

# 125-8.000 Hz Arasında Normal İşitmesi Olan Üniversite Öğrencilerinin Rekreatyone Gürlüğe Maruziyet Durumlarının ve Yüksek Frekans İşitme Eşiklerinin Değerlendirilmesi

## Evaluation of Recreational Noise Exposure and High Frequency Hearing Thresholds of University Students with Normal Hearing Between 125-8,000 Hz

✉ Banu MÜJDECİ<sup>a</sup>, ✉ Şule KAYA<sup>a</sup>, ✉ Meltem TULĞAR<sup>a</sup>, ✉ Kürşad KARAKOÇ<sup>a</sup>, ✉ Mustafa KARABULUT<sup>a</sup>, ✉ Banu BAŞ<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, TÜRKİYE

**ÖZET Amaç:** Genç öğrenciler arasında, kişisel dinleme cihazlarıyla yüksek şiddette müzik dinleme yaygınlaşmakta ve yüksek şiddette sese maruz kalmak geçici veya kalıcı işitme kaybına neden olabilmektedir. Bu çalışmada, üniversite öğrencilerinin rekreatyone gürlüğe maruziyet durumlarına göre yüksek frekans işitme eşiklerini değerlendirmek ve bireylerin kendi değerlendirdiği işitsel etkilenme düzeylerini belirlemek amaçlandı. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya 18-25 yaş aralığında 94 üniversite öğrencisi dâhil edildi. Öğrencilerden, rekreatyone gürlüğe maruziyet ve işitsel etkilenme düzeyinin değerlendirilmesine yönelik tarafımızdan hazırlanan soruların yanıtlanması istendi. Öğrenciler rekreatyone gürlüğe maruziyet durumuna göre 3 gruba ayrıldı. Tüm öğrencilere immitansmetrik değerlendirme yapıldı ve 125-8.000 Hz aralığında saf ses hava ve kemik yolu işitme eşikleri ile 9.000-18.000 Hz aralığında yüksek frekans işitme eşikleri belirlendi. **Bulgular:** Gruplar arasında işitsel etkilenme puanı açısından anlamlı fark elde edildi. Günde 1 saatten fazla rekreatyone gürlüğe maruziyeti olan grupta işitsel etkilenmenin en fazla olduğu saptandı. Günde 1 saatten fazla maruziyeti olan öğrencilerle maruziyeti olmayan öğrenciler arasında işitsel etkilenme puanı açısından anlamlı fark saptandı ( $p<0,05$ ). Gruplar arasında yüksek frekans işitme eşikleri açısından anlamlı fark saptanmadı ( $p>0,05$ ). **Sonuç:** Üniversite öğrencilerinde rekreatyone gürlüğe maruziyetin yüksek frekans işitme eşiklerini etkilemediği, bireyin kendi değerlendirdiği işitsel etkilenme düzeyini etkilediği saptandı.

**ABSTRACT Objective:** Among young students, listening to high-intensity music with personal listening devices is becoming widespread, and exposure to high-intensity sounds can cause temporary or permanent hearing loss. The aim of the study was to evaluate high-frequency thresholds with respect to recreational noise exposure of university students and to determine the auditory impact level assessed by participants themselves. **Material and Methods:** In this study, 94 university students aged between 18-25 were included. The students were asked to answer the questions prepared by the researchers as to recreation noise exposure and auditory engagement level. Students were divided into 3 groups according to their exposure to recreational noise. Immitansmetric evaluation was performed for all students. Pure tone assessment of air and bone conduction hearing thresholds in the range of 125-8,000 Hz and high frequency hearing thresholds in the range of 9,000-18,000 Hz were measured. **Results:** There was a significant difference between the groups in terms of auditory impact score. The group with exposure to recreational noise for more than 1 hour a day was found to be the highest auditory impact. There was a significant difference between the students who were exposed more than 1 hour a day and the students who were not exposed in terms of auditory impact score ( $p<0.05$ ). There was no significant difference between the groups in terms of high-frequency hearing thresholds ( $p>0.05$ ). **Conclusion:** It was found that exposure to recreational noise in university students did not affect high-frequency hearing thresholds, but the individual's self-assessed auditory impact level.

**Anahtar Kelimeler:** Yüksek frekans işitme kaybı; gürlüğe; öğrenciler; işitme eşiği

**Keywords:** High frequency audiometry; hearing; threshold; recreational noise; university student

**Correspondence:** Banu MÜJDECİ

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, TÜRKİYE/TURKEY

**E-mail:** banumujdec@gmail.com



Peer review under responsibility of Journal of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery.

