

Kadriye Şerife BOYNUKALIN
Mustafa ÇALGÜNER
Muharrem GERÇEKER

İletişim (Correspondance)

Kadriye Şerife BOYNUKALIN
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun
Boğaz Hastalıkları ANKARA
Tlf: 0312 205 10 90
e-posta: kserifeboynukalin@yahoo.com

Geliş Tarihi: 19/08/2009
(Received)

Kabul Tarihi: 06/09/2009
(Accepted)

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ANKARA



ARAŞTIRMA

PRESBİAKUZİDE; SAF SES VE KONUŞMA ODYOMETRİSİ, OTOAKUSTİK EMİSYON (OAE) VE BEYİN SAPI ODYOMETRİSİ İNCELEMELERİNİN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ

Öz

Giriş: Yaşlanma sürecinde oluşan sensorinöral (S/N) işitme kaybına “presbiakuzi” denir (1,2). Presbiakuzinin patolojik temeli kısmen anlaşılabilmiştir. Bu çalışmanın amacı presbiakuziyle ortaya çıkan değişiklikleri, presbiakuzinin patolojik lokalizasyonunu, periferik ve santral işitsel yolların bozulmasını; saf ses odyometrisi, konuşma odyometrisi, distorsiyon ürünü otoakustik emisyon (DPOAE), beyin sapı odyometrisi (İşitsel Beyin Sapı Cevapları, ABR) kullanarak, değerlendirmek ve belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Kliniğimize başvuran 40 presbiakuzili hasta çalışma kapsamına alındı. Hastaların işitmeleri odyoloji ünitesi’nde saf ses odyometrisi, konuşma odyometrisi, DPOAE ve ABR kayıtları yapılarak değerlendirildi.

Bulgular: Elde ettiğimiz bulgulara göre yaşın artmasıyla birlikte saf ses odyometride elde edilen saf ses ortalaması (SSO) ve konuşmayı alma eşiğinin (KAE)’de anlamlı düzeyde ($p<0.05$) artış, konuşmayı ayırt etme oranı (KAO)’nında ise anlamlı düzeyde ($p<0.05$) azalma saptandı. Olgularda DPOAE varlığı ile yaş arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0.05$). Olguların ABR’de elde edilen dalgalarının latanslarında 0.2 milisaniye (ms)’lik uzamalar fark edilse de patolojik değişiklikler olmadığı tespit edildi. ABR’de vakaların I-III, I-V, III-V interpeak latans düzeyleri normaldir.

Sonuç: Yaşın artmasıyla saf ses odyometri parametrelerinin anlamlı düzeyde farklılaştığı ve işitmenin azaldığı saptanmıştır. Emisyonda izlenen anlamlı azalmaya bağlı olarak dış tüy hücre (DTH) disfonksiyonunun yani koklear hasarın varlığı saptanmıştır. ABR kayıtlarından beyin sapında bulunan işitsel yollarda patoloji olmadığını düşündürmektedir.

Anahtar Sözcükler: Presbiakuzi; Saf ses odyometrisi; Konuşma odyometrisi; Otoakustik emisyon (OAE), Beyin sapı odyometrisi (ABR).



RESEARCH

THE COMPARATIVE EVALUATION OF AUDIOMETRY, OTOACOUSTIC EMISSION (OAE), AND BRAINSTEM AUDIOMETRY FINDINGS IN PRESBYCUSIS

ABSTRACT

Introduction: “Presbycusis” is the sensorineural hearing loss accompanying the aging process (1,2). The pathologic basis of presbycusis is partially understood. The aim of this study is to evaluate the changes of peripheral and central auditory pathways in presbycusis and to localise the pathology by using pure tone audiometry, speech audiometry, distortion product otoacoustic emission (DPOAE), and auditory brainstem responses (ABR).

Materials and Method: Forty patients with presbycusis, who applied to our clinic, were included in the study. Pure tone audiometry, speech audiometry, distortion product otoacoustic emission (DPOAE) results and auditory brainstem responses were recorded to evaluate hearing loss.

