



## KLİNİK ÇALIŞMA

### KRONİK SİGARA KULLANICILARINDA TEOAE SONUÇLARI

Dr. Salim YÜCE<sup>1</sup>, Dr. İsmail Önder UYSAL<sup>2</sup>, Dr. Cahit POLAT<sup>3</sup>, Dr. Suphi MÜDERRİS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Sivas Numune Hastanesi, KBB, Sivas, Türkiye, <sup>2</sup>Konya Numune Hastanesi, KBB, Konya, Türkiye, <sup>3</sup>Elazığ Devlet Hastanesi, KBB, Elazığ, Türkiye, <sup>4</sup>Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, KBB, Sivas, Türkiye

#### ÖZET

Otoakustik emisyonlar (OAE) kokleanın dış saçlı hücreleri tarafından üretilen ve dış kulak yolundan kaydedilebilen düşük şiddetli, nonlineer akustik sinyallerdir. Spontan (SOAE), geçici uyarılmış (TEOAE), stimulus frekans (SFOAE) ve distorsiyon product (DPOAE) olmak üzere dört gruba ayrılmaktadırlar. Otoakustik emisyon ölçümleri objektif, basit, noninvazif, kısa süreli ve duyarlı yöntemlerdir.

Sigara içme uzun yıllardan beri zevk verici bir alışkanlık olarak toplumda kabul görmüş ancak, sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin ortaya çıkmasıyla birlikte dikkat çekmeye başlamıştır. Henüz kontrol edilememiş bir sağlık riski olarak sigara, halk sağlığı alanındaki önemini korumaktadır.

Bu çalışmamızda Mart 2003 ile Mart 2004 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz polikliniğine başvuran hasta ve yakınlarından kronik sigara kullanıcısı olan 45 erkek ve 30 bayan olmak üzere 75 sigara içen grubu ve ayrıca hiç sigara kullanmamış 34 erkek ve 41 kadın olmak üzere 75 kontrol grubu toplam 150 kişinin 300 kulağı materyalimizi oluşturmuştur.

Çalışmamızın amacı kronik sigara kullanıcıları ile hiç sigara kullanmayanlar arasında TEOAE sonuçları yönünden farklılık olup olmadığını araştırmaktır.

Amplitüd, test süresi, reproduktibilite yüzdesi, signal/noise oranı gibi OAE test parametreleri kronik sigara kullanıcıları ile hiç sigara kullanmayanlar arasında karşılaştırılmış ve bazı parametrelerde istatistiksel olarak farklılık bulunmuştur.

*Anahtar Sözcükler: Otoakustik emisyon, sigara, koklea*

#### THE TEOAE RESULTS IN CHRONIC CIGARETTE USERS

##### SUMMARY

Smoking is an enjoyable habitual for years, therefore its increasing to make researc about the adverse effect of this habitual in the society. The adverse effect of smoking has not been controlled, therefore this problem will survive its important on public health. The adverse effect is not only on lung and predisposition of cancer but also on the system likewise vascular system.

There are a lot of studies about the effects of smoking on hearing. Conventional hearing methods are mostly used in these studies.

Otoacoustic emissions (OAE) is low intensity and non linear acoustic signals which is produced by cochlear external hair cells and recorded via external acoustic meatus. Spontaneous (SOAE), transient evoked (TEOAE), stimulus frequency (SFOAE) and distortion products (DPOAE) are those four subgroups. Otoacoustic emissions recording is objective, simple, noninvasive, short and sensitive method.

In this sduy we aimed to detect hearing level of smokers especially OAE and conventional methods?

Our study consist of patients and their relations which are chronic smokers between March 2003 and March 2004 in the department of Ear Nose Throat of Medical faculty of Cumhuriyet University. The patients was divided smoker and nonsmoker groups. Each groups was occurred 75 patients. The smokers consist of 75 patients that 45 male and 30 female. 34 adult male and 41 adult female. The study applied on 150 persons of 300 ears. Tympanometry, HFA (High Frequencies Audiometry), PTA (Pure Tone Audiometry) and OAE measurements were done on patients and the obtained data were compared statistically.

We found a statistically significant difference between smokers and control group for 10.000 Hz, 12.500 Hz, 16.000 Hz of high frequencies audiometry, average hearing level in 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz frequencies of pure tone audiometry, signal-noise ratio and percentage of reproducibility of OAE (  $p<0,05$ ).

Finally smoking has adverse effects on hearing.