**Received:** 27 Nov 2021

**Received in revised form:** 20 Jan 2021

**Accepted:** 22 Feb 2021

**Available online:** 23 Mar 2021

1307-7384 / Copyright © 2021 Turkey Association of Society of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery. Production and hosting by Türkiye Klinikleri.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Son yıllarda, kişisel dinleme cihazlarının (MP3 çalarlar ve taşınabilir stereolar vb.) gençler tarafından kullanımı yaygındır. Birçok gencin okuma esnasında, toplu taşıma araçlarında, seyahat veya uyku sırasında kişisel bir müzik dinleme cihazı kullanma alışkanlığı olduğu bilinmektedir. Bu durum, günümüzde genç neslin giderek daha fazla gürültüye maruz kaldığını düşündürmektedir.<sup>1</sup> Önceki çalışmalar, kişisel dinleme cihazları kullanan bireylerin, 100 dB'nin üzerindeki ses seviyelerine maruz kalabileceğini göstermiştir.<sup>2,3</sup> Yüksek sesle müzik dinlemek, endüstriyel gürültüye benzer şekilde işitme hasarına neden olabilir.<sup>4,5</sup> Gürültüye bağlı işitme kaybı (GBİK), uzun süreli ve tekrarlayan gürültüye maruziyet sonrasında işitsel fonksiyonda bozulmadır. İşitme kaybı, sensörinöraldır ve genellikle bilateraldir. İşitme eşiği değişikliği geçici veya kalıcı olabilir ve şiddeti değişebilir.<sup>6</sup>

Mesleki gürültüye maruziyet GBİK'nin en sık nedeni olmakla birlikte, rekreasyonel faaliyetler sırasında da gürültüye maruz kalınabilir.<sup>7</sup> Geleneksel saf ses odyometrinin (SSO) GBİK'nin belirlenmesinde tek başına yeterli olmadığı bilinmektedir.<sup>8</sup> Saf ses ortalaması, işitme duyarlılığını tanımlamak amacıyla 250-8.000 Hz aralığındaki frekanslarda işitme eşiklerini değerlendiren, davranışsal ve psikoakustik bir işlemdir.<sup>9,10</sup> Yüksek frekans odyometri, işitme hassasiyetinin takibinde SSO ile birlikte kullanılabilir.<sup>10</sup> Günümüzde klinik uygulamada çok az kullanılan bu yöntem, 9.000-20.000 Hz aralığındaki işitme eşiklerinin değerlendirilmesini sağlar.<sup>10,11</sup> Konuşma sinyallerinin çözümlenmesi, ünsüz fonemlerin ayırt edilmesi ve konuşmayı tanıma özellikleri bakımından önemli rol oynayan yüksek frekanslar, gürültülü ortamlarda konuşma anlaşılabilirliğine yönelik ipuçları sağlayabilir.<sup>12</sup> Bu nedenle yüksek frekans odyometri, GBİK'nin değerlendirilmesinde klinik değere sahiptir.<sup>13</sup>

Modern tıp, geri dönüşü olmayan hasarlardan kaçınmak için hastalığın erken teşhisi ve önlenmesini amaçlamaktadır. Bu durumun, işitme fonksiyonu için de geçerli olduğu düşünülebilir.<sup>14</sup> Rekreasyonel gürültüye maruziyete bağlı işitsel etkilenme düzeyinin belirlenmesi, işitme kaybına yönelik önlem alınmasının gerekli olup olmadığı konusunda yol gösterici olabilir. Çalışmamızda, üniversite öğrencilerinin rek-

reasyonel gürültüye maruziyet durumlarına göre yüksek frekans işitme eşiklerinin değerlendirilmesi ve bireyin kendi değerlendirdiği işitsel etkilenme düzeylerinin belirlenmesi amaçlandı. Hipotezimiz, rekreasyonel gürültüye maruziyeti fazla olan öğrencilerde, yüksek frekans işitme eşiklerinde ve işitsel etkilenmede artış olacaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

### BİREYLER

Çalışmaya, 18-25 yaş aralığında 94 üniversite öğrencisi dâhil edildi. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yapıldı. Katılımcılara çalışmanın amacı anlatıldı ve yazılı izinleri alındı. Çalışma, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Odyoloji Laboratuvarında yapıldı. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Etik Kurulundan onay alındı (15.03.2019/83).

