

1993

T.C.

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

ODYOLOJİ VE KONUŞMA SES BOZUKLUKLARI BÖLÜMÜ

**ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN KULAKLIKLA MÜZİK
DİNLEME ALIŞKANLIKLARININ İŞİTME EŞİKLERİ ÜZERİNE
ETKİSİ: BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

Nuri TANRIKULU

Ankara

2011

T.C
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları Programı çerçevesinde, Nuri Tanrıkulu tarafından yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 12 Eylül 2011

“Üniversite Öğrencilerinin Kulaklıkla Müzik Dinleme Alışkanlıklarının İşitme Eşikleri Üzerine Etkisi: Başkent Üniversitesi Örneği”



TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Erdinç AYDIN

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Prof. Dr. Erol BELGİN

Prof. Dr. Levent ÖZLÜOĞLU

Doç. Dr. Erdinç AYDIN



ONAY: Bu tez Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Yönetim Kurulu'nun 14.09.2011 tarih, 117 sayılı kararıyla kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Rengin Erdal
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bizlere bu eğitimi alabilme şansını sağlayan hocamız, Başkent Üniversitesi kurucusu Sayın Prof. Dr. Mehmet HABERAL'a ve Başkent Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Kenan ARAZ'a

Çalışma ve eğitim süresince, bilgi ve deneyimlerinden yararlanma olanağı bulduğum, değerli hocam Kulak Burun Boğaz Bölümü Başkanı Prof. Dr. Levent ÖZLÜOĞLU başta olmak üzere; Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı ve Sağlık Bilimleri Fakültesi Kulak Burun Boğaz Bölümü Öğretim Üyeleri ve Araştırma Görevlileri'ne

Yüksek Lisans eğitimime büyük katkıları olan, bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Hacettepe Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Erol BELGİN'e

Tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve bilgilerini paylaşan değerli tez danışmanım Doç. Dr. Erdiñ AYDIN'a

Lisans eğitimim sırasında, şu anda adım atmış olduğum alan ile tanışmamı sağlayan, o günden itibaren eğitimime büyük katkıları olan, bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan Doç. Dr. Seyra ERBEK'e, çok değerli eşi Doç. Dr. Selim ERBEK'e, Doç. Dr. Fuat BÜYÜKLÜ'ye, ve Ody. Dr. Özgül AKIN ŞENKAL'a

Çalışmalarım sırasında destek ve yardımlarından dolayı, Ody. Sinem KAPICIOĞLU'na, Ody. Nesrin ÖZTÜRK'e, Ody. Güldeniz PEKCAN'a ve tez şekillerimin çizilmesinde katkılarından dolayı KBB teknikeri Ülkehan ERSEVEN'e

Birlikte çalıştığım 2009-2011 Akademik yılı tüm Odyoloji ve Konuşma Ses Bozuklukları Bölümü öğrenci arkadaşlarıma, hastane ve üniversite personeline

Başkent Üniversitesi Sağlık, Kültür ve Spor daire başkanlığına ve çalışma arkadaşlarıma

Manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve her zaman yanımda olarak bana güç veren ailem, annem Gülşen TANRIKULU'ya, babam İsmail TANRIKULU'ya ve eşim Suna EKİNCİ'ye

En içten teşekkürlerimi sunarım.

Nuri TANRIKULU

ÖZET

Son zamanlarda MP3 çalar, iPod ve cep telefonları gibi taşınabilir dijital müzik çalarların gördüğü ilgi artmıştır. Bu nedenle, ses seviyesine maruz kalma oranında artış gözlenmiştir. Buna bağlı olarak, milyonlarca ergen ve genç sürekli işitme kaybı riski ile karşı karşıya kalmıştır. Kişisel müzik çalar aletlerinin getirdiği kalıcı işitme kaybı riski üzerine yayınlar giderek çoğalmakla birlikte halen önlem ve bilgilendirme konusunda eksiklik mevcuttur. Çalışmamızda kişisel kulaklıklar ile doğal olmayan bir şekilde doğrudan kulağa ulaşan yüksek şiddette sese bağlı işitme organı hasarı sorgulanmıştır.

Çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Konuşma ve Ses Bozuklukları Bölümü tarafından yürütülmüştür (Proje no: KA10/155). Çalışmada Başkent Üniversitesi'nde okuyan 215 öğrenciye müzik dinleme alışkanlıkları ile ilgili bir anket uygulaması yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin % 85'i müzik dinlemek için kulaklıkları bir cihaz kullandığını belirtmişlerdir. Müzik dinlerken kulaklıkları bir cihaz kullanan öğrencilerin değişik zaman dilimlerinde müzik dinlediği tespit edilmiştir. Öğrencilerin % 77'si şehir içi ve dışı yolculuk sırasında kulaklıkla müzik dinlemektedir. Çalışırken kulaklıkla müzik dinleme oranı ise %33'dür. Öğrencilerin kulaklıkla müzik dinleme saatleri ve günleri incelendiğinde, haftanın her günü en az 2-3 saat kulaklıkla müzik dinledikleri tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan ve kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin çoğu, müziği orta ya da yüksek seviyede dinlemektedir. Müzik dinleme alışkanlığı, kız ve erkek öğrenciler arasında farklılık göstermezken, kız öğrencilerin çalışmaya daha fazla katıldığı görülmüştür (109 kız, 74 erkek). Kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin % 76'sı kulak içi kulaklık türünü kullanmaktadır. Erkeklerde bu oran % 86'ya kadar çıkarken bayanlarda % 62'dir. Kişilerin cinsiyetleri ile kulaklık tercihleri arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kız öğrencilerin kulak kanal içi kulaklık türünü diğer kulaklık türlerine göre daha fazla kullandığı saptanmıştır (p değeri = 0.0001).

Kulaklıkla müzik dinleyen öğrenciler bazı problemlerle karşılaşmaktadırlar. En çok karşılaşılan problemler; çınlama, baş ağrısı ve kulakta tıkanıklık hissidir. Ankete katılan 44 öğrenci çınlamadan şikayetçi iken, 40 öğrenci baş ağrısı ve 32 öğrenci

kulakta tıkanıklık hissinden şikayetçi olmuşlardır. 80 öğrenci hiçbir şikayetinin olmadığını belirtmiştir.

Kulaklıkla müzik dinleyen ve odyolojik ölçümleri yapılan öğrencilerin, yüksek frekanslarında belirli oranda işitme eşiği desibel değerlerinde düşüş olduğu fark edilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin, kümülatif sese maruz kalma süresi göz önüne alındığında, sadece sağ kulakta 14 ve 16 kHz’lerde işitme eşiklerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş gözlenmiştir (sırasıyla $p = 0.081$ ve $p = 0.025$).

Yüksek ses seviyeli müziğe maruz kalma, giderek artan işitme kaybına yol açabilir. Gençlerde, müzik dinleme davranışlarını ve bu tür davranışların sağlık açısından sonuçlarını belirlemek için boylamsal çalışmalar yürütülmelidir. Bu konuda ileriye dönük daha fazla olgu serileri ile çalışmaya ihtiyaç vardır.

ABSTRACT

Recently, people have shown a great interest in digital portable music players such as MP3 players, Ipods and mobile phones. Therefore, an increase has been observed in the rate of sound exposure. Correspondingly, millions of adolescent and youngsters have faced the risk of hearing loss. While the number of publications on the risk of permanent hearing loss that is caused by individual music players has been increasing, there is still deficiency about precaution and informing. In our study, individual earphones, high level voice that reaches directly to the ear in an unnatural way and accordingly hearing organ damage have been examined.

The study has been conducted by Başkent University Medical Faculty Department of Otolaryngology Audiology Speech and Voice Disorders (Project no:KA10/155). In the study, a questionnaire about music listening habits has been conducted on 215 students studying at Başkent University. In the survey, 85 percent (%) of the students have stated that they use gadgets with earphones to listen to music. It has been determined that the students using a gadget with earphones listen to music in different time slots. 77 percent (%) of the students listen to music via earphones while travelling in city and out city. The ratio of music listening via earphones while studying is 33 percent (%). When the hours and days of the students' music listening via earphones are analysed, it has been determined that they listen to music via earphones, at least 2 or 3 hours every day. Most of the students that participated in the study listen to the music in medium or high levels. While there is no difference between the music listening habits of female and male students, it has been observed that more female students have participated in the study (109 female, 74 male). 76 percent (%) of the students that listen to music via earphones use in-ear earphone types. Whereas among male students, this ratio has increased up to 86 percent (%), among female students it is 62 percent (%). It has been determined that there is a relation between the gender and the choice of earphone. It has been determined that female students use in ear canal earphones more than other earphone types.

Students who listen to music via headphones have encountered some problems. The most encountered problem is tinnitus, headache and a feeling of congestion in the

ears. 44 students have complained about tinnitus, 40 students have complained about headaches, and 32 students have complained about congestion in the ears. 80 students have not declared any complaints.

It has been found out that there is a certain decrease in the decibel values of threshold of hearing in the high frequencies of the students who listen to music via headphones and whose audio logic measurements have been performed. When the exposure of the students' who participated in the study to the cumulative sound is considered, statistically meaningful decrease in 14 and 16 kHz thresholds of hearing has been observed.

The habit of listening to loud music might lead to progressive hearing loss. Longitudinal studies that determining the habit of listening to music and impact of it on the health should be designed young population.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. İnsan kulak anatomisi ve fizyolojisi	3
2.1.1. Dış kulak	3
2.1.2. Orta kulak.....	4
2.1.3. İç kulak.....	5
2.2. Sesin fiziksel özellikleri.....	6
2.2.1. Sesin şiddet özelliği.....	6
2.2.2. Sesin frekans özelliği	7
2.3. Odyolojik değerlendirme	8
2.3.1. Konuşma odyometrisi	9
2.4. Timpanometrik değerlendirme	10
2.5. İşitme kaybının sınıflandırılması	13
2.6. Gürültüye bağlı işitme kaybı	14
3. GEREÇ ve YÖNTEM	18
4. BULGULAR.....	21
5. TARTIŞMA.....	40
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	46
7. KAYNAKLAR	48
8. EKLER.....	52

KISALTMALAR

ASHA :	American Speech-Language-Hearing Association
daPa :	Decapascal
dB :	Desibel
DKY :	Dış Kulak Yolu
DTH :	Dış Tüylü Hücreler
GBİK :	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı
GED :	Geçici Eşik Değişikliği
Hz :	Hertz
ISO :	Uluslararası Standartlar (Belirleme) Teşkilatı (International Standards Organization)
İTH :	İç Tüylü Hücreler
KED :	Kalıcı Eşik Değişikliği
kHz :	KiloHertz
Ort :	Ortalama
SD :	Konuşmayı Ayırtma (Speech Discrimination)
SPL :	Ses Basınç Seviyesi
SRT :	Konuşmayı Algılma Eşiği (Speech Recognition Threshold)
SSO :	Saf Ses Ortalaması

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 2.1:	Desibel Ölçeği.....	7
Tablo 2.2:	İşitme Kaybı Dereceleri	9
Tablo 2.3:	Yasal Olarak Bir Günde Maruz Kalınabilecek Gürültü Seviyeleri.....	15
Tablo 4.1:	Üniversite Öğrencilerinin Müzik Dinleme Alışkanlığı.....	21
Tablo 4.2:	Cinsiyet Dağılımı	21
Tablo 4.3:	Müzik Dinleme ve Aktivite'nin Cinsiyete Göre Dağılımı.....	22
Tablo 4.4:	Kullanılan Kulaklık Tiplerinin Cinsiyete Göre Dağılımı.....	22
Tablo 4.5:	Müzik Dinleme Saati ve Ortalama Müzik Dinleme Günü Çapraz Tablosu.....	23
Tablo 4.6:	Müzik Dinleme Seviyesi.....	23
Tablo 4.7:	Gürültülü Ortam ve Cinsiyet Arasındaki İlişki	24
Tablo 4.8:	Müzik Dinleme ile Kulak Şikayetleri'nin Cinsiyete Göre Dağılımı.....	24
Tablo 4.9:	Duyuma Sorunları ve Cinsiyet Arasındaki İlişki	25
Tablo 4.10:	İşitme sorunu, Cinsiyet ve Müzik Dinleme Arasındaki İlişki.....	25
Tablo 4.11:	Haftalık Müzik Dinleme Süresi ve Cinsiyet Arasındaki İlişki.....	26
Tablo 4.12:	Günlük Müzik Dinleme ve Cinsiyet Arasındaki İlişki.....	26
Tablo 4.13:	Müzik Dinleme Süresi (yıl) ve Cinsiyet Arasındaki İlişki.....	27
Tablo 4.14:	Maruz Kalınan Sürelere Göre Sağ Kulak İşitme Eşiği (dB) Değerleri	29
Tablo 4.15:	Maruz Kalınan Sürelere Göre Sol Kulak İşitme Eşiği (dB) Değerleri.....	31
Tablo 4.16:	Sağ Kulak İçin Haftalık Kulaklıkla Müzik Dinlemeye Maruz Kalma Sürelerine Göre Gruplandırma	33
Tablo 4.17:	Sol Kulak İçin Haftalık Kulaklıkla Müzik Dinlemeye Maruz Kalma Sürelerine Göre Gruplandırma	35
Tablo 4.18:	Haftalık Kulaklıkla Müzik Dinlemeye Maruz Kalma Sürelerine Göre Gruplandırma - Yaşanılan Sorunlar	36
Tablo 4.19:	Haftalık Kulaklıkla Müzik Dinlemeye Maruz Kalma Sürelerine Göre Gruplandırma – Son 1 Yıl İçinde Yaşanılan Sorunlar	36

Tablo 4.20: Sağ ve Sol Kulak Frekansları İçin İşitme Eşiği (dB) Ortalama Değerleri.....	37
Tablo 4.21: Gürültüye Bağlı İşitme Değerisi ve Yaşa Bağlı İşitme Değerisi Ortalama Değerleri ($t < 0.05$)	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 2.1: İnsan Kulağının Anatomik Kısımları	3
Şekil 2.2: Korti Organı.	5
Şekil 2.3: Koklea'nın Frekans Bölgeleri.....	8
Şekil 2.4: Timpanogram Tipleri.....	11
Şekil 4.1: Sağ ve Sol Kulak Frekansları İçin İşitme Eşiği Desibel Ortalama Değerleri	37
Şekil 4.2: Gürültüye Bağlı ve Yaşa Bağlı İşitme Değişimi Ortalamaları	38

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde endüstriyel toplum olmanın bir sonucu olarak kişiler, daha bireysel bir yaşam tarzını tercih etmektedir. Buna bağlı olarak da kapalı yaşam alanları, ulaşım araçları, alışveriş, spor aktiviteleri, ofis ve ev ortamı, çalışma veya dinlenme sırasında müzik dinlenilmesi yaygınlaşmıştır. Çalışmamızda kişisel kulaklıklar ile doğal olmayan bir şekilde doğrudan kulağa ulaşan yüksek şiddette ses ve buna bağlı işitme organı hasarı sorgulanacaktır.

Halk sağlığı ve işyeri hekimliği alanında, fabrika gürültüsü gibi işçi sağlığını veya eğlence merkezlerinde müşteri ve çalışanları etkileyen gürültü üzerine yapılmış çok sayıda çalışma mevcuttur. Bunların sonucu olarak, bir takım standartlar ve cezai hükümler geliştirilmiştir. Oysa kişisel müzik çalar aletlerinin (IPOD, MP3 vs) getirdiği kalıcı işitme kaybı riski üzerine, yayınlar giderek çoğalmakla birlikte önlem ve bilgilendirme konusunda eksiklikler mevcuttur (1).

Bu cihazlar kulağa arada mesafe olmaksızın, sesin enerjisinden kayıp olmadan ulaşmasını sağlamaktadır.

Katz ve ark. yaptığı bir araştırmada walkmanden (kaset çalar) çıkan maksimum ses basınç seviyesi 124 dBA'ya kadar, kompakt disklerde ise 110-128 dBA'ya kadar çıktığını tespit etmişlerdir (2).

Kişisel müzik çalar aletlerinin pil ömrünün çok uzun olması ve çok güçlü ses çıkışlarına sahip olmaları (91-121 dBA) nedeni ile tehlike büyümektedir (3, 4). Ortam gürültüsü artıkça çevreden gelen sesi duymamak için dinleyiciler bu aletleri daha yüksek sesle dinlemekte, bu da olası zararı artırmaktadır (5).