*Keywords: Otoacoustic emissions, smoking, cochlea.*

## GİRİŞ

Her yıl dünyada 4 milyon ve Türkiye' de ise 100.000 insanın ölmesine neden olan sigaradan solunum yolları en çok etkilenen bölgedir ve sigara kulak burun boğaz sisteminde çeşitli hastalıkların oluşumuna da eğilimi artırmaktadır<sup>1</sup>.

Sigara özellikle iç kulak kan akımını ve mikrosirkülatuar regülasyonu bozması nedeni ile bazı iç kulak hastalıkları oluşumunda rol oynadığı gibi bazılarının da tekrarlamasında önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Sigara içicisi olup iç kulak hastalığı olan hastaların tedaviye iyi cevap verebilmesi için özellikle sigara içiminin yasaklanması yönünde ciddi çalışmalar bulunmaktadır. Sigaranın da rol oynadığı bazı iç kulak hastalıkları; Meniere Hastalığı, ani işitme kaybı, kronik gürültüye bağlı işitme kaybı bunlardan bazılarıdır<sup>1</sup>.

İletişim kurulacak yazar: Dr. Salim Yüce, Sivas Numune Hastanesi, KBB, Sivas, Türkiye, Tel: 0 505 713 40 11, E-mail: salimyucekbb@hotmail.com

Gönderilme tarihi: 29 Nisan 2007, revizyonun gönderildiği tarih: 29 Ağustos 2007, yayın için kabul edilme tarihi: 05 Eylül 2007



Otoakustik emisyonların varlığı ilk defa Kemp tarafından 1978 yılında ortaya atılmıştır<sup>2,3,4</sup>. Kemp'in önderlik ettiği araştırmalar normale yakın işitmenin varlığında sesli uyarana yanıt olarak koklea'da beliren bir tür akustik enerjinin varlığını ortaya koymuştur<sup>5</sup>. Otoakustik emisyonlar dış saçlı hücreler tarafından meydana getirilen aktif koklear biomekanikler ( enerji gerektiren olaylar ) olup, koklea'nın çok hassas sensitivitesini ve frekans seçiciliğini göstermektedirler<sup>2,6</sup>. Kemp insan dış kulağına yerleştirdiği son derece hassas ve ufak mikrofonlar yardımı ile doğrudan doğruya kulakta meydana gelen akustik sinyallerin var olduğunu saptamıştır<sup>3</sup>.

Biz bu çalışmamızda çeşitli hastalıkların oluşmasına katkıda bulunduğu pek çok kez gösterilen sigaranın iç kulağa etkilerini araştırdık.

### HASTALAR VE YÖNTEM

Bu çalışmamızda Mart 2003 ile Mart 2004 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz polikliniğine başvuran hasta ve yakınlarından kronik sigara kullanıcısı olan 45 erkek ve 30 bayan olmak üzere 75 sigara içen grubu ve ayrıca hiç sigara kullanmamış 34 erkek ve 41 kadın olmak üzere 75 kontrol grubu toplam 150 kişinin 300 kulağını inceledik. Hastalara işitme testleri yapılmadan önce rutin KBB muayenesi yapıldı.

Onsekiz yaşından büyükler çalışmaya alındı. Hasta gurubu kronik sigara kullanımı olanlardan, kontrol gurubu hiç sigara kullanmamışlardan seçildi. Geçirilmiş kronik otit, kulak cerrahisi hikayesi olanlar, Diyabetes Mellitus, böbrek yetmezliği olanlar, KBB anomalileri (kulak kepçesi yokluğu, dudak-damak anomalisi) olanlar, ototoksik ilaç kullanımı, akustik travma ve kafa travma hikayesi olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların her iki kulağına KBB Anabilim Dalı Odyoloji Ünitesinde İmpedance Audiometer AZ 26 ile timpanogram, Clinical Audiometer AC 40 ve TDH-39P Telephonic HB-7 earphones ile Pür Ton Odyometri, AC 40 Interacoustic Clinical Audiometer ve Koss digital earphones R/80 ile Yüksek Frekans Odyometrisi, ILO-88 OAE system-Otdynamics LTD ( Otoakustik Emisyon Cihazı DP+TEOAEs V5,60Y versiyonu ) ve 486 DX2 66 Mikro işlemcili bilgisayar sistemi ile Transient Evoked Otoacustik Emission ölçümleri ve analizleri yapıldı.

