

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI

DENİZLİ'DE ÜÇ TEKSTİL FABRİKASINDAKİ GÜRÜLTÜ
DÜZEYİNİN ÇALIŞANLAR ÜZERİNE ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ
DR. AYŞE ERDOĞAN

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ
PROF. DR. ALİ İHSAN BOZKURT

DENİZLİ - 2016

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI**

**DENİZLİ'DE ÜÇ TEKSTİL FABRİKASINDAKİ GÜRÜLTÜ
DÜZEYİNİN ÇALIŞANLAR ÜZERİNE ETKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ
DR. AYŞE ERDOĞAN**

**DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ
PROF. DR. ALİ İHSAN BOZKURT**

DENİZLİ – 2016

Prof. Dr. Ali İhsan BOZKURT danışmanlığında Dr. AYŞE ERDOĞAN tarafından yapılan "Denizli'de Tekstil Fabrikasında Gürültüye Bağlı İşitme Kayıpları ve Etkileyen Etmenler" başlıklı tez çalışması 28/06/2016 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Halk Sağlığı Anabilim Dalı'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN Prof. Dr. Ali İhsan BOZKURT

ÜYE Doç. Dr. Filiz ABACIGİL

ÜYE Yrd. Doç. Dr. Fethullah KENAR

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.
.../.../2016.

Doç. Dr. Çağdas ERDOĞAN
Pamukkale Üniversitesi
Tıp Fakültesi Dekanı Yrd.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında mesleki bilgi ve deneyimlerini aktaran, tecrübelerini paylaşan tez danışman hocam Prof. Dr. Ali İhsan BOZKURT'a uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım hocalarım, Prof. Dr. Mehmet ZENCİR' e, Prof. Dr. Ahmet ERĐİN' e, Prof. Dr. Mehmet BOSTANCI'ya ve Yar. Doç. Dr. Özgür SEVİNÇ 'e teőekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Benim bugünlere gelebilmem için maddi manevi hiç bir fedakarlıktan kaçınmayan annem Ayşe SAĞLAM ve babam Salih SAĞLAM'a tez süresince her konuda yanımda olan ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, gösterdiği sonsuz sabır ve yardımlarından dolayı canım eőim Volkan ERDOĞAN'a ve bu dönemde beni anlayıőla karőılayan, yaőama sevinlerim, yavrularım Ahmet Erol ERDOĞAN ve Yusuf Kayra ERDOĞAN'a ve canım ablam Hatice YAŞAR'a, her zaman yanımda olup beni tüm ılgınlığımla kabullenen canım arkadaőlarım Uzman Dr. Ayőegül TAŐKIRAN ÇATAK'a, Dr. Birgöl ÇUBUKÇU'ya ve Uzman Dr. Sinem TOPALOĞLU'na sonsuz teşekkür ederim.

Dr.Ayşe ERDOĞAN

İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
ONAY SAYFASI	III
TEŞEKKÜR SAYFASI	IV
İÇİNDEKİLER	V
KISALTMALAR ÇİZELGESİ	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
GRAFİK DİZİNİ	IX
ÖZET	X
İNGİLİZCE ÖZET	XI
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	3
SES ve GÜRÜLTÜ ile İLGİLİ TANIMLAR	3
GÜRÜLTÜNÜN ÖLÇÜLMESİ	7
GÜRÜLTÜNÜN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ	7
GÜRÜLTÜYE BAĞLI İŞİTME KAYIPLARINDA TANI	16
GBİK OLUŞUMUNU ETKİLEYEN ETMENLER	18
DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE GBİK SIKLIĞI	19
GÜRÜLTÜSÜ YÜKSEK İŞKOLLARI	20
GÜRÜLTÜ VE GBİK İLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER	21
GEREÇ VE YÖNTEM	23
BULGULAR	29
TARTIŞMA	57
SONUÇ VE ÖNERİLER	66
KAYNAKLAR	67

KISALTMALAR DİZİNİ

DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
ABD	: Amerika Birleşik Devleti
TNSA	: Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması
SPSS	: Statistical Package for the Social Science
ILO	: International Labor Organization
ANSI	: Amerikan Ulusal Standardı
GBİK	: Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı
DALY	: Yeti Yitirimi ile Geçirilen Yıllar
İSGÜM	: İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi
dBA	: Desibel
SEL,LE	: Ses Etkilenim Seviyesi
GEK	: Geçici Eşik Kayması
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
GA	:Güven Aralığı
Hz	:Hertz
HPLC	: High-Performance Liquid Chromatography
KK	:Kulak Koruyucu
OR	:Odds Ratio

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1	Gürültünün Sağlık Üzerine Etkileri.....	15
Tablo 2	Çalışmaya katılan işçilerin fabrikalara göre dağılımları.....	29
Tablo 3	Çalışanların bazı sosyodemografik özelliklere göre dağılımı.....	29
Tablo 4	Çalışma sürelerine ilişkin bazı özellikler.....	30
Tablo 5	Çalışmaya katılan fabrikalarda işyeri ortam gürültü düzeyleri	31
Tablo 6	Çalışanların fabrika ortam gürültü düzeylerine göre dağılımı	31
Tablo 7	Ortam gürültü düzeyine göre çalışanların kulak koruyucu donanım kullanma durumu	32
Tablo 8	Düzenli KK kullanmayanlarda ortam gürültü düzeyine göre KK kullanmama nedenleri	33
Tablo 9	Ortam gürültü düzeyine göre çalışanların işitme ile ilgili yakınma durumları	34
Tablo 10	Kendi bildirimlerine göre çalışanlarda bazı semptomların görülme sıklığı.....	34
Tablo 11	Ortam gürültü düzeyine göre çalışanlarda bazı semptomların görülme sıklığı	35
Tablo 12	Ortam gürültü düzeyi ve fabrikalara göre son bir yılda iş kazası geçirme durumu	36
Tablo 13	Çalışanların sigara içme durumu ve toplam sigara tüketimi	36
Tablo 14	Çalışanların ortam gürültü düzeyine göre sigara içme durumları	37
Tablo 15	Çalışanların odyometri sonuçlarının değerlendirilmesi.....	38
Tablo 16	Odyometri sonuçlarının ortam gürültü düzeylerine göre değerlendirilmesi	39

Tablo 17 GBİK ön tanılı vakaların işitme kaybı dereceleri.....	40
Tablo 18 Odyometri sonuçlarının fabrikalara göre değerlendirilmesi.....	40
Tablo19 Ortam gürültü düzeyine göre çalışanlarda GBİK ön tanılı sıklığı.....	41
Tablo 20 Çalışanlarda cinsiyete göre GBİK ön tanılı sıklığı.....	41
Tablo 21 Yaşa göre çalışanlarda GBİK ön tanılı sıklığı.....	42
Tablo 22 Çalışanların şuan çalıştıkları işte çalışma sürelerine göre GBİK ön tanılı sıklığı	42
Tablo 23 Çalışanların gürültülü ortamda toplam çalışma sürelerine göre GBİK ön tanılı sıklığı	43
Tablo 24 85 dB ve üzeri gürültülü ortamda çalışanlarda KK kullanma durumuna göre GBİK ön tanılı sıklığı	44
Tablo 25 ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışanların kulak koruyucu eğitimi alma durumuna göre kulak koruyucu kullanma durumları	44
Tablo 26 Çalışanların yaptığı işlerde titreşim varlığına göre GBİK ön tanılı sıklığı	45
Tablo 27 Çalışanlarda sigara kullanma durumuna göre GBİK ön tanılı görülme sıklığı	45
Tablo 28 Sigara kullananlarda toplam içilen sigara miktarına göre GBİK ön tanılı görülme sıklığı	46
Tablo 29 Gürültüye bağlı işitme kaybını etkileyen etmenlerin değerlendirilmesi	47
Tablo 30 Çalışanların bazı kan parametreleri	48
Tablo 31 Ortam gürültü düzeyine göre çalışanların açlık kan glukoz düzeyinin karşılaştırılması	49

Tablo 32 Fabrika çalışanlarında açlık kan glikozu düzeyi ile ilişkili faktörler.....	50
Tablo 33 Çalışanların ortam gürültü düzeyine göre kan HbA1C düzeyi	50
Tablo 34 Fabrika çalışanlarında kan HbA1c düzeyi ile ilişkili faktörler	51
Tablo 35 Ortam gürültü düzeyine göre çalışanların kan Total Kolesterol düzeyleri	52
Tablo 36 Çalışanlarıda kan Total kolesterol düzeyi üzerine etkili faktörler	53
Tablo 37 Ortam gürültü düzeyine göre çalışanların kan Trigliserit düzeyleri	53
Tablo 38 Çalışanlarda kan Trigliserit düzeyi ile ilişkili faktörler	54
Tablo 39 Çalışanların ortam gürültü düzeyine göre kan LDL Kolesterol düzeyinin karşılaştırılması	55
Tablo 40 Çalışanlarda kan LDL kolesterol düzeyi ile ilişkili faktörler	55
Tablo 41 Çalışanların ortam gürültü düzeyine göre kan HDL Kolesterol düzeyi ..	56
Tablo 42 Çalışanlarda kan düşük HDL kolesterol düzeyi ile ilişkili faktörler	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 GBİK'te 4000Hz deki çentiğin zamanla derinleşmesi.....	10
Şekil 2 Gürültünün sağlık etkilerini açıklayan olası mekanizmalar.....	14

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1 Normal odyogram ve işitme kaybının dereceleri.....	17
--	----

ÖZET

Denizli’de Üç Tekstil Fabrikasındaki Gürültü Düzeyinin Çalışanlar Üzerine Etkisi

Dr. Ayşe Erdoğan

Gürültü, işyerlerinde karşılaşılan fiziksel tehlikelerinin başında gelir. Bu çalışmada tekstil işkolunda çalışan işçilerde; gürültüye bağlı oluşan işitme kaybı sıklığı ve etkileyen faktörler, ikincil amaç olarak bazı kan parametreleri ile (açlık kan şekeri, HbA1C, HDL, LDL, Total kolesterol) ortam gürültü düzeyi arasında varsa ilişkiyi belirlemek hedeflenmiştir. Kesitsel tipte tanımlayıcı bir araştırmadır. Analiz sıklık ve yüzde dağılımları ve ortalama, standart sapmaları içermektedir. Gürültüye bağlı işitme kaybı ve kan parametreleri ile risk faktörleri arasındaki ilişkiyi saptamak için ki-kare analizi kullanılmıştır. Risk faktörlerinin birlikte değerlendirilmesi için lojistik regresyon analizi kullanılmış olup, $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir. Analizlerde SPSS 17 paket programı kullanılmıştır. Lojistik regresyon sonucuna göre GBİK ön tanılı olma riski erkeklerde 4,8 kat ($p < 0,001$), 15 paket/yıl ve üzeri sigara kullananlarda 3,3 kat ($p = 0,002$), gürültülü işte 5 yıl ve üzeri çalışanlarda 2,5 kat ($p < 0,05$), fazla bulunmuştur. ≥ 85 dB gürültülü ortamlarda çalışanlarda HbA1C düzeyi yüksek bulunma oranı 2,6 kat daha fazladır ($p = 0,016$). İşverenlerce fabrikalarda gürültü düzeyi takibinin düzenli olarak yapılması ve özellikle risk gruplarının periyodik olarak GBİK ve kan tahlilleri açısından yakından takip edilmesi durumun erken tespiti ve önlenmesine yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Gürültü, tekstil çalışanları, Gürültüye bağlı işitme kaybı.

SUMMARY

Effects of Noise Level to workers of Three Textile Factory in Denizli

Noise is among the physical hazards encountered in the workplace. In this study we intended to find frequency of noise induced hearing loss and to find effect of noise level in some blood parameters. It's a cross-sectional and descriptive study. . Analysis included frequency and percent distributions, means, standart deviations. In group comparisions for categorical variable, chi square test was used. Logistic regression model was performed for some selected risk factors. $P < 0,05$ was considered statistically significant. Statistical Package for Social Sciences (SPSS) program, version17.0 was used for data entry and analysis. The logistic regression model predicts that GBİK risk is 4,8 ($p < 0,001$) times more likely for men. GBİK risk is 3,3($p = 0,002$) times more likely for who smoke 15 pack / year higher. GBİK risk is 2,5 ($p < 0,05$) times more likely for who work 5 years and over in noisy envoirement. HbA1C levels were 2.6 times higger in workers who work in noisy envoirement ($> 85\text{dB}$). Monitoring noise levels in the factory are made regularly. Risk groups in terms of blood tests and GBİK should be periodically monitored. these will assist in early detection and prevention of condition.

Key words: Noise, textile workers, Noise-induced hearing loss.

GİRİŞ

İş sağlığı çalışanların sağlıklarının korunması ve güvenli bir ortamda çalışabilmeleri için koşulların sistematik olarak düzenlenmesi çabalarını kapsar (1). İşyeri düzeyinde sağlığın belirleyicileri çalışma ortamı, çalışma koşulları (ücret, süre) çalışma ilişkileri başlıkları altında sistematik olarak değerlendirilebilir. Bu sistem içerisinde yer alan ve sağlığa zarar verme potansiyeli olan her şeye tehlike ve tehlikenin yarattığı sonuca risk adı verilir(1,2).

Gürültü, işyerlerinde karşılaşılan fiziksel tehlikelerinin başında gelir. Gürültüye sürekli ve yoğun maruziyet istenmeyen hem fizyolojik hem psikolojik problemler doğurur. Başta işitme sistemi olmak üzere, kardiyovasküler ve psikomotor sistemi olumsuz olarak etkilemektedir. Geçici ve kalıcı işitme kaybı(Gürültüye bağlı işitme kaybı=GBİK) yanında hipertansiyon, dikkatte azalma, konsantrasyon kaybı, sinirlilik, yorgunluk gibi sağlık riskleri ortaya çıkmaktadır (1,3).

Sanayileşme sürecinde, daha fazla makine daha büyük hızla çalışmış, iş akışı otomatikleşmiş, gürültü işyerinde önemli bir sorun ve gürültüye bağlı işitme kaybı da (GBİK) önemli bir meslek hastalığı haline gelmiştir.

GBİK, geri dönüşü olmayan ancak engellenebilen bir süreçtir. Gürültüye bağlı işitme kaybı hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelerde en yaygın meslek hastalıklarından biri olarak saptanmıştır. Dünya engellilik nedenleri sıralamasında ikinci sırada bulunan işitme kaybının yaklaşık 120 milyon insanı etkilediği bilinmektedir(4,5). Toplumda GBİK prevalansı binde 8-12 olarak tahmin edilmektedir. GBİK ülkemiz endüstrisi için de önemli bir sorun olmakla birlikte SGK istatistik yıllıklarında bu sorunla ilgili verilere pek rastlanmamaktadır. 2013 yılı SGK istatistiklerine göre sadece 7 GBİK bildirilmiştir (6). Ülkemizde tekstil, metal, orman sanayii gibi gürültülü iş kolları ve havaalanı gibi gürültülü ortamlarda yapılmış araştırma verileri endüstriyel işitme kaybı olan 200 binin üzerinde kişi olduğunu öne sürmektedir (4,7,8).

İnsanı fizyolojik, psikolojik ve sosyal açıdan etkileyen gürültü işyerinde verimliliği de azaltmaktadır. Gürültüye maruziyet dikkatin azalması, dalgınlık, unutkanlık,

konsantrasyonun zayıflaması, yorgunluk, uyku bozuklukları, geç uyuma, merkezi sinir sistemi bozuklukları, baş ağrısı, stres, depresyon, metabolik ve hormonal bozukluklara yol açabilmektedir. Birdenbire şiddetli gürültünün etkisinde kalındığında ise kan basıncı yükselmesi, dolaşım bozukluğu, solunum hızı değişmesi, terleme, konuşurken bağırma, sinirli olma, karşılıklı konuşmada anlama zorluğu ve kişiler arasındaki ilişkilerde olumsuzluklar görülebilmektedir. Tüm bunlar gürültünün insanlar üzerindeki psikolojik ve sosyolojik etkileridir. Gürültünün en önemli etkisi olan geçici ve kalıcı işitme kayıpları ise fizyolojik etkisidir. Gürültüye maruz kalanlarda kulakta çınlama, baş dönmesi vb gibi şikayetler sık görülmektedir ve GBİK'in erken bulgusudur. Kalıcı işitme kaybı, kişiyi psikolojik ve sosyal açıdan olumsuz etkilediği gibi ekonomik açıdan da zarara uğratmaktadır (4,9).

İşitme kaybı ve gürültü etkisi arasındaki nedensel ilişki açık ve etkilenimi belirleyen sınır değerler yasal olarak belirlenmiştir. Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelik'e göre en düşük maruziyet eylem değeri 80dB, en yüksek maruziyet eylem değeri 85dB ve maruziyet sınır değeri 87dB olarak belirlenmiştir. İşyerinde 80dB de kulak koruyucu bulundurmak, 85dB'de kulak koruyucu kullanmak zorunludur(10). Gürültüye karşı işçilerin korunması için tanımlanmış birtakım mühendislik önlemleri, gürültü düzeyine göre çalışmayı belirleyen yönetsel önlemler ve kişisel koruyucular bulunmaktadır(11,12). Fakat pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de çözüme yönelik uygulamalar yetersizdir(11).

Dünyada yetişkinlerde görülen işitme kayıplarının %16'sının (>4 milyon DALY=disability-adjusted life year) nedeni gürültülü ortamda çalışma olarak saptanmıştır. Bu oran çeşitli bölgelerde ve gelişmekte olan ülkelerde %7-21 arasında değişmektedir(1,13). Avrupa ülkelerinde çalışanların %7'sinde gürültülü ortamda çalışmaya bağlı işitme bozuklukları saptanmıştır(1,14). Bu oran ABD'de %19dur (1,15). 1995 ve 2006 yılları arasında Singapur'da meslek hastalıklarının %73'ünün GBİK olduğu rapor edilmiştir(1).

Ülkemizde gürültü ve zararları ile ilgili sınırlı sayıda çalışma vardır. Çalışma Bakanlığı'na bağlı olan İSGÜM' ün (İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi) 1999 yılında 1927 işçiyi ,17 işyerini ve çeşitli iş kollarını kapsayan bir araştırmasında işyerlerinin %39'unun 86 dB(A) ve daha yüksek gürültülü, %31'inin ise 80-85 dB(A) gürültülü olduğu belirlenmiş ve işçilerin %15.2'sinde GBİK saptanmıştır. Bu

çalışmada görüldüğü gibi gürültüye bağlı işitme kayıpları önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmakta ve öncelikle de riskli işkollarına özel çalışmalar yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır (16). Tekstil iş kolu ise gürültünün yoğun olduğu işkollarından biridir (11)

Çalışmamız çift taraflı GBİK sıklığının belirlenmesi yanında göz ardı edilen tek taraflı GBİK sıklığının da belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Ayrıca gürültünün fizyolojik etkileri üzerine yapılmış sınırlı sayıda çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamız gürültüyle ilişkili olabileceğini düşündüğümüz kan kolesterol ve kan şekeri düzeylerinde nasıl bir değişiklik olabileceğinin gösterilmesi açısından da bu alana katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

GENEL BİLGİLER

SES VE GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ TANIMLAR

Ses: Titreşim yapan bir kaynağın hava basıncında yaptığı dalgalanmalar ile oluşan ve insanda işitme duygusunu uyaran fiziksel bir hadisedir (17). Sesin oluşumu için bir ses kaynağına, basınç dalgalanmalarının yayılacağı bir elastik ortama ve alıcısının varlığına gereksinim vardır (11).

Frekans: Dalgalanmaların birim zamanda (1sn) uğradıkları değişim ya da devir sayısı olarak tanımlanır ve Hertz (Hz) cinsinden ifade edilir. Frekansı yüksek olan sesler 'tiz' düşük olan sesler ise 'pes' olarak nitelendirilir. Yüksek frekanslı sesler daha fazla oranda GBİK'e neden olur.

Desibel: Değişik ses şiddetlerini karşılaştırmak için kullanılan ,logaritmik esasa dayanan bir birimdir. Teorik olarak ses kaynağından iki kat uzaklaştığında ses gücü 6dB düşer (4).

Desibel logaritmik esasa dayalı bir birim olduğu için, 70 dB gürültü çıkaran iki makinanın gürültüsü 140 dB değil 73 dB olur, aynı şekilde 87 dB gürültü çıkaran üç makinanın toplam gürültüsü 92 dB olarak bulunacaktır (4,18).

dB A: insan kulağının en çok hassas olduğu orta ve yüksek frekansların özellikle vurguladığı bir ses değerlendirmesi birimidir. Gürültü azaltılması veya kontrolünde

çok kullanılan dBA birimi, ses yüksekliğinin subjektif değerlendirmesi ile de ilişkilidir (19)

Duyma Eşiği: İnsan kulağının duyabildiği en küçük ses şiddetine duyma eşiği denmektedir. Desibel ile ifade edilir

Gürültü: İnsanlar üzerinde olumsuz etki bırakan istenmeyen ve dinleyene bir anlam ifade etmeyen hoşça gitmeyen seslere gürültü denir. Sesin gürültü niteliği taşıması için mutlaka yüksek düzeyde olması gerekmez. Ses ve gürültü arasındaki ayırım kişilere göre değişebilir. Bazı insanlar kulağına müzik olarak gelen bir takım sesler, diğer insanlar için rahatsız edici olabilir ve gürültü olarak algılanır. Rahatsızlık duyma sınırı da insandan insana farklılık gösterebilir. Gürültü insan sağlığını ve rahatını bozabilir, olumsuz psikolojik etkiler yapabilir ve kaza tehlikesini artırabilir (20).