Results: Our findings demonstrated that pure tone average and speech reception threshold values significantly increased ($p<0.05$) while speech discrimination scores significantly decreased ($p<0.05$) with age. There was no significant relation between presence of DPOAE and age ($p>0.05$). In our patients, although ABR wave latencies were found to be 0.2 miliseconds (ms) longer, a pathologic change was not observed. I-III, I-V and III-V interpeak latencies of the patients obtained in the ABR were normal.

Conclusion: The pure tone parameters change significantly and hearing loss increases with advancing age. Due to the significant decrease in emission, outer hair cell dysfunction, -i.e. cochlear damage- was observed in the elderly suggesting there was no pathology in brainstem auditory pathways in presbycusis patients.

Key Words: Presbycusis; Pure tone audiometry; Speech audiometry; otoacoustic emission (OAE); Auditory brainstem evoked potentials (ABR).



GİRİŞ

İşitme, organizmanın çevreye uyumunu ve çevreyle iletişimini sağlayan en önemli fonksiyonlardan biridir. Yaşlanma sürecinde oluşan sensorinöral (S/N) işitme kaybı için 'presbiakuzi' terimi kullanılır (1,2). Presbiakuzi, yaşlılarda bireyin iletişim aktivitesini azaltan, toplumdaki aktif birey olma yükümlülüğünü kısıtlayan yaşlı popülasyonun en önemli hastalıklarından biridir. Presbiakuzinin patolojik temeli kısmen anlaşılabilmiştir. Presbiakuzide; periferik işitsel sistemde iyi tanımlanmış değişiklikler ile beyin sapı işitsel yollarında ve kortekste bazı değişiklikler olduğunu gösteren kanıtlar vardır (1-7).

Presbiakuzide işitme kaybını değerlendirebilmek ve patolojik temel değişiklikleri anlayabilmek için kullanılan çeşitli klinik odyolojik metotlar vardır (3). Bu klinik metotlar arasında olan, saf ses odyometrisi ve konuşma odyometrisi işitme kaybını değerlendirmenin primer yoludur. Ancak hastanın teste adaptasyonu, entellektüel kapasitesi, psikik yapısı saf ses odyometrisi ve konuşma odyometrisiyle elde edilen işitme eşiklerini etkilediği için subjektif bir yöntemdir (3-8). Objektif odyolojik metotlar; koklear fonksiyonu değerlendirmede kullanılan otoakustik emisyon, ve işitme eşiğinin ölçülmesinde işitme yolları boyunca oluşan değişiklikleri tespit etmede kullanılan beyin sapı odyometrisi yani işitsel beyin sapı cevapları (ABR)'dir (2-8). Otoakustik emisyon (OAE) ve ABR rutin klinik incelemede presbiakuzinin tanısında kullanılmamasına rağmen araştırmalarda ve deneysel çalışmalarda, presbiakuzideki patolojik değişikliklerin yerini belirlemede fayda sağlamak amaçlı kullanılmaktadır (2-11). Patolojik lokalizasyon açıklandıkça farmakolojik tedavinin ve işitme cihazlarının geliştirilmesi daha hızlı olacaktır (12).

Bu çalışmanın amacı presbiakuziyle ortaya çıkan değişiklikleri, periferik ve santral işitsel yolların bozulmasını değişik odyolojik metotlar; saf ses odyometrisi, konuşma odyometrisi, distorsiyon ürünü otoakustik emisyon (Distortion Product Otoacoustic Emission=DPOAE), ABR kullanarak, değerlendirmek ve belirlemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimize 2003-2005 başvuran hastalar içinden 65 yaş üzerinde, kulak muayenesi normal ve kulak ameliyatı geçirmemiş olan, akustik travma, ototoksik ilaç kullanım hikayesi ve nörolojik hastalığı olmayan, 40 presbiakuzili hasta seçildi ve çalışma kapsamına alındı. Çalışma için üniversite etik kurulundan onay alındı. Hastalardan çalışmaya katılmayı kabul ettiklerini içeren onam formları alındı. Hastalara diabetes mellitus, hipertansiyon, koroner arter hastalığı gibi kronik

hastalıklar ve tinnitus, vertigo semptomları olup olmadığı soruldu. Hastaların işitmelerini değerlendirmek için odyoloji ünitesi'nde saf ses odyometrisi, konuşma odyometrisi, DPOAE ve ABR kayıtları yapıldı.