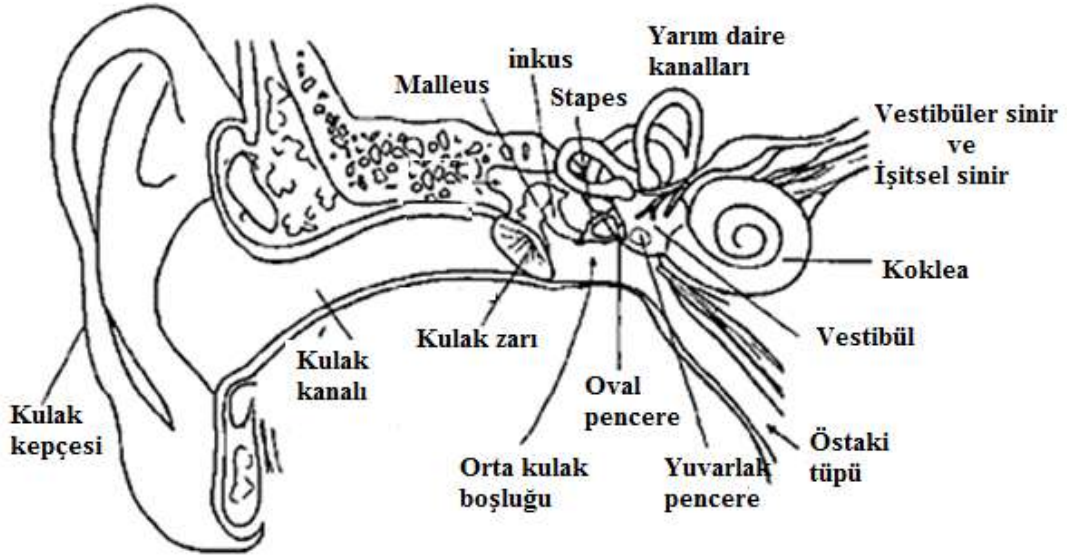
Bu konu ile ilgili olarak yapılan hayvan çalışmalarında da gürültünün işitmeden sorumlu iç kulak dış saçlı hücrelerinde oluşturduğu geçici ve kalıcı hasarları izlemek mümkündür (6).

Bu çalışmanın amacı, sağlıklı üniversite gençlerinde kişisel kulaklıkla müzik dinlemenin olası işitme kaybı etkisini ve müzik dinleme alışkanlıklarını araştırmak olacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İnsan kulak anatomisi ve fizyolojisi

İnsan kulağı; dış kulak, orta kulak ve iç kulak olmak üzere üç başlıkta incelenebilir. İç kulak da kendi içinde iki kısımdan oluşmaktadır: Membranöz labirent (iç kulak), dengemizi sağlayan vestibüler sistem ve işitmemizi sağlayan kokleadan (salyangoz) oluşmaktadır. Dış kulak ve orta kulak fonksiyonu kulağa gelen ses dalgalarını kokleaya iletir. Kokleaya ulaşan bu ses dalgaları, kokleada korti organı iç ve dış saçlı hücreler vasıtasıyla işitme sinirine mekanik nörokimyasal tepkime ve elektriksel uyarı şeklinde aktarılır (7) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: İnsan Kulağının Anatomik Kısımları.

2.1.1. Dış kulak

Dış kulak; aurikula (kulak kepçesi) ve dış kulak yolundan meydana gelir. Kulak kepçesinin sesleri toplama ve dış kulak yoluna (DKY) iletme görevi vardır. DKY gelen ses enerjisini amplifiye ederek, kulak zarına iletir ve bu durum DKY'nun rezonatör olmasından kaynaklanır. Rezonans; gelen ses enerjisi etkisi ile sesin frekansına yakın hareket kabiliyeti olarak tanımlanabilir. Ayrıca DKY'nun rezonans frekansı olan 3000-4000 Hz'lerde bu amplifikasyon en yüksek düzeye ulaşır. Bu durum DKY'na gelen bu

frekanslardaki seslerin 15 ile 20 dB şiddetinde artmasına neden olmaktadır ve bize, akustik travmaların neden 4000 Hz civarında meydana geldiğinin ipuçlarını vermektedir (8, 9).

2.1.2. Orta kulak

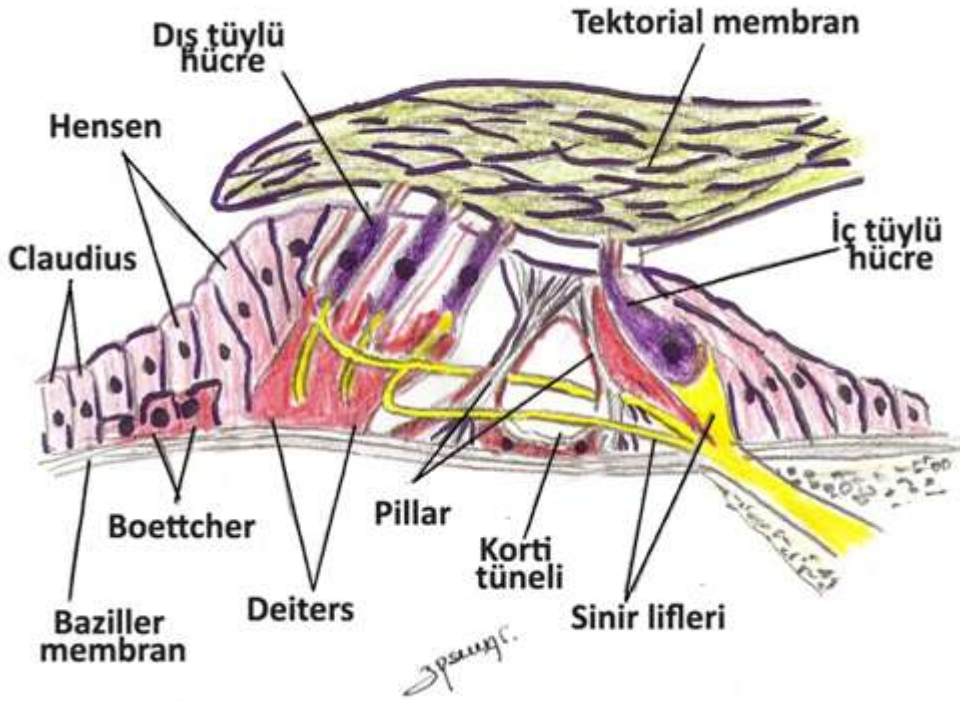
Orta kulak, dış kulak kanalını sonlandıran kulak zarı ile üç küçük kemikçik olan malleus, inkus ve stapesten oluşur. Ayrıca orta kulakta M.Tensor Tympani ve M.Stapedius kasları yer alır (7). Orta kulak oval ve yuvarlak pencereler vasıtasıyla iç kulak ile bağlantılıdır. Kulak zarı, gelen ses dalgalarını orta kulakta bulunan kemikçikler vasıtası ile oval pencereye iletirken, aynı zamanda ses dalgalarının yuvarlak pencereye ulaşmasını da engeller. Ses enerjisi bu aktarım sırasında yani ses dalgalarının orta kulakta bulunan hava ortamından iç kulakta bulunan sıvı ortama geçişinde impedans farkı nedeniyle yaklaşık olarak 30 dB'lik kayıp vermektedir. Ses enerjisindeki bu kaybın giderilmesinde orta kulağın iletiminde sağladığı amplifikasyon devreye girmektedir. Bu kazancı sağlayan mekanizmalar; kulak zarının oval pencereden daha büyük olması ve kemikçikler sisteminin kaldıraç etkisi sayesinde giderilmesidir (8, 10).

Orta kulak ile iç kulak arasındaki diğer bir ilişki ise, yuvarlak ve oval pencereye gelen ses dalgaları arasında faz farkının olmasıdır. Kulak zarına ulaşan ses dalgalarının oval ve yuvarlak pencerelere ulaşma yolları farklıdır. Kulak zarının titreşimleri hem kemikçikleri hem de orta kulak boşluğundaki havayı etkileyerek, yuvarlak pencerenin titreşmesini sağlar. Oval pencereye ise titreşimler kemikçikler zinciri ile gelir. Kulak zarı ve kemikçikler sistemi ile oval pencereye ulaşan ses enerjisi, hem hızlı hem de orta kulak mekanizmasının yükseltici etkisi sonucunda, hava yolu ile yuvarlak pencereye ulaşan ses enerjisinden fazladır. Pencerelere ulaşan iki ayrı ses dalgası arasında iletim hızının farklı olması yüzünden faz farkı ortaya çıkar. Bu olaya dezafaj denir (8, 9, 10).

Sesin iç kulağa iletilmesinde orta kulakta bulunan M.Tensor Tympani ve M.Stapedius kasları, işitme fizyolojisinde önemli rol oynarlar. M.Tensor Tympani kası malleus kemikçığıne M.Stapedius kası ise stapes kemikçığıne yapışık olup, yüksek sese karşı iç kulağı korurlar ve işitme hassasiyetini sağlarlar (8).

2.1.3. İç kulak

İç kulak, temporal kemik kısmında bulunan petröz kemik içine yerleşik olup hem vestibüler (denge) hem de koklear (işitme) organlarından oluşmaktadır. Koklea, içi sıvı dolu ve merkezi eksenini etrafında, sarmal tarzında $2\frac{1}{2}$ tur yapan 3 mm. çapında bir kemik tüp şeklindedir. Reissner membran ve bazilar membran, kokleayı skala vestibüli, skala media ve skala timpani olmak üzere üç paralel bölgeye ayırmaktadır. Skala vestibüli ve skala media reissner membran, skala media ve skala timpani ise bazilar membran ile ayrılmaktadır. Skala vestibüli ve skala timpani sodyumca zengin perilyenf sıvısı ile skala media ise potasyumca zengin olan endolenf sıvısı ile doludur (11).



Şekil 2.2: Korti Organı.

Oval pencerenin orta kulak yüzünde yer alan stapes tabanı anular ligament ile gevşekçe oval pencere üzerine lokalizedir. Stapes tabanının oval pencereye doğru her hareketi skala vestibülideki sıvıyı harekete geçirir. Zincirleme olarak skala vestibülideki hareket skala mediadaki endolenfi etkiler. Bazilar membran'ın hareketi ile skala

timpanideki perilemf etkilenir ve orta kulağa doğru yuvarlak pencere membranını içeri dışarı hareket ettirir. İnsanda 20-20000 Hz arası frekansların duyulmasını sağlayan duyu reseptörlerini içeren korti organı (Şekil 2.2) baziller membran üzerinde yer alır. Korti organı, tek sıra halinde dizilmiş iç tüylü hücreler (İTH) ile üç sıra halinde dizilmiş dış tüylü hücreler (DTH) ve tektorial membrandan oluşmaktadır. İnsan kokleasında yaklaşık olarak 12000 DTH ile 3500 İTH bulunur. Bu tüylü hücreler işitsel sinir fibrilleri ile bağlantılıdır. Baziller membranın titreşimi Korti organındaki tüy hücreleri tarafından sinir impulslarına çevrilir. Tüy hücreleri bazaldan ve yan taraflarından koklear sinir uzantıları ile sinaps yaparlar. Bu hücrelerden gelen afferent lifler modiulus'taki spiral ganglion'a gider. Spiral ganglion, aksonların 8. sinire ulaşarak üst medulla seviyesinde santral sisteme iletilmesini sağlar (12, 13).

Yüksek seviyede sürekli bir sese maruz kalmak, iç kulakta bulunan korti organındaki tüylü hücrelerin yıkımına sebep olur. Bir insanda yaklaşık olarak 16000 tüylü hücre bulunmaktadır. Yüksek sese maruz kalmaktan dolayı çeşitli ölçümlerde bu tüylü hücrelerin %30 ile %50 arasında zarar gördüğü anlaşılmıştır (14).

2.2. Sesin fiziksel özellikleri

Ses; nesnelere titreşmesi sonucu uygun bir ortam içerisinde moleküllerin sıkışıp gevşemesi ile ortaya çıkan bir enerji çeşididir. Ses dalgasının titreşen bir cisimden yayılması, enerjisinin elastik ortamda moleküler bir hareketi başlatması ile gerçekleşir (15). Ses dalgaları enine ve boyuna sinuzoidal dalgalar şeklindedir. Saniyedeki titreşim sayısı sesin frekansını, titreşen moleküllerin ard arda gelen sıkışma veya gevşeme arasındaki uzaklık ise sesin dalga boyunu belirler. Ses dalgalarının yüksekliği sesin amplitüdü (genlik) olup, o sesin şiddetini oluşturur (8, 16).

2.2.1. Sesin şiddet özelliği

Sesin, kulak tarafından duyulan yüksekliği, sesin şiddetini ifade etmektedir. Sesin şiddet birimi desibeldir (dB). İnsan kulağının algılayabileceği en düşük ses basınç düzeyi 10^{-16} watt/cm² veya 0.0002 dyn/cm² olarak belirlenmiş ve bu değer desibel cetvelinde “0” sıfır olarak kabul edilmiştir (8, 16).

Normal insan kulağı 0-120 dB arasındaki şiddetteki sesleri işitebilir ve en rahat dinlediği ses şiddeti ise 50-70 dB arasındadır. 120 dB'in üzerindeki ses şiddeti, kulak için rahatsız edici ve zararlı olmakla beraber, aşırı basınçtan dolayı kulak zarında ve iç kulak yapılarında önemli derecede hasara yol açar (15).

Tablo 2.1: Desibel Ölçeği (14).

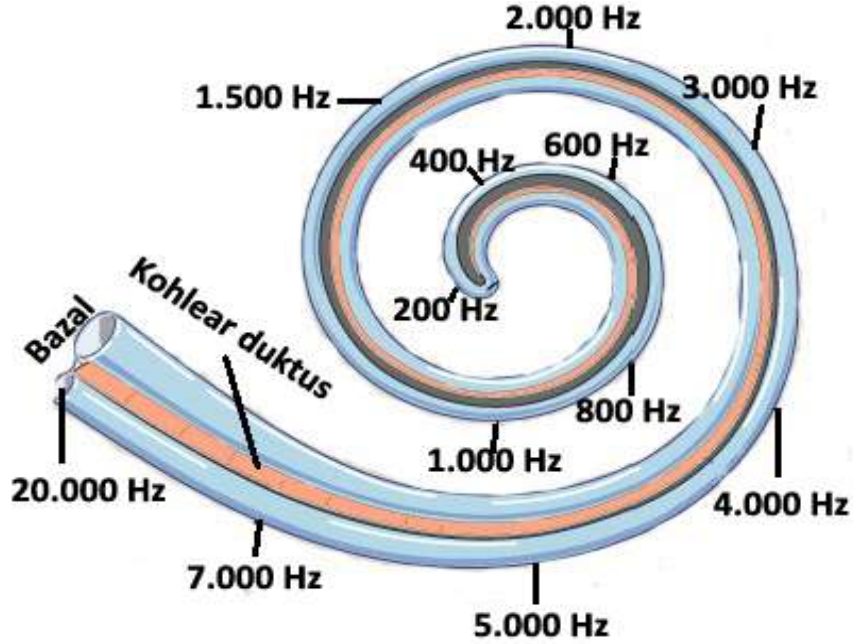
Desibel (dB)	Kaynak	Fiziksel etki
0	Eşik şiddeti	
10	Yaprak hışırtısı	Ancak duyulabilen ses
30	Fısıltı	Çok sessiz
50-65	Normal konuşma sesleri	Normal ses seviyesi
80-85	Trafik gürültüsü	Normal üstü ses seviyesi
95-110	Motorbisiklet gürültüsü	Endişe verici ses seviyesi
110-125	Kişisel müzik çalar aletlerinin maksimum ses seviyesi	Zarar verici ses seviyesi.
110-140	Rock konseri	Rahatsız edici ses seviyesi

- Ses basınç seviyesi (SPL); 0.0002 dyn/cm^2 basıncındaki ses enerjisi olup bu değer 1000-4000 Hz. arasında normal insan kulağının işitme eşiğine yakındır.
- İşitme seviyesi (HL); Belirli bir frekansta, normal işiten kişilerin duyabildiği minimum değeri gösteren ve temel değer olarak kabul edilen "0 dB" e göre bir kişinin duyabildiği eşik şiddetini ifade eder. SPL göstergeleri fiziki bir temele dayanır. HL göstergelerinin başlangıç noktası ise fizyolojik bir kavramdır.
- Duyarlılık seviyesi (SL); Konuşma odyometrisi, empedans testleri gibi bazı uygulamalarda işitme seviyesi (dB HL) birimi ile ifade edilen işitme eşiğinin üzerindeki işitme düzeyini gösterir (16).