Tüm katılımcıların çalışmaya dâhil edilme kriterleri; 18-25 yaş aralığında olması, bilateral 125-8.000 Hz aralığında işitme eşiklerinin  $\leq 25$  dB HL olması, bilateral Tip A timpanogram olması, bilateral ipsilateral ve kontralateral akustik reflekslerin elde edilmesi olarak belirlendi. Dış kulak, orta kulak veya iç kulak patolojisi, geçirilmiş kulak cerrahisi, akustik travma öyküsü, nörolojik hastalığı olan ve bar, disko, konser salonu gibi yüksek gürültünün olduğu ortamlarda düzenli olarak (haftada en az 1 gün/günde en az 1 saat) bulunan öğrenciler çalışmaya dâhil edilmedi. Dâhil edilme kriterlerini karşılayan 94 öğrenciye rekreasyonel gürültüye maruziyet durumlarını değerlendiren, tarafımızdan hazırlanmış sorular yöneltildi. Katılımcılara, rekreasyonel gürültüye maruziyetin değerlendirilmesi amacıyla "Cep telefonu, MP3, walkmann gibi taşınabilir cihazlarla kulaklık kullanarak yüksek şiddetli müzik dinler misiniz? Evet ise günde kaç saat?" sorusu (Soru 1) yöneltildi. "Evet" cevabı veren bireylere ayrıca "Müzik dinlemeyi tercih ettiğiniz ses şiddeti hangi düzeydedir? Sıfır ile 100 arasında puan veriniz" (0="ses açık değil"; 100="en yüksek ses şiddet düzeyi") sorusu (Soru 2) yöneltildi (Tablo 1). Birinci soruya "Evet" cevabı veren, ses şiddetine 70 ve üzerinde puan veren ve günde 1 saatten az müzik dinleyen 49 öğrenci 1. gruba, 1. soruya "Evet" cevabı veren, ses şiddetine

**TABLO 1:** Bireylerin çalışmaya dâhil edilmelerini belirleyici sorular.

Soru	Soru
Soru 1	"Cep telefonu, MP3, walkmann gibi taşınabilir cihazlarla kulaklık kullanarak yüksek şiddetli müzik dinler misiniz? Evet ise günde kaç saat?"
Soru 2	Müzik dinlemeyi tercih ettiğiniz ses şiddeti hangi düzeydedir, 0-100 arasında puan veriniz?" (0=ses açık değil; 100=en yüksek ses şiddet düzeyi)

70 ve üzerinde puan veren ve günde 1 saatten fazla müzik dinleyen 24 öğrenci 2. gruba dâhil edildi. Birinci soruya "hayır" cevabı veren 21 öğrenci 3. gruba dâhil edildi.

## YÖNTEM

Katılımcılara, rutin kulak muayenesi yapıldı. Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesinde bulunan Odyoloji Laboratuvarının sessiz kabininde (Otech, Türkiye), klinik odyometre (Otometrics, Madsen Astera 2, Danimarka) kullanılarak tüm katılımcıların havayolu, kemik yolu ve yüksek frekans işitme eşikleri saptandı. 125-8.000 Hz aralığında supra-aural kulaklık (TDH 39P) ile saf ses havayolu işitme eşikleri, 500-4.000 Hz aralığında kemik yolu vibratör (Radioear B71, New Eagle, PA, USA) ile saf ses kemik yolu işitme eşikleri ve 9000-18000 Hz aralığında "circumaural" kulaklık ile (Senheiser HDA 300 Wedemark, Germany) yüksek frekans işitme eşikleri belirlendi. Testler esnasında klinisyeni görmemesini sağlamak amacıyla katılımcılar, kabin içerisinde klinisyenin görüş açısına 90 derece olacak şekilde oturuldu. İmmittansmetrik değerlendirme, 226 Hz probe ton kullanılarak immittansmetre (Otometrics, Madsen OTOflex 100, Danimarka) ile yapıldı ve 500-4.000 Hz aralığında ipsilateral ve kontralateral akustik refleks eşikleri belirlendi.

125-18.000 Hz aralığındaki işitme eşikleri "descending (azalan) yöntem" kullanılarak saptandı. Teste katılımcının rahat duyabileceği şiddet düzeyinden başlandı. Katılımcı her duyduğunda (butona basıldığında), şiddette 10 dB'lik azaltımlar yapılarak ve duymadığında (butona basmadığında) 5 dB'lik artırımlar yapılarak ilgili frekans için işitme eşiği saptandı. Katılımcının üst üste 3 uyarının en az 2'sini duyduğu seviye, eşik olarak belirlendi. 125-8.000 Hz

**TABLO 2:** İşitsel etkilene düzeyini belirlemek için bireylere yöneltilen sorular.

Soru	Değerlendirme
Soru 3	"Sınıfta öğretmeni anlamakta zorlanır mısınız?" 0=hiç zorlanmam
Soru 4	"Kalabalık ortamlarda (restoran, kafe, toplu taşıma araçları) konuşulanları anlamakta zorlanır mısınız?" 10=çok zorlanırım

aralığında yapılan değerlendirmelere 500 Hz'den başlandı ve 8.000 Hz'ye kadar olan işitme eşiklerinin tespitinden sonra 250 Hz ve 125 Hz işitme eşikleri belirlendi.-

Katılımcıların tümüne, rekreasyonel gürültüye maruziyet durumlarını değerlendiren sorulara ilaveten işitsel etkilene düzeyini değerlendirmek amacıyla tarafımızdan oluşturulan 2 soru yöneltilti. Bu sorular; "Sınıfta öğretmeni anlamakta zorlanır mısınız?" (Soru 3); "Kalabalık ortamlarda (restoran, kafe, toplu taşıma araçları) konuşulanları anlamakta zorlanır mısınız?" (Soru 4) olarak belirlendi. Bireyden bu sorulara yönelik kendi işitsel etkilene düzeyine, 0-10 arasında puan vermesi istendi (0=hiç zorlanmam; 10=çok zorlanırım) (Tablo 2).

