

18-30 Yaş Aralığındaki Katılımcıların Sigara Kullanımının İşitme Sistemi Üzerine Etkisi

Uğur Embiye Özgür*, Kübra Çınar, Zeynep Nur Yiğit, Zeynep Ezgi Özkan,
Qamar Hasan, Öznur Alkın
İstanbul Aydın Üniversitesi, Odyoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye

Özet

Amaç: Sigaranın sağlığa birçok olumsuz etkisi vardır. Sigara kullanımı ile işitme kaybı arasındaki ilişki incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: 18-30 yaş aralığında olan İAÜ öğrencilerinden oluşan gruptan sigara kullanma öyküsü olan 33 kişilik vaka grubu ile sigara kullanmayan 29 kişilik kontrol grubundan oluşan aynı cinsiyet ve yaşlardaki 62 kişi iki ayrı grup halinde incelenmiştir. Deneklere işitme eşiklerini saptamak için Otometric Odyometre Cihazı kullanılarak Odyometri Testi yapılmıştır.

Bulgular: Sigara kullanıma durumuna göre saf ses odyometre testin ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. 8000 Hz frekansının ortalamasına bakıldığında iki kulağın arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Timpanometre testinin tipleri ve amplitüd ortalamaları arasında anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Otoakustik emisyonun DPOAE testi ise sağ kulağın sonuçlarının arasında anlamlılık bir fark bulunmamıştır, ancak sol kulakta anlamlı bir fark bulunmuştur ve son olarak TEOAE testi tüm sonuçlarda anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Sonuç: Sigara tam anlamıyla işitme sistemini etkilemese de kısmen etkilemektedir. Özellikle yüksek frekanslarda işitmede azalmaya neden olmuştur. Sigara kullanan kişilerde kullanmayan kişilere kıyasla anlamlı derece özellikle yüksek frekans eşiklerinde düşüşler olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sigara, işitme, sigaranın işitmeye etkisi, işitme testleri

TFK, 2024; 7(2): 67-74.

The Effect of Smoking on the Hearing System in Participants Aged 18-30 Years

Abstract

Objective: Smoking has many negative health effects. Relationship between smoking and hearing loss is examined.

Materials and Methods: 62 people of the same gender and age, consisting of a case group of 33 people with a history of smoking from the group consisting of IAU students between the ages of 18-30, and a control group of 29 people who do not smoke, were examined in two separate groups. Audiometry Test was performed on the subjects using an Otometric Audiometer Device to determine their hearing thresholds.

Results: No significant difference was found between the averages of pure tone audiometer test according to smoking status. When the mean of 8000 Hz frequency was examined, a significant difference was found between the two ears. There was no significant difference between the types of tympanometer test and amplitude averages. The DPOAE test of otoacoustic emission showed no significant difference between the results of the right ear, while a significant difference was found in the left ear and finally the TEOAE test showed no significant difference in all results.

Conclusions: Although smoking does not completely affect the hearing system, it does partially affect it. It caused a decrease in hearing, especially at high frequencies. It has been observed that there are significant decreases especially in high frequency thresholds in smokers compared to non-smokers.

Key Words: Smoking, hearing, the effect of smoking on hearing, hearing tests

J Med Clin, 2024; 7(2): 67-74.

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: E-mail: ugurembiyeozgur@aydin.edu.tr. ORCID: 0009-0002-2606-4662

KÇ:E-mail: kubraacinaar3461@gmail.com-ORCID:0009-0002-0815-6889.

ZNY:E-mail: znurygt02@gmail.com-ORCID: 0009-0006-8875-9805.

ZEÖ: E-mail: zeynepezgizka@gmail.com-ORCID: 0000-0002-2662-8969.

QH:E-mail: Kamar_hassan2001@hotmail.com-ORCID: 0009-0005-4023-2337.

ÖA: E-mail: oznuralkinn@gmail.com ORCID: 0009-0005-4570-2211.

Copyright © Published by İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.

