

MENIERE HASTALIĞININ AYIRICI TANISINDA FREKANS ÖZGÜ İŞİTSEL UYARILMIŞ POTANSİYELLERİNİN KULLANILMASI(*)

THE USE OF FREQUENCY-SPECIFIC AUDITORY BRAINSTEM RESPONSES IN
DIAGNOSING MENIERE'S DISEASE

Dr. Bülent ŞERBETÇİOĞLU(**), Dr. David J. PARKER (***)

ÖZET: Bu çalışmada Meniere hastaları ve normal işitenlerde koklear dalga parametrelerin (koklear dalga hızı ve latans farkı ortalaması) belirlemeye ve karşılaştırmaya yönelik olarak planlanmıştır. Meniere hastalığının tanınması amacıyla bir hipotez geliştirilmiştir. Bu hipoteze göre, endolenfatik hidropsu olduğu düşünülen kokleardaki dalga ölçümlerinin normal işitenlerdeki ölçümlerden farklılık göstereceği düşünülmektedir. Çalışmanın ilk bölümünde, kontrol grubu olarak yirmi üç normal işiten üzerinde testler uygulandı. Koklear dalga hızı ölçümleri için highpass maske gürültüsü eşliğinde klikle uyarılmış beyin sapı potansiyelleri kullanıldı. Koklear dalga ölçümlerinin literatürde daha önce saptanmış ölçümlerle uyumlu olduğu belirlendi. Çalışmanın ikinci bölümünde, Meniere hastalığı tanısı almış yirmi bir hastada aynı teknik kullanılarak koklear dalga hızı ölçümleri sürdürüldü. Meniere hastalarındaki ölçümlerle normal işitenler grubunun sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Sonuç olarak, Meniere hastalarının koklear dalga hızı ölçümlerinin sadece en yüksek frekans bandında (3464 Hz) normallerdeki değerlerden farklılık gösterdiği ve daha yüksek olduğu belirlendi.

Anahtar Sözcükler: Meniere Hastalığı, türetilmiş beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyeller, koklear dalga hızı

SUMMARY: This study was designed to estimate and compare the cochlear travelling wave measures (cochlear travelling wave velocity and averaged latency differences) in patients with Meniere's disease and subjects with normal hearing. A tentative hypothesis was constructed for diagnosis of Meniere's disease and subjects with normal hearing. A tentative hypothesis was constructed for diagnosis of Meniere's disease. The constructed hypothesis was that the endolymphatic hydrops has an effect on cochlear travelling wave measures. Thus, the traveling wave measures could be utilized to differentiate patients with Meniere's disease from subjects with normal hearing. In the first stage of the study, subjects with normal hearing were tested as a control group. For estimations of cochlear travelling wave measures, clicks in highpass masking were used. These measures established the data collected from the normally hearing group which were correlated well with those of previous studies. In the second stage of the study, twenty-one patients with Meniere's disease were tested using the same technique. Mean travelling wave velocity estimates obtained from both groups were compared. The travelling wave measures from patients were significantly different to those obtained from normals at the highest frequency tested (i.e. 3464 Hz).

Key Words: Meniere's disease, the derived auditory brainstem responses, cochlear travelling wave velocity.

GİRİŞ

Tanı amaçlı olarak Meniere hastalarında kaydedilen ve klik uyararla beliren beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyel (BİUP) yanıtları, istatistiksel anlamda normallerden farklı olmayan sonuçlar verebilmektedir(3).

1. Klik uyararı geniş bir basiler membran bölümünde etkili olmakta ve özellikle kokleanın en duyarlı bölümü olan 2 ila 4 kHz bandının yanıtlarını yansıtmaktadır (2).

2. Meniere hastalığındaki işitme kaybı (özellikle erken dönemlerde) düşük frekansları tutmakta ve 2 kHz'de en iyi düzeyde gözlenmektedir (çadır tipi odyogram).

Anlık bir uyararı olan klik, geniş bir basiler membran bölümünü adeta eşzamanlı olarak uyararak, tekrarlanabilir ve yüksek amplitüdü yanıtı oluşturmaktadır. Bu nedenle klik uyararı özellikle tanı amaçlı olarak kullanılan beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyellerin (BİUP) vazgeçilmez bir uyararı olmuştur. Ancak Meniere hastalığının tanınması için, salt klik kullanılarak elde edilen klasik BİUP yönteminin frekansa özgü bir yöntem olarak modifikasyonuna gerek olduğu kabul edilmektedir(1).

ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışma, endolenfatik hidropsun idiyopatik ve semptomatik formu olarak kabul edilen Meniere hastalığının tanınmasında kullanılacak objektif bir test yönteminin geliştirilmesi için planlanmıştır. Daha önceleri Meniere hastalarında belirlenen koklear dalga parametrelerinin normal işitenlerdeki değerlerden bir farklılık gösterdiği bildirilmişse de (3), bu farklılığın saptandığı frekans tartışma konusu olmuştur.

Belirtilen amaca ulaşmanın primer aşaması olarak bu çalışmada normal işitenlerle Meniere hastalarının koklear

(*) Bu çalışmanın bir özeti XXIII. Ulusal Otorinalarengoloji ve Baş-Boyun cerrahisi Kongresinde sunulmuştur. (30 Ekim-4 Ekim 1995, ANTALYA)

(Çalışma ilk yazarın İngiltere'nin Manchester Üniversitesinde tamamladığı doktora tezinin bir parçasıdır)

(**) Şimdiki görev yeri Dokuz Eylül Tıp Fakültesi K.B.B. A.B.D. İnciraltı-İZMİR

(***) Manchester Univ. - İNGİLTERE

dalga parametrelerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması planlanmıştır.

ENSTRÜMENTASYON

Uyarılma ve kayıt sistemi. Nicolet Pathfinder II

Uyaran ve şiddeti. 307 45 / 60 dB nHL şiddetlerinde rarefaksiyon klikleri.

Maskeleme. Genişbant gürültünün Kemo VHF/ 23 iki kanallı elektronik filtreden geçirilmesiyle elde edilen ipsilateral highpass maskeleme yöntemi (Maskenin kesim frekansları 5660 / 4240 / 2830 / 2120 / 1410 / 1060 / 710 / 530 Hz olarak ayarlanmıştır.)

Elektrod Yerleşimi. Pozitif elektrod ipsilateral mastoidde, negatif elektrod vertekste ve toprak elektrodu ise frontalde konumlandırılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hasta Grubu. İngiltere'nin Manchester Üniversitesi Hastanesinde K.B.B. Kliniğinde gerekli tüm testlerin uygulanması sonucunda literatürde kabul görmüş kriterlere göre tanısı konmuş 21 Meniere hastası (12 bayan, 9 erkek hasta). Hastaların yaşları 34 ile 66 yıl arasında değişmekte olup ortalama yaş 52 yıl olarak belirlendi.

Kontrol grubu. İşitmeleri normal olarak belirlenmiş 23 yetişkin gönüllü denek (18 bayan ve 5 erkek). Deneklerin yaşları 18 ile 34 yıl arasında olup yaş ortalaması 27 yıl idi.

Kayıtlama Yöntemi. Klik eşliğinde ipsilateral highpass maskeleme yöntemi ve türetilmiş BIUP elde edilmesi yöntemi örnek üzerinde açıklanacaktır. Örneğin, elektronik filtre önce 5660 ile 10.000 Hz, sonra da 2830 ile 10.000 Hz

arasındaki maske gürültüsünü klikle aynı anda kulağa verecek şekilde ayarlanmış olsun.

Bu uygulanan maskeleme yöntemi sayesinde, ilk kayıta 5660 Hz, ikincisinde ise 2830 HZ'den yukarı frekans bantlarından kaynaklanan işitsel sinir deşarjları desenkronize edilerek BIUP'den elimine edilmiş olur. Bu şekilde yaklaşık 50 ile 5660 Hz ve 50 ile 2830 Hz arası frekans yanıtlarını temsil edebilecek iki ayrı BIUP averajlanmış olur. 2830 Hz altındaki frekansların yanıtını kapsadığı tasarlanan BIUP, 5660 Hz altının yanıtlarının averajlanmasıyla oluşan ikinci BIUP'dan çıkarılırsa, sonuçta bu iki frekans aralığında belirmiş uyarılmış potansiyelleri yansıtacak 4 kHz merkezli türetilmiş BIUP ortaya çıkmıştır (4 kHz. 2830 ve 5660 Hz frekanslarının geometrik ortalamasıdır.) Daha önce kayıtlama şekli tanımlanan, 3 ve 4 kHz merkezli türetilmiş bantlardaki pik latansları (özellikle V. ve III. dalga pikleri) farklarının ($t_2 - t_1$) koklear dalganın 4 kHz karakteristik frekans noktasından 3 kHz noktasına ulaşması için gereken süre olarak kabul edilmiştir. Buna göre, bulunan tedğer ($t_2 - t_1$), test edilen kokleadaki basiler membran dalgalarını 4 kHz karakteristik frekansına uyan noktadan, 3 kHz noktasına ulaşması için geçen süre olarak alınmıştır.

