



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

MESLEKİ GÜRÜLTÜNÜN ULUSLARARASI HAVALİMANI ÇALIŞANLARI
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

ARİF TÜRKER

DANIŞMAN
DOÇ. DR. ZAHRA POLAT

ODYOLOJİ ANABİLİM DALI
ODYOLOJİ, DİL VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İSTANBUL-2019

Bu çalışma 04.07.2019 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından
Odyoloji Anabilim Dalı, Odyoloji, Dil ve Konuşma Bozuklukları Tezli Yüksek Lisans
Programı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Doç. Dr. Zehra POLAT
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Odyoloji Bölümü

Prof. Dr. Ahmet ATAŞ
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
KBB Anabilim Dalı

Doç. Dr. Sezer KÜLEKÇİ
İstanbul Aydın Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Odyoloji Bölümü

BEYAN

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

Arif TÜRKER



İTHAF

Bana her zaman destek olan AİLEME ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında mesleki bilgi ve deneyimlerini aktaran, tecrübelerini paylaşan tez danışman hocam Doç. Dr. Zehra POLAT' a uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım hocalarım, Prof. Dr. Ahmet ATAŞ' a, ve Dr. Öğretim Üyesi Eyüp KARA' ya teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Benim bugünlere gelebilmem için maddi manevi hiç bir fedakarlıktan kaçınmayan annem Hatice TÜRKER ve babam Alim TÜRKER'e tez süresince her konuda yanımda olan ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, gösterdiği sonsuz sabır ve yardımlarından dolayı canım eşim Derya TÜRKER'e sonsuz teşekkür ederim.

Arif TÜRKER

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	İİ
BEYAN.....	İİİ
İTHAF.....	İV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar LİSTESİ.....	Vİİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ	İX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	X
ÖZET	Xİ
ABSTRACT.....	Xİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. İşitme Sistemi.....	3
2.1.1. Kulak	3
2.1.1.1. Dış Kulak	4
2.1.1.2. Orta Kulak	4
2.1.1.3. İç Kulak	5
2.2. Gürültü	8
2.2.1. Gürültünün Sınıflandırılması	9
2.2.2. Gürültünün Ölçülmesi	10
2.2.3. Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri.....	11
2.2.3.1. Gürültünün İşitmeye Etkisi	11
2.2.3.2. Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Gelişimi	11
2.2.3.3. Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Patofizyolojisinde Rol Alan Etmenler	15
2.2.3.4. İşitme Kaybının Ölçülmesi Ve Sınıflandırılması	18
2.2.3.5. Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Dışında Meydana Gelen Etkiler	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
3.1. Ortam Gürültüsü Ölçümü	24
3.2. Katılımcılar	26
3.2.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri	27

3.3. Odyometrik Değerlendirme	27
3.4. Anket Uygulaması	28
3.5. İstatiksel Analiz	28
4. BULGULAR.....	29
4.1. Cinsiyete göre ortalama eşik şiddetleri karşılaştırılması	29
4.2. Risk faktörü olup olmadığına göre grupların ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması.....	31
4.3. Çalışılan süreye göre grupların ortalama işitme eşiklerinin karşılaştırılması.....	34
4.4. Çalışılan bölgeye göre grupların ortalama işitme eşiklerinin karşılaştırılması.....	39
5. TARTIŞMA.....	42
KAYNAKLAR	49
FORMLAR	58
ETİK KURUL KARARI	61
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	62
ÖZGEÇMİŞ	63

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2-1: Gürültü kaynakları ve oluşturduğu ses düzeyleri.....	9
Tablo 2-2: Avrupa iş sağlığı ve güvenliği ajansına göre yasal olarak gürültüye maruz kalma seviyesi ve süresi.....	10
Tablo 2-3: WHO İşitme Kaybı Sınıflandırması.....	19
Tablo 2-4: Gürültü seviyeleri ve meydana getirdiği rahatsızlıklar	23
Tablo 3-1: Katılımcıların gruplara göre cinsiyetlerinin karşılaştırılması	26
Tablo 3-2: Katılımcıların gruplara göre yaş ortalamaları karşılaştırılması.....	27
Tablo 4-1: 1. Grupta çalışan kadın ve erkek grubun ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması.....	30
Tablo 4-2: 1. Grupta çalışan bireylerin risk faktörü olup olmadığına göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması	32
Tablo 4-3: 2. Grupta çalışan bireylerin risk faktörü olup olmadığına göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması	33
Tablo 4-4: 1. Grupta çalışan kişilerin çalıştıkları süreye göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması.....	35
Tablo 4-5: 2. Grupta çalışan kişilerin çalıştıkları süreye göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması.....	37
Tablo 4-6: 3. Grupta çalışan kişilerin çalıştıkları süreye göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması.....	38
Tablo 4-7: Çalışılan bölgeye göre gruplar arası işitme eşiklerinin karşılaştırılması	40

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Kulağın anatomik yapısı .	3
Şekil 2-2: Koklea anatomisi.....	6
Şekil 2-3: Korti organı	7
Şekil 2-4: GBİK“te 4000Hz deki çentiğın zamanla derinleşmesi	15
Şekil 2-5: Gürültünün sağlık etkilerini açıklayan olası mekanizmalar.....	21
Şekil 3-1: Sabiha Gökçen Havalimanı frekanslara göre ortam gürültü seviyesi ölçüm grafiği.....	25
Şekil 4-1: 1. Grupta çalışan kadın ve erkeklerin frekanslara göre ortalama işitme eşiklerinin karşılaştırma grafiği	31
Şekil 4-2: 2. Grupta çalışan bireylerin risk faktörü olup olmadığına göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılma grafiği	34
Şekil 4-3: 1. Grupta çalışan kişilerin çalıştıkları süreye göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırma grafiği	36
Şekil 4-4: Çalışılan bölgelere göre ortalama işitme eşiklerinin karşılaştırılma grafiği ..	41

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

GBİK: Gürültüye bağlı işitme kaybı

DKY: Dış kulak yolu

İTH: İç tüylü hücreler

DTH: Dış tüylü hücreler

OSHA: İş Güvenliği ve Sağlık İdaresi

TTS: Temporary treshold shift - Geçici eşik kayması

PTS: Permenant threshold shift-Kalıcı eşik kayması

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

NIOSH: Amerikan Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü

ISO : Uluslararası Standartlar Organizasyonu

TSE: Türkiye Standartlar Enstitüsü

ANSI: Amerikan Ulusal Standardı

WHO: Dünya Sağlık Organizasyonu

ACTH: Adrenokortikotropik Hormon

dBA: Desibel, gürültü birimi veya gürültü seviyesi

ÖZET

Türker, A (2019). Mesleki Gürültünün Uluslararası Havalimanı Çalışanları Üzerine Etkisi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji ve Dil Konuşma Bozuklukları ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Gürültü, işyerlerinde karşılaşılan fiziksel tehlikelerinin başında gelmektedir ve gürültünün işitme kaybına yol açtığı bilinmektedir. Sabiha Gökçen Uluslararası Havaalanında gürültü seviyesi ölçümü yapılmış ve çalışanlar arasındaki gürültü kaynaklı işitme kaybının yaygınlığını araştırılmıştır. Ayrıca bu çalışma az, orta, fazla gürültüye maruz kalan bireylerde cinsiyet, risk faktörü olup olmadığı, gürültü şiddeti ve süresine bağlı olarak standart ve yüksek frekans eşiklerinde ne gibi değişiklikler olduğunu belirlemek için yapılmıştır.

Çalışmaya Sabiha Gökçen Havalimanında çalışan 200 katılımcı dâhil edilmiştir. Anket, otoskopik muayene çalışmaya dâhil edilme kriterlerini karşılayan çalışma grubuna 250-16000 Hz arasında işitme eşik tespitleri yapılmıştır. Gürültü seviyesi ve etkilenme süresi arttıkça işitme seviyelerinin daha fazla etkilendiği gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Bu bulgularla gürültü şiddeti ve süresinin, özellikle 4000, 6000, 8000 frekanslarının yanında yüksek frekanslarda işitme kaybı üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir. Sonuç olarak; Sabiha Gökçen Uluslararası Havaalanında çalışan kişilerde gürültüye bağlı işitme kaybının yüksek olduğu ve gürültünün sağlık üzerine olumsuz etkilerini azaltıcı ek önlemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışanlara işe başlarken en az yılda bir defa işitme testlerini yaptırmaları ve işçi sağlığı ve güvenliği ile alakalı olarak eğitilmeleri gerekmektedir. Risk altındaki bireylerin belirlenmesinde ve takibinde standart odyometri ile birlikte yüksek frekans odyometrisinin kullanılması gerektiğini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Gürültü, gürültüye bağlı işitme kaybı, standart odyometri, yüksek frekans odyometri, havalimanı

ABSTRACT

Türker, A (2019). Effect of Occupational Noise on International Airport Workers. Istanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Audiology, Language and Speech Disorder, Master's Degree. Istanbul.

Noise is among the physical hazards encountered in the workplace and it is known that the noise causes the hearing loss. This study investigated the prevalence of noise induced hearing loss among workers and noise level measured at Sabiha Gökçen International Airport. Also this study performed to determine change in standart and high frequency gender, as to whether occupation risk factor, depend on noise level and duration in subject exposed less, medium, much.

Two hundred participant who work Sabiha Gökçen International Airport were included the study. In study subjects, who have favorable ciriterias according to questionnaire otoscopic examination, heairing thresholds were determined between 250-16000 Hz frequencies. The most affected frequencies were 4000, 6000, 8000 Hz ($p<0.05$). It was observed that when the nosie level and duration of exposing to noise increased, hearing threshold were more affected ($p<0.05$). With these finding, it was shown that the noise levels and duration are effective upon hearing loss espicially 4000, 6000 and 8000 frequences with high frequences. In conclusion, the risk of noise-induced hearing loss at Sabiha Gökçen International Airport is high and further measures are required to decrease the harmful effects of noise on health. Workers should have otoscopic examination at the time they start working and annually there after, and employers should be trained on employee health and safety. We think that high frequency audiometry should be used together with standart audiometry to determine and follow up the subject under the risk.

Key Words: Noise, hearing loss, standart audiometry, high frequency audiometry, airport

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Endüstrisi gelişmiş ülkelerde yüksek gürültüye maruz kalmak, geçici veya kalıcı işitme kaybı ile sonuçlanabilmektedir. Akustik travma işitme kayıplarının temel nedeni olarak görülmektedir (Op de Beeck, Schacht & Van Camp, 2011). ABD’ de en sık rastlanılan mesleki hastalık gürültüye bağlı işitme kayıplarıdır. (Chen, 2002). Gürültüye bağlı işitme kaybı (GBİK) yaşa bağlı olarak gelişen işitme kaybından (presbiakuzi) sonra, en sık görülen ikinci sensörinöral işitme kaybı tipidir (Rabinowitz, n.d.). Gürültü ile işitme arasında sebep sonuç ilişkisi varlığı yıllar öncesine dayanmaktadır. Dünyadaki yetişkin işitme kayıplarının ortalama %16’sına mesleki yüksek gürültüye maruziyet sebep olmaktadır (Nelson, Nelson, Concha-Barrientos & Fingerhut, 2005).

Gürültü, işitmeye verdiği zararın yanında konuşmayı ayırt etmede güçlük, stres, moral bozukluğu, huzursuzluk ve iştahsızlık, verimde azalma gibi problemleride beraberinde getirmektedir (Richard, 2001). Havacılıkta gürültüyü oluşturan en büyük problem, motor performansı yüksek olan uçaklar ve helikopterlerde gözlenmiştir. Uçakların iniş, kalkış, uçuş ve askeri uçakların atış görevleri sebebiyle aşırı gürültü meydana gelmektedir. Bu oluşan gürültü uçak tipi ve mesafeye göre farklılık göstermekle beraber 120-160 dBSPL, sivil havacılık standartlarında ise 70 dBSPL civarında olduğu açıklanmıştır. Gürültü sebebiyle işitme duyusunda oluşan olumsuzluklar zamana bağlı olarak meydana gelmektedir. İşitme duyarlılığı 1000 Hz - 6000 Hz frekans aralığında yaşlanmaya bağlı olarak 30 yaş ve üzerinde bireylerde, azalmaya başlamaktadır. Bu etmenlerin etkisi ile birlikte havacılık sektöründe çalışan bireylerde işitmede kayıplar çok fazla olabilmektedir (Şenkal et al., 2013). Gürültüye bağlı işitme kaybından korunmada en temel strateji gürültünün, olduğu kaynaktan önlenmesi amacıyla kulak tıkaçları ve kulaklıklar gibi kişisel koruyucu ekipmanların kullanımınıdır (Oishi & Schacht, 2011). Ayrıca bazı meslek gruplarının iş ortamında maruz kaldığı gürültünün şiddeti ve süresinin belirlenen standartlarda düzenlenmesi gerektiği konusunda yapılan birçok çalışma bulunmaktadır (Tikka et al., 2017).

Sabiha Gökçen Havalimanında aralıklı gürültüye maruz kalan çalışanların işitme kayıpları arasındaki ilişkiyi belirlemek, çıkan sonuçlara göre işçilerin mevcut durumunu inceleyip gerekli koruyucu donanımın kullanılması amacıyla işverene öneride

bulunmak, araştırma sonucuna göre birinci basamak sağlık hizmetleri çerçevesinde verilecek sağlık hizmetlerini belirlemek ve işveren işçi ve sağlık personeli arasındaki bağı kuvvetlendirerek sağlık eğitime katkıda bulunmak, sorunun çözümüne yönelik çalışmalarının devamını sağlamak amaçlarımızı oluşturmaktadır.



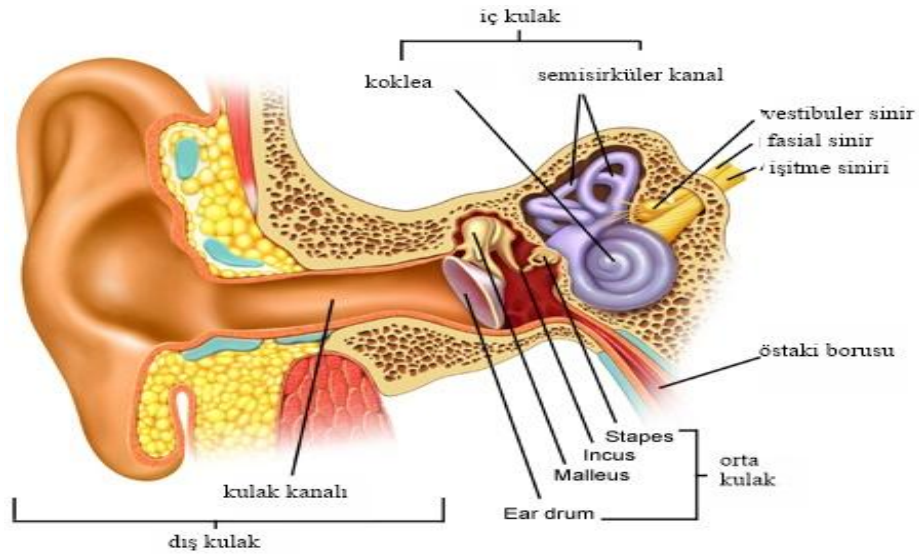
2. GENEL BİLGİLER

2.1. İşitme Sistemi

Sesin kaynaktan kulağa ulaşması havadaki, sudaki veya diğer ortamlardaki moleküllerin kompresyonu ve rarefaksiyonundan (yani titreşiminden) oluşan dalgalar aracılığı ile meydana gelir. Dalgalar halinde kulağa gelen bu ses enerjisi bir yandan sırasıyla dış, orta ve iç kulak yapılarında iletilirken diğer yandan da dönüşüme uğrar. Son olarak iç kulakta elektriksel bir enerjiye dönüştürülmüş bu enerji koklear sinire ve santral bağlantılardan geçerek temporal lob korteksindeki transvers temporal girusa ulaşırlar. Bu bölgeye Heschl Girusu da denir ve işitme merkezi olarak adlandırılır (Kanlıkama, 2013).

2.1.1. Kulak

Kafatasının yan ve alt duvarlarını temporal kemik oluşturur, temporal kemikte bulunan kulak işitme sisteminin son organıdır. İşitme siniri için girdiler sağlarken, sesin fiziksel etkilerine maruz kalmıştır. Kendisine gelen ses dalgalarının mekanik titreşimini sağlayan kulak yapı ve fonksiyon olarak dış, orta ve iç kulak olarak üç kısma ayrılır (Akyıldız, 1998).



Şekil 2-1: Kulağın anatomik yapısı.

(Myvmc,2015)

2.1.1.1. Dış Kulak

Dış kulak, (Şekil 2-1) kulak kepçesi ile meatustan timpan membrana kadar uzanan dış kulak yolundan meydana gelmektedir. Aurikulanın merkezi olan konka, yetişkinlerde yaklaşık 2.5 cm uzunluğundaki dış kulak yolu (DKY) ile devam eder. DKY'nin lateral üçte biri kıkırdaklı bölümdür ve serumen üreten bezler ve kıl foliküllerini içerir. Geriye kalan medial üçte ikisi ise kemikle çevrili olan bölümdür ve medialinde timpan membranla sonlanır (Lippincott Williams & Wilkins; 2011).

Kafadaki konumu ve şekli itibarıyla aurikula ve ile çevredeki sesleri toplama işlevini yapar. Yaklaşık 135 derecelik bir açıdaki sesleri toplar ve bunun dışındakileri yansıtır. Dış kulak ve kafa iletmede bu yönüyle pasif ancak önemli bir role sahiptir. Aurikula çukuru 4-5 kHz' lik bir rezonans frekansına sahiptir. Aurikula, rezonans frekansında daha belirgin olmak üzere sesin şiddetini 6 dB kadar artırmaktadır (Kanlıkama, 2013, Lippincott Williams & Wilkins, 2011).

Dış kulak yolu bir ucu açık, diğer ucu kapalı bir boruya benzer ve aurikuladan gelen ses dalgalarını timpan membrana aktarılır. Bu iletme işlevi esnasında frekansa özgü bir amplifikasyon da meydana getirir. Bu amplifikasyon 1-8 kHz arasında belirgin olup 2.5-3 kHz'de pik yapar ve 15-20 dB'i bulur (Kanlıkama, 2013, Merchant & Rosowski, 2003).