GİRİŞ

Dünyada iki milyar insan tütün ürünlerini kullanmaktadır (1). Gelişmiş ülkelerde ölümcül hastalıklar içinde, en önemli etken sigara içmektir. ABD’de her yüz kişiden yirmi beşinin ölüm nedeni sigaraya bağlı gelişen hastalıklardır. Bunların yüzdesel dağılımları; %37 damar hastalıkları, %28’i akciğer kanserine ve son olarak %26’lık bir kesim diğer solunum yolu hastalıklarıdır. (2). Avrupa’da yetişkin erkekler arasında yapılan bir araştırmanın sonucunda Dünya Sağlık Örgütü’nün (DSÖ) açıklamasına göre; Türkiye en sık ve en fazla sigara içme oranına sahip ülkelerin arasında bulunmaktadır (3). İşitme kaybının birçok nedeni vardır. Bunlar arasında; genetik nedenler, gürültü maruziyeti, kullanmak zorunda kaldığı ototoksik ilaçlar, kronik kulak iltihapları, hayatı boyunca geçirdiği ve geçireceği enfeksiyonlar, sahip oldukları cinsiyet, yaşlarının ilerlemesi gibi nedenler sayılabilir (4). Yapılan araştırmalar sigara dumanının kulaktaki saç hücrelerine zarar verebileceğini ve işitme yolu boyunca sinirlerin demetilasyonuna neden olabileceğini öne sürülmüştür. Bir çalışmada bunun nedeninin, sigara dumanının ana toksik bileşenleri olan arsenik, cıva gibi ağır metallerinin olabileceği ileri sürüldü (5). Sigaranın içerisinde bulunan nikotin ve diğer maddeler, doğrudan ototoksik etkilere sahiptir. Sigaranın kanın akışkanlığını azaltması yoluyla mevcut oksijenlenmenin zayıflaması sonucunda koklear hipoksiye gelişir. Bu durum, vasküler etkiler yoluyla işitme kaybına sebep olabilir (6-8) Sigara ve işitme hassasiyeti konusunda yapılan literatür taramalarında son yıllarda nöral işitme kaybının rolü tartışılmaktadır (9). Yapılan başka bir araştırmada; sigara içiminin işitme sistemini nasıl etkileyebileceği ve işitme kaybına nasıl neden olacağı konusunda bu durumu açıklayan temel mekanizmanın; kanın vizkozitesinin artması yani karboksihemoglobin seviyesinin gösterdiği artışa bağlı olarak iç kulak iskemisine neden olduğu ve toksik madde içeren dumanın sebebiyet verebileceği alkaloidler ve aterosklerozların kan içerisinde çözünmelerinin neden olabileceği vazokonstriksiyon ya da oksidatif hasarlar yerini almaktadır (8). Yapılan birçok çalışmada ise yetişkinlerde sigara kullanımı ile işitsel sistemin ilişkisi değerlendirilmiştir ve

sonuçların arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır (10).

Çalışmamızdaki amaç sigaranın birçok zararına ek olarak işitsel sistemi nasıl etkilediğini incelemektir. Bu çalışma için üç test parametresi uygulanacaktır. Bunlar Saf ses odyometri testi, Timponometri testi, Otoakustik emisyon (OAE) testidir. Bu testler ile beraber sigaranın işitme eşiklerini nasıl etkilediği, ortakulağı nasıl etkilediği ve iç kulağı nasıl etkilediği değerlendirilecektir. İkincil amaç sigara kullanımını azaltmak, caydırıcılığını arttırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Sigara kullanımının işitme sistemine etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla gözlemsel vaka kontrol çalışması yürütüldü. Çalışmamız, 1 Ocak 2024 ile 1 Haziran 2024 tarihleri arasında İstanbul Aydın Üniversitesi Odyoloji Kliniğinde gerçekleştirilmiştir. İstanbul Aydın Üniversitesi (İAÜ) Girişimsel Olmayan Çalışmalar Etik Kurulu’na sunulmuş ve 20 Aralık 2023 tarihinde 2023/167 karar numarasıyla onaylanmıştır. Katılımcılar 18- 30 yaş aralığında olan IAÜ öğrencilerinden oluşmaktadır. Katılımcılara kartopu örneklem yöntemi ile ulaşılmıştır. Sigara kullanma öyküsü olan 33 kişilik vaka grubu ile sigara kullanmayan 29 kişilik kontrol grubundan oluşan aynı cinsiyet ve yaşlardaki 62 kişi iki ayrı grup halinde incelenmiştir. Katılımcıların hepsi sigara içme durumlarını içeren bir anamnez formu doldurmuş ve kendi istekleriyle çalışmaya katıldıklarını gösteren bir gönüllü onay formu imzalamıştır. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri; Katılımcıların 18-30 yaş aralığında olması, sigara içen gruptaki kişilerin en az 1 yıldır sigara içiyor ve günde 1 paketten fazla olması ve herhangi bir işitme şikayeti olmaması şeklindedir. Çalışmadan Dışlanma Kriterleri ise kulak ameliyatı öyküsü, tekrarlayan üst solunum yolu enfeksiyonu öyküsü, muayene sırasında akut yolu enfeksiyonu öyküsü, yarı damak öyküsü, dış kulak kanalı hacminin dar olması, kulak zarının perfore olması, otoskleroz, otitis media, meniere, kolesteatom, akustik nörinöm, dış kulak iltihabı ve kulak çınlaması yaşayan kişiler şeklindedir.