Frekans içeriğine ses veya ses basınç düzeyinin zamanla değişimine bağlı olarak gürültüyü iki şekilde sınıflandırılır (21).

Frekans İçeriğine Göre ;

Basit ses: Arı ses denilen tek frekans içeren basit harmonik basınç dalgalanmaları.
Ör: TV başlamadan önce yaydıkları düdük sesi.

Periyodik ses: Frekansları birbiriyle ilintili sınırlı sayıda bileşenin oluşturduğu sese periyodik ses denir. Ör: Gitar telinden çıkan sesler

Dar kuşak gürültü: Frekansları birbiriyle ilintili sınırlı sayıda ancak birbiriyle genellikle ilintisiz sınırlı sayıda bileşenin baskın olduğu seslere denir. Ör: Radyo programlarındaki uzay efekti.

Geniş kuşak gürültü: Frekansları geniş bir aralığa yayılmış çok sayıda bileşenin oluşturduğu gürültü olarak bilinir. Ör: Program yayını olmayan boş TV kanalındaki hışırtı sesi.

Ses Düzeyinin Zamanla Değişimine Göre ;

Kararlı gürültü: Ses düzeyinin zamanla hiç değişmediği ya da hemen hemen aynı kaldığı gürültü türüne kararlı gürültü . Ör: Sabit hızla çalışan vantilatör

Kararsız gürültü: Ses düzeyinin zamana bağlı olarak değişimler gösterdiği gürültülere kararsız gürültü. Ör: Uçağın ya da arabanın geçerken çıkardığı ses.

Darbeli gürültü: Çekiçle çivi çakarken çıkan ses darbeli gürültü,

Patlama gürültüsü: Tüfekle ateş etme sırasında oluşan patlama gürültüsü,

Kesikli gürültü: Kararlı gürültü çıkaran makinanın aralıklı çalıştırılmasıyla kesikli gürültü.

Dalgalı gürültü: Ses düzeylerinin periyodik olarak değiştiği gürültüye dalgalı gürültü denir.

Eşdeğer Gürültü Düzeyi (Leq): Verilmiş bir süre içinde süreklilik gösteren ses enerjisinin veya ses basınçlarının ortalama değerini veren dBA biriminde bir gürültü ölçüğüdür (19).

Ses Etkilenim Düzeyi: Kısa süren ve yükseldikten sonra alçalan tekil gürültü olaylarının tek bir değerle ifade edilebilmesinde ses etkilenim seviyesi (SEL, LE) kullanılır. SEL parametresi her zaman için 1 saniyeye normalize edildiğinden ölçüm süreleri farklı olan olayların karşılaştırılabilmesinde de kullanılabilir. Ölçüm cihazlarının gelişmesiyle beraber SEL parametresi doğrudan doğruya cihaz üzerinden takip edilebilir bir hale gelmiş ve farklı noktadaki gürültülerin birleştirilmesi veya karşılaştırılması amacıyla da kullanılmaya başlanmıştır (22).

Leq: Ölçüm süresi içinde elde edilen eşdeğer gürültü düzeyidir

Laeq,d: Günlük gürültü etkilenim değeri (8 saate normalize edilmiş)

Lmax: Ölçüm süresinde elde edilen en yüksek ses basınç düzeyi değeri (11).

En yüksek ses basıncı (P_{tepe}): C-frekans ağırlıklı anlık gürültü basıncının tepe değerini ifade eder (4).

Günlük gürültü maruziyet düzeyi ($L_{EX, 8\text{saat}}$) [dB(A) re. 20 μPa]: TS 2607 ISO 1999 standardında tanımlandığı gibi en yüksek ses basıncının ve anlık darbeli gürültünün de dahil olduğu A-ağırlıklı bütün gürültü maruziyet düzeylerinin, sekiz saatlik bir iş günü için zaman ağırlıklı ortalamasını ifade eder.

Haftalık gürültü maruziyet düzeyi ($L_{EX, 8\text{saat}}$): TS 2607 ISO 1999 standardında tanımlandığı gibi A-ağırlıklı günlük gürültü maruziyet düzeylerinin, sekiz saatlik beş iş gününden oluşan bir hafta için zaman ağırlıklı ortalamasını ifade eder (10,23,24).

Maruziyet eylem değerleri ve maruziyet sınır değerleri

En Düşük Maruziyet Eylem Değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 80 dB(A) veya (P_{tepe}) = 112 Pa [135 dB(C) re. 20 μPa](20 μPa referans alındığında 135 dB (C) olarak hesaplanan değer).

En Yüksek Maruziyet Eylem Değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 85 dB(A) veya (P_{tepe}) = 140 Pa [137 dB(C) re. 20 μPa].

Maruziyet eylem değerlerinde kulak koruyucularının etkisi dikkate alınmaz.

Maruziyet Sınır Değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 87 dB(A) veya (P_{tepe}) = 200 Pa [140 dB(C) re. 20 μPa].

Maruziyet sınır değerleri uygulanırken, çalışanların maruziyetinin tespitinde, çalışanın kullandığı kişisel kulak koruyucu donanımların koruyucu etkisi de dikkate alınır.

Günlük gürültü maruziyetinin günden güne belirgin şekilde farklılık gösterdiğinin kesin olarak tespit edildiği işlerde, maruziyet sınır değerleri ile maruziyet eylem değerlerinin uygulanmasında günlük gürültü maruziyet düzeyi yerine, haftalık gürültü maruziyet düzeyi kullanılabilir. Yeterli ölçümle tespit edilen haftalık gürültü maruziyet düzeyi, 87 dB(A) maruziyet sınır değerini aşamaz (10).

GÜRÜLTÜNÜN ÖLÇÜLMESİ

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 verilir. Özgül band genişliklerinde ölçüm yapacak şekilde ayarlanabilen süzücü devreleri vardır. Genelde bir oktav yada üçte bir oktavlık bandlar kullanılmaktadır. Gürültülü ortamda belirli frekansları izole edebilir (17).

Gürültü Dozimetresi: Gürültülü ortamda bulunan kişinin kulağına yakın yerleştirilmiş mikrofondan kayıt yapan devreden oluşmaktadır. Dozimetri kişiye özel koşulları belirlediği için daha çok tercih edilmektedir. Ölçüm süresince ortalama entegre etkilenim derecesini verebilir (17).

Nitel Ölçümde Kullanılan Kriterler; (1)

- 1- Kişinin alışılmış konuşma tonunun dışında ses tonunu artırarak konuşma gereği hissetmesi yada kişinin konuşulanı anlaması için kulağına doğru bağırarak zorunluluğu durumunda gürültü kulak koruyucu kullanmadan çalışılabilecek düzeyi aşmış demektir
- 2- İşçi, bir iş günü çalışması sonunda, kafasının içinde gürültü işitmesi, kulağında çınlama olması aşırı düzeyde gürültüye maruziyeti göstermektedir
- 3- İşçinin sabah işe başlamadan konuşma ve müzik seslerini açık ve net olarak anlıyorken iş bitiminde anlamakta zorlanması yüksek düzey gürültüye maruziyeti göstermektedir.

GÜRÜLTÜNÜN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Dünya Sağlık Örgütü'nün 'fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik hali' olarak tanımladığı insan sağlığı için risk oluşturan çevresel etmenlerden biride gürültüdür. Toplumda ve endüstriyel alanlarda maruz kalınan gürültü insan sağlığını olumsuz olarak etkilemektedir. En bilindik etkisi işitme kaybıdır ancak buna ek olarak bazı sağlık sorunları dahil diğer çeşitli sorunlara da neden olabilmektedir.

Gürültünün insan üzerindeki etkileri iki alt grupta incelenebilir.

A-İşitme Duyusunda Meydana Gelen Etkiler

B-İşitme Duyusu Dışında Meydana Gelen Etkiler

1.Fizyolojik Etkiler

2.Psikolojik Etkiler

3.Performans Etkileri

Gürültünün İşitmeye Etkisi

Gürültünün sürekli etkisiyle iç kulakta başlangıçta geri dönebilir değişiklikler olurken, daha uzun süreli maruziyet sonucunda geri dönüşü olmayan değişiklikler meydana gelir ve kalıcı işitme kaybı oluşur (25). Gürültünün işitmeye etkisi 3 şekilde meydana gelir;

1.Geçici eşik kayması

2.Kalıcı eşik kayması

3.Akustik travma

Gürültü Nedeniyle Duyma Eşiğinde Geçici Değişme

Normal bir kulak yüksek düzey gürültüye uzun bir süre maruz kaldığında geçici işitme kaybı oluşur ancak işitme bir süre sonra normale geri döner. Geçici eşik kayması (GEK) denilen bu durum genellikle gürültü maruziyetinin ilk iki saatinde gelişir (25-26).

GEK ilerlemesi ya da düzelmesi sesin spektrumu, ses basıncı düzeyi, gürültü maruziyet süresi ve gürültünün tipine bağlıdır (25).

Belirli bir süre gürültü etkisinde kalma sonucu oluşan eşik değişikliğinin ortadan kalkması için gereken süre gürültüye maruz kalınan sürenin 10 katı kadardır. Örneğin 8 saatlik sürekli gürültüye maruziyetle oluşan eşik değişikliğinin 80 saat dinlenme sonrası normale dönmesi beklenir. Eğer iyileşme tamamlanmadan ikinci bir maruziyet olursa uzun dönemde kalıcı zedelenme riski artar ve işitme kaybı süreklilik kazanır (25).

Gürültü Nedeniyle Duyma Eşiğinde Kalıcı Değişme

Geçici işitme kayıpları yığılmalı bir biçimde oluşarak sürekli işitme kayıplarını oluştururlar. Yani uzun süre aşırı gürültüye maruziyet sonucu işitme duyusunda geri dönüşü olmayan, süreklilik gösteren kayıplar oluşur. Uzun süre yüksek gürültüye maruziyetle oluşabileceği gibi çok yüksek seslere kısa süre maruziyetle de oluşabilir (4,27).

Kulağımızın en hassas işitmeye sahip olduğu frekans bölgesi 4000 Hz'lik frekans bölgesidir. Bu nedenle aşırı gürültüye maruz kalması sonucu ortaya çıkan işitme kaybı, en önce 4000 Hz'lik frekans bölgesinde oluşur ve diğer komşu frekanslara doğru maruziyet süresi arttıkça devam eder. Yani 4000 Hz'lik frekans bölgesinden sonra ilk etkilenen işitme frekansları 3000 ve 2000 Hz' ler ile 6000 ve 8000Hz'lerdir. Dolayısıyla gürültünün oluşturduğu işitme kayıplarında, işitme düzeyinin saptandığı konuşma frekansları diye isimlendirilen işitme frekansları, daha sonra etkilenmektedir (28).

Kalıcı işitme kaybına neden olan gürültülerin en bilineni "Endüstriyel gürültü" lerdir (4).

Endüstriyel işitme kaybı gelişimi 4 evrede incelenir (4-29).

1.Evre (Yerleşme Evresi - Kuluçka Evresi): Gürültülü iş yerinde çalışmaya başlayan kişilerde ilk günlerde ortaya çıkar. İş sonrası kulaklarda çınlama, uğultu, kulakta dolgunluk hissi, baş ağrısı, yorgunluk, baş dönmesi gibi yakınmalar görülür. İlk zamanlar birkaç saat dinlenme sonrası geçse de çalışan zamanla gürültüye alışır ve bir süre sonra düzelme gecikir (11).

2.Evre (Total - Gizli Evre): 1-2 ay içinde ortaya çıkar. Kişi etrafiyla rahatlıkla anlaşır. Bu evre 1-2 ay sürebileceği gibi gürültünün şiddetine, maruz kalınan süreye ve kişisel yatkınlığa bağlı olarak yıllarca da devam edebilir (4,26,28). Odyometrik tetkiklerde 2000-4000 Hz civarında tipik çukurlaşma görülür (11).

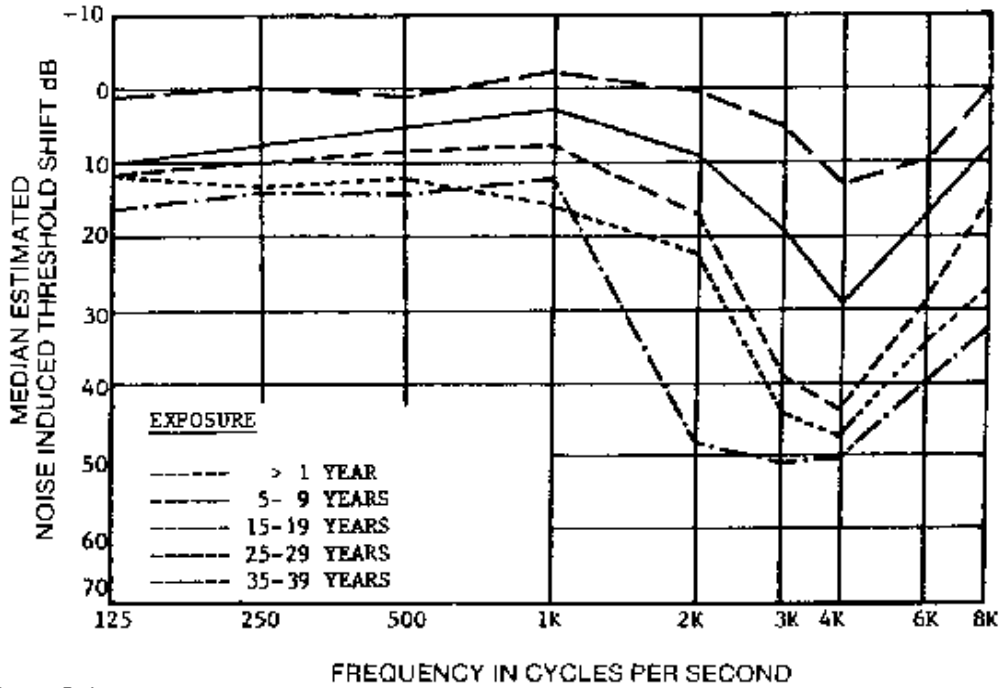
3.Evre (Subtotal Gizli Evre): 4000 Hz' deki işitme kaybı 30-80 dB arasındadır. Kişisel duyarlılığa göre bu evre 4-5 ayda bazılarında 10-15 yılda oluşmaktadır. Odyogramda akustik çentik oluşmuş bu da baziller membranda 4000 Hz de görülen zararın gürültüyle karşılaşmanın devam etmesinden dolayı 2000-4000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

yayılmıştır (11). Kişi normal işitemediğini fark eder, fısıltı sesi zor işitilir ve kişi radyo ve televizyonun sesini fazla açar, telefon konuşmalarında güçlük çeker ve gürültülü ortamlarda konuşmaları duymada sorun yaşar (4).

4.Evre (Belirgin Sağırılık Evresi): 2-15 yıl içerisinde ortaya çıkar. 4000 Hz de başlayan işitme kaybı komşu frekansları da (6000-1000-500) etkilemiştir (4).

GBİK'te evreleri gösteren odyogram Şekil-1'de verilmiştir.

Şekil-1 GBİK'te 4000Hz deki çentiğin zamanla derinleşmesi



Dönemlerin tümünde kulak çınlaması kalıcı olabilir. Çınlama işitmeyi engelleyici biçimde değildir. Uyku ve dinlenme sırasında kişiyi rahatsız eder (29).

Gürültüye bağlı işitme kaybında ilk olarak 4000 Hz daha sonra 6000 Hz ve sonrada 3000 Hz etkilenir. Zamanla işitme kaybı 2000, 1000 ve 500 Hz'de de etkilenir (28).

Kronik endüstriyel işitme kayıpları genellikle bazı özel meslekler dışında (santral memurluğu) her iki kulakta da aynı düzeydedir ve gürültüye maruziyet sona erdiğinde işitme kaybının ilerlemesi durur (4,29,30)

Gürültüye Bağlı İşitme kayıplarının (GBİK) özellikleri şöyledir:

- 1- Şiddeti 85 dB üzerindeki seslerde oluşur
- 2- Daima iç kulaktaki tüylü hücreleri etkileyen bir sensörinöral kayıptır, kesinlikle iyileşmez. Bu nedenle gürültüden korunma son derece önemlidir.
- 3- Genellikle bilateralidir. (Çok özel işlerde örneğin rezervasyon veya santral çalışanlarında ya da tek taraflı kulaklık kullananlarda tek taraflı GBİK olabilir).
- 4- Çoğunlukla derin bir işitme kaybına neden olmaz. Genellikle alçak frekanslarda limitler 40 dB yüksek frekanslarda 75 dB civarındadır.
- 5- Gürültü kesildiği zaman işitme kaybında ilerleme görümez
- 6- İç kulağa en erken zarar 3000,4000 ve 6000 Hz' dedir. Daima 3000, 4000, 6000 Hz' de 500, 1000 ve 2000 Hz'e göre daha fazla zarar vardır. En büyük kayıp genellikle 4000 Hz' de olur.
- 7- Devamlı maruz kalma durumlarında kayıp 3000, 4000, 6000 Hz' de genellikle 10 ile 15 yıl civarında maksimum seviyeye ulaşır (4,31).

Akustik Travma

Çok yüksek gürültülerin ya da kısa süreli patlamaların neden olduğu işitme kaybıdır. Yüksek ses iç kulağa ulaştığı zaman kulağın fizyolojik yapısını bozabilir, korti organının zarar görmesine neden olabilir ya da kulak zarında parçalanma ve iç kulaktaki işitme sinirlerinde zedelenmeye neden olabilir. Sensörinöral işitme kaybı tek başına veya iletim tipi işitme ile birlikte görülebilir. Çınlama süreklidir (4,30).

Gürültüye Bağlı İşitme Duyusu Dışında Meydana Gelen Etkiler

Gürültünün Fizyolojik Etkileri

Yüksek basınç düzeyli gürültüye maruziyet sonrasında işitmenin dışında zarar görecektir sistemler sinir ve dolaşım sistemidir. Gürültü hormonal dengenin bozulmasına da neden olur (25).

Son yıllarda yapılan çalışmalara göre gürültü kortizol ve epinefrin düzeylerini de etkilemektedir (1,3). Ayrıca gürültü nöroendokrin paternleri etkilemektedir. Erken

uykuda ACTH, kortizol, katekolaminler artmış gelişim hormonu salınımına bağlı olarak azalır. ACTH/kortizol konsantrasyonları geç uyku döneminde maksimuma ulaşır. Gürültü tarafından indüklenen akut ve kronik stres erken uyku dönemindeki bu paterni bozar ve ACTH artar. Buna bağlı olarak adrenal korteksten kortizol salınımı yükselirken bunun sonucunda kan şekeri düzeyinde yükselme, vücut bağışıklık sisteminde değişiklikler vasküler sistem üzerinde adrenal ve noradrenalin etkisinde artım gözlenir. Ayrıca anormal artmış kortizol değerinin eozinopeni, hipertansiyon, osteoporozis ve stres ülserine yol açtığı ve yine aşırı gürültünün adrenal ve noradrenalin dengesizliğine neden olarak kardiyovasküler hastalıklara zemin hazırladığı bildirilmektedir (1,3)(Şekil-1).

Gürültü deride vazokonstriksiyon, pupillerde dilatasyon, gastrointestinal motilitede yavaşlamaya da neden olmaktadır. Yine gürültü nedeniyle plazma kolesterol düzeyinde artış, SGOT, SGPT düzeylerinde yükselme gözlenmektedir (4).

Kalp hastalıkları ve mide ülserinin nedenlerinden birinin gürültü olduğundan kuşulanılmaktadır (4).

Gürültünün Psikolojik Etkileri

Uzun süre gürültüye maruz kalma, koordinasyonu ve konsantrasyonu azaltır. Bu durum iş kazaları olasılığını artırır. Gürültülü ortamlarda çalışanlarda iş kazası görülme oranı daha yüksektir. Yapılan bir çalışmada iş kazalarının %43'ünün işitme kayıplarına bağlı olarak geliştiği bulunmuştur (4).

Gürültü stresi artırır. Gürültüye maruz kalan işçiler sinirli olmaktan, uyumsuzluktan, uykuya geç başlamadan, uyuyamamadan, yorgunluktan, baş ağrılarından yakınabilmektedir (32).

Gürültü insanların uykuya dalma süresini uzatır, uyku uyurken uyanmalara neden olur, uyandıktan sonra tekrar uyumalarını zorlaştırır. Gürültülü ortamda çalışanlarda rem uykuları ve uyku fazları azalmaktadır (4).

