

Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı ve Sosyo-Ekonomik Etkisi

Emre Söylemez¹

Ümit Topçuoğlu²

Özet

Yüksek şiddette gürültüye maruz kalma sonucunda gürültüye bağlı işitme kaybı (GBİK) oluşmaktadır. GBİK, bireylerin iletişim becerilerini sınırlamaktadır. Dolayısı ile bireylerde sosyal strese, depresyona, utanç duygusuna, zayıf benlik saygısına ve ilişki zorluklarına neden olmaktadır. Tüm bu sağlık sorunlarının yanında GBİK, bireyleri ekonomik açıdan da olumsuz etkilemektedir. GBİK'li bireyler, işitme kayıplarını telafi etmek için işitme cihazı kullanmak zorundadır ve sigorta şirketleri işitme cihazı ücretlerini tamamıyla karşılamamaktadır. İşçilerin yanı sıra işverenler ve ülke ekonomileri de GBİK'ten olumsuz etkilenmektedir. Sigorta şirketleri GBİK'li işçilerin sağlık giderlerini ömür boyu karşılamaktadır. Ayrıca ülkeler açısından işitme kayıplı bu işçiler iş gücü kaybına neden olmaktadır. İşverenler ise işitme kaybı oluşan işçilere yüklü tazminatlar ödemek zorunda kalabilmektedir. Sonuç olarak en kolay önlenebilen meslek hastalıklarından biri olan GBİK, başta kalıcı sağlık sorunları olmak üzere iş gücü yitimine, yüklü tazminat durumlarına ve devam eden sağlık giderlerine neden olmaktadır. GBİK hakkında işçilerin bilinçlendirilmesi, koruyucu ekipman kullanmaya yönelik teşvikler ve daha katı sağlık politikaları ile işitme kaybı ve ortaya çıkan tüm bu olumsuz durumlar önenebilir. Böylelikle işçilerin sosyo-ekonomik; işveren ve devletlerin ekonomik olarak olumsuz etkilenmesinin önüne geçilebilir.

GİRİŞ

İletişimin en temel ögesi olan işitme; öğrenme, bilişsel kapasite, dil ve konuşma gelişimi ve fonksiyonel kapasite ile ilişkilidir. Yani işitme kaybı olan bireylerde iletişim sorunlarının yanında bir takım başka sorunlarda ortaya çıkmaktadır (1). Burada en önemli faktörler işitme kaybının derecesi, tipi, tek mi çift taraflı mı olduğu, ne zaman oluştuğu ve işitsel deprivasyon süresi-

1 Karabük Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Odyometri Pr., emresoylemez@karabuk.edu.tr, Orcid: 0000-0002-7554-3048

2 Karabük Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, İlk ve Acil Yardım Pr., umittopcuoglu@karabuk.edu.tr, Orcid: 0000-0003-2031-5862

dir. İşitmenin normal aralığı 0-15 dB olarak kabul edilmekte ve bu aralık saf ses ortalamasına (SSO; 500 Hz-1000 Hz- 2000Hz ve 4000Hz ortalaması) göre yorumlanmaktadır. SSO'un 90 dB'yi geçtiği durumlar ise çok ileri derecede işitme kaybı olarak kabul edilmektedir. İşitme kayıpları dış, orta ve iç kulak kaynaklı olabilmektedir. Dış ve orta kulak nedenli oluşmalar medikal veya cerrahi tedavi ile düzeltilebilirken iç kulak kaynaklı olanlar genellikle kalıcıdır. İç kulak kaynaklı işitme kayıplarında hastalara amplifikasyon sistemleri veya implantlar önerilmektedir.

İşitme kaybının lateralizasyonu, işitme kaybına bağlı oluşan sorunları etkileyen diğer bir unsurdur. Tek taraflı kayıplarda bireyler bilateral kayıplara göre daha az etkilenmektedir. Tek taraflı kayıplarda bireyler genellikle sesin lokalizasyonu ve lateralizasyonu ayırt edemezler. Çift taraflı kayıplar ise bireylerin iletişim yeteneğini önemli ölçüde azaltır, yaşam kalitesini düşürür.

