TOKAC tarafından 26.10.2020 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağınızı <https://cbys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden BB88E1EFX0 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No.19 Kavacık Kavşağı - Beykoz
34810 İstanbul

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Covid-19 Vakalarında Virüsün Seyrinin İşitme ve Orta Kulak Değerlendirmesi Üzerindeki Etkisi.			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Büşra ÖZBAY			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Odyolog			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 747	Tarih: 08/10/2020				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

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

* :Toplantıda Bulunma