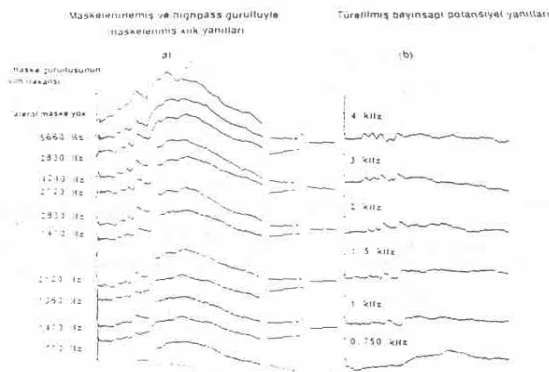
Böylece bulunan koklear dalga hız farkı ortalama-sında.

Hız = Uzaklık / Zaman olduğuna göre,

$$V_{1-2} = (d_2 - d_1) / (t_2 - t_1)$$

olarak uygulanmıştır. Bu formülde d_2 ve d_1 , basiler membranın, örneğin 3 ve 4 kHz karakteristik frekanslarına uyan koklea bölümleri arasındaki ortalama uzaklık olup Von Bekesy'nin kadavra çalışmaları (1) esas alınarak belirlenmiştir. Şekil 1 kayıtlama ve türetilmiş yanıtların elde edilmesini göstermektedir.

Yukarıda özetlendiği gibi, 3 ve 4 kHz karakteristik frekansları için belirlenen dalga hızları farkı bulunarak 3 ve 4 kHz frekanslarının geometrik ortalaması olan 3464 Hz frekansının temsil edecek dalga hızı elde edilmiş olur.



Şekil 1: Meniere hastası üzerinde, klik uyararı ve ipsilateral highpass maske gürültüsü ile beliren işitsel beyinsapı potansiyelleri (a), ve bunların birbirinden çıkarılmasıyla oluşan türevleri (b). Her bir türetilmiş kaydın üzerinde merkez frekansı gösterilmiştir.

İSTATİSTİKSEL YÖNTEM

Çalışma ve kontrol gruplarındaki deneklerin koklear dalga parametreleri (Koklear dalga hızı ve latans farkı ortalaması) altı merkez frekansta belirlendi (Tablo 1 ve 2). Koklear dalga parametreleri her bir denek üzerinde yapılan bir dizi kayıt sonucunda gerçekleştirildiği için çok sayıda İstatistiksel karşılaştırmanın yapılması gerektiği doğrudur. Çok sayıda karşılaştırma yapılması tip I istatistiksel hata oluşturma riski taşımaktadır. Bu cins bir hata, gerçekte İstatistiksel anlamlı farklılığın olmadığı bir durumda, anlamlı bir farklılığın bulunmasıdır. Bonferroni yaklaşımına göre, p sayısı (0.05) yapılacak karşılaştırma sayısına bölündüğünde, daha muhafazakar bir p sayısına ulaşılmıştır ($p>0.001$).

Tablo 1: Koklear latans farkı ortalamasının (msn) üç uyaran şiddetinde elde edilen grup ortalamaları

GRUP	Uyaran Şiddeti (dB nHL)	MERKEZ FREKANSI (Hz)					
		612	866	1224	1732	2449	3464
Normal	60	1.456	1.178	1.056	0.794	0.556	0.288
Meniere	60	-	-	-	-	-	-
Normal	45	1.397	1.056	1.068	0.720	0.570	0.250
Meniere	45	1.497	1.032	0.878	0.749	0.582	0.146
Normal	30	1.494	1.184	1.127	0.779	0.576	0.307
Meniere	30	1.343	0.988	0.895	0.562	0.545	0.113

Tablo 1: Koklear dalga hızı grup ortalamalarının (mm/ms) üç uyaran şiddetindeki değerleri

GRUP	Uyaran Şiddeti (dB nHL)	MERKEZ FREKANSI (Hz)					
		612	866	1224	1732	2449	3464
Normal	60	2.187	2.368	4.528	6.568	9.084	13.644
Meniere	60	-	-	-	-	-	-
Normal	45	2.405	2.564	4.427	5.402	8.380	14.059
Meniere	45	2.560	3.475	5.020	6.261	9.019	33.448
Normal	30	2.208	2.445	4.218	5.901	9.176	11.751
Meniere	30	2.818	3.541	5.496	7.320	12.793	36.211

BULGULAR

Çeşitli etkenlerin (cins, yaş, uyaran şiddeti ve highpass maske gürültüsü üst sınır kesim frekansı gibi) koklear dalga parametreleri üzerine etkisini değerlendirebilmek için, çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) olarak tanımla-

nabilen istatistiksel test yöntemi kullanılmıştır. Bu test yönteminden yararlanılarak iki gruba ilişkin veriler karşılaştırılmıştır.

