

Orta Kulak Patolojilerinin ve Bunlara Bağlı İşitme Kayıplarının Geçici Uyarılmış ve Distorsiyon Ürünü Otoakustik Emisyon Değerleri Üzerine Etkisi

The Investigate of Middle Ear Disorders and Hearing Loss Due to Them on Transient Evoked Otoacoustic Emissions and Distortion Product Otoacoustic Emissions

Saime SAĞIROĞLU¹, Mehmet Akif KILIÇ²

¹ Yrd. Doç. Dr. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz AD, KAHRAMANMARAŞ

² Prof. Dr. Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz AD, İSTANBUL

Özet

Amaç: İletim tipi işitme kaybına neden olan orta kulak patolojilerinin, geçici uyarılmış (TEOAE) ve distorsiyon ürünü (DPOAE) otoakustik emisyon cevapları üzerine etkisini araştırmak ve bu olgulardan medikal tedavi ve/veya cerrahi tedavi alanların, tedavi öncesi ve sonrası TEOAE ve DPOAE cevaplarını karşılaştırmak ve ayrıca klinik odyometrik testlerle OAE testleri arasındaki korelasyonu araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Orta kulak problemine bağlı işitme kaybı olan 62 olgunun 107 kulağı çalışmaya alındı. Olguların 31'inde (61 kulak) efüzyonlu otitis media (EOM), 18'inde (22 kulak) kronik otitis media (KOM), yedisinde (10 kulak) adeziv otitis media, dokuzunda (14 kulak) otoskleroz mevcuttu. İki olgunun, tek kulağında KOM varken, diğer kulağında adeziv otitis media vardı. Saf ses ve konuşma odyometrisi, impedans odyometrisi, TEOAE ve DPOAE testleri uygulandı. Efüzyonlu otitis media bulunan hastalar medikal tedavi ile takip edildi. Tedaviye cevap vermeyen 12 hastaya ventilasyon tüpü yerleştirildi. Hastaların tamamında, odyometrik ve otoakustik emisyon testleri tekrarlandı.

Bulgular: Olguların ilk gelişlerinde yapılan ortalama saf ses ortalaması (SSO) ile TEOAE değerleri arasında korelasyon olduğu görüldü ($r = -0.469$, $p = 0.00$). Ortalama SSO ile 1500 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz'lerde ölçülen DPOAE değerleri arasında, ters yönde anlamlı bir korelasyon olduğu gözlemlendi ($r = -0.356$, $p = 0.000$; $r = -0.305$, $p = 0.001$; $r = -0.427$, $p = 0.000$; $r = -0.238$, $p = 0.000$). Ortalama SSO ile DPOAE'nin 1000 Hz'i arasında korelasyon bulamadık ($r = -0.180$, $p = 0.064$). DPOAE değerleri arasında, 1000 Hz'in diğer frekanslar ile korelasyon göstermediği tespit ettik (1500 Hz için $r = 0.041$ ve $p = 0.675$; 2000 Hz için $r = -0.008$ ve $p = 0.933$; 3000 Hz için $r = 0.186$ ve $p = 0.056$; 4000 Hz için $r = 0.051$ ve $p = 0.601$; 6000 Hz için $r = 0.003$ ve $p = 0.979$). EOM'lu kulaklarda, medikal ve cerrahi tedavi öncesi kulakların % 7'sinde tam TEOAE cevabı alındı. Medikal ve cerrahi tedavi sonrası bu oran % 41'e yükseldi. Bu olgularda, tedavi sonrası DPOAE cevaplarının ve amplitüdlerinin arttığı görüldü.

Sonuç: DPOAE testi, yüksek frekanslarda daha güvenilir sonuçlar vermekte olup, düşük frekanslarda özellikle 1000 Hz'de alınan cevapların klinik değerlendirmede öneminin olmadığı tespit edildi. Orta kulak patolojilerinin ve anormal orta kulakta basıncının, OAE cevabını azalttığını ve uygun bir tedavi ile OAE cevabının arttığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Orta kulak patolojileri, efüzyonlu otitis media, kronik otitis media, otoskleroz, otoakustik emisyon

Abstract

Objective: To investigate the effects of middle ear pathologies on transient evoked (TEOAE) and distortion product otoacoustic emissions (DPOAE), to compare pre- and posttreatment TEOAE and DPOAE responses in medically or surgically treated cases, and to reveal correlations among the results of conventional audiologic and otoacoustic emission tests.