İşitme eşiklerini saptamak için Otometric Odyometre Cihazı kullanılarak Odyometri Tes-

ti yapılmıştır. Hava yolu iletimi için TDH-39 kulaklık, kemik yolu iletimi için B-71 kemik vibratör kullanılmıştır. Hava yolu için 250Hz-500Hz-1000Hz-2000Hz-4000Hz-6000Hz-8000Hz frekanslarına bakılmıştır, kemik yolu için 500Hz-1000Hz-2000Hz-4000Hz frekanslarına bakılmıştır. Hava ve kemik yolu saf ses ortalaması 500Hz-1000Hz-2000Hz-4000Hz alınarak hesaplanmıştır. Katılımcıların orta kulaklarının durumunu gösteren verilere ulaşmak için Otometric Timpanometre Cihazı kullanılarak Timpanometri Testi yapılmıştır ve 226 Hz prop ton kullanılmıştır. Katılımcıların iç kulaklarının aktif bir şekilde fonksiyon gösterip göstermediğini içeren verilere erişmek için OAE Cihazı kullanılarak Transient (Geçici) Otoakustik Emisyon (TEOAE) ve Distortion Product Otoakustik Emisyon (DPOAE) testleri uygulanmıştır. TEOAE testinde 1000Hz-1500Hz-2000Hz-3000Hz-4000Hz frekanslarına ve sig-

nal noise ratio (SNR) oranlarına bakılmıştır. DPOAE testinde ses seviyeleri f1:65 dB SPL ve f2:55 dB SPL kullanılmıştır ve bu frekanslar arasındaki oran 1.22'dir. 500Hz ve 8000Hz arasındaki frekanslara bakılmıştır. Timpanometri ve OAE testlerini yapmak için her iki testte de testlere ve hastaların kulak yapılarına uygun proplar kullanılmıştır.

BULGULAR

Örneklemin Demografik Özellikleri

18-30 yaş arası bireylerin katılımının sağlandığı araştırmada yaş ortalamaları $21,467 \pm 2,062$ olarak elde edilmiştir. Örnekleme katılımcı grubu %51,6'sı erkek, % 48,4'ü ise kadındır. Sigara kullanma oranı %53,2 olarak belirlenmiştir.

Sigara kullanma durumuna göre uygulanan karşılaştırılma testleri

Tablo 1. Sigara içme durumuna göre Saf ses ortalamaları karşılaştırması

	Sigara	N	AO	SS	Z	P ¹
Sağ Kulak Hava Yolu SSO	Hayır	29	4,0345	1,72135	-1,625	0,104
	Evet	33	4,9091	2,45412		
Sol Kulak Hava Yolu SSO	Hayır	29	4,4828	2,39971	-1,165	0,244
	Evet	33	5,0303	2,51849		
Sağ Kulak Kemik Yolu SSO	Hayır	29	3,0345	1,11748	-1,641	0,101
	Evet	33	3,7273	2,09572		
Sol Kulak Kemik Yolu SSO	Hayır	29	3,6552	2,05767	-0,618	0,537
	Evet	33	3,7576	2,03148		

*p<0,05 1:Mann Whitney U testi

Sigara kullanma durumuna göre saf ses ortalamalarının karşılaştırılmasında tüm karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı sonuç

bulunmamıştır. (p>0,05) Buna göre sigara kullanımına göre saf ses ortalamalarının değişim göstermediği anlaşılmaktadır.