Dâhil edilme kriterlerini sağlayan tüm bireylerin sırasıyla; 9.000 Hz, 10.000 Hz, 11.200 Hz, 12.500 Hz, 14.000 Hz, 16.000 Hz ve 18.000 Hz frekanslarında yüksek frekans işitme eşikleri saptandı.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin istatistiksel analizinde "Statistical Package for the Social Sciences (versiyon 24)" kullanıldı. Verilerin normal dağılım durumu, Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testleriyle incelendi. Normal dağılım göstermeyen verilerin karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi, ikişerli karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik veriler ki-kare testiyle karşılaştırıldı. Nicel veriler ortanca (minimum-maksimum); ortalama (standart sapma) ile nitel veriler frekans (yüzde) ile verildi. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak alındı.

## BULGULAR

Birinci gruba dâhil edilen bireylerin (41 kadın, 8 erkek) yaş ortalaması  $19,23 \pm 1,17$ , ikinci gruba dâhil

**TABLO 3:** Bireylerin rekreasyonel gürültüye maruziyet durumları.

	1. grup (n=49)	2. grup (n=24)	p değeri
	Ortanca (minimum-maksimum)	Ortanca (minimum-maksimum)	
Rekreasyonel gürültüye toplam maruziyet süresi (yıl)	7 (2-11)	6,25 (4-11)	0,714
Rekreasyonel gürültüye günlük maruziyet süresi (saat)	-	2 (1-4)	-

edilen bireylerin (18 kadın, 6 erkek) yaş ortalaması 19,24±0,82 ve 3. gruba dâhil edilen bireylerin (17 kadın, 4 erkek) yaş ortalaması 19,08±0,77 olarak saptandı.

**Tablo 3**'te bireylerin rekreasyonel gürültüye günlük ve toplam maruziyet süresi verildi. 1. ve 2. grup arasında rekreasyonel gürültüye toplam maruziyet süresi açısından anlamlı fark elde edilmedi ( $p=0,714$ ). İkinci grupta bireylerin günlük toplam müzik dinleme süresi 2,15±0,77 (minimum=1 saat; maksimum=4 saat) saat olarak saptandı.

Bireylerin yüksek frekans işitme eşiklerinin gruplar arasında karşılaştırma sonuçları **Tablo 4**'te, **Şekil 1** ve **Şekil 2**'de verildi. Gruplar arasında yüksek frekans işitme eşikleri açısından anlamlı fark saptanmadı ( $p>0,05$ ).

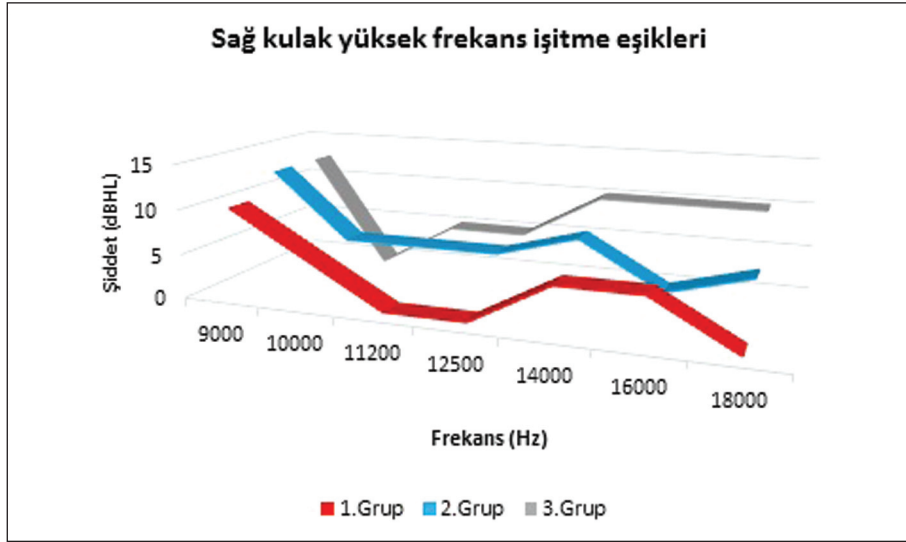
İşitsel etkilenmeyle ilgili bireyin kendi algısını değerlendiren 2 soruya verilen cevap, puanların toplanmasıyla elde edilen işitsel etkilenme puanı açısından gruplar arasında anlamlı fark saptandı ( $p<0,05$ ). İkişerli karşılaştırmalarda müzik dinlemeyen grup ile günde 1 saatten fazla müzik dinleyen grup arasında, işitsel etkilenme puanı açısından anlamlı fark saptandı ( $p=0,019$ ) (**Tablo 5**). Birinci grup ile 2. grup arasında ve 3. grup ile 1. grup arasında anlamlı fark saptanmadı.