İşitme kayıpları çocukluk çağı işitme kayıpları ve yetişkinlerde görülen işitme kayıpları olarak ikiye ayrılmaktadır. Çocukluk çağı işitme kayıpları ise prelingual (dil gelişimi öncesi) ve postlingual (dil gelişimi sonrası) olarak ikiye ayrılmaktadır. Postlingual işitme kayıplı çocuklar uygun şekilde rehabilite edildiğinde normal yaşlılarına yakın şekilde gelişimlerini tamamlamaktadır. Prelingual işitme kayıplı çocuklarda ise kritik dönem (yaklaşık 4 yaş) önemlidir ve bu döneme kadar uygun habituasyonun sağlanması gereklidir. Aksi takdirde çocukların işitme, bilişsel, dil ve konuşma ve motor gelişimlerinde kalıcı problemler gözlenmektedir. Yetişkinlerde görülen işitme kayıpları ise yaşlılığa, "enfeksiyonlara, travmalara, idiyomatik veya gürültüye" (bu tipler çocuklarda da görülebilir) bağlı oluşabilmektedir.

Son olarak işitsel deprivasyon süresi işitme kaybının etkilerinin şekillenmesinde oldukça önemlidir. Periferik organlardan gelen girdiler santral sinir sistemini beslemektedir. Girdiler azaldığında veya yok olduğunda santral sinir sistemi zamanla körelmektedir. İşitme için 4 yaş kritik dönemdir ve bu yaştan sonra santral sinir sisteminin nöroplastisite (gelişme, filizlenme) yeteneği azalmaktadır. Yani, 4 yaş sonrasında, santral işitme sistemi işitsel girdinin azalmasına bağlı olarak atrofiye uğrayabilirken işitsel girdinin tekrar rehabilite edilmesi ile tekrar aynı gelişimi gösterememektedir. Dolayısı ile işitme kaybının oluştuğu ile tedavi/rehabilite edildiği zaman arasındaki süre önemlidir.

Bu bağlamda gürültüye bağlı işitme kaybı (GBİK); gürültünün iç kulak yapılarına hasar vermesi ile oluşan çok hafiften çok ileri derecede işitme kaybına neden olabilen, genellikle bilateral, kalıcı ve yetişkinlerde (çoğunlukla) gözlenen bir hastalıktır. Mesleki bir hastalık olarak da değerlendirilebilen

GBİK, bireylerde depresyon, anksiyete, iletişim problemleri başta olmak üzere birçok başka sorunlara yol açmaktadır. Bu bölümde GBİK'in sosyo-e-konomik etkileri ele alınacaktır.

1. GÜRÜLTÜYE BAĞLI İŞİTME KAYIPLARI

Yüksek şiddette seslerin insan sağlığını etkilediği ve işitme kaybı oluşturduğu geçmişte bilinmemekteydi. Tarihte ilk defa 16.yy'da Fransız Doktor Ambroise Paré tarafından ateşli silahların neden olduğu akustik travma tanımlanmıştır (2).

Gürültünün işitme sistemine etkisi çoğunlukla 20. yy'da yaşanan savaşlar ile anlaşılmıştır. Balkan savaşları ve 1. Dünya savaşında yüksek şiddette ses çıkaran ağır silahların kullanılmasıyla ilk defa gürültünün etkileri net olarak görülmüştür. Ancak savaş ortamında hekim sayısının az olması ve hekimlerin genellikle durumu daha ağır olan hastalar ile ilgilenmesi akustik travmaya klinik yaklaşımı kısıtlamıştır. Bunun yanı sıra bazı hekim notlarında askerlerde oluşan bu işitme kaybının geçici olduğu, savaşın korkunç psikolojisi ile histerik oluşabileceği veya askerlerin simülasyon yaptığı belirtilmiştir (3).

Gürültüye bağlı işitme kaybı ve akustik travmanın önemi esasen 2. Dünya savaşı sonrasında anlaşılmıştır. Her ne kadar savaş sırasındaki akustik travmaya bağlı işitme kayıpları ve buna bağlı tazminatlar akustik travma kavramının önemini ortaya koysa da savaş sonrası gelişmeler de bu kavramın önemini arttırmıştır. Savaş sonrasında jet motorlu savaş uçakları tanıtılmıştır. Bu uçaklar, o dönemdeki en uzun süreli ve şiddetli sesi çıkarmaktadır. Jet motoru gürültüsüne maruz kalmanın da kısa sürede kalıcı işitme kaybına neden olduğu kısa sürede fark edilmiştir (2). 2. Dünya savaşı sonrasında akustik travmaya ve gürültüye bağlı işitme kaybı olan bireylerin sayısı artmış ve bu durum odyoloji bilimine verilen önemin artmasında etkili olmuştur.

Genel olarak yüksek şiddetli seslerin neden olduğu işitme kaybı, akustik travma ve GBİK olarak iki gruba ayrılır. Akustik travma, çok şiddetli kısa süreli bir sese maruz kalındığında oluşur ve ani gelişen işitme kaybı ile sonuçlanır. Akustik travma sonrasında işitme sisteminde bazı iyileşmeler gözlenebilir. Yani kulak çınlaması ve işitme kaybı gibi bazı semptomlar ortadan kalkabilir. GBİK ise daha düşük şiddetteki seslere kronik olarak maruz kalma sonucu oluşur. Kronik GBİK'in etkili medikal ve cerrahi bir tedavisi bulunmamaktadır.