Pür ton odyometri testi Hughson-Westlake metodu ile yapıldı. 250, 500, 1000, 2000, 4000 ve 6000 Hz ve Yüksek Frekans Odyometride 8000, 10000, 12500 ve 16000 Hz frekanslara bakılmıştır. Pür Ton Odyometri ortalamaları 500, 1000, 2000

frekanslarındaki işitme eşiklerinin toplanıp üçe bölünmesiyle elde edilmiştir.

TEOAE ölçümleri sırasında stimulus süresi  $\leq 2$  ms, stimulus şiddeti 82-88 dB SPL arasında, Noise rejection level  $< 50$  dB SPL seviyesinde, 260 yanıt kaydedilip averajlama buna göre yapıldı.

TEOAE test sonuçlarımız değerlendirilirken sigara içen grup ile kontrol grubu arasında test süresi, amplitüd, reproduktibilite yüzdesi ve signal/noise oranı parametreleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Reproduktibilite oranının %60'ın üstünde oluşunu, iyi işlev gören koklea lehine kabul edenler olduğu gibi, %50'nin üstünde olmasının da yeterli yanıt kriteri kabul edileceğini vurgulayanlar vardır<sup>7</sup>.

Signal/noise oranı frekansları da göstermesi açısından özellikle yararlanılacak bir kriter olarak görülmektedir. Özellikle rutin testlerin zor yapıldığı, post meningeal parsiyel işitme kayıplarında signal/noise oranı  $\geq 3$  dB olduğunda yeterli yanıt (pass) olarak kabul edilmesi ve bunun %71 ortalama spesifiklik oranı ile önemli bir ölçüt olabilmesi vurgulanmıştır<sup>8</sup>.

İstatiksel değerlendirmede SPSS (Ver 9,05) programında Kruskal-Wallis testi kullanıldı.  $p < 0.05$  değerler anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Toplam 150 olgunun 75'i (45 erkek, 30 bayan) kronik sigara kullanıcısı, 75'i ( 34 erkek, 41 bayan) hiç sigara kullanmayan kişilerden oluşmaktaydı (Tablo-1). Cinsiyet yönünden gruplar arasında fark yoktu ( $\chi^2 = 3.45$ ;  $p > 0,05$ ).

Sigara içen gruptaki bireylerin günlük içtikleri sigara miktarı  $16.16 \pm 6.79$  adet, sigara içme süreleri ise  $11.42 \pm 7.31$  yıl olarak bulunmuştur.

Her iki gruptaki bireylerin sol kulaklarına ait amplitüd değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark anlamlı bulunmazken ( $p > 0,05$ ), sağ kulaklarına ait amplitüd değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Ayrıca her iki grubun tüm kulakları karşılaştırıldığında gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

Her iki gruptaki bireylerin sağ, sol ve tüm kulaklarına ait stabilite değerleri karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ( $p > 0,05$ ).

Her iki gruptaki olguların sol kulaklar reproduktibilite yüzdesi ve sağ kulaklar reproduktibilite yüzdesi değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası fark anlamlı bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).



Sigara içmeyen grubunda reprodüktibilite yüzdesi sigara içen gruba göre yüksektir ve bu fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Her iki gruptaki bireylerin sağ ve sol kulaklarına ait Pür Ton Odyometri (PTO) değerleri karşılaştırıldığında fark istatistiksel olarak anlamsız bulunurken, tüm kulaklara ait PTO değerleri karşılaştırıldığında fark anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Her iki gruptaki bireylerin sol kulağa ilişkin yüksek frekans odyometri işitme eşikleri karşılaştırıldığında 8000 Hz' de gruplar arası fark

önemsiz bulunurken ( $p>0,05$ ), 10000 Hz, 12500 Hz ve 16000 Hz frekanslarında gruplar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bu frekanslardaki işitme kaybı sigara içen grupta kontrol grubuna göre daha fazladır.

Her iki gruptaki bireylerin sağ kulağa ilişkin yüksek frekans odyometri işitme eşikleri karşılaştırıldığında 8000 Hz' de gruplar arası fark önemsiz bulunurken ( $p>0,05$ ), 1000 Hz, 12500 Hz ve 16000 Hz frekanslarında gruplar arası fark önemli bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bu frekanslardaki işitme kaybı sigara içen grupta kontrol grubuna göre daha fazladır.