2.1.1.2. Orta Kulak

Timpan membran, malleus, inkus ve stapes (Şekil 2-1) kemikçiklerini içeren kısım orta kulaktır ve yaklaşık 2 ml hacmindedir. Timpanik anulusa olan pozisyonlarına göre epitimpanum, mezotimpanum ve hipotimpanum alt bölümlerine ayrılır. Akustik enerjiyi, dış kulak yolundaki hava ortamından, kokleadaki sıvı ortamına iletme işlevini görür (Kanlıkama, 2013, Flint et al., n.d.). İletim işlevinin yanı sıra orta kulak bir empedans eşleştirme aygıtı olarak da görev yapar. Bu işlev üç şekilde gerçekleştirilmektedir. Birinci faktör timpan membranının etkin vibrasyon alanınının, stapes tabanının etkin vibrasyon alanından 17 ila 20 kat geniş olmasıdır. İkinci faktör, kemikçik zincirinin manivela etkisidir. İnkus uzun kolu manubrium mallei ve malleus boynundan 1,3 kat kısa bir yapıdadır. Üçüncüsü ise timpan membranının konveks yapısı olarak açıklanmaktadır. Bu üç faktörün yarattığı etki ile yaklaşık 25-30 dB'lik bir kazanç meydana getirir (Lippincott Williams & Wilkins; 2011, İkiz, 2013).

2.1.1.3. İç Kulak

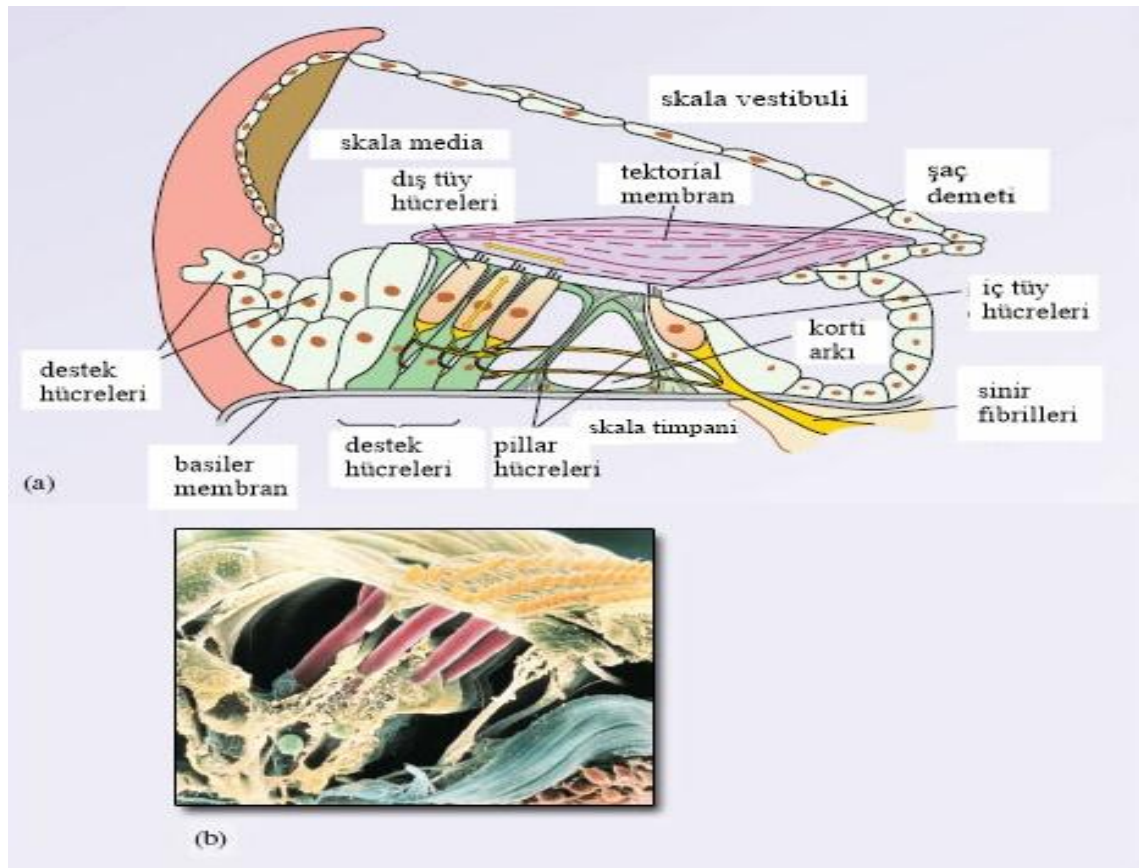
Denge ve işitme duyusu ile ilişkili özelleşmiş duyu hücreleri bulunmaktadır. temporal kemiğin petröz parçası içerisinde kemik labirent bulunmaktadır. Koklear ve vestibüler akuaduktuslar aracılığı ile kafa içi ile bağlantısı bulunurken, yuvarlak ve oval pencereler aracılığı ile orta kulak ile bağlantısı bulunmaktadır koklea, vestibül ve yarım daire kanalları olarak üç bölümden oluşur (Akyıldız, 1998).

Utrikül, sakkül, duktus semisirkularis, ductus endolenfatikus, duktus perilenfatikus, ductus koklearis ve korti organı membranöz labirenti meydana getirir. Sodyum iyonları bakımından zengin perilenf membranöz ve kemik labirentler arasında bulunurken, potasyum iyonları bakımından zengin endolenf membranöz labirentin içerisinde bulunur (Lippincott Williams & Wilkins; 2011, Akyıldız ,1998).

İşitme sisteminin reseptör organı olan kokleanın görevi, santral sinir sistemine akustik bir dalgayı götürebilecek biçimde elektrokimyasal bir uyarana çevirmektedir (Kanlıkama, 2013). (Şekil 2-2)' de görüldüğü gibi skala vestibuli, skala media ve skala timpani adı verilen üç ayrı bölümden oluşan, salyangoz gibi, kendi eksenini etrafında 2,5 tur dönüşlü sarmal tarzda uzunluğu 25-40 mm arasında değişmekte olan kemik kanal kohleayı oluşturur (Kanlıkama, 2013, Lippincott Williams & Wilkins; 2011, Runge & Friedland, 1987).

Hücreler yaklaşık 12 mikrometre çapındadır ve destek hücreleri ile çevrelenmiştir. Kokleada afferent sinir sonlanmalarının tamamına yakını İTH'leri yapar (Kanlıkama, 2013, Lippincott Williams & Wilkins; 2011, Runge & Friedland,1987).

Dış tüy hücreleri (Şekil 2-3) elektriksel stimülasyonla kasılıp gevşeme yapabilir ve retiküler laminada bulunmaktadırlar. Dizilim içten dışa doğrudur. Boyları apekse doğru büyümektedir. Yuvarlak olan çekirdekleri hücrenin tabanının çoğunluğunu kuşatmaktadır (Brownell, 1990) .



Şekil 2-3: Korti organı

<https://www.open.edu/openlearn/sciencemathstechnology/science/biology/hearing/content-section-3.2>

Korti organı (Şekil 2-3) üzerinde yer alan tektoriyal membran, asellüler yapıda olup %97 su, %3 protein ve karbonhidrat içeriğine sahip jel şeklinde matriksi olan fibriller bir yapıdadır. Dış tüy hücrelerinin en uzun stereosilyalarının ucu tektoriyal membranın alt yüzüne yapışır veya içine gömülür. Tektoriyal membran akustik uyarıyla

birlikte tüy hücrelerinin hareketini kontrol eder ve baziler membran hareketiyle eş hareket oluşturur (Kanlıkama, 2013).

2.2. Gürültü

Gürültü, İstenmeyen, hoŐa gitmeyen, genellikle hiÇbir anlama gelmeyen, belli bir seviyeden yüksek olarak kullanılan sesler işin kullanılan ifadedir (Morata, 1999). İŞ kulaktaki hasarı aŐıŐa çıkaran ses aslında iş kulaŐa doŐru yönelen akustik enerjidir. Şiddeti aynı olan akustik kaynaktan gelen sesler iş kulaŐa hoŐ bir tını veya ortam gürültüsüne benzer Şekilde ulaŐtıŐında iş kulakta hasar meydana getirebilir.

Tinnitus ve bazen de baş dönmesi, işitme kaybı gibi sorunlar Şiddeti fazla olan sese devamlı bir Şekilde veya yeniden maruz kalma sonucunda meydana gelir. Etkilenmenin kısa olduŐu durumlarda işitme duyusunun g rd Őu zarar saptanamasa da gürültünün insan saŐlıŐı üzerindeki olumsuz etkileri ortaya çıkabilmektedir.

Zararlı  evre gürültülerine maruz kalmak, mesleki çalışmalar dışında önemli bir  evre sorunu olarak görülmektedir. Farklı kaynaklardan gelen deŐiŐik Şiddetteki gürültüler işitme saŐlıŐına kalıcı olarak hasar vermektedir (YalÇın, &  zt rk, 1996). İŞitme sistemine zarar veren gürültü kaynakları ve oluŐturduŐu ses düzeyleri Tablo 2-1' de gösterilmiştir

Tablo 2-1: Gürültü kaynakları ve oluşturduğu ses düzeyleri

Gürültü Kaynağı	Ses Seviyesi (dB)	His	Sağlık
Sessizlik	0	Huzursuzluk	
Yaprak Hışırtısı	20	Zor işitilebilir	Sakinleştirici
Sessiz yaşam alanı	40	Kabul edilebilir gürültü	
Orta seviyeli radyo sesi	50	Rahatsız edici	Konsantrasyon bozukluğu
10 m mesafede araç geçişi	60	Rahatsız edici	
1 m yüksek sesli konuşma	70	Çok rahatsız edici	
Yoğun trafik gürültüsü	80	Yüksek gürültü	Mide ve kan dolaşımı sorunu
MP3 Kulaklık	80-115		80 dB sınırdadır
Çalışma güvenliği seviyesi	85	Çok yüksek gürültü	Koruma gerektirir
Ağır taşıt gürültüsü	90	Çok yüksek gürültü	Kalıcı problemlere yol açabilir
Araç kornası	100	Ürkütücü	
Matkap	110	Sınırdadır	Ağrı
Helikopter	120	Dayanılmaz	İşitme Kaybı Riski
Darbeli büyük matkap	130	Ağrı eşiği	İşitme kaybı
Jet Uçağı	140	Çok ağırlı	İşitme kaybı

www.temple.edu/departments/CETP/environ10.html Erişim Tarihi: 12.4.2014.

2.2.1. Gürültünün Sınıflandırılması

Gürültü kararlı ve kararsız olarak ikiye ayrılmaktadır. Kararlı gürültü uçak, motor, helikopter, pervane gürültüsü gibi bir başlangıcı olup zamanla artan gürültüdür. Kararsız Gürültü ise silah atışı, piston motoru ateşlemesi, dalgalı gürültüler sanayide oluşan pres gürültüsü gibi gürültü seviyesinde zamana bağlı olarak değişikliklerin gözlemlendiği gürültüdür (Zhou, Zheng, Shen, Zhang, & Yang, 2009).

OSHA (Occupational Safety and Health Administration-İş Güvenliği ve Sağlık İdaresi)' 90 dB(A)' lık gürültü seviyesi için sekiz saatlik maruz kalma süresine izin vermektedir (Tablo 2-2).

Tablo 2-2: Avrupa iş sağlığı ve güvenliği ajansına göre yasal olarak gürültüye maruz kalma seviyesi ve süresi

Gürültü Şiddeti (dB)	Maruziyet süresi (saat)
90	8
92	6
95	4
97	3
100	2
102	1.5
105	1
110	0.5
115	0.25

www.faa.gov/pilots/training/airman/education Erişim Tarihi..12.12.2013

2.2.2. Gürültünün Ölçülmesi

Bir işyerinde gürültü ölçümü nicel ve nitel olarak yapılabilir

Nicel ölçümde kullanılan bazı cihazlar;

Gürültü seviyesi ölçüm cihazları: mikrofon, amplifikatör yüklü şebeke, düzenleyici ve kalibre eden bir cihazdan oluşmaktadır. Sonuç desibel olarak gösterilir. Özgül band genişliklerinde ölçüm yapacak şekilde ayarlanabilen süzücü devreleri vardır. Genelde bir oktav ya da üçte bir oktavlık bandlar kullanılmaktadır. belirli frekansları gürültülü ortamda yalıtabilir (Güler & Çobanoğlu, 1994).

Gürültü dozimetresi: Kişinin kulağına yakın yerleştirilmiş mikrofondan kayıt yapan devreden oluşmaktadır. Kişiye özel koşulları belirlediği için dozimetri daha çok kullanılmaktadır. Ölçüm süresince ortalama entegre etkilenim derecesini verebilir (Güler & Çobanoğlu, 1994).

Nitel ölçümde kullanılan kriterler; (Öztürk, 2010)

- Çalışanın konuşulanları algılayabilmesi için kulağa yakınlaşarak bağırılması, kulak koruyucu kullanmadan çalışma imkanı kalmaması, sesinin tonunu yükselterek konuşma gereksinimi hissetmesi
- İşçinin bir çalışma gününü tamamlamasının ardından kulağında çınlama, başının gürültü sebebiyle zonklaması aşırı bir biçimde gürültü maruziyetinde kaldığının göstergesidir.

- İşçi erken saatte işe gitmeden önce çevresindeki konuşma seslerini ve dinlediği müziği anlarken mesai bitiminde bu sesleri anlamada zorluk çekiyorsa yüksek seviyede gürültüye maruz kaldığının göstergesidir.

2.2.3. Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Yaşanılan çevrenin doğal özelliğini bozan, çevreyi kirleten çeşitli nitelikteki istenmeyen seslerin, insan sağlığına olan olumsuz etkileri, hava kirliliği, su kirliliği kadar önem arz etmektedir. Büyük şehirlerde yaşayan insanlar çağımızın yorucu temposu içerisinde yorgun düşmekte ve bu önemli faktörle birlikte yaşamaya zorlanmaktadır (Toprak & Aktürk, 2002)

Bir sesin gürültü olarak algılanıp algılanmadığı kişiden kişiye değişir. Gürültü konsantrasyon bozulmasını, iletişimi ve uykuyu etkiler. Özellikle akşam ve gece saatlerinde gürültünün rahatsızlığı daha fazla hissedilir. Ses perdesi veya frekansı, yüksek seslerin düşük seslere nazaran daha fazla rahatsızlık vermesi açısından rol oynar (Schade, 2003).

2.2.3.1. Gürültünün İşitmeye Etkisi

Sürekli devam eden gürültünün etkisiyle, iç kulakta başlangıçta geri dönebilir değişiklikler olurken, daha uzun süreli maruziyet sonucunda geri dönüşü olmayan değişiklikler oluşur ve kalıcı işitme kaybı meydana gelir (Devren, 1999).

2.2.3.2. Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Gelişimi

Geçici eşik kayması (Temporary treshold shift-TTS) olarak ifade edilen geri dönüşümlü kayıp orta derecede şiddetli seslerle karşılaşıldığında oluşur. TTS ile ilişkili işitme problemleri özellikle 3-6 kHz frekansları içeren yüksek frekanslarda eşiklerde artış şeklinde gelişir.

TTS durumuna sıklıkla işitme kaybına tinnitus, yüksek sese tahammülsüzlük, boğuk sesler ve diplakuziden oluşan diğer semptomlar eşlik eder. TTS iyileşmesi maruz kalma süresine bağlı olarak, dakikalar içinde olabileceği gibi saatlerce veya günlerce devam edebilir. Yapılan araştırmalarda bu durumla ilgili olarak yeni bulgular tüy hücrelerinin 48 saatlik bir dönemde tepeden tabana kadar ultrastruktürlerinin yeniden oluşturabilme yeteneğine sahip olduklarını ortaya koymuştur (Schneider, Belyantseva, Azevedo, & Kachar, 2002).

Gürültüye maruziyet devam ederken bununla birlikte, kendini yenileme mekanizmasını geçecek kadar ciddi hasar oluşursa, direkt mekanik ayrılma, muhtemelen koklear kanalın yapısındaki küçük ayrışmalardan endolenf ve perilenfin toksik olarak karışımına sebebiyet vererek (Ahmad, Bohne, & Harding, 2003) tüy hücrelerinin ve bunlara uyan sinirlerde liflerin kaybolmasını sağlayan ikincil etkilere yol açar. TTS tekrar yüksek sesle karşılaşmadan iyileşmezse, kalıcı eşik kayması (permenant threshold shift-PTS) olarak ifade edilen işitmede kalıcı bir değişiklik oluşabilir (Akyıldız, 1998, Lonsbury-Martin & Martin, 2005).

Kokleanın önemli elemanlarında PTS'de kalıcı yapısal hasar meydana geldiğinden, işitme eşiklerindeki yükselme geri dönüşümlü olmaz. TTS ve PTS işitme kaybı evreleri arasında gürültüye maruz kalmaya bağlı olarak kesin ilişki bulunamamıştır. Ayrıca son zamanlarda yapılan birçok çalışmada, geçici veya kalıcı GBİK oluşumundaki temel olayların birbiriyle ilişkili olmadığı sonucu öne sürülmüştür (Jimenez, Stagner, Martin, & Lonsbury-Martin, 2001). Örneğın, Nordman ve ark (Nordmann et al., 2000) TTS ve PTS gürültü hasarının histopatolojik bulgularının farklı olduğunu göstermişlerdir. TTS maksimum etkilenen frekans bölgesindeki destek sütun cisimlerindeki bükülme ile alakalıdır. Bunun aksine, PTS ile sürekli ilişkili olan morfolojik bozukluklar tüy hücrelerinin kaybı ve bunlara giden sinir liflerinin uçlarında tam dejenerasyon şeklinde olduğunu söylemişlerdir. Akustik açıdan aşırı uyarının neden olduğu PTS iki gruba ayrılır. Akustik travma olarak adlandırılan tip, kısa süreli çok şiddetli bir sese maruz kalındığında oluşur ve ani işitme kaybı ile sonuçlanır.

İşitme kaybının diğer tipi ise sıklıkla GBİK olarak adlandırılır ve akustik travma yaratan ses şiddetinden daha düşük şiddetteki seslere kronik olarak maruz kalma sonucu meydana gelir (Lonsbury-Martin & Martin, 2005, Daniel, 2007). Periferik işitme organında gürültüyle tek bir kez karşılaşmak, özellikle kulak zarı, kemikçikler ve korti organında direkt hasar ortaya çıkarabilir. Bunun tersine, daha düşük şiddetteki gürültüye düzenli olarak maruz kalmak, işitme azlığının diğer yaygın semptomları ile birlikte sonunda kaçınılmaz olarak işitme seviyesinde artışa yol açan koklear elemanların yavaş ilerleyen harabiyetine neden olur (Daniel, 2007, Henderson, Bielefeld, Harris, & Hu, 2006). GBİK mekanizması korti organındaki tüy hücresi destrüksiyonunu bulundurmaktadır. Yüksek sese maruziyette kronik olarak öncelikle yüksek frekanslardan sorumlu tüy hücreleri zarar görmektedir. Gürültüye maruziyet zaman

içerisinde devam ettikçe hem yüksek hem düşük frekanslarda kranial ileti zarar görmektedir (Daniel, 2007).

