

ENDÜSTRİYEL GÜRÜLTÜ VE İŞİTME KAYBI

Dr. Enver ALTAŞ *
Dr. Süleyman ŞİRİN *
Dr. R.Murat KARASEN *
Dr. Aziz Öztürk *
Dr. Bülent AKTAN *
Dr. Harun Üçüncü *

Endüstriyel gelişim sürecinde bulunan ülkemizde ortaya çıkan birçok sosyal problem arasında işçi sağlığı ve iş güvenliğini tehdit eden gürültü kirliliği problemi ilk sıralarda yer almaktadır. Bu problem toplumun bütün kesimlerini olumsuz yönde etkilemekle beraber daha çok endüstri alanında çalışan işçileri etkilemektedir. Bunun sonucu olarak, sensorinöral tipte kalıcı işitme kaybı oluşmaktadır. Bu çalışmamızda; ilimizde bulunan şeker fabrikasının değişik gürültü düzeyli ünitelerinde çalışan 101 işçinin işitme eşik seviyeleri ölçüldü ve gürültünün neden olduğu işitme kaybı araştırıldı. İstatistiksel olarak işitme kaybı yönünden 80 dB altında ve 87 dB üstünde gürültüye maruz kalan işçiler ($p<0.05$) ve 5 yıldan az ve 5 yıldan fazla süre çalışan işçiler arasında ($p<0.001$) anlamlı fark bulundu. Ortaya çıkan sonuç; eğitim, koruyucu başlık ve iş yerinin modernizasyonu gibi çeşitli koruyucu önlemlerle işitme yönünden endüstriyel kesim işçi sağlığının korunması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: İşitme kaybı, endüstriyel gürültü, şeker fabrikası.

Industrial noise & hearing loss

Environmental noise which is a negative effect on workman health and work security is a social problem of our country that is on the process of industrial development. This problem cause sensorineural permanent hearing loss that is a result of negative effects on industrial workman, especially. In this study, hearing thresholds of 101 workers who work in a various noisy environmental in a sugar factory of our country were determined audiometrically and negative effects of noisy environmental on the workman health. Statistically, significant differences were found with respect to hearing loss between workers exposed to noise levels under 80 dB and above 87 dB ($p<0.05$) and between workers exposed to noise under and above 5 years ($p<0.001$). These results show that hearing protection measures, such as education, protective cask and modernize of noisy factory, are absolutely needed for workers who work in a noisy environmental.

Key Words: Hearing loss, industrial noise, sugar factory.

* Atatürk Üniversitesi, Tıp
Fakültesi, Kulak Burun Boğaz
Anabilim Dalı, Erzurum.

Yazışma Adresi
Yrd. Doç. Dr. Enver Altaş
Atatürk Üniversitesi Tıp
Fakültesi
Yakutiye Araştırma
Hastanesi
Kulak Burun Boğaz Kliniği
Tlf.: 442 2331122 / 1687
Fax: 0442.2186782
ERZURUM

Günümüz kentsel yaşamın önemli problemlerinden biri olan gürültü; insanlarda stres, psikomotor aktivitenin bozulması (yorgunluk hali, konsantrasyon bozukluğu gibi), hipertansiyon, gastroentestinal sistem rahatsızlıkları gibi non-odituar etkilerin yanısıra işitme kaybı, tinnitus, vertigo, bulantı-kusma gibi odituar etkilere de neden olabilmektedir^{1,2,3}. Gürültüye bağlı işitme kaybı; akustik travma adı verilen yüksek şiddetteki bir sese ani olarak bir kez maruz kalma veya işitme organında hasara neden olabilen sürekli gürültünün yol açtığı mesleki işitme kaybı ile oluşur. Gürültüye bağlı işitme kaybının kapsam ve derecesini etkileyen çeşitli faktörler vardır. Bunlar; gürültünün şiddeti, frekansı, sürekli olup olması, yaş, hassasiyet, önceden kulak hastalığının olup olmaması, çeşitli metabolik ve otoimmün hastalıklardır^{1,2,4-13}. Her bir gün için sekiz saat devamlı çalışma süresince işçilerin maruz kalabilecekleri gürültü şiddeti Uluslararası Çalışma Teşkilatı (ILO) standartlarına göre 85 dB olarak belirlenmiştir. Bu standart ülkemizde de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 22. maddesi uyarınca; "ağır ve tehlikeli işlerin yapılmadığı iş yerlerinde gürültü derecesinin 80 dB'ı geçmemesi, daha fazla gürültülü ortamda çalışmayı gerektiren işlerin yapıldığı yerlerde ise gürültü derecesinin 95 dB'ı geçmemesi gerektiği ve bu durumda olan işçilere kulak tıkaçları, kulaklık ve koruyucu başlık kullanılması gibi önlemlerin alınması gerektiği" şeklinde standardize edilmiştir¹⁴.