## TARTIŞMA

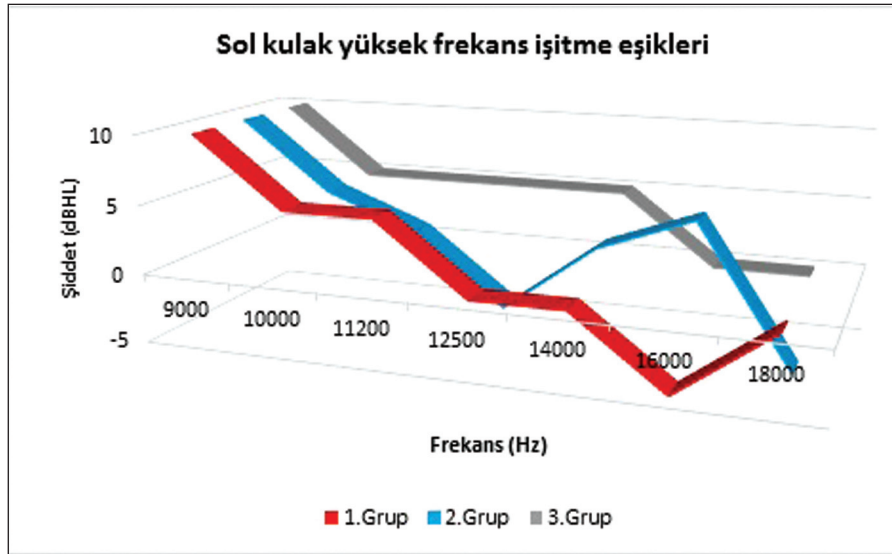
Kişisel dinleme cihazlarıyla işitme kaybı riski oluşturabilecek yüksek şiddet düzeyinde, uzun süre ve kesintisiz müzik dinlemek mümkün olmaktadır. Özellikle kulak içi kulaklıklar, işitme kaybı açısın-

**TABLO 4:** Yüksek frekans işitme eşiklerinin gruplar arasında karşılaştırılması.

Kulak	Frekans (Hz)	Yüksek frekans işitme eşikleri (dB HL)			p değeri
		1. grup (n=49)	2. grup (n=24)	3. grup (n=21)	
		Ortanca (minimum-maksimum)	Ortanca (minimum-maksimum)	Ortanca (minimum-maksimum)	
Sağ	9.000	10 (-5-35)	12,5 (0-35)	15 (0-35)	0,757
Sol	9.000	10 (0-35)	10 (0-30)	10 (0-35)	0,344
Sağ	10.000	5 (-10-25)	5 (-10-20)	0 (-10-35)	0,943
Sol	10.000	5 (-10-35)	5(-10-20)	5 (-10-15)	0,161
Sağ	11.200	0 (-15-25)	5 (-15-25)	5 (-15-35)	0,794
Sol	11.200	5 (-10-30)	2,5 (-10-25)	5 (-5-20)	0,329
Sağ	12.500	0 (-25-20)	5 (-10-30)	5 (-15-25)	0,640
Sol	12.500	0 (-15-40)	-2,5 (-15-15)	5 (-15-25)	0,152
Sağ	14.000	5 (-10-45)	7,5 (-10-35)	10 (-10-30)	0,277
Sol	14.000	0 (-15-55)	2,5 (-10-25)	5 (-10-40)	0,403
Sağ	16.000	5 (-20-50)	2,5 (-15-40)	10 (-20-45)	0,334
Sol	16.000	-5 (-20-45)	5 (-20-35)	0 (-20-45)	0,579
Sağ	18.000	0 (-20-45)	5 (-20-35)	10 (-20-45)	0,666
Sol	18.000	0 (-20-45)	-5 (-20-40)	0 (-20-40)	0,433



ŞEKİL 1: Sağ kulak yüksek frekans işitme eşiklerinin gruplar arasında dağılımı.



ŞEKİL 2: Sol kulak yüksek frekans işitme eşiklerinin gruplar arasında dağılımı.

dan daha fazla risk oluşturmaktadır. Bunun nedeni bu kulaklıkların, ortam gürültüsünü yeterince azaltamaması ve dinleyicilerin akustik yeterliliğe ulaşmak amacıyla kişisel dinleme cihazının ses şiddetini artırmasıdır.<sup>15</sup>

Vogel ve ark., yaptıkları bir çalışmada, çalışmaya dâhil edilen bireylerin %90'ının müzik dinlerken MP3 çalar ve kulaklık kullandığını saptamıştır.<sup>16</sup> Araştırmacılar, bu bireylerin %28,6'sının, günde 1 saatten fazla süre müzik dinlediğini belirtmiş ve müzik dinlerken 89 dBA şiddette sese maruziyetin,

işitme kaybı riski oluşturduğunu ifade etmiştir. Yapılan başka bir çalışmada, katılımcıların %83,1'inin düzenli olarak kişisel dinleme cihazlarını kullandığı, bu bireylerin %77,7'sinin bu cihazları günde 1 saatten fazla kullandığı belirtilmiştir.<sup>17</sup> Çalışmamıza dâhil edilen bireylerin %52'sinin günde 1 saatten az, %26'sının ise günde 1-4 saat arası taşınabilir cihazlarla kulaklık kullanarak yüksek şiddette müzik dinlediği saptandı.