Tablo 2. Sigara içme durumuna göre 8000 Hz ortalamaları karşılaştırması

	Sigara	N	AO	SS	Z	p
Sağ 8000Hz	Hayır	29	1,2069	4,56211	-2,264	0,024*
	Evet	33	4,3939	7,26266		
Sol 8000Hz	Hayır	29	1,5517	5,36248	-2,041	0,041*
	Evet	33	5,0000	6,95971		

*p<0,05 1:Mann Whitney U testi

Sigara kullanma durumuna göre 8000 Hz ortalamalarının karşılaştırılmasında tüm karşılaştırmalarda hem sağ hem de sol kulakta istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. ($p < 0,05$)

Tablo 3. Sigara içme durumuna Timpanogram Amplitüd ortalamaları karşılaştırması

	Sigara	N	AO	SS	Z	p ¹
Sağ Timpanogram Amplitüdü	Hayır	29	,6431	,32695	-0,572	0,568
	Evet	33	,5948	,30531		
Sol Timpanogram Amplitüdü	Hayır	29	,6193	,32293	-0,501	0,616
	Evet	33	,6094	,22729		

* $p < 0,05$ 1: Mann Whitney U testi

Sigara kullanma durumuna göre Sağ ve sol amplitüd ortalamalarının karşılaştırılmasında tüm karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. ($p > 0,05$)

Tablo 4. Sigara içme durumuna DPOAE frekansı ortalamaları karşılaştırması

	Sigara	N	AO	SS	Z	p ¹
Sağ DPOAE Kaç Frekansta	Hayır	29	5,7586	,51096	-1,234	0,217
	Evet	33	5,6364	,48850		
Sol DPOAE Kaç Frekansta	Hayır	29	5,5862	,50123	-2,606	0,009*
	Evet	33	5,8788	,33143		

* $p < 0,05$ 1: Mann Whitney U testi

Sigara kullanma durumuna göre Sağ DPOAE ortalamalarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. ($p > 0,05$) . Sigara kullanma durumuna göre Sol DPOAE frekansı ortalamalarının karşılaştırılmasında anlamlı farklılık görülmüştür. ($p < 0,05$)

Tablo 5. Sigara kullanma durumuna göre Sağ DPOAE 8000Hz elde edilme durumunun karşılaştırılması

	Sigara	n	Sağ DPOAE 8000 Hz'de		Total	P ¹
			Elde edilmedi	Elde edildi		
Kullanıyor Mu?	Hayır	4	25	29	,880	
		%	44,4%	47,2%		46,8%
	Evet	5	28	33		
		%	55,6%	52,8%	53,2%	
Total		9	53	62		
		%	100,0%	100,0%	100,0%	

* $p < 0,05$ 1: Kikare bağımsızlık testi

Sigara kullanma durumuna göre Sağ DPOAE 8000Hz elde edilme durumunun karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır. ($p > 0,05$).

Tablo 6. Sigara kullanma durumuna göre Sol DPOAE 8000Hz elde edilme durumunun karşılaştırılması

			Sol DPOAE 8000 Hz'de			P ¹
			Elde edilmedi	Elde edildi	Total	
Sigara Kullanıyor Mu?	Hayır	n	9	20	29	,017*
		%	81,8%	39,2%	46,8%	
	Evet	n	2	31	33	
		%	18,2%	60,8%	53,2%	
Total	n	11	51	62		
	%	100,0%	100,0%	100,0%		

* $p < 0,05$ 1:Kikare bağımsızlık testi

Sigara kullanma durumuna göre Sol DPOAE 8000Hz elde edilme durumunun karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. ($p < 0,05$). Sol DPOAE 8000Hz elde edilenlerde sigara kullanan oranı %60,8, elde edilemeyenlerde sigara kullanan oranından yüksektir.