Gürültü şiddete bağlı olarak erken dönemde geçici bir işitme kaybına sebep olmakta, bu da gürültü sonrası odyometrik incelemelerle genellikle bulunamamaktadır. Literatürde dış tüy hücrelerinde çeşitli regresyon mekanizmaları öne sürülmektedir; Schneider ve ark. (Schneider et al., 2002, Patuzzi 2002) 2002’de yaptıkları çalışmalarında bu değişimin 48 saat içinde geliştiğini iddaa etmişlerdir. Dış tüy hücrelerinin onarımıyla işitme seviyelerinin normale dönmesi; bu iyileşme süresince travmatik seslere maruz kalınmazsa arttıracaktır.

Akustik uyarının çok şiddetli olduğu durumlarda destek direkt olarak değişebilir. Maruz kalınan uyarıların bağlı olarak, gürültü, tüy hücrelerinde değişen oranlarda zarara neden olarak subsellüler bölgelerdeki minimal değişikliklerden (örneğin stereosilier demetleri oluşturan silioların birleşmesi ya da eğilmesi) total harabiyete kadar uzanan bir görüntü oluşturur. Yapısal değişiklikler ya da kokleadaki dejeneratif süreç önemli bir seviyeye ulaştığında, buna bağlı işitme yeteneğinde bir azalma meydana gelebilir (Cheng, Cunningham, & Rubel, 2005).

Odyogramda gürültüye bağlı işitme kayıplarının erken döneminde 3000-4000 Hz’de düşüş (McBride & Williams, 2001), kokleanın bazalinde yerleşim gösteren korti organının (Berger, Ward, Morrill, & Royster, 1986) tüy hücrelerindeki dejenerasyonla bağlantılıdır. GBİK genellikle bilateral ve sensorinöral yapıdadır; karakteristik olarak odyolojik incelemede “4000 Hz çentiği” görülür. Gürültü etkisinin devamı sonucunda daha düşük ve daha yüksek frekanslar da maruziyet oluşur. Kelime anlama skorları, 3000 Hz’in altındaki frekanslar etkilenene kadar anlamlı olarak değişmez. Ateşli silah kullanımı gibi unilateral kayıplar ise, ses kaynağının lateralize edilebildiği durumlarda bakılabilir.

Odyogramlarında saptanan tipik GBİK 4000 Hz çentiği;

1. DKY rezonatör etkisine (Caiazzo & Tonndorf, 1978),
2. Orta kulağın alçak frekanslarda lineer özellik gösterip yüksek frekanslarda lineer özellik göstermemesine bağlıdır,
3. Kokleanın bazal turundaki dış tüy hücrelerinin daha hassas olmasına

4. Akustik reflekslerin düşük frekanslarda iç kulağı korumasına bağlıdır (Lonsbury-Martin & Martin, 2005, Caiazzo & Tonndorf, 1978, Akyıldız 1998, Sataloff & Sataloff, 1998).

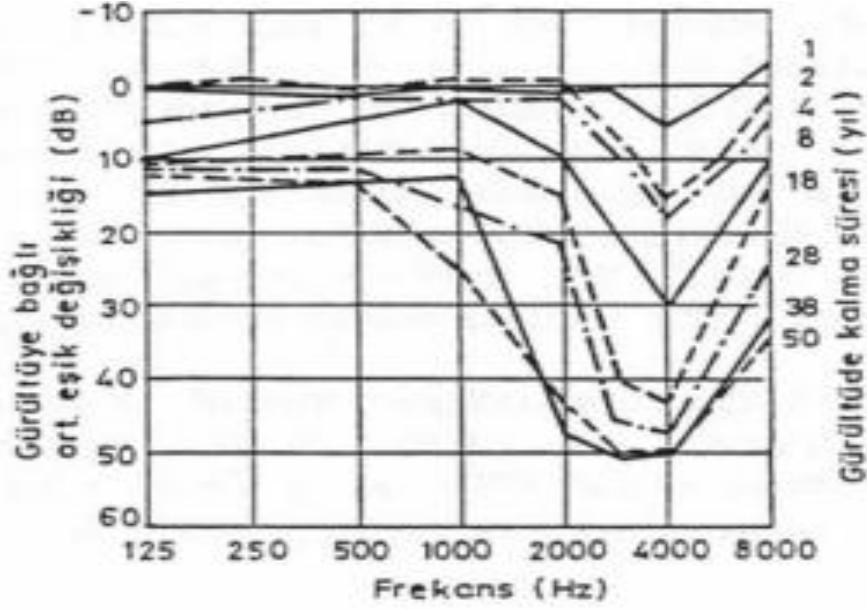
Endüstriyel işitme kaybı gelişimi 4 evrede incelenir (Soydal, 2006, Tinel, 1980).

1. Evre (Yerleşme Evresi-Kuluçka Evresi): İlk günlerde gürültülü iş yerinde çalışmaya başlayan kişilerde meydana gelir. İş sonrası kulaklarda çınlama, uğultu, kulakta uğuldama hissi, baş ağrısı, halsizlik, baş dönmesi gibi yakınmalar gözlenir. İlk zamanlar birkaç saat dinlenme sonrası geçse de çalışan zamanla gürültüye alışır ve bir süre sonra düzelme gecikir (Öztürk, 2004).

2. Evre (Total-Gizli Evre): 1-2 ay içinde ortaya çıkar. Odyometrik tetkiklerde 2000-4000 Hz civarında tipik çentiklenme görülür (Öztürk, 2004).

3. Evre (Subtotal Gizli Evre): 4000Hz'deki işitme kaybı 30-80 dB arasındadır. kişisel duyarlılığa göre bu evre 4-5 ayda, bazılarında 10-15 yılda oluşmaktadır. Odyogramda akustik çentik oluşmuş bu da baziller membranda 4000 Hz'de görülen zararın gürültüyle karşılaşmanın devam etmesinden dolayı 2000-4000 Hz'ye doğru yayılmıştır (Öztürk, 2004).

4. Evre (Belirgin Sağırlık Evresi): 2-15 yıl içerisinde ortaya çıkar. 4000 Hz de başlayan işitme kaybı komşu frekansları da (6000-1000-500) etkilemiştir. Şekil 2-4' de grafikte 4000 Hz deki çentiğin zamanla derinleşmesi gösterilmiştir (Soydal, 2006).



Şekil 2-4: GBİK' te 4000Hz deki çentiğin zamanla derinleşmesi

(Sanders,& McCormick,1987)

2.2.3.3. Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Patofizyolojisinde Rol Alan Etmenler

Maruz kalınan gürültü etkisi sonrası sensorial hücrelerin bozulmasına ya da zarar görmesine neden olan temel mekanizmalara pek çok araştırmada değinilmiştir. Bu bağlamda, vazokonstrüksiyona neden olan aktivite sonucunda meydana gelen iskemi, sensorial ve destek hücrelerinin organizasyonundaki çok küçük bozulmalara bağlı olarak kokleadaki kimyasal cevaplarının duraksaması nedeni ile iyonik zehirlenme gibi birçok işleyiş iddia edilmiştir (Wang, Hirose, & Liberman, 2002).

Basiller arter veya vertebral arter veya kan akımındaki azalma ile labirentin arterde akım azalması ve iç kulakta hipoksi gelişimi gözlenmiştir. Kan akışının iç kulakta değişimi akut işitme kaybı ve yaşa bağlı işitme kaybı oluşturmaktadır (Campbell, Pearman, & Nahl, 1986). End-arteriyel sistemle vücutta kanlanan organlarda ateroskleroza bağlı hasar meydana gelmektedir. Koklea da end-arteriyel sistemle kanlanan bir organdır ve arterioskleroz derecesine bağlı olarak labirentin disfonksiyon meydana gelmektedir (Donaldson, & Ducker, 1991).

Hastaların hassasiyeti gürültüye bağlı işitme kayıplarında değişkenlik göstermektedir, bazı insanların gürültüye direnci daha iyiyken, diğerlerinin daha hassas olmasının nedeni henüz bulunamamıştır (Ward, 1995). Kalıcı işitme kayıplarında geçici

işitme kayıplarında olduğu gibi, etki eden önemli faktör kişisel duyarlılığın değişkenliğidir. Eşit sürede benzer gürültüden etkilenen bireylerde oluşan etkilenme çok farklı bir biçimde görülebilir (Pouryaghoub, Mehrdad, & Mohammadi, 2007, Bergström & Nyström, 1986).

İlk olarak Fosbroke (1830) tarafından bireylerin GBİK'na olan yatkınlıklarının aynı olmadığı söylenmiştir (Ward, 1991). Fosbroke, GBİK'na ait ilk geniş incelemeyi hazırlamış hemofili gibi bünyesel faktörlerden bahsetmiştir. Bireyden bireye değişebilen orta ve iç kulağın mekanik ve dinamik özellikleri, GBİK'na yatkınlık konusunda, bazal ve tektoryal membranların kalınlıkları, kokleanın kan-oksijen desteği, oksijen metabolizması, afferent ve efferent inervasyon özellikleri tartışılmaktadır. Ancak ne yazık ki, bu özelliklerin GBİK'na yatkınlıktaki rollerinin, insanlarda araştırılması olanaksızdır. Hayvan deneyleri ile bu nedenle bu konu aydınlatılmak istenmektedir. İşitsel yorgunluk testleri ile GBİK'na yatkınlık, en iyi şekilde değerlendirilebilmektedir (Ward, 1991). Fakat işitsel yorgunluk testleri kullanım olarak kullanışlı değildir. bireysel farklılıklar ile düşük, orta ve yüksek frekanslı seslerle oluşturulan işitsel yorgunluk, arasında saptanan korelasyon yetersizdir (Ward, 1968).

GBİK'na yatkınlık oluşturan sebepler şunlardır:

1. Cinsiyet

Bireysel farklılıklar açısından GBİK'nın gelişmesinde önemli olan fonksiyonel karakteristiklerin ölçülmesi mümkün değilken, daha kolay değerlendirilebilen faktörlerin önemi artmaktadır. Buna bir örnek verilecek olursa aynı seviyedeki aynı iş yerinde gürültüye maruz kalanlar arasında, kadınlarda daha az işitme kaybı görülmesidir (Dieroff, 1961, Flodgren & Kylin, 1960). Fakat bu, erkeklerin GBİK'na kadınlardan daha az dirençli olduklarını ve bu nedenle daha gürültülü işlerde çalıştırılabileceklerini göstermez. Genel olarak günlük hayatta erkeklerden daha az gürültüye maruz kalanlar kadınlardır. Bu özellikler erkeklerle kadınlar arasındaki farkı gösterebilir.

2. Yaş

Orta ve ileri yaştaki gençlerin, GBİK'na daha yatkın olduklarını ileri sürenlerin yanısıra, tersini iddia edenler de vardır. Bu iki iddiayı destekleyenlerin literatüre göre oranları hemen hemen benzerdir. Fakat kobaylarda yapılan çalışmalarda, henüz tam matür olmamış işitme sisteminin daha kolay dejenere olduğu gösterilmiştir (Coleman,

1976, Danto & Caiazzo, 1977). Ancak bu konudaki çalışmalar henüz kesinlik kazanmamıştır.

3.Mevcut GBİK

Önceden GBİK'na maruz kalmış bir kulağın daha sonraki dejenerasyonlara daha hassas olup olmadığı konusunda; Howel'in herhangi bir koruma olmaksızın 100 dB gürültüye maruz kalan çelik işçileri üzerinde yaptığı çalışmada GBİK'na maruz kalmış bir kulağın daha sonraki dejenerasyonlara daha hassas olmadığı şeklindedir. Bu yüzden yedi yılın sonunda, mevcut işitme kaybına ilave olan işitme kaybı derecesi ile başlangıçta işitmesi normal olanlarda eklenen işitme kaybı derecesinin aynı olduğu görülmüştür (Howel,1978).

İşitme kaybının bu durumda, 40 dB'den 50 dB'e kayması ile normal bir kulakta 0 dB'den 10 dB'e kaymasının aynı olduğu sonucu görülmektedir. Gerçekte ise işitme kaybının 40 dB'den 50 dB'e kayması muhtemelen konuşmanın algılanmasını bile etkileyecekken, 0'dan 10 dB'e kaymanın böyle bir etkisi olmayacaktır. Diğer yönden hasarlanmış kulağın daha az hassas olduğunu gösteren bulgular da bulunmaktadır.

Pye ve ark. (Pye, 1974) bir frekans bölgesinde varolan işitme kaybının, gürültü ile diğer frekans bölgesinde hasar oluşmasına etkisi olmadığını söylemişlerdir. Örnek olarak GBİK ilk yıllarda daha fazladır. işitme kaybının artışı daha sonra bir yavaşlama olur. Yani sabit hızla bir artış görülmez. Buradan, dejenerasyon oluşmuş iç kulağın gürültüye daha dirençli olduğu sonucu çıkabilir.

4.Orta Kulak Patolojileri

Orta kulak patolojisi çoğu ses enerjisinin orta kulaktan iç kulağa geçmesini engelleyerek oluşabilecek GBİK'nın derecesini düşürür. Tek taraflı iletim tipi işitme kaybı olan olgularda bu durum bulunmuştur (Chung, 1978). Diğer taraftan kulak zarı kronik perforasyonlarının da koruyucu etkisi olduğunu iddaa edilmiştir (Dohi, 1953). Orta kulak kaslarının paralizilerinin, işitsel yorgunluğa yol açarak GBİK'na yatkınlığa neden olduğu genel olarak kabul edilen bir durumdur (Zakrisson, 1979).

Bir taraftan da orta kulak kasları cerrahi olarak kesilen chinchillalarda GBİK'na yatkınlık saptanmadığı da söylenmiştir (D Henderson, Subramaniam, Papazian, & Spongr, 1994). Kronik otitis medialı ve otosklerozlu kulakların da iletim tipi kayıp

nedeniyle ses enerjisini iç kulağa daha az ilettikleri kabul edilir (Ward, 1991, Schuknecht, 1962).

6.Genel Sağlık Durumu

Vitamin ve mineral eksikliklerinin ve iç kulağın kan akımını bozan patolojilerin, iç kulağın GBİK'na olan direncini bozabileceğini düşünmek mantıklı görünmesine rağmen, bu konuda henüz yeterli bilgi yoktur. Willson ve ark. (Willson, Chung, Gannon, Roberts, & Mason, 1979) kan basıncı, kan ve idrar biyokimyası ve bunun gibi 28 parametre ile yaptığı çalışmada, genel sağlık durumu ile işitme kaybı arasında bir ilişki bulunmadığını iddia etmişlerdir.

Ancak bireyler arasında GBİK'na yatkınlıktaki farklar veya bir bireyde günden güne değişebilen hasarlanma oranı, işitme kaybının oluşmasında önemli rol oynar. Örneğin ani işitme kayıplı birçok olguda, genel olarak çok küçük etkisi olan bir gürültünün bile mevcut patolojiyi tetikleyici etkisi olduğu bilinmektedir. Bu durum telsiz telefon sesine maruz kalan bireylerde gelişen işitme kaybıyla gösterilmiştir. Orchik ve ark. (Orchik et al., 1987) enerjisi en fazla 800-1000 Hz arasında olan 138 dB'lik telsiz telefon sesine çok kısa süre maruz kalan ve işitme seviyesi daha öncesinde bilinen 3 kişide, 1000-1500 Hz'de hafif-orta derece işitme kaybı geliştiğini iddia etmişlerdir. Buna karşın telsiz telefon sesinin çoğu normal bireyde herhangi bir etkisi yoktur.

2.2.3.4. İşitme Kaybının Ölçülmesi Ve Sınıflandırılması

GBİK tanısı koyarken anamnez, fizik muayene ve odyometrik bulgulara ihtiyaç duyulur. İlk semptom genellikle tinnitustur. Gürültülü ortamdan uzaklaştıkça şiddeti azalırken, gürültüye maruziyet devam ettikçe de yıllarca devam eder. Hastalar tarafından “zil” ya da “düdük sesi”ne benzetilir. Yeni oluşmuş tinnitus, işitme kaybının habercisidir. Daha sonra, gürültülü ortamdan uzaklaşmakla düzelen geçici bir işitme azlığı meydana gelir. Klasik kulak muayenesi normaldir (Soydal, 2006). İşitmenin ölçülmesi ve işitme fonksiyonlarının değerlendirilmesine odyometrik testler denir. Ölçümde kullanılan cihazlara da odyometre adı verilir.

Odyometre belirli bir frekansta saf ton ses oluşturur ve bu ses duyulabildiği ana kadar hafif hafif yükselir. Ardından tekrardan duyulmayacak seviyeye kadar indirilir. Yapılan işlemler işitme eşik düzeyi belirleninceye kadar birkaç kez tekrar edilir. Bu

işlemler farklı frekanslarda uygulanır ve her iki kulakda ayrı teste tabi tutulur. Test frekansları genellikle 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 ve 8.000 Hz'dir (Franks, 2001, Sataloff & Sataloff, 2006b).

Dünya Sağlık Organizasyonu (WHO) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre ortalama işitme eşikleri 500, 1.000, 2.000 ve 4.000 Hz frekanslarında basamaklandırılarak gürültüye bağlı işitme kaybı sınıflandırılması yapılmıştır

Tablo 2-3'de verilen bu sınıflandırma Avrupa Birliğinde bulunan ülkelerin dışında da etkin şekilde kullanılmaktadır

Tablo 2-3 : WHO İşitme Kaybı Sınıflandırması

İşitme Kaybı Derecesi	Odyometrik ISO Değeri (dB)	İşitme Yeteneğine Etkisi
Normal İşitme	≤ 25	İşitme problemi yok veya çok hafif
Hafif Derecede İşitme Kaybı	26-40	Normal sesle konuşulanları duyma ve tekrar etme
Orta Derecede İşitme Kaybı	41-60	Bağırarak söylenen sözcükleri duyma ve tekrar etme
İleri Derecede İşitme Kaybı	61-80	Bağırarak konuşulduğu zaman bazı kelimeleri duyma
Çok İleri Derecede İşitme Kaybı	≥ 81	Bağırarak konuşulsa bile duymama anlamama

(Barrientos ve diğ., 2004)

2.2.3.5. Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Dışında Meydana Gelen Etkiler

2.2.3.5.1. Gürültünün Fizyolojik Etkileri

Sinir ve dolaşım sistemi yüksek basınç düzeyli gürültüye maruziyet sonrasında, işitmenin dışında zarar görecektir sistemlerdir. Gürültü hormonal dengenin bozulmasına da neden olur (Devren, 1999). Son yıllarda yapılan çalışmalara göre; gürültü kortizol ve epinefrin düzeylerini de etkilemektedir (Öztürk, 2010, Babisch,2002). Bunun yanısıra gürültü nöroendokrin örneklerini etkilemektedir. Uykunun erken döneminde ACTH (Adrenokortikotropik Hormon) kortizol, katekolaminler yükselen gelişim hormonu

salınımına bağılı olarak azalmaktadır. ACTH/kortizol derişimleri uykunun geç evresinde en yüksek seviyeye ulaşır. Gürültünün meydana getirdiğı akut ve kronik stres uykunun erken evresinde işleyişin bozulmasına neden olur ve ACTH seviyesi yükselir. Buna bağılı olarak adrenal korteks kortizol salınımı yapar ve kan şeker seviyesinde artış, vücudun bağıışıklık sisteminde değışiklikler oluşur. Vasküler sistemde adrenalin ve noradrenalin etkisi artar. Bunun yanısıra kortizol değerinin normal olmayan artışı eozinopeni, hipertansiyon, osteoporozis ve stres ülserine neden olduğu ve aşırı gürültünün etkisiyle adrenalin noradrenalin dengesizliğine sebebiyet vererek kardiyovasküler hastalıklara neden olduğu söylenmiştir (Öztürk, 2010, Babisch, 2002).

