

Şehirleşme ve sanayileşmenin neden olduğu gürültü kirliliği

Prof. Dr. M. Bülent Şerbetçioğlu



1958 yılında Kayseri’de doğdu. Aydınlık Evler İlkokulu, TED Kayseri Koleji ve Kayseri Lisesini bitirdi. 1982 yılında İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesinden mezun oldu. KBB uzmanlığını Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesinde yaptı. Manchester Üniversitesinde Odyolojik Tıp alanında yüksek lisans ve doktora tamamladı. Dokuz Eylül Tıp Fakültesi KBB Ana Bilim Dalı’nda 2002 yılında Doçent, 2007 yılında ise profesör unvanını kazandı. Prof. Şerbetçioğlu, 2014 yılından tarihinden itibaren İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Odyoloji Bölüm Başkanlığını yürütmektedir.

Genellikle hoş gitmeyen, aşırı yüksek ve rahatsız edici olarak nitelendirilen sesler gürültü olarak tanımlanmaktadır. Belirli bir ses basınç seviyesinin üzerinde olan ve yeterli bir süre boyunca deneyimlenen gürültü, işitsel sistemin yapısında ve işlevinde geçici veya kalıcı değişikliklere neden olma kapasitesine sahiptir. Sürekli gürültüye maruziyet sonucunda beliren sensörinöral tipteki işitme kayıplarına gürültüye bağlı işitme kayıpları (GBİK) denir (1). İnsan sağlığını birçok açıdan etkileyen gürültü, aynı zamanda mesleki ve eğitim performansını da düşüren bir çevre kirliliği türüdür. Bu nedenle, gürültü kirliliği bölgesel, ulusal ve uluslararası ölçekte tanımlanması gereken önemli bir problemdir. Dünya genelinde olan teknolojik gelişmelerde, ulaşım ve sanayi alanlarındaki hızlı artış nedenleriyle endüstri gürültü kirliliğine en çok etki eden sektör olma özelliğini kazanmıştır (2). Ayrıca şehirlerde nüfusun hızlı artışı ve bununla beraber oluşan plansız kentleşme, ekonomik yetersizlikler kirliliğin artmasında diğer unsurlar olarak gözlenmektedir. Toplumda gürültünün zararları hakkında bilgilendirme ve bilinçlenmenin eksikliği bir diğer sorundur. Son zamanlarda yapılan araştırmalar, büyük şehirlerde gürültü kirliliğinden etkilenenlerin sayısının giderek arttığını ve bunun sonucunda toplum sağlığı üzerinde büyük riskler oluşturduğunu ortaya koymuştur (2, 3).

Tarihçe

Sensörinöral işitme kaybının diğer birçok nedeninden farklı olarak GBİK, insanlık tarihinde oldukça yeni bir olgudur. Endüstriyel, ulaşım ve ekonomik faaliyetlerin (ve eğlence sektörü yanı sıra) bir yan ürünü olarak yoğun ses seviyeleri üretme yeteneğimiz, işitsel sistemimizin evrimini geride bırakmıştır. Orta Çağ’da kilise zili çalanlarda, madencilerde ve demircilerde işitme bozukluğu olduğuna dair yayınlar vardır (4). 19. yüzyılda tıp literatüründe gürültülü işlerde çalışan kişilerde, özellikle kazan üreticileri ve demircilerde işitme kaybından bahsedilmiştir. GBİK, Sanayi Devrimi’nin başlamasıyla ve daha sonra II. Dünya Savaşı’nda silah sesleri, patlamalar, askeri makineler ve uçak gürültüsüne maruz kaldıktan sonra eve dönen askerlerde sık gözlenmiştir (1). Yirminci yüzyılın son yarısında ise toplumumuzun ekonomik temeli -insanların geçimlerini sağlama biçimleri- köklü değişiklikler geçirmiştir. Önemli değişiklikler arasında iletişim becerilerine bağımlılık ve çevresel gürültü maruziyetinin artması yer almaktadır. Günümüzde işitme ve konuşma aracılığıyla yürütülen sözel iletişim becerileri çok ön plan çıkmıştır. Avrupa vatandaşlarının yaklaşık %13’ü, neredeyse tamamen işitme kaybına bağlı olarak ortaya çıkan bir iletişim bozukluğuna sahiptir. İşitme engeline bağlı iletişim güçlükleri nedeniyle yaşam kalitesi etkilenmekte olup sosyal izolasyon, artan işsizlik ve aile yaşamın-