Saf ses odyometri, odyoloji ünitesinde akustik olarak tam izole kabinde, C520 kalibrasyon cihazı ile kalibre edilmiş klinik odyometre cihazları (Interacoustic AC40, di) ile sinyaller kulaklıkla (TDH 39) verildi. İşitme eşikleri 125 Hz'den başlayıp 8 kHz'e kadar ölçüldü. Elde edilen odyogramlar ani yüksek frekanslarda, bütün frekanslarda, hafif eğimli kayıp, lineer yüksek frekanslarda kayıp olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Saf ses ortalamaları (SSO) hesaplandı. Konuşma odyometrisinde mikrofondan canlı olarak odyometrist sesi verildi. Konuşmayı alma eşiği (Speech reception threshold-KAE), konuşmayı ayırt etme oranı (KAO) elde edildi. KAE hastaya okunan kelimelerin %50'sini anlayabildiği en küçük değerdir. KAO, Türkiye'de kullanılan tek heceli kelime listesi kullanılarak saptandı. Canlı mikrofondan odyometrist tarafından tek heceli kelime listesi okunarak hastadan tekrar etmesi istendi. Okunan 25 kelimedenden kaç tanesinin doğru söylendiği sayılarak KAO belirlendi.

DPOAE ölçümleri ILO 292 Otoakustik Analiz sistemi (Otodynamics, Ltd), Tip R9M DPOAE probe uçları kullanılarak akustik olarak tam izole olmayan bir odada yapıldı. Oluşan 2f1-f2 frekansında uyarı, f₂/f₁ oranı 1.2 olan iki primer tonu vardı. L₁ için uyarı şiddeti 65 dB SPL, L₂ için ise uyarı şiddeti 55 dB SPL'dir. Stimulus şiddet süresi aynı tutulurken, distorsiyon bağımlı otoakustik emisyon verileri düşük frekansdan yükseğe doğru f₂=1.0-6.3 kHz arasında farklı frekans bölgelerinde kaydedildi ve distorsiyon bağımlı odyogram (DP-gram) elde edildi. Distorsiyon bağımlı odyogram elde etmek için hastanın dış kulak yoluna hastaya uygun kulak tıkacı kullanılarak DPOAE probu (Type R9M) yerleştirildi. Hastanın her iki kulağına da ölçüm yapıldı. DP-gramda her bir frekans bandında DP amplitüdü, gürültü seviyesi (Noise Floor 2 SD) amplitüdünden en az 3 dB veya daha fazla ise emisyon vardır olarak değerlendirildi. Her frekansda emisyonun varlığı değerlendirildi.

ABR akustik olarak tam izole olmayan 3x3x2.5 metre boyutlarında bir odada yapılmıştır. Ölçümler Synergy Medelec Multimedia EMG-EP (Oxford Instruments) sisteminde 2 channel EP'de bulunan BAER seçeneğinden yapıldı. Hastalara tetkik öncesinde herhangi bir premedikasyon uygulanmadı. TECA silver-silver chloride disk elektrodlar kullanıldı. Elektrodlar yerleştirilmeden önce uygulanacak bölge temizlendi ve elektrodların iletimini artırmak için özel bir iletken pasta kullanıldı. Ölçüm öncesinde kayıt sahasındaki direncin 0.6 nOhm'dan düşük olmasına dikkat edildi. Aktif elektrod veritse, referans elektrodlar ise mastoide yerleştirildi. Stimulus



Tablo 1— Olgulara Eşlik Eden Kronik Hastalıklar

Hastalık	Sayı	%
Diabetes Mellitus	14	35.0
Hipertansiyon	17	42.5
Koroner Arter Hastalığı	10	25.0

olarak 20 ms süreyle hastanın işitme eşiğine bakılmaksızın 60 dB, 70 dB, 90 dB, 100 dB işitme düzeylerinde klik uyarılar verildi. Bin beş yüz cevabın ortalaması bilgisayar yardımıyla tek trase halinde elde edildi ve o işitme düzeyindeki cevabı olarak kabul edildi. I., III., V. dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V intermik latansları elde edildi.