Çalışmamızın amacı; maruz kalınabilir gürültü seviyesinin üzerindeki iş yerlerinde çalışan işçilerin işitme kayıplarını belirlemek, gerekli önlemler hakkında işverenler ve işçilerin uyarılmasını sağlayarak işçi sağlığını korumaya ve iş güvenliğinin sağlanmasına katkıda bulunmaktır.

MATERYAL ve METOD

Çalışma grubumuzu Erzurum, Ilıca Şeker Fabrikasının 87-108 dB (ortalama 96 dB) yüksek gürültülü ünitelerinde çalışan 71 işçi ve 78- 85 dB (ortalama 80 dB) düşük gürültülü ünitelerinde çalışan 30 işçi olmak üzere toplam 101 işçi oluşturdu. Çalışmamız Ocak 1998 - Şubat 1998 tarihleri arasında hastanemiz odyoloji laboratuvarında yapıldı. Gürültü dışı nedenlerle oluşabilecek işitme kayıplarını ortaya çıkararak böyle işçileri çalışma kapsamı dışında

bırakmak için odyoloji kliniğimize gelen işçilerden alınan anamnezde; önceden işitme sorununun olup olmadığı, ailevi sağrlık hikayesinin bulunup bulunmadığı, çeşitli metabolik, renal ve otoimmün hastalıklarının bulunup bulunmadığı, işçilerin gürültülü iş yerlerinde çalışma süreleri, mekanik travma geçirip geçirmediği, ototoksik ilaç kullanıp kullanmadığı, kulak enfeksiyonu geçirip geçirmediği, avcılık yapıp yapmadığı, kulaklarında dolgunluk, burunda tıkanıklık şikayetlerinin olup olmadığı soruşturuldu. Ayrıca; presbikuziye bağlı işitme kaybını ekarte etmek için 40 yaş üstü işçiler çalışma kapsamı dışında bırakıldılar.

Çalışma kapsamına alınan 101 işçinin otoskopik, anterior rinoskopik, orofarenks muayenesi yapıldı ve ses geçirmez kabinde odyometre cihazı ile pür ton odyometrik ölçümlerinin yanısıra rutin kan ve idrar biyokimyası ve hemogram bakıldı. İşyeri ünitelerinin gürültü düzeylerinin saptanmasında 1997 yılında Atatürk Üniversitesi Çevre Mühendisliği Fakültesinin saptamış olduğu düzeyler esas alındı. Çalışma grubunda 80 dB altında ve 87 dB üstünde gürültüye maruz kalan işçilerden ve 5 yıldan az ve 5 yıldan fazla süre çalışan işçilerden elde edilen sonuçların istatistiksel analizi grup karşılaştırması şeklinde X² testi ile yapıldı.