2.2.2. Sesin frekans özelliği

Bir saniyede oluşan titreşimlerin sayısına ses frekansı denir. Ses frekans birimi Hertz (Hz)'dir. Frekansı arttıkça ses tizleşir (incelir). Düşük frekanslı sesler pes (kalın) sesleri oluşturur. Normal bir insan kulağı 20 ile 20000 Hz deki sesleri algılayabilir, 125 ile 8000 Hz. aralığındaki frekanslar ise konuşma için önemlidir. Gündelik yaşamda bir

insanın en çok duyduğu konuşma sesleri 500, 1000 ve 2000 Hz civarındadır. Ayrıca, Koklea'nın frekans bölgeleri spesifik bir özellik taşır. Alçak frekansların algılandığı bölge apekte yer alırken, oval pencereye yakın bazal kısımda yüksek frekansların algılandığı saptanmıştır (12, 16) (şekil 2.3).



Şekil 2.3: Koklea'nın Frekans Bölgeleri.

2.3. Odyolojik değerlendirme

Odyolojik değerlendirmede amaç; kişinin işitme bozukluğunu olası sebepleriyle birlikte araştırmaktır. Saf ses odyometrileri, çeşitli frekanstaki sesleri üretebilen ve bu saf seslerin şiddetini artıran veya azaltan, dar-band ve geniş-band gürültü üretebilen cihazlardır. Saf ses odyometrilerinde hava iletim testi ve kemik iletim testi ile hastanın işitme kaybının derecesi ve tipi belirlenir (17).

Hava yolu işitme eşikleri, ses dalgalarının dış kulak yolundan başlayıp orta kulak, koklea ve işitme sinir yolunu izlemesiyle oluşan işitmenin ölçülmesi ile elde edilir. Hava yolu işitme eşikleri genel olarak 125 Hz ile 8000 Hz arasındaki frekanslarda ölçülerek yapılmaktadır (17). Ancak yüksek frekanslarda da (>8

kHz;10000,12000,14000,16000Hz) odyometrik ölçümler yapılabilir. Yüksek frekans odyometrisinin kullanım amacı ise gürültüye bağlı işitme kaybı, ototoksik ilaç kullanımı gibi patolojilerin belirlenmesidir (2). Hava yolu işitme eşikleri olan 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz deki işitme eşiklerinin ortalaması, bize saf ses ortalamasını (SSO) verir. Her iki kulak için bulunan bu değer, kişiye ait işitme kaybı derecesini belirler (17).

Tablo 2.2: İşitme Kaybı Dereceleri (18).

İşitme Eşiği (dB HL)	İşitme Kaybı Dereceleri
-10-20	Normal işitme
21-40	Çok hafif derecede işitme kaybı
41-55	Hafif derecede işitme kaybı
56-70	Orta derecede işitme kaybı
71-90	İleri derecede işitme kaybı
>90	Çok ileri derecede işitme kaybı

Kemik yolu işitme eşikleri belirlenirken titreşim uyararı kullanılır. Kafatasına uygulanan ve titreşen bu alet, orta kulak transduksiyonunu atlayarak doğrudan kokleada ses hissi oluşmasını sağlayarak bize iç kulak cevabını verir. Bu cevabın ölçülmesi ile işitme kaybının tipi belirlenir. Kemik yolu işitme eşiklerini belirlemek için genel olarak 500, 1000, 2000 ve 4000 Hz frekanslarındaki ölçümler yapılmaktadır (17).

2.3.1. Konuşma odyometrisi

Konuşmanın işlemlenmesini değerlendirmek tanısal odyolojinin en önemli parçalarından bir tanesidir. Konuşma odyometrisi terimi de bireyin, psikoakustik çalışma alanı içinde konuşmanın algılanması konusunda değerlendirilmesi olarak ifade edilmektedir.

Konuşmayı Farketme Eşiği Testi (SAT- Speech Awareness Threshold); Bireyin farkına vardığı konuşma sesinin minimum seviyesidir. Konuşma enerjisinin alçak frekanslarına odaklanmaktadır. KFE için kullanılan test materyali kritik bir önem taşımamaktadır.

Konuşmayı Algılama Eşiği Testi (SRT- Speech Reception Threshold); Hastanın kendisine verilen kelimelerin %50'sini doğru olarak işitebildiği ses şiddetidir. Test şu şekilde uygulanır: Hastanın saf ses ortalamasının (SSO) 10-15 dB üstünde 3 heceli altı kelime verilir. Hasta hepsini doğru olarak tekrarlırsa 5 dB şiddet azaltılır ve yeniden 3 heceli başka bir kelime listesi verilir. Bunu da doğru tekrarlırsa 5 dB azaltılarak sürdürülür. Birey 6 kelimedenden; örneğin 2'sini doğru yanıtlamış yani %50'nin altına düşmüşse, bir önceki basamakta vermiş olduğumuz şiddet, hastanın SRT skorunu belirlemiş olur.

Konuşmayı Ayırtetme Testi (SD- Speech Discrimination Test); Bireyin kelimeyi veya diğer bir konuşma uyarısını tekrar etme yeteneğini belirleyen bir testtir. Bu testte tek heceli kelimeler, ortalama eşitlikte zorluk derecesine sahiptir ve fonetik kompozisyon (fonemin başta, sonda ve ortadaki pozisyonu) bir kelime listesinden diğerine eşitlik göstermektedir. Buna fonetik denge adı verilmektedir. Test en rahat duyulan ses seviyesinde, doğru söylenen kelime sayısına göre skorlanarak yapılmaktadır

Bu test için hastaya SRT eşiğinin üzerine 25-40 dB eklenerek, 50 tane tek heceli kelime listesi verilir. Her doğru ve yanlış cevapladığı kelime sayılır ve doğru cevaplar 2 ile çarpılır, ortaya çıkan rakam hastanın SD yüzdesidir. Normal işitmeye sahip kişide bu oran en az %90 olmalıdır (19, 20).

En Rahat Ses Seviyesi (MCL- Most Comfortable Loudness Level); Hastanın sürekli bir konuşmayı en rahat dinlediğini belirttiği dB seviyesidir. Yaklaşık olarak SRT+40 dB'dir.

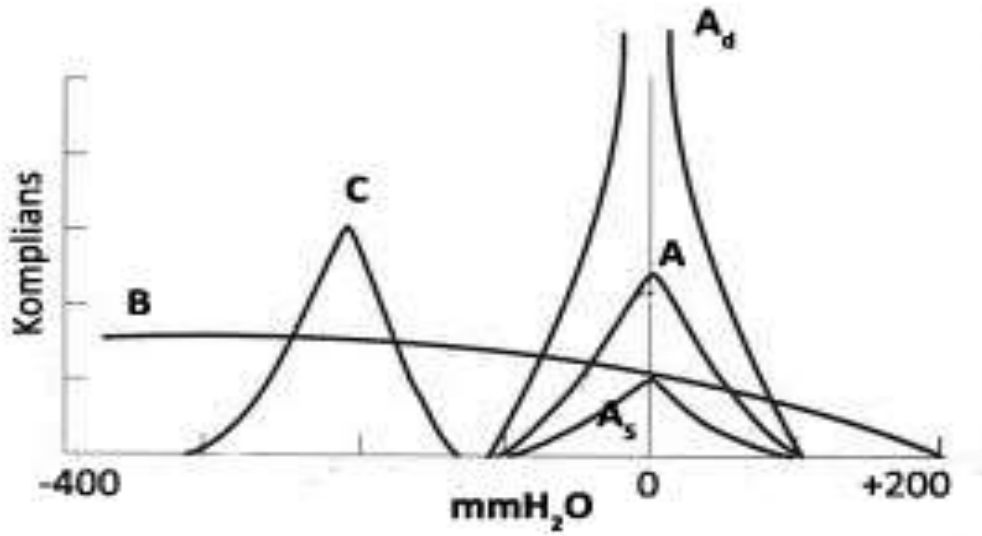
Rahatsız Edici Ses Seviyesi (UCL- Uncomfortable Loudness Level); Hastanın tolere edebildiği işitmenin üst seviyesini gösterir. Normal bir kulak 110 dB'e kadar ses şiddetini tolere edebilir (17).

2.4. Timpanometrik değerlendirme

Orta kulak; akustik enerjiyi mekanik enerjiye çeviren bir çeviricidir. Orta kulaktaki patolojik rahatsızlıkların mekanik özelliklerde değişiklik yaratması elektroakustik cihazlarla ölçülebilir. Bu ölçümler kulak hastalığını tanılamada ve hastalığın orta kulak üzerindeki etkisini anlamada kullanılabilir (21).

Elektroakustik impedansmetre aleti ile orta kulak basınç ölçümü yapılmakla beraber östaki tüp disfonksiyonu, kulak zarının mobilitesi, akustik reflekslerin varlığı ve yokluğu, orta kulakta bulunan kemik yapılarının bütünlüğü değerlendirilir (17).

Elektroakustik impedansmetre; dış kulak yoluna yerleştirilmiş bir kulak probu içinden kulak zarına doğru gönderilen düşük frekanslı, relatif olarak şiddetli, sürekli bir saf sese karşı orta kulak iletim sisteminin hareket etmeye karşı direncini ve kulak zarından geriye yansıyan ses miktarını ölçen objektif bir testtir. Yüksek şiddette bir saf ses sinyalinin diğer kulağa bir kulaklıkla verilmesiyle veya aynı kulaktaki uca minyatür bir verici ile stapedius kasının refleksif olarak kasılması akustik refleks olarak tanımlanır. Dış kulak yoluna +200 mm H₂O basıncına eşit hava pompalanarak timpanik membranın hafifçe içe doğru hareketi sağlanır ve hareketi azalan timpanik membranın kompliansı ölçülür. Kulak kanalına verilen bu hava basıncı azaltıldığında timpanik membran hareketi artar ve komplians yeniden ölçülür. Bu işleme membran mobilitesi maksimum olana kadar devam edilir ki, kanaldaki hava basıncı bunu sağlar. Daha sonra bu işleme kulak yolunda negatif basınç oluşana kadar dereceli olarak devam edilir ve timpanik membranın iki tarafındaki basınçlar eşitlenir. Bu durumdan kulak zarı kompliansı ters şekilde etkilenir. Tüm bu ölçümlerin grafik haline getirilmiş şekli timpanogram olarak adlandırılır (16, 17) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Timpanogram Tipleri.

Timpanogram ölçümlerinde sıklıkla alçak frekans probe tone olan 226 Hz gibi tek bir frekans kullanılmaktadır. Timpanogramın tepe noktasına karşılık gelen basınç seviyesi pik olarak adlandırılır ve normal kulaklarda değeri, -100 daPa ile +50 daPa arasında değişmektedir.

Tip A: 0 daPa hava basıncında grafikte keskin bir tepe noktasının görüldüğü eğridir. Bu eğri normal orta kulak fonksiyonu olan kişilerde görülür.

Tip B: Efüzyonlu otitis mediada olduğu gibi orta kulakta herhangi bir sıvı birikmesi varsa grafikte düz bir çizgi elde edilir.

Tip C: Negatif basınçtan dolayı grafikte 0 daPa noktasından daha erken bir noktada keskin bir tepe noktası oluşmaktadır. Östaki tüp disfonksiyonu gibi durumlarda görülmektedir.

Tip A_S: 0 daPa'da basık bir tepe noktasının oluştuğu eğridir. Otosklerozda olduğu gibi kemikçik zincir mobilitesinin kısıtlandığı durumlarda görülmektedir.

Tip A_D: 0 daPa'da yüksek bir tepe noktasının oluştuğu eğridir. Kemikçik zincir dislokasyonunda olduğu gibi kulak zarına karşı direncin olmadığı durumlarda görülür (22).

Akustik refleks, işitme eşiğinin 70-90 dB üzerindeki şiddetlerdeki akustik uyarana cevaben oluşur. Yeterli şiddette ses uyarını kulağa geldiğinde stapes kası kasılarak cevap verir. Refleks açığa çıkarılabilmesi için refleksin, afferent ve efferent arkının normal çalışması gereklidir. Refleksin afferent arkını ses ile uyarılan koklea, 8.sinir ve ventral koklear nükleus içerir. Efferent arkını 7.sinir ve bu sinir tarafından inerve edilen stapes kası içerir (17).

Akustik refleksler, yüksek frekanslardaki seslerin iç kulağa geçmesini önleyici bir etki yapar ve işitme kaybı meydana getirebilecek şiddetteki sesler spontan olarak kasılmalarına neden olur. Ancak bu koruyucu etki 2000 frekansa kadar olan sesler için geçerlidir. Bunun üstündeki frekanslarda koruyucu etkileri yoktur (23).

2.5. İşitme kaybının sınıflandırılması

İşitme Kaybının Patolojinin Yerleştiği Bölgeye Göre Sınıflandırılması

2.5.1. İletim tipi işitme kaybı

Dış ve orta kulak fonksiyonlarının bozulması sonucu ortaya çıkan işitme kayıplarıdır. Hava yolu işitme eşikleri kötü iken kemik yolu işitme eşikleri normaldir.

2.5.2. Mikst tip işitme kaybı

iletim ve sensorinöral patolojilerin aynı kulakta oluşması sonucunda gözlenen işitme kayıplarıdır. Hem hava yolu hem de kemik yolu işitme eşikleri kötüdür. Ancak hava yolu eşikleri, kemik yolu eşiklerine göre daha fazla düşmüştür.

2.5.3. Sensörinöral işitme kaybı

İç kulakta veya iç kulaktan beyin korteksine kadar olan işitsel yolda meydana gelen bozulmalar sonucunda ortaya çıkan işitme kayıplarıdır. Hem hava yolu hem de kemik yolu işitme eşikleri kötü olup hava ve kemik işitme eşiklerindeki kayıp birbirine eşittir.

2.5.4. Santral Tip İşitme Kaybı

Koklear çekirdekler ve işitsel korteks arasında özellikle iki taraflı tutulum sonucunda ortaya çıkan işitme bozukluklarıdır. Bu patolojik durumun oluşması için yüksek ses ve gürültü gerekli değildir. Kişinin konuşma ve anlama yeteneğinde kusur vardır. Kişi düzgün ve akıcı konuşamaz.

2.5.5. Fonksiyonel Tip İşitme Kaybı

İstemli veya psişik kökenli olabilir. İşitme kaybı yakınması olan hastada usulüne uygun yapılan subjektif ve objektif işitme ölçüm yöntemleriyle işitme kaybı olmadığı veya yakınmayı açıklayacak düzeyde bir patoloji bulunmadığı halde, hastanın kendisinde işitme kaybının bulunduğu inandığı veya çevresini inandırmaya çalıştığı durumlardır (18, 24).

2.6. Gürültüye bağılı işitme kaybı

Gürültü istenmeyen veya sağıık üzerine olumsuz etkileri olan ses kombinasyonu olarak tanımlanmaktadır. Gürültüye bağılı işitme kaybı (GBİK), nedenleri önlenebilir işitme kayıpları arasında önemli bir yere sahiptir. Gürültünün çeşitli mekanizmalar ile fizyolojik veya psikolojik hasarlar verdiği ortaya konmuştur. Gürültüye bağılı işitme kaybı devamlı veya aralıklı olarak yüksek sese maruz kalma sonucunda yıllar içerisinde ortaya çıkmaktadır (25).