Materials and methods: One hundred and seven ears of 62 patients with hearing loss due to middle ear pathologies were included to this study. Otitis media with effusion was diagnosed in 31 patients (61 ears), chronic otitis media in 18 patients (22 ears), adhesive otitis media in seven patients (10 ears) and otosclerosis in nine patients (14 ears). In two cases, chronic otitis media in one ear and adhesive otitis media in the other ear was observed. Pure tone and speech audiometric tests, impedance audiometric test, TEOAE and DPOAE tests were carried out. Patients having otitis media with effusion were followed by using medical treatment. Ventilation tube were inserted to 12 patients who had not responded to medical treatment. All of patients, audiometric and otoacoustic emission tests were repeated.

Results: A correlation was observed between the pure tone averages and the TEOAE values obtained on the first examination ($r = 0.469$, $p = 0.00$). A poor negative correlation was observed between the pure tone averages and the DPOAE values that were measured in 1500 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz ($r = -0.356$, $p = 0.000$; $r = -0.305$, $p = 0.001$; $r = -0.427$, $p = 0.000$; $r = -0.238$, $p = 0.000$). We didn't find any correlation between the pure tone averages and the DPOAE values at 1000 Hz ($r = -0.180$, $p = 0.064$). There was no correlation in the DPOAE values between the 1000 Hz and the other frequencies ($r = 0.041$, $p = 0.675$ for 1500 Hz; $r = -0.008$, $p = 0.933$ for 2000 Hz; $r = 0.186$, $p = 0.056$ for 3000 Hz; $r = 0.051$, $p = 0.601$ for 4000 Hz; $r = 0.003$, $p = 0.979$ for 6000 Hz). Before medical or surgical treatment, 7 % of patients having otitis media with effusion had complete TEOAE response. After medical and surgical treatment, the proportion of complete response was increased to % 41. In these cases, DPOAE responses and amplitudes were increased after treatment.

Conclusion: Although DPOAE gives more reliable results in high frequencies, it is not benefit in the clinical evaluation in the low frequencies especially at 1000 Hz. Abnormal pressures and pathologies in the middle ear decreased OAE responses and the responses were increased after appropriate treatment

Key Words: Middle ear pathologies, otitis media with effusion, chronic otitis media, otosclerosis, otoacoustic emissions.

İletişim: Dr. Saime Sağıroğlu, KSÜ Tıp Fakültesi KBB AD, Kahramanmaraş

DOI: 10.17517/ksutfd.370606

Tel : 0 505 240 05 44

E-Posta : ssguzelsoy@hotmail.com

Geliş Tarihi : 25.12.2017

Kabul Tarihi : 19.02.2018

GİRİŞ

Otoakustik emisyonlar (OAE), insanların ve hayvanların dış kulak yolundan tespit edilen, koklear kaynaklı, hafif şiddette akustik enerji yayılımlarıdır. Tüylü hücrelerin aktif katılımını gerektiren bir olaydır ve sonuçlar objektiftir. 30 dB'i geçen koklear işitme kayıplarında, OAE'lar elde edilememektedir (1-3). OAE'lar ağırlıklı olarak yenidoğan işitme taramalarında, ototoksik ilaçların kullanımı sırasında oluşabilecek toksisitenin takibinde, iletişim zorluğu nedeniyle diğer odyometrik tetkiklerin yapılmasının zor olduğu zihinsel özürli bireylerin taranmasında, gürültüye bağlı işitme kaybı, presbiakuzi, ailesel işitme kaybı, idiopatik sensörinöral işitme kaybı, Meniere hastalığı, akustik nörinoma gibi hastalıkların koklear komponentinin belirlenmesi amacıyla da kullanılmaktadır.

