

Endolenfatik Hidropsta Kulak Zarından Elektrokoleografi: Klinik ve Elektrofizyolojik İlişkinin Araştırılması[†]

TYMPANIC MEMBRANE ELECTROCOCHLEOGRAPHY IN ENDOLYMPHATIC HYDROPS: AN INVESTIGATION OF CLINICAL AND ELECTROPHYSIOLOGICAL RELATIONSHIP

Bülent SATAR*, Ali METEOĞLU**, Sertaç YETİŞER***, Yalçın ÖZKAPTAN***

* Yrd.Doç.Dr.GATA KBB AD,

** Uz.Dr., GATA KBB AD,

*** Doç.Dr., GATA KBB AD,

****Prof.Dr., GATA KBB AD, ANKARA

Özet

Amaç: Çalışmanın amacı, timpanik membran tipi kayıt elektrodu ile yapılan elektrokoleografi (TM ECoG) testinin endolenfatik hidropsu göstermedeki başarısını incelemektir.

Gereç ve Yöntem: 1995 AAO-HNS'nin yayınladığı kriterlere göre mutlak ve olası Meniere olgusu olarak kabul edilen toplam 36 kişiden oluşan ayrı iki çalışma grubu, bunlardan tek taraflı olanların asemptomatik kulaklarından iki ayrı grup, 12 sağlıklı bireyden de kontrol grubu oluşturularak TM ECoG kayıtları incelenmiştir. Testlerde kayıt elektrodu olarak kulak zarına temas ettirilen hidrojel elektrodlar kullanılmış olup, 80-100 dB nHL seviyesinde toplam 512 klik uyarıya karşılık elde edilen potansiyellerin avarajlanması ile elde edilen cevaplar 10-3000 Hz'lik band-pass filtreden geçirilmiştir. Endolenfatik hidropsun araştırılmasında test kriteri olarak, alternan klik ile elde edilmiş cevaptaki sumasyon potansiyeli/aksiyon potansiyeli (SP/AP) oranı ile kondensasyon ve rarefaksiyon klik ile elde edilen aksiyon potansiyellerinin arasındaki latans farkları alınmıştır.

Bulgular: Kontrol grubundan elde edilen bilgiler doğrultusunda SP/AP oranı için normalin üst sınırı, ± 2 standart deviasyon gözönüne alınarak 0.32 (0.22 ± 0.05), latans farkı için ise 0.38 ms (0.24 ± 0.07) olarak belirlenmiş ve bu değerleri geçen kayıtlar patolojik kabul edilmiştir. Ortalama SP/AP oranı ve AP latans farkı mutlak Meniere grubunda sırasıyla 0.34 ± 0.16 ve $0.19 \text{ms} \pm 0.13$, muhtemel Meniere grubunda ise 0.27 ± 0.12 ve $0.19 \text{ms} \pm 0.24$ olarak ölçülmüştür. SP/AP oranı yönünden mutlak Meniere grubu ile kontrol grubu karşılaştırılmış ve aralarında anlamlı fark izlenmiştir ($p < 0.001$).

Sonuç: Sadece SP/AP oranına bakarak mutlak Meniere olgularının %53'ünde patolojik TM ECoG bulgusu saptanırken, latans farkı kriterinin eklenmesinin ilave bir katkısı olmamıştır. Tek taraflı mutlak Meniere grubunun asemptomatik kulaklarının %33'ünde patolojik ECoG bulgusu görülmüştür. Endolenfatik hidrops şüphesi olan olgularda testin pozitif olması tanıyı büyük oranda desteklemektedir. Ancak test negatif bulunursa endolenfatik hidropsu dışlamak çok doğru gözükmemektedir.

Anahtar Kelimeler: Endolenfatik hidrops, Meniere hastalığı, Elektrokoleografi

T Klin K B B 2003, 3:30-39

Summary

Objective: The purpose of the study is to investigate the diagnostic value of the tympanic membrane electrocochleography (TM ECoG) in patients with endolymphatic hydrops.

Materials and Methods: TM ECoG recordings were obtained from the study group of 36 subjects with definite and probable Meniere's disease based on the criteria recommended by AAO-HNS (1995), two groups of asymptomatic ears with unilateral disease and a control group of 12 healthy volunteers with no balance and hearing disorder. For the recordings, 512 click stimuli were delivered at intensity levels ranging from 80 to 100 dB nHL, and responses, picked up by a tympanic membrane type hydrogel electrode were averaged and filtered through 10-3000 Hz. Two parameters were investigated in diagnosis of endolymphatic hydrops, one being the summation potential (SP)-action potential (AP) amplitude ratio in response to alternating click stimulus and second latency difference between the AP's, each obtained as response to rarefaction and condensation clicks.

Results: The upper limits of SP/AP ratio and latency difference based on the control group data and its ± 2 standard deviation were 0.32 (0.22 ± 0.05) and 0.38 ms (0.24 ± 0.07). Measures those exceeding these limits were considered abnormal. Mean SP/AP ratio and AP latency difference were 0.34 ± 0.16 , $0.19 \text{ms} \pm 0.13$, and 0.27 ± 0.12 , $0.19 \text{ms} \pm 0.24$ in the definite Meniere's group and probable Meniere's group respectively. A significant difference was observed between the definite Meniere's group and the control group with regard to SP/AP ratio ($p < 0.001$).