Tablo7. Sigara içme durumuna TEOAE frekansları ortalamaları karşılaştırması

	Sigara	N	AO	SS	Z	P ¹
Sağ TEOAE Kaç frekansta	Hayır	2 9	5,3103	,84951	-0,753	0,452
	Evet	3 3	5,5152	,61853		
Sol TEOAE Kaç frekansta	Hayır	2 9	5,3448	,72091	-0,077	0,939
	Evet	3 3	5,3030	,80951		

* $p < 0,05$ 1:Mann Whitney U testi

Sigara kullanma durumuna göre Sağ ve sol TEOAE frekansları ortalamalarının karşılaştırılmasında tüm karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. ($p > 0,05$)

Tablo 8. Sigara kullanma durumuna göre Sağ TEOAE 4000Hz elde edilme durumunun karşılaştırılması

			Sağ TEOAE 4000Hz'de			P ¹
			Elde edilmedi	Elde edildi	Total	
Sigara Kullanıyor Mu?	Hayır	n	11	18	29	,706
		%	50,0%	45,0%	46,8%	
	Evet	n	11	22	33	
		%	50,0%	55,0%	53,2%	
Total	n	22	40	62		
	%	100,0%	100,0%	100,0%		

* $p < 0,05$ 1:Kikare bağımsızlık testi

Sigara kullanma durumuna göre Sağ ulak karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı için TEOAE 4000Hz elde edilme durumunun farklılık bulunamamıştır. ($p>0,05$).

Tablo 9. Sigara kullanma durumuna göre Sol TEOAE 4000Hz elde edilme durumunun karşılaştırılması

			Sol TEOAE 4000Hz'de		P ¹
			Elde edilmedi	Elde edildi	
Sigara Kullanıyor Mu?	Hayır	n	14	15	,482
		%	51,9%	42,9%	
	Evet	n	13	20	33
		%	48,1%	57,1%	53,2%
Total	n	27	35	62	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

* $p<0,05$ 1:Kikare bağımsızlık testi

Sigara kullanma durumuna göre Sol kulak için TEOAE 4000Hz elde edilme durumunun karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır. ($p>0,05$).

Tablo 10. Sigara içme durumuna sağ TEOAE (1000Hz-4000Hz) frekansı ortalamaları karşılaştırması

	Sigara	N	AO	SS	Z	P ¹
Sağ TEOAE 1000 Hz SNR	Hayır	29	14,7966	7,12042	-0,310	0,756
	Evet	33	15,7588	7,40790		
Sağ TEOAE 1500 Hz SNR	Hayır	29	18,2552	6,17897	-0,854	0,393
	Evet	33	17,5667	6,89668		
Sağ TEOAE 2000 Hz SNR	Hayır	29	17,3414	5,59901	-0,557	0,577
	Evet	33	19,5879	16,95335		
Sağ TEOAE 3000 Hz SNR	Hayır	29	18,0690	6,79927	-0,247	0,805
	Evet	33	17,9939	6,73224		
Sağ TEOAE 4000 Hz SNR	Hayır	29	12,4517	6,48182	-0,254	0,800
	Evet	33	12,5697	7,06455		

* $p<0,05$ 1:Mann Whitney U testi

Sigara kullanma durumuna göre Sağ kulak için TEOAE (1000Hz-4000Hz) frekansı ortalamaları frekansları ortalamalarının karşılaştırılmasında da tüm karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. ($p>0,05$)