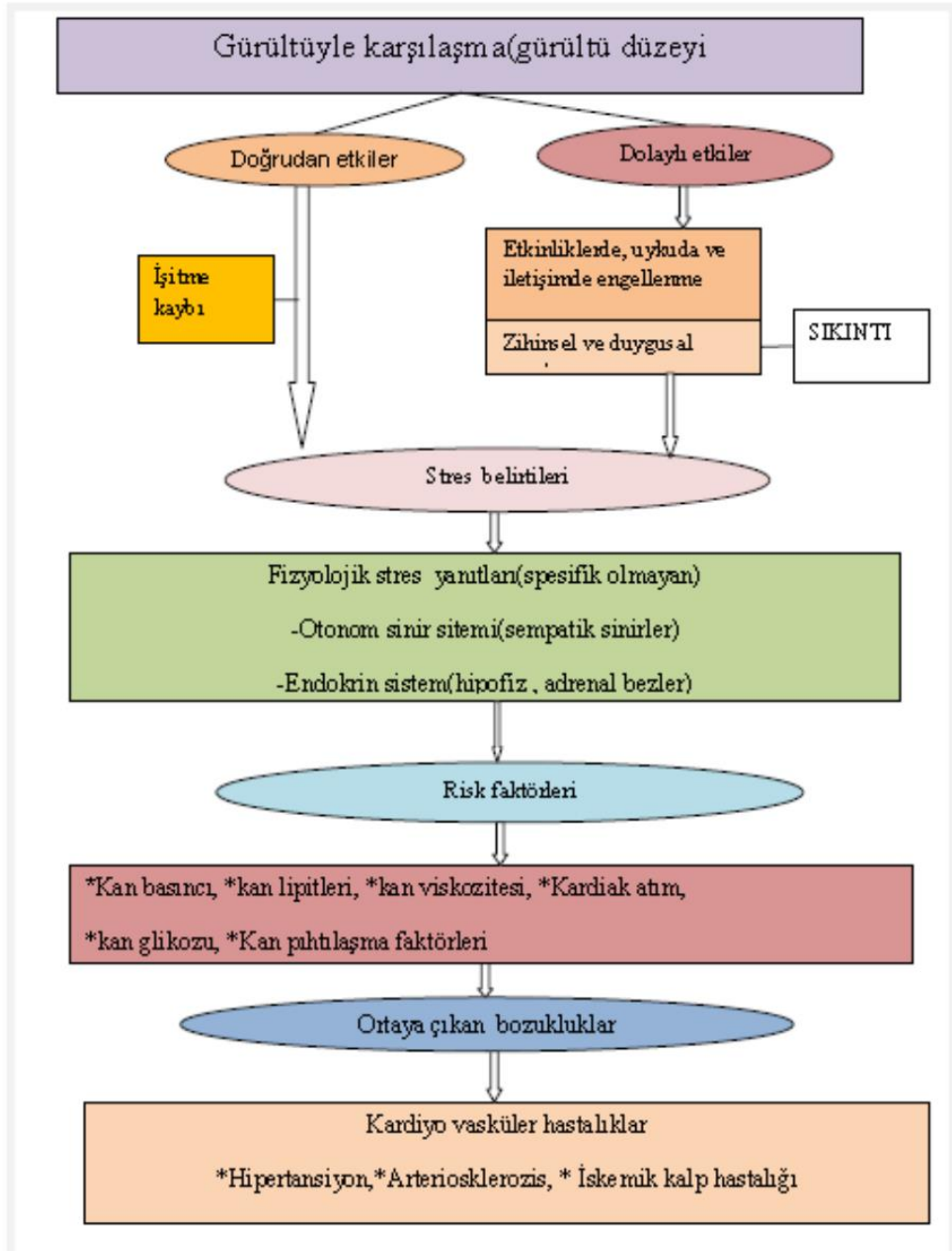
Rahatsızlık hissi, uyumsuzluk, uykuya geç başlama, uyuyamama ve yorgunluk gibi etkilerinin yanında, gürültünün moral ve çalışma etkinliğini düşürdüğü ve yorgunluğa neden olduğu da bilinmektedir.

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 (25).

Endüstriyel gürültüye bağlı işitme kaybı, sosyal yaşam etkinliklerinde azalma izolasyon, depresyon ve genel hayat kalitesinde azalmaya neden olur. Depresyon özellikle işitme kaybına eşlik eden tinnitus nedeniyledir (4,32).

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. Daha az iletişime geçer. Tüm bu yaşanan olumsuzlukların aynı zamanda aile fertleri (eř, çocuklar) tarafından da yaşandığı tespit edilmiştir (25,33).

Şekil-2 Gürültünün sağlık etkilerini açıklayan olası mekanizmalar (1,3)



Kaynak: Babisch, 2002, WHO, Night Noise Guidelines for Europe.

Gürültünün Performans Etkileri

Gürültü sözlü iletişimi etkiler, dikkat dağıtıcı ve rahatsız edici olabilir. Gürültü sesli sinyallerin duyulmasını ve karşılıklı konuşmayı olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle gürültülü iş yerlerinde çalışan işçilerin konuşmaları dudaktan anlama yeteneği gelişmiştir. Güvenlikle ilgili olarak ta gürültülü ortamda sesli sinyaller yerine daha çok göze hitap eden sinyaller kullanılır (34).

120-130 dB şiddetinde gürültü normal insanda da vertigo oluşturabilmektedir. Yine yüksek düzey gürültü görme keskinliğinde azalmaya neden olarak iş kazası oluşturabilmektedir (4). Tablo-1’de gürültünün sağlık üzerine etkileri ve işle ilgili sonuçları özetlenmiştir (1,3).

Tablo1- Gürültünün Sağlık Üzerine Etkileri

Fizyolojik	Psikolojik	İşle ilgili sonuçlar
İşitme kaybı	Stres	Absentizm
Hipertansiyon	Uykusuzluk	Konuşmada engellenme
Kalp hastalıkları	İritasyon/Sıkıntı	Anlaşmada zorluk
Ülser	Konsantrasyon Kaybı	Üretkenlikte azalma
Kolit	Moral bozukluğu	İş başarısında azalma
Baş ağrısı	Öğrenme güçlüğü	Karamsarlık
Diabet	Zihinsel yorgunluk	
	Korku	

GÜRÜLTÜYE BAĞLI İŞİTME KAYIPLARINDA TANI

GBİK tanısı koyarken anamnez, fizik muayene ve odyometrik bulgulara ihtiyaç duyulur. İlk semptom tinnitustur. Gürültülü ortamdan uzaklaştıkça şiddeti azalırken, gürültüye maruziyet devam ettikçe de yıllarca devam eder. Hastalar tarafından zil yada düdük sesine benzetilir. Yeni oluşmuş tinnitus sağırılığın habercisidir. Daha sonra gürültülü ortamdan uzaklaşmakla düzelen geçici bir işitme azlığı meydana gelir. Klasik kulak muayenesi normaldir (4).

İşitmenin ölçülmesi ve işitme fonksiyonlarının değerlendirilmesine odyometrik ölçüm denir. Ölçümde kullanılan cihazlara da odyometre adı verilir. Mesleki işitme kayıplarının değerlendirilmesinde iki çeşit odyometrik test kullanılır.

Tanı amaçlı Kullanılan Odyometri:

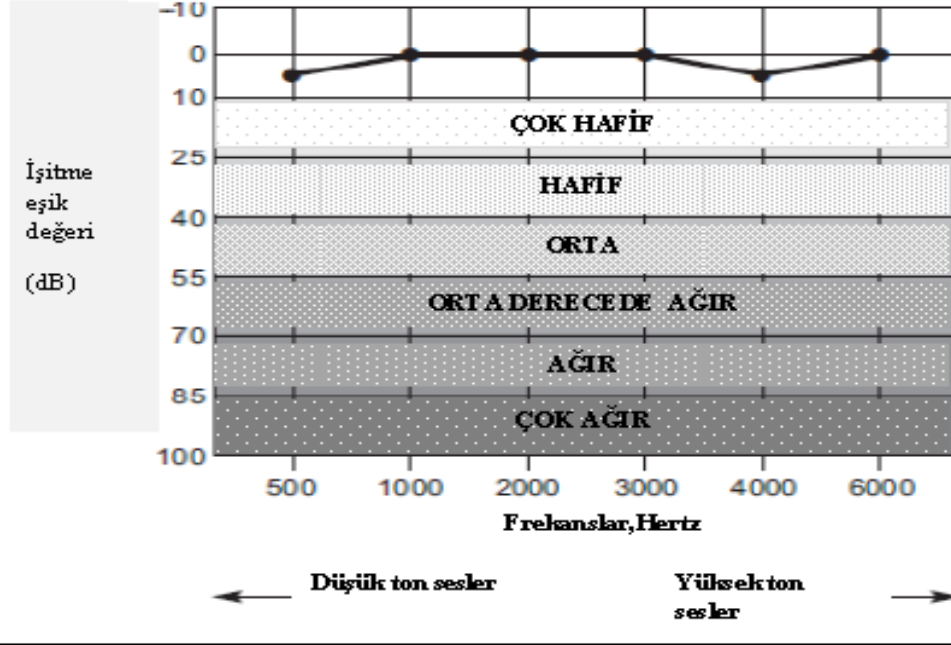
Sessiz bir kabin içinde kişinin farklı frekanslarda saf ses uyarılara karşı işitme eşiğinin belirlenmesidir. Test hava ve kemik yolu ile 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz'lik frekanslarda farklı şiddetlerde sunulabilen seslerle yapılır. Sensörinöral tip işitme kaybı ve işitme sinirinden kaynaklanan işitme kayıplarının ayırıcı tanısında kullanılır (35).

Tarama Odyometrisi

Gürültülü iş yerlerinde grupların hızlı bir şekilde taranmasında kullanılır. Tarama odyometrisi için sessiz bir oda yeterlidir. Tarama odyometrisinin şüpheli çıkması durumunda tanı odyometrisi yapılır. Pür ton hava yolu odyometrisi 250-8000 Hz ve -10 ile 110 dB arasında yapılır. GBİK 4000 Hz'de çentikle karakterizedir. Gürültüyle karşılaşma uzun sürerse komşu frekanslara da yayılır ve çentik genişler. GBİK bilateraldir ve her iki kulakta benzer özellikler görülür. İki kulak arasındaki fark 500, 1000, 2000 Hz'de 15dB ve 4000,6000 Hz'de 30dB'i aşmaz (11).

İSGÜM tarama odyometrisinde (saf-ses ortalaması ve 4000 Hz'deki işitme eşik değerinin kabulünde) Uluslararası Standart ISO 1999 ve Amerikan Ulusal Standardı (ANSI) S3-1 alınarak değerlendirilme yapılmaktadır.

Grafik-1 Normal odyogram ve işitme kaybının dereceleri (36)



Kaynak: National Institute Occupational Safety Health. Preventing occupational hearing loss, a practical guide. DHHS Publication

Aşağıdaki koşullar GBİK tanısını koymada yardımcı olur (4,36)

- İşitme kaybına neden olabilecek diğer nedenlerin ekarte edilmesi (ailede sağrlık öyküsü, geçirilmiş kulak enfeksiyonu, geçirilmiş kulak ameliyatı, vb.)
- Öyküde gürültüye sunuk kalma
- İşitme kaybının bilateral olması
- Sensörinoral tipte olması

Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğüne gürültüye sunuk kalma (maruziyet süresi) ve yükümlülük süresi konusunda aranan koşullar şunlardır (4,36).

- Gürültülü işte en az 2 yıl çalışma
- Gürültü düzeyi 85 dB üzerinde olan bir işte en az 30 gün çalışma
- Gürültülü işten ayrıldıktan sonraki ilk 6 ay içerisinde işitme kaybının ortaya çıkması (yükümlülük süresi).

GBİK OLUŞUMUNU ETKİLEYEN ETMENLER

Gürültünün şiddeti: Gürültü şiddeti arttıkça zararlı etkileri de artmaktadır. 85 dB işitme kaybına neden olabilecek sınır değer olarak kabul edilmektedir. Gürültü şiddeti ve etkilenme süresi arasındaki bağlantı şu şekilde formüle edilmiştir (4,37).

$$\text{İşitme Kaybı} = \text{Gürültü şiddeti} \times \text{Gürültüye maruz kalınan süre}$$

Bir insan 80-85 dB şiddetindeki gürültüde günde maksimum 8 saat güvenli olarak çalışabilir. Gürültünün şiddeti arttıkça sağırılık riski de artar.

Gürültünün frekansı: Yüksek frekanslı sesler GBİK açısından daha risklidir.

Gürültüye maruziyet süresi: Etkilenme süresi iki katına çıktığında eşit ağırlıklandırılmış düzeyde 3dB artışa karşılık gelir. Bu nedenle gürültü düzeyi arttıkça çalışma süresinin azaltılması gerekir (4).

Gürültü şekli: Gürültünün aralıklı ve devamlı olması da önemlidir. Örneğin 1 dk aralıklarla verilen 4000 Hz'lik bir gürültü, aynı gürültünün devamlı olması halinde meydana getirebileceği TTS'nin (temporary threshold shift =işitme eşiğinin geçici değişimi) ancak yarısı kadar bir TTS'ye neden olur (37).

Gürültülü ortamda çalışma süresi: İşitme kaybı için risk oluşturan gürültü düzeyi günde 8 saat, haftada 40 saat eşit ağırlıklandırılmış gürültü düzeyinin ≥ 85 dB olmasıdır (11). Gürültülü ortamda çalışma süresi arttıkça işçilerdeki işitme kaybı düzeyi de artacaktır.

Kişisel duyarlılık: İnsanları %20'si gürültüye karşı daha duyarlıdır. Bazı kişiler uzun süre gürültülü ortamda çalışmalarına rağmen işitme kaybı az düzeyde meydana gelir. Bazı kişiler de ise kısa sürede mesleksi sağırılık oluşabilir (4,11).

Yaş: Yaşa bağlı işitme kaybı veya presbycusis 40 yaşlarında başlar. Gürültüye bağlı 4000Hz'de görülen çentik presbycusis de görülmez. GBİK gençlerde daha fazla görülmektedir (11).

Cins: Her frekanslarda GBİK kadınlarda daha az görülür.

Vibrasyon varlığı: GBİK oluşumunu hızlandırmaktadır.

Kullanılan ilaçlar: Loop diüretikler ve salisilatlar geçici olarak işitme kaybına neden olabilirler. Buna karşı aminoglikozitler ve özellikle kanamisin ve neomisin gürültünün etkisini potansiyelize ederek kalıcı işitme kaybına yol açar (4). Platin türevi anti kanser ilaçların ve Vankomisin, Viomisin, Polimisin, Kloramfenikol, Minosiklinin de ototoksik etkilerinin olduğu bildirilmiştir (11).

Sigara kullanımı: Gürültüye maruz kalanlarda yapılan bir çalışmada, sigara içenlerde içmeyenlere göre işitme kaybı gelişimi 5.8 kat fazla bulunmuştur (4).

Metaller: Akut ve kronik metil-civa zehirlenmesinde işitme kaybı sık görülen bir bulgudur (11,38). Kan kurşun düzeyi ve işitme eşiği arasında doz yanıt ilişkisinin anlamlı bulunduğu çalışmalar vardır (11,39).

Çözücüler: Danimarka 'da yapılan bir çalışmada 5 yıl ve üzeri solventlerle karşılaşanlarda işitme kayıplarında 1.4 kat (%95 GA:1.1-1.9) artış görülmüş (40). Toluene, styrene, xylenes, trichloroethylene maruziyeti ve işitme kaybı arasında anlamlı ilişki olduğunu gösteren hayvan deneyleri bulunmaktadır (41).

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE GBİK SIKLIĞI

Tüm dünyada yaklaşık 441 milyon insanın en az 25dBA kayıp olduğu (500,1000,2000 ve 4000 Hz) bildirilmiştir. GBİK prevalansı ülkeler arasında değişiklik göstermekle birlikte %7-21 arasında değişmektedir (42)

Avrupa ülkelerinde GBİK yaklaşık %7 civarındadır. İnsidans hızı 100 000 işçide 4.7 dir. Almanya'da GBİK prevalansı 1995 ve 2001 yılları arasında mesleki deri hastalıklarından sonra ikinci sıklıkta rapor edilen meslek hastalıklarındandır (43).

Fransa'da 1988 ve 2002 yılları arasında GBİK prevalansı % 43 olarak bildirilmiş (43).

İngiltere'de 1 milyondan fazla çalışan gürültüye maruz kalmaktadır (44). Mesleki işitme kaybı Amerika Birleşik Devletleri'nde en yaygın işle ilgili hastalıklardan biridir. ABD'de Yaklaşık 20 milyon işçi işyerinde tehlikeli gürültü seviyelerine maruz kalmaktadır (45).

Hindistan Tıp Araştırma Konseyi 1983 raporunda Hindistanda GBİK oranını %10.7, olarak bildirmiştir. Kacker (1989) tarafından yapılan bir çalışmada %13.5-18.5 olarak bulunmuştur. Tayland'da çeşitli iş kollarında GBİK %21-%37.7 oranında görülmektedir. Singapur'da yaklaşık 68.800 çalışan gürültüye maruz kalmaktadır ve GBİK meslek hastalıkları arasında en yaygın görülenlerden biridir (42).

Türkiye'de GBİK sıklığını gösteren geniş çaplı bir çalışma bulunmamaktadır. İSGÜM 1999 yılında 1927 işçide yaptığı bir çalışmada işitme kaybı sıklığını %15,2 oranında bulmuştur (16). 2000-2001 yıllarında İzmir'de gürültü ölçümü yapılan işyerlerinde, 813 işçiyi kapsayan bir çalışmasında ise %17.3 olarak saptamıştır (1). Ancak diğer meslek hastalıklarında olduğu gibi GBİK'te SGK istatistiklerine yansımamaktadır.

SGK verilerine göre 2013 de 371 kişide meslek hastalığı saptanmış ve bunun sadece 7'si GBİK tir (46).

GÜRÜLTÜSÜ YÜKSEK İŞKOLLARI (11,47)

-Madencilik

-Demir ve metal endüstrisi

-Taş, toprak işleri

-Kereste ve marangozluk

-Tekstil ve deri endüstrisi

-Yapı işleri

-Kağıt endüstrisi, matbaacılık

-Ulaşım

GÜRÜLTÜ VE GBİK İLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER

Bu konuda temel yasa 6331 sayılı yasa ve yönetmelik ise ‘Çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmasına dair yönetmelik’ tir. Ayrıca konuyla ilgili birde sağlık işlemleri tüzüğü vardır.

İş Kanunu, 4857 sayılı kanun 22/5/2003 tarihinde kabul edilen kanunun amacı, işverenler ile bir iş sözleşmesine dayanarak çalıştırılan işçilerin çalışma şartları ve çalışma ortamına ilişkin hak ve sorumluluklarını düzenlemektir (48).

İş Sağlığı ve İş Güvenliği Kanunu, 6331 sayılı kanun 20/6/2012 tarihinde yürürlüğe girmiş ve İş Kanunu’nun bu alandaki hükümlerini güncellemiştir. Bu Kanunun amaç işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektir (49).

Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, 5510 sayılı kanun 31/5/2006 tarihinde kabul edilmiştir. Bu Kanunun amacı, sosyal sigortalar ile genel sağlık sigortası bakımından kişileri güvence altına almak; bu sigortalardan yararlanacak kişileri ve sağlanacak hakları, bu haklardan yararlanma şartları ile finansman ve karşılanma yöntemlerini belirlemek; sosyal sigortaların ve genel sağlık sigortasının işleyişi ile ilgili usûl ve esasları düzenlemektir (50).

Gürültü ile ilgili diğer yasal düzenleme ise Çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmasına dair yönetmeliktir. Bu yönetmelik 6331 sayılı Kanunun 30 uncu maddesine ve 9/1/1985 tarihli ve 3146 sayılı Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanuna dayanılarak ve 6/2/2003 tarihli ve 2003/10/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konseyi Direktifine paralel olarak hazırlanmıştır. Bu Yönetmelik, 20/6/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamındaki işyerlerinde uygulanır. Bu yönetmeliğin amacı, çalışanların gürültüye maruz kalmaları sonucu oluşabilecek sağlık ve güvenlik risklerinden, özellikle işitme ile ilgili risklerden korunmaları için asgari gereklilikleri belirlemektir (10).

Bu Yönetmelikte maruziyet eylem değerleri ve maruziyet sınır değerleri aşağıda verilmiştir:

a) En düşük maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 80 dB(A) veya (P_{tepe}) = 112 Pa [135 dB(C) re. 20 μ Pa](20 μ Pa referans alındığında 135 dB (C) olarak hesaplanan değer).

b) En yüksek maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 85 dB(A) veya (P_{tepe}) = 140 Pa [137 dB(C) re. 20 μ Pa].

c) Maruziyet sınır değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 87 dB(A) veya (P_{tepe}) = 200 Pa [140 dB(C) re. 20 μ Pa].

Gürültü ile ilgili diğer yasal düzenleme Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğüdür. 14223 sayılı tüzük 22/6/1972 tarihinde kabul edilmiştir. Bu tüzükte işitme kaybının gürültülü işlerde en az 2 yıllık çalışma sonucunda meydana geleceği ancak, gürültü düzeyinin sürekli olarak 85 dB üzerinde olduğu durularda 30 günlük sürelerde de işite kaybı olabileceği belirtilmektedir. Yükümlülük süresi ise gürültü için 6 aydır (51).

GEREÇ YÖNTEM

ARAŞTIRMA TİPİ

Kesitsel türde bir araştırmadır.