Conclusion: Only 53% of the definite Meniere's group showed abnormal ECoG when SP/AP ratio was taken as a sole criterion. Adding the latency difference as an additional criterion did not enhance diagnostic utility of the test. Asymptomatic ears of unilateral definite group did have abnormal ECoG result in 33% of the group. As a result, while a positive test result seems to be an evidence of endolymphatic hydrops, a negative result can not rule out the hydrops.

Key Words: Endolymphatic, Meniere's disease, Electrocochleography

T Klin J E N T 2003, 3:30-39

Elektrokokleografi (ECoG), akustik bir uyara- na yanıt olarak koklea ve koklear sinirden elde edilen potansiyelleri kaydetme metodu olup, 1960'lardan itibaren başta endolenfatik hidropsun teşhisinde olmak üzere işitme eşiklerinin tayini ve Inci dalganın elde edilemediği olgularda işitsel uyarılmış beyinsapı odyometrisine bütünleyici rolü ile klinik kullanımda yer almıştır (1-3). ECoG'de elde edilen yanıtlar sumasyon potansiyeli (SP), koklear mikrofonik (CM) ve aksiyon potansiyelidir (AP) (1). Bunlardan AP, doğru akım olup çok sayıdaki spiral gangliyon sinir hücrelerinin senkronize ateşlemesi ile oluşur. SP ve CM saçlı hücrelerden kaynaklanan potansiyellerdir. Pozitif kayıt elektrodu ile yüksek şiddetlerde negatif bir defleksiyon şeklinde görülen SP'nin baziler membranın skala mediaya doğru hareketi hareketi ile ilişkili olduğu ve onun non-lineer özelliğini yansıttığı sanılmaktadır. CM ise bir alternan akım olup yönü uyarının polaritesini takip eder. ECoG'de uyarın olarak her üç polaritede klik veya ton-burst uyarınlar kullanılabilir. Klik uyarın kokleanın daha çok bazal kıvrımı olmak üzere geniş bir kısmı hakkında global bilgi verirken ton-burst uyarınlarla değişik frekans bölgelerine ait bilgi toplamak mümkündür (4).

ECoG kayıtlar, kayıt elektrodunun yerleştirildiği lokalizasyona göre dış kulak yolundan (ekstratimpanik veya dış kulak kanalı ECoG), kulak zarından (kulak zarı veya timpanik membran ECoG veya TM ECoG) veya promontoryumdan (transtimpanik ECoG) yapılabilir. Transtimpanik tekniğin cevap kalitesindeki üstünlüğüne rağmen, her üç tekniğin de kendine göre avantaj ve dezavantajları vardır (5).

Meniere hastalığının teşhisi klasik semptomatolojinin varlığında zorluk arzetmez. Ancak semptomların ortaya çıkış sırası ve semptomların klasik tabloyu oluşturmaması durumunda objektif bir teste duyulan ihtiyaç son yıllarda ECoG'nin değerini artırmıştır. Halen endolenfatik hidropsun teşhisinde tek objektif metod olan ECoG'de ana parametre, alternan uyarına cevap olarak elde edilen bir trasede SP amplitüdünün AP amplitüdüne oranıdır (SP/AP oranı) (6-8). Sadece

bu parametre ile klasik Meniere semptomatolojisi gösteren olguların tamamında ECoG anormalliği saptanmaması başka bir parametreyi daha günde- me getirmiştir ki bu da pozitif (condensation) ve negatif (rarefaction) klik uyarınla elde edilen AP'lerin latansları arasındaki farktır (9).

Gerek bahsedilen parametrelerin ayrı ayrı ve beraber yararlılıklarının incelenmesi, gerekse literatürde kulak zarından kayıtlarla yapılan ECoG çalışmalarının nispeten az sayıda olması nedeniyle TM ECoG testinin Meniere hastalığını teşhis etmedeki başarısını araştırmak üzere bu çalışma planlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma, GATA KBB Polikliniğine sadece spontan epizodik vertigo veya işitme kaybı, tinnitus ve epizodik vertigo şikayeti nedeniyle başvuran ve klinik kayıtları retrospektif olarak incelenen 44 hasta üzerinde yapılmıştır. Kayıtlarda hastaların biyografik özelliklerine ilaveten şikayet ve anamnezlerine ait özellikler, KBB ve otoneurolojik muayene bulguları, odyolojik ve vestibuler testler ile elektrokokleografi bulguları incelenmiştir. Retrokoklear bir patolojinin olmadığı, şüphelenilen olgularda görüntüleme yöntemleri ile teyid edilmiştir. İncelenen 44 olgu, Amerikan Otolarengoloji Baş Ve Boyun Akademisi İşitme Ve Denge Komitesinin 1995 kriterleri esas alınarak sınıflandırılmıştır (10). Buna göre 31 hasta mutlak (definite) Meniere grubunu, 5 hasta muhtemel (probable) Meniere grubunu ve 8 hasta da olası (possible) Meniere grubunu oluşturmuştur. Tek taraflı mutlak ve muhtemel Meniere hastalarının asemptomatik diğer kulakları ayrı iki grup (15 ve 4'er kulak) halinde incelenmiştir. Bu gruplara ilaveten baş dönmesi ve işitme kaybı olmayan ve saf ses odyometride tüm frekanslarda 20 dB ve daha iyi eşiklere sahip 12 gönüllüden kontrol grubu oluşturulmuştur. Odyometrik incelemede 0.5, 1, 2 ve 4 kHz'te (3kHz'te test yapılmamışsa) saf ses ortalaması ve işitme kaybı konfigürasyonu dikkate alınmıştır. İşitme kaybı konfigürasyonunu tayin etmek üzere 0.250, 0.5 ve 1 kHz'deki saf ses ortalaması 1, 2, 3 veya 4