Bir çalışmada, 5 yıldan uzun süre kişisel müzik çalar kullanan 19-23 yaş arasındaki öğrencilerin yük-

TABLO 5: İşitsel etkilenme puanının gruplar arasında karşılaştırılması.

	1. grup (n=49) Ortanca (minimum-maksimum)	2. grup (n=24) Ortanca (minimum-maksimum)	3. grup (n=21) Ortanca (minimum-maksimum)	p <sup>1-2</sup>	p <sup>2-3</sup>	p <sup>1-3</sup>
İşitsel etkilenme toplam puan	5 (2-12)	10 (4-18)	2 (0-10)	0,079	0,019	0,232

sek frekans işitme eşikleri, kontrol grubundan 10 kHz'de 6 dB ve 16 kHz'de 15 dB yüksek elde edilmiştir.<sup>18</sup> Başka bir çalışmada, 18-31 yaş aralığında normal işitmeye sahip 5 yıldan uzun süre müzik çalar kullanan katılımcıların yüksek frekans işitme eşiklerinin, daha az süre rekreasyonel gürültüye maruziyeti olan katılımcılardan yüksek olduğu saptanmıştır.<sup>19</sup> MP3 çalarları en az 1 yıl boyunca günde en az 1 saat düzenli olarak kullanan ortaokul öğrencilerinin, öğretmenlerin ve personellerin dâhil edildiği bir çalışmada, 10-16 kHz aralığındaki işitme eşiklerinin, kontrol grubuna (MP3 çalar kullanmayan grup) göre 2-6 dB arttığı saptanmıştır.<sup>20</sup> Çalışmamızda, 1. ve 2. grupta bulunan öğrencilerin rekreasyonel gürültüye günlük maruziyet süreleri farklı olsa da rekreasyonel gürültüye toplam maruziyet süresi açısından 1. ve 2. grup arasında, yüksek frekans işitme eşikleri açısından ise 3 grup arasında anlamlı fark saptanmadı. Çalışmamızda, günde 1 saatten fazla yüksek sesli müzik dinleyen öğrencilerle müzik dinlemeyen veya 1 saatten az süre müzik dinleyen öğrencilerin yüksek frekans işitme eşikleri arasında fark olmaması, literatürü desteklememektedir.<sup>18-20</sup> Çalışma bulgumuzdan farklı olarak, Peng ve ark. ile Le Prell ve ark.'nın çalışmasında, katılımcıların yüksek frekans işitme eşiklerinde elde edilen yükselme, bu bireylerde kişisel müzik çalar kullanım süresinin uzun olması (en az 5 yıl) ile açıklanabilir.<sup>18,19</sup> Çalışmamızda rekreasyonel gürültüye en az toplam maruziyet süresi 1. grupta 2 yıl, 2. grupta ise 4 yıl olarak saptandı. Figureido ve ark. da en az 1 yıl süreyle en az 1 saat müzik çalar kullanan grupta yüksek frekans işitme eşiklerinin yükseldiğini saptamış, ama çalışmamızdan farklı olarak çalışmaya sadece öğrencileri değil, öğretmen ve personelleri de dâhil etmişlerdir.<sup>20</sup> Araştırmacıların yüksek frekans işitme eşiklerinde saptadığı artış, çalışmaya dâhil edilen bireylerin yaş ortalamasının çalışmamıza dâhil edilen öğrencilerden yüksek olması nedeniyle olabilir.

Clark, rekreasyonel gürültüye maruziyet üzerine yapılan çalışmalarını gözden geçirmiş, rock konserleri, senfoni performansları ve kulaklıkla dinlenen müzikler de dâhil olmak üzere rekreasyonel gürültünün işitme kaybına neden olabileceğini belirtmiştir.<sup>21</sup> Birçok araştırmacı, yüksek şiddette rekreasyonel gürültüye maruziyetin işitme kaybı riskini artıracaklarını ifade etmiş, ama gürültüye bağlı değişikliklerin takibinde yüksek frekans işitme eşiklerinin önemi literatürde açıkça belirtilmemiştir.<sup>22-24</sup> Sataloff ve ark. yüksek frekansların, 8 kHz'nin altındaki frekanslara göre gürültüye bağlı işitme kaybına daha duyarlı olduğunu bildirmiştir.<sup>25</sup> Fausti ve ark., tehlike oluşturabilecek şiddetteki kronik gürültüye maruziyetin, 8 kHz'nin altındaki işitme eşiklerinde gözlemlenebilir değişiklik oluşturmadan önce, yüksek frekans işitme eşiklerini etkilediğini bulmuşlardır.<sup>26</sup> Çalışmamıza, 125-8.000 Hz aralığında normal işiten bireylerin dâhil edilmesi nedeniyle rekreasyonel gürültüye maruziyet durumunun sadece yüksek frekans işitme eşiklerine etkisi değerlendirildi. Maruziyet durumuna göre tüm işitme eşiklerinin değerlendirildiği ilave çalışmalar, rekreasyonel gürültüye maruziyetin tüm frekanslarda işitme eşiklerine etkisini ortaya koyabilir.

