

İnsanlarda Seks Faktörünün İşitme Fonksiyonuna Etkisinin Elektriksel Cevap Odyometresi (ERA) ile Araştırılması

Niyazi MUŞ
Mustafa KAMRAMANYOL
Ahmet DÜNDAR

INVESTIGATION OF SEX EFFECT ON HEARING
FUNCTION IN HUMAN BY USING ELECTRIC
RESPONSE AUDIOMETRY (ERA)

G.A.T.A. ve A.T.F. K.B.B. Anabilim Dalı

Geliş Tarihi : 26 Mart 1988

ÖZET

İşitme fonksiyonunun elektriksel potansiyeller halinde kaydının gerçekleştirilmesinden sonra, odyolojik bilimi büyük aşama kaydetmiştir. Bu fonksiyonun elektrofizyolojik eşiklerin ölçülmesi yoluyla değerlendirilmesi sonucu, objektif ve çok detaylı veriler ortaya konabilmektedir.,

İnsanlarda dişi seksin özellikle yüksek frekans sahalalarında erkeklerden daha iyi işitme fonksiyonuna sahip oldukları, klasik odyometri ve timpanometri ile, yüzeye! ve değişken veriler halinde de olsa saptanmış bir gerçektir.

Bu çalışmada işitme fonksiyonunu beyin sapı cevap odyometresi ile değerlendirerek seks faktörünün etkisini araştırdık. Sonuçta ses stimulusuna karşı oluşan santral odituar cevapların kadınlarda daha erken zamanda ortaya çıktığını, iki seks arasındaki farklılığın 12 yaştan sonra görmeye başladığını saptadık.

Anahtar Kelimeler: Odyometri, elektrikte! potansiyel dalgalar, işitme fonksiyonu.

T Kİ Tıp Bil Araş Dergisi C.7, S.1. 1969, 53-57

SUMMARY

Audiology has gained a great progress upon the realisation of recording the hearing function in form of electric potential waves. Now, it has become possible to obtain objective and very detailed data by measuring physiologic thresholds of that function.

It has been, even though as a firm of superficial and varying data, determined by the classical audiometry methods that females have at high frequencies a better hearing function than males.

In this study, the effect of sexual difference on the hearing function has been investigated by using brainstem electric response audiometry. We have found that the central auditory responses due to sound stimuli appear at earlier time in females and that the sexual difference is regressing after the age of 12.

Key Words: Odiometry, hearing function electric, potential waves.

T J Research Med Sci V.7, N.1, 1989, 53-57

GİRİŞ

Bir insanın çevresine olan sosyal uyumu için iletişim kabiliyetinin olması temel unsurdur. Bunlardan en önemlilerinden biri, isteklerini çevreye sözlü olarak ifade edebilmek ve çevreyi duyabilmektir. İnsanın bu temel iletişim yolunu kullanabilmesi için yeterli bir işitme fonksiyonuna sahip olması gerekir (8). Beynin işitme fonksiyonunu sağlayan bölümleri ile işitme organının gelişmesi, intrauterin hayatın henüz 6. haftasında başlamaktadır. Bu erken başlangıca rağmen gerek periferik end-organın ve gerekse santral işitme yollarının matürasyonunun tamamlanması doğumdan sonraki yıllara kalmaktadır (1,4,14). Yapılan nörohistolojik çalışmalar, özellikle işitmenin nöral yollarındaki matürasyonun hayatın oldukça geç dönemle-

rinde tamamlandığını göstermektedir (15). Bu olgunun fonksiyonel olarak belirlenmesi odyolojik muayene yöntemleri ile mümkündür. Klasik odyometrik yöntemlerle bu fonksiyonun değerlendirilmesi, özellikle bebek ve küçük çocuklarda kesin verilerle yapılamamaktadır. Ancak 1960'lı yıllardan sonra elektriksel cevap odyometresi (ERA-Electric Response Audiometry)'nin klinikte uygulama alanına girmesinden sonra, işitme fonksiyonunun objektif olarak ve kesin verilerle değerlendirilebilmesi imkanı elde edilmiştir (5).