Gürültünün fizyolojik etkileri hakkında yapılan çalışmalar çoğunlukla dolaşım sisteminde meydana gelen olumsuzlukların ne olabileceğini tespit etmeyi amaçlamıştır (Davies, 2002, Helzner, 2004). Gürültünün fazla olduğu havalimanı çevresine yakın yerleşim yerlerinde yaşıyan, gürültülü sokaklarda yaşıyan topluluklarda sınırlı çevresel gürültü çalışmaları neticesinde, bireylerde yüksek tansiyon olma ihtimali artmıştır. Son dönemlerdeki araştırmalarda, çevre gürültüsü etkisine uzun süreli maruz kalma ile yüksek tansiyon arasındaki ilişkinin zayıf olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Gürültü deride vazokonstrüksiyon, pupillerde dilatasyon, gastrointestinal motilitede yavaşlamaya da neden olmaktadır. Yine gürültü nedeniyle plazma kolesterol düzeyinde artış, SGOT, SGPT düzeylerinde yükselme gözlenmektedir. Kalp hastalıkları ve mide ülserinin nedenlerinden birinin gürültü olduğundan kuşulanılmaktadır. (Soydal, 2006).

2.2.3.5.2. Gürültünün Psikolojik Etkileri

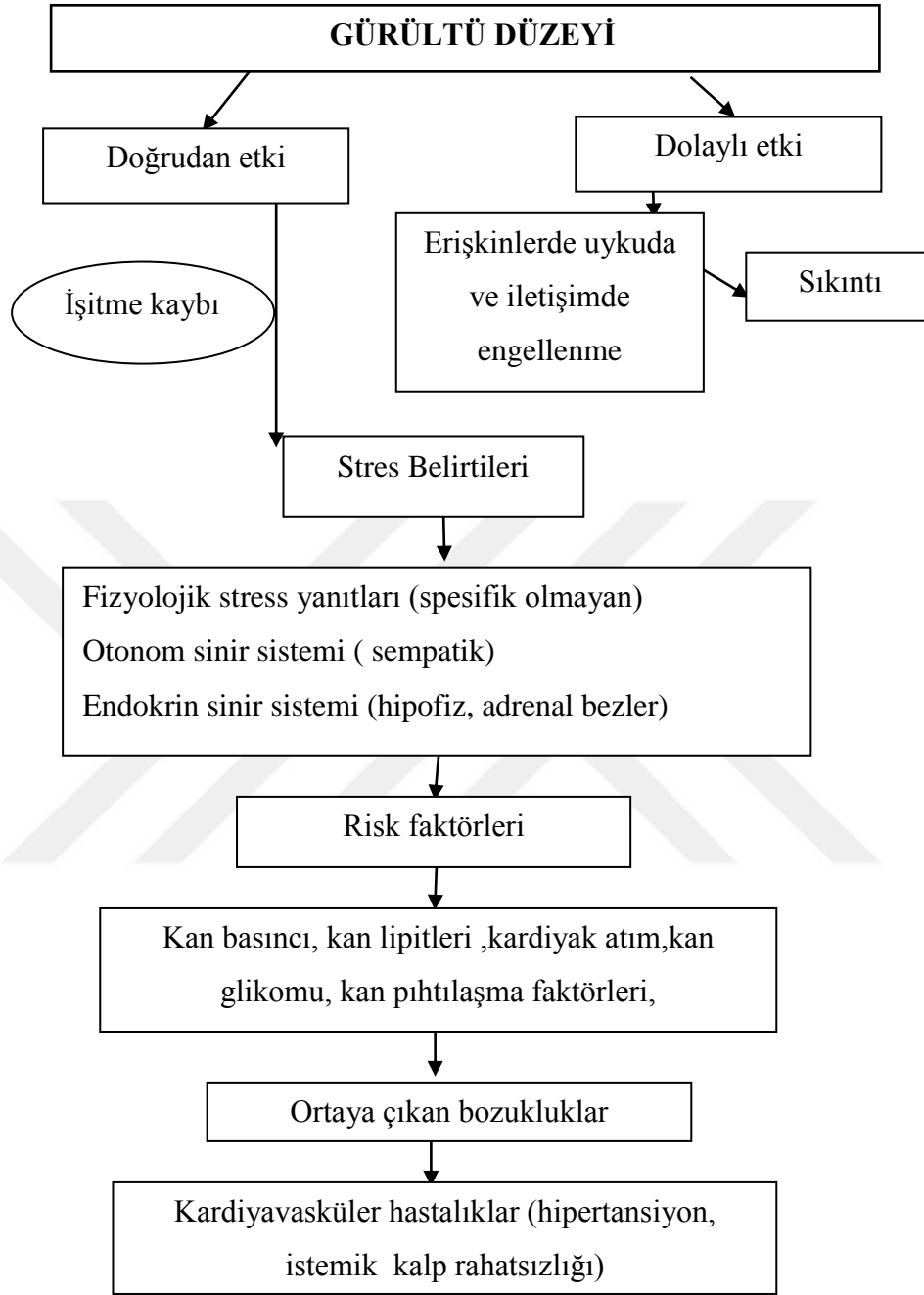
Uzun süre gürültüye maruz kalma, koordinasyonu ve konsantrasyonu azaltır. Bu durum iş kazaları olasılığını arttırır. Yapılan bir çalışmada iş kazalarının %43'ünün işitme kayıplarına bağılı olduğu bulunmuştur (Soydal, 2006). Gürültü stresi (Şekil 2-5) arttırır. Gürültüye maruz kalan işçiler sinirli olmaktan, uyumsuzluktan, uykuya geç başlamadan, uykusuzluktan, yorgunluktan, baş ağrılarından yakınabilmektedir (Toprak, & Aktürk, 2004). Gürültü insanlarda uykuya dalma ve uyandıktan sonra uyuma güçlüğü gibi uyku problemleri meydana getirir, Gürültülü ortamda çalışanlarda REM uykuları ve diğer uyku fazları azalmaktadır (Soydal, 2006).

Gürültü uykusuzluk, huzursuzluk, yorgunluk oluşmasına neden olurken moral ve etkin çalışmada azalmaya sebebiyet vermektedir. Yapılan çalışmalarda gürültü

duyarlılığının, gürültüye bağlı psikiyatrik bozukluklar için biyolojik bir yatkınlık faktörü olduğunu ve bunun deri iletimi, kalp hızı ve gürültüye karşı artmış savunma reaksiyonları ile kendini belli ettiği ve gürültünün anksiyete yaratan çevresel bir faktör olduğu, anksiyete yapıcı etki yönünden gürültü devamlılığının, gürültü şiddetinden daha önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir (Devren ,1999).

Endüstriyel gürültüye bağlı işitme kaybı, sosyal yaşam etkinliklerinde azalma izolasyon, depresyon ve genel hayat kalitesinde azalmaya neden olur. Depresyona özellikle tinnitus sebep olur (Soydal, 2006, Toprak, & Aktürk, 2004).

Gürültüye bağlı işitme kaybı olan (GBİK) kişide; daha fazla oranda anksiyete ve strese, değersiz olduğunu hissetmeye, agresif davranışlara, yorgunluğa işten sonra yaşanan işitsel yorgunluk, sessizlik ihtiyacı, günlük aktivitelerinde kendini yorgun hissetme neden olur. Kişi sosyal aktiviteler sırasında kendini gruptan izole etme ihtiyacı hisseder. İletişime daha az geçer. Tüm bu yaşanan olumsuzlukların aynı zamanda aile fertleri (eş, çocuklar) tarafından da yaşandığı tespit edilmiştir (Devren, 1999, Hétu, Riverin, Lalande, Getty, & St-Cyr, 1988).



Şekil 2-5: Gürültünün sağlık etkilerini açıklayan olası mekanizmalar

(Babisch, 2002)

2.2.3.2.3. Gürültünün Performans Etkileri

Gürültü kişilerin birbiri ile olan sözlü iletişimini etkiler, oluşan dikkat dağınıklığı rahatsız edici etki oluşturur. Gürültülü işyerlerinde çalışanlar dudaktan okuma yetenekleri artış göstermiştir bunun nedeni ses sinyalleri gürültü nedeniyle duyulmayıp, karşılıklı konuşma ve anlaşmanın zayıflamış olmasıdır. Gürültülü çalışma ortamlarında sesli işaretler yerine görsel sinyaller tercih edilmektedir (Erkan, 1984). 120-130 dB şiddetinde gürültü, normal insanda da vertigo oluşturabilmektedir. Yine yüksek düzey gürültü, görme keskinliğinde azalmaya neden olarak iş kazası oluşturabilmektedir (Soydal, 2006). Gürültünün meydana getirdiği olumsuz etkiler gürültü seviyelerinin (Tablo 2-4)'deki gibi kategorilendirilmesine neden olmuştur.

Tablo 2-4 :Gürültü seviyeleri ve meydana getirdiği rahatsızlıklar

SINIFLANDIRMA	GÜRÜLTÜ SEVİYESİ	ORTAYA ÇIKAN OLUMSUZLUKLAR
1.Derece	30-65 dBA	Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, kızgınlık, uyku ve konsantrasyon bozukluğu
2.Derece	65-90 dBA	Fizyolojik tepkiler; kan basıncının artması, kalp atışı ve solunumun hızlanması, beyin sıvısındaki basıncın azalması, ani refleksler
3.Derece	90-120 dBA	Fizyolojik tepkilerin artması, baş ağrıları
4.Derece	120-140 dBA	İç kulakta sürekli hasar ve dengenin bozulması
5.Derece	>140dBA	Ciddi beyin tahribatı

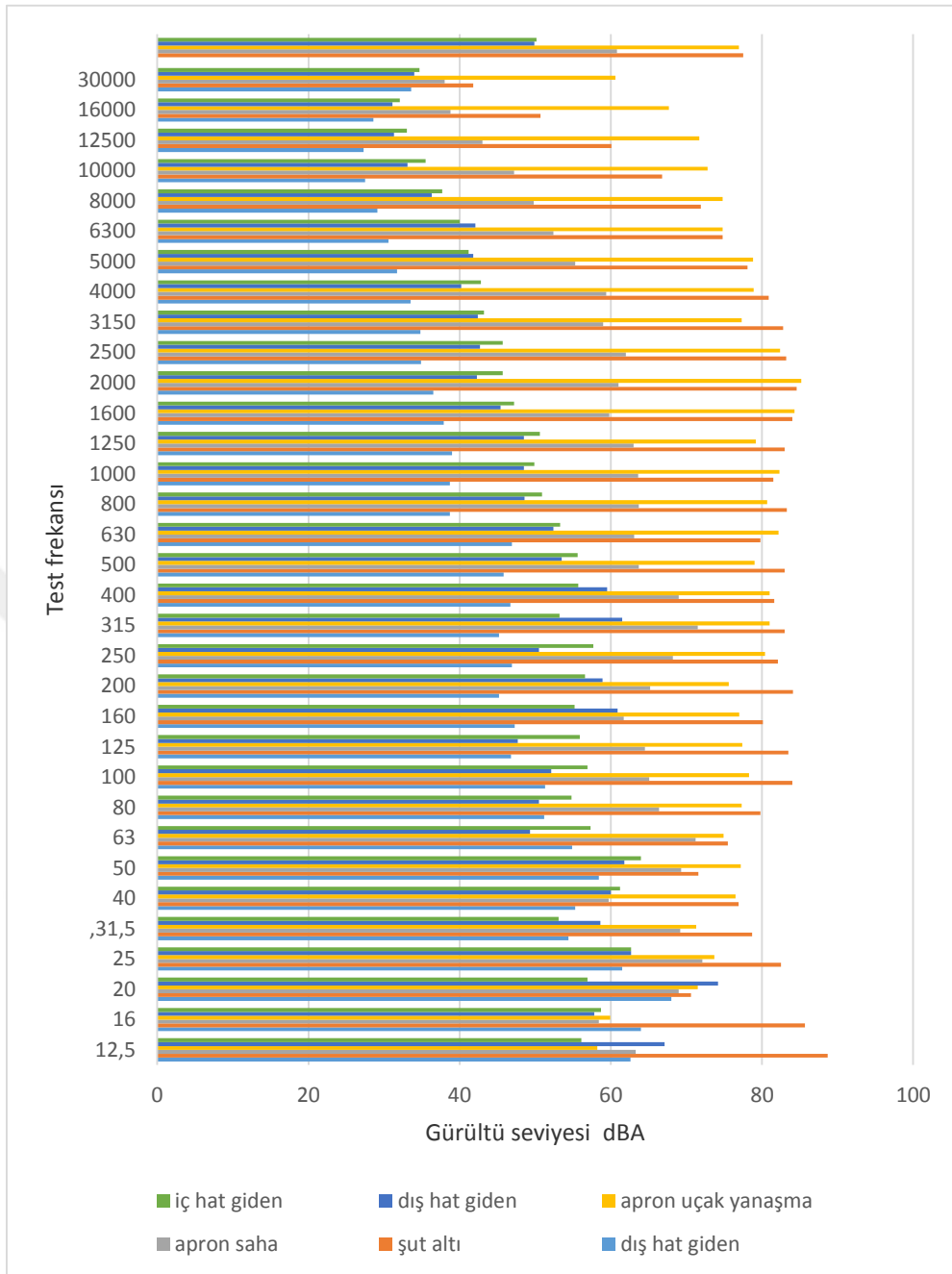
(Nunez, 1998)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma; İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığının 28.02.2017 tarihli 93777809-604.01.01-80253 sayılı kararı ile etik kurul açısından uygun bulunmuştur. Gürültü ölçümleri için 23.02.2017 tarihinde 51187296-490/685 sayılı karar ile Sabiha Gökçen Mülki İdare Amirliğinden gerekli izin alınmıştır. Katılımcılar çalışma hakkında bilgilendirildikten sonra anamnez formu doldurulmuş ve bilgilendirmiş onam formu imzalatılarak izin alınmıştır (Ek-1).

3.1. Ortam Gürültüsü Ölçümü

Çalışma, Sabiha Gökçen Havalimanında, Kasım 2016 ile Ağustos 2018 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışmamızın gerçekleştirilebilmesi için öncelikli olarak havalimanında gürültü ölçümü yapılmıştır. Gürültü seviyelerine göre 6 alanda ölçümler yapılmış, bu alanlar dış hat giden yolcu, dış hat arındırılmış yolcu, iç hat giden yolcu, şut altı bölgesi, apron saha bölgesi, apron uçak yanaşma bölgesi olarak gruplandırılmıştır. Gruplandırılmış alanlardan gürültü seviyeleri birbirine yakın olan alanlar birleştirilerek toplam 3 alana ayrılmıştır. Bu alanlarda çalışanlara göre az gürültüye maruz kalanlar 1. Grup, orta gürültüye maruz kalanlar 2. Grup, fazla gürültüye maruz kalanlarda 3. Grup olarak adlandırılmıştır. 1. Grup dış hat giden yolcu, dış hat arındırılmış yolcu, iç hat giden yolcu alanlarında çalışan bireylerden oluşmuş ve bu alanlarda ortalama maruz kalınan gürültü seviyesi 48 dBA olarak ölçülmüştür. 2. Grup apron saha alanında çalışanlardan oluşmuş, bu alanda ortalama maruz kalınan gürültü seviyesi 60 dBA olarak ölçülmüştür. 3. Grup şut altı bölgesi ve apron uçak yanaşma bölgesinde çalışanlardan oluşmuş, gürültü seviyesi bir çok frekansta 85 dB'in üzerinde çıkmış ölçüm yaparken alınan güvenlik önlemleri nedeniyle uçağa ve şut altı bölgesine yeterince yaklaşamadığımızdan bu alanlardaki ortalama maruz kalınan gürültü seviyesi ortalama 77 dBA olarak ölçülmüştür. Ortam ses seviyesi ölçümü Larson Davis 824 Saund Level Meter,(ABD) cihazı yapılmıştır. Frekanslara göre ortamların gürültü seviyeleri Şekil 3-1' de gösterilmiştir



Şekil 3-1: Sabiha Gökçen Havalimanı frekanslara göre ortam gürültü seviyesi ölçüm grafiği

3.2. Katılımcılar

Oluşturulan gruplardaki kadın erkek dağılımı belirlenmiştir. Her gruptaki kadın erkek dağılımı farklılık göstermiştir. 1. Grupta 31, 2. Grupta 2, 3. Grupta ise bayan katılımcı bulunmamıştır. 1. Grupta 85, 2. Grupta 29, 3. Grupta 53 erkek katılımcı bulunmuştur. Çalışılan alan ve işin niteliği nedeniyle dağılımda zorunlu bir dengesizlik oluşmuştur. Her grubun grup numaraları ve gruptaki bireylerin cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 3-1’de gösterilmiştir.

Tablo 3-1: Katılımcıların gruplara göre cinsiyetlerinin karşılaştırılması

	Kadın	Erkek	Toplam
Grup 1	31	85	116
Grup 2	2	29	31
Grup 3	0	53	53
Toplam	33	167	200

Çalışmamıza katılan bireyler çalıştıkları ortamlara göre 3 gruba ayrılmıştır. Bu üç grubun yaş aralıkları belirlenmiştir. 1. Grupta 116 kişi, 2. Grupta 31 kişi, 3. Grupta 53 kişi bulunmaktadır. Grup 1, (23-47) yaş aralığındaki bireylerden, grup 2, (20-52) yaş aralığındaki bireylerden, grup 3, (23-51) yaş aralığındaki bireylerden oluşmaktadır. Her grubun grup numaraları ve gruptaki bireylerin yaş ortalamaları Tablo 3-2’de gösterilmiştir. Gruplar arası dağılımı eşit şekilde gözlemleyebilmek için gruplar katılımcıların yaşları ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 3-2: Katılımcıların gruplara göre yaş ortalamaları karşılaştırılması

	n	Ort.	Min.	Mak.
Grup 1 (23-47 yaş)	116	31,27±4,7	23	47
Grup 2 (20-52 yaş)	31	30,90±7,8	20	52
Grup 3 (23-51 yaş)	53	33,15±6,5	23	51
Toplam	200	31,71±5,9	20	52

3.2.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

Çalışmaya dahil edilen katılımcılar, aşağıdaki kriterlere göre alınmıştır:

- Normal otoskopik muayene bulgularına sahip olmak,
- Ototoksik ilaç kullanmamış olmak,
- Sistemik bir hastalığa sahip olmamak ,
- Yakın zamanda kulak enfeksiyonu geçirmemiş olmak,
- Kulak ameliyatı geçirmemiş olmak,
- Gürültülü çalışma ortamından en az 24 saat uzaklaşmış olmak,

Çalışmaya dâhil olma kriterlerinin dışında kalan bireyler çalışmaya dâhil edilmemişlerdir.