Şekil 1. TM ECoHGtrode tip elektrod.**Tablo 1.** TM ECoG testinin uyarı ve kayıt parametreleri

Kayıt tipi	TM ECoHGtrode tip elektrod (Biologic Co., IL, A.B.D.) ile timpanik membrandan kayıt (Şekil 1)
Kayıt elektrodu	Pozitif ve kulak zarına temas halinde
Toprak elektrodu	Alında orta hatta
Referans elektrod	Negatif ve aynı taraf mastoid cildi üzerinde
Uyarı tipi	Alternan, negatif ve pozitif polariteli klik uyarılar
Uyarı şiddeti	ER-3A insert earphone (Etymotic Research Co., IL, A.B.D.) ile 80-100 dB nHL.
Toplam uyarı sayısı	512
Uyarı hızı	9.7-11.9/sn
Bandpass filtre	10-3000 Hz
Amplifikasyon	10 ⁵
Zaman ölçeği	5 ms

kHz'deki ortalamadan çıkarılmıştır. Buna göre negatif değerler çıkan tip işitme kaybını, pozitif değerler inen tip işitme kaybını işaret etmektedir. Her bir grupta hastanın başvurusu anında, uyarılmış potansiyeller testi için dizayn edilmiş akustik ve elektriksel olarak yalıtılmış özel bir odada Smart EP-OAE marka kombine İşitsel Uyarılmış Potansiyeller-Distortion Product Otoakustik Emisyon cihazıyla (IHS Co., FL, A.B.D.) yapılmış olan ECoG testine ait uyarı ve kayıt parametreleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

ECoG testinde incelenen kriterler, alternan polariteli uyarılarla elde edilen traselerde SP amplitüdünün AP amplitüdüne olan oranı (SP/AP oranı) ile pozitif ve negatif polariteli klik uyarılarla elde edilen AP'ler arasındaki latans farkıdır. SP/AP oranı bazen direk alternan polariteli klik uyarılarla elde edilirken bazen de pozitif ve negatif klik uyarılarla elde edilen traselerin toplanmasıyla elde edilmiştir (Şekil 2). Çalışmaya dahil edilen hastaların ECoG kayıtlarının güvenilir ve tekrarlanabilir olmasına dikkat edilmiştir.

Karşılaştırmalar ve İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizde SPSS 10.0 yazılımı (SPSS Co. IL, A.B.D.) kullanılmıştır. Karşılaştırmalar iki şekilde yapılmıştır. Birinci metodda her bir gruptaki SP/AP oranı ve AP'ler arasındaki latans farkı, ikili olarak eşleştirilen gruplar arasında Independent samples t ve Mann-Whitney U testleri ile kantitatif olarak karşılaştırılmıştır. Diğer metodda kontrol grubunun SP/AP oranı ve latans farkının ± 2 standart deviasyonu hesaplanarak diğer gruplardaki patolojik SP/AP oranı ve patolojik latans farkı görülme yüzdeleri elde edilmiştir. SP/AP oranı ve/veya latans farkı için belirlenen kritik değerden daha yüksek olan değerler patolojik ECoG kaydı olarak kabul edilmiştir ve gruplar bu yönden ki-kare testi ile karşılaştırılmıştır.

Şekil 2. Alternan klik ile elde edilmiş bir trasede (trase 2) SP ve AP işaretlemeleri görülmektedir (SP/AP oranı 0.18). Trase 3 ve 4 sırasıyla pozitif ve negatif klik uyarılarla elde edilmiştir. Bu iki trasenin toplanmasıyla CM'ler iptal edilmiş ve cevap alternan bir uyarılarla elde edilmiş traseye dönüştürülmüştür (trase 2). Doğrudan alternan uyarı ile elde edilen trase 1 ile negatif ve pozitif klik uyarılara cevapların toplanmasıyla elde edilen trase 2 arasındaki uyum dikkat çekicidir.

Tablo 2. Grupların biyografik ve hastalığa ait özellikleri

Gruplar	Yaş	Erkek	Kadın	Sağ	Sol	Bl.	Vertigo süresi (ay)	İşitme kaybı süresi (ay)	Tinnitus süresi (ay)	Vertigo sıklığı (6 ayda)	SSO (dB HL)	İKK
Kontrol grubu	21±0.4	12	-	12	12	-	-	-	-	-	14±3	-
Mutlak Meniere grubu	40±10	20	11	7	10	14	52±46	52±50	72±44	4	39±16	3±13
Muhtemel Meniere grubu	51±11	-	5	2	2	1	25±52	32±18	42±42	1	22±12	4±13
Olası Meniere grubu	44±10	2	6	-	-	-	30±19	-	30±26	1.5	13±4	0.7±6

SSO:0.5, 1, 2 ve 3 (4) kHz'deki saf ses ortalaması.