TARTIŞMA

Çalışmamızın hipotezi sigara içen ve içmeyen bireylere yapılan timpanometri, saf ses işitme testi, otoakustik emisyon testlerinin sonuçları arasında anlamlı bir fark olup-olmadığını araştırmaktır. Bu çalışmanın gerekçesi sigara kullanımını azaltmak, caydırıcılığını arttırmaktır. Yapılan bir çalışmada, işitme kaybına sahip bireylerin içerisinde sigara içenlerin sigara içmeyen bireylere göre daha ileri seviyede işitme kaybı olduğu bildirilmiştir, ayrıca paket sayısının da işitme kaybının derecesini kötü yönde etkilediğini saptanmıştır (15). Sigara kullanımının yüksek frekanslarda işitme kaybı gelişimi ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu tespit etmişlerdir (11). Yapılan bir çalışmada sigara kullanan ve sigara kullanmayan kişiler arasındaki işitme eşiklerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir fark elde edilmiştir (16). Sigara içen kişilerde işitme eşiklerinin daha yüksek olduğunu tespit etmişler (12). Sigara içimi ve nargile kullanımı ile ilgili yaptığı 25-65 yaş arası bireylerle yaptığı kesitsel bir çalışma sonucunda sigara kullanımının işitme kaybı riskini arttırabileceği sonucu bulunmuştur (17). Chang C ve arkadaşlarının sigara üzerine yaptığı bir çalışma sonucunda da sigaranın yüksek frekansları etkilediğini fakat konuşmanın anlaşılabilirliği konusunda bireylerin herhangi bir zorluk yaşamadıkları sonucunu bulmuşlardır (4). Öte yandan Wang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada konuşma frekanslarını etkilediğini saptanmıştır (11). Yaptığımız çalışma sonucunda sigara kullanımının saf ses ortalamasını etkilemediği fakat 8000 Hz'de iki kulakta bir düşüşe neden olduğu saptanmıştır. Sigara dumanı kokleayı tonotopik olarak etkiliyor olabilir. Tonotopik organizasyon işitme sistemi için kokleanın bazal kısmı yüksek frekanslı sesleri algılamak görevli iken kokleanın apex kısmı alçak frekansları algılamak konusunda görevlidir (13). Sigara dumanının da öncelikli olarak kokleanın bazal kısmını etkilediğini ifade edebiliriz. Paschoal C.P. ve Azevedo M.F.'nin 2009 yılında yaptığı sigara kullanımının işitme üzerine riskleri hakkındaki çalışmasında OAE'lerin sigara içen bireylerde her iki kulakta da 1000Hz ve yalnızca sol kulakta 4000Hz düzeyinde anlamlı derece daha düşük yanıtlar elde edilmiştir (14). Yaptığımız çalışmanın sonucuna göre TEOAE düzeyinde anlamlı bir

sonuç bulunamamıştır. DPOAE testinde ise sağ kulakta bir etkilenme olmazken sigara içen grubun sol DPOAE elde edilme düzeyi daha yüksek saptanmıştır.

SONUÇ

Sigara tam anlamıyla işitme sistemini etkilemese de kısmen etkilemektedir. Özellikle yüksek frekanslarda işitmede azalmaya neden olmaktadır. Sigara kullanımının işitme sisteminde olumsuz etkileri olduğu literatürde birçok çalışmada yer almaktadır. Sigara kullanan kişilerde kullanmayan kişilere kıyasla anlamlı derece özellikle yüksek frekans eşiklerinde düşüşler olduğu görülmüştür.

Yaptığımız çalışmada sigara kullanan ve kullanamayan kişilerin işitme eşikleri, OAE verileri ve timpanogram verileri arasında anlamlı derece bir farklılık tespit edilmemiştir. Anlamlı bir farklılık elde edilememesinin nedenleri arasında örneklem sayısının az olması, çalışmada sadece genç yetişkinlere yer vermiş olmamız, kısa süreli sigara kullanımında sigaranın etkilerinin belirgin bir şekilde ortaya çıkmaması sayılabilir.

Gelecekte yapılacak benzer çalışmalarda örneklemin daha büyük seçilmesi önerilir. Ayrıca yüksek frekanstaki işitme eşiklerini daha fazla etkilediği literatürdeki birçok çalışmada da yer almakta olduğu için gelecekte yapılan çalışmalara yüksek frekans eşiklerinin de dahil edilmesi önerilir.