da yaşanan zorluklar bu etkiler arasında yer almaktadır (5). İş yeri gürültüsüne bağlı oluşan GBİK hakkındaki eski çalışmalarından biri, 40 yıl kadar sürekli gürültüye maruz kalmış olan dokumacıların işitme eşiklerine ilişkin 1965 tarihli bir rapordur (6). Bu çalışmada işitme kaybı, bireyler arasında geniş değişiklikler göstermiş, ancak en yüksek işitme kaybının diğer frekanslara kıyasla 4.000 Hz’de olduğu ve en hızlı işitme kaybının ilk 12 yılda meydana geldiği ve ardından devam ettiği gözlenmiştir (7).

Gürültü Ölçümü

Gürültünün nicel ölçümü, ses seviyesi ölçerler (Sound Level Meter – SLM) ve gürültü dozimetreleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Ses seviyesi ölçerler 1920’lerde araştırma amacıyla kullanılsa da sonraki on yıla kadar standartlaştırılmamış ve ticari olarak mevcut ilk birimler 1960’lara kadar piyasaya sürülmemiştir. Bireyler tarafından uzun süreli takılmak üzere tasarlanmış küçük üniteler olan dozimetreler, bu durumlarda kullanılabildiği gibi zamanla değişen seviyelerin ve işçi hareketliliğinin yüksek olduğu ortamlarda da kullanılabilmektedir. Bazı dozimetreler ayrıca maruziyetleri önceden tanımlanmış bir düzeyi aştığında (örneğin izin verilen günlük gürültü dozunun yarısı) çalışanları bilgilendiren alarmlarla donatılmıştır ve diğer dozimetreler çalışanların işitme koruması içinde ölçümler yapabilmektedir (1).



Ses seviyesi ölçerlerle yapılan ölçümler, tipik olarak kısa zaman dilimlerinde (birkaç dakikadan bir saate kadar) anlık görüntüler olarak yapılmaktadır. Bu tür ölçümler, belirli bir alanda işleme korumasının gerekip gerekmediğini belirlemenin yanı sıra bir "gürültü haritası", yani belirli alanlardaki gürültü seviyelerini veya belirli makineler veya belirli makinelere atıfta bulunan bir tesis haritası geliştirmek için oldukça yararlı olabilmektedir. Her iki tür cihaz da belirli bir zamanda geniş bant ses basınç seviyelerini (desibel cinsinden) ölçmek için kullanılabilir (1). Çevre gürültülerinin değerlendirilmesinde gürültü kaynaklarına bağlı olarak bazı özel birimler kullanılmaktadır. Bunların bazıları aşağıda verilmiştir.

A-ağırlıklı Ses Basınç Düzeyi, dB (veya dBA): Gürültü ölçümünde çok kullanılan dBA birimi, insan kulağının en duyarlı olduğu orta ve yüksek frekansların vurgulandığı bir ses basıncı birimidir. Günlük hayatta duyabileceğimiz çeşitli ses kaynaklarının gürültü düzeyleri Tablo 1'deki gibidir.

Eşdeğer Sürekli Ses Basınç Düzeyi, LAeq (veya Leq): Bir süre içinde sü-

rekli gösteren ses enerjisinin veya ses basınçlarının, ölçüm süresi içindeki ortalama değerlerini veren dBA biriminde bir gürültü ölçüğüdür.