İşitmenin fonksiyonel muayenesinde kullanılan elektriksel testler arasında, beyin sapı cevap odyometresi (BERA-Brainstem Electric Response Audiometry); gerek uygulama kolaylığı ve gerekse elde

edilen potansiyellerin jenerasyon sahalarının belirlenmiş olması, periferik ve santral işitme yollarını birarada değerlendirebilmesi açısından klinikte en fazla uygulama alanı bulan bir yöntemdir. Bu yöntemle insanlarda periferik odituar matürasyonun tamamlanma yaşı, yaklaşık olarak doğumdan sonraki birinci yılın sonu olarak saptanmıştır. Santral matürasyonun tamamlanması içinse daha uzun süre geçmesi gerekmektedir (4,10,14). Bu süre bizim laboratuvarımızda 5-10 yaşlar arasında bir zaman olarak belirlenmiştir (11).

İnsanlarda işitme fonksiyonunu hastalık ve anatomik nedenler dışında etkileyen tek faktör seks faktörüdür. Yapılan impedans davranış odyometrisi tetkikleri ile, kadının yüksek frekans alanlarında erkeklerden daha iyi duydukları anlaşılmıştır (6). Ancak bu testlerden elde edilen rakamsal veriler sağlıklı karşılaştırmaya yetmeyecek kadar değişken olduğundan, konuya ilişkin kesin kriterler elde edilememektedir. Beyin sapı uyarılmış işitme potansiyelleri (BAEP-Brainstem Auditory Evoked Potentials)'nin latans ve amplitüd değerleri, konuya daha kesin verilerle yaklaşılabildiğini sağlamaktadır.

Bu çalışmada seks faktörünün işitme potansiyellerini ne derecede ve hangi yaştan sonra etkilediğini BERA ile araştırarak, elde ettiğimiz sonuçları literatür ile karşılaştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma G.A.T.A. ve A.T.F. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı ERA Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Araştırmamızda yaşlan 5 ile 18 arasında değişen, 70'i kadın, 70'i erkek 140 olguya ait 280 kulak, BAEP'i kaydedilerek incelenmiştir. Olgularımızın seçiminde saf ses işitme düzeyleri, IAC AC-5 model saf ses odyometre cihazı ile araştır-