Efüzyonlu otitis media (EOM), kronik otitis media (KOM), adeziv otitis media ve otoskleroz klinikte sık karşılaşılan orta kulak patolojilerindedir. Farklı düzeylerde işitme kaybına neden olan bu patolojilerden en sık görüleni EOM'dır. Literatürde EOM'daki OAE bulguları ile ilgili çalışmalar olmasına rağmen, adeziv otit, kronik otitis media (KOM) ve otosklerozdaki OAE bulguları ile ilgili yapılan az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (4-6).

Çalışmamızda da, EOM'lı olgularda medikal tedavi ve/veya cerrahi tedavi alanların, tedavi öncesi ve sonrası OAE bulgularının yanı sıra, KOM, adeziv otitis media ve otoskleroz gibi sık görülen orta kulak patolojilerinin, geçici uyarılmış (TEOAE) ve distorsiyon ürünü (DPOAE) otoakustik emisyon cevapları üzerine etkisini araştırmayı, TEOAE ve DPOAE cevaplarını karşılaştırmayı ve ayrıca klinik odyometrik testlerle OAE testleri arasındaki korelasyonu araştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Ekim 2003- Temmuz 2004 tarihleri arasında işitme problemi nedeniyle Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Polikliniği'ne başvuran hastalar çalışmayı oluşturdu. Yirmi yedisi kadın, 35'i erkek toplam 62 olgunun 107 kulağı çalışmaya alındı. Olguların yaşları 3-59 arasında olup ve yaş ortalaması 20 (Standart Sapma(SS): 16.1) idi.

Otoskopik muayeneyi takiben hastalara saf ses ve konuşma odyometrisi ve impedans odyometrisi yapıldı. Odyometrik muayenede hava yolu ve kemik yolu saf ses ortalamalarına (SSO) bakıldı. Sensörinöral işitme kaybının eşlik ettiği mikst tipte işitme kaybı olan olgular çalışmaya alınmadı. Çalışmaya alınan olguların 31'inde (61 kulak) EOM, 18'inde (22 kulak) KOM, yedisinde (10 kulak) adeziv otitis media, dokuzunda (14 kulak) otoskleroz mevcuttu. İki olgunun bir kulağında KOM var iken, diğer kulağında adeziv otitis media vardı. EOM tanısı alan olgular medikal tedavi ile (sistemik antibiyotik, lokal dekonjestan ve sistemik antihistaminik-dekonjestan gibi preparatları kombine şekilde veya tek preparat olarak) üç ay süreyle takip edildi. Medikal tedaviye yanıt vermeyen 12 olguya (24 kulak) ventilasyon tüpü (VT) takıldı. VT uygulanan olgulardan sekizine adenoidektomi, geriye kalan dört olguya da tonsillektomi ile birlikte adenoidektomi yapıldı.

Olguların impedans odyometrik testleri "AZ-26 Impedance Audiometer" (Interacoustics, Danimarka) cihazı ile, tonal odyometri tetkikleri "AC-40 Clinical Audiometer" (Interacoustics, Danimarka) cihazı ile, TEOAE ve DPOAE test ölçümleri, kişisel bilgisayara bağlı "ILO 292 DP Echoport plus" (Otodynamics, İngiltere) cihazı ile yapıldı.

İstatistik:

Verilerin istatistik analizi SPSS 7.5 programı kullanılarak yapıldı. Tüm sayısal değişkenlere tek örneklem Kolmogorov-Smirnov testi ile normalite analizi uygulandı. Korelasyon analizi amacıyla TEOAE değerleri için Spearman testi, diğer değerler için Pearson testi kullanıldı. EOM'lı olguların tedavi öncesi ve tedavi sonrası test değişkenlerinin karşılaştırılması amacıyla, TEOAE değerleri her iki grupta da (sadece medikal ve medikal+cerrahi tedavi grupları) Wilcoxon testi ile karşılaştırıldı. Medikal+cerrahi tedavi grubunda dağılım normal olmadığı için SSO ve DPOAE değerlerinde Wilcoxon testi yapıldı. Sadece medikal tedavi alanlarda bu karşılaştırma bağımlı gruplar t testi ile yapıldı. 0.05'ten küçük olan p değerleri anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Yirmi yedisi kadın, 35'i erkek 62 olgunun 107 kulağı üzerinde yapılan değerlendirmede, 31 olgu (61 kulak) EOM, 18 olgu (22 kulak) KOM, yedi olgu (10 kulak) adeziv otit, dokuz olgu (14 kulak) otoskleroz idi. EOM'lı 31 olgunun 30'unda bilateral, bir tanesinde unilateral EOM mevcuttu. KOM'lı olguların beşi bilateral, 13'ü unilateral, adeziv otitli olguların üçü bilateral, dördü unilateral, otosklerozlu olguların beşi bilateral, dördü unilateraldi. KOM'lı iki olgunun diğer kulağında adeziv otitis media mevcuttu.