Aşırı yükseklikteki sesler ve bundan meydana gelen işitme kayıpları genellikle iki grupta incelenir:

- a) Akustik Travma: Tek bir defada, çok yüksek şiddetli, örneğın tabanca patlaması, tıp patlaması gibi bir sese maruz kalmakla ortaya çıkar. Bu tip işitme kayıplarında orta kulak ve iç kulakta travmaya bağılı olarak kulak zarında yırtılma, kemikçik sisteminde kopma, yuvarlak ve oval pencerelerde fistül oluşumu, korti organında kısmen veya tamamen zedelenmeler görülebilir (23).
- b) Gürültüye Bağılı İşitme Kayıpları (GBİK): Uzun süreli belirli bir şiddetin üstündeki sese bağılı olarak gelişen iç kulak tipi işitme kayıplarıdır. Bu tip işitme kayıpları zamana bağılı olup, zaman geçtikçe kayıp da artar (23).

Gürültünün ölçülmesinde çeşitli parametreler kullanılır. Bunlardan sık kullanılanı SPL (sound pressure level meter) dir. Sound level meter ile desibel birimi A skalası olarak adlandırılan ağırlık formülü ölçülür. A skalası ses seviyesi ölçümü, insan kulağının eşik değeri-hassasiyet eğrisini taklit eder. Standart sound level meter'lar elektronik olarak, gürültünün büyüklüğünü otomatik olarak desibel şeklinde A skalasıyla (dBA) ölçmek için dizayn edilmiştir. dBA; İnsan kulağının en çok hassas olduğu orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirmesi birimidir. Gürültü azaltılması veya kontrolünde çok kullanılan dBA birimi, ses yüksekliğinin subjektif değerlendirmesi ile de ilişkilidir (17, 26, 27).

ISO 1999 standartlarına göre işyeri hekimliğinde günde 8 saat 85 dB ve üzeri, tehlikeli gürültüye maruz kalma oranı olarak tanımlanır (28). Kulaktaki ses basıncı

belirli bir seviyenin üzerine ulaşınca ($120 \text{ dB SPL} = 200 \text{ dyn/cm}^2$) kulakta ağrı hissi oluşmaya başlar. Türkiye de ise gürültü kontrol yönetmeliğine göre sınırlar şu şekildedir (26):

Tablo 2.3: Yasal Olarak Bir Günde Maruz Kalınabilecek Gürültü Seviyeleri.

Gürültüye Maruz Kalınan Süre (saat/gün)	Maksimum Gürültü Seviyesi (dBA)
7.5	80
4	90
2	95
1	100
0.5	105
0.25	110
1/8	115

Geçici Eşik Değişikliği (GED) ve Kalıcı Eşik Değişikliği (KED), gürültüye bağlı işitme kaybını incelediğimizde karşımıza çıkan iki önemli kavramdır. GED, gürültülü ortamda bulunma sonrası işitme hassasiyetinde azalma, gürültü kesildikten sonra belli zaman içerisinde işitme eşiklerinin gürültüden etkilenmeden önceki seviyeye geri dönmesi olarak tarif edilir. Geçici eşik değişikliğinin derecesi ile etkilenilen (maruz kalınan) sesin frekansı, şiddeti ve etki süresi arasında yakın bir ilişki vardır. Sıklıkla bilateral, sensörinöral, patognomonik olarak odyogramda 4000 Hz'de işitme kaybı olarak görülmektedir (17, 29).

Gürültüye daha uzun süre maruz kalma durumunda ise iç kulakta geri dönüşü olmayan kalıcı işitme kaybına yol açar. Başlangıçta yüksek frekanslarda daha sonra da konuşma frekanslarında kalıcı işitme kaybı meydana gelir. KED, geçici eşik değişikliğinde tam olarak geriye dönüş olmadığı zaman meydana gelir (17).

Günümüzde geçen kişilerde MP3 alar kullanımının müziğe bağlı işitme kaybında önemli risk faktörü olduğu belirtilmektedir. Müzik dinlemek için herhangi bir kulaklıklılı cihaz kullanan kişiler, diğer tarzda müzik dinleyenlere göre, kulak kanal

hacminin küçük olması nedeniyle ses seviyesini 5.5 dB daha yüksek duymaktadır. Ayrıca gürültülü ortamlarda kulaklıkla müzik dinleyenler, daha yüksek ses seviyesinde müzik dinlemeyi tercih etmektedirler (30).

Yüksek şiddette ve sürekli sesin etkisinde kalmak, iç kulakta özellikle korti organında bir takım değişikliklere yol açar. Anatomik hasarın başlıca yeri, iç kulağın mekanik duyu reseptörleri seviyesinde, iç ve dış tüy hücrelerindedir. Çok yoğun akustik uyarının olduğu durumlarda destek hücre elemanları da direkt olarak etkilenebilir. En fazla etkilenen hücrelerin dış tüy hücreleri olduğu saptanmıştır. Gürültü etkisinde kalma durumunda başlangıçta tüy hücrelerinin hareketlerinde bozulma ortaya çıkar. İstirahatle bu düzen yeniden sağlanır, geçici işitme kayıpları mekanizması bu şekilde açıklanmaktadır. Gürültünün etkisinde kalma devam ederse tüy hücreleri ve stereosilyalarda harabiyet başlar. İlk patoloji stereosilyaları hücrelere bağlayan köklerde görülür. Bundan sonra stereosilyalar kaybolur. Bu olaya paralel olarak hücreler de ölmeye başlar. Kalıcı sensorinöral tip işitme kayıplarının mekanizması bu şekilde açıklanmaktadır (23, 31).

GBİK'da aktivitenin en fazla olduğu bazal membran üzerindeki tüy hücrelerinde hasarın oluşması normaldir. Yüksek sesin etkisinde kalma sonrası oval pencereden kokleanın apeksine doğru bir dalga oluşur. Kokleaya ulaşan dalgaların amplitüdünün maksimuma ulaşma yeri, aynı zamanda uyarının frekansına da bağlıdır. Yüksek frekanslar maksimum amplitüde kokleanın bazal kısmına ulaşırken, alçak frekanslar apikale ulaşır. Bu nedenle, yüksek frekanslı sesler oval pencere yakınlarında hasar meydana getirirken, düşük frekanslı sesler kokleanın apikalinde hasar oluşturur. Ancak bu her zaman doğru değildir. Alçak frekans içeren gürültü verildiğinde önce apikal turda histopatolojik değişiklikler ortaya çıkar, gürültü sürerse bazal kısımda da lezyonlar görülür. Eğer gürültü kesikli karakterli ise apikal lezyonlar çok az görülmesine rağmen bazal lezyonlar daha fazla görülür (32).

Gürültüye maruz kalarak işitme mekanizmasına verilen zarar kalıcıdır ve bireyin yaşamı boyunca giderek artar. Uzun süre sese maruz kalmaktan kaynaklanan GBİK genellikle sinsice gelişir ve birey, koklea zedelenmesinin ardından meydana gelen iletişim zorluğunun farkına varmadan önce çok ciddi bir duyma kaybı yaşar (33).

Gürültüye bağlı işitme kaybında gürültünün etkisi kulakta çınlamaya yol açarken, aynı zamanda kulağa gelen sesleri biçimsiz ve bastırılmış bir hale dönüştürür. (14,34). Gürültüye bağlı diğer işitme problemleri, işitme hassasiyetini artırması (hiperakuzi) ve perde algısı (diplakuzi) sorunlarını da kapsar (34).

Yüksek ses, sadece kulak üzerine etki etmez. İşitme ile olası santral bağlantıları nedeniyle insan vücudunda değişik etkiler de yaratır. Kan basıncının artırması, uyku düzeni bozukluğu, beynin kimyasal mediatörlerini değiştirmesi ve kalp ritmini bozması bu etkilerden bazılarıdır. Diğer bir önemli etkisi ise çocuklarda öğrenme güçlüğü yaratmasıdır. Sesli ortamlarda yaşayan çocukların (gürültülü ev ortamı, havaalanı yakını gibi) diğer çocuklara göre öğrenme skorlarının düşük olması bu etkiyi daha önemli kılmaktadır (14).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji, Konuşma ve Ses Bozuklukları Bölümü tarafından yürütülmüştür. Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no: KA10/155), Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Çalışmaya alınan tüm kişilere çalışma hakkında bilgi verilerek, bilimsel araştırmalar için aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır.

Evren: 2010-2011 Eğitim döneminde Başkent Üniversitesi öğrenci yurdunda kalan öğrencilerin tamamı çalışma grubunu oluşturmaktadır. (476 kişi)

Örneklem: Araştırmanın örneklem hacmi, araştırma grubu (476 kişi) dikkate alınarak yapılan güç analizi sonucunda 215 kişi olarak belirlenmiştir. Anket uygulaması rastgele seçilen 215 kişiden oluşmaktadır. Anket sorularından “ Müzik dinlemek için herhangi bir kulaklıklılı cihaz kullanıyor musunuz? ” sorusuna “Evet” yanıtını verenlerin işitme eşiklerini değerlendirmek için odyolojik tetkik uygulanması istenmiştir. “Hayır” yanıtı verenler ise odyolojik tetkik uygulamasına alınmamıştır. Öğrencilerin, anket formunda bulunan müzik dinleme sürelerine ve ses seviyesine ilişkin sorulara verdikleri cevaplar ile işitme eşikleri (özellikle 10 000 Hz ile 16 000 Hz aralığında) değerlendirilmiştir. Buna göre, müzik dinleme süresi ve ses seviyesi tercihinin işitme üzerinde herhangi bir etkisinin olup-olmadığı araştırılmıştır.

Yaşa bağlı işitme değişimi ve gürültüye bağlı işitme değişimi farkını göstermek amacı ile Belgin ve ark. (35) (1994) çalışmasındaki 17- 25 yaş aralığındaki bireylerin yüksek frekans işitme eşikleri ile çalışmamızda yer alan bireylerin yüksek frekans işitme eşikleri karşılaştırılmıştır.

Veri toplama yöntemi:

Anket formları (Ek 1) araştırmacı tarafından çalışma grubuna gözlem altında doldurtulmuştur. Otoskopik muayeneleri K.B.B uzmanı tarafından yapılmıştır. Çalışma şartlarına uyan gönüllülere saf ses odyometrik analiz ve elektroakustik immitansmetri yapılmıştır.

Saf ses ve konuşma odyometrisi:

Tüm odyolojik değerlendirmeler, “Industrial Acoustics Company (IAC) Inc.” ses yalıtımlı odalarında yapılmıştır. “Interacoustics” AC-40 klinik odyometre ile birlikte TDH-39 “Telephonics” ile R/80 “KOSS” kulaklıklar kullanılarak hava yolu işitme eşikleri 0,25–16 kHz arasında saptanmıştır. Ayrıca “Radioear” B-71 marka kemik vibratör kullanılarak kemik yolu işitme eşikleri 0,5–4 kHz oktav frekanslarında belirlenmiştir. Çalışmaya alınan kişilerin konuşmayı anlama eşikleri ve konuşmayı ayırt etme yüzdeleri saptanmıştır.

Elektroakustik immitansmetri:

Otoskopik muayeneleri yapılan bireyler, ilk olarak timpanometrik incelemeye alınmıştır. İmpedansmetrik ölçümler “Interacoustics AZ-26” model impedansmetre ile ölçülmüştür. TDH-39 hoparlör ile 226 Hz probe ton frekansında immitansmetrik ölçümler yapılmıştır. Çalışmaya alınan edilen kişilerin orta kulak basıncı, statik impedans ve akustik refleks eşikleri belirlenmiştir.

500 Hz – 4 000 Hz aralığındaki frekanslarda ipsilateral ve kontralateral akustik refleks eşiklerine bakılmıştır.

Elde edilen timpanogramlar tiplerine göre Tip A, Tip As, Tip Ad, Tip B, Tip C olarak sınıflandırılmıştır. Sadece Tip A timpanogram elde edilen bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

Anket formu:

Anket formunda, uluslararası süreli dergilerde benzer yayınların anket sorularından yararlanılmıştır.

Tanı kriterleri:

Çalışma grubunda yüksek frekanslarda işitme kaybı tanısı için saf ses işitme eşikleri, 125 Hz - 16 000 Hz frekans aralığında belirlenmiştir. Saf ses ortalamasının 20 dB ‘den fazla olduğu durum, işitme kaybı olarak kabul edilmiştir.

Yapılan elektroakustik immitansmetrik bulgular sonucunda, Tip A timpanogram ve akustik refleksi ipsi ve kontrateral alınanlar normal kabul edilmiştir.

Çalışmaya alınan bireylerin otoskopik muayenesi kulak burun boğaz uzmanı tarafından yapılmıştır. Özgeçmişinde akustik travma, zar perforasyonu, orta kulak iltihabı, metabolik rahatsızlığı olanlar (hipertansiyon, şeker hastalığı, böbrek veya karaciğer yetmezliği gibi) veya otoskopik muayene sonucu işitme fonksiyonunda herhangi bir kulak burun boğaz hastalığı olanlar bu çalışmaya dahil edilmemiştir.

İstatistiksel Değerlendirme:

Bu çalışma sırasında toplanan veriler için SPSS istatistik program paketi (SPSS for Windows version 15.0) kullanılmıştır. İstatistiksel değerlendirme sırasında, çalışma grubunun anket sorularına verdikleri cevaplar ile yüksek frekanslarda saf ses odyometreden elde edilen eşikler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek için Ki-Kare Testi, Fisher Kesin (Exact) Testi, t-testi ve çoklu regresyon analizi uygulanmıştır. Kıyaslama sonuçlarında p değerinin 0.05'den küçük olduğu durumlarda istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Üniversite öğrencilerinin kulaklıkla müzik dinleme alışkanlıklarının işitme eşikleri üzerine etkisi, Başkent Üniversitesi örneği ile anket çalışması kullanılarak incelenmiştir. Anket, 215 üniversite öğrencisine uygulanmıştır. Ankete katılan öğrenciler 18 ile 27 yaşları arasındadır. Ankete katılan öğrencilerin yaş ortalaması 21'dir.

Ankete katılan öğrencilerden 183'ü, müzik dinlerken kulaklık aracılığıyla kişisel müzik çalar bir cihaz kullanmaktadır (Tablo 4.1).

32 öğrenci ise müzik dinlerken kulaklık ile herhangi bir cihaz kullanmamaktadır.

Tablo 4.1: Üniversite Öğrencilerinin Müzik Dinleme Alışkanlığı

Müzik dinlemek için herhangi bir kulaklıklı cihaz kullanıyor musunuz?	N	%
Evet	183	85
Hayır	32	14
Toplam	215	100

Müzik dinlerken kulaklıklı bir cihaz kullanan 183 öğrenciden; 109'u kadın, 74'ü erkektir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: Cinsiyet Dağılımı

Cinsiyet	N	%
Kadın	109	60
Erkek	74	40
Toplam	183	100

Müzik dinleme ve aktivite arasındaki ilişki incelendiğinde, müzik dinlerken kulaklıklı bir cihaz kullanan 183 öğrencinin değişik zaman dilimlerinde müzik dinlediği tespit edilmiştir (Tablo 4.3). Öğrencilerin % 77'si şehir içi ve dışı yolculuk sırasında

kulaklıkla müzik dinlemektedir. Çalışırken kulaklıkla müzik dinleme oranı ise %33'dür. Bu oranların cinsiyetlere göre farklılık göstermemektedir.

Tablo 4.3: Müzik Dinleme ve Aktivite'nin Cinsiyete Göre Dağılımı

Gün içi hangi zaman dilimlerinde kulaklıkla müzik dinlersiniz?	Toplam		Kadın		Erkek	
	N	%	N	%	N	%
Çalışırken (ders, ofis)	61	33,3	35	32,1	26	35,1
Şehir içi ve dışı yolculuk sırasında	141	77,0	92	84,4	49	66,2
Spor yaparken	85	46,4	52	47,7	33	44,6
Evde boş zamanlarımda dinlenirken	103	56,3	62	56,9	41	55,4
Diğer	15	8,20	8	7,3	7	9,5

Anket çalışmasında öğrencilere sorulan sorulardan bir tanesi de tercih ettikleri kulaklık türüne ilişkindir. Kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin verdiği cevaplar öğrencilerin genelde kulak içi kulaklık türünü kullandıklarını göstermektedir (Tablo 4.4). Buna göre kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin % 76'sı "kulak içi" kulaklık kullanmaktadır. Erkeklerde bu oran % 86'ya kadar çıkarken, bayanlarda % 62'dir. Kişilerin cinsiyetleri ile kulaklık tercihleri arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p = 0.0001$).