Çalışmamızda, rekreasyonel gürültüye maruziyet durumuna göre işitsel etkilenme de değerlendirildi. İşitsel etkilenmenin en fazla olduğu grubun, kişisel dinleme cihazlarıyla günde 1 saatten fazla yüksek şiddette müzik dinleyen grup olduğu saptandı. Objektif ya da subjektif değerlendirme yöntemleriyle işitsel fonksiyonların değerlendirilmesine ilaveten anket ya da sorularla bireyin işitmesine yönelik kendi algısının değerlendirilmesinin, işitsel etkilenmenin saptanmasında gerekli olduğunu düşünmekteyiz. İşitsel etkilenmenin, bireyin yaşam kalitesini olumsuz etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. İşitme eşiklerine yansımaya da bireyin ifade ettiği işitsel et-

kilenmenin, işitme kaybının ön bulgusu olup olmadığı, uzun süreli takip içeren çalışmalarla değerlendirilebilir.

Çalışmanın limitasyonları; katılımcıların rekreasyonel gürültüye maruziyetlerine yönelik bilgilerin kişisel beyana dayalı olması, kullanılan kişisel dinleme cihazlarının ve kulaklıkların standart olmaması, kulaklık tipine göre değerlendirme yapılmamış olması ve işitsel etkilenmenin değerlendirilmesinde standart bir değerlendirme aracının kullanılmamış olmasıdır.

## SONUÇ

Kişisel müzik çalar cihazların maksimum ses çıkış şiddetiyle ilgili düzenleme eksikliği, özellikle genç popülasyonda yüksek şiddette rekreasyonel gürültüye maruziyetin artmasına neden olmaktadır. İşçi sağlığı ve güvenliğine yönelik yönetmelikler kapsamında, gürültüye bağlı işitme kayıplarının önlenmesi amacıyla sınırlamalar ya da koruyucu önlemler mevcut olmasına rağmen bireylerin rekreasyonel gürültüye maruziyetine yönelik sınırlamalar bulunmamaktadır. Rekreasyonel gürültüye karşı işitme sağlığının korunması, bireylerin kendi inisiyatifine bırakılmakta, genellikle bireyler bu tarz gürültüye bağlı işitme kaybı meydana geldikten sonra gürültünün zararlı etkilerinin farkına varmaktadır. Günümüzde özellikle gençler arasında kişisel müzik çalar kullanımının

yaygınlaştığı, rekreasyonel gürültüye maruziyetin etkilerinin ortaya konduğu çalışmaların, bireylerin farkındalığının artırılmasına ve işitme sağlığının korunmasına fayda sağlayacağı kanaatindeyiz.

## Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

## Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

## Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Banu Müjdecı, Şule Kaya, Kürşad Karakoç, Mustafa Karabulut, Banu Baş, Meltem Tulğar; **Tasarım:** Banu Müjdecı, Şule Kaya, Kürşad Karakoç; **Denetleme/Danışmanlık:** Banu Müjdecı, Şule Kaya, Meltem Tulğar; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Mustafa Karabulut, Kürşad Karakoç, Banu Baş; **Analiz ve/veya Yorum:** anu Müjdecı, Şule Kaya, Kürşad Karakoç, Mustafa Karabulut; **Kaynak Taraması:** Meltem Tulğar, Kürşad Karakoç, Banu Baş, Mustafa Karabulut; **Makalenin Yazımı:** Banu Müjdecı, Şule Kaya, Kürşad Karakoç; **Eleştirel İnceleme:** Banu Müjdecı, Banu Baş, Mustafa Karabulut.