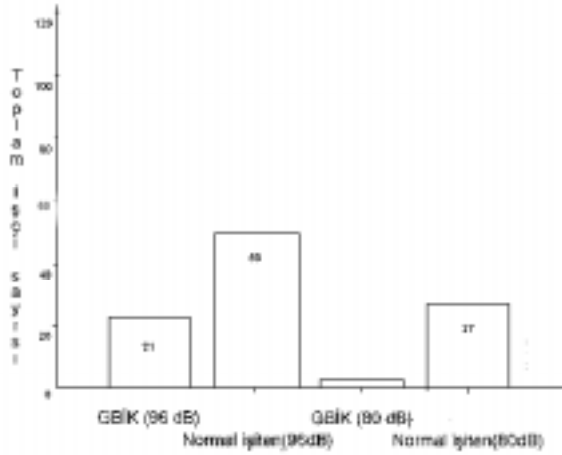
BULGULAR

Çalışma yapılan işyerinin değişik ünitelerindeki gürültü düzeyi ölçüm değerleri, işçilerin ünitelere göre dağılımları Tablo 1'de ve değişik gürültü düzeylerinde (ortalama 96 dB ve 80 dB) gürültüye bağlı işitme kaybı (GBİK) saptanan ve işitmesi normal olan işçi sayısı grafik 1'de görülmüyor.

Üniteler	Gürültü düzeyi aralığı (dB)	Gürültü düzeyi ortalaması (dB)	İşçi sayısı
Küp şeker	87-105	95	27
Kazan	89-108	97	28
Trübin	92-99	96	16
Diğer	78-85	80	30

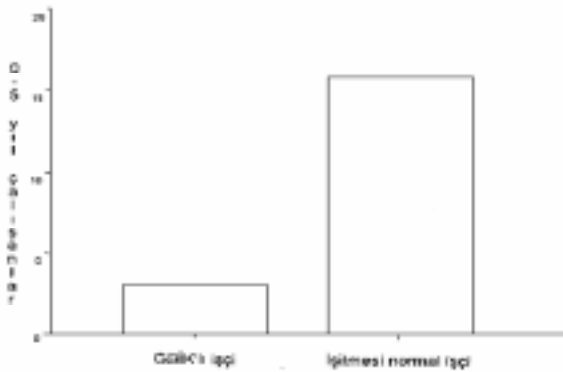
Tablo 1. İşçilerin ünitelere göre dağılımlar

Endüstriyel gürültü ve işitme kaybı

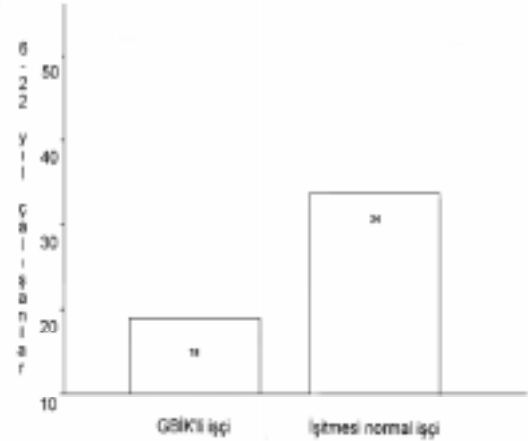


Grafik 1. 96 dB ve 80 dB gürültü düzeylerinde ortaya çıkan işitmesi normal olan işçilerin dağılımı.
*Gürültüye bağlı işitme kaybı.

Ortalama 96 dB'lik gürültülü ünitelerde çalışan toplam 71 işçiden 21'inde (%29.6) GBİK geliştiği ve ortalama 80 dB'lik maruz kalınabilir (ILO'ya göre) gürültü seviyeli ünitelerde çalışan 30 işçiden 3'ünde (%10) GBİK geliştiği saptandı. Bu gruplar X^2 testi ile istatistiksel olarak karşılaştırıldıklarında gürültü seviyesi ile GBİK anlamlı bir ilişki bulundu ($X^2=4.8000$; $p<0.05$). GBİK saptanan 24 işçinin 3'ünde sağ kulağın, 2'sinde sol kulağın daha fazla etkilendiği ve 19'unda her iki kulağın aynı derecede etkilendiği görüldü. Ayrıca, gürültülü ünitelerde işçilerin çalışma süresi ve GBİK olan işçi sayısı bakımından değerlendirildiğinde toplam 21 işçiden yalnızca 3'ünün (%14.2) 5 yıldan daha az süre, 18'inin (%32.1) ise 6 yıl ve üzeri süre çalışmış olan işçilerden oluştuğu görüldü (Grafik 2 ve 3). Ayrıca, istatistiksel olarak X^2 testi ile anlamlı bir ilişki bulundu ($X^2=12.6000$; $p<0.001$).