Yazarların katkıları

Kavramsallaştırma; UEÖ

Denetim; UEÖ

Yazma; UEÖ, KÇ, ZNY, ZEÖ, QH, ÖA

İnceleme; ZEÖ, QH

Düzenleme; KÇ, ZNY, ÖA

Orijinal taslak hazırlama; KÇ, ZNY, ZEÖ, QH, ÖA

Tüm yazarlar yazının yayınlanmış versiyonunu okudu ve kabul etti.

Çıkar çatışması

Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. DeMarini, D.M. Genotoxicity of tobacco smoke and tobacco smoke condensate: A review. *Mutat. Res.* 2004. 567, 447-474.
2. Peto R, Lopez AD, Boreham J, Thun M, Heath C Jr. Mortality from tobacco in developed countries: indirect estimation from national vital statistics. *Lancet* 1992;339:1268–78.
3. Doğanay, S., Sözmen, K., Kalaça, S., & Belgin, Ü. N. A. L. (2012). Türkiye’de toplumda sigara içme sıklığı nasıl değişiyor?. *Turkish Journal of Public Health*, 10(2), 93-115.
4. Chang, J., Ryou, N., Jun, H. J., Hwang, S. Y., Song, J. J., & Chae, S. W. (2016). Effect of cigarette smoking and passive smoking on hearing impairment: data from a population-based study. *PloS one*, 11(1), e0146608.
5. Shargorodsky J., Curhan G.S., Henderson E., Eavey R., Curhan C. G. (2011). Heavy metals exposure and hearing loss in US adolescents. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 137(12):1183-9. doi: 10.1001/archoto.2011.202
6. Dawes, P., Cruickshanks, K. J., Moore, D. R., Edmondson-Jones, M., McCormack, A., Fortnum, H., & Munro, K. J. (2014). Cigarette smoking, passive smoking, alcohol consumption, and hearing loss. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, 15, 663-674.
7. Dye, J. A., & Adler, K. B. (1994). Effects of cigarette smoke on epithelial cells of the respiratory tract. *Thorax*, 49(8), 825.
8. Browning, G. G., Gatehouse, S., & Lowe, G. D. (1986). Blood viscosity as a factor in sensorineural hearing impairment. *Lancet (London, England)*, 1(8473), 121–123. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(86\)92261-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(86)92261-0)
9. Carmelo, A., Concetto, G., Agata, Z., Antonietta, T. M., Renato, B., Adriana, A., & Luigi, S. (2010). Effects of cigarette smoking on the evolution of hearing loss caused by industrial noise. *Health*, 2(10), 1163.
10. Ramkissoon, I., & Batavia, M. (2018). Effects of secondhand smoke exposure on hearing and auditory evoked potentials, ABR and AMLR in young adults. *Journal of the American Academy of Audiology*, 29(08), 685-695.
11. Wang, D., Zhu, Y., Li, C., Wang, Y., Wang, S., Wu, S., ... & Xu, L. (2021). Relationship between cigarette smoking and hearing loss in China: A cross-sectional study in Zhejiang province. *Tobacco Induced Diseases*, 19
12. Bener, A., Erdogan, A., & Griffiths, M. D. (2024). The impact of cigarette smoking, water-pipe use on hearing loss/hearing impairment: A cross-sectional study. *Asian Pacific journal of cancer prevention: APJ-CP*, 25(1), 109.
13. Humphries, C., Liebenthal, E., & Binder, J. R. (2010). Tonotopic organization of human auditory cortex. *Neuroimage*, 50(3), 1202-1211.
14. Paschoal, C. P., & de Azevedo, M. F. (2009). Cigarette smoking as a risk factor for auditory problems. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 75(6), 893-902.
15. Harkrider, A. W., Champlin, C. A., & McFadden, D. (2001). Acute effect of nicotine on non-smokers: I. OAEs and ABRs. *Hearing research*, 160(1-2), 73-88.
16. Graydon, K., Waterworth, C., Miller, H., & Gunasekera, H. (2018). Global burden of hearing impairment and ear disease. *The Journal of Laryngology & Otology*, 18- 25.
17. Effat, K. G. (2004). Otosopic appearances and tympanometric changes in narghile smokers. *The Journal of Laryngology & Otology*, 118(10), 818-821.