3.3. Odyometrik Değerlendirme

Çalışmaya katılan bireylere saf ses odyometri ölçümü yapılmadan önce DKY'nda buşon, akıntı, kanama, ödem, diffüz eksternal otit, fronkül, yabancı cisim, granülasyon dokusu, polip, ekzostoz, osteom, otomikoz, tümör (glomus, yassı hücreli kanser, vb) varlığı olup olmadığını tespit etmek için Endostall Mini Otoskop (*Türkiye*) cihazı ile otoskopik muayene yapılmıştır.

Bireylerin hava yolu işitme eşiklerinin belirlenmesi için test, “GSİ Audistar 61 (Grasen-Stadler Inc, ABD)” saf ses odyometri cihazı ile yapılmıştır, hava yolu işitme eşikleri 125-8000 Hz için “Telephonics TDH-39P (ABD)” kulaklık kullanılmıştır. 8000-16000 Hz için “Sennheiser HD 350” (ABD)” yüksek frekans kulaklık kullanılmıştır.

Katılımcılara gerekli bilgilendirmeler yapıldıktan sonra, kulaklarına kulaklık yerleştirilmiştir. Gürültünün oluşturabileceği geçici eşik değişikliği etkisinden kurtulmak için işitme ölçümleri 24 saatlik gürültüsüz bir periyot sonrasında uygulanmıştır. Test, havalimanında dış hat arındırılmış bölgede sessiz bir odada yapılmıştır. Yapılan ölçümde test yapılan odanın gürültü seviyesi 35 dB’ in altında olduğu belirlenmiştir

3.4. Anket Uygulaması

Katılımcılara gürültüye bağlı işitme kaybı değerlendirme anketi uygulanmıştır. (Ek -2) anketle çalışanların sosyo demografik özellikleri; yaş, cinsiyet, eğitim düzeyleri ve sigara kullanma durumu sorgulanmıştır.

Anketle ayrıca çalışanların iş öyküsü, çalıştığı bölüm, şu an çalıştığı işte çalışma süresi, işyerinde gürültü varlığı ve düzeyi, çalışırken kişisel kulak koruyucu malzeme kullanım durumu, kulak koruyucu kullanmıyorsa kullanmama nedeni, asker, polis gibi mesleklerde çalışanlarında gürültüye maruziyet durumu, işitmeyle ilgili yakınması olup olmadığı (özellikle tinnitus) sorulmuştur. İşitmeyle ilgili tedavi ve ameliyat olma durumu, varsa tanısı konmuş hastalık varlığı sorularla değerlendirilmiştir.

3.5. İstatiksel Analiz

İstatistiksel analiz bilgisayar ortamında Microsoft Windows Excel ve IBM SPSS 25.0 programlarında yapılmıştır. istatistiksel anlamlılık seviyesi (alpha) olarak 0,05 kullanılmıştır. analizlerde Ki Kare, Student T Test ve Anova Testleri, Anova Testi'nin post-hoc testi olarak Tamhane's T2 kullanılmıştır

4. BULGULAR

Bu çalışma, 33 kadın ve 167 erkek olmak üzere toplam 200 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir ve tüm katılımcıların hem sağ hem de sol kulakları test edilerek toplam 400 kulak test edilmiştir.

4.1. Cinsiyete göre ortalama eşik şiddetleri karşılaştırılması

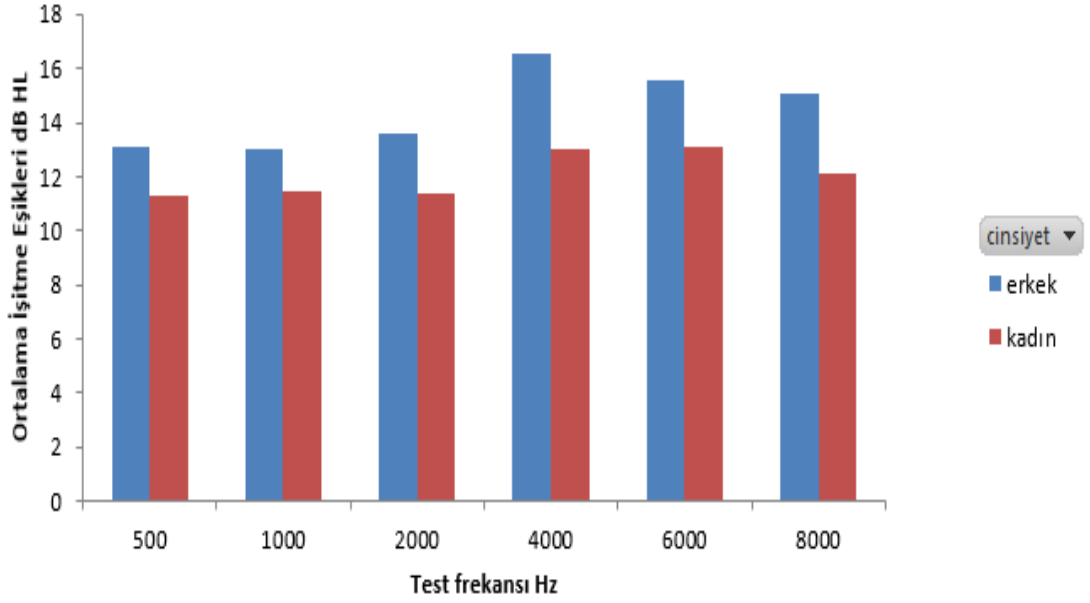
Havalimanında 1. Grup yani az gürültülü ortamda çalışan kadın ve erkek (31 kadın ve 85 erkek) kişinin test frekanslarına göre ortalama işitme eşikleri bulunmuş cinsiyetlerine göre ortalama işitme eşikleri Tablo 4-1’de gösterilmiştir. Cinsiyete göre yapılan gruplandırmada sadece 1. Grup içerisindeki bayan, erkek sayısı istatistik yapmaya elverişli olduğundan dolayı istatistik yapılmıştır. Diğer gruplardaki kadın, erkek sayısı yetersiz olduğu için istatistik test yapılamamıştır

Tablo 4-1: 1. Grupta çalışan kadın ve erkek grubun ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması

Ortalama İşitme Eşikleri (dB HL)			
Test frekansı (Hz)	Kadın (n=31)	Erkek (n=85)	p
250	10,73±2,9	10,44±2,1	0,133
500	11,29±3,5	13,09±2,3	0,000
1000	11,45±2,9	13,00±3,6	0,003
2000	11,37±3,3	13,59±4,3	0,000
4000	12,98±5,1	16,55±7,4	0,001
6000	13,14±4,8	15,52±7,6	0,022
8000	12,09±3,4	15,05±5,9	0,000
10000	15,32±6,9	15,58±9,5	0,841
12000	18,71±6,8	19,02±9,3	0,805
14000	20,14±10,3	22,93±11,1	0,731
16000	21,77±8,1	22,29±9,8	0,710

Tüm değerler ortalama ±SD olarak verilmiştir

Tablo 4-1’ de bulunan bulgulara göre 500, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000, Hz de erkeklerin işitmesi kadınlara göre daha kötü olduğu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu farkın grafikte ifadesi (Şekil 4-1)’ deki gibi gösterilmiştir.



Şekil 4-1: 1. Grupta çalışan kadın ve erkeklerin frekanlara göre ortalama işitme eşiklerinin karşılaştırma grafiği

4.2. Risk faktörü olup olmadığına göre grupların ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması

Anket sonuçlarına göre (Ek-2) havalimanında çalışan bireylerin risk faktörü olup olmadığına sınıflandırılmıştır 1. Grupta çalışan risk faktörü olan 66 kişi risk faktörü olmayan grupta 50 kişi bulunmuştur. 1. Gruptaki çalışanlar karşılaştırıldığında ortalama işitme eşikleri aşağıdaki Tablo 4-2' de gösterilmiştir. 2. Grupta çalışan risk faktörü olan 21 kişi risk faktörü olmayan grupta 10 kişi bulunmuştur. 2. Gruptaki çalışanlar karşılaştırıldığında ortalama işitme eşikleri aşağıdaki Tablo 4-2' de gösterilmiştir. 3. Gruptaki kişilerin sorulan ankette bu soruyu cevaplamadığından bu gruptaki kişilerde risk faktörü olup olmadığına göre işitme eşikleri karşılaştırılamamıştır.

Tablo 4-2: 1. Grupta çalışan bireylerin risk faktörü olup olmadığına göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması

Ortalama İşitme Eşikleri (dB HL)			
Test Frekansı	Riski Olan	Riski Olmayan	p
(Hz)	(n=66)	(n=50)	
250	10,83±2,5	10,1±2,00	0,018
500	12,65±3,4	12,55±3,4	0.018
1000	12,42±3,6	12,8±3,3	0,823
2000	12,73±4,1	13,35±4,2	0,262
4000	15,60±7,5	15,6±6,3	0,994
6000	14,35±5,3	15,6±8,8	0,182
8000	14,5±5,7	14,00±5,2	0,520
10000	16,06±7,6	14,80±10,4	0,287
12000	19,90±7,6	19±9,4	0,932
14000	19,96±8,56	20,70±10,8	0,568
16000	21,70±8,62	22,75±10,3	0,401

Tüm değerler ortalama ±SD olarak verilmiştir

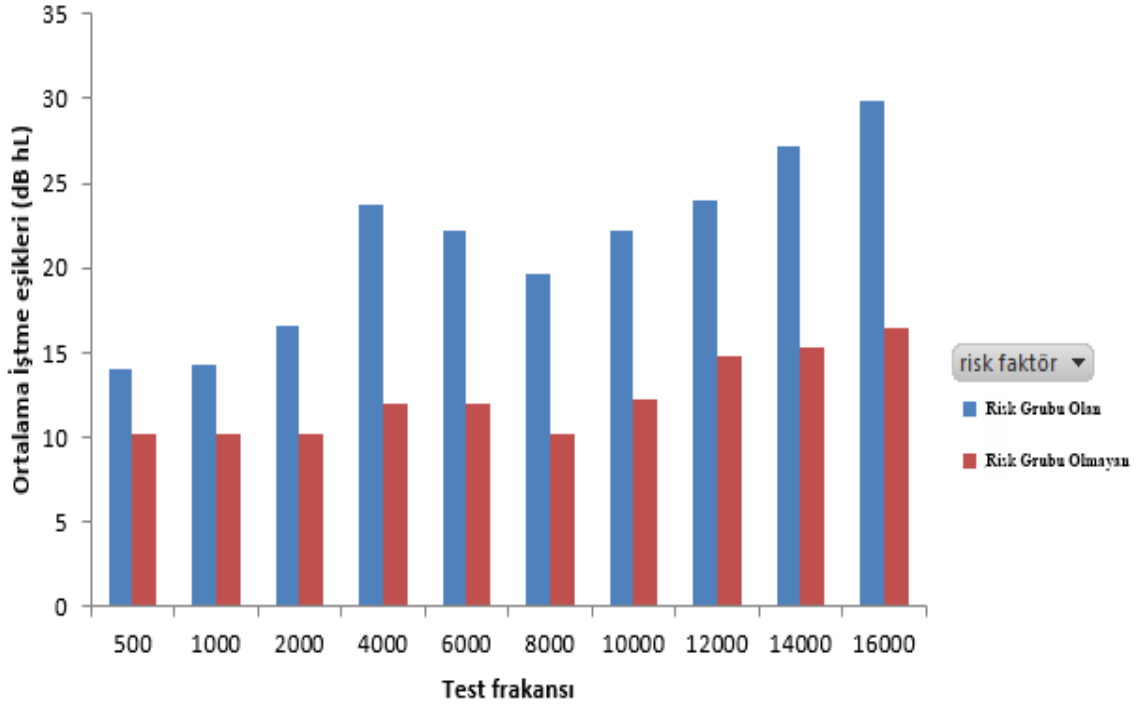
Tablo 4-2' den elde edilen verilere göre, 250, 500 Hz frekansında risk faktörü olan grubun risk faktörü olmayan gruba göre istatistiksel olarak daha kötü işitme eşiklerine sahip olduğu bulunmuştur. Bu farkın grafik olarak ifadesi (Şekil 4 -2)' de gösterilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4-3: 2. Grupta çalışan bireylerin risk faktörü olup olmadığına göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması

Ortalama İşitme Eşikleri (dB HL)			
Test frekansı	Riski Olmayan	Riski Olan	p
(Hz)	(n=10)	(n=21)	
250	10±2,0	10,83±2,5	0,227
500	10,25±1,2	14,04±2,3	0,002
1000	10,25±1,2	14,29±2,4	0,009
2000	10,25±1,2	16,54±4,7	0,002
4000	12±6,1	23,69±10,1	0,001
6000	12±6,1	22,26±10,8	0
8000	10,25±1,1	19,64±9,6	0,005
10000	14,80±10,4	22,14±10,1	0,007
12000	12,25±2,5	19,90±7,6	0,009
14000	15,25±1,1	27,14±10	0,001
16000	16,5±2,3	29,88±9,1	0,015

Tüm değerler ortalama ±SD olarak verilmiştir

Tablo 4-3' den elde edilen verilere göre, 250 Hz frekansı hariç tüm frekanslarda risk faktörü olan grubun risk faktörü olmayan gruba göre istatistiksel olarak daha kötü işitme eşiklerine sahip olduğu bulunmuştur. Bu farkın grafik olarak ifadesi Şekil 4-2' de gösterilmiştir.



Şekil 4-2: 2. Grupta çalışan bireylerin risk faktörü olup olmadığına göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılma grafiği

4.3. Çalışılan süreye göre grupların ortalama işitme eşiklerinin karşılaştırılması

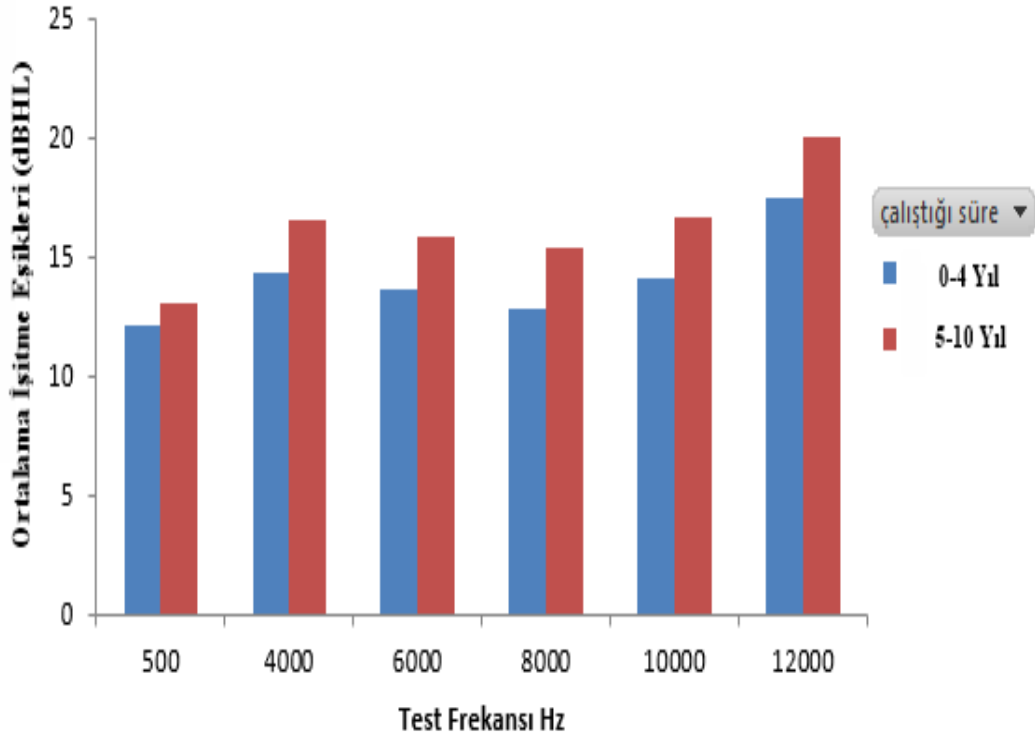
Havalimanında çalışan bireyler çalıştıkları süreye göre 0-4 yıl arasında gürültüye maruz kalanlar, 5-10 yıl arasında gürültüye maruz kalanlar olarak sınıflandırılmıştır, 1. Grupta çalışanlar kişiler karşılaştırıldığında 49 kişi, (0-4) yıl arasında 67 kişi, (5-10) yıl arasında çalışan bireylerden oluşmuştur. 1. Grupta çalışanların çalıştığı süreye göre oluşan gruplarının ortalama işitme eşikleri Tablo 4-4 'de gösterilmiştir.

Tablo 4-4: 1. Grupta çalışan kişilerin çalıştıkları süreye göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması

Ortalama İşitme Eşikleri (dB HL)			
TestFrekans	Süre (0-4 yıl)	Süre (5-10)	p
(Hz)	(n=49)	(n=67)	
250	10,25 ±2,1	10,71±2,5	0,148
500	12,09 ±2,9	12,98 ±3,6	0,049
1000	12,34 ±3,2	12,76 ±3,6	0,371
2000	12,5 ±3,5	13,35 ±4,5	0,122
4000	14,28 ±4,9	16,56 ±8,1	0,014
6000	13,62 ±5,1	15,82 ±8,1	0,018
8000	12,75 ±3,3	15,37 ±6,5	0,000
10000	14,03 ±5,5	16,60 ±10,6	0,029
12000	17,5 ±4,8	20±10,5	0,029
14000	19,18 ±6,5	21,08±11,4	0,142
16000	23,13±11,1	23,13±11,2	0,062

Tüm değerler ortalama ±SD olarak verilmiştir.

Tablo 4-4'deki bulgulardan anlaşılacağı gibi 1. Grupta çalışan 500, 4000, 6000, 8000, 1000, 12000 Hz frekanslarında 0-4 yıl arası çalışmış olan kişiler 5-10 yıl çalışmış olanlara göre işitme eşiklerinde daha iyi olduğu gözlenmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). 1. Grupta çalışan kişilerin çalıştıkları süreye göre oluşan grupların ortalama işitme eşikleri Şekil 4-3'te gösterilmiştir.



Şekil 4-3: 1. Grupta çalışan kişilerin çalıştıkları süreye göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırma grafiği

2. Grupta çalışan kişilerin çalıştıkları süreye göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması Tablo 4-5' te gösterilmiştir.