Elde edilen SSO, KAO, KAE, I., III., V. dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V intermik latans değerlerinin, odyogram tipinin, emisyon valığının yaş ile olan ilişkisi, ve elde edilen değerlerin birbiriyle olan ilişkisi araştırıldı. İstatistiksel analizler Mann-Whitney U testi, Kruskal-Wallis varyans analizi, Ki-kare testi ve Spearman ilişki katsayısı kullanılarak yapıldı.

BULGULAR

Bu çalışmaya 40 presbiakuzi tanısı konmuş 22'si erkek 18'i kadın hasta katıldı. Hastalar 60-85 yaşları (ortalama yaş=70.7±2.9 yaş) arasında idi. Hastaların presbiakuziye eşlik eden kronik hastalıklarının, semptomlarının ve diğer etkenlerin oranları Tablo 1 ve Tablo 2'de özetlenmiştir. Hastaların yapılan saf ses odyometri, konuşma odyometri, DPOAE kayıtları, ABR tetkiklerin ardından elde edilen değerleri odyogramlarının tiplerine ilişkin bilgiler Tablo 3-6'da sunulmuştur.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda yaşın artmasıyla birlikte SSO'nda ve KAE'de anlamlı düzeyde ($p<0.05$) artış, KAO'nda ise anlamlı düzeyde ($p<0.05$) azalma saptandı. Yaş ile; bütün frekanslarda DPOAE varlığı, I., III., V. Dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V intermik latansları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi ($p>0.05$). Kadınlar ile erkeklerin, SSO, KAO, KAE değerleri, bütün frekanslarda DPOAE varlığı, I., III., V. Dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V intermik latansları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Tablo 2— Olgulara Eşlik Eden Semptomlar

Semptom	Sayı	%
Tinnitus	26	65.0
Vertigo	14	35.0

Tablo 3— Olguların Saf Ses ve Konuşma Odyometri Verilerinin Ortalamaları

	Ortalama (msn)	
	Sağ Kulak	Sol Kulak
SSO (Saf Ses Ortalaması)	44.83±1.78 dB	44.68±1.75 dB
KAE (Konuşmayı Alma Eşiği)	43.88±1.78 dB	43.25±1.71 dB
KAO (Konuşmayı Ayırtma)	%78.83±2.24	%78.1±2.07

Hastalar odyogramlarının tiplerine göre ayrıldı ve odyogram tipleri ile SSO, KAO, KAE, bütün frekanslarda DPOAE varlığı, I., III., V. Dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V intermik latansları arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Olgular diabetes mellitus (DM) olup olmadıklarına göre ayrıldı. DM olanların ile DM olmayanların SSO, KAO, KAE, bütün frekanslarda DPOAE varlığı, I., III., V. Dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V intermik latansları, odyogram tipleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Olgular hipertansiyon (HT) olup olmadıklarına göre ayrıldı. HT olanlar ile HT olmayanların SSO, KAO, KAE, bütün frekanslarda DPOAE varlığı, I., III., V. Dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V intermik latansları, odyogram tipleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Olgular tinnitusu olanlar ve olmayan olarak ayrıldığında tinnitusu olanlar ile olmayanların SSO, KAO, KAE, bütün frekanslarda DPOAE varlığı, I., III., V. Dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V intermik latansları, odyogram tipleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$).