Gürültünün Etkileri

Gürültüye maruz kalma ile oluşan işleme eşiklerindeki işleme eşik kaymaları, genellikle gürültüye bağlı geçici eşik kayması ve gürültüye bağlı kalıcı eşik kayması olarak sınıflandırılır. Geçici eşik kaymasında bir süre dinlendikten sonra işleme eşik değeri ortadan kalkar. Bu eşik kayması ilerlemesi veya düzelmesi ses seviyesi, sesin spektrumu, ses basınç düzeyi, maruz kalınan süre ve gürültünün tipiyle ilişkilidir. Kalıcı eşik kaymasında ise gürültüye bağlı kulak fizyolojik olarak etkilenir (örneğin ani bir patlamada kulak zarı yırtılması ya da kokleadaki tüylü hücrelerin hasarlanması), böylece işleme kaybı oluşur. GBİK ile ilişkili ek yaralanmalar arasında kulak çınlaması, hiperakuzi ve anormal perde algısı da bulunur (8).

Gürültü seviyelerine maruz kalmanın işleme kaybı dışında iş yerinde güvenliği etkilediği, kazalara neden olduğu (9) ve diğer sistemleri etkileyebileceği (10) iyi

Gürültü seviyelerine maruz kalmanın işleme kaybı dışında iş yerinde güvenliği etkilediği, kazalara neden olduğu ve diğer sistemleri etkileyebileceği iyi bilinmektedir. Gürültü maruziyeti insanlarda sinirlilik, huzursuzluk, uykusuzluk ve dikkat bozukluğuna sebep olan psikolojik olarak etkileri bulunmaktadır. Ayrıca yüksek gürültüye maruz kalan okullardaki çocuk ve gençlerde zihinsel etkinlik ve düşünmeyi gerektiren çalışmalarda konsantrasyon eksikliği, okul yaşantısında okuma, anlama, öğrenme düzeylerinde güçlük çekme gibi sorunlar sık yaşanmaktadır.

bilinmektedir. Gürültü maruziyeti insanlarda sinirlilik, huzursuzluk, uykusuzluk ve dikkat bozukluğuna sebep olan psikolojik olarak etkileri bulunmaktadır. Ayrıca yüksek gürültüye maruz kalan okullardaki çocuk ve gençlerde zihinsel etkinlik ve düşünmeyi gerektiren çalışmalarda konsantrasyon eksikliği, okul yaşantısında okuma, anlama, öğrenme düzeylerinde güçlük çekme gibi sorunlar sık yaşanmaktadır. Gürültünün sindirim sistemi (11), solunum sistemi (12), bağışıklık sistemi (13), endokrin sistemi (14), üreme sistemi (15) ve nörolojik sistem (24) üzerinde bile bazı etkileri olduğu da yapılan çalışmalarda görülmektedir. Özellikle yüksek gürültü insanlarda ani adrenalin salgılanmasına, kalp atış hızının ve solunumun hızlanmasına, kan basıncının artmasına dolayısıyla insanda dolaşım sisteminin de olumsuz etkilenmesine neden olabilir (16). Gürül-

Tablo 1: Çeşitli ses kaynaklarının gürültü düzeyleri (2)

Kaynak	Gürültü Düzeyi (dBA)
Fısıltı	30
Normal konuşma	70
Bağırarak konuşma	90
Kamyon kornası	110
Senfoni orkestrası	130
Dört jet motorlu uçak	167

tünün seviyesine göre insanları etkileme seviyesi ise Tablo 2'de verilmiştir. GBİK oluşması uzun süreli gürültüye bağlı da oluşmaktadır. GBİK için ISO 1999 veritabanı A modeline göre, 30 yıl boyunca günde 8 saat 100 dB'lik bir maruz kalma, 4 kHz'de 60 dB düzeyinde GBİK oluşturur (Şekil 1) (5).