1.1. Akustik Travma

Çok yüksek şiddetteki seslere ani ve kısa süreli maruz kalmak akustik travma olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak, şiddeti minimum 110-120 dB

SPL olan patlama türevi seslerin akustik travmaya neden olacağı düşünülmektedir. Bu şiddette yüksek enerjiyi genellikle silah ve bomba patlaması, türbin motorlar, uçaklar ve helikopterler oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu seslere daha sık maruz kalan askeri personeller akustik travma için risk altındadırlar.

Akustik travmada uyarının büyüklüğüne göre kulak zarı yırtılabilir, orta kulak yapılarında hasarlar oluşabilir. Ancak ani kısa süreli şiddetli sesin asıl etkisi kokleaya olmaktadır. Akustik travma sonucunda baziler membran yırtılabilir ve işitmeden sorumlu organ olan “korti” zarar görebilir. Korti organında bulunan tüylü hücrelerin hasarı doğrudan ani başlangıçlı işitme kaybına neden olabilir. Gürültü ayrıca Deiters, Pillar ve Hensen hücreleri gibi destek hücrelerine de zarar verebilir (4). Bu hasarlara bağlı olarak tüylü hücreler, Deiters hücreleri ve Hansen hücreleri arasındaki hücre kavşakları kırılabilir (5). Koklea tonotopik bir organizasyona ve belirli bir dirence sahiptir. Kokleanın bazal kısmı yüksek frekanslı seslere hassasken apikal kısmı alçak frekanslı seslere hassastır. Ayrıca bazal kısımdan apekse gidildikçe kokleanın genişliği artmaktadır. Kokleanın bu özelliğini sürdürülebilmesi için yapısının ve direncinin korunması gerekmektedir. Destek hücrelerinin hasarı kokleanın direncini ve sonuç olarak kokleadaki vibrasyonun lokal direncini etkiler. Bu durum sesin frekansına göre maksimum amplitüde ulaşan baziler membran vibrasyonunu etkiler ve sesin kodlanmasında aksaklıklar oluşturur. Ek olarak destek hücrelerinin hasarı tüylü hücrelerin kaybına neden olabilir (6). Aşırı gürültüye maruz kaldıktan sonra oluşan hasarlar başlangıçta oldukça küçüktür. Ancak gürültüyü takip eden günlerde (2-30 gün) gürültü geçse bile bu hasarlar büyümektedir (4). Bu hasarların büyümesinin nedeni endolenfin retiküler laminadaki deliklerden geçerek kortilenfe karışması olarak açıklanmıştır (7,8). Spiral ganglion, stria vaskularis ve spiral ligamentteki kan damarları vasıtası ile koklea zengin şekilde beslenmektedir. Yüksek şiddetteki gürültüler stria vaskularise akut hasarlar verebilmekte ve stria vaskulariste şişmelere neden olabilmektedir (9). Bu şişlikler strianın intermedial hücrelerine kalıcı şekilde zarar verir. Stria hasarı da endokoklear potansiyeli etkiler. Dolayısı ile kokleada endokoklear potansiyel artabilir ve bireylerde işitme kaybına ek olarak endolenfatik hidrops mekanizması ile benzer vertigo şikayetleri görülebilir. Daha ilerleyen dönemlerde lateral duvardaki kan damarları zarar görebilir ve kokleanın beslenmesi etkilenebilir. Kokleanın beslenmesini etkileyen en ufak bir faktör hücre ölümlerine neden olabilir ve kokleada kalıcı hasarlara yol açabilir.

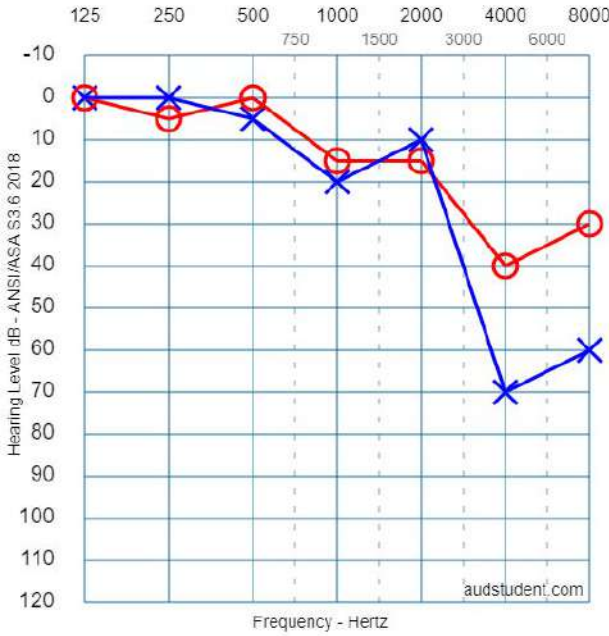
1.2. Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı

Uzun süreli yüksek şiddetli gürültü sonucunda oluşan GBİK, 3 evrede gelişir. Birinci evre, gürültüye ilk maruz kalma ile tüylü hücrelerde oluşan ufak hasarlardır. Bu evredeki hasarlar saf ses odyometri testi ile anlaşılabilir. Ancak bireylerde tinnitus ve hiperakuzi gibi işitsel rahatsızlıklar ile baş ağrısı, yorgunluk, stres gibi işitsel olmayan rahatsızlıklar oluşabilir. İkinci evre, gürültünün aylar ile yıllar arasında devam etmesiyle oluşur. Bu evrede gürültü, dış kulak yolunun rezonans frekansı etkisi ile kokleanın bazal bölümüne hasar verir. Bu hasarlar odyogramda 3, 4 veya 6 kHz de akustik çentik şeklinde görülebilmektedir. Bu evreye kadar hızlı bir şekilde şiddeti artan GBİK, bu hasarlardan sonra bir plato dönemine girebilir. Konuşma anlaşılabilirliği ciddi şekilde etkilenmediği için bu hasarlar işitme testi yapılmadan nadiren fark edilebilir. Üçüncü evre, gürültüye maruz kalmanın üstünden yıllar geçmesiyle oluşur. Bu evrede kokleadaki hasarlar daha da artmıştır ve orta ile alçak frekansları da etkilemiştir. Hastalar işitme kayıplarının farkındadır ve genellikle medikal veya rehabilitatif bir tedavi arayışındadır.

Kronik gürültü kokleada reaktif oksijen türlerinin ve diğer serbest radikal moleküllerin üretimine yol açmaktadır. Bu radikallerin muhtemel kaynağı; metabolik olarak aşırı çalıştırılan koklear mitokondri, iyonik akışlar ve iskemik reperfüzyon olduğu düşünülmektedir (10,11). İyonik akışlar hücre zarındaki gürültü kaynaklı geçici mikro lezyonlar, retiküler lamina veya aşırı İTH uyarılmasından kaynaklanan glutamat eksitotoksitesi sonucu oluşabilir (12-14). Mikro lezyonlar ve reaktif oksijenlerin neden olduğu Ca^{2+} düzenleyici proteinlerinin hasarı hücre içinde Ca^{2+} iyonunun artmasına neden olabilir. Bu durum reaktif oksijen türlerinden bağımsız nekrotik hücre ölümlerini tetikleyebilir ve diğer istenmeyen radikalleri açığa çıkarabilir (15,16). Benzer şekilde reaktif oksijen ve glutamat eksitotoksitesi mitokondriyel hasar oluşturur ve bu hasarlar hücre ölümlerinde önemli bir yer tutar. Reaktif oksijen türleri, gürültüye maruz kaldıktan hemen sonra ortaya çıkar ve 7-10 gün devam eder. Korti organının bazal ucundan apikal olarak yayılır, böylece nekroz ve apoptoz alanı genişler. Glutamat VIII. Kranial sinirin eksite edici nörotransmitteridir. Sinapslarda aşırı salgılanan glutamat, post-sinaptik hücrelerdeki glutamat reseptörlerinde aşırı uyarıma (eksitotoksite) neden olur. Aşırı uyarım post sinaptik hücrelerin dendritlerinde şişmelere, kırılmalara ve ödemlere neden olur. Bu durumda glutamat blokerların uygulanması GBİK'in oluşmasını engelleyebilmektedir. Eğer gürültü devam etmezse dendrit terminallerindeki şişlikler ve kırılmalar tamir edilebilir. Böylelikle işitme eşiklerinde bir miktar düzelmeler olabilir. Metabolik hasarlara bağlı GBİK, doğrudan hasara göre daha yavaş ve kademeli ilerlemektedir (17-20).

Gürüntünün işitme sistemine verdiği zarar dış kulak yolunun rezonans frekansından ötürü en fazla 3 kHz, 4kHz veya 6 kHz'de gözlenmektedir. Bu nedenle odyogramda bu frekanslar tutan akustik çentik gözlenmektedir. Gürültü nedeni ile oluşan bir işitme kaybının odyogram konfigürasyonu Şekli 1. de gösterilmiştir.