ARAŞTIRMA EVRENİ

GBİK sıklığı %15 kabul edilerek %95 güven aralığı ve %5 hata payı ve gücü 0,9 olacak şekilde çalışmaya alınacak kişi sayısı en az 195 olarak belirlenmiştir. Denizli ilinde tekstil işiyle uğraşan ve çalışmayı kabul eden 3 fabrika ve bu fabrikalarda çalışan 467 işçi çalışmaya alınmıştır.

Araştırmanın veri toplama işlemi 2015 Ekim-Kasım aylarında gerçekleştirilmiştir.

Üç fabrikada toplam 467 işçi çalışmaktadır.10 işçi raporlu olması nedeniyle çalışmaya dahil edilmemiştir. Üç fabrikanın işyeri ortam gürültü düzeyinin belirlenmesinde en son yapılan (2015 yılı içinde) gürültü ölçümleri kullanılmıştır. Fabrikaların ölçüm değerleri Gürültü Kontrol Yönetmeliğine göre 85dB altı ve 85dB ve üstü olarak gruplandırılmıştır (10). Toplamda 85dB altında çalışan 222 işçi ve 85 dB ve üzerindeki gürültülü ortamda çalışan 235 işçi vardır. Bu iki gruptaki işçi sayısı 195 olan çalışmaya alınacak kişi sayısını karşılamaktadır.

ARAŞTIRMANIN AMAÇLARI

Bu çalışmada tekstil işkolunda çalışan işçilerde; gürültüye bağlı oluşan işitme kaybı sıklığı ve etkileyen faktörler, ikincil amaç olarak bazı kan parametreleri ile (açlık kan şekeri, HbA1C, HDL, LDL, Total kolesterol) ortam gürültü düzeyi arasında varsa ilişkiyi belirlemek hedeflenmiştir.

ARAŞTIRMANIN BAĞIMLI VE BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLERİ

Bağımlı Değişkenler:

Ana bağımlı değişken; Gürültüye bağlı işitme kaybı(GBİK)

İkinci bağımlı değişken; İşçilerde bazı kan parametrelerinin düzeyi (Total kolesterol, Trigliserit, LDL kolesterol, HDL kolesterol, Açlık kan glikozu ve HbA1C)

Bağımsız Değişkenler:

- Yaş
- Cinsiyet
- Eğitim durumu
- Bu iş yerinde toplam çalışma süresi
- Gürültülü işlerde toplam çalışma süresi
- Çalışanların çalışma dışında farklı sebeplerle (askerlik, gürültülü hobi) yüksek düzey gürültüye maruz kalma durumu
- Kişisel kulak koruyucu malzeme kullanma durumu
- İşitme ile ilgili yakınma varlığı
- Geçirilmiş işitme ile ilgili hastalık öyküsü
- Sigara içme durumu
- İşyeri ortam gürültü düzeyi
- Yapılan işte titreşim varlığı

VERİ TOPLAMA YÖNTEMİ

Anket:

Çalışmaya katılan işçilere 26 sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır(Ek-1).

Anketler çalışanlara 10'ar kişilik gruplar halinde ve iki anketör eşliğinde uygulanmıştır. Çalışanlardan anketleri kendi kendilerine doldurmaları, takıldıkları soruları anketörlere sorarak tamamlamaları istenmiştir.

Anketle çalışanların sosyo demografik özellikleri; yaş, cinsiyet, eğitim düzeyleri ve sigara kullanma durumu sorgulanmıştır (4 soru).

Anketle ayrıca çalışanların iş öyküsü; çalıştığı bölüm, şu an çalıştığı işte çalışma süresi, haftada kaç gün ve günde kaç saat çalıştığı, toplam çalışma süresi, işyerinde gürültü varlığı ve düzeyi, çalışırken kişisel kulak koruyucu malzeme kullanım durumu, kulak koruyucu kullanmıyorsa kullanmama nedeni, işçi sağlığı iş güvenliği eğitimi alıp almadığı sorgulanmıştır (13 soru).

Askerlikte veya gürültülü hobi nedeniyle gürültüye maruziyet durumu da sorgulanmıştır (1 soru).

İşitmeyle ilgili yakınması olup olmadığı (özellikle tinnitus), işitmeyle ilgili tedavi ve ameliyat olma durumu, varsa tanısı konmuş hastalık varlığı sorularla değerlendirilmiştir (3 soru).

İş ortamında titreşime maruziyet, son bir yıl içinde iş kazası geçirme durumu ve meslek hastalığı tanısı alma durumu sorgulanmıştır (5 soru).

Biyokimyasal Ölçümler İçin Kan Örneği Alımı:

Kan örneği alımı için bir gün öncesinden fabrika idari personeli ile görüşülmüştür. Çalışanlara gece saat 24.00'den sonra bir şey yiyip içmemeleri konusunda bilgilendirmeleri istenmiştir. Kan alımı sabah 6.00-8.00 saatleri arasında iki hemşire ile yapılmıştır.

Alınan kanlar Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin akredite Biyokimya Laboratuvarında çalışılmıştır. Kan analizleri Roche Cobas 8000 cihazla değerlendirilmiştir. HbA1C ölçümünde HPLC (High-Performance Liquid Chromatography) tekniği kullanılmıştır.

İşyeri Ortam Gürültü Ölçümü:

İşyeri ortam gürültü ölçümü değerlendirilmesinde çalışma yapılan fabrikaların Svan 958A Four- Channel Sound & Vibration Analyser cihazı ile anket çalışması yapılmadan birkaç ay önce yapılmış olan ortam gürültü ölçümleri kullanılmıştır.

Çalışanların gürültüden etkilenimleri değerlendirilirken Leq değeri (ölçüm süresi içinde elde edilen eşdeğer gürültü seviyesi) dikkate alınmıştır.

Odyometrik Ölçüm:

Odyometrik ölçümler Pamukkale Üniversitesi-İSGÜM'e ait mobil tarama aracı içinde ve 11 yıllık mesleki deneyimi olan bir odyolog ile gerçekleştirilmiştir. Ölçümler Amplivox 116 screening audiometer cihazı ile yapılmıştır . Odyometrik ölçümler geçici eşik düşmesine bağlı işitmenin etkilenmemesi için vardiya değişiminde işçiler işe başlamadan yapılmıştır. Ölçümler 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000 ve 8000 Hz frekanslarda yapılmıştır. Test sonuçları Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı'nda değerlendirilmiştir. İşitme kayıplarının tespitinde 500, 1000, 2000 Hz'deki işitme değeri aritmetik ortalaması ve 4000 Hz'deki işitme eşik değerleri dikkate alınmıştır.

Saf ses ortalaması ve 4000 Hz işitme eşik değeri kabulünde ISO 1999 ve Amerikan Ulusal Standardı ANSI S3-1 göz önünde bulundurulmuştur. Odyometrik test sonuçlarının değerlendirilmesinde ANSI S3-1 işitme kayıplarıyla ilgili sınıflandırma kullanılmıştır. Sınıflama aşağıdadır.

<u>İşitme Durumu</u>	<u>İşitme Düzeyi(dB)</u>
Normal işitme	0-26
Çok hafif işitme kaybı	27-40
Hafif derecede işitme kaybı	41-55
Orta derecede işitme kaybı	56-70
İleri derecede işitme kaybı	71-90
Çok ileri derecede işitme kaybı	91+

Odyometrik ölçüm sonuçlarına göre 5 gruba ayrılmıştır ;

Saf ses ortalaması normal ve 4000 Hz'de işitmesi normal olanlar

Saf ses ortalaması normal olup 4000 Hz frekanslarda 25'dB den fazla simetrik sensörinöral tipte işitme kaybı olup GBİK olarak kabul edilenler

Saf ses ortalamasına göre sağ ve solda değişik seviyede çift taraflı işitme kaybı olup 4000Hz frekansta işitmesi normal olanlar

Saf ses ortalamasına göre sağ veya solda değişik seviyede tek taraflı işitme kaybı olanlar. Bunlar da 4000 Hz de çentik olma durumuna bakılıp;

-Tek taraflı GBİK

-Tek taraflı GBİK dışı işitme kaybı olarak ayrılmıştır

ÇALIŞMANIN ZAMAN ÇİZELGESİ

Aşamalar	Faliyetler	2015									2016											
		Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Planlama Asaması	Literatür Taraması																					
	Proje Önerisinin hazırlanması																					
Uygulama Asaması	Araştırmanın Uygulanması																					
	Verilerin İşlenmesi																					
Analiz Asaması	Verilerin Analizi																					
Rapor Asaması	Rapor yazımı																					

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırmaya dahil edilen kişilere ait verilerin kaydedildiği formdaki bilgiler Statistical Package for the Social Science (SPSS) for Windows 17 paket programı kullanılarak değerlendirildi. Grupların oranlarının karşılaştırılmasında Ki-kare,

ortalamların karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı (Değerler n (%) ve ortalama±standart sapma olarak verildi). Epidemiyolojik ölçüt olarak %95 güven sınırları içinde Odds Ratio (OR) ayrıca belirtildi. Birden fazla değişkenin etkisinin birlikte değerlendirilmesinde lojistik regresyon analizi kullanıldı. İstatistiksel analizlerin tümünde $p<0,05$ değeri anlamlı kabul edildi.

ARAŞTIRMANIN KISITLILIKLARI

- Kişisel maruz kalınan gürültü ölçümlerinin yapılamamış olması
- Ortam gürültü ölçümlerinin 85dB altı ve üstü olarak alınması

BULGULAR

Bu çalışma Denizli ilinde tekstil işiyle uğraşan ve çalışmayı kabul eden 3 farklı fabrikada yapılmıştır. Çalışmaya katılan toplam 457 kişinin %22,9'u birinci fabrikada, %49,5'i ikinci fabrikada %27,6'sı da üçüncü fabrikada çalışan işçiler oluşturmaktadır (Tablo-2).

Tablo-2 Çalışmaya katılan işçilerin fabrikalara göre dağılımları

Fabrika	Sayı	%
1	105	22,9
2	226	49,5
3	126	27,6
Toplam	457	100,0

Çalışmaya katılan işçilerin %64,1'i erkekti. Çalışanların yaş ortalaması $33,9 \pm 6,6$ idi ve en genci 18, en yaşlısı 55 yaşındaydı. Çalışanların %52,3'ü 31-39 yaş aralığındaydı. Eğitim durumlarına bakıldığında %36,5'i lise mezunu %35,7'si ilköğretim mezunu idi(Tablo-3).

Tablo-3 Çalışanların bazı sosyodemografik özelliklere göre dağılımı

Sosyodemografik özellikler	Sayı	%	
Cinsiyet	Kadın	164	35,9
	Erkek	293	64,1
Yaş	30 yaş ve altı	132	28,9
	31-39 yaş	239	52,3
	40 yaş ve üzeri	86	18,8
Eğitim	Okuma-yazma bilmiyor	2	0,4
	İlköğretim	163	35,7
	Ortaöğretim	81	17,7
	Lise	167	36,5
	Yüksek öğretim	44	9,6
Toplam	457	100,0	

Çalışmaya katılan işçilerin şuan çalıştıkları işte ortalama çalışma süreleri $5,5 \pm 4,9$ yıl idi. İşçiler arasında bu işyerinde 10 yıl ve daha fazla çalışanların oranı %25,9 idi. İşçilerin büyük çoğunluğu haftada 6 gün çalışıyordu (%77,5). Günde 9 saat ve üzeri çalışanların oranı %22,5 idi. İşçiler haftada ortalama $51,6 \pm 5,1$ saat çalışmaktaydı. Çalışmaya katılan işçiler arasında haftalık 45 saatin altında çalışanların oranı sadece %0,7 idi. 49 saat ve üzerinde çalışanların oranı ise %39,8 idi. Gürültülü işte toplam çalışma süresi ortalamaları $8,8 \pm 6,3$ yıl idi (Tablo-4).

Tablo-4 Çalışma sürelerine ilişkin bazı özellikler

Özellik	Sayı	%	
Halen çalışılan	<2	123	27,3
fabrikada çalışma süresi (yıl)	2 – 4,9	114	25,3
	5 – 9,9	97	21,5
	≥ 10	117	25,9
	Toplam	451	100,0
Haftada çalışılan gün sayısı	6	354	77,5
	7	103	22,5
	Toplam	457	100,0
Günde kaç saat çalışıyor	8	367	77,5
	≥ 9	90	22,5
	Toplam	457	100,0
Haftalık Çalışma Süresi(saate)	≤ 45	3	0,7
	46-48 saat	272	59,5
	≥ 49	182	39,8
	Toplam	457	100,0
Gürültülü işte toplam çalışma süresi*	<2	44	11,9
	2- 4,9	74	19,9
	5-9,9	82	22,1
	10-14,9	91	24,5
	≥ 15	80	21,6
	Toplam	371	100,0

*Gürültülü işte çalışmayanlar çıkarılmıştır

Fabrikaların ortam gürültü ölçümlerinin saptanmasında son 3 ay içinde yapılmış ortam ölçümleri esas alınmıştır. Her 3 fabrikada da toplamda 88 ölçüm yapılmıştır. Birinci fabrika ortam gürültüsü ortalama değeri $73,8\pm 3,6$ dB, ikinci fabrika ortam gürültüsü ortalama değeri $86,3\pm 5,2$ dB ve üçüncü fabrika ortam gürültüsü ortalama değeri $91,3\pm 7,8$ dB olarak bulunmuştur (Tablo-5).

Tablo-5 Çalışmaya katılan fabrikalarda işyeri ortam gürültü düzeyleri

Fabrika	Yapılan Ölçüm sayısı	Gürültü düzeyi		
		Ortalama(dB) \pm ss	En düşük (dB)	En yüksek (dB)
1	23	$73,8\pm 3,6$	64,1	79,1
2	20	$86,3\pm 5,2$	77,0	96,0
3	45	$91,3\pm 7,8$	76,8	100,8
Toplam	88	$85,6\pm 9,7$	64,1	100,8

Çalışılan ortam gürültü düzeyi açısından ilgili yönetmelik esas alınarak 85dB altı ve üstü olarak 2 gruba ayrılmıştır (10). Birinci fabrikadaki işçilerin tamamı 85dB altında çalışırken, ikinci fabrikadaki işçilerin %56,6'sı ve üçüncü fabrikadaki işçilerin %84,9'u ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışıyordu. Fabrikalardaki işçilerin maruz kaldığı gürültü düzeyleri karşılaştırıldığında birbirlerinden anlamlı olarak farklı olduğu görülmüştür ($p < 0,001$)(Tablo-6).

Tablo-6 Çalışanların fabrika ortam gürültü düzeylerine göre dağılımı

Fabrika	Ortam gürültü düzeyi				Toplam	
	<85dB		≥ 85 dB			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	105	100,0	0	0,0	105	100,0
2	98	43,4	128	56,6	226	100,0
3	19	15,1	107	84,9	126	100,0
Toplam	222	48,6	235	51,4	457	100,0

$p < 0,001$

Çalışanların kulak koruyucu (KK) kullanma durumu incelenmiştir. Çalışmaya katılan işçilerin %45,5'i çalışma süresinin tamamında kişisel kulak koruyucu donanım kullanıyordu. İlgili yönetmeliğe göre 85dB üzerindeki gürültülü ortamlarda çalışanlar kişisel kulak koruyucu kullanmak zorunludur (10). Çalışmamızda ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışanların ancak %66,5'i kişisel kulak koruyucu malzemeyi sürekli kullanıyordu. Bu grupta ara sıra kullananların oranı %24,5 iken kulak koruyucuyu hiç kullanmayanların oranı %9'a düşmektedir. Beklendiği üzere ortam gürültü düzeyi ile kulak koruyucu kullanma arasında anlamlı bir ilişki vardı ($p < 0,001$)(Tablo-7).

Tablo-7 Ortam gürültü düzeyine göre çalışanların kulak koruyucu donanım kullanma durumu

KK kullanma durumu	<85dB		≥ 85 dB		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Devamlı kullanıyorum	52	23,4	155	66,5	207	45,5
Ara sıra kullanıyorum	43	19,4	57	24,5	102	22,4
Hiç kullanmıyorum	127	57,2	21	9,0	146	32,1
Toplam	222	100,0	233	100,0	455	100,0

* $p < 0,001$

Her üç fabrikada toplam 248 çalışan kulak koruyucu kullanmamakta yada ara sıra kullanmaktadır (Tablo-8) Bu kişilere KK kullanmama nedenleri sorulmuştur. Ara sıra kullananlar ve hiç kullanmayanların %41,5'i kulak koruyucu malzemeyi sürekli kullanmama sebebi olarak, koruyucu kullanmanın gereksiz olduğunu ve çalıştıkları ortamda gürültü olmadığını belirtmişlerdir.

Veriler incelendiğinde 85dB üzerinde çalışanların hepsine KK verildiği görülmüştür. Ancak ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışmalarına rağmen işçilerin %27'si rahatsız edici bulunduğundan, %25,6'sı alışmadığından, %23,1'i işte iletişimi engellediğinden dolayı KK kullanmadıklarını belirtmişlerdir (Tablo-8). İşçilerin %19,2'si ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışmasına rağmen kulak koruyucu kullanmanın gereksiz olduğunu ve çalışma ortamında gürültü olmadığını ve bu nedenle kullanmadığını

ifade etmişlerdir. Çalışma ortamı gürültü düzeyine göre kulak koruyucu kullanmama sebeplerinin dağılımı incelendiğinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,001$) Kullanmam gerekmiyor ve verilmedi diyenlerin oranı $\geq 85\text{dB}$ grupta anlamlı düzeyde azdır (Tablo-8).

Tablo-8 Düzenli KK kullanmayanlarda ortam gürültü düzeyine göre KK kullanmama nedenleri

Düzenli KK kullanmama sebepleri	<85dB		$\geq 85\text{dB}$		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kullanmam gerekmiyor	87	51,2	15	19,2	102	41,5
Rahatsız ediyor	27	15,9	21	26,9	48	19,4
Alışamadım	19	11,2	20	25,6	39	15,3
İletişimi engelliyor	9	5,3	18	23,1	27	10,9
Verilmedi	25	14,7	0	0,0	25	10,1
Diğer	3	1,8	4	5,1	7	2,8
Toplam	170	100,0	78	100,0	248*	100,0

* ‘Kulak koruyucu malzeme kullanmanız gerektiği halde kullanmıyorsanız sebebi nedir’ sorusuna ‘ara sıra kullanıyorum’ ve ‘hiç kullanmıyorum’ cevabı verenler

$p<0,001$

Çalışanların işitmeyle ilgili sorunları araştırılmıştır. Çalışanların %83,8’inin işitme ile ilgili herhangi bir yakınması yoktur. Çalışanların %7,4’ünde konuşulanları duyamama, %7,5’inde uğultu veya çınlama şikayetleri olduğu gözlenmiştir. Ortam gürültü düzeyine göre incelendiğinde; $\geq 85\text{dB}$ gürültülü ortamda çalışanların %8,5’i konuşulanları duymakta zorlandığını, %7,6’sı ise kulakta çınlama veya uğultu problemi olduğunu belirtti. Gürültülü ortamda ($\geq 85\text{dB}$) çalışanlarda işitme ile ilgili yakınmalar hafifçe artmış gözükmeyle birlikte, ortam gürültü düzeyi ve kulakla ilgili yakınma olma durumu arasında anlamlı ilişki gözlenmemiştir ($p=0,84$)(Tablo-9).

Tablo-9 Ortam gürültü düzeyine göre çalışanların işitme ile ilgili yakınma durumları

Kulakla ilgili yakınma durumu	<85dB		≥85dB		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
yakınmam yok	189	85,1	194	82,6	383	83,8
konuşmaları duymama	14	6,3	20	8,5	34	7,4
çınlama	10	4,5	9	3,8	19	4,2
uğultu	6	2,7	9	3,8	15	3,3
diğer	3	1,4	3	1,3	6	1,3
Toplam	222	100,0	235	100,0	457	100,0

P=0,84

Çalışanlarda işitme ile ilgili olabilecek bazı semptomlar araştırılmıştır. Kendi bildirimlerine göre çalışanların %53,8'inde yorgunluk, %42,0'ında sinirlilik, %23,2'sinde bitkinlik, %13,3'ünde uykuya dalmada güçlük, %9,6'sında da dikkat dağınıklığı, %3,3'ünde kalp hızında artış, %3,3'ünde yerinde duramama semptomları olduğu görülmüştür (Tablo-10).

Tablo-10 Kendi bildirimlerine göre çalışanlarda bazı semptomların görülme sıklığı

Semptomlar		Sayı	%
Yorgunluk	Var	246	53,8
Sinirlilik	Var	192	42,0
Bitkinlik	Var	106	23,2
Uykuya dalmada güçlük	Var	61	13,3
Dikkat dağınıklığı	Var	44	9,6
İşte verim azalması	Var	10	2,2
Kalp hızında artış	Var	15	3,3
Yerinde duramama	Var	15	3,3

Bu semptomların görülme sıklığı ortam gürültü düzeylerine göre karşılaştırılmıştır. ≥85dB gürültülü ortamda çalışanlarda 'sinirlilik' (%46,8) ve 'uykuya dalmada güçlük' görülme sıklığı (%17,4) <85dB az gürültülü ortamda

çalışanlara göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (sırasıyla p=0,03 ve p=0.008) (Tablo-11).