Grafik 2. Gürültülü ünitelerde 0-5 yıl süre ile çalışan *GBİK'li ve normal işitmesi olan işçilerin dağılımı. (*Gürültüye bağlı işitme kaybı.)



Grafik 3. Gürültülü ünitelerde 6-22 yıl süre ile çalışan *GBİK'li ve normal işitmesi olan işçilerin dağılımı.
*Gürültüye bağlı işitme kaybı

TARTIŞMA

Çalışmanın yapıldığı Erzurum Şeker Fabrikasının gürültülü ünitelerinde ölçülen gürültü seviyesi ILO standartlarının üzerindedir. Yine, kulak koruyucusuz olarak izin verilebilir gürültüden etkilenme süresi 90 dB gürültü şiddeti için 8 saat, 102 dB için 30 dakika, 111 dB için 4 dakika olarak belirlenmiş olup işçilerin sürekli 8 saat/gün, 87-108 dB (ortalama 96 dB) gürültü şiddeti altında çalıştıkları saptandı. Ancak, şeker fabrikasında yoğun çalışmanın yapıldığı 8 saat/gün sürekli gürültüye maruz kalınan kampanya dönemi her yıl 3 ile 6 ay arasında değişiyordu.

Şiddeti 90-140 dB arasında olan gürültüye ILO standartlarının üzerinde bir süre maruz kalmak kulağı mekanikten ziyade metabolik olarak etkiler. İnsanda endüstriyel gürültü akustik travmanın aksine nadiren kulak zarı ve orta kulağı etkiler. Etkisi genellikle koklea üzerindedir ve dış ve iç tüylü hücrelerin etrafındaki dentritler ve silialara hasar, ileri dönemde spiral ganglion ve koklear nükleusa kadar 8. sinir hasarı olur^{2,15,16}. Kokleadaki histolojik değişiklikler; bazal membranın ses titreşimleri ile en fazla titreştiği kısım olan 1. turda yani 4000 Hz'in bulunduğu bölgede meydana gelir¹. GBİK 3 dönemden oluşur. Birinci dönemde kokleadaki duyu hücrelerinde hasar başlar, bu hücreler yenilenemez ve yerlerini skar dokusu alır. Oluşan bu kayıp yavaş ve sinsi bir şekilde artmaya devam eder. Ancak, odyometrik olarak işitme eşik seviyeleri ayırt edilemez. Gürültünün şiddeti

şiddeti ile ters orantılı olarak birkaç hafta veya birkaç yıl sürer. 1. dönemden 2. döneme geçince işitme kaybının başlangıcı odyometrik olarak kaydedilebilir. Genellikle 4000 Hz bölgesinde olan bu kayıplar konuşmayı algılamayı belirgin bir şekilde etkilemediğinden dolayı periyodik odyometrik inceleme yapılmadığı takdirde koklear etkilenme saptanamaz. Ancak, 3. döneme geçildiğinde 4000 Hz bölgesinde birikmeye devam eden kayıplar daha alçak frekans bölgelerine de yayılır ve hastanın konuşmayı algılaması azalır¹⁷. GBİK'in 1. dönemi 3000-6000 Hz arası frekans bölgesi eşiklerde lokalize ani düşüşlerle kendini belli eder. En fazla düşüş 4000 Hz bölgesinde olur. Bu "4000 çukuru" olarak adlandırılır^{1,18,19}. İşitme kaybının derecesi 40-50 dB civarındadır²⁰. Çalışmamızda; 4000 çukuru GBİK'e maruz kalan işçilerin %71.43'ünde, Şahin ve ark.larının çalışmasında %64.73²¹ ve Gedikli ve ark.larının çalışmasında %68.53 olarak bulundu²². Böylece çalışmamızın literatürle paralellik arzettiği görüldü.