Tablo 4.4: Kullanılan Kulaklık Tiplerinin Cinsiyete Göre Dağılımı

Hangi tür kulaklık tercih ediyorsunuz?	Toplam		Erkek		Kadın	
	N	%	N	%	N	%
1. Kulağı örten	24	13	6	5	18	24
2. Kulak içi	140	76	94	86	46	62
3. Kulak kanalı içi	17	9	8	7	9	12
4. Diğer	2	1	1	1	1	1
Toplam	183	100	109	100	74	100

Anketteki diğer soruda, müzik dinleme süresi sorgulanmıştır (Tablo 4.5). Buna göre öğrencilerin 86'sı (% 47) haftanın 6-7 günü kulaklıkla müzik dinlemektedir.

Çapraz tabloya göre 86 öğrenciden 36'sı günde en az 2-3 saat kulaklıkla müzik dinlemektedir. Günde 5 saatten daha fazla kulaklıkla müzik dinleyen öğrenci sayısı ise sadece 1'dir. Öğrencilerin 78'i günde 2-3 saat kulaklıkla müzik dinlemektedir.

Tablo 4.5: Müzik Dinleme Saati ve Ortalama Müzik Dinleme Günü Çapraz Tablosu

Haftada ortalama kaç gün müzik çalar aleti ile müzik dinlersiniz ?	Günde ortalama kaç saat kulaklık dinlersiniz?				
	0-1saat	2-3saat	4-5saat	5+ saat	Toplam
0-1 gün	10	3	1	1	15
2-3 gün	24	16	2	-	42
4-5 gün	7	23	8	2	40
6-7 gün	21	36	11	18	86
Toplam	62	78	22	21	183

Kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin çoğu müziği orta ya da yüksek seviyede dinlemektedir. 84 öğrenci müziği orta seviyede dinlerken, 63 öğrenci müziği yüksek seviyede dinlemektedir (Tablo 4.6).

Cinsiyete göre inceleme yapıldığında ise müzik dinleme seviyesi her iki cinsiyet için orta ve yüksek seviyededir. Kişilerin cinsiyetleri ile müzik dinleme seviyeleri arasında ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p = 0.886$).

Tablo 4.6: Müzik Dinleme Seviyesi

Genelde müziği hangi ses seviyesinde dinlersiniz?	Toplam	Kadın	Erkek
	N	N	N
Çok düşük	1	.	1
Düşük	6	4	2
Orta	84	50	34
Yüksek	63	37	26
Çok yüksek	29	18	11

Kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin 154' gürültülü ortama girdiklerinde mziğın sesini atıklarını belirtmiştir. Kadınlarda bu rakam 93 iken erkeklerde 61'dir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: Gürültülü Ortam ve Cinsiyet Arasındaki İlişki

Gürültülü ortamla karşılaştığında mziğın sesini açar mısınız?	Toplam	Kadın	Erkek
	N	N	N
Evet	154	93	61
Hayır	29	16	13

Kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin bazıları kulaklıkla müzik dinlerken ya da dinledikten sonra bazı problemlerle karşılaşmaktadır (Tablo 4.8). Buna rağmen 183 öğrenciden 80'i, herhangi bir problemle karşılaşmadığını ifade etmiştir. En çok karşılaşılan problem; çınlama, baş ağrısı ve tıkanıklık hissi olarak gözükmektedir.

Tablo 4.8: Müzik Dinleme ile Kulak Şikayetleri'nin Cinsiyete Göre Dağılımı

Kulaklık ile müzik dinlerken veya dinledikten sonra kulağınızda aşağıdakilere bağlı herhangi bir problem hissediyor musunuz?	Toplam	Kadın	Erkek
	N	N	N
Tıkanıklık hissi	32	21	11
Çınlama	44	32	12
Baş ağrısı	40	27	13
Dolgunluk hissi	22	19	3
Yüksek sese tahammülsüzlük	20	15	5
Problem hissetmiyorum	80	41	39
Diğeri	1	1	.

Kişilerin cinsiyetleri ile yaşanılan kulak problemleri arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($p = 0.028$).

Bu sorunlara ek olarak, kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerden 84'ü televizyon izlerken sesini yükseltirken, 78'i televizyon, kapı zili, çocuk ve kadın sesi gibi tiz sesleri duymakta zorlanmaktadır.

Tablo 4.9: Duyma Sorunları ve Cinsiyet Arasındaki İlişki

Son 1 yıl içinde aşağıdaki sorunlardan herhangi birini yaşadınız mı?	Toplam	Kadın	Erkek
	N	N	N
Size seslenen duymakta zorlandın mı?	24	19	5
Derste öğretmeni duymada zorluk çektiğiniz oldu mu?	15	12	3
Tv, radyo gibi cihazları dinlerken sesini yükselttiğiniz zaman oluyor mu?	84	57	27
Televizyon, kapı zili, çocuk ve kadın sesi gibi tiz sesleri duymada zorlandınız mı?	78	36	42

Ankete katılan ve kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin 160'ı son bir yıl içinde işitme duyusunda eskiye göre bir problem olmadığını düşünmektedir.

Tablo 4.10: İşitme sorunu, Cinsiyet ve Müzik Dinleme Arasındaki İlişki

Son 1 yıl içinde işitme duyusunda eskiye göre problem olduğunuzu düşünüyor musunuz?	Toplam	Kadın	Erkek
	N	N	N
Evet	23	17	6
Hayır	160	92	68

Anketi uygulayan 183 öğrenciden 57’si, odyolojik ölçümlere katılmayı kabul etmiştir. 57 kişinin sağ ve sol kulak işitme eşiği desibel değerleri için bütün frekanslarda ölçüm yapılmıştır. 57 kişinin yaş ortalaması 21,6’dır. Ölçüm yapılan öğrencilerin bir haftada kulaklıkla müzik dinledikleri gün sayısını vermektedir. Ölçüm yapılan öğrencilerin de büyük çoğunluğu (%44) haftada 6-7 gün kulaklıkla müzik dinlemektedirler (Tablo 4.11).

Tablo 4.11: Haftalık Müzik Dinleme Süresi ve Cinsiyet Arasındaki İlişki

Haftada ortalama kaç gün müzik çalar aleti ile müzik dinlersiniz ?	Toplam	Kadın	Erkek
	N	N	N
0-1gün	7	5	2
2-3gün	10	5	5
4-5gün	15	7	8
6-7gün	25	17	8
Toplam Kişi Sayısı	57	34	23

Değerlendirilen öğrencilerin yine büyük çoğunluğu günde 2-3 saat kulaklıkla müzik dinlemektedir. 24 öğrenci günde 2-3 saat kulaklıkla müzik dinlerken, 20 öğrenci günde 0-1 saat kulaklıkla müzik dinlemektedir.

Tablo 4.12: Günlük Müzik Dinleme ve Cinsiyet Arasındaki İlişki

Günde ortalama kaç saat kulaklık ile müzik dinlersiniz ?	Toplam	Kadın	Erkek
	N	N	N
0-1saat	20	14	6
2-3saat	24	12	12
4-5saat	6	4	2
5+ saat	7	4	3
Toplam Kişi Sayısı	57	34	23

Ankete katılan ve işitmesi değerlendirilen 57 öğrenciden 30'u 7 yıldan uzun bir süredir kulaklıkla müzik dinlemektedir. İşitmesi değerlendirilen 34 bayandan 18'i 7 yıldan fazla süredir müzik dinlerken, 23 erkekten 12'si 7 yıldan uzun süredir kulaklıkla müzik dinlemektedir. Değerlendirilen öğrencilerin çoğu (%86) uzun yıllardır kulaklıkla müzik dinlemektedir.

Tablo 4.13: Müzik Dinleme Süresi (yıl) ve Cinsiyet Arasındaki İlişki

Kaç yıldan beri kulaklık ile müzik dinlersiniz?	Toplam	Kadın	Erkek
	N	N	N
0-1yıl	1	.	1
2-4 yıl	7	6	1
5-7 yıl	19	10	9
7 + yıl	30	18	12
Toplam Kişi Sayısı	57	34	23

Ses uyarınının SPL seviyesinin frekansa bağlı değiştiği göz önünde tutularak, her frekans için süre ve ses birikimi (birikmiş etkisi) araştırılmıştır. Bu hesaplama öğrencinin günde dinlediği müzik süresinin, haftada dinlediği müzik günü ile çarpılmasıyla bulunmuştur (3, 29). Bu hesaplama yapılırken, öğrenci 4-5 saat seçeneğini işaretlemişse bu değer 4,5 olarak alınmıştır. Yine aynı şekilde eğer öğrenci 5-6 gün seçeneğini işaretlemişse bu değer 5,5 olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamalar yapıldığında ortaya çıkan sonuca göre öğrencilerin haftalık maruz kaldıkları müzik dinleme süresi sırasıyla; 0,25- 1,25- 2,25- 3,25- 6,25- 11,25-16,25- 20,25- 29,25- 35,75 saat×gün'dür. Bu sürelerle maruz kalan öğrencilerin, bütün frekans değerleri için işitme eşiği desibel değerleri ölçülmüştür (Tablo 4.14). Buna göre en çok öğrenci bulunan süre dilimi 11,25 saat×gün'dür. Frekans sayısı arttıkça, işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük olan öğrenci sayısı artmaktadır. 6 000 Hz frekansı için desibel değeri 20'den büyük olan öğrenci sayısı 23'e çıkmışken 8 000 Hz, 10 000 Hz ve 12 000 Hz frekanslarında düşüş göstermiştir. 14 000 Hz frekansı için bu sayı yükselmiş ve 18 olmuştur. 16 000 Hz' de işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük öğrencisi sayısı 32'dir.

Kulaklıkla mzık dinlemeye maruz kalınan süre arttığında, işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük ğrenci sayısında da artış göstermektedir. Fakat bu artış süreklilik göstermemektedir.

Sağ kulak için işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük olan ğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla mzık dinleme süreleri arasındaki ilişki, Fisher Kesin test uygulanmıştır. Bu test 12 000 Hz, 14 000 Hz ve 16 000 Hz frekans değerleri için yapılmıştır.

Fisher Kesin test p değeri 0.569 olduğu için 12 000 Hz frekans değeri için desibel değeri 20'den büyük olan ğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla mzık dinleme süreleri arasında ilişki yoktur (p = 0.569).

Fisher Kesin test p değeri 0.053 olduğu için % 95 güven aralığında 14 000 Hz frekans değeri için işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük olan ğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla mzık dinleme süreleri arasında ilişki vardır (p =0.053).

Fisher Kesin test p değeri 0.252 olduğu için 16 000 Hz frekans değeri için işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük olan ğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla mzık dinleme süreleri arasında ilişki yoktur (p = 0.252).

Tablo 4.14: Maruz Kalınan Sürelere Göre Sağ Kulak İşitme Eşiği (dB) Değerleri

Hz	dB	0,25	1,25	2,25	3,25	6,25	11,25	16,25	20,25	29,25	35,75	Toplam
250	<20dB	4	7	3	6	3	11	9	1	3	7	54
	>=20dB	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	3
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
500	<20dB	5	7	3	6	3	12	9	1	3	7	56
	>=20dB	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
1000	<20dB	5	6	4	6	3	12	9	1	3	6	55
	>=20dB	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	2
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
2000	<20dB	5	7	3	6	3	12	9	1	3	7	56
	>=20dB	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
4000	<20dB	5	7	3	6	3	12	9	1	3	6	55
	>=20dB	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	2
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
6000	<20dB	5	2	2	5	3	8	5	1	1	2	34
	>=20	.	5	2	1	.	4	4	.	2	5	23
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
8000	<20dB	5	6	2	6	3	11	8	1	3	2	47
	>=20	.	1	2	.	.	1	1	.	.	5	10
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
10000	<20dB	4	7	2	6	1	8	9	1	2	6	46
	>=20dB	1	.	2	.	2	4	.	.	1	1	11
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
12000	<20dB	5	7	3	6	3	10	9	1	3	7	54
	>=20dB	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	3
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
14000	<20dB	5	6	2	6	2	8	4	1	3	2	39
	>=20dB	.	1	2	.	1	4	5	.	.	5	18
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
16000	<20dB	4	4	2	4	2	3	3	1	1	1	25
	>=20dB	1	3	2	2	1	9	6	.	2	6	32
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57

Sol kulak için de 6 000 Hz'de yüksek sayıda öğrencinin işitme eşiği desibel değeri 20'den büyüktür. 14 000 Hz'e kadar bu değer yine düşüş göstermiştir. 14 000 Hz 'de sol kulak için 17 öğrencinin işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük iken; 16 000 Hz' de bu sayı 16'ya çıkmıştır.

Sol kulak için işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme süreleri arasında ilişki olup olmadığını test etmek için Fisher Kesin test uygulanmıştır. Bu test 12 000 Hz, 14 000 Hz ve 16 000 Hz frekans değerleri için yapılmıştır. Aşağıda Fisher Kesin test p değerleri ve açıklamaları verilmiştir.

Fisher Kesin test p değeri 0.110 olduğu için, 12 000 Hz frekans değeri için işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme süreleri arasında ilişki yoktur (p = 0.110).

Fisher Kesin test p değeri 0.346 olduğu için 14 000 Hz frekans değeri için işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme süreleri arasında ilişki yoktur (p =0.346).

Fisher Kesin test p değeri 0.478 olduğu için 16 000 Hz frekans değeri için işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme süreleri arasında ilişki yoktur (p = 0.478).

Tablo 4.15: Maruz Kalınan Sürelere Göre Sol Kulak İşitme Eşiği (dB) Değerleri

Hz	dB	0,25	1,25	2,25	3,25	6,25	11,25	16,25	20,25	29,25	35,75	Toplam
SOL 250	<20dB	4	7	4	6	3	11	9	1	3	7	55
	>=20dB	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
SOL 500	<20dB	5	7	3	6	3	11	8	1	3	7	54
	>=20dB	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	3
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
SOL 1000	<20dB	5	6	3	6	3	12	9	1	3	7	55
	>=20dB	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	2
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
SOL 2000	<20dB	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
	>=20dB											
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
SOL 4000	<20dB	5	6	2	6	3	12	8	1	3	7	53
	>=20dB	.	1	2	.	.	.	1	.	.	.	4
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
SOL 6000	<20dB	5	5	2	5	3	10	5	1	2	5	43
	>=20dB	.	2	2	1	.	2	4	.	1	2	14
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
SOL 8000	<20dB	5	7	2	6	3	11	9	1	3	5	52
	>=20dB	.	.	2	.	.	1	.	.	.	2	5
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
SOL 10000	<20dB	5	6	2	5	3	10	8	1	2	5	47
	>=20dB	.	1	2	1	.	2	1	.	1	2	10
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
SOL 12000	<20dB	5	7	2	6	3	11	9	1	3	7	54
	>=20dB	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	3
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
SOL 14000	<20dB	3	7	2	5	1	7	7	1	3	4	40
	>=20dB	2	.	2	1	2	5	2	.	.	3	17
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57
SOL 16000	<20dB	4	3	2	4	2	5	3	1	.	2	26
	>=20dB	1	4	2	2	1	7	6	.	3	5	31
	Toplam	5	7	4	6	3	12	9	1	3	7	57

Tablo 4.14 ve Tablo 4.15’de haftalık kulaklıkla müzik dinleme süreleri verilmiştir. Bu sürelere düşen örneklem sayısı istatistiksel analiz yapılamayacak kadar düşüktür. Bu yüzden öğrencilerin haftalık kulaklıkla müzik dinleme süreleri gruplandırılmıştır. Bu gruplandırma neticesinde, 25 öğrenci düşük maruz kalma süresi

grubuna, 21 öğrenci orta maruz kalma süresine ve 11 öğrenci yüksek maruz kalma süresi grubuna girmektedir.