Olguların SSO ve KAO arasında anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0.05$). SSO'ı arttıkça KAO'nın azaldığı tespit edildi. SSO ile KAE arasında da anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0.05$). SSO ile bütün frekanslarda DPOAE varlığı, I., III., V. Dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V intermik latansları, odyogram

Tablo 4— Olguların Frekanslarına Göre DPOAE Edilme Durumu

Frekanslar (Hz)	Sağ Kulak		Sol Kulak	
	Sayı	%	Sayı	%
1000	21	52.5	21	52.5
2000	11	27.5	11	27.5
3000	4	10.0	4	10.0
4000	4	10.0	3	7.5
5000	2	5.0	2	5.0



Tablo 5— Olguların ABR Ardından Elde Edilen Verilerin Ortalamaları

	Ortalama (msn)	
	Sağ Kulak	Sol Kulak
I. Dalga Latansı (100 dB)	1.83±0.04	1.83±0.04
III. Dalga Latansı (100 dB)	3.96±0.04	3.96±0.04
V. Dalga Latansı (100 dB)	5.71 ±0.04	5.69±0.04
I-III İnterrik Latansı (100 dB)	2.12±0.03	2.12±0.03
I-V İnterrik Latansı (100 dB)	4.00±0.01	3.88±0.06
III-V İnterrik Latansı (100 dB)	1.75±0.06	1.74±0.06
V. Dalga Latansı (90 dB)	5.88±0.04	5.87±0.04
V. Dalga Latansı (70 dB)	6.20±0.04	6.20±0.05
V. Dalga Latansı (60 dB)	6.48±0.05	6.68±0.06

tipleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi ($p>0.05$). KAO ile bütün frekanslarda DPOAE varlığı, I., III., V. Dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V interrik latansları arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi ($p>0.05$).

TARTIŞMA

Presbiakuzi, geriatrik hastalarda en sık görülen kronik hastalıklardan biridir (3). Yaşın ilerlemesiyle birlikte işitme kaybı artar (3). İşitme kaybı şikayeti ile doktora 65-74 yaşları arasında %33, 75-84 yaşları arasında %45, 85 yaş üzerinde %62 oranında hasta başvurmaktadır (3). Çalışmamızda kliniğimize ve polikliniğimize başvuran hastaların yaşları ile SSO, KAO, KAE değerleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p<0.05$). Bunun yanı sıra odyogram tipleri ile yaş karşılaştırıldığında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0.05$). Yaş arttıkça anlamlı düzeyde SSO'nun, KAE'nin arttığı ve KAO'nun azaldığı tespit edildi. Daha önce yapılan çalışmalarda da, genç sağlıklı bireylerle yaşlılar karşılaştırıldığında yaşlılarda anlamlı düzeyde SSO'nda yükselme KAO'nda azalma, konuşma odyometrisinde bozulma olduğu bildirilmiştir (3,13,14). Literatürde yapılan araştırmalarda presbiakuzili vakaları çoğunda saf ses odyometrisinde yüksek frekanslara doğru artan eşik-

Tablo 6— Olguların Odyogram Tiplerine Göre Dağılımı

Tip	Sayı	%
Ani Yüksek frekanslarda	10	25.0
Hafif eğimli kayıp	9	22.5
Tüm frekanslarda aynı kayıp	9	22.5
Lineer yüksek frekanslarda kayıp	12	30.0

ler saptanmıştır (13). Yüksek frekanslarda saf ses ortalamaları yüksek olan hastaların ileri yıllarda yüksek frekanslardaki değişimlerin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (13).

Dış tüy hücreleri (DTH)'ndeki yaşa bağlı değişiklikler OAE'na yansımaktadır (3,7-9,11). Bu nedenle OAE yaşın koklea, DTH'nin fonksiyonu üzerindeki etkisini değerlendirmede kullanışlı bir cihazdır. DPOAE ile yapılmış çalışmalarda emisyonun bütün frekanslarda azaldığı tespit edilmiştir (15-20). Yüksek frekanslara doğru emisyon alınmasının azaldığı saptandı ve olguların hiç birinde 6000 Hz'de emisyon elde edilmedi. DPOAE varlığı ile yaş arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0.05$). Bunun nedeni ise hastaların çoğunda emisyon elde edilmemesi emisyon elde edilenlerin sayısının çok düşük olmasıdır. DTH'nin fonksiyonu ile otoakustik emisyonun ilişkili olduğu bilinmektedir (3). Bu sonuçlar ışığında olguların çoğunda yüksek frekanslarda daha büyük oranda olmak üzere DTH disfonksiyonu olduğu, lezyonun kokleada olduğu düşünülmüştür. Yaşlanma sürecinde bizim çalışmamızda olduğu gibi frekans yükseldikçe DPOAE amplitüdlерinin azaldığı bazı araştırmalarda da gösterilmiştir (13,20).