GBİK'in derecesini gürültünün şiddeti, tipi, günlük maruz kalma süresi, bireysel hassasiyet, işçinin yaşı, başka bir kulak hastalığının eklenmesi, kulakların ses dalgalarına olan pozisyonu¹, renal hastalık, kronik hemodiyaliz, hipertansiyon⁴, kalsiyum ve fosfor metabolizması bozuklukları⁵, karbonhidrat metabolizması bozuklukları (diabetes mellitus)⁶, adrenokortikal yetersizlik (Menier hastalığı)⁷, protein metabolizması bozuklukları (Wilson hastalığı, Waardenburg sendromu)^{8,9}, lipid ve lipoprotein metabolizması bozuklukları (Gaucher hastalığı, hiperlipoproteinemiler)^{8,10}, mukopolisakkarid metabolizması bozuklukları (Hurler sendromu)¹¹, hipotoidizm¹², otoimmün sensorinöral işitme kaybı (Wegener granulomatozis)¹³ gibi pek çok etken belirler. Çalışmanın yapıldığı fabrikada gürültü şiddetinin ortalama 80 dB'e kadar olduğu bölümlerde çalışan işçiler ve 87-108 dB arasında, ortalama 96 dB'lik bölümlerde çalışan işçilerden oluşan 2 çalışma grubu arasında anlamlı fark bulundu. Şahin ve ark.larının 85 dB ve 92-95.5 dB arasında gürültüye maruz kalan iki grubu karşılaştırdıkları bir çalışmada²¹ ve Gedikli ve ark.larının 84 dB ve 84-94 dB arasında gürültüye maruz kalan iki grubu karşılaştırdıkları çalışmada²² istatistiksel anlamlı fark bulundu ve bu

sonuçların çalışmamızla uyumlu olduğu görüldü. Çalışma süresinin artması ile GBİK'li işçilerin sayısındaki artış doğru orantılı bulundu. Bu durum, Şahin ve ark.ları²¹, Oleru ve ark.ları²³ ve Gedikli ve ark.larının çalışması²² ile paralel bulundu. Yapılan tetkikler sonucunda GBİK'in şiddetini artırabilecek metabolik, hormonal ve otoimmün herhangi bir neden bulunamadı.

GBİK'in medikal tedavisi yoktur. Konuşmayı alma kabiliyetini etkileyecek dereceye varan işitme kayıplarında yapılabilecek tek şey işitme cihazı tabiki ile kişinin işitme seviyesini yükseltmektir. Ayrıca, GBİK'ten kaynaklanan psikososyal sorunların giderilebilmesi için psikiyatristlerin ve rehabilitasyon servislerinin yardımını almak gerekir^{24,25}. GBİK'te asıl önemli konu koruyucu hekimliktir. Yani; GBİK'in ortaya çıkışını İşitmeyi Koruma Programının (İKP) uygulanması ile önlemektir. Bu programda öncelikle, maruz kalınan gürültünün analizi, kontrolü ve ölçümü yapılır. Mühendisler vasıtasıyla gürültüyü oluşturan ortam reorganize edilir ve eğitim yoluyla da işçinin kendini gürültüye karşı koruması sağlanır. Bu işlemler için; gürültüsü az olan yeni makinalar geliştirilmeli, eski makinaların gürültüsünü azaltacak şekilde yenilenmeleri sağlanmalı ve işyerinin ses izolasyonu yapılmalıdır. Ayrıca, kişinin kendini zararlı gürültüden koruması için dış kulak yoluna sıkıca yerleştirilen tıkaç ve kulağı dışardan kapayan yastık tipi kulak koruyucusu kullanılmalıdır^{1,26}.

Endüstriyel gürültünün neden olabileceği işitme kaybının önlenmesi için işverenlerin ILO'nun işyeri gürültü düzeyleri sınırına uymaları, işçilerin işe başlarken ve periyodik olarak en az yılda bir kere odyometrik tarama yapılmaları en önde gelen kurallardır. Ayrıca, gürültüye bağlı işitme kayıpları konusunda bilgilendirilmeleri ve İKP'na alınmaları gerektiği sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

1. Alberti PW. Occupational hearing loss. In: Ballenger JJ, ed. Diseases of the nose, throat, ear, head, and neck. 14th ed. Philadelphia: Lea and Febiger 1991: 1053-1068.
2. Ward WD. Noise-induced hearing damage. In: Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL, eds. Otolaryngology. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders 1991: 1639-1652.
3. Lee KJ. Essential Otolaryngology; 6th ed. Norwalk: Appleton & Lange. 1995.
4. BergstromLV, Thompson P, Sando I, et al. Renal disease: Its pathology, treatment, and effects on the ear. Arch Otolaryngol 1980; 106:567-572.