EOM tanısı nedeniyle takip ve tedaviye aldığımız 14 olgunun 24 kulağında tam iyileşme (üç olgunun üç kulağında tek taraflı iyileşme) vardı. Medikal tedavi ile iyileşmeyen 20 olgunun (37 kulak) 12'sine (24 kulak) VT takıldı. Medikal tedavi ile düzelmeyen sekiz olgu (13 kulak) çeşitli nedenlerle cerrahi kabul etmedi.

Olgulara yapılan otoskopik muayeneyi takiben yapılan odyometrik tetkiklerinde ortalama havayolu SSO 29 dB HL (SS: 13.5), ortalama kemik yolu SSO 8 dB HL (SS: 6.0) olarak hesaplandı. Olguların ilk gelişlerinde elde edilen TEOAE ölçüm sonuçları Tablo 1'de görülmektedir. Ortalama hava yolu SSO değerleri ile TEOAE değerleri arasında zayıf bir korelasyonun olduğu, bu değerler arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($r=0.469$, $p=0.00$).

Tablo 1. Tamlara göre kulaklardan alınan TEOAE cevapları

TEOAE Cevapları		
	Pozitif	Negatif
EOM	4	57
KOM	1	21
Adeziv Otit	2	8
Otoskleroz	1	13

TEOAE: geçici uyarılmış otoakustik emisyon,

EOM: efüzyonlu otitis media,

KOM: kronik otitis media

Tablo 2. Tanılara göre ortalama (2fl-f2)-Gürültü DPOAE cevapları (dB SPL)

DPOAE												
	1000 Hz		1500 Hz		2000 Hz		3000 Hz		4000 Hz		6000 Hz	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
EOM	-7,3	6,17	-4,3	7,45	-4,3	7,95	0,1	8,98	-1,3	9,81	2,2	11,54
KOM	-7,5	5,38	-6,3	6,89	-3,6	5,07	-2,9	9,29	-2,2	9,26	-1,2	13,05
Adeziv Otit	-3,4	5,59	-0,5	7,48	-1,9	8,04	3,2	13,05	2,7	16,60	1,7	5,32
Otoskleroz	-8,7	9,91	-3,0	7,12	-2,4	7,82	-0,9	8,89	-1,6	8,65	-4,5	13,43

DPOAE: Distorsiyon ürünü otoakustik emisyon, EOM: efüzyonlu otitis media, KOM: kronik otitis media)
SS : Standart sapma, Ort: Ortalama değer

İletim tipi kaybı olan olguların ilk gelişlerinde, DPOAE ölçüm sonuçları "(2fl-f2)- Gürültü" şeklinde hesaplandı. Bu değerlendirmeye göre kulaklardan elde edilen (2fl-f2)- Gürültü DPOAE ortalama cevapları Tablo 2'de görülmektedir. Ortalama SSO ile DPOAE cevapları arasında (1500 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz), ters yönde zayıf bir korelasyon olduğu gözlemlendi. r ve p değerleri, 1500 Hz için -0.356 ve 0.000; 2000 Hz için -0.305 ve 0.001; 3000 Hz için -0.427 ve 0.000; 4000 Hz için -0.238 ve 0.014; 6000 Hz için -0.470 ve 0.000 olarak bulundu. SSO ile 1000 Hz arasında korelasyon saptanmadı (r= -0.180, p= 0.064).