Bu çalışmada olguların ABR'de elde edilen dalgalarının latanslarında uzamalar fark edilse de bunların koklear kayıpla bağlantılı olduğu sadece diğer literatürdeki araştırmalara benzer şekilde 0.2 ms'lik bir uzama olduğu patolojik değişiklikler olmadığı tespit edildi. I-III, I-V, III-V interrik latans düzeylerinin normal olmasından da I., III., V. dalga latanslarındaki uzamanın koklear kaybın yansımalarına bağlı olduğu, beyin sapında bulunan işitsel yollarda patoloji olmadığını düşündürmektedir. Kronolojik yaş ile ABR'de izlenen I. ve V. dalgaların latansları arasında ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$). Jerger ve Hall V. dalga latansındaki değişiklikleri araştırmış büyük bir grup işitme kaybı olanlar ile işitme kaybı olmayanlar karşılaştırmış ve yaşın latanslar üzerinde çok küçük bir etkisi olduğu saptanmıştır (3,21,22). Normal işitmesi olup yaşlı olanlarda ortalama 0.2 ms latanslarda artış saptanmış, sensorinöral işitme kaybı olanlarda da anlamlı bir latans değişikliği saptanmamıştır (22). Çalışmamızda kadınlar ile erkeklerin saf ses ortalamaları, odyogram tipleri, KAE, KAO'ları karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Yapılan önceki çalışmalarda yüksek frekanslardaki işitme sensitivitesinin erkeklerde kadınlara göre daha çabuk azaldığı tespit edildiği görülmüştür. Ancak yüksek frekans eşiklerinde kadınlar ile erkekler arasında anlamlı bir farklılık olmayan yazılar da vardır (2). Bu cinsiyet farkı sadece odyometrik bilgiler sonucunda değil DPOAE'nun elde edilen amplitüdleri açısından da araştırılmış ve kadınlarda daha yüksek amplitüdlер elde edilmiştir (2,13).

Çalışmamıza katılan presbiakuzili hastaların %65'inde tinnitus semptomu mevcut idi. Olgular tinnitusu olanlar ve



olmayan olarak ayrıldığında tinnitusu olanlar ile olmayanlar arasında SSO, KAO, KAE, bütün frekanslarda DPOAE varlığı, I., III., V. Dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V interpike latansları, odyogram tipleri açısından anlamlı bir değişiklik saptanmadı ($p>0.05$). Önceden yapılan çalışmalarda 65 yaş üzerindeki hastalar arasında tinnitus onuncu en sık semptomdur (3). Literatürde tinnitusun özellikle yüksek frekanslardaki işitme kayıpları ile birlikte olduğu belirtilse de bizim çalışmamızda odyogram tipleri ile tinnitus arasında bir ilişki saptanmadı ($p>0.05$) (1).

Herhangi bir kronik hastalığa sahip olmanın işitme kaybına neden olduğu değişik araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (2). Diabetes Mellituslu (DM) hastalarda bu kronik hastalıklar grubu içerisinde en fazla araştırılan gruptur. Olgularımızın %35'i DM'li idi. DM olanlar ile DM olmayanların arasında SSO, KAO, KAE, bütün frekanslarda DPOAE varlığı, I., III., V. Dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V interpike latansları, odyogram tipleri açısından anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Literatürde Parving diabetes mellitus ile hipotiroidizmin presbiakuziyi etkilediği hipotezini ortaya atmıştır (2). Bunun yanı sıra yapılan diğer çalışmalarda diabetli hastalarda saf ses odyometrilere her hangi bir anormallik olmamasına rağmen %40 hastanın ABR cevaplarında anormallikler saptanmış ve diabetin santral işitsel yolları etkilediği hipotezi ortaya atılmıştır (3). Daha sonra yapılan çalışmalarda da DM'li hastaların odyometrik incelemelerine göre işitme kaybının yüksek frekanslarda olduğunu belirtenler varsa da bütün frekanslarda değişiklik saptayanlarda vardır (23,24). Tabii bütün bunların anlam ifade edebilmesi için hastaların ne kadar zamandır tedavi aldıkları veya kan şekeri düzeninin durumu önem kazanmaktadır. Ancak DM olan hastaların ek işitme kaybına neden olabilecek diğer kronik hastalıklara sahip olma oranı da yüksek olduğu ve çoklu ilaç tedavisi kullandığı için araştırmak ve sonuç elde etmek zordur. Ancak son yıllarda yapılan kapsamlı bir araştırmada diabetli hastalarda diabetli olmayanlara göre daha fazla işitme kaybı tespit edilmiştir (24).