İKK:İşitme kaybı konfigürasyonu.

Bulgular

Grupların genel karakteristikleri Tablo 2'de sunulmuştur. Dikkati çeken husus mutlak Meniere grubundaki olguların, Meniere olma ihtimali daha az olan diğer iki gruba göre daha uzun süredir vertigo, işitme kaybı ve tinnitus şikayetlerinin olmasıdır. Ayrıca mutlak Meniere grubunun saf ses ortalaması muhtemel Meniere grubundakinden daha yüksektir. İşitme kaybının ortalama konfigürasyonu 14 olguda çıkan tip, 7 olguda düz ve 24 olguda inen tip olarak değerlendirilmiştir.

Grupların SP/AP oranları incelendiğinde en düşük ortalama 0.22±0.05 ile kontrol grubunda elde edilmiştir. Bu grupta latans farkı 0.24±0.07 olarak bulunmuştur. Grupların latans farkı yönünden karşılaştırılmasında hiç bir grup arasında anlamlı fark bulunmazken, SP/AP yönünden sadece kontrol ve mutlak Meniere grupları arasında anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 3). Şekil 3'te sol kulağında 53 dB işitme kaybı olan ve o tarafı mutlak Meniere olarak tanımlanan bir hastanın ECoG traseleri görülmektedir. Trase 4, doğrudan alternan klik ile elde edilmiştir (SP/AP oranı 0.58). Trase 1 ise trase 2 (negatif klik) ile trase 3'ün (pozitif klik) toplanması ile elde edilmiştir. Trase 1 ve 4'ün uyumu dikkat çekicidir. Şekil 4'te epizodik vertigosu ve sol kulağındaki 61 dB işitme kaybı itibarıyla mutlak Meniere olarak tanımlanan bir hastanın ECoG kaydı bulguları vardır. Trase 2'de sol kulağındaki SP/AP oranı 0.60 olarak bulunmuştur. Asemptomatik sağ kulakta bu oran 0.38 olup normalin üzerindedir (trase 1).

Tablo 3. Gruplarda elde edilen SP/AP oranı ve latans farkı değerleri.

Gruplar	n*	SP/AP oranı (Ort.±SD)	Latans farkı (Ort.±SD)
Kontrol grubu	24	0.22±0.05	0.24±0.07
Mutlak Meniere grubu	45	0.34±0.16	0.19±0.13
Muhtemel Meniere grubu	6	0.27±0.12	0.19±0.24
Olası Meniere grubu	14	0.28±0.15	0.22±0.12
Asemptomatik kulak (mutlak Meniere grubu)	15	0.32±0.23	0.19±0.11
Asemptomatik kulak (muhtemel Meniere grubu)	4	0.26±0.21	0.21±0.11
Karşılaştırmalar			
P1-2		0.001	0.092
P1-3		0.210	0.337
P1-4		0.494	0.568
P1-5		0.151	0.243
P1-6		0.551	0.815
P2-3		0.219	0.397
P2-4		0.187	0.429
P2-5		0.403	0.626
P3-4		0.837	0.500
P3-6		0.669	0.406

*: İncelenen kulak sayısı

Gruplarda patolojik SP/AP oranının görülme yüzdesi, patolojik latans farkı ve neticede patolojik ECoG bulgusu yüzdeleri açısından yapılan incelemede, kontrol grubunda elde edilen değerler referans olarak alınmıştır. Buna göre üst değer olarak SP/AP oranı için 0.32, latans farkı için 0.38 alındığında, ECoG anormalliği %53, %67 ve %57 ile mutlak Meniere, muhtemel Meniere ve olası Meniere gruplarında elde edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tartışma

Çalışmada hasta grubumuzdan elde ettiğimiz verileri değerlendirebilmek için 12 gönüllünün 24 kulağında TM ECoG testi yapılarak normatif data elde edilmiştir. Literatürde TM ECoG testine ait normatif data kısıtlıdır (Tablo 7) (11-16). Tabloda, çalışmacıların elde ettikleri normatif değerlerin birbirinden büyük farklılık göstermesi dikkat çekicidir. Bu çalışmada SP/AP oranının üst sınırı %95'lik güvenilirlik oranı ile 0.32 olarak belirlenmiştir.

Çalışmada SP/AP oranının rakamsal karşılaştırmasında, en düşük değerler kontrol grubunda, en yüksek değerler ise mutlak Meniere grubunda elde edilmiş ve her iki grup arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Buna karşın, latans farkı kriteri yönünden yapılan karşılaştırmada anlamlı fark elde edilememiştir. Asemptomatik kulaklarda elde edilen değerler, kontrol grubunda elde edilen değerlerden anlamlı derecede farklılık göstermemiştir. Bununla beraber, grupları, patolojik ECoG bulgularının görülme yüzdesi açısından karşılaştırdığımızda; mutlak, muhtemel ve olası Meniere gruplarından, aralarında anlamlı fark olmaksızın %53 ile %67 arasında değişen yüzdelerde anormal SP/AP oranları elde edilmiştir.