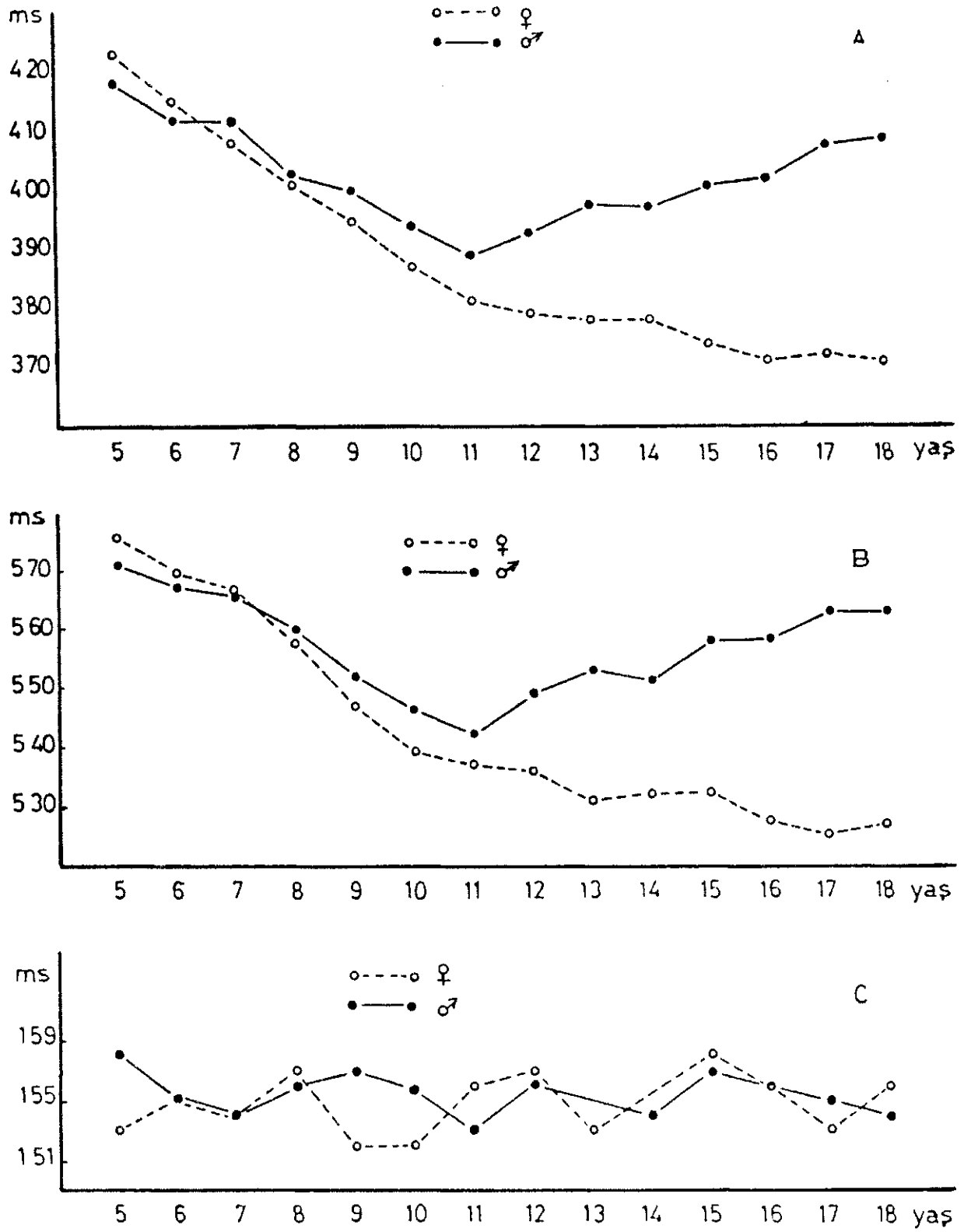
rılmıştır. Beyin sapı potansiyellerinin kaydı ise Nicolet Compact Auditory model ERA sistemi ile sağlanmıştır. Olguların her yaş grubunda 5'i erkek ve 5'i kadın olmak üzere 10'arlı gruplar halinde teşkil edilmiştir. Çalışma grubumuz bu suretle 140 olgudan meydana gelmiştir.

Olguların seçiminde fizik muayene ve anamnezde hiçbir kulak patolojisi ve şikayeti bulunmayanlar, saf ses odyometrik incelemeye tabi tutularak, işitme frekanslarının tamamında hava ve kemik yolu olarak 10 dB ve daha iyi duyanlar çalışmaya dahil edilmiştir. Beyin sapı potansiyellerinin kaydında, kooperasyonda güçlük çekilen olgularda 0.8 mg/kg dozda triclofos Na. (Tricloril) ile sedasyon uygulanarak, hastalar ses ve elektriksel aktiviteden izole edilmiş özel kabinde istirahat altına alınmıştır. Potansiyeller, gümüş disk elektrotlar ile verteks (aktif), ipsilateral mastoid (referans) ve alın (toprak) lokalizasyonunda kaydedilmiştir. Elektrot impedanslarının 5 KO'un altında bulunmasına özel itina gösterilmiştir. İşitme potansiyelleri değişken (alternate) klik stimulus ile, saniyede 11.4 klik hızı ile uyarılmıştır. Stimuluslar kulağa TDH-39P model bir başlıkla verilirken, o sırada test edilmeyen diğer kulak 35 dB white noise ile maskelenmiştir. Elde edilen potansiyeller amplifi edildikten sonra, cihazın bilgisayarında değerlendirilerek dalga formu haline getirilmiş ve printer ile kağıda aktarılmıştır.