Endüstriyel gürültü ve işitme kaybı

5. Causse JR, Uriel J, Berges J, Shambaugh GE, Bretlau P, Causse JB. The enzymatic mechanisms of the otospongiotic disease and NaF action on the enzymatic balance. *Am J Otol* 1982; 3:297-414.
6. Harner SG. Hearing in adult onset diabetes mellitus. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1981; 89:322-327.
7. Henkin RI, McGlone RE, Daly R, Bartter FC. Studies on auditory thresholds in normal man and in patients with adrenal cortical insufficiency: The role of adrenal cortical steroids. *J Clin Invest* 1967; 46:429-435.
8. Meyerhoff WL, Liston SL. Metabolic hearing loss. In: Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL, eds. *Otolaryngology*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders 1991: 1671-1681.
9. Hageman MJ, Oosterveld WJ. Vestibular findings in 25 patients with Waardenburg's syndrome. *Arch Otolaryngol* 1983; 103:648-652.
10. Spencer JT. Hyperlipoproteinemias in the etiology of inner ear disease. *Laryngoscope* 1973; 83:639-678.
11. Hayes E, Babin R, Platz C. The otologic manifestations of mucopolysaccharoidoses. *Am J Otol* 1980; 2:65-69.
12. Debruyne F, Vanderschueren-Lodeweyckx M, Bastijns P. Hearing in congenital hypothyroidism. *Audiology* 1983; 22:404-409.
13. Leone LA, Feghali JG, Linthicum FH. Endolymphatic sac: Possible role in autoimmune sensorineural hearing loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1984; 93:208-209.
14. Süzek S. İş güvenliği mevzuatı. 1. baskı. Ankara: Savaş Yayınları. 1991.
15. Spöndlin H. Primary structural changes in the organ of Corti after acoustic overstimulation. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1971; 71:166-176.
16. Moster DK, Bohne BA. Noise-induced degeneration in the brain and representation of inner and outer hair cells. *Hear Res* 1983; 9:145-151.
17. Clark WW. Hearing: the effects of noise. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* 1992; 106 (6): 669-76.
18. Akyıldız N. Kulak hastalıkları ve mikroşirürjisi. Cilt 2, 1. baskı, Ankara: Ogun Matbaacılık. 1977.
19. Melnick W. Hearing loss from acoustic energy. In: English GM, ed. *English Otolaryngology*. Rev ed. Vol 1. Philadelphia: Harper and Row Publ 1985:1-18.
20. Wambugu A. Case of noise-induced deafness in industry. *East Afr Med J* 1990; 67(1):58-60.
21. Şahin Üİ, Erdem M, Tekden K. Bir doküma fabrikasında çalışan 394 işçinin odyolojik test sonuçları. *Türk ORL Arşivi* 1980; 27: 19-21.
22. Gedikli O, Doğru H, Döner F ve ark. Endüstriyel gürültünün neden olduğu işitme kaybı. *KBB İhtisas Dergisi* 1996; 3(2): 556-570.
23. Oleru UG, Ijaduola GTA, Sowho EE. Hearing Thresholds in an auto assembly plant: prospects for hearing conservation in an Nigerian factory. *Int Arch Occup Environ Health* 1990; 62:199-202.
24. Lalonde NM, Lampert J, Riverin L. Quantification of the psychosocial disadvantages experienced by workers in a noisy industry and their nearest relatives: perspectives for rehabilitation. *Audiology* 1988; 27:196-206.
25. Flottorp G. Treatment of noise-induced hearing loss. *Scand Audiol (suppl)* 1991; 34:123-130.
26. Reynolds JL, Royster LH, Pearson RG. Hearing conservation programs (HCPs): the effectiveness of one company's HCP in a 12-hr work shift environment. *Am Ind Hyg Assoc J* 1990; 51(8):437-446.