**Tablo-1:** Olguların Dağılımı

Olgular	Sigara İçen Grubun (%)	Kontrol Grubu n (%)	Toplam n (%)
Erkek	45 (60.0)	34 (45.3)	79 (52.7)
Bayan	30(40.0)	41(54.7)	71(47.3)
Genel Toplam	75(100,0)	75(100,0)	150(100,0)

**Tablo-2:** Olguların Amplitüd Yönünden Karşılaştırılması.

Olgular	Sigara İçen Grup	Kontrol Grubu	
Sol Kulaklar Ortalaması (dB SPL) $\bar{x}\pm Se$	5.73±0.60	7.29±0.60	t=1.83 p>0.05
Sağ Kulaklar Ortalaması (dB SPL) $\bar{x}\pm Se$	6.39±0.55	8.49±0.61	t=2.53 p<0.05
Tüm Kulaklar Ortalaması (dB SPL $\bar{x}\pm Se$ )	6.06 ±0.40	7.89±0.43	t=3.0 p<0.05



**Tablo-3 :**Olguların Stabilitate Yönünden Karşılaştırılması

Olgular	Sigara İçen Grup	Kontrol Grubu	
<b>Sol kulaklar Ortalaması</b> (dB SPL) $\bar{x}\pm Se$	92,72±0,61	92,28±0,64	t=0,49 p>0,05
<b>Sağ Kulaklar Ortalaması</b> (dB SPL) $\bar{x}\pm Se$	93,22±0,51	91,41±0,92	t=1,71 p>0,05
<b>Tüm Kulaklar Ortalaması</b> (dB SPL $\bar{x}\pm Se$ )	92,75±0,41	91,84±0,56	t=1,29 p>0,05

**Tablo-4:** Olguların Reprodüktibilite Yüzdesi Yönünden Karşılaştırılması

Olgular	Sigara İçen Grup	Kontrol Grubu	
<b>Sol kulaklar Ortalaması(dB SPL)</b> $\bar{x}\pm Se$	54.92±3.10	64.65±2.78	t=2.39 p<0.05
<b>Sağ Kulaklar Ortalaması</b> (dB SPL) $\bar{x}\pm Se$	63.20±3.19	73.14±2.70	t=2.37 p<0.05
<b>Tüm Kulaklar Ortalaması</b> (dB SPL $\bar{x}\pm Se$ )	59.06±2.24	68.90±1.96	t=3.29 p<0.05

**Tablo-5:** Olguların PTO (Pür Ton Odyometri) Ortalama Eşik Değerleri Yönünden Karşılaştırılması

Olgular	Sigara İçen Grup	Kontrol Grubu	
<b>Sol kulaklar Ortalaması</b> (dB)	10,08±0,92	8,44±0,36	t=1,65 >0,05
<b>Sağ Kulaklar Ortalaması</b> (dB)	10,61±0,93	8,86±0,38	t=1,73 >0,05
<b>Tüm Kulakların PTO ortalamaları</b> (dB)	10,34±0,65	8,65±0,26	t=2,4p<0,05



Signal/noise oranı değerlendirmesini yaparken 1,2,3,4,5 kHz merkez frekanslarda üç bantta saptanan signal/noise oranının  $\geq 3$  dB olduğu olgular “Yanıt var” olarak kabul edildi (Pass). Üç bandın sadece bir veya ikisinde sinyal gürültü oranının 3 dB’yi aştığı olgular “Sınırlı yanıt var” kabul edildi (Partial pass). Üç frekans bandının tümünde de 3 dB’nin altında saptanması ya da yanıt varsa da uyarı/gürültü oranlarının yanıt var ölçütüne uymadığı olgular ise “Yanıt yok” kabul edildi (Fail). Her iki gruptaki bireylerin sol kulağına ait pass, partial pass ve fail oranları karşılaştırıldığında gruplar arası farklılık önemsiz bulunmuştur ( $\chi^2 = 4,98, P > 0,05$ ). Her iki gruptaki bireylerin sağ kulağına ait pass, partial pass ve fail oranları karşılaştırıldığında gruplar arası farklılık önemsiz bulunmuştur ( $\chi^2 = 0,83, P > 0,05$ ).

Sigara içen gruptaki bireylerin içtikleri sigara adedi ile sol kulaklarına ait pass, partial pass ve fail oranları karşılaştırıldığında farklılık önemsiz bulunmuştur ( $\chi^2 = 6,68, p > 0,05$ ). Sigara içen gruptaki bireylerin içtikleri sigara adedi ile sağ kulaklarına ait

pass, partial pass ve fail oranları karşılaştırıldığında farklılık önemsiz bulunmuştur ( $\chi^2 = 3,34, P > 0,05$ ).