İşitme potansiyellerinin kaydı bütün olgularda 80 dB nHL'de ve 150-3000 frekans bandında gerçekleştirildikten sonra, bunlardan I. ve V. dalgaların latansları ile I-V interpike intervalinin değerleri dokümanete edildi. Her yaş grubunda ortalama değerlere ve standart sapmalara ait istatistiksel değerlendirme yapıldı (Tablo I). Daha sonra ortalama değerlerden

Tablo — I
Yaş Gruplarının İstatistiksel Değerlendirmesi

Yaş	IV İNTERVAL! (ms)		I.DALGA (ms)		V.DALGA (ms)	
	ERKEK	KADIN	ERKEK	KADIN	ERKEK	KADIN
18	4.09(±0.170)	3.71(±0.119)	1.54(±0.096)	1.56(+0.104)	5.63(±0.156)	5.27(0.129)
17	4.08(±0.181)	3.72(±0.211)	1.55(±0.141)	1.53(±0.069)	5.63(±0.183)	5.25(0.183)
16	4.02(±0.109)	3.71(±0.160)	1.56(±0.100)	1.56(±0.081)	5.58(±0.154)	5.27(0.165)
15	4.01(±0.087)	3.74(*0.156)	1.57(±0.096)	1.58(±0.147)	5.58(±0.122)	5.32(0.177)
14	3.97(±0.206)	3.78(±0.112)	1.54(±0.141)	1.54(40.063)	5.51(±0.195)	5.32(0.125)
13	3.98(±0.152)	3.78(±0.114)	1.53(±0.061)	1.53(±0.058)	5.53(±0.190)	5.31(0.115)
12	3.93(±0.129)	3.79(±0.096)	1.56(±0.134)	1.57(±0.107)	5.49(±0.077)	5.36(0.112)
11	3.89(±0.179)	3.81(±0.178)	1.53(±0.039)	1.56(±0.101)	5.42(±0.155)	5.37(0.255)
10	3.94(±0.183)	3.87(±0.143)	1.56(±0.129)	1.52(±0.093)	5.46(±0.136)	5.39(0.066)
9	4.00(±0.202)	3.95(±0.183)	1.57(±0.093)	1.52(±0.098)	5.52(±0.211)	5.47(0.190)
8	4.03(±0.171)	4.01(±0.150)	1.56(±0.092)	1.57(±0.080)	5.60(±0.218)	5.58(0.080)
7	4.12(±0.194)	4.08(±0.242)	1.54(±0.142)	1.54(±0.098)	5.66(±0.162)	5.62(0.232)
6	4.12(±0.147)	4.15(±0.191)	1.55(±0.104)	1.55(±0.125)	5.67(±0.195)	5.70(0.173)
5	4.18(±0.191)	4.23(±0.186)	1.58(±0.123)	1.53(±0.157)	5.71(±0.173)	5.76(0.190)



Şekil-1. İşitme fonksiyonuna seks faktörünün etkisi. A: I-V intervali; B: Santral işitme (V. dalga); C: Periferik işitme (I. dalga).

oluşan I, ve V. dalgalar ile I-V intervaline ait grafikler oluşturuldu (Şekil 1). Elde ettiğimiz verilerin Student-t testi ile ayrıca istatistiksel analizi yapıldı (13).

BULGULAR

Çalışmamızdan çıkan sonuçları şu şekilde özetlemek mümkündür; 1. Periferik odituar matürasyonun göstergesi olan I. dalga latansının her yaş grubunda ve her iki sekste de bir farklılık göstermediği, matürasyonun bütün olgularda tamamlandığı görüldü. 2. V.dalga latansının 5 yaştan itibaren yaklaşık 8.9 yaş civarına kadar kısaldığını ve dolayısı ile bu durumun santral matürasyonun devam ettiğinin bulgusu olduğunu saptadık. 3. V. dalga latansının yaklaşık olarak 11 yaştan sonra gittikçe uzaması bünge gelişmesi ile uyumlu bulundu. Ancak burada her iki seks arasında latans gecikmesi açısından farklılık saptandı. 4. I-V interperik intervali V. dalgada olduğu gibi 11 yaştan itibaren sekse bağlı olarak farklı şekilde uzamış bulundu. Bu uzamaya sadece V. dalgadaki gecikmenin sebep olduğu saptandı. 5. Student-t anlamlılık testinde, seks farkına bağlı olarak meydana gelen gecikmeler 12 yaş grubunda anlamlı bulundu.