Tablo 4-5: 2. Grupta çalışan kişilerin çalıştıkları süreye göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması

Ortalama İşitme Eşikleri (dB HL)			
Test Frekansı (Hz)	Süre (0-4yıl) (n=11)	Süre (5-10) (n=20)	p
250	10 ±0	10,38±1,3	0,193
500	12,95±2,5	12,75 ±2,7	0,774
1000	12,95±2,5	13 ±2,9	0,951
2000	14,54±5,1	14,5±4,9	0,972
4000	18,63±7,6	20,62±11,9	0,483
6000	18,18±7,6	19,37±12,1	0,677
8000	15,22±4,6	17,37±4,7	0,337
10000	17,72±7,0	19,62±10,1	0,464
12000	19,31±5,4	22±10,7	0,277
14000	22,04±7,5	24±11,1	0,464
16000	25,45±9,11	25,63±11,1	0,951

Tüm değerler ortalama ±SD olarak verilmiştir.

Tablo 4-5' deki bulgulardan anlaşılacağı gibi hiç bir frakansta istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. ($p>0,05$).

3. Grupta çalışan kişilerin çalıştıkları süreye göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması Tablo 4-6' da gösterilmiştir.

Tablo 4-6: 3. Grupta çalışan kişilerin çalıştıkları süreye göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırılması

Ortalama İşitme Eşikleri (dB HL)			
Test Frekansı	Süre (0-4 yıl)	Süre (5-10)	p
(Hz)	(n=20)	(n=33)	
250	10 ±0	10,38±1,3	0,102
500	14,25±2,4	14,01±2,3	0,623
1000	14,75±3,4	14,54±2,9	0,740
2000	21 ±9,5	19,84±6,2	0,654
4000	31,62±12,8	35,22±11,3	0,134
6000	29,87±13,5	32,5±12,3	0,306
8000	21,62±11,2	20 ±4,7	0,304
10000	24,75±16,3	21,36±7,3	0,145
12000	26,87±15,8	22,80±6,3	0,065
14000	29 ±15,7	25,61±7,9	0,142
16000	32,38±14,7	28,86±8,1	0,115

Tüm değerler ortalama ±SD olarak verilmiştir.

Tablo 4-6' daki çıkan sonuçlara göre hiç bir frakansta istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır ($p>0,05$).

4.4. Çalışılan bölgeye göre grupların ortalama işitme eşiklerinin karşılaştırılması

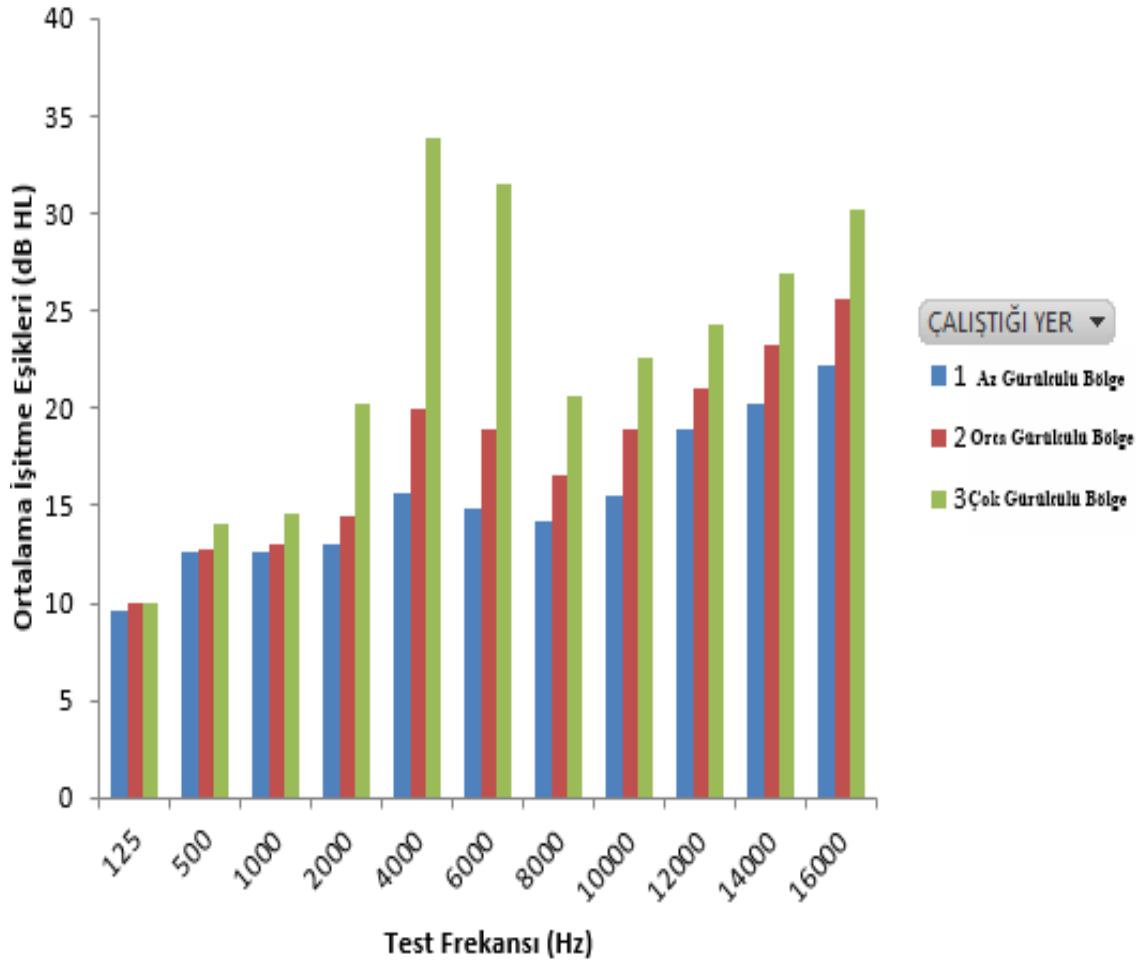
Gürültü seviyesi az olan bölgede çalışan bireylerin oluşturduğu grup 1, gürültü seviyesi orta olan bölgede çalışan bireylerin oluşturduğu grup 2, gürültü seviyesi fazla olan bölgede çalışan bireylerin oluşturduğu grup 3' deki bireylerin ortalama işitme eşik değerleri Tablo 4-7'de gösterilmiştir.



Tablo: 4-7 Çalışılan bölgeye göre gruplar arası işitme eşiklerinin karşılaştırılması

Test	Grup 1	Grup 2	Grup 3	P	p	p
Frekans	dB HL	dB HL	dB HL			
(Hz)	(n=116)	(n=31)	(n=53)	1-2	1-3	2-3
250	10,52	10,24	10,05	0,459	0,022	0,536
500	12,61	12,82	14,10	0,934	0,000	0,006
1000	12,59	12,98	14,62	0,721	0,043	0,001
2000	13,00	14,52	20,28	0,084	0,046	0,007
4000	15,60	19,92	33,87	0,009	0,000	0,029
6000	14,89	18,95	31,51	0,017	0,000	0,006
8000	14,27	16,61	20,61	0,159	0,013	0,013
10000	15,52	18,95	22,64	0,039	0,024	0,082
12000	18,94	21,05	24,34	0,295	0,000	0,115
14000	20,28	23,31	26,89	0,102	0,000	0,103
16000	22,16	25,56	30,19	0,062	0,029	0,022

Tablo 4-7'deki bulgulardan anlaşılacağı gibi çalıştığı bölgeler arasında farklılık çıkan frekanslar karşılaştırıldığında grup (1-3) arasında tüm frekanslarda anlamlı farklılık görülmüştür ($p < 0,05$). Grup (2-3) arasında 500 Hz- 14000 Hz arasında tüm frekanslarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür ($p < 0,05$). 4000, 6000 Hz'de grup (1-2), grup (1-3) ve grup (2-3) arasında istatistiksel anlamlılık gözlenmiştir ($p < 0,05$). Gruplar arası karşılaştırma grafiği Şekil 4-4' te gösterilmiştir.



Şekil 4-4: Çalışılan bölgelere göre ortalama işitme eşiklerinin karşılaştırılma grafiği

5. TARTIŞMA

Gürültüye bağılı işitme kaybı, dünyada ve ülkemizde sık görülen ve geriye dönüşümsüz olan önemli bir meslek hastalığıdır. Hava trafiğinde meydana gelen artışlar gürültüyü ve GBİK problemlerini günümüzde artırmaktadır. Havacılıkta oluşan en yoğun gürültüyü motor gücü kuvvetli hava araçları oluşturmaktadır. Bilinen ses kaynaklarından daha fazla gürültü oluşturan uçak gürültüsü apronda ve yer hizmetlerinde çalışan işçilerde GBİK meydana gelmesine neden olmaktadır (Şenkal, 2013).

Gürültünün kısa süreli etkileri işitme eşiklerinde geçici bir artış meydana getirir. Gürültü seviyesi 85 dB'i aşan ve tekrarlanan maruziyetler kokleadaki tüy hücrelerinde harabiyet oluşturur ve yüksek frekanslarda kalıcı işitme kayıplarına sebep olur. Kulak kanalının doğal rezonans özelliği nedeniyle işitme kaybı 4-6 kHz'de oluşmaktadır (Leikin et al.,2000).

Gürültüye bağılı işitme kaybı diğer işitme kaybı türlerinden odyogram bulguları geçmişte tekrarlanma hikayesi, aşırı gürültüye maruziyet sebeplerinden ötürü kolaylıkla ayrılır. İşitme eşik ortalamalarını artırabilir, çınlama meydana getirebilir. Arka plan gürültüsü varlığında konuşmayı ayırt etmede sıkıntılar oluşturur. Nabız, kan basıncında artış ve kan damarlarının daralması gibi sorunların oluşumuna ek olarak sinirlilik, zihinsel yorgunluk, duygusallık, hayal kırıklığı ve düşük verimlilik gibi psikolojik sonuçlar ortaya çıkabilir (Coles et al ,2004).

Gürültüye etkileri nedeniyle korti organının diğer bölgelerinin zarar görmesi bazal kısmına göre daha geç olur. Bu alan 3-6 kHz bölgesini içine alır ve bu frekanslarda işitme kaybı oluşur. Şiddeti düşük olan sesler tüy hücrelerinin hafif derecede tahrip olmasına sebep olurken, şiddeti yüksek olan sesler uç hücre bağlantılarına zarar verdiği ve bu hücrelerde kırılmalar oluşturduğu belirlenmiştir (Wenthold, Bredt, & Nicoll,2000). GBİK gürültü maruziyetine 3-5 yıl kalındıktan sonra başlamaktadır (Bauer, Korpert, & Neuberger,1991).

Geçici darbe gürültüsü, sanayi ile ilgili çalışma ortamlarında, sabit gürültünün üzerine sürekli gürültünün eklenmesiyle ortaya çıkmaktadır. Darbe gürültüsüne maruziyet tek başına olduğu duruma göre sürekli gürültünün darbe gürültüsüyle beraber

olduğu durumda işitme eşiklerinin daha belirgin olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum akustik gürültünün oluşturduğu etkileri artırmaktadır. Gürültü varlığının 100 dB altında olduğu durumlarda iç kulakta hasar gelişim ihtimalini azaltmaktadır (Touma, 1992).

GBİK modern endüstrilerde yaygın bir mesleki tehlikedir. Bu patolojik olgu 10-15 yıldan daha fazla gürültü maruziyetinde ilerlerken daha sonraki dönemlerde yavaşlama eğilimi göstermektedir. Bu durum sensorinöral işitme kaybı meydana getirir. ABD’ de mesleki tehlike ile açılan tazminat davaları tazminat taleplerinin en yaygın nedenini oluşturmaktadır (Daniell et al., 2006).

Yaptığımız çalışmada cinsiyet, risk faktörü, çalışılan süre, çalışılan bölgeye göre 125, 250, 500, 1000, 2000 ,4000, 6000 , 8000, 10000, 12000, 14000 ve 16000 Hz’deki işitme eşikleri belirlenmiştir. İşitme eşik ortalamaları karşılaştırılmıştır.

Literatürde gürültüyle ilgili parametrelerden cinsiyet açısından incelendiğinde gürültüye maruziyetin fazla olduğu işlerde kadınların işitme kaybının erkeklere göre daha az olduğu anlaşılmıştır. Erkeklerin gürültüye maruz kalma olasılığının kadınlara oranla yüksek olduğu düşünülmektedir (Hallberg & Jansson, 1996).

Nelson ve ark. 2005’ te yaptıkları çalışmaların sonucunda mesleki gürültüye maruz kalmanın kadınlarda etkilerinin erkeklere göre daha düşük ve az olduğunu bildirmiştir. GBİK ön tanısı açısından erkeklerin kadınlara göre 3 kat daha riskli olduğunu bildirmişlerdir (Nelson et al., 2005). Sergio ve arkadaşlarının yaptığı Brezilyada trafik gürültüsüne maruz kalan işçilerdeki gürültüye bağlı işitme kaybı incelenmesinde gürültüye maruziyet açısından kadınlar ve erkekler arasında önemli bir fark olmadığı belirtmişlerdir (Barbosa & Cardoso, 2005).

Ribeiro ve arkadaşları (Ribeiro & Câmara, 2006) Tayvan’daki havaalanı çalışanlarındaki (% 41,9) GBİK oranının düşük olduğunu ileri sürmüşler ve cinsiyetin GBİK için öneminin olup olmadığına dair sorular sormuşlar, çalışma neticesinde erkeklerin işitme kaybı oranının (4:3) kadınlara göre daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır. Konu ile alakalı referans çalışmalar da incelendiğinde erkeklerin kadınlara göre gürültü maruziyetine daha meyilli olabileceği düşünülmüştür.

Bizim yaptığımız çalışmada 1. Grupta yani az gürültüye maruz kalan grupta çalışan kadın ve erkeklerin işitme eşiklerinin ortalaması karşılaştırılmıştır. 500, 1000,

2000, 4000, 8000 Hz' de istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunmuştur ($p<0,05$). Bu durum kadın sayısının çalışma içerisinde az olmasından veya çalışma içerisinde erkeklerin gürültüsü fazla olan bölgelerde sayılarının fazla olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Bizim bulduğumuz sonuçlar literatüre uyum göstermiştir.

Kiukaanniemi ve arkadaşları (Kiukaanniemi, Löppönen, & Sorri, 1992) askere yeni alınan otolojik olarak sağlıklı 39 kişiye askere yeni dahil olduklarında ve askerliklerinin birinci yılından sonra (0.25- 8 kHz) ve yüksek frekans (0,5-20 kHz) odyometrik değerlendirme yapılmış düşük ve yüksek frekanslarda gürültüye bağlı olarak işitme kaybı olup olmadığını araştırmışlardır. Sağ kulak saf ses ortalamalarında bir yıllık hizmet süresinin ardından istatistiksel olarak anlamlı bulunan ortalama 5 dB lik kayıp bulunmuştur. Sol kulakta ise anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Yüksek frekanslarda anlamlı bir eşik düşüşü görülmüş ve işitmede ki bu bozulma silah atışının sağ taraftan yapılması ve gürültüye sağ taraftan maruz kalınmasına bağlanmıştır. Askere yeni alınan bireylerde çalıştığı ortam bakımından risk faktörünün olduğu tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada 1. Grup, 2. Grup (az,orta) gürültüye maruz kalan bireylerde risk faktörü olup olmadığı araştırılmış 1. Grupta çalışan bireylerde 250,500 Hz 2. Grupta çalışan bireylerde 250 Hz hariç diğer frekanslarda anlamlılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). 2. Grupta çalışan bireyler ağırlıklı olarak havalimanı apron sahasında çalışan uçak iniş kalkışı esnasında gürültüye maruz kalan bireylerden oluşmuştur.Bu durum literatürle uyum göstermiştir.

Nairobi'de Jomo Kenyatta Uluslararası Havalimanında gürültüye bağlı işitme kaybının işçilerde meydana getirdiği etkinin araştırıldığı bir çalışmada çalışmaya 249 birey dahil edilmiş, gürültüye maruziyet süreleri incelenmiş 0-4 yıl çalışan grupta 56 kişi , 4-9 yıl çalışan grupta 80 kişi gözlenmiştir. 0,4 yıl çalışan grupta 12 kişide, 4-9 yıl çalışan grupta 10 kişide gürültüye bağlı işitme kaybı gözlenmiştir. Maruziyet süresi GBİK için risk faktörü oluşturmaktadır. Çalışmada GBİK'li olan ve olmayan gruplar arasında gürültüye maruziyet süreleri açısından anlamlı bir fark görülememiştir. Bu sonucun alınan örneklemin az olmasından ve GBİK teşhisinin zor olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür (Anino, Afullo, & Otieno, 2010).

Nairobi'de yapılan çalışmada 10 yılın üzerinde çalışanlarda 4 kHz bölgesindeki gürültüye maruziyet incelendiğinde GBİK oluşumunda anlamlı sonuçların ortaya çıkabileceği düşünülmüştür.

GBİK oluşumunda gürültü şiddetinin etkisi önemli olsa da gürültü maruziyetinin başka ifade ile gürültü süresinin etkisi de önemlidir. Gürültü maruziyetinin etkisinin birikmesi sonucu işitme kaybı zamanla meydana gelebilmektedir. Philadelphia'da 99-118 dB şiddetinde aralıklı gürültüye maruz kalan 295 kişi üzerinde yapılan bir araştırmada maruziyet süresi ile işitme kaybı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çıkan sonuçlara göre, 5-19 yılı kapsayan çalışma sürelerinin, işitme eşikleri ortalamalarında herhangi bir farklılığa neden olmayacağı ancak maruziyet süresi 20 yılı aşarsa artışın anlamlı olacağı söylenmiştir (Sataloff, Sataloff, Menduke, Yerg, & Gore, 1984). Johnson ve Harris 95 dB üzerinde gürültüye 20 yıl süre ile maruz kalanlarda %36 oranında mesleki GBİK gelişimin olduğunu bulmuşlardır (Sataloff et al., 1984).

Farouk ve ark' nin tekstil fabrikasında yaptıkları çalışmada GBİK ön tanılı oranını gürültülü ortamda 5-14 yıl çalışanlarda %30, 25 yıl ve üzeri çalışanlarda %40 olarak bulmuşlardır (Shakhatreh, Abdul-Baqi, & Turk, 2000). Ekekve ve ark. baskı endüstrisinde çalışan işçilerde yaptıkları çalışmada 15 yıl üzeri gürültülü ortamda çalışanlarda GBİK ön tanılı sıklığını %57 oranında bulmuşlardır (Ekekve & W O Owolawi, 2019).