Çalışmamızda HT'li olanlar ile HT'li olmayanlar SSO, KAO, KAE, bütün frekanslarda DPOAE varlığı, I., III., V. Dalga latansları, I-III, I-V, III-V, I-V interpike latansları, odyogram tipleri açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0.05$). Pek çok sistemik faktörü presbiakuzinin nedeni içinde gösterilmiştir. Ancak çalışmalar kontrollü değildir. 1902'den bu yana kardiyovasküler hastalıklar ile hipertansiyonun presbiakuzi nedenlerinden biri olduğu hipotezi vardır (2). Kesitsel bir çalışmada kalp hastalığı olanlarda yapılan araştırmada %83'ünde hafif sensorinöral işitme kaybı saptanmıştır (2). Gates'in yaptığı çalışmada, kardiyovasküler hastalık ile presbiakuzi arasındaki ilişki araştırılmış ve

kardiyovasküler faktörler ile işitme kaybı arasında ilişki saptanmamış, sadece sistolik kan basıncı ile presbiakuzi arasında ilişki saptanmıştır (25).

Çalışmamızda olguların SSO ve KAO değerlerinin kendi arasındaki ilişkilerinin anlamlı olduğu, SSO arttıkça KAO'nun azaldığı saptandı ($p<0.05$). Yani konuşma odyometrisi skorlarının elde edilen odyometrik eşiklerden anlamlı düzeyde etkilendiği saptandı. Ancak konuşma odyometrisinde elde edilen KAO ve KAE gibi skorların elde edilen I., III., V. dalga latansları, I-III, I-V, III-V interpike latans düzeyleri ve DPOAE varlığı ile arasında bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$). Daha önce yapılan çalışmalarda, genç sağlıklı bireylerle yaşlılar karşılaştırıldığında yaşlılarda anlamlı düzeyde SSO'nda yükselme KAO'nda da azalma olduğu görülmüş (3). Ancak Mazelova ve arkadaşları temporal bölgedeki değişiklikleri tespit etmiş ve konuşma odyometrisi skorlarının sadece odyometrik skorlardan değil temporal değişikliklerden de etkilendiğini göstermişlerdir (13).

İnsanlarda presbiakuziyle yapılan patolojik lokalizasyona yönelik çalışmaların bizim çalışmamızda olduğu gibi dezavantajı, elimizdeki DPOAE ve ABR verilerinin histopatolojik incelemelerle elde edilecek veriler ile karşılaştırma yapılmasıdır. Bu nedenle patolojinin lokalizasyonu için histopatolojik incelemeler için postmortem incelemeler yapılması planlanmalıdır. Bu araştırmalar devam edecektir çünkü fizyolojik gelişmelerin yanı sıra epidemiyoloji, moleküler biyoloji ve genetikteki gelişmelerde presbiakuzinin çok yönlü araştırılmasına fırsat sağlanmış ve presbiakuzinin çok yönlü bir kronik hastalık olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda bu kesitsel çalışmada presbiakuzinin iç kulak patolojilerinden kaynaklandığı tespit edilip periferik kaynaklı patoloji olduğu bir kez daha tespit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Kliniğimiz Odyoloji Ünitesi'nde bulunan herkese yardımlarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

KAYNAKLAR

1. Babin RW. Effects of Aging on the Auditory and Vestibular Systems. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Richardson MA, Schuller DE, (Ed): Otolaryngology Head & Neck Surgery. Mosby Year Book, St Louis, 1993, pp 3020-30.
2. Jennings CR, Jones NS. Presbycusis J Laryngol Otol 2001; 115: 171-8.
3. Katz J (Ed): Handbook of Clinical Audiology. Williams & Wilkins, Baltimore 1994, pp 271-567.