Şekil 1. Gürültüye bağlı işitme kaybının odyogram görüntüsü.



2. GÜRÜLTÜYE BAĞLI İŞİTME KAYBININ YAYGINLIĞI

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre dünyada yaklaşık 466 milyon işitme kayıplı birey vardır (21). Tinnitus ve hiperakuzi, işitme kaybına en sık eşlik eden komorbitelerin başında gelmektedir. Ayrıca bu bireylerin büyük çoğunluğu orta ve az gelişmiş ülkelerde yaşadığı için medikal ve rehabilitatif tedaviye ulaşmakta zorluk çekebilmektedir. Gürültü ve yüksek şiddetli sesler işitme kaybı oluşumunda önemli bir faktördür. GBİK, presbiakuziden sonra en yaygın görülen SNİK çeşididir (22). GBİK'in dünya çapındaki prevalansının %16 olduğu, bölgelere ayrıldığında ise batı ülkelerindeki prevalansının %7, gelişmekte olan ülkelerdeki prevalansının ise %21 olduğu belirtilmiştir (23). GBİK'in prevalansını, hiç şüphesiz, gürültü şiddeti ve süresi gibi dış faktörlerin yanında eğitim düzeyi, bilinçlenme ve gürültüden korunma gibi bireysel faktörler de etkilemektedir. İşçiler, askerler, balıkçılar ve müzisyenler gibi meslek gruplarında GBİK'in görülme sıklığı artmaktadır. Ülkemizde,

genel popülasyonu değerlendiren ve GBİK'i araştıran geniş çaplı bir araştırma yapılmamıştır. 2009 yılında yayınlanan bir çalışmada, döküm işkolunda çalışan işçilerdeki GBİK prevalansı araştırılmış ve İzmir'de toplam 7 fabrikadaki 388 işçi değerlendirilmiştir. Bu işçilerde GBİK prevalansı %23.5 olarak tespit edilmiştir (24). 1999 yılında İSGÜM tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada 17 farklı işyerindeki 1927 çalışan taranmış ve yaygınlığı %15.2 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada araştırmaya katılan çalışanlar çalışma süresine göre incelendiğinde 5 yıl ve daha az çalışanlarda GBİK %7.5 iken, 11 yıl ve daha fazla çalışanlarda %18.2 olarak saptanmıştır (25). Ülkemizde yapılan diğer bir çalışmada ise Ankara Esenboğa Havalimanında gürültüye maruz kalan 101 işçiden 39'unda (%38,6) GBİK tespit edilmiştir (26).

3. GÜRÜLTÜYE BAĞLI İŞİTME KAYBININ SOSYO-EKONOMİK ETKİSİ

Gürültüye maruziyet sonrası oluşan işitme kaybı bireylerin iletişim becerilerini sınırlamaktadır. Dolayısı ile bireylerde sosyal strese, depresyona, utanç duygusuna, zayıf benlik saygısına ve ilişki zorluklarına neden olmaktadır. İletişim güçlüklerinden kaynaklanan sosyal engeller, arka plan gürültü olan ortamlarda şiddetlenmektedir. Yani bireylerin konuşulanı anlama yeteneği çalıştıkları ortamlarda (gürültülü işyerlerinde) daha da azalmaktadır. Bu durumun iş kazası riskini artırdığı ve kaza riskinin GBİK seviyesi ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (27). Ayrıca yapılan çalışmalar, işitme kaybı ile biliş, hafıza ve dikkat dağınıklığı arasında bir ilişki olduğunu da göstermiştir (28,29). Kısaca, GBİK'in doğrudan bir hayati tehdit oluşturmadığı; dolaylı yoldan iş kazalarına neden olduğu ve yaşam kalitesini ciddi anlamda etkilediği söylenebilir. Dolayısı ile GBİK'i önleme çalışmaları ve GBİK'in rehabilitasyonu endüstriyel odyolojinin en önemli konularından biridir.

Günümüzde endüstri ve hizmet sektörleri geniş istihdam modeli ile çalışmaktadır. Yani birçok sektörden işçi yan yana iletişim halinde görevlerini yerine getirmektedir. Dolayısı ile ortaya çıkabilecek iletişimi bozan durumlar doğrudan iş verimini de etkilemektedir. İletişimin temel ögesi olan işitme düşünüldüğünde, GBİK'li bireylerin sağlıklı bireylere göre çalışma performansının daha düşük olacağı düşünülebilir. Literatürdeki araştırmalar da bu çıkarımı doğrulamaktadır. ABD'deki işitme kayıplı işçilerin yıllık üretkenlik kaybının 100 milyar \$ olduğunu ve ileri derecede işitme kaybı olan işçilerin hafif derecede işitme kaybı olan işçilere göre yaklaşık 12.000 \$ daha az kazandığını tahmin edilmektedir (30). Daha kötüsü Jung ve Bhattacharyya işitme kaybı olan işçilerin sağlıklı işçilere göre 2.5 kat daha fazla maaşsız çalıştığını ve maaşlarının %25 daha düşük olduğunu bulmuştur (31). GBİK