İçilen sigara süresi ile sol kulağına ait pass, partial pass ve fail oranları karşılaştırıldığında farklılık önemli bulunmuştur. Farklılık oluşturan grup 1-5 yıl sigara içenlerdir ve 1-5 yıl sigara içenler ile diğerleri (6-10 yıl, 11-20 yıl, 21+yıl) arasında pass, partial pass ve fail oranları bakımından fark vardır ( $\chi^2 = 13,27, p < 0,05$ ). Ayrıca 1-5 yıl sigara içenlerin pass, partial pass ve fail oranları diğerlerinden anlamlı olarak fazladır ( $\chi^2 = 13,27, p < 0,05$ ) (Tablo-2).

Sigara içme süresi ile sağ kulağına ait pass, partial pass ve fail oranları karşılaştırıldığında farklılık önemli bulunmuştur. Sigara içme süresi 1-5 yıl arası olanlar ile diğerleri (6-10 yıl, 11-20 yıl, 21+yıl) arasında pass, partial pass ve fail oranları bakımından fark vardır. Ayrıca 6-10 yıl sigara içenler ile 21+ yıl içenler arasında ve 11-20 yıl içenler ile 21+ yıl içenler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $\chi^2 = 17,06, p < 0,05$ ). 6-10 yıl içenler ile 11-20 yıl içenler arasında anlamlı fark bulunamamıştır ( $p > 0,05$ ).

**Tablo-6:** Sigara süresi ile Pass, Partial Pass ve Fail oranlarının karşılaştırılması

Sol Kulak

Süre-Yıl	Pass		Partial pass		Fail		Toplam	
	s	(%)	s	(%)	s	(%)	s	(%)
1-5 yıl	10	(71,4)	2	(14,3)	2	(14,3)	14	(100,0)
6-10 yıl	14	(48,3)	12	(41,4)	3	(10,3)	29	(100,0)
11-20 yıl	7	(31,8)	7	(31,8)	8	(36,4)	22	(100,0)
21+ yıl	3	(30,0)	2	(20,0)	5	(50,0)	10	(100,0)
<b>Toplam</b>	34	(45,3)	23	(30,7)	18	(24,0)	75	(100,0)

( $\chi^2 = 13,27, p < 0,05$ )





## TARTIŞMA

Bir tarama testinde olması gereken özellikler; hızlı, noninvazif ve kolay uygulanabilir olmasının yanında test sonuçlarının objektif değerlendirilebilmesidir. Ancak en önemlisi yüksek spesifite ve sensitiviteye sahip olmasıdır<sup>9</sup>.

Bu çalışmada periferik işitme fonksiyonunu değerlendirmede objektif bir test tekniği olan TEOAE ile kronik sigara kullanıcıları ile hiç sigara kullanmayanlar karşılaştırıldı.

Sigaranın organlar ve sistemler üzerine olumsuz etkilerini gösteren pek çok çalışma olmasına rağmen, TEOAE sonuçları üzerine etkilerini gösteren daha önce yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlamadık. Sigaranın etkilerini gösteren çalışmalardan birçoğuna bakacak olursak;

Özellikle 65 yaş üzeri kişilerde alkol, sigara ve kronik hastalıkların (diabet, böbrek hastalığı vs.) işitme kaybına neden olabileceği gösterilmiştir<sup>10</sup>.

Kardiyovasküler sistem kesintisiz tek katlı endotel hücreleri ile döşelidir. Endotel hücreleri devamlı olarak nitrik oksit (NO) salgılayarak hem vasküler tonusu ve kan basıncını düzenler hem de trombosit adezyonunu ve agregasyonunu baskılar. Ayrıca NO' in damar düz kas hücrelerinin çoğalmasını ve göçünü de baskıladığı saptanmıştır. Sigara içilmesi endotel hücrelerinde fonksiyon bozukluğuna neden olarak NO aktivitesinde azalmaya yol açmaktadır<sup>5</sup>. Sigaranın neden olduğu endotel fonksiyon bozukluğunu incelemek için yapılan birtakım çalışmalarda NO aktivitesinde belirgin azalma olduğu, NO aktivitesinin azalması hem vasküler tonusta artışa hem de ateroskleroz ve tromboz gelişimine yol açarak kardiyovasküler hastalıklara neden olduğu gösterilmiştir<sup>11</sup>.