4. Muş N, Özdamar Ö (Ed): İşitsel Beyin Sapı Cevapları 'Temel Bilgiler ve Klinik Uygulamaları. Ankara 1996, pp 57-159.
5. Hall JW (Ed): Handbook of Otoacoustic Emissions. Singular Publishing Group, Florida 1999, pp 95-258.
6. Hall JW. (Ed): Handbook of Auditory Evoked Responses. Allyn and Bacon, Massachusetts 1992, pp 335-419.
7. Schuknecht HF, Gacek MR. Cochlear pathology in presbycusis. Ann Otol Rhinol Laryngol 1993; 102: 1-16.
8. Canalis RF, Lampert PR (Ed): The Ear Comprehensive Otolology. LWW Publishers, Philadelphia 2000, pp 157-295.
9. Bhatt KA, Liberman MC, Nadol JB. Morphometric analysis of age-related changes in the human basilar membrane. Ann Otol Rhinol Laryngol 2001; 110: 1147-53.
10. Davis AC, Ostri B, Parving A. Longitudinal study of hearing. Acta Otolaryngol Suppl 1990; 476: 12-22.
11. Welsh LW, Welsh JJ, Healy MP. Central presbycusis. Laryngoscope 1985; 95: 128-36.
12. Seidman MD. Effects of dietary restriction and antioxidants on presbycusis. Laryngoscope 2000 May; 110: 727-38.
13. Mazelova M, Mazelova J, Popelar J, Syka J. Auditory function in presbycusis: peripheral vs. central changes. Exp Gerontol 2003; 38: 87-94.
14. Quaranta A, Sallustio V, Scaringi A. Cochlear function and speech recognition in the elderly. Audiology 2001; 40: 301-7.
15. Bonfils P, Bertrand Y, Uziel A. Evoked otoacoustic emissions: normative data and presbycusis. Audiology 1988; 27: 27-35.
16. Bertoli S, Probst R. The role of transient-evoked otoacoustic emission testing in the evaluation of elderly persons. Ear Hear 1997; 18: 286-93.
17. Quaranta N, Debole S, Di Girolamo S. Effect of ageing on otoacoustic emissions and efferent suppression in humans. Audiology 2001; 40: 308-12.
18. Oeken J, Lenk A, Bootz F. Influence of age and presbycusis on DPOAE. Acta Otolaryngol 2000; 120: 396-403.
19. Dorn PA, Piskorski P, Keefe DH, Neely ST, Gorga MP. On the existence of an age threshold frequency interaction in distortion product otoacoustic emissions. J Acoust Soc Am 1998; 104: 964-71.
20. Strouse AL, Ochs MT, Hall JW 3rd. Evidence against the influence of aging on distortion-product otoacoustic emissions. J Am Acad Audiol. 1996; 7: 339-45.
21. Ottaviani F, Maurizi M, D'Alatri L, Almadori G. Auditory brainstem responses in the aged. Acta Otolaryngol Suppl 1990; 476: 110-2.
22. Ingham NJ, Thornton SK, Comis SD, Withington DJ. The auditory brainstem response of aged guinea pigs. Acta Otolaryngol 1998; 118: 673-80.
23. Celik O, Yalcin S, Celebi H, Ozturk A. Hearing loss in insulin-dependent diabetes mellitus. Auris Nasus Larynx 1996; 23: 127-32.
24. Kakarlapudi V, Sawyer R, Staecker H. The effect of diabetes on sensorineural hearing loss. Otol Neurotol 2003; 24: 382-6.
25. Humes LE, Watson BU, Christensen LA, Cokely CG, Halling DC, Lee L. Factors associated with individual differences in clinical measures of speech recognition among the elderly. J Speech Hear Res 1994; 37: 465-74.