Sanayide Gürültü Maruziyeti

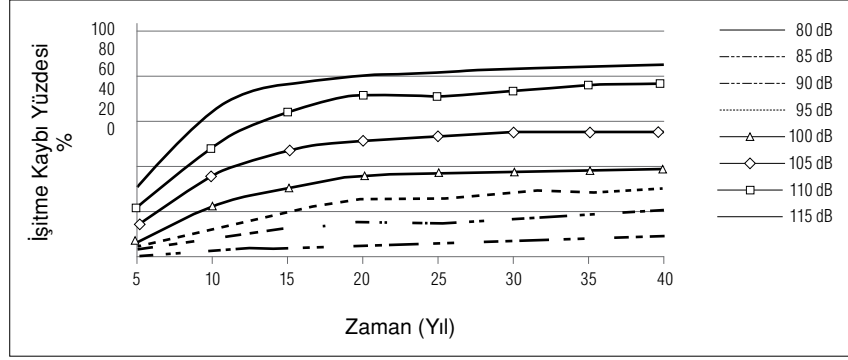
Sanayi Devrimi'nden sonra insan gücünün yerini makinelerin alması ile özellikle fabrikalarda gürültü seviyesini çok yüksek seviyelere çıkarmıştır. Bu sektörlerde kullanılan makine, araç ve gereçlerin yüksek devirlerde çalışması ortam gürültüsünü artırmaktadır. Böylece gürültü kaynaklı mesleki işitme kaybı ve sağlık sorunları, 85 dBA gürültü maruziyet değerinin üzerinde 8-12 saat gibi uzun mesai koşullarında çalışılan sektörlerde yaşanan en sık meslek hastalıklarından biri haline gelmiştir (18).

Endüstride kullanılan makinelerin gürültülü çalışması ve yapılan işlemlerde kullanılan malzemelerin yapısı nedeniyle bazı sektörlerde gürültü diğer sektörlerle oranla daha fazladır. Özellikle metal sanayi sektöründe metal kesim makineleri ve kesilen malzemelerin metal olması ve sektörde sıklıkla kullanılan pres motor, matkap ve kaynak ekipmanlarının çalışma prensibi sebebiyle yüksek seviyelerde gürültü çıkarması GBİK seviyesini maksimuma çıkaran unsurlar olmuştur. Tekstil sektöründeki sık kullanılan ipilik örme, kumaş dokuma, şardonlama, buklet, vater ve tarak makinelerinin 4 bin-7 bin devir gibi yüksek devirlerde çalışması da tekstil firmalarındaki gürültü maruziyet değerlerini 108 dBA gibi tehlikeli gürültü seviyelerine çıkarmıştır. Gürültü seviyesinin yüksek olduğu diğer sektörlerden bazıları Tablo 3'te belirtilmiştir. Literatürdeki araştırmalarda 87 dBA gürültü maruziyet sınır değeri ve üzerinde gürültüye maruz kalan çalışanların gürültü kaynaklı mesleki işitme problemleri ve buna bağlı sağlık sorunları yaşadıkları gözlenmiştir (5).

İş Yeri Gürültüden Korunma Yöntemleri

İş yerinde gürültü sorununu azaltmak veya yok etmek için üç temel yaklaşım vardır:

1. Gürültüyü kaynağında azaltmak ve kontrol altına almak:



Şekil 1: ISO 1999'a göre GBİK gelişimi için gürültü-maruziyet eğrileri (5)

Tablo 2: Gürültünün insan üzerine yarattığı olumsuz etkiler (17)

Derece	Ses Seviyesi	Gürültü Etkileri
I. derece	30-65 dBA	Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, kızgınlık, uyku
II. derece	65-90 dBA	Fizyolojik reaksiyonlar, kan basıncı artışı, kalp atışlarında ve solunumda hızlanma, beyin sıvısındaki basıncın azalması
III. derece	90-120 dBA	Fizyolojik reaksiyonların artması, baş ağrıları
IV. derece	120-140 dBA	Kokleada kalıcı hasar ve dengede bozulma
V. derece	> 140 dBA	Ciddi beyin tahribatı

Tablo 3: Gürültü seviyelerinin yüksek olduğu bazı sektörler (19)

Madencilik Sektörü
Havalimanı Apron Bölümü
Kâğıt Sektörü
Ahşap İşleme Sektörü
Otomotiv Sektörü

deki tehlikeli gürültü sorununu çözenin en etkili yolu budur. Bunun için planlama ve bakımla gürültü kontrolü yapılması, işletme şartlarının değiştirilmesi, daha sessiz olan işlemlerin seçilmesi, gürültü kaynağının yerinin değiştirilmesi, susturucu kullanılması, titreşim yalıtımı yapılması, titreşim sönmelenmesinin uygulanması, gürültü kaynağının örtülmesi, gürültü yapan makinenin değiştirilmesi, gürültü çıkaran makinelerin işleyişini düzenlemek gibi önlemlere başvurulabilir. Ancak gürültüyü kaynağında önlemek ve kontrol altına almak, tasarım aşamasında ele almayı gerektirir ve oldukça maliyetlidir. Ülkemizdeki sanayi işletmeleri genellikle bu seçeneklere sıcak bakmamaktadır (19).