## KAYNAKLAR

1. Tung CY, Chao KP. Effect of recreational noise exposure on hearing impairment among teenage students. *Res Dev Disabil.* 2013;34(1):126-32. [Crossref] [PubMed]
2. Katz AE, Gerstman HL, Sanderson RG, Buchanan R. Stereo earphones and hearing loss. *N Engl J Med.* 1982;2;307(23):1460-1. [Crossref] [PubMed]
3. Serra MR, Biassoni EC, Skarp AHO, Serra M, Joekes S. Sound immission during leisure activities and auditory behaviour. *Appl Acoust.* 2007;68(4):403-20. [Crossref]
4. Ulrich RF, Pinheiro ML. Temporary hearing losses in teen-agers attending repeated rock-and-roll sessions. *Acta Otolaryngol.* 1974;77(1):51-5. [Crossref] [PubMed]
5. Lee PC, Senders CW, Gantz BJ, Otto SR. Transient sensorineural hearing loss after overuse of portable headphone cassette radios. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1985;93(5):622-5. [Crossref] [PubMed]
6. Gupta N, Sharma A, Singh PP, Goyal A, Sao R. Assessment of knowledge of harmful effects and exposure to recreational music in college students of delhi: a cross sectional exploratory study. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;66(3):254-9. [Crossref] [PubMed] [PMC]
7. Brookhouser PE, Worthington DW, Kelly WJ. Noise-induced hearing loss in children. *Laryngoscope.* 1992;102(6):645-55. [Crossref] [PubMed]
8. Lopes AC, de Melo AD, Santos CC. A study of the high-frequency hearing thresholds of dentistry professionals. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2012;16(2):226-31. [Crossref] [PubMed] [PMC]
9. Squires LD, Colombo BA, McKinney S. *Rapid Audiogram Interpretation: A Clinician's Manual.* 1st ed. San Diego: Plural Publishing; 2019. [Link]
10. Oppitz SJ, Silva LCLD, Garcia MV, Silveira AFD. High-frequency auditory thresholds in normal hearing adults. *Codas.* 2018;30;30(4):e20170165. [Crossref] [PubMed]
11. Anastasio AR, Radael RD, Cavalcante JM, Hatzopoulos S. A report of extended high frequency audiometry thresholds in school-age children with no hearing complaints. *Audiol Res.* 2012;17;2(1):e8. [Crossref] [PubMed] [PMC]
12. Best V, Carille S, Jin C, van Schaik A. The role of high frequencies in speech localization. *J Acoust Soc Am.* 2005;118(1):353-63. [Crossref] [PubMed]

13. Fausti SA, Erickson DA, Frey RH, Rappaport B, Schechter M. The effects of noise upon human hearing sensitivity from 8000 to 20 000 Hz. *J Acoust Soc Am.* 1981;69(5):1343-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
14. Rodríguez Valiente A, Trinidad A, García Berrocal JR, Górriz C, Ramírez Camacho R. Extended high-frequency (9-20 kHz) audiometry reference thresholds in 645 healthy subjects. *Int J Audiol.* 2014;53(8):531-45. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
15. Danhauer JL, Johnson CE, Byrd A, DeGood L, Meuel C, Pecile A, et al. Survey of college students on iPod use and hearing health. *J Am Acad Audiol.* 2009;20(1):5-27; quiz 83-4. [[PubMed](#)]
16. Vogel I, Brug J, Van der Ploeg CP, Raat H. Adolescents risky MP3-player listening and its psychosocial correlates. *Health Educ Res.* 2011;26(2):254-64. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
17. Rekha T, Unnikrishnan B, Mithra PP, Kumar N, Bukelo MJ, Ballala K. Perceptions and practices regarding use of personal listening devices among medical students in coastal south India. *Noise Health.* 2011;13(54):329-32. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
18. Peng JH, Tao ZZ, Huang ZW. Risk of damage to hearing from personal listening devices in young adults. *J Otolaryngol.* 2007;36(3):181-5. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
19. Le Prell CG, Spankovich C, Lobarinas E, Griffiths SK. Extended high-frequency thresholds in college students: effects of music player use and other recreational noise. *J Am Acad Audiol.* 2013;24(8):725-39. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
20. Figueiredo RR, Azevedo AA, Oliveira PM, Amorim SP, Rios AG, Baptista V. Incidence of tinnitus in mp3 player users. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011;77(3):293-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
21. Clark WW. Noise exposure from leisure activities: a review. *J Acoust Soc Am.* 1991;90(1):175-81. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
22. Dalton DS, Cruickshanks KJ, Wiley TL, Klein BE, Klein R, Tweed TS. Association of leisure-time noise exposure and hearing loss. *Audiology.* 2001;40(1):1-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Jokitalo JS, Björki EA, Akaan-Pentti E. Estimated leisure noise exposure and hearing symptoms in Finnish teenagers. *Scand Audiol.* 1997;26(4):257-62. [[Crossref](#)]
24. Tin LL, Lim OP. A study on the effects of discotheque noise on the hearing of young patrons. *Asia Pac J Public Health.* 2000;12(1):37-40. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
25. Sataloff J, Vassallo L, Menduke H. Occupational hearing loss and high frequency thresholds. *Arch Environ Health.* 1967;14(6):832-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Fausti SA, Frey RH, Erickson DA, Rappaport BZ, Cleary EJ, Brummett RE. A system for evaluating auditory function from 8000--20 000 Hz. *J Acoust Soc Am.* 1979;66(6):1713-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]