Hastalığın gizli veya subklinik bilateralliğini incelemeye yönelik olarak tek taraflı mutlak ve muhtemel Meniere hastalarının asemptomatik karşı kulakları da çalışmaya dahil edilmiş ve sırasıyla bu grupların %33 ve %25'inde anormal yükseklikte SP/AP oranı görülmüştür. Ancak bunlardan sadece asemptomatik mutlak Meniere grubu, kontrol grubu ile anlamlı farklılık göstermiştir. Hastalığın bilateral görülme insidansı aslında saf ses odyometri ve kalorik testlerle yapılmış serilerde dahi tartışmalıdır (17). Çalışmanın bu kısmı, konuyu biraz daha speküle ederek asemptomatik kulaklardaki gizli tutulumu incelemeyi amaçlamıştır. Literatürde asemptomatik kulakları ECoG ile inceleyen az sayıda çalışma mevcuttur. Bunlardan Oysu ve ark. (1999) ekstratimpanik teknik ile kontralateral sağlam kulakların %63 gibi yüksek bir oranında patolojik SP/AP oranı elde etmişlerdir

Şekil 3. Mutlak Meniere olarak tanımlanan bir kulakta ECoG bulguları.

Şekil 4. Bir kulağı mutlak Meniere diğer kulağı asemptomatik olan bir hastada alternan klik ile elde edilmiş ECoG bulguları.

Mutlak Meniere grubu, SP/AP oranı, latans farkı ortalamaları ve patoloji yüzdesi yönünden evrelere göre incelenmiştir. Evreler arasında SP/AP oranı ve latans farkı açısından yapılan karşılaştırmada sadece evre 2 ile evre 3 arasında SP/AP oranı açısından anlamlı fark bulunmuştur ($p=0.013$) (Tablo 5).

İşitme kaybı konfigürasyonu ile patolojik SP/AP oranı, latans farkı ve patolojik ECoG yüzdesi arasındaki ilişkinin incelemesinde birbirine yakın patolojik ECoG yüzdeleri elde edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 4. Gruplardaki normal ve patolojik ECoG bulgusu görülme yüzdesi.

Gruplar	n	SP/AP oranı n (%)		Latans farkı n (%)		ECoG n (%)	
		Normal	Patolojik	Normal	Patolojik	Normal	Patolojik
Kontrol grubu	24	24	-	24	-	24	-
Mutlak Meniere grubu	45	21 (47%)	24 (%53)	42 (%93)	3 (%7)	21 (%47)	24 (%53)
Muhtemel Meniere grubu	6	2 (%33)	4 (%67)	5 (%83)	1 (%17)	2 (%33)	4 (%67)
Olası Meniere grubu	14	8 (%43)	6 (%57)	14 (%100)	-	6(%43)	8(%57)
Asemptomatik kulak (mutlak Meniere grubu)	15	5 (%67)	10 (%33)	15 (%100)	-	5 (%67)	10 (%33)
Asemptomatik kulak (muhtemel Meniere grubu)	4	3 (%75)	1 (%25)	4 (%100)	-	3 (%75)	1 (%25)
Karşılaştırmalar							
P1-2		<0.001		0.547		<0.001	
P1-3		<0.001		0.200		<0.001	
P1-4		<0.001		-		<0.001	
P1-5		<0.005		-		0.005	
P1-6		0.143		-		0.143	
P2-3		0.678		0.404		0.678	
P2-4		0.552		1		0.552	
P2-5		0.238		0.566		0.238	
P3-4		0.628		0.300		0.628	
P3-6		0.524		1		0.524	

Tablo 5. Mutlak Meniere grubunun evrelemesi ile ECoG bulguları arasındaki ilişki

Evreler (n)	SP/AP oranı (Ort.±SD)	Latans farkı (Ort.±SD)	Patolojik SP/AP oranı (%)	Patolojik latans farkı (%)	Patolojik ECoG (%)
Evre 1 (11)	0.32±0.15	0.17±0.11	%54	%9	%54
Evre 2 (15)	0.27±0.12	0.18±0.12	%27	%7	%27
Evre 3 (17)	0.42±0.16	0.21±0.15	%77	%6	%77
Evre 4 (2)	0.43±0.26	0.13*	%50	-	%50

*.1 olgu olduğundan SD hesaplanmamıştır.

(18). Conlon ve ark.nın (1999) transtimpanik teknik ile 1 kHz.deki SP amplitüdünü kaydettikleri çalışmada, asemptomatik kulakların yaklaşık %10'unda, kontrol grubunun ise sadece %2'sinde artmış SP amplitüdüne rastlanmıştır (19). Çalışmamızda bulunan %35'lik orana yakın bir oran, Moffat ve ark. nın (1992) 40 hastada transtimpanik teknik ile SP/AP oranını değerlendirdikleri çalışmada da elde edilmiştir. Bahsedilen çalışmada,

hastaların %35'inde SP/AP oranı %30'un üzerinde bulunarak hidropsun aslında bu hastalarda bilateral olduğu ileri sürülmüştür (20). Bizim çalışmamız dahil tüm bu çalışmalarda asemptomatik kulaklarda testin bu yüzdelerde anormal sonuç vermesi hastalığın subklinik bilateralliğinin bir işareti olabileceği gibi, testin yanlış pozitif sonucunun da bir göstergesi olabilir. Ancak kontrol grubumuzda hiç bir olguda patolojik sonuç elde edilmemesi yanlış