2. Gürültüyü kaynağında azaltmak

Gürültüyü kaynağında azaltmak: Gürültünün kaynağın tamamen yok edilmemesi veya azaltılmaması gibi durumlarda, ses enerjisinin yayıldığı yol üzerinde yoğunlaşmasına ve çoğalmasına sebep olmaktadır. Gürültüyü kaynağıyla alıcı arasındaki yolda azaltmak için gürültü kaynağı olan makine ve ona maruz kalan işçi arasındaki uzaklığı artırmak, se-

sin havada serbest yayılmasını engellemek için ses emici engeller kullanılması, ses duvar, tavan ve taban gibi geçebileceği veya tekrar yansıtılabileceği yerlere ses emici özelliği bulunan malzemeler ile kaplamak ya da çalışma ortamını bu tür malzemelerden yapmak, gürültü kaynağını ses emici özelliği olan malzeme ile kapatmak ya da sesi azaltacak şekilde ayırmak uygulanabilir.

3. Gürültüyü, gürültüye maruz kalan kişide engellemek:

Gürültüyü, gürültüye maruz kalan kişide engellemek: Yüksek gürültüye kaynağında müdahale edilemediği veya geçtiği yol üzerinde azaltılmadığı durumlarda maruz kalan kişi üzerinde koruyucu önlemlere başvurulur. Gürültüye maruz kalan kişi üzerinde olumsuz etkiyi azaltmak için gürültüye maruz kalan işçiyi gürültülü makineden ayırmak, işçinin gürültüye maruziyet süresini azaltmak veya gürültülü yerlerde rotasyonla çalışma uygulamasına gitmek, mümkünse iş programını değiştirmek ve işçinin kişisel koruyucu kullanmasını sağlamak gerekir.

Şehirleşme ve Gürültü

Son zamanlarda yapılan araştırmalarda özellikle büyük şehirlerde gürültü kirliliğinden etkilenen kişi sayısının her geçen gün arttığı ve buna bağlı olarak toplum sağlığının etkilendiği ortaya konmuştur. Bu gürültü seviyesini ve yayılışını incelemek için şehirlerde gürültü haritaları kullanılmaktadır. İdeal bir gürültü kirliliği haritası, şehir trafik planı,

gelişimi, gürültü giderme araştırmalarının araştırılması ve üzerinde çalışılması gereken gürültü kirliliği olan yerler hakkında temel bilgiler verebilir. Avrupa'da yapılan bir çalışmada, ayrıntılı gürültü haritaları ile toplam 371.602.000 kişiden %32'sinin 55dB (LAeq), %13'ünün ise 65dB (LAeq) üzerindeki gürültülerden etkilendiği belirlenmiştir (3).

Şehir gürültü seviyeleri trafik ve ulaşım; endüstriyel etkinlikler, spor, pazarlama ve eğlence tesisleri olmak üzere üç farklı şekilde incelenebilir. Şehir merkezlerinde artan havalimanı ve motorlu araç trafiği gürültüsü, modern yaşamın bir parçası haline gelmiştir. Birçok ülkede yapılan araştırmalar, en çok sayıda kişiyi etkileyen gürültü kaynağının trafik gürültüsü olduğunu ortaya koymuştur. Trafik yoğunluğunun artması ile gürültü seviyesi artar. Ancak bu değişiklikler birçok faktöre bağlıdır. Örneğin trafikte gürültü ölçümü yapılırken korna sesinin yoğunluğu, ani fren, ağır araç önemlidir. Trafik gürültüsünde trafik yapısı, yol eğimi, yol genişliği, yol yüzeyinin özelliği ve kavşaklara olan uzaklık diğer önemli faktörlerdir (20).