Student-t testinde sonuçların hassas olarak elde edilebilmesi için bazı şartlar gerekir. Bunların en önemlileri, iki örnek grubun birbirinden bağlantısız olması, örneklerin normal dağılım göstermesi, örnek sayısı toplamının, 30'dan fazla olmasıdır. Çalışmamızın olgu dağılımı ve niteliği bu şartları taşımaktadır. Testin uygulanmasında kullanılan $< * >$ değerini $> .005$ olarak seçtik. Bu rakam en yüksek doğruluk oranına sahip değeri ifade eder (13). Çalışmamızın serbestlik derecesi $df = n_1 + n_2 - 2$ için $t = 2.750$ olarak bulundu. Yaş gruplarına göre elde ettiğimiz verileri tekrar test ettiğimizde 12 yaş grubunda t değerini $t = 3.830$ olarak saptadık. Bulunan bu değerin $(3.830 > 2.750)$ şeklinde olması, 12 yaşın anlamlılık açısından belirgin olduğunu göstermiştir. Aynı analizi $\alpha = 0.05$ için tekrarladığımızda 10 yaşın anlamlı olduğu görülmüştür.

TARTIŞMA VI SONUÇ

Beyin sapı uyarılmış işitme potansiyellerine seks faktörünün etkisine ilişkin çalışmalara, hayatın her döneminde yapılmış çalışmalar halinde, literatürde sıkça rastlanmaktadır. Bu çalışmaların en ilginç, uygulamasının zorluğu açısından prematürelde yapıları çalışmalarıdır. Bunların sonucuna göre, erkeklerde beyin sapı potansiyellerinin kızlara oranla daha uzun olduğu saptanmıştır. Bu durum Cox ve arkadaşları (1981), erkek prematürelde daha yüksek perinatal risk faktörü taşıdığı şeklinde yorumlanmaktadır (3). Buna karşın yeni doğanlarda ve bebeklerde sekse bağlı latans farklılaşmasının olmadığı Stockard ve arkadaşları (1979) tarafından gösterilmiştir (17). Buna karşın yeni doğanlarda ve bebeklerde sekse

bağlı latans farklılaşmasının olmadığı Stockard ve arkadaşları (1979) tarafından gösterilmiştir (17).

İşitme yollarındaki histolojik matürasyonun, hayatın ilk 18 aylık döneminde hem periferik, hem de santral işitme yolları açısından büyük bir gelişme içinde olduğu, yapıları birçok çalışma ile kanıtlanmıştır (7,16). Yaptığımız bir çalışmada, odituar fonksiyondaki gelişme hızının hayatın ilk 18 ayında, aylık olarak %10 ile %11 arasında değiştiğini; daha sonra ise hızın %0.5 ile %0.3 arasına düştüğünü ve en geç 10 yaşta tamamlandığını saptamıştık (11). Odituar matürasyonun tam olarak tamamlanma yaşı olarak, literatürdeki yaygın görüş 5 yaş ve üstündeki birkaç yıldır (4,6,7,10,11,16,17).

İnsan bünyesinin gelişimi odituar matürasyonun tamamlanmasından sonra da devam etmektedir. Stockard ve arkadaşları (1979), santral matürasyonun göstergesi olan V. dalganın matürasyon nedeni ile her gün biraz daha erkene kaydığını, ancak santral odituar sistemin histolojik yapısını tamamlamasından sonra bünge gelişmesinin devam etmesi yüzünden, nöral yolların uzamasına bağlı olarak tekrar gecikmeye başladığını bildirmektedirler (17). Bu gecikme olayı insanın her iki cinsinde de bünge gelişmesinin tamamlanmasına kadar devam etmektedir (4). Ancak gecikme olayı kadınlarda ve erkeklerde farklı derecelerde meydana gelmektedir. Picton ve arkadaşları (1981), sekse bağlı BAEP latans değişimlerini bünge yapısına bakmaktadırlar. Yazarlar periferik ve santral odituar sistemler arasındaki nöral yolun kadınlarda daha kısa olduğunu belirtmektedirler. Ancak sekse bağlı latans farklılaşmasında tek nedenn bu olmadığını, hormonal nedenlerin de konuda etkin olduğunu işaret etmektedirler (14).