Wanner ve genel cerrahi uzmanlarının 1964'te yaptıkları çalışmalarında sigara içiminin silier hücrelerin transport aktivitelerini inhibe edici yeteneği belirtilmiştir. Silier fonksiyonların bozulması ile çevresel karsinojenlerle zengin epitelial hücreler mukusun devamlı hareketine izin verirler. Son çalışmalarda Takuchi ve arkadaşları nazal epitelin silier vurum sıklığının orta kulaktan elde edilen seröz ve mukoid effüzyonlar ile enkübasyondan 15 dakika sonra azaldığını göstermişlerdir. Mukoid sıvıya maruz kalmayla silier vurum sıklığı altı saatten fazla azalmaktadır. Belki de bu bulgu effüzyonlu otitis media etyolojisinin de sigara içimi ile ilgili olabileceğini düşündürmektedir<sup>1</sup>.

Aile içinde sigara içilmesinin hem nazal ve nazofarengal mukozal klirensi hem de Eustachi

borusunun klirensini bozduğu iddia edilmektedir. Sigaranın etkisi ile silier aktivite bozulmakta, burun ve nazofarenkste tiplendirilemeyen H.influenza ve benzeri adezyon özelliğindeki bakterilerin ve ayrıca buna meyil yaratan virusların kolonizasyonu kolaylaşmaktadır. Ayrıca orta kulakta biriken effüzyonun temizlenmesi de gecikmektedir<sup>2</sup>.

Çalışmamızda 18 yaşından büyük kronik sigara kullanıcısı olan 75 birey ile hiç sigara kullanmamış 75 bireyin toplam 300 TEOAE testi yapılmış, elde edilen yanıtlar test süresi, amplitüd, reproduktibilite yüzdesi ve signal/noise oranı yönünden karşılaştırılmıştır.

Bu çalışma ile pek çok hastalığın oluşumuna katkıda bulunan sigaranın koklear fonksiyonları ve işitme düzeylerini olumsuz yönde etkileyebileceğini gösterdik.

Sonuç olarak çalışmamızda tüketilen sigara miktarı ile signal/noise oranları arasında ilişki kurulamazken, sigara kullanım süresi ile signal/noise oranları arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlıdır. 1-5 yıl sigara içenlerin signal/noise oranları diğerlerinden anlamlı olarak fazladır. Yani tüketilen sigara sayısının değil, sigara kullanım süresinin OAE değerleri üzerine etkisi olmaktadır. Altı yıl ve üzerinde sigara kullananlarda tükettikleri sigara miktarından bağımsız olarak OAE değerleri etkilenmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Özyardımcı N. Sigaranın kulak burun boğaz hastalıkları üzerine etkileri. Sigara ve Sağlık. Bursa 2002; 354-367
2. Bonfils P, Uziel A and Pujol R. Evoked oto-acoustic emissions from adults and infants: clinical applications. Acta Otolaryngol 1988; 105: 445-449.
3. Akyıldız N. İşitme fonksiyonunun değerlendirilmesi. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Bilimsel Tıp Yayınevi Ankara, 1988; 1. cilt: 143-197.
4. Balkany T, Telischi FF, McCoy MJ, et al. Oto-acoustic emissions in otologic practice. Am J Otol. 1994; 15: 29-38. (ISSN 0192-9763 )
5. Çelik O, Şerbetçioğlu MB. Otoloji ve nöro-otolojide öykü, muayene ve değerlendirme. Çelik O (Ed.). Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. Turgut Yayıncılık İstanbul, 2002: 1-29.
6. Zorowka PG, Schmitt HJ, Gutjahr P. Evoked oto-acoustic emissions and pure tone threshold audiometry in patients receiving cisplatin therapy. Int J Ped Otorhinolaryngol. 1993; 25: 73-80.
7. Watkin PM. Neonatal otoacoustic emission screening and the identification of deafness. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 1996; 74(1): F16-25.



8. Lee KJ: Anatomy of the ear. Essential otolaryngology. Appleton & Lange Company, 1999: 1-24.
9. Johnsen NJ, Bagi P, Elberling C: Evoked acoustic emissions from the human ear. III. findings in neonates. Scand Audiol. 1983;12(1):17-24.
10. Davanipour Z, Lu NM, Lichtenstein M, et al. Hearing problems in Mexican elderly. Am J Otol. 2000; 21: 168-172.
11. Bozkurt E, Emek A. Sigara içenlerde ve içmeyenlerde nitrik oksit seviyeleri. Türk Kardiyol Dern Arş 2001; 29:31-35.