Gürültü kirliliğinin etkisini azaltmak için iki türlü tedbir alınabilir. Birinci tedbir eğer yapılaşma planlamadan önce oluşmuş ise algılayıcıda alınacak önlemlerdir. Günlük yaşamda kalabalık yollar, yüksek sesli müzik ve sokak satıcıları da şehirlerde insan psikolojisini etkilemektedir (21). Bu tip gürültülere karşı şikâyetler geceleri gündüze göre daha fazla artmaktadır. Bu nedenle yol kenarındaki konut yapılarının yapımında yankısız ve izolasyon özelliği olan malzemeler kullanılmalı ve kentleşmenin mimari akustiğine önem verilmelidir. Özellikle binaların yol cephesine bakan kısımlarının gürültüden en çok etkilenen bölümler olduğu gözlemlenmiştir. Gürültü kirliliğine karşı önlem amacıyla izolasyon özelliği olan malzemelerin inşaatlarda kullanımı ve çift camlı pencereler için standartlar üretilmelidir (22). İkinci tercih edilebilecek tedbir ise gürültünün kaynağında azaltılmasıdır. Örneğin karayolu trafik gürültüsünü azaltmak için alternatif yolların üretilmesi ve motor ses gücünün azaltılmasına yönelik çalışmalar olabilir. Ses kaynakları ile alıcı ortam arasında bariyer kullanımı da gürültü kirliliğini azaltmaktadır. Bu engeller, yapay malzemeler veya bazı bitki türleri gibi doğal malzemeler olabilir. Kaynak ve alıcı arasına 3 cm yapay bariyer koyduğumuz-

da trafik gürültüsünde 3 dBA'dan fazla azalma bulunmuştur. Doğal bariyerlerin gürültü azaltma üzerindeki etkisi, ses kaynağına olan mesafe, bariyer tesisinin yüksekliği ve genişliği ile değişmektedir (20). Bu da şehir içindeki ağaçların önemini gösteren önemli bir bulgudur.

Sonuç

Gürültüye bağlı işitme kaybı tedavisi günümüz tıbbi olanaklarıyla henüz sağlanamamaktadır. Bu sebeple gürültülü ortamlarda çalışanların işitme ile ilgili problemleri dikkate alınmalı, iş alımlarımda işe başlarken odyometri testlerinin yapılması büyük önem taşımaktadır. İşitme kayıplarında en önemli problemlerden biri kişinin işitme kaybını fark etmemesi olmakla beraber en etkin çözümü ise erken tanı olmaktadır. Çalışanların işitme sağlığı korumak firmaların iş gücü verimi açısından da önemlidir. Çalışanların yıllık kontrollerle işitme testlerinin yapılması, işitme eşiği kayması ve geçici işitme kaybı gibi sağlık problemlerini erkenden tanımak açısından önemlidir. İş sağlığı ve güvenliği çerçevesinde çalışanlar işitme sağlığı konusunda bilinçlendirilmeli, koruyucu programlar uygulanmalı, iş sağlığı ve güvenliği uzmanı, işyeri hekimi ve hemşiresi tarafından kulak koruyucu donanımların doğru kullanımı, nasıl bakım yapılacağı konusunda eğitimler verilmelidir. Şehirleşme için kent tasarımcılar, gürültü haritaları göz önünde bulundurarak akustik bir ortam yaratabilirler. Bu sebeple özellikle büyük şehirlerin gürültü haritaları çıkarılmalıdır. Kentsel yerleşim planlarının hazırlanması sırasında endüstriyel gürültü kaynakları ve ana yollar ile yaşam alanları ayrılmalıdır. Peyzaj, bitki örtüsü ve parklar, olumlu sosyal etkileri dışında gürültüyü dengeleyerek gürültüden etkilenimi de azaltırlar.