Stockard ve arkadaşları (1979), erişkin kadınlarda erkeklere nazaran özellikle III. ve V. dalga latanslarının kısa olduğunu, aradaki farkın V. dalga için 0.22 ms (milisaniye), III. dalga için 0.15 ms değerinde olduğunu belirtirlerken; I. ve V. dalgalar arasındaki interperik intervalin kadınlarda 0.21 ms daha kısa olduğunu işaret etmektedirler (17). Beagley ve arkadaşları (1978), konuyu sadece V. dalga yönünden ele alarak, 20 yaş grubunda kadınlarda, latansın erkeklerden 0.45 ms daha erken olduğunu ileri sürmektedirler (2). Çalışmamızda erişkin yaş grubunda (18 yaş) BAEP latans değişikliklerinin incelediğimizde, V. dalga için latans süresinin kadınlarda erkeklerden 0.36 ms daha kısa olduğunu, bu sürenin I. dalga için erkek ve kadınlarda aynı olduğunu görmekteyiz. Sonuçta I-V interperik intervali de kadınlarda 0.36 ms daha kısa olarak saptanmıştır. Bu sonucu literatür ile karşılaştırdığımızda, elde edilen değerlerin farklı olduğu görülmektedir. Bu durum çalışmaların farklı şiddetlerdeki stimuluslar ile yapılmasından kaynaklanmaktadır. Ancak müşterek bir tesbit olarak, V. dalga latansının erkeklerde geç oluşu ile buna paralel olarak I-V

intervalinin de uzun oluşunu gösterebiliriz. Bir diğer tesbitimiz de. seksüel farkın I. dalgayı etkilememesidir.

Jerger ve arkadaşları (1980), yaşa bağlı latans farklılaşmasını, erişkin erkek ve kadınlarda ayrı ayrı incelemişlerdir. Sonuçta 25 ile 55 yaş arasında; erkeklerde V. dalga latansının gençler lehine 0.10 ms erken olduğunu, kadınlarda ise bu farkın 0.19 ms olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuç kadınlarda yaşın ilerlemesi ile V. dalgadaki gecikmenin kadınlarda daha fazla olduğunu göstermektedir. Yazarlar kadın-erkek V. dalga latans farkının 25 yaşta 0.35 ms, 55 yaşta ise 0.26 ms olduğunu bulduklarını belirtmektedirler (6). Seksüel farkın potansiyelleri etkilemesindeki en büyük nedenin, bünyesel yapı olduğu belirlenmekle beraber, Piéton ve arkadaşları (1981). hormonal nedenlerinde önemli rolü olduğunu ileri sürmektedirler. Yazarlar buna delil olarak menstrual siklusun 12. ile 26. günleri arasında hormonal etkinin en üst düzeye çıktığını, bu dönemde I-V intervalinin 3.92 ms'den 3.81 ms'e inmesini göstermektedirler (14).

Sekse bağlı latans farklılaşmasının başlama yaşı konusunda literatüre iki farklı yaşın ileri sürüldüğünü saptadık. Bunlardan birinde McClelland ve EcCrea (1979), seksüel etkinin 14 yaşta ve hem hormonal, hem de bünyesel farklılaşmanın maksimum değere ulaşmasından sonra meydana geldiğini savunmaktadır (9). Buna karşın O.Donovan (1979), seksüel etkinin 8 yaşta görüldüğünü ileri sürmektedir. Yazar farklılaşmada bünyesel yapının bu yaşta etkili olmadığını, henüz manifest hale geçmemiş olsa bile hormonal etkinin olaya neden olduğunu belirtmektedir