EOM'lı olguların kulaklarındaki DPOAE cevaplarının frekanslara göre dağılımına bakıldığında; 1000 Hz'de % 3; 1500 Hz'de % 13; 2000 Hz'de % 13; 3000 Hz'de % 32; 4000 Hz'de % 29; 6000 Hz'de % 37 kulaktan cevap alındığı görüldü. Medikal ve cerrahi tedavi sonrası bu oranların dağılımına bakıldığında; 1000 Hz'de % 42; 1500 Hz'de % 47; 2000 Hz'de % 60; 3000 Hz'de % 74; 4000 Hz'de % 76; 6000 Hz'de % 77 oranında DPOAE cevaplarının alındığı görüldü. EOM'lı olguların tedavi öncesi ve tedavi sonrası DPOAE cevapları arasındaki farkın anlamlı olduğu görüldü (p=0,00).

Tablo 3. Her frekansta alınan DPOAE cevaplarının korelasyon değerleri

Frekanslar	1000		1500		2000		3000		4000		6000	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
1000	1		0,041	0,675	0,008	0,933	0,186	0,060	0,051	0,601	0,003	0,979
1500	0,041	0,675	1		0,391	0,000	0,439	0,000	0,337	0,000	0,243	0,012
2000	-0,008	0,933	0,391	0,000	1		0,478	0,000	0,288	0,003	0,342	0,000
3000	0,186	0,056	0,439	0,000	0,478	0,000	1		0,408	0,000	0,420	0,000
4000	0,051	0,601	0,337	0,000	0,288	0,003	0,408	0,000	1		0,417	0,000
6000	0,003	0,979	0,243	0,012	0,342	0,000	0,420	0,000	0,417	0,000	1	

Olguların tamamında farklı frekanslardaki DPOAE cevaplarının birbirleri ile zayıf bir korelasyon gösterdiği ve anlamlı olduğu görüldü. Bu korelasyon 1000 Hz'de gözlenmedi (Tablo 3). Her frekansta DPOAE testine kulaklardan alınan ve 3 dB'in üzerinde olan cevapların dağılımı şu şekildedir: 1000 Hz'de % 5; 1500 Hz'de % 14; 2000 Hz'de % 14; 3000 Hz'de % 30; 4000 Hz'de % 26; 6000 Hz'de % 34'dür. Yüksek frekanslara doğru alınan cevapların amplitüdlerinin de arttığı görüldü.

EOM'lı kulaklarda, TEOAE'a tedavi öncesi kulakların % 7'sinde tam cevap alınırken, medikal ve cerrahi tedavi sonrası bu oranın % 41'e yükseldiği görüldü (Tablo 4). Medikal ve cerrahi tedavi alan EOM'lı olguların tedavi öncesi ve tedavi sonrası SSO ve TEOAE değerleri arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi (p= 0.000, p=0.007).

TARTIŞMA

OAE'ların orta kulak patolojilerinin olduğu durumlarda oluşan etkisi komplekstir, OAE cevabı azalır veya bazen tamamen alınmaz (7,8). Çalışmamızda, orta kulaktaki anormal basınçların ve patolojilerin OAE cevabını azalttığını ve uygun bir tedavi ile iyileşmeye paralel olarak OAE cevabının arttığını gözlemledik.

Orta kulakta oluşan negatif basınçtan, Östaki tüp disfonksiyonu sorumludur (9). Sağlıklı kulaklarda orta kulak basıncı ile atmosfer basıncı eşittir. Orta kulak basıncının atmosfer basıncına eşit olduğu durumlarda TEOAE amplitüdüleri yüksek olarak bulunmuştur (10). Trine ve ark. (10) negatif orta kulak basınç varlığında (< -100 daPa) TEOAE cevaplarının amplitüdlerinde azalma olduğunu saptamıştır. Çalışmamız, bu çalışma ile uyumlu

Tablo 4. EOM'lı kulaklarda tedavi öncesi ve sonrasında TEOAE testine alınan cevaplar

	TEOAE			
	Pozitif		Negatif	
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
Medikal tedavi	3	14	34	23
Cerrahi tedavi	1	11	23	13

EOM: Efüzyonlu otitis media,

TEOAE: Geçici uyarılmış otoakustik emisyon

olarak negatif orta kulak basıncının olduğu kulaklarda, TEOAE amplitüdüleri düşük olarak gözlemlendi.