yaygınlığının ülkelerin gelişmişlikleri ile doğrudan ilişkili olduğu düşünürse bu durumun gelişmekte olan ülkelerde daha kötü olduğu sonucuna ulaşılabilir. Yani düşük ücret ile çalışmanın yanında işten çıkarmalar ve tazminat ödememeler ile de karşılaşılabilir. GBİK'li bireylerde istihdam sorunları ortaya çıkabilir.

Dünya sağlık örgütünün verilerine göre işitme kaybı en yaygın görülen ilk 3 hastalıktan biridir (32,33). ABD Sorumluluk Ofisi'nin 2011 yılındaki gürültüyle ilgili raporunda işitme kaybının Savunma Bakanlığında çalışan personellerdeki en yaygın mesleki hastalık olduğu belirtilmiştir (34). Yine Savunma bakanlığının 2003 yılındaki verilerine göre işitme kaybına bağlı sivil işçilere ödenen tazminatın 56 milyon dolar olduğu; 2005 yılındaki gaziler bölümüne ödenen tazminatın 1.102 milyar dolar olduğu belirtilmiştir (35). Diğer ülkelerde de işitme kaybına bağlı maluliyet ödemelerinin oldukça fazla olduğu görülmektedir (Tablo 1).

Tablo 1: Mesleki Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı için Maluliyet Ödemeleri (36).

Kaynak	Ülke	Tahmini Zaman Dilimi	Tahmini Bütçe (Dolar \$)
Gaziler ile ilgilenen bakanlık (37), 2014	ABD	1 yıl	1.8 milyar \$ toplam maluliyet ödemesi
Tufts ve ark (38), 2010	ABD	Yaşam boyu	Kişi başı 16.298 \$
Daniell ve ark (39), 1998	ABD	7 yıl	45.6 milyon \$ toplam maluliyet talebi 9.463 \$ (ortanca) tazminatlı maluliyet talebi 3.735 \$ (ortanca) engellilik tazminatı ile sonuçlanan talepler için geri ödemeli tıbbi harcama 352 \$ (ortanca) maluliyet tazminatına yol açmayan talepler için geri ödemeli tıbbi harcama

Kaynak	Ülke	Tahmini Zaman Dilimi	Tahmini Bütçe (Dolar \$)
Ginnold ve ark (40), 1979	ABD	1 yıl	50.7 milyon \$ işçi tazminat talepleri ile ödeme 68.6 milyon \$ federal programlar ile ödeme.
Alleyne (41), 1989	Kanada	1 yıl	28.397 \$ kabul edilen maluliyet talebinin ortalama maliyeti
Alleyne ve ark (42), 1989	Kanada	1 yıl	İşçi tazminat kurulu tarafından yıllık 8.4 milyon \$ ödeme.
Thorne ve ark (36), 2008	Yeni Zelanda	1 yıl	Engellilik talebi başına 2046 \$ Toplam maliyet 43 milyon \$

GBİK'in rehabilitasyonu işitme cihazları ile gerçekleştirilmektedir. GBİK'li bireylerin uzun süreler bilateral işitme cihazı kullanması hem sigorta şirketlerine hem de kendilerine maddi yük oluşturmaktadır. Dolayısı ile GBİK'in ekonomik etkileri uzun süreler devam etmektedir.

Ülkemizde meslek hastalıkları istatistikleri yıllık olarak sosyal güvenlik kurumu (SGK) tarafından yayınlanmaktadır. SGK verilerine göre son üç yılda (2019-2020-2021/2022 istatistiği yayınlanmamıştır) tanınmış GBİK'li işçi sayısı sırası ile 68 (%6.25), 34 (%3.74) ve 55 (%4.55)'dir (43). Ülkemizin gelişmekte olan ülkeler kategorisinde olduğu ve ülkemizde yapılan bazı lokal çalışmalar düşünüldüğünde (24-26), normalde olan GBİK insidansının kayıt altına alınan GBİK oranından daha fazla olduğunu söylenebilir. Bu veriler ile GBİK'i önleme çalışmalarının yanında işçilerin mağduriyet yaşamaması için GBİK'i tanılama çalışmalarına da önem verilmesi gerektiği görülmektedir. Böylelikle ciddiyetin farkına daha net bir şekilde varılabilir ve GBİK'i önleme çalışmaları da olumlu şekilde etkilenebilir.