Kaynaklar

- 1) Fligor B, Chasin M, Neitzel R. Noise Exposure. In: Katz J, editor. *Handbook of Clinical Audiology*. 7th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2015. p. 595-618.
- 2) Maraş E, Maraş H, Maraş S, Alkış Z. CBS Verilerinden Çevresel Gürültü Haritalarının Hazırlanmasında Kullanılan Tahmin Yönteminin Analizi. *Harit Derg*. 2011;(145):52-60.
- 3) Akdağ N. Kent Planlamada Gürültü Haritalarının Önemi: Barbaros Bulvarı Çevresi Örneği. *Mimar Derg*. 2003;312:56-60.
- 4) Berger E, Royster L, Royster J, Driscoll D, Layne M. *The Noise Manual*. 5th ed. American Industrial Hygiene Association; 2000.
- 5) Ilmari Pyykkö, Toppila E, Zou J, Jacobs HT, Kentala E. Noise-related Hearing Impairment. In:

Martini A, Stephens D, Read AP, Editors. *Genes, Hearing, and Deafness: From Molecular Biology to Clinical Practice*. 2007. p. 1-317.

6) Taylor W, Pearson J, Mair A, Burns W. Study of Noise and Hearing in Jute Weaving. *J Acoust Soc Am*. 1965;38(1).

7) Rosenhall U, Pedersen K, Svanborg A. Presbycusis and Noise-induced Hearing Loss. *Ear Hear*. 1990;11(4).

8) Ekerbiçer HÇ, Saltık A. Endüstriyel Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri ve Korunma Yöntemleri. *TAF Prev Med Bull*. 2008;7(3):261-4.

9) Melamed S, Fried Y, Froom P. The Joint Effect of Noise Exposure and Job Complexity on Distress and Injury Risk Among Men and Women: The Cardiovascular Occupational Risk Factors Determination in Israel study. *J Occup Environ Med*. 2004;46(10).

10) Raja RV, Rajasekaran V, Sriraman G. Non-auditory Effects of Noise Pollution on Health: A Perspective. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019 Nov 1;71:1500-1.

11) Tomei F, Papaleo B, Baccolo TP, Persechino B, Spanò G, Rosati MV. Noise and Gastric Secretion. *Am J Ind Med*. 1994;26(3).

12) Castelo Branco NAA, Rodriguez E, Alves-Pereira M, Jones DR. Vibroacoustic Disease: Some Forensic Aspects. *Aviat Sp Environ Med*. 1999;70(3 II SUPPL.).

13) Zheng KC, Ariuzumi M. Modulations of Immune Functions and Oxidative Status Induced by Noise Stress. *J Occup Health*. 2007;49(1).

14) Tomei F, Ciarrocca M, Rosati MV, Baccolo TP, Fiore P, Perrone P, et al. Occupational Exposure to Urban Pollutants and Plasma Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1). *Int J Environ Health Res*. 2004;14(2).

15) Hrubá D, Kukla L, Tyrlik M. Occupational Risks for Human Reproduction: ELSPAC Study. *European Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood*. *Cent Eur J Public Health*. 1999;7(4).

16) Sancini A, Caciari T, Rosati M V., Samperi I, Iannattone G, Massimi R, et al. Can Noise Cause High Blood Pressure? Occupational Risk in Paper Industry. *Clin Ter*. 2014;165(4):304-11.

17) Kurra S. Gürültü, Türkiye'nin Çevre Sorunları. *Türkiye Çevre Vakfı Yayını*. 1991;447-84.

18) Ulukaya F, Çoğenli MZ. Gürültülü Çalışma Ortamının Çalışanlar Üzerindeki Psikososyal Etkilerinin İncelenmesi: Tekstil Sektöründe Ampirik Bir Çalışma. *Anadolu Akad Sos Bilim Derg*. 2020;(February).

19) Kara N, Ayberk HS. Çeşitli Sanayi Kuruluşlarında Gürültü Ölçümlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi Evaluation of Noise Measurements Intermis of Occupational Health and Safety in Various Industrial Establishment. 2021;3(1):145-52.

20) Dursun S, Özdemir C, Karabork H, Kocak S. Noise pollution and map of Konya city in Turkey. *J Int Environ Appl Sci*. 2006;1(1-2):63-72.

21) Cabrera IN, Lee MHM. Reducing Noise Pollution in the Hospital Setting by Establishing A Department of Sound: A Survey of Recent Research on the Effects of Noise and Music in Health Care. Vol. 30, *Preventive Medicine*. 2000.

22) Fujiwara K, Furuta N. Sound Shielding Efficiency of a Barrier with A Cylinder at the Edge. *Noise Control Eng J*. 1991;37(1).