Tablo 4.16’da sağ kulak için maruz kalınan gruplara göre işitme eşiği 20 dB’den büyük ve küçük olan kişi sayıları verilmiştir. Frekans arttıkça işitme eşiği 20 dB’den büyük öğrenci sayısı da artmaktadır. İşitme eşiği 20 dB’den fazla olan öğrenci sayısının, maruz kalma süreleriyle ilişki gösterdiği görülmemektedir. Bu hipotezin analizi için Ki kare testi uygulanmıştır. Sağ kulak için işitme eşiği desibel değeri 20’den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme seviyeleri (3 grup) arasında ilişki olup olmadığını test etmek için Ki kare test uygulanmıştır. Bu test 12 000 Hz, 14 000 Hz ve 16 000 Hz için yapılmıştır:

Ki kare test p değeri 0.483 olduğu için 12 000 Hz frekans değeri için işitme eşiği desibel değeri 20’den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme seviyeleri arasında ilişki yoktur (p = 0.483).

Ki kare test p değeri 0.081 olduğu için % 90 güven aralığında 14 000 Hz frekans değeri için işitme eşiği desibel değeri 20’den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme seviyeleri arasında ilişki vardır (p = 0.081).

Ki kare test p değeri 0.025 olduğu için % 95 güven aralığında 16 000 Hz frekans değeri için işitme eşiği desibel değeri 20’den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme seviyeleri arasında ilişki vardır (p = 0.025).

Tablo 4.16: Sağ Kulak İçin Haftalık Kulaklıkla Müzik Dinlemeye Maruz Kalma Sürelerine Göre Gruplandırma

Hz	dB	0.25-6,25 (Düşük maruz kalma süresi)	11,25-16,25 (Orta maruz kalma süresi)	20,25-35,75(Yüksek maruz kalma süresi)	Toplam
SAG 250	<20dB	23	20	11	54
	>=20dB	2	1	.	3
	Toplam	25	21	11	57
SAG 500	<20dB	24	21	11	56
	>=20dB	1	.	.	1
	Toplam	25	21	11	57
SAG 1000	<20dB	24	21	10	55
	>=20dB	1	.	1	2
	Toplam	25	21	11	57
SAG 2000	<20dB	24	21	11	56
	>=20dB	1	.	.	1
	Toplam	25	21	11	57
SAG 4000	<20dB	24	21	10	55
	>=20dB	1	.	1	2
	Toplam	25	21	11	57
SAG 6000	<20dB	17	13	4	34
	>=20dB	8	8	7	23
	Toplam	25	21	11	57
SAG 8000	<20dB	22	19	6	47
	>=20dB	3	2	5	10
	Toplam	25	21	11	57
SAG 10000	<20dB	20	17	9	46
	>=20dB	5	4	2	11
	Toplam	25	21	11	57
SAG 12000	<20dB	24	19	11	54
	>=20dB	1	2	.	3
	Toplam	25	21	11	57
SAG 14000	<20dB	21	12	6	39
	>=20dB	4	9	5	18
	Toplam	25	21	11	57
SAG 16000	<20dB	16	6	3	25
	>=20dB	9	15	8	32
	Toplam	25	21	11	57

Frekans değeri yükseldikçe, işitme değerleri 20 dB'den fazla olan öğrenci sayısı da artmaktadır. Ancak öğrencinin haftalık maruz kalma süresi doğrudan bir ilişki gözükmemektedir. Bu hipotezin analizi için Ki kare testi uygulanmıştır.

Sol kulak için işitme eşiği 20 dB'den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme seviyeleri (3 grup) arasında ilişki olup olmadığını test etmek için Ki kare test uygulanmıştır. Bu test 12 000 Hz, 14 000 Hz ve 16 000 Hz için yapılmıştır.

Ki kare test p değeri 0.607 olduğu için, 12 000 Hz frekans değeri için işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme seviyeleri arasında ilişki yoktur (p = 0.607).

Ki kare test p değeri 0.906 olduğu için, 14 000 Hz frekans değeri için işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme seviyeleri arasında ilişki yoktur (p = 0.906).

Ki kare test p değeri 0.132 olduğu için, 16 000 Hz frekans değeri için işitme eşiği desibel değeri 20'den büyük olan öğrenci sayısı ile haftalık kulaklıkla müzik dinleme seviyeleri arasında ilişki yoktur (p = 0.132).

Tablo 4.17: Sol Kulak İçin Haftalık Kulaklıkla Müzik Dinlemeye Maruz Kalma Sürelerine Göre Gruplandırma

Hz	dB	0,25-6,25 (Düşük maruz kalma süresi)	11,25-16,25 (Orta maruz kalma süresi)	20,25-35,75 (Yüksek maruz kalma süresi)	Toplam
SOL 250	<20dB	24	20	11	55
	>=20dB	1	1	.	2
	Toplam	25	21	11	57
SOL 500	<20dB	24	19	11	54
	>=20dB	1	2	.	3
	Toplam	25	21	11	57
SOL 1000	<20dB	23	21	11	55
	>=20dB	2	.	.	2
	Toplam	25	21	11	57
SOL 2000	<20dB	25	21	11	57
	>=20dB	.	.	.	.
	Toplam	25	21	11	57
SOL 4000	<20dB	22	20	11	53
	>=20dB	3	1	.	4
	Toplam	25	21	11	57
SOL 6000	<20dB	20	15	8	43
	>=20dB	5	6	3	14
	Toplam	25	21	11	57
SOL 8000	<20dB	23	20	9	52
	>=20dB	2	1	2	5
	Toplam	25	21	11	57
SOL 10000	<20dB	21	18	8	47
	>=20dB	4	3	3	10
	Toplam	25	21	11	57
SOL 12000	<20dB	23	20	11	54
	>=20dB	2	1	.	3
	Toplam	25	21	11	57
SOL 14000	<20dB	18	14	8	40
	>=20dB	7	7	3	17
	Toplam	25	21	11	57
SOL 16000	<20dB	15	8	3	26
	>=20dB	10	13	8	31
	Toplam	25	21	11	57

Tablo 4.18’de haftalık kulaklıkla müzik dinlemeye maruz kalma sürelerine göre yapılan gruplandırma ile yaşanan sorunların çapraz tablosu verilmiştir. Haftalık kulaklıkla müzik dinlemeye maruz kalma süreleri ile yaşanan problemlerde doğrusal bir ilişki gözükmemektedir.

Tablo 4.18: Haftalık Kulaklıkla Müzik Dinlemeye Maruz Kalma Sürelerine Göre Gruplandırma – Yaşanılan Sorunlar

Kulaklık ile müzik dinlerken veya dinledikten sonra kulağınızda aşağıdakilere bağlı herhangi bir problem hissediyor musunuz?	0,25-6,25	11,25-16,25	20,25-35,75	Toplam
Tıkanıklık hissi	4	4	3	11
Çınlama	9	5	3	17
Baş ağrısı	10	4	2	16
Dolgunluk hissi	9	1	2	12
Yüksek sese tahammülsüzlük	4	3	2	9
Problem hissetmiyorum	7	11	5	23
Diğer	0	0	0	0

Tablo 4.19’da haftalık kulaklıkla müzik dinlemeye maruz kalma sürelerine göre yapılan gruplandırma ile, son bir yıl içinde yaşanan sorunların çapraz tablosu verilmiştir. Haftalık kulaklıkla müzik dinlemeye maruz kalma süreleri ile son bir yıl içinde yaşanan sorunlar doğrusal bir ilişki gözükmemektedir.

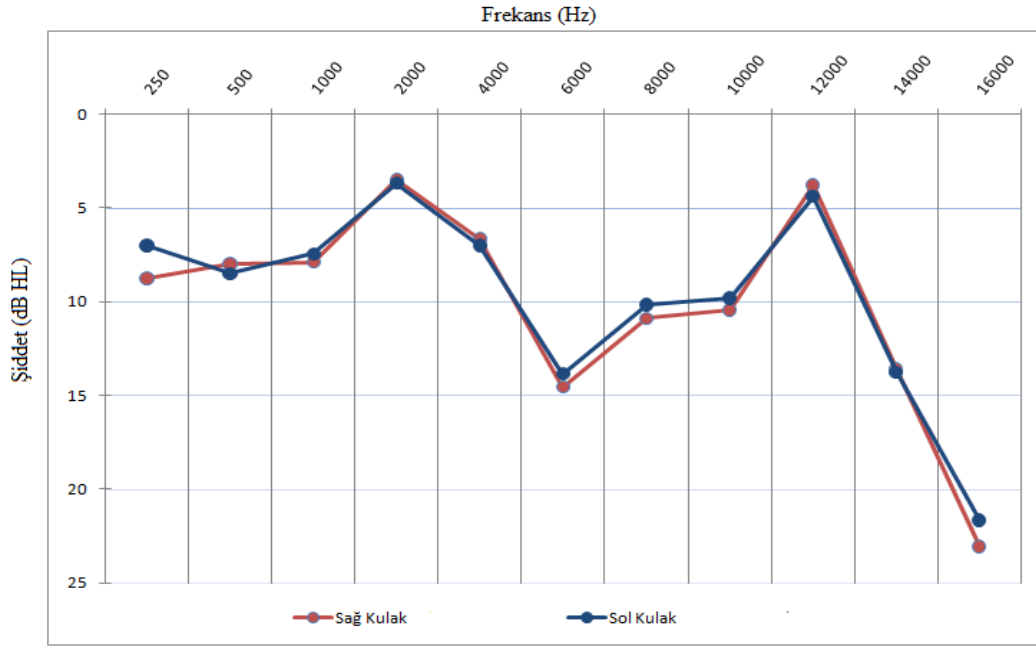
Tablo 4.19: Haftalık Kulaklıkla Müzik Dinlemeye Maruz Kalma Sürelerine Göre Gruplandırma – Son 1 Yıl İçinde Yaşanılan Sorunlar

Son 1 Yıl İçinde Yaşanılan Sorunlar	Haftalık kulaklıkla müzik dinlemeye maruz kalma sürelerine göre gruplandırma			
	0,25-6,25	11,25-16,25	29,25-35,75	Toplam
Size sesleneni duymakta zorlandın mı?	8	3	2	13
Derste öğretmeni duymada zorluk çektiğiniz oldu mu?	5	3	1	9
Tv, radyo gibi cihazları dinlerken sesini yükselttiğiniz zaman oluyor mu?	12	10	7	29
Televizyon, kapı zili, çocuk ve kadın sesi gibi tiz sesleri duymada zorlandınız mı?	2	2	1	5

Çalışmamızda her iki kulakta yüksek frekanslarda işitme eşiği desibel değerlerinde artış gözlenmektedir.

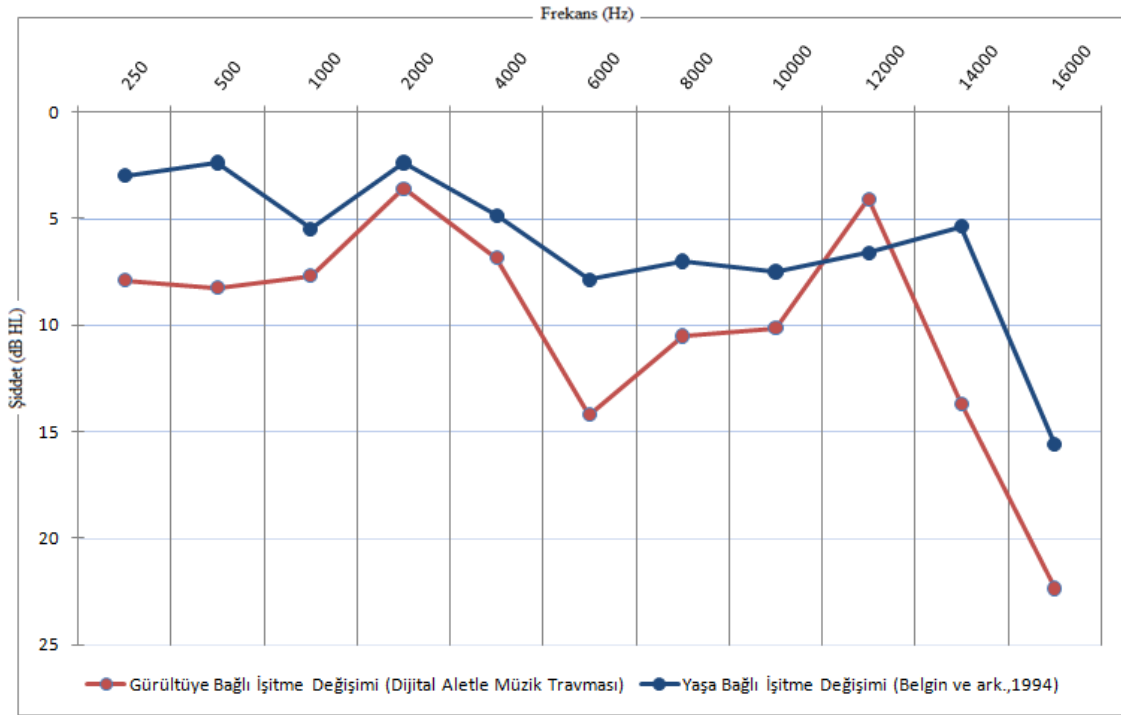
Tablo 4.20: Sağ ve Sol Kulak Frekansları İçin İşitme Eşiği (dB) Ortalama Değerleri

Frekans (Hz)	Sol Kulak Ortalama ve Standart Sapma	Sağ Kulak Ortalama ve Standart Sapma	Sol Kulak t- değeri	Sağ Kulak t- değeri
250	7,0175±4,8051	8,7719±5,1131	-20,4	-16,58
500	8,5088±4,7212	7,9825±4,3156	-18,38	-21,02
1000	7,4561±4,5437	7,8947±4,624	-20,84	-19,76
2000	3,6842±4,281	3,5088±4,6257	-28,77	-26,92
4000	7,0175±6,3989	6,6667±5,373	-15,32	-18,74
6000	13,86±7,7929	14,561±8,4135	-5,95	-4,88
8000	10,175±11,876	10,877±7,4476	-6,25	-9,25
10000	9,8246±7,96	10,439±12,366	-9,65	-5,84
12000	4,386±7,0755	3,7719±10,492	-16,66	-11,68
14000	13,772±14,432	13,596±13,321	-3,26	-3,63
16000	21,667±17,303	23,07±17,972	0,73	1,32



Şekil 4.1: Sağ ve Sol Kulak Frekansları İçin İşitme Eşiği Desibel Ortalama Değerleri

Yüksek frekanslarda elde edilen işitme eşiği desibel değerlerine yaş, cinsiyet, dinlenen müziğin şiddeti, kulaklık tercihi ve haftalık kulaklıkla müzik dinleme sürelerinin, lineer bir etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla, çoklu regresyon analizi uygulanmıştır. “Kulaklık tercihi” değişkeni, kategorik bir değişken olması nedeniyle regresyon analizine kulak değişkeni olarak eklenmiştir. Çoklu doğrusallık sorunundan kaçınmak amacıyla, kulaklık tercihi “diğer” olan seçenekler sabit terim içerisinde değerlendirilmek üzere model dışında bırakılmıştır. 10 000 Hz, 12 000 Hz, 14 000 Hz ve 16 000 Hz’de sağ ve sol kulaktan elde edilen işitme eşiği desibel değerleri bağımlı değişken olacak şekilde regresyon analizi yapılmıştır.



Şekil 4.2: Gürültüye Bağlı ve Yaşa Bağlı İşitme Değişimi Ortalamaları

Kulakta gürültüye bağlı işitme kaybı etkisini görebilmek amacı ile Belgin ve ark. (35) (1994) çalışmasındaki 2. Grup (17-25 yaş)’ta 20 bireyin işitme eşik değerleri karşılaştırılmıştır. Belgin ve ark.’nın değişik yaş gruplarında yüksek frekans işitme eşiklerini gösterdikleri çalışmalarında yüksek frekans işitme kaybının 25 yaş civarında başladığını, bundan sonraki yaşlarda ise giderek arttığını ifade etmektedir. Bu çalışmada sadece gürültüye bağlı işitme kaybının etkisini gösterebilmek amacı ile Belgin ve ark. (35) verileri karşılaştırılmış, her bir frekans için t-testi uygulanmıştır (Şekil 4.2).

İstatistik değerlendirmede hiçbir frekansta anlamlı fark gözlenmemiştir ($t < 0.05$) (Tablo 4.21).

Tablo 4.21: Gürültüye Bağlı İşitme Değişimi ve Yaşa Bağlı İşitme Değişimi Ortalama Değerleri ($t < 0.05$).