Değişik frekanslardaki grup ortalamaları tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Tabloların incelenmesinden anlaşılacağı üzere, koklear dalga latans farkı ortalaması her iki grupta da merkez frekansı büyüdükçe küçülmektedir. Buna paralel olarak, merkez frekansının (merkez frekans, türetilmiş bant merkez frekanslarının geometrik ortalamasıdır) koklear dalga hızına olan etkisi anlamlı olarak bulunmuş ($p<0.001$) olup bu sonuç türetilmiş beyinsapı potansiyellerinin frekansa özgülüğünü yansıttığı kabul edilebilir. Uyaran şiddetinin koklear dalga parametreleri üzerine olan etkisi ayrıca linear regresyon analiziyle ölçüldüğünde, şiddetin koklear dalga parametreleri üzerine sistematik bir etkisinin bulunmadığı anlaşıldı. Korelasyon katsayısının sıfırdan farklılığı anlamlı derecedeydi.

Koklear dalga parametrelerine etkili olabilecek diğer etkenlerin varyans analizi kullanılarak değerlendirilmesinde bu etkenlerin istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmadığı anlaşıldı ($p>0.05$).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmanın ilk bölümünde normal işitenler grubu üzerinde elde edilen koklear dalga hızı ölçümlerinin literatürde daha önce belirlenmiş ölçümlerle uyumlu olduğu belirlendi (1,4).

Meniere hastalığı tanısı almış hastalar ve işitmesi normal grup üzerinde gerçekleştirilen türetilmiş BİUP kayıtlarından elde edilen koklear dalga parametre ortalamaları farkının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p>0.005$) anlaşılmıştır (tablo 1 ve 2), Ancak Meniere hastalarının sadece 3464 Hz'e karşılık gelen koklear dalga parametreleri normallerdeki değerlerden istatistiksel anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.001$). Kayıtları yapılan ve altı merkez frekansa karşılık gelen frekanstaki (3464 Hz) değerlerin anlamlı derecede yüksek bulunmasının nedeni anlaşılamamıştır.

Meniere hastalarının koklear dalga hızlarının normallerle karşılaştırıldığında, sadece yüksek frekansta daha yüksek olarak bulunması, bu tekniği ilk olarak uygulamış çalışmasını (1) sonuçları ile uyumludur. Thornton'unda test edilen en yüksek merkez frekansı olan 5680 Hz'deki koklear dalga hızı 52 mm/msn olarak bulunmuş iken, bizim çalışmamızda 3464 Hz'deki dalga hızı 33.448 mm/msn olarak saptanmıştır. Diğer bir deyişle, Meniere grubuna ait koklear dalga hızı belirtilen bu çalışmada sadece 5680 Hz frekansında normallerden anlamlı derecede yüksek bulunmasına karşın, bizim çalışmamızda ise bu farklılık sadece 3464 Hz frekansında sınırlıydı.

Sonucu özetlemek gerekirse, kullanılan türetilmiş beyin sapı potansiyellerinin kaydedilmesi yoluyla koklear

dalga hızlarının belirlenmesi yöntemi normal işitenler eve Meniere hastalar üzerinde başarıyla uygulanmıştır. Bu yöntemin frekansa özgü sonuçlar verdiği ve Meniere hastalarının normal işitenlerden ayrılmasında kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Yazışma Adresi: Dr. Bülent şERBETÇIOGLU
Dokuz Eylül Tıp Fakóltesi
K.B.B. A.B.D. İnciraltı-İZMİR

KAYNAKLAR

1. BEKESY, G.V. Hearing theories and complex sounds. Journal of the Acoustical Society of America, 35, 588-601, 1963.
2. SILMAN S., SILVERMAN CA: Auditory Diagnosis. Principles and Applications. Academic Press, Inc. 267, 1991.
3. THORNTON, A.R.D., FARRELL, G. ve HAACKE, N.P. A noninvasive, objective test of endolymphatic hydrops. Aęta Otolaryngologica (Stocaholm) Supplement 479, 35-43, 1991.
4. WRIGHT T. Dizziness. A Guide to Disorders of Balance. Croom Helm: 115, 1988.