Tablo-11 Ortam gürültü düzeyine göre çalışanlarda bazı semptomların görülme sıklığı

Semptomlar		<85dB		≥85dB		P
		Sayı	%	Sayı	%	
Yorgunluk	Yok	110	49,5	100	42,7	0,145
	Var	112	50,5	134	57,3	
Sinirlilik	Yok	143	63,1	125	53,2	0,033
	Var	82	36,9	110	46,8	
Bitkinlik	Yok	168	75,7	183	77,9	0,578
	Var	54	24,3	52	22,1	
Uykuya	Yok	202	91,0	194	82,6	0,008
Dalmada güçlük	Var	20	9,0	41	17,4	
Dikkat dağınıklığı	Yok	205	92,3	208	88,5	0,165
	Var	17	7,7	27	11,5	
İşte verim azalması	Yok	220	99,1	227	96,6	0,067
	Var	2	0,9	8	3,4	
Kalp hızında artış	Yok	212	95,5	230	97,9	0,154
	Var	10	4,5	5	2,1	
Yerinde duramama	Yok	215	96,8	227	96,6	0,880
	Var	7	3,2	8	3,4	

Çalışmada işçilerin son 1 yılda geçirdikleri iş kazaları ve meslek hastalığı sorgulanmıştır. İşçilerin tanı almış meslek hastalıkları yoktur. İşçilerin %3,8'i (17 işçi) son bir yıl içinde iş kazası geçirdiklerini belirtmiştir. Son bir yılda iş kazası geçirme sıklığı ile ortam gürültü düzeyi karşılaştırılmıştır. Anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p=0,90). Son bir yılda iş kazası geçirme fabrikalara göre dağılımı incelenmiş anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p=0,22)(Tablo-12).

Tablo-12 Ortam gürültü düzeyi ve fabrikalara göre son bir yılda iş kazası geçirme durumu

	Son bir yılda iş kazası				Toplam		p	
	Hayır		Evet					
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Ortam gürültü düzeyi	<85dB	212	96,4	8	3,6	220	100,0	0,90
	≥85dB	224	96,1	9	3,9	233	100,0	
Fabrika	1	102	99,0	1	1,0	103	100,0	0,22
	2	215	95,1	11	4,9	226	100,0	
	3	119	96,0	5	4,0	124	100,0	
	Toplam	436	96,2	17	3,8	453	100,0	

Sigara bütün sistemleri etkileyebilen olumsuz bir faktördür. Bu nedenle çalışanların sigara içme durumları sorgulanmıştır. Çalışmaya katılan işçilerin %60,5'i sigara içmediklerini belirtmiştir. %36,0'ı sigara içiyorken %3,5'i sigarayı bırakmıştı (Tablo-13).

Halen sigara içenlerde toplam sigara tüketim ortalaması $9,2 \pm 7,5$ paket/yıl idi. Sigara içenlerin yaklaşık %40'ı 10 paket/yıl ve üzerinde sigara içmişti.

Tablo-13 Çalışanların sigara içme durumu ve toplam sigara tüketimi

		Sayı	%
Sigara içme durumu	İçmiyor	276	60,5
	İçiyor	164	36,0
	Bırakmış	16	3,5
	Toplam	456	100,0
Halen sigara içenlerde toplam sigara içme miktarı (paket/yıl)	<5	55	33,5
	5- 10	44	26,8
	11-14	19	11,6
	≥15	46	28,0
	Toplam	164	100,0

Çalışılan ortamdaki gürültü düzeyi ile sigara içme durumu karşılaştırılmıştır. ≥ 85 dB gürültülü ve < 85 dB az gürültülü ortamda çalışanlarda sigara içme sıklığı karşılaştırılmış ancak ilişki gözlenmemiştir ($p=0,61$) (Tablo-14).

Tablo-14 Çalışanların ortam gürültü düzeyine göre sigara içme durumları

Sigara İçme durumu	<85dB		≥ 85 dB		Toplam		p
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
Hayır	137	62,0	139	59,1	276	60,5	0,61
Evet	78	35,3	86	36,6	164	36,0	
Bıraktım	6	2,7	10	4,3	16	3,5	
Toplam	221	100,0	235	100,0	456	100,0	

GBİK ön tanılı sıklığını tespit etmek amacıyla çalışanların tarama odyometrisi yapılmıştır. Çalışanların odyometri sonuçları değerlendirildiğinde çalışanların %61,1'inin işitmesi normal düzeydeydi. Tek taraflı işitme kaybı olanların oranı %16,6 bulunmuştur. Tek taraflı işitme kaybı 4000 Hz'de çentik olup olmamasına göre 2 gruba ayrılmıştır (4000Hz'de çentik olmayıp tek taraflı işitme kaybı olanlar ve 4000Hz'de çentik olup tek taraflı işitme kaybı olanlar=tek taraflı GBİK ön tanılı). Tek taraflı işitme kaybı olanların oranı %6,2 iken tek taraflı GBİK ön tanılı olanların oranı %10,3 olarak bulunmuştur. 4000Hz'de çentik olmayıp çift taraflı işitme kaybı olanların oranı %8,0 dir. GBİK ön tanılı sıklığı ise %14,3 olarak tespit edilmiştir (Tablo-15).

Özetle söylersek %38,9'unda işitme problemi tespit edilmiştir ve işçilerin %14,3'ünde GBİK ön tanılı tespit edilmiştir. Toplam GBİK ön tanılı sıklığı ise %24,6'dır (Tablo-15).

Tablo-15 Çalışanların odyometri sonuçlarının değerlendirilmesi

Odyometri sonucu	Sayı	%
Normal	266	61,1
GBİK ön tanılı	62	14,3
Tek taraflı GBİK ön tanılı	45	10,3
Tek taraflı GBİK dışı işitme kaybı	27	6,2
GBİK olmayan çift taraflı işitme kaybı	35	8,0
Toplam	435	100,0

Çalışma ortamının gürültü düzeyine göre odyometri sonuçları değerlendirildiğinde ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışanların %54,9'unun işitmesi normal iken %45,1'inde işitme kaybı vardır. %14,6'sında tek taraflı GBİK ön tanılı, %17,2'sinde GBİK ön tanılı vardır. Toplam GBİK ön tanılı sıklığı %31,8'e yükselmektedir. GBİK ön tanılı olmayıp çift taraflı işitme kaybı olanların oranı ise %8,2 dir.

Özetle ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışanlarda işitmesi normal olanların oranı (%54,9) < 85 dB ortama göre (%68,3) anlamlı olarak düşüktür ($p=0,003$). Buna karşın gürültü düzeyi 85dB üzeri olan ortamda çalışanlarda işitme kaybı olanlar çok daha yüksektir. GBİK ön tanılı sıklığı az gürültülü (< 85) ortamda çalışanlarda %10,9 iken 85dB üstü gürültülü ortamda çalışanlarda %17,2'ye yükselmektedir. Benzer bir durum tek taraflı GBİK ön tanılı olanlarda da görülmektedir (%5,4'ten %14,6'ya yükselmektedir)(Tablo-16).

Tablo-16 Odyometri sonuçlarının ortam gürültü düzeylerine göre değerlendirilmesi

Odyometri sonuçları	<85dB		≥85dB	
	Sayı	%	Sayı	%
Normal	138	68,3	128	54,9
GBİK ön tanılı	22	10,9	40	17,2
Tek taraflı GBİK ön tanılı	11	5,4	34	14,6
Tek taraflı GBİK dışı işitme kaybı	15	7,4	12	5,2
GBİK olmayan Çift taraflı işitme kaybı	16	7,9	19	8,2
Toplam	202	100,0	233	100,0

*p=0,003

**p=0,002 (Tek taraflı GBİK ön tanılı ile GBİK ön tanılı birlikte değerlendirilmiştir)

Çalışmada çift taraflı ve tek taraflı GBİK ön tanılı olanlarda saptanan işitme kaybının derecesi de değerlendirilmiştir. GBİK ön tanılı olanların çoğunluğunun işitme kaybı çok hafif ve hafif düzeydedir (%67,3). İleri ve çok ileri düzeyde işitme kaybı olanların oranı %11,2 olarak bulunmuştur (Tablo-17)

Çift taraflı GBİK ön tanılı olanlarda çok hafif ve hafif derecede işitme kaybı olanların oranı %56,5 iken; ileri ve çok ileri derecede GBİK ön tanılı olanların oranı %16,2 olarak bulunmuştur.

Tek taraflı GBİK ön tanılı olanların %82,2'sinin işitme kaybı derecesi çok hafif ve hafif derecede idi. Bu grupta çok ileri derecede işitme kaybı saptanmamıştır. İleri derece işitme kaybı olanların oranı %4,4 olarak bulunmuştur (Tablo-17).

Genel olarak değerlendirdiğimizde GBİK ön tanılı vakalarda, tek taraflı GBİK ön tanılı vakalara göre daha yüksek düzeyde işitme kayıpları olduğu görülmektedir.

Tablo-17 GBİK ön tanılı vakaların işitme kaybı dereceleri

İşitme kaybı derecesi (dB)	GBİK ön tanılı		Tek taraflı GBİK ön tanılı		Toplam GBİK ön tanılı	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Çok hafif (26-40)	7	11,3	24	53,3	31	29,0
Hafif (41-55)	28	45,2	13	28,9	41	38,3
Orta derece(56-70)	17	27,4	6	13,3	23	21,5
İleri derece(71-90)	6	9,7	2	4,4	8	7,5
Çok ileri derece(90+)	4	6,5	0	0,0	4	3,7
Toplam	62	100,0	45	100,0	107	100,0

GBİK ve tek taraflı GBİK ön tanılı vakalarının gürültülü işte toplam çalışma süreleri sırasıyla ortalama $9,6 \pm 7,0$ ve $8,9 \pm 7,1$ yıldır ($p=0,629$).

Fabrikalara göre odyometri sonuçları karşılaştırılmıştır. GBİK ön tanılı var/yok olarak değerlendirildiğinde GBİK ön tanılı sıklığı açısından fabrikaların birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Sırasıyla GBİK ön tanılı sıklığı %9,3 -%13,3 -%19,5 olarak bulunmuştur. Tek taraflı GBİK ön tanılı olanlarda da benzer bir artış görülmektedir (sırasıyla tek taraflı GBİK ön tanılı sıklığı %4,3 - %10,1 - %15,4) (Tablo-18).

Tablo-18 Odyometri sonuçlarının fabrikalara göre değerlendirilmesi

Odyometri sonuçları	Fabrikalar					
	1		2		3	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Normal	61	64,9	142	65,1	63	51,2
GBİK ön tanılı	9	9,3	29	13,3	24	19,5
Tek taraflı GBİK ön tanılı	4	4,3	22	10,1	19	15,4
Tek taraflı GBİK dışı işitme kaybı	10	10,6	10	4,6	7	5,7
GBİK olmayan Çift taraflı işitme kaybı	10	10,6	15	6,9	10	8,1
Toplam	94	100,0	218	100,0	123	100,0

$P < 0,001$ (Tek taraflı GBİK ve GBİK toplamı ve diğerlerinin karşılaştırması)

Çeşitli faktörlere göre GBİK ön tanılı görülme sıklığı değerlendirilmiştir. Gruplar GBİK ön tanılı olan ve olmayan olarak 2 gruba ayrılmıştır. Saf ses ortalaması normal olup 4000 Hz frekanslarda 25'dB den fazla simetrik sensörinöral tipte işitme kaybı olanlar (GBİK ön tanılı olarak kabul ettiklerimiz) ve olmayanlar karşılaştırılmıştır. Buna göre GBİK ön tanılı sıklığının 85dB altında %10,9 iken 85dB ve üzerinde %17,2'ye yükseldiği görülmüştür ancak farklılık anlamlı düzeyde değildir (p=0,06) (Tablo-19)

Tablo-19 Ortam gürültü düzeyine göre çalışanlarda GBİK ön tanılı sıklığı

Gürültü düzeyi(dB)	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Ön Tanı				Toplam Sayı %	
	Yok		Var			
	Sayı	%	Sayı	%		
<85	180	89,1	22	10,9	202	100,0
≥85	193	82,8	40	17,2	233	100,0
Toplam	373	85,7	62	14,3	435	100,0

p=0,062

Çalışanların cinsiyetlerine göre bakıldığında erkek işçilerde GBİK ön tanılı görülme %19,9 (55 kişi) idi ve kadın işçilere göre (%4,4) anlamlı düzeyde yüksekti (p<0,001) (Tablo-20).

Tablo-20 Çalışanlarda cinsiyete göre GBİK ön tanılı sıklığı

Cinsiyet	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Ön Tanı				Toplam Sayı %	
	Yok		Var			
	Sayı	%	Sayı	%		
Erkek	222	95,6	55	19,9	129	100,0
Kadın	151	95,6	7	4,4	199	100,0
Toplam	373	85,7	62	14,3	435	100,0

*p<0,001

Yaşa göre GBİK ön tanılı sıklığı incelendiğinde çalışanlarda 40 yaş üzerinde olanlarda GBİK ön tanılı görülme oranını %31,3 tür ve daha genç işçilere göre anlamlı olarak yüksekti ($p<0,001$) (Tablo-21).

Tablo-21 Yaşa göre çalışanlarda GBİK ön tanılı sıklığı

Yaş grupları	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Ön Tanı				Toplam	
	Yok		Var			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
≤30 yaş	111	89,5	13	10,5	110	100,0
31-39 yaş	205	89,9	23	10,1	191	100,0
≥40 yaş	57	68,7	26	31,3	72	100,0
Toplam	373	85,7	62	14,3	435	100,0

* $p<0,001$

Çalışanların halen çalıştıkları işte toplam çalışma sürelerine göre GBİK ön tanılı sıklığına bakıldığında 2 yıl ve altında çalışanlarda %7,8, 2-5 yıl çalışanlarda %16,7 ve 5 yıl üzerinde çalışanlarda %18,4 idi. Çalışma süresi arttıkça GBİK ön tanılı görülme sıklığı da artış göstermekteydi. 2 yıl ve altında süre çalışanlarda GBİK ön tanılı görülme sıklığı diğer sürelerle göre anlamlı olarak daha azdı ($p=0,006$)(Tablo-22).

Tablo-22 Çalışanların şuan çalıştıkları işte çalışma sürelerine göre GBİK ön tanılı sıklığı

Halen çalıştıkları işte çalışma süresi	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Ön Tanı				Toplam	
	Yok		Var			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
≤ 2 yıl	142	92,2	12	7,8	154	100,0
>2 ≤5 yıl	85	83,3	17	16,7	102	100,0
>5 yıl	146	81,6	33	18,4	179	100,0
Toplam	373	85,7	62	14,3	435	100,0

* $p=0,006$

İşçileri gürültülü işlerde çalıştıkları toplam süreye göre GBİK ön tanılı görülme sıklığına baktığımızda; ‘gürültülü işte toplam çalışma süresi’ arttıkça GBİK ön tanılı görülme sıklığı da artmaktadır. Verilerimize göre gürültülü işte GBİK ön tanılı görülme sıklığı, 2 yıl altında çalışan işçilerde %4,8 iken bu oran 15 yıl ve üzeri süreyle çalışmışlarda %21,5’e çıkmaktadır (p=0,005) (Tablo-23).

Tablo-23 Çalışanların gürültülü ortamda toplam çalışma sürelerine göre GBİK ön tanılı sıklığı

Gürültülü ortamda toplam çalışma süresi(yıl)	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Ön Tanı		Toplam Sayı %
	Yok Sayı %	Var Sayı %	
<2	40 95,2	2 4,8	42 100,0
≥2- 4,9	61 91,0	6 9,0	67 100,0
5-9,9	69 84,1	13 15,9	82 100,0
10-14,9	74 83,1	15 16,9	89 100,0
≥15	62 78,5	7 21,5	79 100,0
Toplam	306 85,2	53 14,8	359 100,0

P=0,005

İlgili yasa gereği ≥ 85 dB gürültülü ortamda kulak koruyucuyu sürekli kullanmak gereklidir. Bu grupta (85 dB ve üzeri gürültülü ortamda çalışanlarda) kulak koruyucu malzeme kullanma durumuna göre GBİK ön tanılı görülme sıklığına baktığımızda; kulak koruyucu malzemeyi sürekli kullananlarda %14,8 ara sıra kullananlarda %18,2 ve hiç kullanmayanlarda %33,3 olarak bulunmuştur. GBİK ön tanılı sıklığının KK kullanmayanlarda kullananlara göre oldukça yüksek olduğu görülmüştür (p=0,05) (Tablo-24).

Tablo-24 85 dB ve üzeri gürültülü ortamda çalışanlarda KK kullanma durumuna göre GBİK ön tanılı sıklığı

Kulak koruyucu malzeme kullanma durumu	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Ön Tanı				Toplam Sayı %	
	Yok		Var			
	Sayı	%	Sayı	%		
Sürekli kullanan	132	85,2	23	14,8	155	100,0
Ara sıra kullanan	45	81,8	10	18,2	55	100,0
Hiç kullanmayan	14	66,7	7	33,3	21	100,0
Toplam	191	82,7	40	17,3	231	100,0

p=0,055

İlgili yasa gereği ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışanların KK kullanması zorunludur. Çalışmamızda ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışanların kulak koruyucu eğitimi alma durumu ile KK kullanma sıklıkları karşılaştırılmıştır anlamlı düzeyde ilişki bulunamamıştır (Tablo-25). İşverenler 85 dB ve üzeri gürültülü ortamda çalışan herkese KK verilmiştir. Ancak işçiler arasında sürekli KK kullanım oranı %66,5'tir. KK alıp almadıkları incelenmiştir çok büyük çoğunluğu %91'i eğitim almıştır ancak bu konuda eğitim almış çalışanlarda KK kullanım oranı hafifçe artış göstermekle beraber (%67,5) bu artış anlamlı düzeyde değildir. Bu da yapılan eğitimlerin uygun yapılmadığını ve etkili olmadığını göstermektedir (Tablo-25).

Tablo-25 ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışanların kulak koruyucu eğitimi alma durumuna göre kulak koruyucu kullanma durumları

Kulak koruyucu kullanma durumu	Kulak koruyucu eğitimi					
	Almamış		Almış		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Devamlı kullanıyorum	12	57,1	143	67,5	155	66,5
Ara sıra kullanıyorum	6	28,6	51	24,1	57	24,5
Hiç kullanmıyorum	3	14,3	18	8,5	21	9,0
Toplam	21	100,0	212	100,0	233	100,0

p=0,56

Çalışmada ilişkili olabileceği düşünüldüğünden çalışma ortamında titreşim varlığı sorgulanmıştır. İşçilerin %14,4'ü çalıştığı işte titreşim olduğunu belirtmiştir. Titreşim varlığı ile GBİK ön tanılı sıklığı incelemiştir. Yaptığı işte titreşim olanlarda GBİK ön tanılı görülme sıklığı %15,6 iken, titreşim olmayanlarda %13,9 olarak tespit edilmiş ve anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p=0,67$)(Tablo-26).

Tablo-26 Çalışanların yaptığı işlerde titreşim varlığına göre GBİK ön tanılı sıklığı

Titreşim	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Ön Tanı				Toplam	
	Yok		Var			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yok	278	86,1	45	13,9	323	100,0
Var	92	84,4	17	15,6	109	100,0
Toplam	370	85,6	62	14,4	432	100,0

$p=0,67$

GBİK ön tanılı sıklığı hem sigara içimi hem de toplam sigara tüketimi ile karşılaştırılmıştır. Sigara kullanan çalışanlarda GBİK ön tanılı görülme sıklığı %20,4 idi ve sigara kullanmayanlara göre anlamlı olarak yüksekti ($p=0,007$) (Tablo-27).

Tablo-27 Çalışanlarda sigara kullanma durumuna göre GBİK ön tanılı görülme sıklığı

Sigara kullanma durumu	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Ön tanı				Toplam	
	Yok		Var			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kullanmayan	252	89,0	31	11,0	283	100,0
Kullanan	121	76,6	31	20,4	152	100,0
Toplam	373	85,7	62	14,3	435	100,0

$p=0,007$

GBİK ön tanılı sıklığı toplam sigara tüketimi <5 paket/yıl olanlarda %9,6, iken ≥ 10 -<15 paket/yıl olanlarda %20,0 ve ≥ 15 paket/yıl olanlarda %37,2 olarak bulunmuştur. Paket/yıl sayısı yani toplam sigara tüketimi arttıkça GBİK ön tanılı görülme sıklığı da artmaktadır. ≥ 15 paket/yıl sigara kullananlarda GBİK ön tanılı görülme sıklığı (%37) diğer miktarlara göre oldukça yüksek bulunmuştur ($p=0,001$)(Tablo-28). Toplam sigara tüketimindeki artışın yaşla ya da bir başka açıdan toplam çalışma süresi ile ilişkili olduğu dikkate alınmış ve çoklu analiz ile ayrıca değerlendirilmiştir.