Kotoka Uluslararası Havalimanında yapılan çalışmada havalimanında oluşan uçak gürültüsünün oluşturduğu maruziyet zamanına bakılmaksızın havalimanında çalışan kişiler ve havalimanı yakınında oturan insanlar gürültüden etkilenebileceği ve gürültüye bağlı işitme kaybı meydana gelebileceğine dair bir çalışma yapılmıştır. Uçak gürültüsünden 1-5 yıl çalışan bireylerle 15-20 yıl çalışan bireylerin etkilenmesinin aynı düzeyde olduğu belirlenmiştir. Havalimanında uçağa yakın alanlarda çalışan işçilerin kulak koruyucu takmadıkları veya gürültü seviyesini azaltmayan eski kulak koruyucular taktıkları gözlenmiştir (Asamoah-Baidoo & Arnold, 2011).

Bizim çalışmamızda, 0-4 yıl arasında çalışmış bireyler, 5-10 yıl arasında çalışan bireyler grup 1, grup 2, grup 3 olarak çalıştıkları alanlara göre gürültüye maruziyet sürelerine göre değerlendirilmiş, 1. Grupta 5-10 yıl arasında çalışmış bireylerde 0-4 yıl arasında çalışan bireylere göre işitme eşik ortalamalarının 500, 4000, 6000, 10000, 12000 Hz' de daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). 2 ve 3. Grupta çalışan bireyler çalıştıkları süreye göre ortalama işitme eşikleri karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmemiştir. Jomo Kenyatta Uluslararası Havalimanında aynı şekilde yapılan yapılan çalışmada anlamlı bir fark görülmemiştir. Philadelphia'da yapılan çalışmada da

anlamlı bir fark görülmemiştir. Maruziyet süresi arttıkça GBİK meydana gelme oranı artmaktadır. Fakat çalışmamızda 10 yılın üzerinde gürültüye maruz kalan çalışan olmaması GBİK ön tanım sıklık oranının düşük olmasına neden olmuştur. GBİK oluşturma riskini arttırmış olabilecek etmenin 3. Grup bölgesinde (apron, uçak yanaşma) çalışan bireylerin daha çok gürültüye maruziyetleri olabileceği tahmin edilmiştir.

Benavides'in, İspanyada demir çelik fabrikasında çalışan 1232 çalışan üzerinde yapılan çalışmada gürültüye az miktarda maruz kalan işçilerin %7.2'si, gürültüye orta seviyede maruz kalanların %11.7'si ve gürültüye yüksek seviyede maruz kalanların %13.2'si gürültünün etkisi ile işitme kaybı yaşamıştır. Gürültüye bağlı işitme kaybı oranları ortamdaki gürültü miktarı arttıkça da artmaktadır. Literatürle uyumlu olarak, çalışmamızda gürültünün şiddetine bağlı olarak yüksek gürültüye maruz kalan bölgelerde çalışanlarda işitme kaybı oranının daha fazla çıktığı tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Karaçi Havalimanında yapılan bir çalışmada 250 kişi gürültüden etkilenen, 150 kişi gürültüden etkilenmeyen 400 kişi ile yapılmıştır. Gürültüye maruz kalan grup pist çalışanlarından gürültüye maruz kalmayan grup Karaçi eteklerinde yaşayan köylülerden seçilmiş, işitme eşik seviyeleri ve gürültü maruziyetleri karşılaştırılmıştır. Gürültüye maruz kalan grupla kalmayan grup arasında işitme eşik seviyeleri bakımından 30dB lik anlamlı fark tespit edilmiştir ($p < 0.5$)(Ather Siddiqui & Ahmed Siddiqui, 2008). Parnel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada farklı iki bölgedeki işitme seviyelerini ölçmüşlerdir. Los Angeles Uluslararası Havaalanına yakın, 76 ila 101 dB(A) seviyesinde uçak gürültüsü olan bölge birinci bölgedir, ikinci bölge ise benzer demografik özelliklere sahip fakat uçak gürültüsünün çok az olduğu bölgedir. Çalışmada uçak gürültüsüne maruz kalan grubun işitme kayıplarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Parnel, Nagel, & Cohen,1972).

Yaptığımız çalışmada az gürültüye maruz kalanlar grup 1, orta gürültüye maruz kalanlar grup 2, fazla gürültüye maruz kalanlarda grup 3 olarak adlandırılmıştır. Grup 1 dış hat giden yolcu, dış hat arındırılmış yolcu, iç hat giden yolcu alanlarında çalışan bireylerden oluşmuş ve bu alanlarda ortalama maruz kalınan gürültü seviyesi 48 dBA olarak ölçülmüştür. Grup 2 apron saha alanında çalışanlardan oluşmuş, bu alanda ortalama maruz kalınan gürültü seviyesi 60 dBA olarak ölçülmüştür. Grup 3 şut altı bölgesi ve apron uçak yanaşma bölgesinde çalışanlardan oluşmuş, gürültü seviyesi bir

çok frekansta 85 dB'in üzerinde çıkmış ölçüm yaparken alınan güvenlik önlemleri nedeniyle uçağa ve şut altı bölgesine yeterince yaklaşmadığımızdan bu alanlardaki ortalama maruz kalınan gürültü seviyesi ortalama 77 dBA olarak ölçülmüştür Grup 2 ve grup 3'te çalışanların gürültüye daha fazla maruz kaldığı ve işitme kaybı olasılıklarının arttığı tespit edilmiştir.

Kişilerin çalıştığı ortamda bulunan ortalama gürültü miktarı artarsa ve gürültülü iş yerinde ortalama çalışma süresi artarsa gürültüye bağlı işitme kaybı artar. Türkkahraman ve arkadaşlarının (Türkkahraman, 2003) hidroelektrik santrali çalışanları üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada, gürültüye maruziyet süresi ve ortamdaki gürültü düzeyi ile işitme kaybı arasında da pozitif ilişki elde edilmiştir. Hiçbir işitme problemi olmayan aynı cinsiyette olan ve yaş grubunda olan kontrol grubundaki kişilerin odyometri sonuçları ile gürültülü işyerlerinde çalışan kişilerin odyometri sonuçları ile kıyaslandığında; 4 kHz, 6 kHz 8 kHz, 10 kHz, 12 kHz bölgelerinde anlamlı farklar olduğu saptanmıştır ($P<0.05$).

Başka bir çalışmada 204 tekstil işçisi 3 gruba ayrılmış, Gürültüye maruz kalan (>90 dBA), daha az gürültülü (85-90dBA); ve gürültüye maruz kalmayan grup (<85 dBA) karşılaştırılmıştır. Yapılan analizlerde gürültüye maruz kalan grup her yaşta tüm frekanslarda işitme eşiklerinde yükselme gözlenmiştir. Gürültüye maruz kalma süresine bağlı olarak işitme eşik seviyelerinde artış gözlemlenmiştir. GBİK prevalansı 3 grup için sırayla % 79.8, % 11.3 ve % 2.9 olarak kaydedilmiştir (Osibogun et al., 2000).

Bizim çalışmamızda grup (1-3) arasında tüm frekanslarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Grup (2-3) arasında 500 Hz- 14000 Hz arasında tüm frekanslarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). 4000, 6000 Hz'de grup (1-2), grup (1-3) ve grup (2-3) arasında istatistiksel anlamlılık gözlenmiştir Gürültüye en fazla maruz kalan 3. grup şut altı bölgesi ve apron uçak yanaşma bölgesinde çalışanlardan oluşmuştur, Çalışılan bölgedeki gürültüye maruziyetin fazla olması işitme eşiklerini kötüleştirmiştir. Bu durum çalışmamızın literatürle uyumlu olduğunu göstermektedir.

Gürültüye maruziyetin ve etkilerinin önlenmesi yasalara bağlıdır. Gürültüye maruz kalma süresinin azaltılması için akustik olarak daha sağlıklı çalışma ortamlarının oluşturulmasına ihtiyaç vardır. Çalışanlara işitmeyi koruma hakkında eğitimler verilmeli şirketler bu konunun önemini, faydalarını çalışanlara anlatmalıdırlar (Royster et al.

1986). Hazırlanan anketlerde sorulan sorularla çalışanların ne kadar gürültüden etkilendikleri tespit edilebilir ve çalışanları korumak için uygun programların oluşturulması sağlanabilir. Havalimanlarında uygun mühendislik kontrolleri ile gürültü seviyelerini kabul edilebilir seviyelere kadar kontrol etmek mümkün olabilir (Methner et al., 2005)

İşitmenin korunması için kulak koruyucu donanımların nasıl kullanılması gerektiği hakkında çalışanlara eğitimlerinin verilmesi önemlidir. Kulak tıkacı ve ses seviyesi düşürücü kulaklıklar uygun bir şekilde takıldığında ses seviyesini 25 dB'e kadar azaltabilmektedir (Jensen et al., 1978).

Odyolojik değerlendirme ile işitmenin bir yıllık süreçteki değişimi belirlenebilir. GBİK kademeli olarak meydana geldiğinden çalışanlar bunu farkedemeyebilirler fakat yapılacak odyolojik testlerle erken dönemde oluşabilecek işitme kaybı önlenir. (Royster et al. 1986).

Gürültülü bölgede çalışan bireylerde yapılan odyometrik ölçümlerde 2000, 3000, 4000 Hz frekansta yaklaşık 10 dB veya daha fazla kayıp belirlendiği durumlarda 1 ay içinde odyolojik testler alanında uzman kişiler tarafından tekrarlanmalı eğer ikinci yapılan test birinci ile uyumlu ise işitmeyi korumaya yönelik programlar uygulanmalıdır.

Gürültülü işyerlerinde çalışanlar etkili işitme programlarının en son aşaması olarak kişisel koruyucu donanımların kullanılması gerekmektedir. Gürültü maruziyeti fazla olan ortamda çalışan bireyler özellikle kişisel koruyucu donanımları kullanma hususunda dikkatli olmalıdırlar. Bu konudaki alınması gereken önlemler işyerine iletilmelidir

Uygun ve etkili sonuç verecek kişisel kulak koruyucularının temin edilerek işçilere verilmesi sağlanmalıdır. Çalışanların gürültü ve zararları konusunda eğitilmesi sağlanmalı ve etkili korunma yöntemleri öğretilmelidir. Çalışanların gürültüden etkilenme düzeyleri ve ortaya çıkan işitme kayıplarının kayıtları tutulmalıdır

Gürültülü ortamda çalışan bireylerin, bir süre, mevzuatın belirlediği gürültü sınır değerinin altında olan bölgelerde çalışmalarını gürültünün çalışanlar üzerinde etkisinin azalması için sağlanmalıdır. Gürültü, GBİK, akustik travma ve ilgili mevzuat mutlaka KBB ve odyoloji eğitiminin bir parçası olmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ahmad, M., Bohne, B. A., & Harding, G. W. (2003). An in vivo tracer study of noise-induced damage to the reticular lamina. *Hearing Research*, 175(1–2), 82–100. [https://doi.org/10.1016/S0378-5955\(02\)00713-X](https://doi.org/10.1016/S0378-5955(02)00713-X)
- Akın ŞENKAL, Ö., Aydın, E., Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Hastanesi, B., Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği, K., ve Konuşma Bozuklukları Uzmanı, O., Üniversitesi Tıp Fakültesi, B., ... Üniversitesi Adana Uygulama ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Kliniği, B. (2013). Havacılıkta İşitme ve Gürültüye Bağlı İşitme Kayıpları Hearing and Noise-Induced Hearing Loss in Aviation. In *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci* (Vol. 21). Retrieved from <http://dergi.kbb-bbc.org.tr/uploads/pdf/kbb21-2-1.pdf>
- Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Akyıldız N, editor. Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi; 1998. 3-56 p.
- Akyıldız NA. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Cilt 2. Ankara: Bilimsel TıpYayınevi; 1998. pp. 57- 66.
- Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. 1. Baskı, Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi, 1998: 22-102.
- Anino, J. O., Afullo, A., & Otieno, F. (2010). Occupational noise-induced hearing loss among workers at Jomo Kenyatta International Airport, Nairobi. *East African Medical Journal*, 87(2), 49–57. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23057256>
- Asamoah-Baidoo, A., & Arnold. (2011). *Noise-Induced Hearing Loss among Workers at the Kotoka International Airport*. Retrieved from <http://ir.knust.edu.gh/xmlui/handle/123456789/4731?show=full>
- Assessing the Burden of Disease from Work-Related Hearing Impairment at National and Local Levels. World Health Organization179 Protection of the Human Environment. Environmental Burden of Disease Series, No. 9. Geneva

- Ather Siddiqui, I., & Ahmed Siddiqui, R. (2008). The effect of excessive noise exposure on the hearing thresholds of aviation workers in Karachi. In *Pakistan Journal of Medical Sciences* (Vol. 24).
- Babisch M. Night noise guidelines for europe. WHO 2002
http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf Erişim tarihi: 5 ocak 2016.
- Barbosa, A. S. M., & Cardoso, M. R. A. (2005). Hearing loss among workers exposed to road traffic noise in the city of São Paulo in Brazil. *Auris Nasus Larynx*, 32(1), 17–21. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2004.11.012>
- Barrientos, M.C., Lendrum, D.C. and Steenland, K., 2004. Occupational Noise;
- Berger EH, Ward WD, Morrill JC, Royster LH: Noise and hearing conservation manual. Arkon, OH: American Industrial Hygiene Association; 1986.
- Brownell, W. E. (1990). Outer hair cell electromotility and otoacoustic emissions. *Ear and Hearing*, 11(2), 82–92. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2187727>
- Caiazzo, A. J., & Tonndorf, J. (n.d.). Ear canal resonance and temporary threshold shift. *Otolaryngology*, 86(5), ORL-820. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/114954>
- Campbell, J. B., Pearman, K., & Nahl, S. S. (1986). Basilar artery ectasia: a rare cause of sensorineural deafness. *The Journal of Laryngology and Otology*, 100(3), 333–335. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3950503>
- Chen, G. Di. (2002). Effect of hypoxia on noise-induced auditory impairment. *Hearing Research*. [https://doi.org/10.1016/S0378-5955\(02\)00582-8](https://doi.org/10.1016/S0378-5955(02)00582-8)
- Cheng, A. G., Cunningham, L. L., & Rubel, E. W. (2005). Mechanisms of hair cell death and protection. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 13(6), 343–348. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16282762>
- Chung, D. Y. (1978). The effect of middle ear disorders on noise-induced hearing loss. *Journal of the American Auditory Society*, 4(2), 77–80. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/738920>

- Coleman, J. W. (1976). Age Dependent Changes and Acoustic Trauma in the Spiral Organ of the Guinea Pig. *Scandinavian Audiology*, 5(2), 63–68. <https://doi.org/10.3109/01050397609043096>
- Coles R.R.A., Lutman M.E. & Buffin J.T. (2000) Guidelines on the diagnosis of noise induced hearing loss for medicolegal purposes. *Clin. Otolaryngol.* 25, 264-273
- Daniell, W. E., Swan, S. S., McDaniel, M.M., Camp, J.E., Cohen, M.A., Stebbins, J.G. [2006]. Noise exposure and hearing loss prevention programmes after 20 years of regulations
- Danto, J., & Caiazzo, A. J. (n.d.). Auditory effects of noise on infant and adult guinea pigs. *Journal of the American Audiology Society*, 3(2), 99–101. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/914680>
- Davies, H.W., 2002. Exposure to occupational noise and risk of cardiovascular disease: a retrospective cohort study, PhD Thesis, The University of British Columbia, Canada. in the United States. *Occup. Environ. Med.* 63;343-351.
- Devren M. Gürültüye bağlı işitme kayıplı olguların odyolojik bulguları ve psiko-sosyal yönden karşılaştırılması (Doktora tezi). Edirne: Trakya Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü;1999
- Dieroff. H.G. Zur Geschlechtsunterschiedlichen LSrmfestigkeit. *Arch. Ohr. Nas. Kehlkopfheilk.*,1961; 177:282-289
- Dohi. K. Influence of Impaired Tympanic Membrane on Occupational Deafness. *J. Otorhinolaryngol. Soc. Jap.* 1953;56:39–44.
- Ekekwe, O., & W O Owolawi, D. (2019). *Noise-Induced Hearing Loss among Nigeria Printing Industrial Workers.*
- Flint, P. W., Haughey, B. H., Lund, V. J., Niparko, J. K., Robbins, K. T., Thomas, J. R., & Lesperance, M. M. (n.d.). *Cummings otolaryngology: head & neck surgery.*
- Flodgren E, & Kylin, B. (1960). Sex differences in hearing in relation to noise exposure. *Acta Oto-Laryngologica*, 52, 358–366. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13700309>
- Franks, J.R., 2001. Hearing measurement, in Occupational Exposure to Noise:

- Evaluation, Prevention and Control, pp.182-232, Eds. Goelzer, B.,
Güler Ç, Çobanoğlu Z. Gürültü. Sağlık Çevre sağlığı temel kaynak dizisi no:19.
Ankara:1994:11.
- Gluckman JL, Meyerhoff WL, editors. Otolaryngology. London: Saunders; 1991. p.23–59.
- Hallberg, L. R.-M., & Jansson, G. (1996). Women with noise-induced hearing loss: An invisible group? *British Journal of Audiology*, 30(5), 340–345.
<https://doi.org/10.3109/03005369609076782>
- Hansen, C.H., Sehrndt, G.A., Publication Series from the Federal Institute for Occupational Safety and Health, Document published on behalf of the World Health Organization-Dortmund, Berlin.
- Helzner, E.P., 2004. The epidemiology of hearing loss in older adults, PhD Thesis, University of Pittsburgh, USA
- Henderson, D, Subramaniam, M., Papazian, M., & Spongr, V. P. (1994). The role of middle ear muscles in the development of resistance to noise induced hearing loss. *Hearing Research*, 74(1–2), 22–28. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8040091>
- Henderson, Donald, Bielefeld, E. C., Harris, K. C., & Hu, B. H. (2006). The Role of Oxidative Stress in Noise-Induced Hearing Loss. *Ear and Hearing*, 27(1), 1–19. <https://doi.org/10.1097/01.aud.0000191942.36672.f3>
- Hétu, R., Riverin, L., Lalande, N., Getty, L., & St-Cyr, C. (1988). Qualitative analysis of the handicap associated with occupational hearing loss. *British Journal of Audiology*, 22(4), 251–264. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3242715>
- Howel R.W. A Seven-Year Review of Measured Hearing Levels in Male Manual Steel workers with High Initial Thresholds. *Br. J. Ing. Med.*1978; 35:27-31.
- İkiz AÖ. Ses fiziği ve orta kulak mekaniği. In: Çelik O, editor. Otoloji ve Nörotoloji. İstanbul: Elit Ofset Matbaacılık; 2013. p. 113–30.
- Jensen, P., Jokel, CR., Miller, LN., [1978]. Industrial Noise control manual. CDC, Ohio. Pp 72-74.