Sonuç olarak en kolay önlenebilen meslek hastalıklarından biri olan GBİK, başta kalıcı sağlık sorunları olmak üzere iş gücü yitimine, yüklü tazminat durumlarına ve devam eden sağlık giderlerine neden olmaktadır. GBİK hakkında işçilerin bilinçlendirilmesi, koruyucu ekipman kullanmaya yönelik teşvikler ve daha katı sağlık politikaları ile işitme kaybı ve ortaya çıkan tüm bu olumsuz durumlar önlenebilir. Böylelikle işçilerin sosyo-ekonomik; işveren ve devletlerin ekonomik olarak olumsuz etkilenmesinin önüne geçilebilir.

Kaynaklar

- Lupsakko TA, Kautiainen HJ, Sulkava R. The non-use of hearing aids in people aged 75 years and over in the city of Kuopio in Finland. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2005;262(3):165-9.
- McIlwain DS, Gates K, Ciliax D. Heritage of army audiology and the road ahead: The Army Hearing Program. *Am J Public Health.* 2008;98(12):2167-72.
- Conroy K, Malik V. Hearing loss in the trenches - a hidden morbidity of World War I. *J Laryngol Otol.* 2018; Nov;132(11):952-955.
- Salvi R, Hamernik R, Henderson D. Auditory nerve activity and cochlear morphology after noise exposure, *Arch. Otorhinolaryngol.*, 1979, 224: 111- 116.
- Hamernik RP, Turrentine G, Roberto M. Mechanically induced morphological changes in organ of Corti. In Henderson D, Hamernik RP, Colletti V (Eds.), *Basic and Applied Mechanisms of Noise Induced Hearing Loss*, New York: Raven Press, 1986: 69-70.
- Henderson D, Bielefeld EC, Harris KC, Hu BH. The role of oxidative stress in noise-induced hearing loss, *Ear Hear.* 2006, 27(1): 1- 19.
- Bohne BA, Rabbitt KD. Holes in the reticular lamina after noise exposure: implication for continuing damage in the organ of Corti. *Hear Res.* 1983;11(1): 41- 53.
- Ahmad M, Bohne BA, Harding GW. An in vivo tracer study of noise-induced damage to the reticular lamina, *Hear Res.* 2003;175(1-2): 82- 100.
- Wang Y, Hirose K, Liberman MC. Dynamics of noise-induced cellular injury and repair in the Mouse cochlea. *J Assoc Res Otolaryngol.* 2002;3(3): 248-268.
- Quirk WS, Shivapuja BG, Schwimmer CL, Seidman MD. Lipid peroxidation inhibitor attenuates noiseinduced temporary threshold shifts. *Hear Res.* 1994;74:217-220.
- Hyde G, Rubel EW. Mitochondrial role in hair cell survival after injury. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113: 530-540.
- Mulroy MJ, Henry WR, McNeil PL. Noise-induced transient microlesions in the cell membranes of auditory hair cells. *Hear Res.* 1998;115:93-100.
- Puel JL, Gervais C, d'Aldin G, et al. Excitotoxicity and plasticity of IHC-auditory nerve contributes to both temporary and permanent threshold shift. In: Axelsson A, Borchegevink H, Hamernik RP, Hellstrom PA, Henderson D, Salvi RJ, eds. *Scientific Basis of Noise-Induced Hearing Loss*. New York: George Thieme Verlag, 1996:36-42.
- Bohne BA. Mechanisms of noise damage in the inner ear. In Henderson D, Hamernik RR, Dosanjh D, Mills JH (Eds.), *Effects of Noise on Hearing*, New York: Raven Press, 1976, 41- 68.