Tablo-28 Sigara kullananlarda toplam içilen sigara miktarına göre GBİK ön tanılı görülme sıklığı

Sigara kullanımı (Paket/yıl)	Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı Ön Tanı		Toplam	
	Yok Sayı %	Var Sayı %	Sayı	%
<5	47 90,4	5 9,6	52	100,0
5-<10	36 83,7	7 16,3	43	100,0
10 -<15	12 80,0	3 20,0	15	100,0
≥ 15	27 62,8	16 37,2	43	100,0
Toplam	371 85,7	62 14,3	433	100,0

$p=0,001$

GBİK'i etkileyebilen etmenlerin etkisini bir arada değerlendirilmek için lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Bağımlı değişken GBİK ön tanı var yok olarak değerlendirilmiş ve modele cinsiyet, toplam sigara tüketimi (paket/yıl), ortam gürültü ölçümü, gürültülü ortamda toplam çalışma süresi, kişisel kulak koruyucu kullanma durumu alınmıştır. Çoklu analizde üç bağımsız değişkenin GBİK ön tanılı sıklığını etkilediği belirlenmiştir. Cinsiyet, gürültülü işte çalışma süresi ve toplam sigara tüketimi.

Erkeklerin kadınlara göre GBİK ön tanılı olma açısından 4,8 kat daha riskli olduğu görülmüştür ($p<0,001$)

Yapılan analizde 15 paket/yıl ve üzeri sigara kullananlarda GBİK ön tanılı riskinin içmeyenlere göre 3,3 kat arttığı bulunmuştur ($p=0,002$)

Gürültülü işte toplam çalışma süreleri değerlendirildiğinde; gürültülü işte 5 yıl ve üzeri çalışmanın GBİK ön tanılı riskini yaklaşık 2,5 kat artırdığı görülmüştür ($p<0,05$)(Tablo-29).

Tablo-29 Gürültüye bağlı işitme kaybını etkileyen etmenlerin değerlendirilmesi

		Beta	Standart Hata	p	OR	95 % CL
Cinsiyet	Kadın				Ref	
	Erkek	1,56	0,43	0,000	4,76	2,03-11,16
Sigara pkt/yıl	İçmeyen				Ref	
	1-<5	-0,23	0,52	0,651	0,78	0,28-2,20
	5-<10	0,01	0,47	0,977	1,01	0,40-2,55
	10-<15	0,12	0,69	0,861	1,13	0,29-4,40
	≥ 15	1,19	0,38	0,002	3,31	1,54-7,10
Gürültülü işte Toplam çalışma Süresi(yıl)	0-<2				Ref	
	2-<5	0,38	0,55	0,483	1,47	0,49-4,38
	5-<10	0,94	0,46	0,041	2,56	1,03-6,32
	≥ 10	0,93	0,38	0,016	2,54	1,18-5,46

* Modele cinsiyet, toplam sigara tüketimi (paket/yıl), ortam gürültü ölçümü, gürültülü ortamda toplam çalışma süresi, kişisel kulak koruyucu kullanma durumu alınmıştır.

Çalışmada ortamdaki gürültü ile ilişkili olabileceği düşünülen ve bu konuda literatürde adı geçen bazı biyokimyasal parametrelerin etkilenimi ikincil hedef olarak araştırılmıştır.

Çalışanların %18,9'unun Total kolesterol değerleri yüksekti (200 mg/dl'nin üzerinde). Cinsiyete göre değerlendirildiğinde erkeklerde total kolesterol düzeyi yüksek bulunma oranı kadınlara göre yüksekti ($p<0,001$) (Tablo-30). Trigliserit düzeyi yüksek (200 mg/dl'nin üzerinde) olanların oranı %7,9 idi ve erkeklerin trigliserit düzeyi yüksek bulunma oranı kadınlara göre yüksekti ($p<0,001$). LDL Kolesterol değeri yüksek (130 mg/dl'nin üzerinde) olanların oranı %16,1 idi ve erkeklerin LDL kolesterol düzeyi yüksek bulunma oranı kadınlara göre yüksekti. HDL Kolesterol değeri (erkeklerde 35mg/dl'nin kadınlarda 45 mg/dl'nin üzeri normal) normale göre düşük olanların oranı %18,7 idi ve cinsiyete göre farklılık yoktu.

Özetle erkeklerde LDL, trigliserit, total kolesterol, düzeyi yüksek bulunanların oranı kadınlara göre anlamlı düzeyde yüksektir.

Açlık kan şekeri ve HbA1C açısından değerlendirildiğinde, çalışanların %27,4'ünün açlık kan şekeri 74mg/dl'nin altında, %1,6'sının açlık kan şekeri 106 mg/dl'nin üstünde bulunmuştur. Erkeklerin açlık kan şekeri düzeyi yüksek olanların oranı kadınlara göre yüksektir (p=0,047). Ayrıca işçilerin %8,9'unda HbA1C düzeyi sınır değer olan 6 mg/dl'nin üzerindeydi ve cinsiyete göre farklılık yoktu (p=0,077) (Tablo-30).

Tablo-30 Çalışanların bazı kan parametreleri

		Kadın		Erkek				p
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
Total kolesterol (172±58,3)	Normal	145	91,2	215	75,4	360	81,1	0,000
	Yüksek(≥200)	14	8,8	70	24,6	84	18,9	
	Toplam	159	100,0	285	100,0	444	100,0	
Trigliserit (106±68,7)	Normal	156	98,1	253	88,8	409	92,1	0,000
	Yüksek(≥200)	3	1,9	32	11,2	35	7,9	
	Toplam	159	100,0	258	100,0	444	100,0	
LDL Kolesterol (103±56,7)	Normal	147	93,6	223	78,5	370	83,9	0,000
	Yüksek(≥130)	10	6,4	61	21,5	71	16,1	
	Toplam	157	100,0	284	100,0	441	100,0	
HDL Kolesterol (47±12,1)	Normal	131	82,4	230	80,7	361	81,3	0,662
	Düşük*	28	17,6	55	19,3	83	18,7	
	Toplam	159	100,0	285	100,0	444	100,0	
Glukoz (79±14,2)	Normal	122	76,2	194	68,1	316	71,0	0,047
	Düşük(<74)	38	23,8	84	29,5	122	27,4	
	Yüksek(>106)	0	0,0	7	2,5	7	1,6	
	Toplam	160	100,0	285	100,0	445	100,0	
HbA1C (5±0,5)	Normal	149	94,3	250	89,3	399	91,1	0,077
	Yüksek(>6)	9	5,7	30	10,7	39	8,9	
	Toplam	158	100,0	280	100,0	438	100,0	

*HDL kolesterol erkeklerde ≤35 mg/dl, kadınlarda ≤45 mg/dl düşük olarak kabul edilmiştir

Gürültülü ortamda çalışan ve çalışmayanların açlık kan şekeri düzeyleri karşılaştırılmıştır. Ortam gürültü düzeyine göre açlık kan şekeri ortalamaları 85dB altında çalışanlarda $81,0 \pm 17,9$ iken 85dB ve üzeri gürültülü ortamda çalışanlarda $78,3 \pm 9,5$ olarak bulunmuştur ve açlık kan şekeri ortalamaları arasında anlamlı farklılık yoktur ($p=0,051$).

Çalışılan ortamın gürültü düzeyine göre açlık kan şekeri düzeyine bakıldığında; 85 dB ve üzeri gürültülü ortamda çalışanların %1,3'ünde ve 85 dB altındaki az gürültülü ortamda çalışanların % 1,9'unda açlık kan şekeri yüksek olarak bulunmuştur. Çalışanların ortam gürültü düzeyi ve açlık kan şekeri düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p=0,37$)(Tablo-31). Özetle gürültülü ortamda çalışanların açlık kan şekeri düzeyi anlamlı olmamakla birlikte azalma yönündedir.

Tablo-31 Ortam gürültü düzeyine göre çalışanların açlık kan glukoz düzeyinin karşılaştırılması

Gürültü düzeyi(dB)	açlık kan şekeri						Toplam Sayı %		
	Ort± ss	Düşük Sayı %		Normal Sayı %		Yüksek Sayı %			
<85	$81,0 \pm 17,9$	52	24,4	157	73,7	4	1,9	213	100,0
≥ 85	$78,3 \pm 9,5$	70	30,2	159	68,5	3	1,3	232	100,0
Toplam	$79,6 \pm 14,2$	122	27,4	316	71,0	7	1,6	445	100,0

$p=0,367$ (oranların karşılaştırılması)

$p=0,051$ (ortalamaların karşılaştırılması)

Açlık kan şekeri üzerine etkili olabileceği düşünülen bazı değişkenlerin etkisi lojistik regresyon analizi ile incelenmiştir. Modele yaş, cinsiyet, VKİ(vücut kitle indeksi), toplam sigara tüketimi (paket/yıl), çalışma ortamının gürültülü olup olmadığı, toplam çalışma süresi alınmıştır. Kan glukoz düzeyi ile sadece işçinin yaşı arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Çalışanlarda her bir yaş artışıyla açlık kan şekeri de 1,2 kat artmaktadır ($p=0,001$). VKİ ve açlık kan glikozu arasında ilişki incelendiğinde (+) yönlü ilişki tespit edilmiştir. VKİ arttıkça açlık kan şekeri de artmaktadır ancak anlamlı düzeyde değildir ($p=0,058$) (Tablo-32).

Tablo-32 Fabrika çalışanlarında açlık kan glikozu düzeyi ile ilişkili faktörler

Değişkenler	Beta	Standart Hata	p değeri	OR	95 % CL
Yaş	0,23	0,06	0,001	1,26	1,10-1,44
VKİ	0,19	0,10	0,058	1,20	0,99-1,47

* Modele yaş, cinsiyet, VKİ, toplam sigara tüketimi (paket/yıl), ortam gürültü ölçümü, toplam çalışma süresi alınmıştır

HbA1C yaklaşık 3 aylık kan şekeri düzeyini gösteren önemli bir göstergedir. Çalışılan ortam gürültü düzeyine göre HbA1C ortalamaları değerlendirilmiş, gürültü düzeyi <85dB de çalışanlarda $5,4\pm 0,5$ ve ≥ 85 dB de çalışanlarda $5,5\pm 0,5$ olarak bulunmuştur. Ortalamalar birbirine oldukça yakındır ve anlamlı farklılık yoktur ($p=0,135$).

Ortam gürültü düzeyine göre kan HbA1C düzeyi sınıflanarak bakıldığında farklı bir tablo görülmektedir. 85dB altı gürültülü ortamda çalışanların % 5,3'ünde , ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışanların %12,2'sinde HbA1C düzeyi yüksek bulunmuştur. Gürültülü ortamda çalışanlarda HbA1C düzeyi yüksek olanların oranının anlamlı olarak fazla olduğu dikkati çekmektedir. ($p=0,012$)(Tablo-33).

Tablo-33 Çalışanların ortam gürültü düzeyine göre kan HbA1C düzeyi

Gürültü düzeyi(dB)	HbA1C				Toplam Sayı %	
	Ort \pm ss	Normal Sayı %	Yüksek Sayı %			
<85	$5,4\pm 0,5$	197 94,7	11 5,3	208	100,0	
≥ 85	$5,5\pm 0,5$	202 87,8	28 12,2	230	100,0	
Toplam	$5,4\pm 0,5$	399 91,1	39 8,9	438	100,0	

$p=0,012$ (oranların karşılaştırılması) OR=2,5

$p=0,135$ (ortalamaların karşılaştırılması)

İkili analizde ortam gürültüsü ile ilişkili bulunan HbA1C düzeyi üzerine etkili faktörler lojistik regresyon analizi yapılarak bulunmaya çalışılmıştır. Modele yaş, cinsiyet, VKİ, toplam sigara tüketimi (paket/yıl), çalışma ortamının gürültülü olup

olmadığı, toplam çalışma süresi alınmıştır. Lojistik regresyon analizi sonucuna göre üç değişkenin HbA1C üzerine etkili olduğu bulunmuştur. Yaş, VKİ, Ortamın gürültü düzeyi.

Çalışanlarda yaş her bir yaş artışının HbA1C düzeyini anlamlı olarak 1,4 kat artırdığı görülmüştür ($p<0,001$).

Vücut kitle indeksi (VKİ) her bir puan yükseldikçe HbA1C düzeyi de anlamlı olarak 1,2 kat artış gösterdiği bulunmuştur ($p<0,001$).

Gürültü açısından incelendiğinde ise gürültü düzeyi <85 dB olan ortamlarda çalışanlara göre ≥ 85 dB gürültülü ortamlarda çalışanların HbA1C düzeyi yüksek bulunma oranı anlamlı olarak 2,6 kat daha fazladır ($p= 0,016$).

Çalışmanın sonuçları gürültülü ortamda çalışmanın HbA1C düzeyini yükselttiğini dolayısıyla uzun dönemli kan şekeri düzeyini etkilediğini göstermektedir (Tablo-34).

Tablo-34 Fabrika çalışanlarında kan HbA1c düzeyi ile ilişkili faktörler

Değişkenler	Beta	Standart Hata	p değeri	OR	95 % CL
Yaş	0,13	0,31	0,000	1,40	1,07-1,21
VKİ	0,21	0,49	0,000	1,24	1,12-1,36
Ortam gürültü düzeyi	<85 dB			Ref	
	≥ 85 dB	0,97	0,016	2,65	1,20-5,86

* Modele yaş, cinsiyet, VKİ, toplam sigara tüketimi (paket/yıl), ortam gürültü ölçümü, toplam çalışma süresi alınmıştır

Ortam gürültü düzeyine göre kan total kolesterol ortalamaları karşılaştırılmıştır. Total kolesterol ortalaması <85 db ortamlarda çalışanlarda $173,4\pm 74,6$ iken ≥ 85 dB ortamlarda çalışanlarda $171,2\pm 37,7$ olarak bulunmuştur ve anlamlı farklılık yoktur ($p=0,70$).

Ortam gürültü düzeyine göre kan total kolesterol düzeyi sınıflanarak bakıldığında; gürültü düzeyi <85 dB ortamlarda çalışanların % 18,3'ünde, gürültü düzeyi ≥ 85 dB ortamlarda çalışanların %19,5'inde total kolesterol düzeyi yüksek olarak

bulunmuştur. İş yerinde gürültü düzeyi ve total kolesterol düzeyi yüksek olanların oranı arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p=0,75)(Tablo-35).

Tablo-35 Ortam gürültü düzeyine göre çalışanların kan Total Kolesterol düzeyleri

Gürültü düzeyi(dB)	Total Kolesterol				Toplam Sayı %	
	Ort ± ss	Normal Sayı %	Yüksek Sayı %			
<85	173,4±74,6	174 81,7	39 18,3		213 100,0	
≥85	171,2±37,7	186 80,5	45 19,5		231 100,0	
Toplam	172,3±58,3	360 81,1	84 18,9		444 100,0	

p=0,75 (oranların karşılaştırılması)

p=0,70 (ortalamaların karşılaştırılması)

Çalışanların total kolesterol düzeyi üzerine etkili olabilecek faktörler lojistik regresyon analizi ile incelenmiştir. Modele yaş, cinsiyet, VKİ, kullanılan sigara paket/yıl, ortam gürültü ölçümü, toplam çalışma süresi alınmıştır. Lojistik regresyon analizi sonucuna göre 3 değişkenin (yaş, cinsiyet, VKİ) total kolesterol düzeyi üzerine etkili olduğu bulunmuştur (Tablo-36). Çalışmaya katılan işçilerde yaş arttıkça total kolesterol düzeyinin de 1,07 kat artış gösterdiği görülmüştür (p=0,001). Erkeklerin kadınlara göre total kolesterol yüksekliği açısından 3 kat daha riskli olduğu bulunmuştur (p=0,001) . VKİ her bir puan yükseldikçe total kolesterol düzeyi yüksek bulunma oranı da 1,07 kat artış göstermektedir (p=0,029)(Tablo-36).

Özetle 85db altı ve üstünde çalışmanın total kolesterol üzerine etkisi saptanmamıştır.

Tablo-36 Çalışanlarıda kan Total kolesterol düzeyi üzerine etkili faktörler

Değişkenler	Beta	Standart Hata	p değeri	OR	95 % CL
Yaş	0,07	0,02	0,001	1,07	1,03-1,11
Cinsiyet	1,10	0,31	0,001	3,01	1,61-5,61
VKİ	0,72	0,03	0,029	1,07	1,00-1,14

* Modele yaş, cinsiyet, VKİ, toplam sigara tüketimi (paket/yıl), ortam gürültü ölçümü, toplam çalışma süresi alınmıştır

İşçilerin kan trigliserit düzeyi ölçülmüş ve ortalaması $106,4\pm 68,7$ olarak bulunmuştur. Gürültü düzeyi <85 dB olan ortamlarda çalışanlarda kan trigliserit ortalamaları $101,6\pm 60,0$ iken gürültü düzeyi ≥ 85 dB olan ortamlarda çalışanlarda $110,8\pm 75,6$ olarak bulunmuştur ve anlamlı farklılık yoktur ($p=0,16$).

Ortam gürültü düzeyine göre kan trigliserit düzeyi sınıflanarak bakıldığında; <85 dB gürültülü ortamda çalışanların % 5,6'sında, ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışanların %10,0'ında trigliserit düzeyi yüksek olarak bulunmuştur. İş yerinde gürültü varlığı ve trigliserit düzeyi yüksek olanların oranı arasında (+) yönlü ilişki bulunmasına rağmen anlamlı düzeyde farklılık bulunamamıştır ($p=0,13$) (Tablo-37).

Tablo-37 Ortam gürültü düzeyine göre çalışanların kan Trigliserit düzeyleri

Gürültü düzeyi(dB)	Trigliserit				Toplam Sayı %	
	Ort \pm ss	Normal Sayı %	Yüksek Sayı %			
<85	$101,6\pm 60,0$	201 94,4	12 5,6	213	100,0	
≥ 85	$110,8\pm 75,6$	208 90,0	23 10,0	231	100,0	
Toplam	$106,4\pm 68,7$	409 92,1	35 7,9	444	100,0	

$p=0,13$ (oranların karşılaştırılması)

$p=0,16$ (ortalamaların karşılaştırılması)

Çalışanların kan total trigliserit düzeyi üzerine etkili faktörlerin bulunması amacıyla lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Modele yaş, cinsiyet, VKİ, toplam sigara tüketimi paket/yıl, ortam gürültü ölçümü, toplam çalışma süresi alınmıştır.

Çalışanların kan trigliserit düzeyi ile cinsiyet, VKİ ve toplam sigara tüketimi (paket/yıl) arasında ilişkili bulunmuştur. Yapılan çalışma analizine göre trigliseritin yüksek bulunma olasılığı erkeklerde 5 kat daha fazladır ($p=0,010$). Çalışanların VKİ'i her bir puan yükseldikçe trigliserit düzeyi yüksek olanların oranı da 1,1 kat artış gösterdiği bulunmuştur ($p=0,036$) . Toplam sigara tüketiminin her bir paket yıl artışı trigliserit düzeyi yüksek olanların oranını 1,04 kat artırdığı saptanmıştır ($p=0,027$)(Tablo-38).

Tablo-38 Çalışanlarda kan Trigliserit düzeyi ile ilişkili faktörler

Değişkenler	Beta	Standart Hata	p değeri	OR	95 % CL
Cinsiyet	1,61	0,62	0,010	5,01	1,47-17,05
VKİ	0,09	0,04	0,036	1,09	1,00-1,19
Sigara paket/yıl	0,47	0,21	0,027	1,04	1,00-1,09

* Modele yaş, cinsiyet, VKİ, toplam sigara tüketimi (paket/yıl), ortam gürültü ölçümü, toplam çalışma süresi alınmıştır

Çalışanları ortam gürültü düzeyine göre kan LDL kolesterol ortalamaları Tablo-38'de karşılaştırılmıştır. Gürültü düzeyi <85dB olan ortamlarda çalışanlarda 105,0±73,8 iken gürültü düzeyi ≥85dB olan ortamlarda çalışanlarda 101,3±34,2 olarak bulunmuştur ve anlamlı farklılık yoktur (p=0,49).

Ortam gürültü düzeyine göre kan LDL kolesterol düzeyi sınıflanarak bakıldığında; <85dB gürültülü ortamlarda çalışanların % 16,6'sında , ≥85 dB gürültülü ortamda çalışanların %15,7'sinde LDL kolesterol düzeyi yüksek olarak bulunmuştur. İş yerinde gürültü varlığı ve LDL kolesterol düzeyi yüksek olanların oranı arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (p=0,79)(Tablo-39).

Tablo-39 Çalışanların ortam gürültü düzeyine göre kan LDL Kolesterol düzeyinin karşılaştırılması

Gürültü düzeyi(dB)	LDL Kolesterol				Toplam Sayı %	
	Ort ± ss	Normal Sayı %	Yüksek Sayı %			
<85	105,0±73,8	176 83,4	35 16,6	211	100,0	
≥85	101,3±34,2	194 84,3	36 15,7	230	100,0	
Toplam	103,0±56,7	370 83,9	71 16,1	441	100,0	

p=0,79 (oranların karşılaştırılması)

p=0,49 (ortalamaların karşılaştırılması)

Çalışanların kan LDL kolesterol düzeyi üzerine etkili faktörlerin bulunması amacıyla lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Modele yaş, cinsiyet, VKİ, toplam sigara tüketimi (paket/yıl), ortam gürültü ölçümü, toplam çalışma süresi alınmıştır. Çalışanların LDL kolesterol düzeyi ile yaş ve cinsiyet arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Yaş arttıkça LDL kolesterol yüksek bulunanların oranı da 1,09 kat artış göstermektedir ($p<0,001$). Erkekler kadınlara göre LDL kolesterol yüksekliği açısından 3,6 kat daha risklidir ($p<0,001$) (Tablo-40).