- Kanlıkama M. İşitme fizyolojisi. In: Çelik O, editor. *Otoloji ve Nörootoloji*. İstanbul: Elit Ofset Matbaacılık; 2013. p. 59–84.
- Kiukaanniemi, H., Löppönen, H., & Sorri, M. (1992). Noise-induced low- and high-frequency hearing losses in Finnish conscripts. *Military Medicine*, *157*(9), 480–482. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1454196>
- Lonsbury-Martin BL, Martin GK. Noise induced hearing loss. Cummings CW (editors). Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery. 4. Baskı, Philadelphia:Elsevier Mosby, 2005; 2906- 2925 Merchant SN, Rosowski JJ. Auditory Physiology. In: Gulya AJ, Glasscock ME, editors. Glasscock–Shambaugh Surgery of the Ear. 5th editio. Spain: BC Decker Inc; 2003. p. 59–75.
- Methner, MM., Delaney, LJ., Tubbs, RL. [2005]. Health hazard evaluation report 2004-0101-2953 Transportation security administration-Baltimore Washington International Airport. CDC. Maryland.
- M.C. Branch. Selected airport noise analysis issues:1992. Erişim:www.temple.edu/departments/CETP/environ10.html Erişim Tarihi: 12.4.2014.
- McBride, D. I., & Williams, S. (2001). Audiometric notch as a sign of noise induced hearing loss. *Occupational and Environmental Medicine*, *58*(1), 46–51. <https://doi.org/10.1136/oem.58.1.46>
- Mills Samir JH, Khariwala S, Weber PC. İşitmenin Anatomi ve Fizyolojisi. In: Bailey BJ, Johnson JT, Newlands SD, editors. Baş&Boyun Cerrahisi -Otolarengoloji. 4th ed. Ankara: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. p. 1883–904.
- Minor LB. Physiological principles of vestibular function on earth and in space. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*:118:5-15, 1998.
- Morata, T. (1999). Is it still necessary to conduct research on noise-induced hearing loss? *Noise & Health*, *1*(2), 3–6. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12689503>
- Nelson, D. I., Nelson, R. Y., Concha-Barrientos, M., & Fingerhut, M. (2005). The global burden of occupational noise-induced hearing loss. *American Journal of Industrial Medicine*, *48*(6), 446–458. <https://doi.org/10.1002/ajim.20223>

- Nordmann, A. S., Bohne, B. A., & Harding, G. W. (2000). Histopathological differences between temporary and permanent threshold shift. *Hearing Research*, 139(1–2), 13–30. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10601709>
- Nunez D.G., "Cause and Effects of Noise Pollution" Student Paper, 45-56(1998).
- Oishi, N., & Schacht, J. (2011). Emerging treatments for noise-induced hearing loss. *Expert Opinion on Emerging Drugs*, 16(2), 235–245. <https://doi.org/10.1517/14728214.2011.552427>
- Op de Beeck, K., Schacht, J., & Van Camp, G. (2011). Apoptosis in acquired and genetic hearing impairment: the programmed death of the hair cell. *Hearing Research*, 281(1–2), 18–27. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2011.07.002>
- Orchik, D. J., Schmaier, D. R., Shea, J. J., Emmett, J. R., Moretz, W. H., & Shea, J. J. (1987). Sensorineural hearing loss in cordless telephone injury. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery: Official Journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 96(1), 30–33. <https://doi.org/10.1177/019459988709600105>
- Osibogun A., Igweze LA., Adeniran L.O. [2000]. Noise-induced hearing loss among textile workers in Lagos metropolis. *Niger Postgrad Med J* ;7(3): 104-11
- Öztürk A. Bir iş yerinde katılımcı yöntemlerle gürültü kontrol programının uygulanması ve sonuçları (Doktora Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2010
- Öztürk A. Döküm iş kolunda gürültü ve etkileyen etmenlerin değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2004. Donaldson JA, Ducker LG. Anatomy of the ear. In: Paperella MM, Shumrick DA,
- Pouryaghoub, G., Mehrdad, R., & Mohammadi, S. (2007). Interaction of smoking and occupational noise exposure on hearing loss: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 7(1), 137. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-137>
- Pye, A. (1974). Acoustic trauma after double exposure in mammals. *Audiology: Official Organ of the International Society of Audiology*, 13(4), 320–325. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4411821>

- Rabinowitz, P. M. (n.d.). *Noise-Induced Hearing Loss*. Retrieved from <http://hannaziegler.tripod.com/ent/varia/rabinowi.pdf>
- Ribeiro, A. M. D., & Câmara, V. de M. (2006). [Hearing loss by continuous exposure to high sound pressure among maintenance workers at a Brazilian Air Force helicopters unit]. *Cadernos de Saude Publica*, 22(6), 1217–1224. <https://doi.org/S0102-311X2006000600011>
- Richard L. Dunn. (2001). Understanding industrial noise - Plant Engineering. Retrieved June 9, 2019, from <https://www.plantengineering.com/articles/understanding->
- Royster, L. H., Berger, E. H., Ward W. D., Morrill J. C., [1986], Editors. Noise and Hearing Conservation Manual, 4th edition. Akron, Ohio. [industrial-noise/](#)
- Runge CL, Friedland DR. Anatomy of the Auditory System. In: Flint PW, Haughey BH, Lund V, Niparko JK, Robbins KT, Thomas JR, et al., editors. Cummings Otolaryngology. Sixth Edit. Canada: Elsevier Inc.; 2015. p. 1987–93.e2.
- Sanders MS, McCormick EJ. Human Factors in Engineering and Design, McGraw-Hill Book Company, Singapur. 1987.
- Sataloff, R.T. ve Sataloff, J., 2006b. Classification and Measurement of Hearing Loss in Occupational Hearing Loss 3th Edition, pp.47-69, Eds.,
- Sataloff, R.T. and Sataloff, J., CRC Press Taylor & Francis Group, New York.
- Sataloff RT, Sataloff J. Hearing loss. Fourth ed. New York- London: Taylor& Francis group; 1998. pp. 403- 437.
- Sataloff, J., Sataloff, R. T., Menduke, H., Yerg, R., & Gore, R. P. (1984). Hearing loss and intermittent noise exposure. *Journal of Occupational Medicine. : Official Publication of the Industrial Medical Association*, 26(9), 649–656. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6481500>
- Schade W. [2003] Transport noise: a challenge for sustainable mobility. UNESCO.
- Schneider, M. E., Belyantseva, I. A., Azevedo, R. B., & Kachar, B. (2002). Rapid renewal of auditory hair bundles. *Nature*, 418(6900), 837–838. <https://doi.org/10.1038/418837>
- Schuknecht H.F. Sensorineural Hearing Loss Follovving Stapedectomy. Acta

Otolaryngol. 1962; 54:336-348

Shakhatreh, F. M., Abdul-Baqi, K. J., & Turk, M. M. (2000). Hearing loss in a textile factory. *Saudi Medical Journal*, 21(1), 58–60. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11533752>

Soydal U. Ankara’da bir kamyon ve otobüs fabrikasında 08-16 saatleri arasında çalışan işçilerde işitme kayıpları ve gürültünün fizyolojik ve psikolojik etkilerinin değerlendirilmesi (Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi; 2006.

Tinel Z, Babila A. Odyolojik-otonörolojik testler ve değerlendirilmeleri. Ankara :SSK yayınları, 1980:344.

Tikka, C., Verbeek, J. H., Kateman, E., Morata, T. C., Dreschler, W. A., & Ferrite, S. (2017). Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7, CD006396. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006396.pub4>

Toprak R, Aktürk N. Gürültünün insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri. *Türk Hij Den Biyol Derg* 2004;61(1-3):49-58

Toprak R.,Aktürk N.,“Raylı Ulaşım Sistemlerinin Neden Olduu Gürültü ve Çevresel Etkileri”, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, (417): 33-38 (2002)

Touma, J. B. (1992). CONTROVERSIES IN NOISE-INDUCED HEARING LOSS (NIHL). *The Annals of Occupational Hygiene*, 36(2), 199–209.

Yalçın Ş, Öztürk AS, Çelik O. Gürültüye maruz kalmış endüstri işçilerinde işitme parametreleri. *Türk Otolarengoloji Arşivi*: 34 (4)/309-314, 1

Wang, Y., Hirose, K., & Liberman, M. C. (2002). Dynamics of Noise-Induced Cellular Injury and Repair in the Mouse Cochlea. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, 3(3), 248–268. <https://doi.org/10.1007/s101620020028996>.<https://doi.org/10.1093/annhyg/36.2.199>

Ward, W. D. (n.d.). Endogenous factors related to susceptibility to damage from noise. *Occupational Medicine (Philadelphia, Pa.)*, 10(3), 561–575. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8578419>

- Ward W.D. Noise-Induced Hearing Damage. Otolaryngology. Third Ed. Vol. 2.(Otology and Neuro-Otology). (Eds) Paparella, M.M., Shumrick, DA., Gluckman,
- Ward W.D. Susceptibility to Auditory Fatigue. Contributions to Sensory Physiology, Vol.3, (Ed), Neff, W.D., New York, Academic Press, 1968; 191-226
- J.L.. Meyerhoff, W.L., Philadelphia, W.B. Saunders Co. 1991, 1639-1652.
- Willson, G. N., Chung, D. Y., Gannon, R. P., Roberts, M., & Mason, K. (1979). Is a healthier person less susceptible to noise-induced hearing loss? *Journal of Occupational Medicine. : Official Publication of the Industrial Medical Association*, 21(9), 627–630. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/490225>
- Zakrisson, J. E. (1979). The effect of the stapedius reflex on attenuation and poststimulatory auditory fatigue at different frequencies. *Acta Oto-Laryngologica. Supplementum*, 360, 118–121. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/287320>
- Zhou, Y., Zheng, H., Shen, X., Zhang, Q., & Yang, M. (2009). Intratympanic administration of methylprednisolone reduces impact of experimental intensive impulse noise trauma on hearing. *Acta Oto-Laryngologica*, 129(6), 602–607. <https://doi.org/10.1080/00016480802342424>
- <http://www.myvmc.com/anatomy/ear/>
- <https://www.open.edu/openlearn/sciencemathstechnology/science/biology/hearing/content-section-3.2>
- www.temple.edu/departments/CETP/environ10.html Erişim Tarihi: 12.4.2014.

FORMLAR

Ek-1: Bilgilendirilmiş Onam Formu

Mesleki Gürültünün Uluslararası Havalimanı Çalışanları Üzerindeki Etkisi Bilgilendirilmiş Onam Formu

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “**Mesleki Gürültünün Uluslararası Havalimanı Çalışanları Üzerindeki Etkisi**” dir.

Sabiha Gökçen Havalimanında aralıklı gürültüye maruz kalan çalışanların işitme kayıpları arasındaki ilişkiyi belirlemek, çıkan sonuçlara göre işçilerin mevcut durumunu inceleyip gerekli koruyucu donanımın kullanılması amacıyla işverene öneride bulunmak, araştırma sonucuna göre birinci basamak sağlık hizmetleri çerçevesinde verilecek sağlık hizmetlerini belirlemek ve işveren işçi ve sağlık personeli arasındaki bağı kuvvetlendirerek sağlık eğitimine katkıda bulunmak, sorunun çözümüne yönelik çalışmalarının devamını sağlamak amaçlarımızı oluşturmaktadır. Çalışma, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölümü bünyesinde Sabiha Gökçen Uluslararası Havalimanında yapılacaktır.

Uygulanacak İşlemler:

Yapılacak işlemler, herhangi bir tıbbi müdahale içermemektedir. Bu çalışma kapsamında katılımcılara yapılacak ölçümler herhangi bir zarar verici etki içermemektedir.

Katılımcılara otoskopik muayene yapılacak ve işitme testi yapılarak, katılımcıların işitme eşikleri belirlenecektir. Katılımcıların tıbbi geçmişini (kronik hastalık, operasyon, baş dönmesi hikayesi vb.) sorgulamak için katılımcılarla anamnez formu doldurulacaktır.

Ölçüm sonuçları ve kişisel bilgiler hiçbir ortamda paylaşılmayacak, ancak siz istediğiniz takdirde tarafınıza verilecektir.

Araştırmada, herhangi bir tedavi prosedürü uygulanmayacaktır.

Yapılacak işlemlerde; katılımcılardan herhangi bir ücret talep edilmeyecektir. Size de herhangi bir ücret verilmeyecektir. Bağlı bulunduğunuz Sosyal Güvenlik Kurumu'ndan (SGK) herhangi bir ücret alınmayacaktır.

Riskler:

Kişinin sağlık bütünlüğünü etkileyecek bir uygulama ve risk bulunmamaktadır. Elde edilen tüm veriler, gizlilik ilkesine bağlı kalınarak saklanacaktır. Elde edilecek veriler kamuoyuna açıklanmayacaktır. Çalışmada kullanılacak verilerde, kişilerin isimleri gizli tutulacaktır.

Araştırmayla veya araştırma yöntemiyle ilgili bir değişiklik olduğunda, bu durum katılımcılara veya yasal temsilcilerine zamanında iletilecek ve bu kişiler bilgilendirilecektir.

Gönüllülere, alternatif tedavi metotları uygulanmayacaktır.

Herhangi bir sorunuz olduğunda aşağıda belirtilen iletişim numaralarından ulaşabilirsiniz.

Arif TÜRKER: 05078582252

Söz konusu araştırmaya; hiçbir zorlama yapılmadan, tamamen kendi arzumu ile katılabileceğim, yine arzu ettiğim zaman çalışma grubundan çıkabileceğim, katıldığım takdirde, benden ve kurumdan ücret talep edilmeyeceği, kişisel bilgilerimin hiçbir ortamda paylaşılmayacağı, yapılan bu testlerin hiçbir zararlı etki yaratmayacağı bana açık bir şekilde anlatıldığından ve bu çalışma grubuna katılmakta sakınca görmediğimden kabul ediyorum.

Bilgilendirilmiş Onam Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı geçen uzman tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılacağımı biliyorum.

Katılımcı Adı Soyadı:

Açıklamaları Yapan Adı Soyadı:

Tarih:

Tarih:

Tel:

Tel:

İmza:

İmza:

Ek 2: Anket

GÜRÜLTÜYE BAĞLI İŞİTME KAYBI DEĞERLENDİRME ANKETİ

1- HASTA

Hasta adı:

Doğum Tarihi :

Şu anki çalışma durumu : (Eğer çalışıyor iseniz) işveren/şirket:

Emekli iseniz yada kendi isteğinizle çalışmayı bıraktığınız tarihler :

2 -HASTA GEÇMİŞİ

Daha önceki işitme testleri

- Daha önce herhangi bir işitme testi klinik veya işe giriş için test yaptırınız mı? Evet Hayır
Eğer evet ise ne zaman ve nerede ?

Önceki KBB (Kulak Burun Boğaz) Uzmanı bilgisi

- Daha önce bir KBB hekimine herhangi bir şikayetle gittiniz mi veya herhangi bir şikayetle başvurduğunuz mu ? Evet Hayır
- Duymada zorluk çektiğinizin ilk farkında olduğunuz zaman
- İlk defa duyma ile ilgili problemin ne zaman farkında oldunuz ?

Medikal problemler

- Daha önce duymayı etkileyecek baş yaralanması geçirdiğiniz mi? Evet Hayır
- Daha önce önemli bir hastalık (ör kanser kemoterapisi , TB, menenjit, böbrek yetmezliği) gibi işitmeye zarar verebilecek bir hastalık geçirdiğiniz mi? Evet Hayır
- Sigara kullanıyormusunuz ? Evet Hayır
- Alkol kullanıyormusunuz Evet Hayır

Aile hikayesi

- (Hala hayatta olsun ya da olmasın) herhangi bir genetik işitme kaybı sorunu var mı ? Evet Hayır

Eğer evet ise detayları yazabilirmisiniz :

3-İŞ

- Yer hizmetlerinde çalışıyorsanız hangi bölüm ve hangi lokasyonda çalışıyorsunuz?
- Çalıştığınız ortamdaki gürültü seviyesi ne kadar ? Az Orta Çok
- Ne kadar süredir çalıştığınız ortamda gürültüye maruz kalıyorsunuz ? Yıl
- Asker / polis gibi silah kullanımı olan görevlerde bulundunuz mu? Evet Hayır
- Yaptı iseniz kaç saat gürültüye maruz kaldınız ?
- Silah kullanımı sırasında koruyucu donanım kullandınız mı ? Evet Hayır
- Daha önce gürültüye maruz kalınan bir işte çalıştınız mı ? Evet Hayır

ETİK KURUL KARARI

Tarih ve Sayı: 08/03/2017-93549



T.C.
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı :83045809-604.01.02-
Konu :Yüks.Lis. Öğr.Arif TÜRKER'in
etik kurul kararı A-43

KULAK BURUN BOĞAZ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi :28.02.2017 tarih, 93777809-604.01.01-80253 sayılı yazı

Anabilim Dalmız öğretim üyesi Yard.Doç.Dr.Zahra POLAT'ın danışmanlığında Yüksek Lisans Öğrencisi Arif TÜRKER'in yürütücülüğünde "Mesleki Gürültünün Uluslararası Havalimanı Çalışanları Üzerindeki Etkisi" başlıklı Yüksek Lisans Tezi hakkında ilgi yazınız ve ekleri 07 Mart 2017 tarihinde toplanan Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca müzakere edilmiş ve etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilgileriniz rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. Özgür KASAPÇOPUR
Başkan

e-İmzalı
Prof. Dr. Gökhan İPEK
Bölüm Başkanı

EK :
1 dosya elden teslim edilecektir.

07/03/2017 Şef : S.SELEK

Doğrulamak için:<http://194.27.128.66/envision.Sorgula/beigedogrulama.aspx?V=BEA56V5SK>

Ayrıntılı bilgi için iribat : Güler SOYDANER Dahili : 22300

Istanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi 34303 Cerrahpaşa/ İSTANBUL
Tel : 0 (212) 414 30 00 21107- 21108 Fax : 0 (212) 632 00 33
e-posta : ctfpersonel@istanbul.edu.tr Elektronik Ağ : www.istanbul.edu.tr

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

MESLEKİ GÜRÜLTÜNÜN ULUSLARARASI HAVALİMANI ÇALIŞANLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

ORJİNALLİK RAPORU

%8 BENZERLİK ENDEKSİ	%5 İNTERNET KAYNAKLARI	%1 YAYINLAR	%5 ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
--------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	-------------------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Uludag University Öğrenci Ödevi	%1
2	polen.itu.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
3	www.ttb.org.tr İnternet Kaynağı	%1
4	dspace.baskent.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
5	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	<%1
6	Submitted to Marmara University Öğrenci Ödevi	<%1
7	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<%1
8	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	<%1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Arif	Soyadı	TÜRKER
Doğ.Yeri	Ordu	Doğ.Tar.	25.05.1987
Uyruğu	TC	TC Kim No	
Email	turkerarif52@hotmail.com	Tel	

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.		
Lisans	Akdeniz Üniversitesi Biyoloji Anadolu Üniveristesi İşletme	2012 2011
Lise	Pendik lisesi (YDA)	2004

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Polis Memuru	EGM	-6
2.			-
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	İyi	İyi	iyi	57,5	

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı			
(Diğer) Puanı	74		

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları (Hobileri):