Tablo 6. Mutlak Meniere grubunda işitme kaybı konfigürasyonu ile patolojik ECoG bulguları arasındaki ilişki

İşitme kaybının konfigürasyonu (n)	Patolojik SP/AP oranı (%)	Patolojik latans farkı (%)	Patolojik ECoG (%)
Çıkan tip (14)	%43	-	%43
Düz tip (7)	%57	-	%57
İnen tip (24)	%58	%3	%58

pozitiflik ihtimalini zayıflatmaktadır. Bu asemptomatik ancak yüksek SP/AP oranı gösteren kulakların uzun dönem takibi, testin yanlış pozitifliği, hastalığın gizli bilateralliği ve dolayısıyla etiyojide belki de sistemik sebeplerin rolü konusunda bilgi verebilecektir.

Dikkat çeken diğer bir bulgu, latans farkı kriterinin hiç bir zaman yüksek SP/AP oranından bağımsız bir şekilde anormallik göstermemesi ve dolayısıyla düşük sensitivitesi olmuştur. Bu nedenle sadece SP/AP oranına bakarak mutlak Meniere grubunda bulduğumuz testin %53'lük sensitivite oranını, latans farkı kriterini inceleyerek artıramadık. Fiziopatolojik olarak da negatif ve pozitif klik uyarılarla elde edilen AP'lerin latans farkının,

SP amplitüdünde AP'ye göre göreceli olarak artış göstermeden anormallik göstermesi mümkün görülmemektedir. Çünkü SP'nin amplitüdünde artışa neden olarak baziler membranın skala timpaniye doğru distorsiyon yapması ve onun skala mediaya doğru simetrik vibratuar hareket paternini bozması gösterilmektedir (4). Bu distorsiyon olmaksızın baziler membranın negatif ve pozitif kliklerle farklı hızda yanıt vermesi, dolayısıyla AP'ler arasında anormal uzunlukta latans farkı olması mümkün görülmemektedir.

Çalışmada mutlak Meniere grubunda elde ettiğimiz %50'nin üzerindeki sensitivite değeri, Levine ve ark.nın (1998) çalışmasında klasik 4 semptomun olduğu hasta popülasyonunda elde ettiği %28'lik değere göre oldukça yüksektir. Levine ve ark.nın (1998) çalışmasında semptomatik ve bir tür kontrol grubu olarak kabul edilen asemptomatik kulaklarda SP/AP oranı sırasıyla 0.33 ve 0.25 olarak bulunmuştu. Latans farkı ise 0.19 ve 0.15 idi (12). Buna karşın Pou ve ark.nın (1996) 100 Meniere hastasında yaptıkları çalışmada elde ettikleri %57'lik sensitivite değeri çalışmamızda bulunan değere oldukça yakındır. Aynı çalışmada yanlış pozitiflik %10 oranında bulunmuştur (21).

Bu çalışmada elde edilen bulguların, teknikte kullanılan elektrod açısından farklı ancak

Tablo 7. Literatürde kontrol grubuna ait SP/AP oranı ve AP latans farkı bilgileri

Yazarlar	Uyarı şiddeti, rate ve toplam uyarı	Kayıt filtresi	SP/AP oranı (Ort.±SD)	Latans farkı (Ort.±SD)
Levine ve ark. (11)	88 dB nHL 13/sn 1000	3-3000 Hz	0.31±0.11	0.12±0.06
Levine ve ark. (12) *	-	3-3000 Hz	0.25±0.09	0.15±0.13
Margolis ve ark. (13)	88 dB nHL 13/sn 1000	3-3000 Hz	0.26±0.09	0.15±0.13
Roland ve ark. (14)	95 dB nHL 9.7 500	5-1500	0.37	-
Gamble ve ark. (15)	95 dB nHL	5-1500 Hz	0.19±0.004	-
Adamonis ve ark. (16)	90 dB nHL 8.3 /sn 2000	20-1500 Hz	0.30	0.13-0.15±0.15-0.18

*:Çalışmadaki değerler, tek taraflı Meniere olgularının sağlam kulaklarından elde edilmiştir.

Tablo 8. Literatürde ET-ECOG ile ilgili çalışmaların karşılaştırmalı analizi

Yazar	Kayıt tekniği	Hasta ve kontrol grubu sayısı	Kriter	Sensitivite (%)
Oysu ve ark. (17)	Ekstratimpanik-silver ball elektrod	22 ve 15	SP/AP:0.26	%81
Pou ve ark. (20)	Teflon kaplamalı silver elektrod	100 ve 53	SP/AP:0.35	%57
Ferraro ve ark. (21)	Ekstratimpanik-Silver ball elektrod	4*	SP/AP:0.50	%100
Koyuncu ve ark.(22)	Ekstratimpanik-silver ball elektrod	19** 21***	SP/AP:0.40	%42** %5***
Pappas ve ark. (23)	Gold tiptrode elektrod	252 ve 20	SP/AP:0.50	Mutlak:%74 Muhtemel:%64 Olası:%50

*: Klasik Meniere semptomatolojisi olan hasta sayısı.