Tablo-40 Çalışanlarda kan LDL kolesterol düzeyi ile ilişkili faktörler

Değişkenler	Beta	Standart Hata	p değeri	OR	95 % CL
Yaş	0,09	0,02	0,000	1,09	1,04-1,14
Cinsiyet	1,27	0,36	0,000	3,57	1,75-7,30
VKİ	0,06	0,03	0,076	1,06	0,99-1,14

* Modele yaş, cinsiyet, VKİ, toplam sigara tüketimi (paket/yıl), ortam gürültü ölçümü, toplam çalışma süresi alınmıştır

Ortam gürültü düzeyine göre kan HDL ortalamaları karşılaştırılmıştır. Gürültü düzeyi <85 dB olan ortamda çalışanlarda $48,0\pm 12,2$ iken gürültü düzeyi ≥ 85 olan ortamlarda çalışanlarda $47,8\pm 12,1$ olarak bulunmuştur. HDL ortalamaları birbirine oldukça yakındır ve anlamlı farklılık yoktur ($p=0,82$).

Ortam gürültü düzeyine göre kan HDL kolesterol düzeyi sınıflanarak bakıldığında; <85 dB gürültülü ortamda çalışanların %19,2'sinde , ≥ 85 dB gürültülü ortamda çalışanların %18,2'sinde HDL kolesterol düzeyi düşük olarak bulunmuştur. İş yerinde gürültü varlığı ve HDL kolesterol düzeyi düşük olanların oranı arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p=0,77$) (Tablo-41).

Tablo-41 Çalışanların ortam gürültü düzeyine göre kan HDL Kolesterol düzeyi

Gürültü düzeyi(dB)	HDL Kolesterol				Toplam Sayı %	
	Ort ± ss	Normal Sayı %	Düşük Sayı %			
<85	48,0±12,2	172 80,8	41 19,2	213	100,0	
≥85	47,8±12,1	189 81,8	42 18,2	231	100,0	
Toplam	47,9±12,1	361 81,3	83 18,7	444	100,0	

p=0,77 (oranların karşılaştırılması)

p=0,82(ortalamaların karşılaştırılması)

Çalışanların kan HDL kolesterol düzeyi üzerine etkili faktörlerin bulunması amacıyla lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Modele yaş, cinsiyet, VKİ, toplam sigara tüketimi (paket/yıl), ortam gürültü ölçümü, toplam çalışma süresi alınmıştır. Çalışanların VKİ her bir puan arttıkça HDL düzeyi düşük olanların oranı 1,16 kat artmaktadır. HDL düzeyi ile yaş ve toplam sigara tüketimi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. (p=0,001) (Tablo-42). Yaş arttıkça ve sigara tüketimi arttıkça HDL düzeyinin azaldığı görülmektedir.

Tablo-42 Çalışanlarda kan düşük HDL kolesterol düzeyi ile ilişkili faktörler

Değişkenler	Beta	Standart Hata	p değeri	OR	95 % CL
Yaş	0,03	0,02	0,074	1,03	0,99-1,07
VKİ	0,10	0,03	0,001	1,16	1,04-1,18
Sigara paket/yıl	0,03	0,01	0,055	1,03	0,99-1,07

* Modele yaş, cinsiyet, VKİ, toplam sigara tüketimi (paket/yıl), ortam gürültü ölçümü, toplam çalışma süresi alınmıştır

TARTIŞMA

Üç tekstil fabrikasında 457 çalışanda yapılan bu çalışmada odimetri tarama sonuçları değerlendirilmiş ve GBİK ön tanılı sıklığı ve etkileyen faktörler incelenmiştir.

Öncelikle işçilerimizin çalışma süreleri açısından değerlendirildiğinde; yaş ortalamaları yaklaşık 34 olan işçilerimiz çoğunlukla haftada 6 gün işe gelmekte ve haftalık çalışma saatleri ortalama 52 saati bulmaktadır. Ortam gürültüsüne maruziyet açısından değerlendirdiğimizde ise %51'i 85 dB ve üzeri gürültülü ortamda çalışmaktadır. İşçilerin gürültülü ortamda toplam çalışma süreleri ise $8,8 \pm 6,3$ yıl olarak bulunmuştur.

Özetleyecek olursak işçilerin yaklaşık yarısı haftalık çalışma süresi olan 45 saati oldukça aşan bir süreyle gürültüye maruz kalmaktadırlar. Diğer bir ifade ile bu işyerlerinde çalışanlar için gürültü riski vardır ve işitme kaybı tehlikesine sahiptirler. Bu nedenle tüm çalışanlarda odimetri taraması yapılmıştır.

Odyometri sonuçlarının değerlendirmesine göre çalışanların % 61,1'inin işitmesi normaldi, diğer bir ifade ile çalışanların %38,9'unda işitme problemi vardı. Saptanan işitme kayıpları incelendiğinde; çalışanların %14,3'ünde çift taraflı, %10,3'ünde tek taraflı (4000Hz'de çentik olan) olmak üzere toplamda %24,6 oranında GBİK ön tanılı saptanmıştır. Özetleyecek olursak her 4 işçiden 1'inde tek veya çift taraflı GBİK ön tanılı vardır. Her 7 işçiden 1'inde ise "endüstriyel sağırılık" olarak adlandırılan ve bir meslek hastalığı olan "çift taraflı GBİK ön tanılı" saptanmıştır. Fabrikalar arasında hem gürültü düzeyi hem de GBİK ön tanılı sıklığı açısından ciddi farklılıklar olduğu gözükmemektedir. Fabrikalara göre incelendiğinde "çift taraflı GBİK ön tanılı sıklığı" sırasıyla %9,3 -%13,3 -%19,5 oranında "tek taraflı GBİK ön tanılı sıklığı" ise sırasıyla %4,3 - %10,1 - %15,4 oranındadır. Fabrikaların gürültü düzeyi arttıkça saptanan GBİK ve tek taraflı GBİK ön tanılı olanların oranı artış göstermektedir.

Gerek ülkemizde gerekse de yurtdışında tekstil sektöründe yapılmış işitme kaybı ile ilgili çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalarda tekstil sektöründe rapor edilen GBİK ön tanılı sıklığı %19,2- %63,2 arasında değişmektedir (52,53). Elazığ Organize Sanayi Bölgesinde 2007 yılında yapılan 3'ü tekstil 6 fabrikayı inceleyen çalışmada

GBİK ön tanılı sıklığı genelde %45,7 olarak bulunmuştur. Çalışma kapsamındaki üç tekstil fabrikasında saptanan GBİK ön tanılı sıklıkları da sırasıyla %27,9, %41,7 ve %63,2 olarak bildirilmiştir (53). Haider ve ark.ca 2004 yılında bir tekstil fabrikasında yapılan çalışmada GBİK ön tanılı sıklığı %26,8 olarak bulunmuştur (54). Farouk ve ark.ca 1999 yılında tekstil fabrikasında yaptıkları çalışmada GBİK ön tanılı sıklığı %19,2 olarak rapor edilmiştir(52).

Tüm bu veriler tekstil sektörünün gürültü açısından tehlikeli bir sektör ve GBİK riskinin yüksek olduğunu bir kez daha göz önüne sermektedir. Çalışmamızda araştırma yapılan her üç fabrikada elde edilen GBİK ön tanılı sıklığındaki farklılıklar ve diğer çalışmalarda saptanan farklı GBİK sıklıkları değerlendirildiğinde; riskin fabrikadan fabrikaya bölgeden bölgeye göre ciddi değişiklikler gösterdiğini ve Denizli’de çalışmaya alınan tekstil fabrikalarında GBİK ön tanılı sıklığının diğer çalışmalara göre nispeten biraz daha düşük olduğu görülmektedir.

Bu düşüklüğün sebebinin zaman içinde İSG kültürünün gelişmesi ve gürültü kontrolünün daha iyi yapıyor olması olabilir. Ancak çalışmamızda her 4 işçiden birinde saptanan GBİK ön tanılı varlığı bu alanda daha çok yol almamız gerektiğini bize söylemektedir.

Çalışmamızda çift taraflı GBİK ön tanılı sıklığı %14,3 olarak bulunmuştur. 85dB ve üzeri gürültülü ortamda çalışanlarda bu oranın %17,2’ye, gürültü düzeyi daha yüksek olan üçüncü fabrikada %19,5’e, erkeklerde %19,9’a 40 yaş ve üzerindekilerde %31,3’e, şuan çalıştıkları işte 5 yıldan fazla çalışanlarda %18,4’e, gürültülü işte toplam 15 yıl ve üzeri çalışmış olanlarda %21,5’e, KK hiç kullanmayanlarda %33,3’e, sigara içenlerde %20,4’e ve toplam sigara tüketimi 15 paket/yıl ve üzeri olanlarda %37,2’ye yükseldiği dikkati çekmektedir.

GBİK oluşumunu fazlaca etkileyen faktörler gürültülü ortamda çalışma, maruz kalınan süre ve KK kullanımındadır(4). Çalışmamızda da bu faktörler ve GBİK sıklığı ile ilişkisi ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Çalışanların çalıştıkları ortamda maruz kaldıkları gürültü düzeyine göre GBİK ön tanılı sıklığı değerlendirildiğinde; 85dB altında çalışanlarda GBİK ön tanılı sıklığı %10,9 iken ve 85dB üzeri gürültülü ortamda çalışanlarda bu oran %17,2’ye yükselmektedir. Yani ortam gürültüsü arttıkça GBİK ön tanılı sıklığı da artmaktadır.

Fabrikalar ortalama gürültü düzeyine göre (düşükten yükseğe) sıralandığında saptanan GBİK ön tanılı sıklığının da buna paralel olarak değiştiği görülmektedir. Saptanan “çift taraflı GBİK ön tanılı sıklığı” sırasıyla %9,3 -%13,3 -%19,5 “tek taraflı GBİK ön tanılı sıklığı” ise sırasıyla %4,3 - %10,1 - %15,4 oranındadır.

Literatürde de ortam gürültüsü ile ilişkisini vurgulayan çok sayıda çalışma vardır. Farouk ve ark. 1999 yılında tekstil fabrikasında yaptıkları çalışmada da ortam gürültü düzeyi ile GBİK ön tanılı sıklığı arasında ilişki olduğunu rapor etmişlerdir. GBİK ön tanılı sıklığı 77dB gürültüye maruz kalanlarda %43, 95db gürültüye maruz kalanlarda %73 olarak bildirilmiştir(52). Haider ve ark. tekstil fabrikasında yaptıkları bir çalışmada GBİK ön tanılı sıklığının ortam gürültü düzeyi ile ilişkili olduğunu ve 85dB ve üzeri ortamda çalışanlarda ise GBİK ön tanılı sıklığının %38,2'ye yükseldiğini rapor etmişlerdir(54). Benzer bir sonuç Neghap ve ark.ca bildirilmiştir. 2009'da yapılan bu çalışmada GBİK ön tanılı sıklığının ortam gürültüsü ile pozitif yönde güçlü bir ilişkisi olduğu ve 85dB ve üzeri gürültüye maruz kalanlarda GBİK ön tanılı sıklığının %38,5'e yükseldiği bildirilmiştir(55).

Elazığ Organize Sanayi Bölgesinde 2007'de yapılan çalışmada üç tekstil fabrikasında saptanan ortalama ortam gürültü düzeyleri sırasıyla 86dB, 90dB, 92dB'dir ve bu fabrikalarda saptanan GBİK ön tanılı sıklıkları da sırasıyla %27,9, %41,7 ve %63,2 olarak bulunmuştur(53). Tüm bu çalışmalar GBİK ile ortam gürültüsü arasındaki ilişkiyi açıkça ortaya koymaktadır.

Benzer bulgulara tekstil sektörü dışında da rastlanmaktadır. Altaş ve ark. 1998'de Erzurum Ilıca Şeker Fabrikası'nda yaptıkları bir çalışmada GBİK ön tanılı sıklığı ortalama 80dB gürültülü ünite çalışan işçilerde %10, gürültü düzeyi 96dB ünite çalışan işçilerde %29,6 olarak rapor edilmiştir(56). Öztürk ve ark. 2004 yılında yaptıkları çalışmada GBİK ön tanılı sıklığını genelde %29,8 ve 85dB ve üzeri gürültülü ortamda çalışanlarda ise %31,4 olarak bulmuşlardır (11)

Görüldüğü üzere hem tekstil hem de diğer işkollarında yapılan çalışmalarda GBİK ve ortam gürültüsü sıkça vurgulanmış ve 85dB ve üzeri gürültülü ortamda çalışanlarda sıklığın daha da arttığı rapor edilmiştir.

GBİK oluşumunu etkileyen bir diğer önemli etmen “gürültülü ortamda toplam çalışma süresi”dir. Maruziyet süresi olarak adlandırılan bu süre yükseldikçe GBİK

oluşma olasılığı artmaktadır(4,11). Çalışmamız verileri incelendiğinde “Gürültülü ortamda toplam çalışma süresi” 2 yılın altında olan çalışanlarda GBİK ön tanılı sıklığı %4,8 iken maruziyet süresi ilerledikçe sıklıkta ciddi yükseliş göstermekte ve “15 yıl ve üzeri süre” gürültülü ortamda çalışanlarda %21,5’e yükselmektedir.

Çalışmamızda GBİK üzerine etkili olabilecek faktörler lojistik regresyon analiziyle birlikte değerlendirilmiş gürültülü işte toplam çalışma süresi, cinsiyet ve toplam sigara tüketimi (paket/yıl) GBİK ön tanılı sıklığı üzerine etkili bulunmuştur.

Çalışmamızda toplam gürültüye maruziyet süresi yükseldikçe GBİK ön tanılı sıklığı artış göstermekte ve 15 yıl ve üzeri süreyle gürültülü ortamda çalışmış olanlarda GBİK ön tanılı sıklığı %21,5’e yükselmektedir. İki yıl altında çalışanlar referans alındığında 5 yıl ve üzeri gürültülü ortamda çalışmanın GBİK riskini yaklaşık 2,5 kat artırdığı saptanmıştır.

Öztürk ve ark. yaptıkları çalışmada 10 yıl ve üzerinde çalışanlarda GBİK ön tanılı oranı %54,2 dir. Diğer faktörlere göre düzeltme yapıldığında 10 yıl ve üzeri gürültülü ortamda çalışmanın GBİK riskini yaklaşık 6 kat artırdığını bildirmişlerdir(11). Farouk ve ark.nın tekstil fabrikasında yaptıkları çalışmada GBİK ön tanılı oranını gürültülü ortamda 5-14 yıl çalışanlarda %30, 25 yıl ve üzeri çalışanlarda %40 olarak bulmuşlardır(52). Chadambuka va ark. yaptıkları bir çalışmada 15 yıl üzerinde gürültülü ortamda çalışanlarda GBİK ön tanılı sıklığı %55 olarak bulunmuştur(57). Ekekve ve ark. baskı endüstrisinde çalışan işçilerde yaptıkları çalışmada 15 yıl üzeri gürültülü ortamda çalışanlarda GBİK ön tanılı sıklığını %57 oranında bulmuşlardır(58).

Çalışmamızda GBİK sıklığı üzerine etkili bulunan diğer bir faktör cinsiyettir. Çalışmamızda çift taraflı GBİK ön tanılı sıklığı kadınlarda %4,4 tür ve bu oran erkeklerde %19,9’a yükselmektedir. Erkek çalışanlarda GBİK ön tanılı olma riski kadın çalışanlara göre 4,8 kat fazla bulunmuştur. Birçok çalışmada benzer bulgular rapor edilmiştir.

Açık ve ark.nın yaptığı çalışmada erkeklerin %48,7 sinde GBİK ön tanısı saptanmıştır(53).

Nelson ve ark. 2005'te yaptıkları 16 çalışmanın sonucunda mesleki gürültüye maruz kalmanın etkilerinin erkeklerde kadınlara göre daha büyük ve yüksek olduğunu bildirmiştir. GBİK ön tanısı açısından erkeklerin kadınlara göre 3 kat daha riskli olduğunu bildirmişlerdir(59).

Tayvanda gürültülü işyerlerinde yapılan bir çalışmada erkeklerin %36,8'inde kadınların ise %29,7'sinde GBİK ön tanısı saptanmıştır(60).

Çalışmamızda GBİK ön tanısı sıklığı üzerine etkili bulunan diğer bir faktör sigara kullanımımızdır. İkili analizlerde hem sigara içimi hem de toplam sigara tüketimi ile GBİK ön tanısı sıklığı arasında pozitif yönde ilişkisi saptanmıştır. Yaptığımız çalışmada lojistik regresyon analizi yapılarak cinsiyet, ortam gürültü ölçümü, gürültülü ortamda toplam çalışma süresi, kişisel kulak koruyucu kullanma durumuna göre düzeltildikten sonra 15 paket/yıl ve daha fazla sigara içenlerde GBİK ön tanısı riskini (hiç içmeyenlere göre) 3,3 kat arttırdığı görülmüştür.

Sigaranın işitme üzerine etki mekanizması henüz çok net olarak bilinmemekle beraber sigara içiminde işitmenin etkilenmesi ile ilgili olarak pek çok çalışma vardır. Öztürk ve ark. döküm işkolunda yaptıkları çalışmada 15 paket/yıl ve daha fazla sigara içenlerde GBİK ön tanısı riskini 4,2 kat arttığı bildirilmiştir(11). Wisconsin Üniversitesinde yapılan bir çalışmada sigara içenlerde GBİK ön tanısı riski içmeyenlere göre 1,7 kat arttığı bulunmuştur(61). Nomura ve ark. Yaptıkları çalışmada yaş ve gürültü maruziyeti için düzeltme yapıldıktan sonra GBİK ön tanısı riskini “geçmişte sigara içenlerde” 3,1 kat, “sigara içenler”de 3,4 kat artırdığı bildirilmiş. Bu sonuçlar çalışma sonuçlarımız ile uyumludur(62).

GBİK sıklığını etkileyen bir diğer etmen de KK kullanımımızdır. KK kullanımı açısından bakıldığında 85 dB ve üzeri gürültülü ortamlarda çalışanlarda KK kullanmayanlarda GBİK ön tanılı sıklığı %33'e kadar yükselmektedir.

Çalışma yapılan fabrikalar gürültü açısından riskli olmasına rağmen KK kullanım oranları oldukça düşük bulunmuştur (%45,5). İlgili yönetmeliğe göre 85dB üzeri gürültülü ortamda çalışanlarda KK kullanımı zorunludur. İşletmeler 85dB ve üzeri gürültülü ortamda çalışan işçilerin tamamına KK sağlamış ancak bu grupta KK'yi devamlı olarak kullananların oranı %66,5 olarak bulunmuştur. 85dB ve üzeri gürültülü ortamda çalıştığı halde KK kullanmayanların kullanmama nedenleri

arasında ‘rahatsız ediyor, alışamadım ve çalışırken iletişimimi engelliyor’ ilk üç sırayı almıştır.

Soydal ve ark. Ankara’da bir kamyon ve otobüs fabrikasında çalışan işçilerde yaptıkları çalışmada KK kullanma oranını %59,2 kullananlar arasında KK’yi sürekli kullananların oranını ise %32,4 olarak bulmuşlardır. KK kullanmayanlar en çok ‘sıktığı ve ağrıttığı, gereksiz gördüğü, karşılıklı konuşmayı engellediği, terlettiği için kullanmadıklarını bildirmişlerdir (4).

Öztürk ve ark.ca döküm iş kolunda yapılan bir çalışmada çalışanların sadece %6,9’unun KK kullandığını bildirmişlerdir. KK kullanmayanların %67,9’u verilmediği için, %16,1’i ise KK kullanmanın gereksiz olduğunu düşündükleri için kullanmadıklarını belirtmiştir(11).

Ashraf ve ark. Pakistan, Karachi’de bir tekstil fabrikasında yaptıkları çalışmada işletmenin gürültülü ortamda çalışanların sadece %74,6’sına KK sağladığını, KK verilenlerin de sadece %54,8’inin KK’yi devamlı kullandığını bildirmişlerdir. KK verildiği halde kullanmayanların bir kısmı KK kullanmayı bilmediklerini bildirmişlerdir(63).

Görüldüğü üzere çalışmamızda KK sürekli kullanma oranı diğer çalışmalara kıyasla yüksek olmakla beraber yetersizdir. Tüm bu çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde gürültülü ortamda çalışırken KK’yi sürekli olarak kullanmamanın önemli bir sorun olduğunu göstermektedir. Üstelik bu konuda eğitim almış olmanın da devamlı kullanmayı etkilemediği bu konuda sorunu çözmediği gözlenmiştir.

Öncelik ortamdaki gürültü düzeyini azaltmak olmakla beraber kısa vadede bir önemli değişiklik olması beklenmemektedir. Bu nedenle gürültülü işlerde çalışanlarda düzenli KK kullanımı sağlanmalıdır. İş süresince devamlı kullanım korunma için çok önemlidir. Yapılan çalışmalarda ara sıra kullanmanın korumada etkili olmadığı bildirilmektedir. Bu nedenle işçilerde Kullanmama/devamlı kullanmama nedenleri iyi değerlendirilerek ve bu konudaki eksiklikler giderilmeli ve ve kaliteli İSG eğitimleri ile KK’yi devamlı kullananların oranı yükseltilmelidir.