Zhang ve ark.(8), orta kulak basınç değişikliklerinin, akustik uyarıların ileri ve geri iletiminde büyük etkileri olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca negatif basınçların düşük frekanslarda iletimi oldukça fazla etkilediğini, yüksek frekanslarda ise bu etkinin daha az olduğunu ifade etmişlerdir. OAE cevabında ve/veya amplitüdünde azalma anormal orta kulak basıncının ciddiyetinden kaynaklanır (8,11).

Tüm olguların ilk gelişlerinde ölçülen hava yolu SSO değerleri ile DPOAE sonuçları arasında, 1000 Hz dışındaki tüm frekanslarda ters yönde zayıf korelasyon saptandı. Ayrıca DPOAE cevaplarının kendi içindeki korelasyonlarına bakıldığında, 1000 Hz'in diğer frekanslarla korele olmadığı görüldü. Bu sonuçlara dayanarak DPOAE cevaplarında, orta ve yüksek frekansların daha anlamlı ve güvenilir olduğunu, düşük frekanslardan özellikle 1000 Hz'i değerlendirmenin bize bir yararının olmadığını tespit ettik. Ayrıca DPOAE cevabı azalırken saf ses ortalamasının artmasına bağlı olarak, işitme kaybının artması ile emisyon cevabının giderek azaldığını da gözlemledik. Yapılan çalışmalarda, orta kulakta sıvı varlığının, özellikle düşük frekanslarda DPOAE cevabını olumsuz yönde etkilediğini gösterilmiştir (11, 12). Çalışmamızda, orta kulak patolojilerinde en çok etkilenen frekansların düşük frekanslar olduğunu, orta kulaktaki basınç değişikliklerinin düşük frekanslardaki iletimi önemli derecede olumsuz etkilediğini destekleyen sonuçlar elde edildi ve bu bulguların literatürle uyumlu olduğu sonucuna varıldı.

Yeo ve ark.ları EOM'lı 32 kulak üzerinde SOAE, TEOAE, DPOAE cevaplarını, 44 kulaktan oluşan kontrol grubu ile karşılaştırmışlar ve TEOAE cevabını EOM'lı olguların % 12.6'sında tespit etmişlerdir (13). Koivunen ve ark, EOM'lı 102 çocuğun 185 kulağı üzerinde yaptıkları çalışmada kulakların % 63 'ünde TEOAE cevabı almışlardır (14). Çalışmamızda EOM'lı kulakların %7'sinde TEOAE testine tam cevap alındığı görüldü. Alınan cevabın Koivunen ve ark.'nın⁽¹⁴⁾ yaptığı çalışmaya göre daha düşük olmasının sebebinin, çalışma tekniği ve olgular arasındaki subjektif farklılıktan ileri geldiği düşünüldü.

Orta kulakta sıvı veya negatif basınç değişimlerinin olduğu patolojik durumlarda, orta kulağın ses iletimi de azalır (12,13). Sadece hava kemik aralığında artışın olduğu iletim tipi kayıplarda, OAE cevabındaki azalmanın seviyesini tahmin etmek zordur (4). Buna rağmen yapılan çalışmalar orta kulakta sıvı veya negatif basıncın olduğu

durumlarda özellikle 2000 Hz'in altındaki frekanslarda OAE cevabı azaldığını göstermektedir (12, 13, 15). Çalışmamızda orta kulakta oluşan basınç değişikliklerinin, özellikle düşük frekanslardaki DPOAE cevabını (1000 Hz) önemli ölçüde etkilediği tespit edilmiştir.

Birçok çalışma, EOM'lı kulaklarda, medikal ve cerrahi tedavi sonrası TEOAE cevabının düşük olmasının nedeninin, orta kulak mukozasındaki inflamasyondan kaynaklandığını ileri sürmüştür (16,17).

Çalışmamızda, EOM'lı kulaklarda, medikal ve cerrahi tedavi öncesi kulakların % 7'sinde TEOAE'na tam cevap alınırken, medikal ve cerrahi tedavi sonrasında bu oran % 41'e yükselmiştir. Sonuçlarımızda tedavi sonrası TEOAE cevabının bütün frekanslarda alınmamasının bir nedeni orta kulakta gelişen inflamasyon olabilir.