Frekans (Hz)	Gürültüye Bağlı Ortalama İşitme Eşiği Değerleri	Yaşa Bağlı Ortalama İşitme Eşiği Değerleri	t-değeri
8 000	10,526	7,00	3,9304
10 000	10,1318	7,50	1,7940
12 000	4,07895	6,62	2,0495
14 000	13,684	5,37	4,6907
16 000	22,3685	15,62	3,1297

Sonuç olarak, elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde, yüksek frekanslarda sağ ve sol kulaktan elde edilen işitme eşiği desibel değerleri ile yaş, cinsiyet, kulaklık tercihi ve ortalama bir haftada kulaklıkla dinlenen müzik süresi arasında doğrusal bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Gürültüye Bağlı İşitme Değişimi ve Yaşa Bağlı İşitme Değişimi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark anlamlı olarak elde edilmemiş olsa da sayısal olarak gürültüye bağlı işitme değişiminin daha fazla olduğu gözlenmektedir (Tablo 4.21).

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada kişisel dijital müzik çalar aletlerinin işitme üzerine etkisi araştırılmıştır. Kişisel müzik çalar aletleri, 1980'lerden beri kullanılıyor olmasına rağmen, günümüzde dijital müzik çalar aletlerinin kullanımları özellikle gençler arasında yaygınlaşmıştır (36).

Dijital müzik aletleri ile müzik dinleme alışkanlığının giderek yaygınlaşmasına rağmen, literatürde adölesan ve üniversite gençliğinin müzik dinleme alışkanlığını değerlendiren fazla çalışmaya rastlanmamaktadır. Kişisel dijital müzik çalar aleti kullanma alışkanlığının değerlendirildiği bu çalışmada, 215 kişiden 183 kişinin kişisel dijital müzik çalar aleti (% 85) kullandığı belirlenmiştir. Vogel ve ark. (30) (2010) 1687 adölesan yaşta müzik dinleme alışkanlığını değerlendirdiği çalışmasında dijital müzik çalar alet kullanımını %90 olarak göstermiştir. Torre (37), üniversite öğrencilerinin %90'ının kişisel dijital müzik çalar aleti kullandığını saptamıştır. Çalışmamızda da elde edilen veriler, literatür ile uyumludur.

Dijital müzik aletlerinin kullanıldığı ortamları değerlendirdiğimizde, üniversite öğrencilerinin daha çok şehir içi ve dışı yolculuk esnasında müzik dinledikleri belirlenmiştir (%77). Bu oran kadınlarda %84.4, erkeklerde %66.2 olarak elde edilmiştir.

Hoover ve ark. çalışmalarında (1), öğrencilerin %51'inin yürürken, %19'unun araba kullanırken, %24'ünün otobüste giderken kişisel dijital müzik çalar (MP3 çalar) kullandığını belirtilmiştir. MP3 çalar'ın en sık haftalık aktivitelerden egzersiz sırasında kullanıldığı belirtilmiştir. Kişisel dijital müzik çalar kullanım yeri farklılığının, toplumlararası sosyal farklılıklar nedeni ile olabileceği düşünülmektedir.

Dijital müzik aletlerinin kulaklık tiplerini değerlendirdiğimizde daha sıklıkla kulak içi kulaklık tipi kullanımının yaygın olduğu gözlenmiştir (%76).

Torre (37)'de çalışmasında 930 (%91) kişinin kişisel dijital müzik çalar aletini kullanırken benzer şekilde kulaklık kullandığını saptamıştır. Hoover ve ark. (1) çalışmasında öğrencilerin %50'sinin maksimum ses seviyesinin %50'si veya daha

düşük seviyesinde müzik dinlediklerini saptamıştır. %92'sinin kulak içi kulaklık tipi kullandıkları belirtilmiş, %10'dan azının diğer (kulağı örten, kulak kanal içi gibi) tip kulaklık kullandıkları saptanmıştır. Elde edilen veri, literatür ile uyumludur.

Dijital müzik aletlerinin kullanım süresini haftalık olarak değerlendirdiğimizde, çalışmaya katılan üniversite öğrencilerinin haftanın her günü, günlük 2-3 saat müzik dinledikleri belirlenmiştir.

Hoover ve ark. (1) kolej öğrencilerini kapsayan çalışmalarında, öğrencilerin büyük bir kısmının günde 2 saatten az, kişisel dijital müzik çalar (MP3 çalar) kullandıklarını belirtilmektedir. %66'sının haftada 3 ve daha fazla gün kulaklıkla MP3 çalar kullandıkları saptanmıştır. 1/3'ünün haftada 5-7 gün MP3 çalar kullandıkları belirtilmiştir. %48.3'ünün 1 saatten kısa süreli MP3 çalar kullandıkları saptanmıştır. %76'sının günde 2 saatten kısa süreli MP3 çalar kullandıkları belirtilmiştir.

Worthington (3)'ün çalışmasında kişisel dijital müzik aleti kullanan katılımcıların haftalık kullanım süresi 6,8 saat olarak belirlenmiş ve sonuç olarak hiçbirinin sessizlikte veya gürültülü bir ortamda işitme kaybı riski taşımadığını ortaya konmuştur, çünkü hiçbir katılımcı tehlikeli sayılabilecek, haftalık sürekli bir sese maruz kalma süresini aşmamaktadır.

Çalışmamızda da üniversite öğrencilerinin haftalık sürekli bir sese maruz kalma süresini aşmadığı gözlenmiştir. Bu veri, literatür ile uyumludur. Tablo 4.16 ve Tablo 4.17'de haftalık maruz kalınan her bir süreye kaç öğrenci düştüğünü göstermektedir. Buna göre, en çok öğrenci bulunan süre dilimi 11,25-16,25 saat×gün'dür. Ülkemizde, yasal olarak bir günde gürültüye (yüksek sese) maruz kalınabilecek süre 7,5 saattir. (52,5 saat/hafta).

Dijital müzik aletlerinin dinleme seviyesi ile ilgili değerlendirmede, üniversite öğrencilerinin en çok orta seviyede müzik dinlediği belirlenmiştir (84 kişi). Bireylerin tek tip müzik aleti kullanmaması nedeni ile ses şiddeti seviyelerinin dijital müzik aletlerinde objektif olarak belirlenmesi mümkün olmamıştır.

Torre (37)'nin yaptığı çalışmada öğrencilerin %50'sinin günde 1-3 saat arasında müzik çalar aleti ile müzik dinlediği, %90'ının orta veya yüksek ses seviyesinde müzik dinlediği, %6'sının çok yüksek ses seviyesinde müzik dinlediği belirtilmiştir.

Hoover ve ark. (1) çalışmalarında öğrencilerin %36'sının maksimum ses seviyesinde müzik dinlediği belirtmiştir.

Gençler genellikle, karşılaştıkları riskin farkında olmaksızın, diğer kişisel müzik çalar aleti kullanıcılarına göre daha yüksek seviyelerde müzik dinlemektedir. Ayrıca Fligor ve ark. (4)'nin yaptığı çalışmada ortalama olarak 13-17 yaş aralığındaki ergen erkeklerin kişisel müzik çalar aleti ile müzik dinlerken kadın yaşlılarına göre daha yüksek seviyede müzik dinlemeyi seçtiklerini ortaya koymaktadır. Tablo 4.6'ya bakıldığında çalışmamızda, cinsiyet ile yüksek sesle müzik dinleme arasında bir ilişki görülmemektedir. Bu durumun yapılan her iki çalışmadaki yaş aralığı farkından olabileceği düşünülmüştür. Çünkü bu çalışmada yaş aralığı 18-27 yaşları arasındadır.

Dijital müzik aletlerinin kullanımından doğan şikayetlerin başında çınlama (44 kişi) ve baş ağrısı (40 kişi) dikkat çekmektedir. Torre (37)'nin yaptığı çalışmada da müzik dinledikten sonra %11'inin işitme problemi fark ettiği, %16'sının çınlama hissettiği, %7'sinin hem işitme problemi hem çınlama hissettiği belirtilmiştir. Ek olarak %11'inin işitme kaybı fark ettiği, %11'inin yüksek ses sonucunda işitme kaybı olabileceğini bilmediği belirtilmiştir. Erkeklerin kızlara göre daha uzun süre ve daha yüksek ses seviyesinde müzik dinledikleri saptanmıştır. Erkeklerde daha fazla işitme azlığı saptandığı belirtilmiş ancak istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır (37). Bu sorunlara ek olarak, kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerden 84'ü televizyon vb. cihazları dinlerken sesini yükseltirken, 78'i televizyon, kapı zili, çocuk ve kadın sesi gibi tiz sesleri duymakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ankete katılan ve kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin 160'ı, son bir yıl içinde işitme duyusunda eskiye göre bir problem olmadığını düşünmektedir.

Amerika Konuşma-Dil- İşitme Derneğince (ASHA) gerçekleştirilen bir ankette (38); Amerika Birleşik Devletlerinde yaşayan 301 lise ve 1.000 yetişkinde bildirilen işitme kayıpları incelenmiştir ve aşağıda belirtilen 3 duyma belirtisi yetişkinlerden çok gençler tarafından bildirilmiştir. (a) Televizyon veya radyolarının sesini açmak

(öğrencilerin %28 i ve yetişkinlerin %26'sı), (b) Normal konuşma esnasında “Ne?” ya da “Efendim” demek (öğrencilerin %29'u ve yetişkinlerin %21'i) (c) Kulaklarda çınlama veya uğultu (öğrencilerin %17'si ve yetişkinlerin %12'si). Çalışmamızda kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin bazıları, kulaklıkla müzik dinlerken ya da dinledikten sonra bazı problemlerle karşılaşmaktadır. Buna rağmen, 183 öğrenciden 80'i herhangi bir problemle karşılaşmamışlardır. En çok karşılaşılan problemler; çınlama, baş ağrısı ve tıkanıklık hissi olarak gözükmektedir.

Hoover ve ark. (1)'nin çalışmalarında öğrencilerin %10'unda işitme kaybı ve tinnitus tespit etmiştir.

Literatür ile uyumlu olarak çalışmamızda, kişisel dijital müzik çalar aleti kullanan üniversite öğrencileri öncelikli olarak tinnitus, baş ağrısı, dolgunluk hissi, yüksek sese tahammülsüzlük şikayetlerini bildirmiştir.

Dijital müzik aletlerini dinlemeye bağlı işitme değerlendirmesi sonuçlarımızda, yaşlanmaya bağlı işitme eşikleri arasında fark istatistiksel olarak belirlenmemiştir. Ancak sayısal olarak bakıldığında dijital müzik aletlerini dinlemeye bağlı işitme değerlerinin daha düşük elde edildiği gözlenmiştir. Elde ettiğimiz bu veri, yaşa bağlı işitme kaybının aslında gürültüye bağlı işitme kaybından daha etkili kulak yaşlanmasına neden olduğunu, ancak gürültünün kulak yaşlanmasını arttırıcı etki gösterdiğini destekleyen bir bulgudur.

Araştırmalar, gürültüye bağlı işitme kaybının, yalnızca yaşa bağlı işitme kaybına (presbiakuzi) göre ikinci sırada olduğunu göstermektedir (34, 39). Kişisel dijital müzik çalar aleti kullanıcılarının %5 - %10'unun düzenli olarak, kendilerini gürültüye bağlı işitme kaybı riskine atacak seviyede ve sürede müzik dinledikleri tahmin edilmektedir (40). Literatürde, 6-19 yaş arasındaki bireylerin %12'sinin, tek ya da her iki kulakta gürültüye bağlı eşik kaymasını göstermektedir (41).

Kim ve ark. (29), beş yıldan uzun süredir kişisel dijital müzik çalar aleti kullananlarda işitme eşiklerinin, kişisel dijital müzik çalar aleti kullanmayanlara göre anlamlı olarak yüksek saptandığını belirtilmiştir. Kümülatif kullanım süresi 15 saat×yıl'ın üzerinde olan 24 öğrencinin 4kHz deki eşiklerinin 15 saat×yıl'ın altında

olanlardan anlamlı olarak yüksek saptandığı belirtilmiştir. Ancak işitme eşikleri ile kişisel dijital müzik aleti kullanım süresi arasında ilişki saptanmamıştır.

Çalışmamızda kişisel dijital müzik çalar aleti kullanan öğrencilerin, yüksek frekanslardaki işitme eşiklerini incelediğimizde, işitme kaybını sağ kulak için 18 öğrencinin 14 kHz'de ve 32 öğrencinin 16 kHz'de işitme eşiği desibel değerlerindeki düşüş, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu durumun sağ ve sol kulağa takılan kulaklıkların stereo sisteminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ses sistemleri incelendiğinde stereo algıyı ve ses kalitesini arttırmak için kulaklıklardan biri yüksek frekansları, diğer ise alçak frekansları filtre etmektedir (42).

Morton ve Reynolds (43) çalışmalarında, yaş ve gürültünün işitme üzerine etkisini değerlendirirken yüksek frekanslarda eşik belirlenmesinin normal frekans aralığındaki incelemelere göre daha fazla avantaj sağladığını belirtirken, Osterhammel (44) çalışmasında ise yüksek frekans işitme eşikleri ile normal frekans işitme eşikleri arasında Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı (GBİK) açısından herhangi bir fark bulunamadığı söylenmiştir.

Ahmed ve ark. yaptığı bir çalışmada, yaş etkisinin ve gürültünün yüksek frekans işitme eşikleri üzerindeki güvenilirliğini araştırmıştır. Çalışmada, gürültüye maruz kalan 187 kişi, gürültüsüz ortamda çalışan 52 kişi rastgele seçilmiştir. Her bir kişinin normal frekanslardaki (0.25-8 kHz) ve yüksek frekanslardaki (10-18 kHz) işitme eşikleri değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonrasında, yüksek frekans aralığındaki ölçümlerin normal frekans aralığındaki ölçümler kadar güvenilir olduğu belirtilmektedir. Çalışmada, gürültüye maruz kalanlar ile gürültüye maruz kalmayanlar arasında 14 kHz'de büyük fark olduğu saptanmış ve yapılan analizler sonucu yüksek frekanslardaki (10-18 kHz) işitme eşiklerinde yaş faktörünün, gürültünün etkisine göre daha etkili olduğu gösterilmiştir. Fakat normal frekans aralığında (0.25-8kHz) yapılan ölçümlerde, gürültüden kaynaklanan işitme eşiklerindeki düşüşlerde, yaşa göre daha fazla olduğu çalışmada gösterilmiştir (36).

Çalışmamızda da yüksek frekans aralığındaki ölçümlerimizde işitme eşiklerinde yaş faktörünün, kişisel dijital müzik çalar kullanımını etkisine göre daha etkili olduğu görülmektedir. Ancak özellikle 6000 Hz frekansında işitme eşiklerindeki düşüş bu

kişilerde daha dramatiktir ve işitme kaybı seviyesini arttırıcı bir faktör olarak bu etki, bütün ölçüm yapılan odyometrik frekanslarda gözlenmektedir.

Sonuç olarak, özellikle genç kişilerde yüksek frekans odyometrisi kullanımı (14kHz), normal frekans odyometrisine göre, bize GBİK teşhisinde erken bilgi verebilir (36). GBİK gibi bazı işitme kayıplarında bize bilgi sağlaması açısından yüksek frekans odyometrisi son derece önemlidir. Yaptığımız çalışmada da literatüre uyumlu bir biçimde, öğrencilerin bir haftada maruz kaldığı süre, 20 dB işitme eşiğine göre değerlendirildiğinde, sağ kulak 14 kHz ve 16 kHz lerde istatistiksel olarak işitme eşiği desibel değerlerinde anlamlı bir düşüş gözlenmiştir.

Gürültüye bağlı işitme kaybı (GBİK)'nin bir nedeni olarak, kişisel dijital müzik çalar aletlerinin kullanımındaki gibi, eğlence- aktivite için gidilen yerlerde maruz kalınan gürültü gösterilebilir (45). Kişisel dijital müzik çalar aleti kullanıcıları, bu cihazları çevre gürültüsünün fazla olduğu ortamlarda yüksek sesle uzun süre kullandıklarında, GBİK riskiyle karşılaşabilmektedir (4).