** :Çalışmada klasik Meniere semptomatolojisinin olduğu hasta grubu olarak tanımlanmıştır.

***:Klinik olarak Meniere hastalığı olma ihtimali zayıf olarak tanımlanmıştır.

transtimpanik tekniğe göre daha yakın olan ekstratimpanik ECOG çalışma sonuçları ile karşılaştırılmasının daha doğru olacağını düşündük ve bu karşılaştırmalı analizi Tablo 8'de sunduk (17, 20-23). Tabloda görüleceği üzere, SP/AP oranı 0.26 ile 0.50 arasında değişmektedir. Testin sensitivitesi ise bir istisnai değer dışında %40 ile %80 arasındadır. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar da bu limitler içindedir.

Hastalığın evrelemesi ile ECOG bulguları arasındaki ilişki tartışmalıdır. Bu çalışmada kullanılan evreleme sistemi işitme kaybının derecesine dayanmaktadır ki gerçekte hastalığın ilerlemesi işitme kaybının artması anlamına gelmektedir. Eggermont'un (1979) çalışmasına dayanan, artmış SP amplitüdünün işitme kaybının 50 dB geçmediği durumlarda görülebileceği bilgisi, ileri evrelerde patolojik SP/AP oranına daha az rastlanması gerektiği anlamına gelmektedir (25). Bu iddianın dayandığı temel, ileri evrelerde görülen saçlı hücre kaybına bağlı olarak SP'nin elde edilemeyeceğidir ki kanımızca belli bir işitme kaybı derecesinin üstünde bu doğru olabilir. Bu çalışmada 0.5-4 kHz arasındaki işitme eşikliği ortalaması 26 ile 40 dB arasında olan 15 hastanın %27'sinde patolojik ECOG bulgusu görülürken, işitme seviyesi 40 ile 70 dB arasında olan 17 hastanın %57'sinde artmış SP/AP oranı elde edilmiştir. Bu sonuç, hastalığın ileri evresinde artmış SP/AP oranı görme ihtimali-

nin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak evre 3'te görülen bu yüksek oranın, yine bu evrede inen tip işitme kaybı gösteren 12 hastanın 9'unun (%75) patolojik SP/AP oranına bağlı olduğunu düşünüyoruz. Kontrol grubu hariç tüm olgular gözönüne alındığında, ECOG sensitivitesinin inen tip ve düz işitme kaybı eğrisi olan hastalarda, çıkan tip işitme kaybına oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Aslında beklenenin aksine, inen tip işitme kaybı gösteren hastaların, diğer işitme kaybı konfigürasyonu (düz tip işitme eğrisi ve Meniere hastalığı için klasik çıkan tip işitme kaybı) gösteren hastalara oranla daha yüksek oranda patolojik ECOG sonucu vermeleri şaşırtıcı olmamalıdır. Çünkü 2 kHz.lik ton uyarıya cevap olarak elde edilen negatif SP amplitüdü ile 4-8 kHz deki işitme eşikleri ve 1-2 kHz'deki işitme eşikleri arasında korelasyon olmadığını ifade eden Dauman ve ark.nın (1986) yanısıra, SP amplitüdünün alçak değil de yüksek frekanstaki işitme seviyesi ile alakalı olduğunu ileri süren çalışmalar da vardır (26-28). Çalışmamızda ayrı ayrı sadece mutlak Meniere grubu ve kontrol grubu hariç tüm olguları dahil ederek yaptığımız incelemede, saf ses ortalaması ile SP/AP oranı arasında sırasıyla r değeri 0.330 ve 0.307 seviyesinde olan pozitif bir korelasyon dikkati çekmiştir (p değerleri 0.027 ve 0.003). Bu bulgulara karşın Levine ve ark. (1998) patolojik ECOG bulgusu ile evreler arasında bir

ilişki bulamazken, Pappas ve ark. (2000) ekstratimpanik teknikle yaptığı ECoG çalışmasında ileri evrelere doğru daha yüksek oranda ECoG anormalliği görüldüğünü bildirmiştir (12,24). Çalışmamızda ileri evrelerde SP/AP oranı daha yüksek olmaya eğilim göstermiş, ancak patolojik ECoG yüzdesi açısından anlamlı fark sadece mutlak ve muhtemel Meniere grupları arasındaki karşılaştırmada elde edilmiştir.

Sonuçlar

1-Çalışmada TM ECoG testi ile klasik Meniere semptomatolojisi gösteren hastaların ancak %53'ünde anormal ECoG bulgusu elde edilmiştir. Rakamsal yönden yapılan karşılaştırmada sadece mutlak Meniere grubu kontrol grubundan anlamlı olarak farklılık gösterirken, patolojik ECoG bulgusu görülme yüzdesi açısından mutlak, muhtemel ve olası Meniere gruplarının üçü de kontrol grubundan farklılık göstermiştir.

2-Parametre olarak latans farkının eklenmesi testin sensitivitesini artırmamıştır.

3-Asemptomatik kulakların 1/3 veya 1/4'ün de elde edilen anormal sonuçlar, testin yanlış pozitifliğinin veya hastalığın gizli bilateralliğinin göstergesi olabilir.