Sonuç

Bu çalışmada, orta kulaktaki anormal basınçların ve patolojilerin OAE cevabını azalttığını, uygun bir tedavi ile iyileşmeye paralel olarak OAE cevabının arttığını gözlemledik. Alınan sonuçlara göre, DPOAE cevabını değerlendirirken yüksek frekansların daha anlamlı ve güvenilir olduğu, en çok etkilenen frekansların düşük frekanslar olduğu (özellikle 1000 Hz), orta kulaktaki patolojilerinin düşük frekanslardaki iletimi önemli derecede kötü yönde etkilediği gözlemlendi. Ayrıca OAE testinin hızlı sonuç vermesi, objektif olması, kişinin aktif katılımını gerektirmemesi, kullanım kolaylığı nedeniyle özellikle EOM'nın poliklinik şartlarında tanı ve takibinde kullanılması önerilebilir.

Açıklama: Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı doktora tezinden üretilmiştir.

Finansal Destek: Herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

KAYNAKLAR

1. Erdem T. Otoakustik emisyonların klinikte kullanım alanları (Çeşitli tiplerde işitme kaybı gösteren veya işitme taraması yapılan 166 olgunun 287 kulağı üzerinde yapılan çalışma). Uzmanlık Tezi. İzmir, 1998.
2. Koike KJ, Wetmore SJ. Interactive effects of the middle ear pathology and the associated hearing loss on transient-evoked otoacoustic emission measures. Otolaryngol Head Neck Surg. 1999;121: 238-244.
3. Özturan O, Lew H, Jerger J. Otoakustik emisyonlar ve klinik uygulamaları. KBB İhtisas Dergisi. 1994;2: 194-205.
4. Anand Vinod K, McAuley JR, Dickman JD, Malphurs O. Effect of tympanic perforations on the detection of distortion-product otoacoustic emissions. ENT. 2000;79: 610-618.

5. Herzog M, Shehata-Dieler WE, Dieler R. Transient evoked and distortion product otoacoustic emissions following successful stapes surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2001;258: 61-66.
6. Ueda H, Nakata S, Hoshino M. Effects of effusion in the middle ear and perforation of the tympanic membrane on otoacoustic emissions in guinea pigs. *Hear Res.* 1998;122: 41-46.
7. Daya H, Hinton AE, Radomskiej P, Huchzermeyer P. Otoacoustic emissions: assesment of hearing after tympanostomy tube insertion. *Clin Otolaryngol.* 1996;21: 492-494.
8. Zhang M, Abbas PJ. Effects of middle ear pressure on otoacoustic emission measures. *J Acoust Soc Am.* 1997;102: 1032-1037.
9. Akyıldız AN. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Cilt I, Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara; 1998.
10. Trine MT, Hirsch JE, Margolis RH. The effect of middle ear pressure on transient evoked otoacoustic emissions. *Ear Hear.* 1993;14: 401-407.
11. Zhao F, Wada H, Koike T, Stephens D. The influence of middle ear disorders on otoacoustic emissions. *Clin Otolaryngol.* 2000;25: 3-8.
12. Chang KW, Vohr BR, Norton SJ, Lekas MD. External and middle ear status related to evoked otoacoustic emission in neonates. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993;119: 276-282.
13. Yeo SW, Park SN, Park YS, Suh BD. Effect of middle-ear effusion on otoacoustic emissions. *J Laryngol Otol.* 2002;116: 794-799.
14. Koivuen P, Uhari M, Laitakari K, Alho OP, Luotonen J. Otoacoustic emissions and tympanometry in children with otitis media. *Ear Hear.* 2000;21: 212-217.
15. Topolsca MM, Hassman E, Baczek M. The effects of chronic otitis media with effusion on the measurement of distortion products of otoacoustic emissions: presurgical and postsurgical examination. *Clin Otolaryngol.* 2000;25: 315-320.
16. Cullington HE, Kumar BU, Flood IM. Feasibility of otoacoustic emission as a hearing screen following grommet insertion. *Brit J Audiol.* 1998;32: 57-62.
17. Richardson HC, Elliott C, Hill J. The feasibility of recording transiently evoked otoacoustic emissions immediately following grommet insertion. *Clin Otolaryngol.* 1996;21: 445-448.