Odiyometri tarama sonuçlarında saptanan işitme kayıplarının derecesi değerlendirilmiştir.

Çalışmamızda saptanan çift taraflı GBİK ön tanılı vakalarının %56,5'inin işitmesi hafif derecede, %27,4'ü orta derecede, %16,2'sinde ise ileri derecede etkilenmişti. Tek taraflı GBİK ön tanılı vakalarının %82,2'sinin işitmesi hafif düzeyde, %13,3'ünün işitmesi orta derecede ve %4,4'ünün işitmesi ileri derecede etkilenmişti. Çift taraflı GBİK ön tanılı vakalarda işitme kayıpları tek taraflı GBİK ön tanılılara göre daha yüksekti.

Bu konudaki çalışmalara göz attığımızda; Chadambuka ve ark. tarafından bildirildiğine göre GBİK ön tanısı saptanan işçilerin %66,1'inin işitmesi hafif derecede, %27,4'ünün işitmesi orta derecede ve %6,5'inin de işitmesi ileri derecede etkilenmişti(57). Mahram ve ark. tarafından yapılan çalışmada GBİK vakalarında %53,6 oranında hafif derecede, %27,3 oranında orta derecede ve %16,2 oranında ileri derecede işitme kaybı bildirilmiştir(64).

Bahsi geçen her iki çalışmada da bizim çalışmamıza benzer şekilde GBİK olanlar arasında işitmesi hafif düzeyde etkilenenlerin oranı yüksektir. Yaklaşık %55-65'i hafif ve çok hafif işitme kayıplarından oluşmaktadır. Bu işyerlerinde gürültü ile ilgili çalışma koşulları değişmediği takdirde ilerleyen dönemlerde bu kişilerde orta ve ileri düzey işitme kaybı gelişmesi muhtemeldir. Yine %55-%65 oranındaki hafif kayıplar yapılacak müdahalelerle önemli sayıda çalışanı ilerdeki ağır kayıplardan koruyabileceğimizi göstermektedir.

Çalışmamızda işitmeyle ilgili yakınmalar da araştırılmıştır. İşitmeyle ilgili yakınması olanların oranı %16,2 olarak bulunmuştur. Konuşulanları duyamama, çınlama ve uğultu en sık görülen yakınmalardır. Elazığ çalışmasında işitmeyle ilgili yakınmalardan 'kulakta çınlama' %37,1 'konuşulanları anlayamama' %26,9 ilk iki sırayı almaktadır(53).

Soydal ve ark.ca yapılan bir çalışmada çınlama, uğultu ve akıntı en sık görülen işitmeyle ilgili yakınmalardır(4). Metal iş kolunda yapılan diğer bir çalışmada da karşılıklı konuşmada zorluk ve çınlama en sık görülen şikayetlerdir (27).

Konuyla ilgili diğer çalışmalar incelendiğinde sıklıklar farklı olmakla beraber yakınmaların hemen hemen aynı olduğu göze çarpmaktadır.

Çalışanlarda işitme dışında bazı semptomların varlığı sorgulanmış ve yüksek oranlarda yorgunluk, sinirlilik ve bitkinlik olduğu görülmüştür. Çalışanların %54 yorgunluk, %42'sinde sinirlilik ve % 23'ünde bitkinlik bulunmuştur.

Elazığ çalışmasında bitkinlik (%66,3), uyku düzensizliği (%56,6), sinirlilik (%50,3) en sık görülen semptomlardır(53).

Soydal ve ark.ca yapılan çalışmada ise sinirlilik %43,3, baş ağrısı %40,8 ve yorgunluk-güçsüzlük %35,9 oranında bulunmuştur(4).

Çalışmalarda da görüldüğü üzere gürültülü ortamlarda çalışanlarda yorgunluk, sinirlilik artmaktadır. Ancak gürültülü ortamda çalışmanın yanı sıra uzun çalışma sürelerinin de semptomlar üzerine etkili olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda çalışanların haftada 6 gün ve 52 saat çalıştıkları dikkati çekmektedir.

Çalışmada iş kazası sıklığı gürültülü ortamda çalışanlarda %3,9 olarak bulunmuştur. Ancak ortam gürültüsü ile ilişkisi saptanmamıştır.

Gedik ve ark. yaptıkları çalışmada iş kazası ve meslek hastalıklarını meydana getirebilecek fiziksel tehlikeler arasında gürültünün çalışanı yüksek oranda etkileyen etmenler arasında bulunduğunu bildirmişlerdir(65).

Ersoy ve ark. yaptıkları çalışmada da meydana gelen iş kazalarının gerçekleşme nedenlerine bakıldığında % 28,9'u gürültü, yetersiz aydınlatma, makinelerin düzenli tamir edilmemesi gibi iş güvenliği olmayan çalışma ortamından kaynaklandığı tespit edilmiştir(66). Yapılan bu çalışma sonuçlarına göre de Sakarya mobilya üreticilerinin en fazla iş kazası ve meslek hastalığı riski taşıyan olumsuzlukların başında çalışma ortamının sıcak ve gürültülü olduğu tespit edilmiştir.

Literatürdeki bilgilerin aksine çalışmamızda gürültü ile iş kazaları arasında anlamlı ilişkisi bulunamamıştır.

Çalışmamızda GBİK sıklığını etkileyen etmenlerden biri de yaştır. 40 yaş ve üzerindeki çalışanlarda GBİK ön tanısı sıklığı %31,3'e yükselmektedir. Haider ve ark. tekstil işçilerinde yaptıkları çalışmada 35 yaş üzerindeki çalışanlarda GBİK ön tanısı sıklığını %41,3 bulmuşlardır(54). Öztürk ve ark. Yaptıkları çalışmada 40 yaş ve üzerinde çalışanların %61,9'unda bulmuşlardır. Bu sonuçlar çalışmamızla

uyumludur(11). Chadambuka va ark. yaptıkları bir çalışmada 40 yaş ve üzerindeki çalışanlarda GBİK ön tanısı sıklığı %67 olarak bulunmuş ve diğer yaşlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür(57). Ancak yaşın etkisinden ziyade çalışma süresinin etkisinin daha fazla olduğu düşünülmektedir. Nitekim gürültüye maruz kalınan toplam süre etkili çıkmıştır.

Çalışanların açlık kan kolesterol değerleri incelendiğinde %18,9'unun Total kolesterol düzeyi ≥ 200 , %7,9'unun trigliserit düzeyi ≥ 200 , %16,1'inin LDL kolesterol düzeyi ≥ 130 ve %18,7'sinin de HDL kolesterol düzeyi normalin (erkeklerde >35 , kadınlarda >45) altında bulunmuştur. Ancak ortam gürültüsü ile ilişkisi saptanamamıştır.

Çalışmada gürültü ile ilişkili olabileceği düşünülen kan parametrelerinden sadece birinde anlamlı ilişki saptanmıştır. Gürültülü ortamda çalışmanın HbA1C düzeyinde anlamlı yükselmeye neden olduğu saptanmıştır. Bu konuda literatür incelendiğinde; Fezil ve ark. yaptıkları çalışmada endüstriyel mesleki gürültünün hipertansiyon ve diyabet gelişimi için risk faktörü olabileceğini ileri sürmüşlerdir(67). Sorensen ve ark. yüksek trafikli yol yakınında yaşayan insanlarda diyabet riskinin daha yüksek olduğunu ileri sürmüşlerdir(68). Çalışmamızda da benzer bulgular vardır. Açlık kan şekerinin etkilenmeyip HbA1c düzeyinin etkilenmesi insülin salgısı ve kan şekeri regülasyonunda sorun olduğunu düşündürmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

“Çalışmamızın sonucuna göre Denizli'deki tekstil fabrikalarında GBİK ön tanılı sıklığı %14,3 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte 85dB ve üzeri gürültülü ortamda

Çalışanlarda, erkeklerde, gürültü düzeyi daha yüksek olan fabrikada çalışanlarda, 40 yaş ve üzerindekielerde, şuan çalıştıkları işte 5 yıldan fazla çalışanlarda, gürültülü işte toplam 15 yıl ve üzeri çalışmış olanlarda, KK hiç kullanmayanlarda, sigara içenlerde ve toplam sigara tüketimi 15 paket/yıl ve üzeri olanlarda GBİK riski daha da artmaktadır.

Çalışmamıza göre gürültü düzeyi HbA1C düzeyinde artışa neden olmaktadır.

İşverenlerce fabrikalarda gürültü düzeyi takibinin düzenli olarak yapılması ve ortam gürültü düzeyi kontrolü sağlanmalıdır. Özellikle risk gruplarının periyodik olarak GBİK açısından yakından takip edilmesi, gerektiğinde bu kişilerin çalışma yerlerinin değiştirilmesi gerekmektedir.

Çalışanların gürültü riski farkındalığının artırılması için eğitimlerin etkin olarak yapılması gerekmektedir.

Ayrıca gürültülü ortamda çalışanların diyabet riski açısından gerekli kan tetkikleriyle yakından düzenli takibi yapılmalıdır

KAYNAKLAR

- 1- Öztürk A. Bir iş yerinde katılımcı yöntemlerle gürültü kontrol proğramının uygulanması ve sonuçları (Doktora Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2010.

- 2- Ergör A. Çalışma yaşamında sağlık ve risk , Elginkan Vakfı Mesleki ve Teknik Eğitim Geliştirme ve Uyum Kursları Notları. Manisa: 2006: 1-5.
- 3- 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.
- 4- 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.
- 5- Smith AW. The World health organisation and the prevention of deafness and hearing impairment caused by noise. Noise health 1998;1(1):6-12.
- 6- TC Sosyal Güvenlik Kurumu SGK 2008 yılı istatistik yıllığı. Ankara: 2009.
- 7- World Health Organization (WHO).Enviramental Health criteria 12,Noise, Geneva(1980). http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/ehc_numerical/en/.int Erişim tarihi: 5 ocak 2016.
- 8- SSK 1995 Yılı İstatistik Yıllığı, Sosyal sigortalar Kurumu genel Müdürlüğü Yayını, No:586; 1984.
- 9- Karakaş İ. FMC Nurol Savunma Sanayi Anonim Şirketinde gürültünün çalışanlar üzerindeki fizyolojik ve psikolojik etkilerinin boyutları (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 1997.
- 10- Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelik 2013.
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130728-11.htm> Erişim tarihi: 15mart 2016.
- 11- Öztürk A. Döküm iş kolunda gürültü ve etkileyen etmenlerin değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2004.
- 12- Daniell EW, Swan SS, Mc Daniel MM, Stebbins J, Seixas SN, Morgan SM. Noise exposure and hearing conservation practice in an industry with high incidence

of worker's compensation claims for hearing loss. American Journal of Industrial Medicine 2002;42:309-17.

13- Nelson D, Nelson RY, Barrientos M, Fingerhut M. The global burden of occupational noise –induced hearing loss. Am. J. Ind. Med. 2005;48:446-458.

14- European Agency for safety and Health at Work 2006. <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/magazine/8> Erişim tarihi: 5 ocak 2016.

15- Standbury M, Rafferty Ann P, Rosenman K. Prevalence of hearing loss and work- related noise-induced hearing loss in Michigan. Journal of Occupational & Environmental Medicine . 2008;50(1):72-79

16- Vural G, Poyraz M, dügel G, Sabır H. Endüstriyel gürültünün işitme duyusuna etkisi. İSGÜM. Ankara. 1999

17- Güler Ç, Çobanoğlu Z. Gürültü. Sağlık Çevre sağlığı temel kaynak dizisi no:19. Ankara:1994:11.

18- Malarbi B. Noise. İn: Thirt edition, edit by Waldron HA. Occupational health practice. Occupational health department St. Marry's Hospital, Butterworths & Co 1989:113-150.

19- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği 2010. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100604-5.htm> Erişim tarihi: 7 mart 2016.

20- Çevre Online. <http://cevreonline.com/gurultu-ve-titresim/> Erişim tarihi: 7 mart 2016.

21- Belgin E, Çalışkan M. Çalışma yaşamında gürültü ve işitmenin korunması. Ankara: Türk Tabipler Birliği yayınları, 2004: 17-21.

22- Çevresel gürültü ölçüm ve değerlendirme klavuzu 2011. <http://gurultu.cevreorman.gov.tr/gurultu/Files/Gurultu/Dokumanlar/Kilavuz.pdf> Erişim tarihi: 10 mart 2016.

- 23- Özmen A. Çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmasına dair yönetmelik hükümlerinin örneklerle ve saha uygulamalarıyla açıklaması (İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi). Ankara: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü; 2014.
- 24- TS 2607 ISO 1999 Akustik – İş yerinde maruz kalınan gürültünün tayini ve bu gürültünün sebep olduğu işitme kaybının tahmini 2005 http://www.taksimdanismanlik.com/inc/uploads/katalog_images/katalogs-1343-DD.02%20TS_2607_ISO_1999.pdf Erişim tarihi: 10 mart 2016.
- 25- Devren M. Gürültüye bağlı işitme kayıplı olguların odyolojik bulguları ve psiko-sosyal yönden karşılaştırılması (Doktora tezi). Edirne: Trakya Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü;1999.
- 26- Alberti PW. Noise and the ear. İn: Kerr AG, Stephens D. Eds. Scott-Brown's otolaryngology. Vol2. London: Butterworth- Heinemann Reed Educational and Professional Publishing Ltd. 1997;11:1-34.
- 27- Gökçen I. Ankara'da metal iş kolunda çalışan işçilerde gürültü etkilerinin değerlendirilmesi (yüksek lisans tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü; 2000.
- 28- Endüstri'de gürültü ile oluşan işitme kayıpları ve alınacak önlemler. <http://arsiv.mmo.org.tr/pdf/11244.pdf> Erişim tarihi: 15 mart 2016
- 29- Tinel Z, Babila A. Odyolojik-otonörolojik testler ve değerlendirilmeleri. Ankara :SSK yayınları, 1980:344.
- 30- Sabuncu H. Fiziksel etmenlere bağlı meslek hastalıkları, iş yeri hekimliği ders notları. Ankara: TTB yayını, 1996:178-85.
- 31- Robert A, Dobie MD. Medical-legal evaluation of hearing loss. Editor: Bullock B.Singular Thomson Learning, 2nd Edition, Canada: 2001: 23-153.
- 32- Toprak R, Aktürk N. Gürültünün insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri. Türk Hij Den Biyol Derg 2004;61(1-3):49-58.

- 33- Hetu R, Riverin L, Lalande N, Getty L, St.Cyr C. Qualitative analysis of the handicap associated with occupational hearing loss. *Br J Audiol* 1988;22(4):251-264.
- 34- Erkan C. İş sağlığı ve meslek hastalıkları. Ankara: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi yayınları,1984:411-414
- 35- Özturan O. İşitme Fizyolojisi ve Odyoloji, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Ders Notları. http://medicine.inonu.edu.tr/public_html/anabilimdallari/kbb/documents/dersnot/6.pdf Erişim tarihi: 15 mart 2016.
- 36- National Institutes of Health, Consensus Conference: Noise and hearing loss. <https://consensus.nih.gov/1990/1990NoiseHearingLoss076html.htm> Erişim tarihi: 15 mart 2016.
- 37- İncir G. Endüstriyel işyerinde çevre koşullarının etkileri. Ankara: Milli produktivite merkezi yayınları, 1979.
- 38- Oyanagi K. Ohama İkuta F. The auditory system in methyl mercurial intoxication. *Japan Acta Neuropathol* 1989;77:561-68.
- 39- Morata C.T, Dunn E.D. Occupational medicine: State of the art reviews; Occupational hearing loss. Philadelphia: Hanley&Belfus,1995;3;546-547.
- 40- Jacobsen P, Hein HO, Suadicani PA, Gyntelberg F. Mixed solvent exposure and hearing impairment: an epidemiological study of 3284 men. The Copenhagen male study. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8241475> Erişim tarihi: 15 mart 2016.
- 41- Johnson AC, Nysten P, Borg E, Hoglund G. Sequence of exposure to noise and toluene can determine loss of auditory sensitivity in the rat. *Acta Otolaryngol* 1990;109:34-40.
- 42- World Health Organization. Prevention of noise induced hearing loss. Report of a WHO-PDH Informal Consultation, Geneva: 1997.
- 43- <https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/reports/6905723> Erişim tarihi: 15 mart 2016.

- 44- Meyer JD, Chen Y, McDonald JC, Cherry N. Surveillance for work-related hearing loss in UK. OSHA and OPRA. 1997-2000 <http://occmmed.oxfordjournals.org/content/52/2/75.long> Erişim tarihi: 15 mart 2016.
- 45- <https://consensus.nih.gov/1990/1990NoiseHearingLoss076html.htm> Erişim tarihi: 17 mart 2016.
- 46- <http://tuisag.com/2013-yili-kazasi-ve-meslek-hastaliklari-istatistikleri/> Erişim tarihi: 17 mart 2016.
- 47- Tonguç E. İşçi sağlığı sürekli eğitimi. Ankara: TTB yayınları,1990.
- 48- <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4857.pdf> Erişim tarihi: 17 mart 2016.
- 49- <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf> Erişim tarihi: 17 mart 2016.
- 50- <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/06/20060616-1.htm> Erişim tarihi: 17 mart 2016.
- 51- <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/2.5.74496.pdf> Erişim tarihi: 17 mart 2016.
- 52- Farouk M.S., Khader J.A, Moh'd M.T. Hearing loss in a textile factory. Saudi Medical Journal 2000;21(1):58-60.
- 53- Açık Y, Karlıdağ T, Akgün D, Keleş E, Alpay C, Karadağ M. ve ark. Elazığ organize sanayi bölgesindeki gürültülü iş yerlerinde çalışan işçilerin işitme düzeyleri ve işitme düzeylerinin lokal veya sistemik semptomlar ile ilişkisi. Meleki Sağlık ve GüvenlikDergisi <http://www.ttb.org.tr/dergi/index.php/msg/article/viewFile/238/220> Erişim tarihi: 17 mart 2016.
- 54- Haider Md.Y, Taous A, Rahim M, Zahurul Huq A.H.M, Abdullah M. Noise induced hearing loss among the textile industry workers. Bangladesh J of Otorhinolaryngology 2008;14(2):39-45.

- 55- Neghab M, Maddahi M, Rajeeffard AR. Hearing impairment and hypertension associated with long term occupational exposure to noise. Iran Red Crescent Med J 2009;11:160-165.
- 56- Altaş E, Şirin S, Karaşen R.M, Öztürk A, Aktan B, Üçüncü H. Endüstriyel gürültü ve işitme kaybı. Turgut Özal Tıp merkezi Dergisi 1998;5(2,3):133-137.
- 57- Chadambuka A, Mususa F, Muteti S. Prevalence of noise induced hearing loss among employees at a mining industry in Zimbabwe. African Health Sciences 2013;13(4);899-906.
- 58- Ekekwe O, Owolawi W.O. Prevalence of noise induced hearing loss among Nigeria printing industrial workers. Online J. Med. Med. Sci. Res. 2012;1(2):32-36.
- 59- Nelson D.I, Nelson R.Y, Concha-Barrientos M, Fingerhut M. The global burden of occupational noise- induced hearing loss. Am J Ind Med 2005;48:446-458.
- 60- Wu TN, Liou SH, Shen CY, Hsu CC, Chao SL, Wang JH et al. Surveillance of noise-induced hearing loss in Taiwan, ROC: a report of the PRESS-NHL results. Prev Med. 1998;27(1):65-69.
- 61- Cruickshanks J.K, Klein R, Whalley T, Nondohl D. Cigarette smoking and hearing loss. JAMA 1998;279:1715-1719.
- 62- Nomura K, Nakao M, Morimoto T. Effect of smoking on hearing loss: quality assesment and meta analysis. Prev Med 2005;40:138-144.
- 63- Ashraf HD, Younus MA, Kumar P, Siddiqui MT, Ali SS, Siddiqui MI. Frequency of hearing loss among textile industry workers of weaving unit in Karachi, Pakistan. J Pak Med Assoc. 2009;59(8):575-579.
- 64- Mahram M, Soghli A, Nikham M, et al. Survey of hearing loss at workers of highly noised industrial units, Zanjan. Journal of Zanjan University of Medical Sciences 2004;49:44-49.
- 65- Gedik T, İlhan A. Sakarya ili mobilya imalatçılarında iş sağlığı ve iş güvenliği üzerine bir inceleme. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi 2014;15:123-129.

66- Ersoy, A. F., Bekar, A., Kılıç, B., 2012. İş yeri çalışma koşullarının iş kazaları üzerindeki etkisinin lojistik regresyon analizi ile değerlendirilmesi, 18. Ulusal Ergonomi Kongresi, 16-18 Kasım 2012, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep, s. 323-331.

67- Fezil M, Narmadha. M. P, Benson B. Influence of occupational noise on insulin, blood glucose, homocysteine, blood pressure and heart rate. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Science 2013;3(2):14-19.

68- Sørensen M, Andersen ZJ, Nordsborg RB, Becker T, Tjønneland A, Overvad K, Nielsen OR. Long-Term Exposure to Road Traffic Noise and Incident Diabetes: A Cohort Study. Environmental Health Perspectives 2013;121(2):217-222.