KAYNAKLAR

1. Ruben RJ, Walker AE. The VIII th nerve action potentials in Meniere's disease. *Laryngoscope* 1963; 73:1456-64.
2. Laureano AN, McGrady MD, Campbell KC. Comparison of tympanic membrane-recorded electrocochleography and the auditory brainstem response in threshold determination. *Am J Otol* 1995; 16:209-15.
3. Kirazlı T, İber M, Bilgen V, Uluöz U. Simultan elektrokokleografi ve beyinsapı odyometrisi uygulamaları. *K.B.B. ve Baş Boyun Cerrahisi* 1999;7(1):30-3.
4. Morrison A, Moffat DA, O'Connor AF. Clinical usefulness of electrocochleography in Meniere's disease:an analysis of dehydrating agents. *Otolaryngol Clin North Am* 1980;13:703-21.
5. Akyol MU, Koç C, Dağlı Ş, Ensari S, Özdem C. Transtimpanik elektrokokleografi. *KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi* 1993;1(2):101-2.
6. Eggermont JJ, Odenthal DW. Methods in electrocochleography. *Acta Otolaryngol Suppl* 1974;316:17-24.
7. Coats AC. The summing potential and Meniere's disease. I.Summing potential amplitude in Meniere's and non-Meniere's ears. *Arch Otolaryngol* 1981;107:199-208.
8. Ferraro J, Best LG, Arenberg IK. The use of electrocochleography in the diagnosis of endolymphatic hydrops. *Otolaryngol Clin North Am* 1983;16:69-82.
9. Yoshie N. Diagnostic significance of electrocochleography in clinical audiometry. *Audiology* 1973;12 : 504-39.
10. Committee of hearing and equilibrium. Committee of hearing and equilibrium guidelines for the diagnosis and evaluation of therapy in Meniere's disease. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113:181-5.
11. Levine S, Margolis RH, Fournier EM, Winzenburg SM. Tympanic electrocochleography for evaluation of endolymphatic hydrops. *Laryngoscope* 1992;102 : 614-22.
12. Levine S, Margolis HR, Daly AK. Use of electrocochleography in the diagnosis of Meniere's disease. *Laryngoscope* 1998;108: 993-1000.
13. Margolis RH, Rieks D, Fournier EM, Levine S. Tympanic electrocochleography for diagnosis of Meniere's disease. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;121: 44-55.
14. Roland PS, Yellin MW, Meyerhoff WL, Frank T. Simultaneous comparison between transtympanic and extratympanic electrocochleography. *Am J Otol* 1995;16:444-50.
15. Gamble BA, Meyerhoff WL, Shoup AG, Schwade ND. Salt-load electrocochleography. *Am J Otol* 1999;20:335-30.
16. Adamonis J, Stanton SG, Cashman MZ, Mattan K, Nedzelski JM, Chen JM. Electrocochleography and gentamicin therapy for Meniere's disease :a preliminary report. *Am J Otol* 2000;21:534-42.
17. Paparella MM, Griebie MS. Bilaterality of Meniere's disease. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1984;97:233-7.
18. Oysu Ç, Başerer N, Veyseller B. Meniere Hastalığında ekstratimpanik elektrokokleografinin tanı değeri. *Kulak Burun Boğaz İhtisas Dergisi* 1999;6(1):76-81.
19. Conlon BJ, Gibson WPR. Meniere's disease: the incidence of hydrops in the contralateral asymptomatic ear. *Laryngoscope* 1999;109:1800-2.
20. Moffat DA, Baguley DM, Harries MLL, Atlas M, Lynch CA. Bilateral electrocochleographic findings in unilateral Meniere's disease. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992;107:370-3.
21. Pou AM, Hirsch BE, Durrant JD, Gold SR, Kamerer DB. The efficacy of tympanic electrocochleography in the diagnosis of endolymphatic hydrops. *Am J Otol* 1996;17: 607-11.
22. Ferraro J, Arenberg IK, Hassanein R. Electrocochleography and symptoms of inner ear dysfunction. *Arch Otolaryngol* 1985;111: 71-4.
23. Koyuncu M, Mason SM, Saunders MW. Electrocochleography in endolymphatic hydrops using tone-pip and click stimuli. *Clin Otolaryngol* 1994;19:73-8.
24. Pappas GD, Carmichael L. Extratympanic electrocochleography : Diagnostic and predictive value. *Am J Otol* 2000;21: 81-87.

25. Eggermont JJ. Summating potentials in Meniere's disease. ORL 1979;222:63-75.
26. Dauman R, Aran JM, Portmann M. Summating potential and water balance in Meniere's disease. Ann Otol Rhinol Laryngol 1986;95:389-95.
27. Asai H, Mori H. Change in the summating potential and action potential during the fluctuation of hearing in Meniere's disease. Scand Audiol 1989;18:13-7.
28. Mori N, Asai H, Sakagami M. The role of summating potential in the diagnosis and management of Meniere's disease. Acta Otolaryngol (Stockh) 1993;501:51-3.

Geliş Tarihi: 18.12.2002

Yazışma Adresi: Dr.Bülent SATAR
GATA KBB AD
06018, Etilik, ANKARA
bsatar@ixir.com

**Bu çalışma, 15-18 Eylül 2002 tarihinde Ürgüp'te gerçekleştirilen Kapadokya Vertigo Simpozyumunda poster olarak sunulmuştur.*