- Kopke RD, Allen KA, Henderson D, et al. A radical demise: toxins and trauma share common pathways in hair cell death. In: Henderson D, RS, Quaranta A, McFadden S, Buckard R, eds. *Otototoxicity: Basic Sciences and Clinical Applications*, vol 884. New York: Annals of the New York Academy of Sciences, 1999.
- Kopke RD, Coleman JK, Liu J, Campbell KC, Riffenburgh RH. Candidate's thesis: enhancing intrinsic cochlear stress defenses to reduce noise-induced hearing loss. *Laryngoscope*. 2002 Sep;112(9):1515-32.
- Puel J-L, Ruel J, d'Aldin CG, Pujol R. Excitotoxicity and repair of cochlear synapses after noise-trauma induced hearing loss, *Neuroreport*. 1998, 22; 9(9): 2109- 2114.
- Pujol R, Puel J-L, D'aldin CG, Eybalin M. Pathophysiology of the glutamatergic synapses in the cochlea. *Acta Otolaryngol.*, 1993, 113(3): 330- 334.
- Kandel E, Schwartz J, Jessell T. *Principles of neural science*. Fourth ed. New York: McGraw-Hill Health Professions Division, 2000: 337- 355.
- Robertson D. Functional significance of dendritic swelling after loud sounds in the guinea pig cochlea, *Hear. Res.*, 1983, 9(3): 263- 278.
- WHO global estimates on prevalence of hearing loss. *Prevention of Deafness WHO*, 2012. (<https://www.who.int/pbd/deafness/estimates/en/>). 05-05-2020.
- Rabinowitz PM. Noise-induced hearing loss, *Am. Fam. Physician*, 2000, 1; 61(9): 2749- 2756.
- Nelson DI, Nelson RY, Concha-Barrientos M, Fingerhut M. The global burden of occupational noise-induced hearing loss, *Am. J. Ind. Med.*, 2005, 48(6): 446- 458.
- Öztürk A, Ergör G, Demiral Y, Ergör A, Tapçı N. Döküm işkolunda gürültüye bağlı işitme kayıpları sıklığı ve etkileyen etmenlerin değerlendirilmesi, *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi (MSG)*, 2009, 9(31): 40- 46.
- Vural G, Poyraz M. Dügel G. Sabır H. Endüstriyel Gürültünün İşitme Duyusuna Etkisi. *İSGÜM*. Ankara. 1999.
- Dalgıç NA. Gürültünün ankara esenboğa hava limanındaki işçilerin sağlığı üzerindeki etkilerinin araştırılması. T.C. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi. Ankara. 1991.
- Girard SA, Leroux T, Courteau M, et al. Occupational noise exposure and noise-induced hearing loss are associated with work-related injuries leading to admission to hospital. *Inj Prev*. 2015;21:e88-92.
- Basner M, Babisch W, Davis A, et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet*. 2014;383:1325-32.
- Lin FR, Yaffe K, Xia J, et al. Hearing loss and cognitive decline in older adults. *JAMA Intern Med*. 2013;173:293-9.

- Kochkin, S. (2007). The impact of untreated hearing loss on household income. Alexandria, VA: Better Hearing Institute. Retrieved from http://www.betterhearing.org/sites/default/files/hearingpedia-resources/M7_Hearing_aids_and_income_2006.pdf
- Jung, D., & Bhattacharyya, N. (2012). Association of hearing loss with decreased employment and income among adults in the United States. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 121, 771-775.
- WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. In: World Report on Disability 2011. Geneva: World Health Organization Copyright (c) World Health Organization 2011.; 2011.
- Organization WH. Global costs of unaddressed hearing loss and costeffectiveness of interventions. A WHO report 2017. 2017.
- Yankaskas K. Prelude: noise-induced tinnitus and hearing loss in the military. *Hear Res*. 2013;295:3-8.
- Kujawa SG, Liberman MC. Acceleration of age-related hearing loss by early noise exposure: evidence of a missed youth. *J Neurosci*. 2006;26:2115-23.
- Thorne PR et al. Epidemiology of noise-induced hearing loss in New Zealand. *N Z Med J*. 2008 Aug 22;121(1280):33-44.
- US Department of Veterans Affairs. 2013 Annual Benefits Report. Veterans Benefits Administration; 2014. http://www.benefits.va.gov/REPORTS/abr/ABR_FY2013_Compensation_07172014.pdf. [Son ulaşım tarihi: 22.11.2021]
- Tufts JB, Weathersby PK, Rodriguez FA. Modeling the United States government's economic cost of noise-induced hearing loss for a military population. *Scand J Work Environ Health*. 2010;36(3):242-249.
- Daniell WE, Fulton-Kehoe D, Smith-Weller T, Franklin GM. Occupational hearing loss in Washington state, 1984-1991: II, morbidity and associated costs. *Am J Ind Med*. 1998;33(6):529-536.
- Ginnold R. Occupational Hearing Loss: Workers Compensation under State & Federal Programs; 1979. https://books.google.com/books/about/Occupational_Hearing_Loss.html?id=ChpSAAAAMAAJ. [Son ulaşım tarihi: 22.12.2021]
- Alleyne BC. Hearing loss: can knowing what it costs society help reduce its occurrence? *Can J Public Health*. 1989;80(6):463-464.
- Alleyne BC, Dufresne RM, Kanji N, Reesal MR. Costs of workers' compensation claims for hearing loss. *J Occup Med*. 1989;31(2):134-138.
- Sosyal Güvenlik Kurumu. <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>. Erişim tarihi: 27.02.2023.