Çalışmamız, üniversite öğrencileri arasında müzik dinleme alışkanlığı ve işitme üzerinde yarattığı etkilere dikkat çekmektedir. Günümüzde yaşam koşulları nedeni ile sosyalleşmeden uzaklaşan üniversite gençliğinin, yaygınlaşan kişisel müzik çalar kullanımının, işitme sistemine zararları ortaya konmak istenmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda 250 üniversite öğrencisini, kulaklı kişisel müzik çalar ile müzik dinleme alışkanlıkları açısından sorgulanmıştır.

1. Öğrencilerin %85'i (183) müzik dinlemek için kulaklı bir cihaz kullandığını belirtmiştir.

2. Kişisel dijital müzik çalar kullanan üniversite öğrencilerinin %77'si şehir içi ve dışı yolculuk sırasında kulaklıkla müzik dinlediğini ifade ederken, çalışırken kulaklıkla müzik dinleme oranı %33'dür. Bu oranların cinsiyetlere göre farklılık göstermedikleri görülmektedir.

3. Öğrencilerin kulaklık türüne göre verdiği cevaplar ise öğrencilerin genelde kulak içi kulaklık türünü kullandıklarını göstermektedir. Kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin % 76'sı, kulak içi kulaklık türünü kullanmaktadır. Erkeklerde bu oran % 86'ya kadar çıkarken, bayanlarda % 62'dir. Ayrıca öğrencilerin cinsiyetleri ile kulaklık tercihleri arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4. Öğrencilerin kulaklıkla müzik dinleme saatleri ve günleri incelendiğinde, haftanın her günü en az 2-3 saat kulaklıkla müzik dinledikleri tespit edilmiştir. Günde 5 saatten daha fazla kulaklıkla müzik dinleyen öğrenci sayısı ise sadece 1'dir. Bu da araştırmada yer alan çoğu öğrencinin, kullandığı kulaklık yolu ile maruz kaldığı muhtemel gürültünün, mesleki gürültü için önerilen maruz kalma seviyesinin altında olduğunu işaret etmektedir. Kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin çoğu, müziği orta ya da yüksek seviyede dinlemektedir.

5. Çalışmamızda 84 öğrenci müziği orta seviyede dinlerken, 63 öğrenci müziği yüksek seviyede dinlemektedir. Kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin bazıları, kulaklıkla müzik dinlerken ya da dinledikten sonra yüksek sese bağlı olarak bazı problemlerle karşılaşmaktadır.

6. Kişisel dijital müzik çalar aleti kullanımı sonrası en çok karşılaşılan problemler; çınlama, baş ağrısı ve tıkanıklık hissi olarak belirlenmiştir. Bu sorunlara ek

olarak, kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerden 84' televizyon vb. cihazları dinlerken sesini yükseltirken, 78'i televizyon, kapı zili, ocuk ve kadın sesi gibi tiz sesleri duymakta zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ankete katılan ve kulaklıkla müzik dinleyen öğrencilerin 160'ı, son bir yıl içinde işitme duyusunda eskiye göre bir problem olmadığını düşünmektedir.

7. Anketi uygulayan 183 öğrenciden 57'si, odyometrik ölçümlere katılmayı kabul etmiştir. 57 kişinin sağ ve sol kulak işitme eşiği desibel değerleri için bütün frekanslarda ölçüm yapılmıştır. Çalışmamızda, odyometrik ölçüm yaptıran öğrencilerin anket sorularına verdikleri cevap ve analizler, odyometrik ölçüm yaptırmayan öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar arasında tutarlılık söz konusudur. Örneğin her iki grupta haftanın en az 2-3 saatini kulaklıkla müzik dinleyerek geçirmektedir.

8. Odyometrik lmleri yapılan öğrencilerin, anket sorularına verdikleri cevaplara göre ortalama bir haftalık müzik dinleme süreleri (kümülatif) hesaplanmıştır. Bu süreye bağlı olarak, öğrencilerin işitmelerinde yüksek frekans etkiler değerlendirilmiştir. Buna göre, sağ kulak 14 000 ve 16 000 Hz'de istatistiksel olarak anlamlı düşüşler gözlenmiştir. Ayrıca ğrencilerin, sağ ve sol kulak frekanslarına ait işitme eşiği desibel ortalamaları, frekans arttıkça desibel değerlerinde artış gözlenmektedir. Fakat bu ilişkinin lineer olmadığı gözlemlenmektedir.

Yüksek ses seviyeli müziğe maruz kalma, giderek artan işitme kaybına yol açabilir ve dolayısıyla işitme kaybı riskini daha da arttırabilir. Gençlerde, müzik dinleme davranışlarını ve bu tür davranışların sağlık açısından sonuçlarını belirlemek için boylamsal çalışmalar yürütülmesi önerilmektedir. Bu konuda ileriye dönük daha fazla olgu serileri ile çalışmaya ihtiyaç olduğunu dşnlmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Hoover A, Krishnamurti S. Survey of College Students' MP3 Listening: Habits, Safety Issues, Attitudes, and Education. *American Journal of Audiology*. 2010;19: 73-83.
2. Katz AE, Gertsman HL, Sanderson RG, Buchanan R. Stereo ear phones and hearing loss. *New England Journal of Medicine*. 1982;307: 1460-1461.
3. Worthington DA, Wilber LA, Siegel JH, Faber BM, Dunckley KT, Dhar S, Garstecki DC. Comparing two methods to measure preferred listening levels of personal listening devices. *Journal of Acoustical Society of America*. 2009;125: 3733-3741.
4. Fligor BJ, Cox LC. Output levels of commercially available portable compact disc players and the potential risk to hearing. *Journal of Ear and Hearing*. 2004;25: 513-527.
5. Hodgetts WE, Rieger JM, Szarko RA. The effects of listening environment and earphone style on preferred listening levels of normal hearing adults using an MP3 player. *Journal of Ear and Hearing*. 2007;28: 290-297.
6. Zuo H, Cui B, She X, Wu M. Changes in Guinea Pig cochlear hair cells after sound conditioning and noise exposure. *Journal of Occupational Health*. 2008;50: 373-379.
7. Moller AR. *Hearing: Anatomy, Physiology, and Disorders of the Auditory System*. Second ed. London: Elsevier Inc; 2006. pp. 3-17.
8. Belgin E. *İşitme Fizyolojisi*. Can Koç Ed. *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi*. Ankara: Güneş Kitabevi; 2004 pp. 63-71.
9. Akyıldız NA. *Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Vol 1*. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; 1998. pp. 77-128.
10. Moore BCJ. *An Introduction to the Psychology of Hearing*. Fifth ed. London: Elsevier Ltd.; 2004. pp. 1-53.
11. Katz J. *Handbook of Clinical Audiology*. Fifth ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 2002. pp. 9-32.

12. Mandanoğlu NA. Kohleanın İşitme Mekanizmasındaki Yeri: Derleme. Otokop. 2003;2: 78-82.
13. Kelly MC, Chen P. Development of form and function in the mammalian cochlea. Current Opinion in Neurobiology 2009;19: 395-401.
14. Daniel E. Noise and hearing loss: A review. Journal of School Health. 2007;77: 225-231.
15. Hughes LF. Special Topic Overviews: The Fundamentals of Sound and its Measurement. Journal of the American Association for Laboratory Animal Science. 2007;46: 14-19.
16. Esmer N, Akıner MN, Karasalihoğlu AR, Saatçi MR. Klinik Odyoloji.1 Ed. Ankara: Özışık Matbacılık; 1995. pp. 3-15.
17. Genç A, Kayıkçı MEK. İşitme Sağlığının İzlemi. Erol Belgin, Mehmet Çalışkan Ed. Çalışma Yaşamında Gürültü ve İşitmenin Korunması. Ankara: Türk Tabipleri Birliği Yayınları; 2004. pp. 51-74.
18. Lee KJ. Essential Otolaryngology: Head and Neck Surgery. 8 Ed. McGraw-Hill: Medical Publishing Division; 2003. pp. 24-65.
19. Tekin Ö. Frekansa spesifik kelimeyi ayırdetme testi'nin normal işiten ve işitme kayıplı kişilerde değerlendirilmesi. Ankara: Doktora Tezi; 2002.
20. American Speech-Language-Hearing Association. 1988. Determining Threshold Level for Speech [Guidelines]. <http://www.asha.org/docs/html/GL1988-00008.html> (Erişim Tarihi: 25.05.2011).
21. Musiek FE, Rintelmann WF. Contemporary Perspectives in Hearing Assessment. Needham Heights: Allyn and Bacon; 1999. pp. 89-127.
22. Stack BA. Clinical Audiology: An Introduction. 2 Ed. New York: Delmar; 2010 pp. 313-355.
23. Akyıldız NA. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Vol 2. Ankara: Bilimsel TıpYayınevi; 1998. pp.57-66.
24. Gelfand SA. Essentials of Audiology. 2 Ed. New York: Thieme; 2001.pp. 139-171.

25. Seidman MD, Standring RT. Noise and Quality of Life. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2010;7: 3730-3738.
26. Ataş A. Kişisel Kulaklık Koruyucuları. Erol Belgin, Mehmet Çalışkan Ed. *Çalışma Yaşamında Gürültü ve İşitmenin Korunması*. Ankara: Türk Tabipleri Birliği Yayınları; 2004. pp. 83-88.
27. Gürsel B, Kılıç R. Sensörinöral İşitme Kayıpları. Can Koç Ed. *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi*. Ankara: Güneş Kitabevi; 2004. pp. 279-300.
28. Kumar A, Mathew K, Alexander SA, Kiran C. Output sound pressure levels of personal music systems and their effect on hearing. *Journal of Noise and Health*. 2009;11: 132-140.
29. Kim M, G, Hong S, M, Shim H, J, Kim Y, D, Cha C, I, Yeo S, G. Hearing threshold of Korean adolescents associated with the use of personal music players. *Yonsei Medical Journal*. 2009;50: 771-776.
30. Vogel I, Verschuure H, Van der Ploeg CPB, Brug J, Raat Hein. Adolescents and MP3 Players: Too Many Risks, Too Few Precautions. *The Journal of Pediatrics*. 2009;123: 953-958.
31. Lonsbury-Martin BL, Martin GK. Noise induced hearing loss. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, et al ed. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*. 1998;4: 2906-2925.
32. Bohne BA, Zahn SJ, Bozzay DG. Damage to the cochlea following interrupted exposure to low frequency noise. *Annals Otology Rhinology and Laryngology*. 1985;94: 122- 8.
33. Levey S, Levey T, Fligor BJ. Noise Exposure Estimates of Urban MP3 Player Users. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2011;54: 263-277.
34. Northern JL. *Hearing disorders*. 3 Ed. Needham Heights: Allyn and Bacon; 1996. pp. 177-189.
35. Belgin E, Böke B, Dalgıç G. Farklı Yaş Gruplarında Yüksek Frekans Odyometri Bulguları. *KBB Bülteni Hekimler Yayın Birliği*. 1994;2: 40-44.

36. Ahmed HO, Dennis JH, Badran O, İsmail M, Ballal SG, Ashoor A, Jerwood D. High-frequency (10-18 kHz) hearing thresholds: reliability, and effects of age and occupational noise exposure. *Society of Occupational Medicine*. 2001;51: 245-258.
37. Torre P. Young adults' use and output level settings of personal music systems. *Ear and Hearing*. 2008;29: 791-799.
38. Zogby J. Survey of Teens and Adults about the Use of Personal Electronic Devices and Head Phones. 2006. <http://www.asha.org/about/news/atitbtot/zogby/> (Erişim Tarihi: 25.05.2011).
39. Rabinowitz PM, Galusha D, Kirsche SR, Cullen MR, Slade MD, Dixon-Ernst C. Effect of daily noise exposure monitoring on annual rates of hearing loss in industrial workers. *Occupational and Environmental Medicine*. 2011;68: 414-418.
40. Clark WW. Hearing: The effects of noise. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*. 1992;106: 669-676.
41. Niskar A, Kieszak S, Holmes A, Esteban D, Rubin C, Brody D. Estimated prevalence of noise-induced hearing threshold shifts among children 6–19 years of age: The Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Pediatrics*. 2001;108: 40-43.
42. Dungan FR. *Electronic Communications Systems*. 2.Ed. Pennsylvania: Delmar; 1993.pp. 107-109.
43. Morton LP, Reynolds L. High frequency thresholds: variation with age and industrial noise exposure. *South African Journal of Communication Disorders*. 1991;38: 13-17.
44. Osterhammel D. High-frequency audiometry and noise-induced hearing loss. *Scand Audiology*. 1979;8: 85-90.
45. Weichbold V, Zorowka P. Can a hearing education campaign for adolescents change their music listening behavior? *International Journal of Audiology*. 2007;46: 128-133.

8. EKLER

EK-1: ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN KULAKLIKLA MÜZİK DİNLEME ALIŞKANLIKLARININ İŞİTME EŞİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ: BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ ANKET FORMU:

Anket No:

Adı Soyadı :

Yaş:

Cinsiyet : Kadın () Erkek ()

Fakülte ve bölüm:

Müzik dinlemek için herhangi bir kulaklıklı cihaz kullanıyor musunuz ?

Evet () Hayır ()

Cevabınız evet ise aşağıdaki sorulara devam ediniz lütfen (Eğer cevaplarınızda birden fazla seçenek varsa işaretleyebilirsiniz)

1.Hangi müzik aleti ile müzik dinliyorsunuz?

1. IPOD ()

2. MP3 Player ()

3. CD çalar ()

4. Cep telefonu ()

5. Bilgisayar ()

6. Diğer ()

2. Hangi tür kulaklık tercih ediyorsunuz ?

1. Kulağı örten ()

2. Kulak içi ()

3. Kulak kanalı içi ()

4. Diğer ()

3. Gün içi hangi zaman dilimlerinde kulaklıkla müzik dinlersiniz ?

1. Çalışırken (ders ,ofis) ()

2. Şehir içi ve dışı yolculuk sırasında()

3. Spor yaparken ()

4. Evde boş zamanlarımda dinlenirken()

5. Diğer

4. Haftada ortalama kaç gün müzik çalar aleti ile müzik dinlersiniz ?

(1) 0-1gün (2) 2-3gün (3) 4-5gün (4) 6-7gün

.....gün..... Hergün ()

5. Günde ortalama kaç saat kulaklık ile müzik dinlersiniz ?

(1) 0-1saat (2) 2-3saat (3) 4-5saat (4) 5+ saat

.....dakika.....saat

6. Kaç yıldan beri kulaklık ile müzik dinlersiniz ?

(1) 0-1yıl (2) 2-4 yıl (3) 5-7 yıl (4) 7 + yıl

.....ay.....yıl

7. Genelde müziği hangi ses seviyesinde dinlersiniz?

1. Çok düşük ()
2. Düşük ()
3. Orta ()
4. Yüksek ()
5. Çok yüksek ()

8. Genelde hangi tarz müzik dinlersiniz?

1. Metal ()
2. Rock ()
3. Pop (Türkçe,yabancı sözlü)()
4. Klasik müzik ()
5. Türk Halk müziği ()
6. Türk Sanat müziği ()
7. Hip Hop ()
8. Diğer

9. Kulaklık ile müzik dinlerken veya dinledikten sonra kulağınızda aşağıdakilere bağlı herhangi bir problem hissediyor musunuz?

1. Tıkanıklık hissi ()
2. Çınlama ()
3. Baş ağrısı ()
4. Dolgunluk hissi ()
5. Yüksek sese tahammülsüzlük ()
6. Problem hissetmiyorum ()
7. Diğer

10. Gürültülü ortamla karşılaştığında müziğin sesini açar mısınız?

Evet () Hayır ()

11. Son 1 yıl içinde aşağıdaki sorunlardan herhangi birini yaşadınız mı?

1. Size sesleneni duymakta zorlandın mı()
2. Derste öğretmeni duymada zorluk çektiğiniz oldu mu? ()
3. Tv,radyo gibi cihazları dinlerken sesini yükselttiğiniz zaman oluyor mu? ()
4. Televizyon, kapı zili, çocuk ve kadın sesi gibi tiz sesleri duymada zorlandınız mı?
()

12. Son 1 yıl içinde işitme duyusunda eskiye göre bir problem olduğunu düşünüyor musunuz?

Evet () Hayır ()