(12). Çalışmamızda seksüel etkinin 12 yaştan sonra anlamlı farklar meydana getirdiğini saptadık, Bu durum bahsettiğimiz ilk çalışma ile daha yakın bulgulara sahip olduğumuzu göstermektedir. Çalışmalarda elde edilen yaşların farklı oluşunda istatistiksel değerlendirmelerde kullanılan kriterlerin etkisinin çok önemli olduğunu vurgulamak gerekir. Çünkü Student-t testinde kullanılan α değeri, anlamlılık verisini belirgin olarak etkileyebilmektedir. (α , bir sonucun yanlış olmasına rağmen doğru kabul edilme ihtimalini gösteren istatistiksel bir değerdir (13). Çalışmamızda α değerini, sonucu en yüksek doğruluk oranını elde edebilmek için «0.005 olarak kullandık. Eğer bu değeri $\alpha=0.05$ olarak seçseydik, anlamlı değerin 10 yaş grubunda meydana çıktığını söylememiz gerekirdi ki, kanımızca istatistiksel bir aldatmaca yapmış olurduk. Literatürdeki çalışmalarda α değerinin ne olarak kullanıldığını bilmediğimiz için, bu konuda yorum yapmak istemiyoruz.

Sonuç olarak, çalışmamız ve incelediğimiz literatürdeki verilere dayanarak şu mütalaayı yapmamız mümkündür:

1. Seks faktörü, işitme fonksiyonunu bünyesel yapıya ve hormonal faktörlere bağlı olarak farklı şekilde etkilemektedir.

2. Artan yaşla birlikte hormonal etkinin yarattığı farkın azalmasına bağlı olarak, kadın ve erkekler arasında işitme fonksiyonu birbirlerine yaklaşmakla beraber, hiçbir zaman eşitlenmemektedir.

3. Beyin sapı potansiyellerinde sekse bağlı meydana gelen farklılaşmanın başlama yaşı, hem bünyesel, hem de hormonal etkinin belirgin hale geldiği 10-15 yaşlar arasındır.

KAYNAKLAR

1. Akyıldız, AN.: Kulak Hastalıkları ve Mikroşirurjisi, Cilt I Ogun Kardeşler Matbaacılık, Ankara-1978.
2. Beagley, HA, Sheldrake JB.: Differences in brainstem response latency with age and sex. *British Journal Audiology*, 12:69-77, 1978.
3. Cox C, Maureen H, Metz D.: Brainstem-evoked response audiometry : Normative data from the pereterm infant. *Audiology*, 20:53-64, 1981.
4. Hecox K, Galambos R.: Brain stem auditory evoked responses in human infants and adults. *Arch. Otolaryngol*, 99:30-33, 1974.
5. Halliday, AM.: Evoked Potential in Clinical Testing. Churchill, Livingstone Co, New York, 1982.
6. Jerger J, Hall J.: Effects of age and sex on auditory brainstem response. *Arch. Otolaryngol*, 106:387-391, 1980.
7. Kaga T, Tanaka Y.: Auditory brainstem responses and behavioral audiometry: Developmental correlates. *Arch. Otolaryngol*, 106:564-566, 1980.
8. Kan-ımtürk A, DüNDAR A.: Kulak, Burun ve Boğaz Hastalıkları, GATA Basımevi, Ankara-1983.
9. McClelland RJ, McCrea, RS.: Intersubject variability of the auditory evoked brainstem potentials. *Audiology*, 18:462-471, 1979.
10. Mokotoff B, Galambos, CS, Galambos, R.: Brain stem auditory evoked response in children. *Arch. Otolaryngol*, 103:38-43, 1977.
11. Muş N: Doğum sonrası işitme yolları matürasyonunun beyin sapı cevap odyometresi ile araştırılması. *GATA Bülteni*, 30:(Baskıda), 1988.
12. O.Donovan CA.: Latency of brainstem responses. *Arch. Otolaryngol*, 225: 199-205, 1979.
13. Ott, L.: An Introduction to Statistical Methods and Data Analyses. PWS Publisher, Boston-1984.
14. Piéton TW.: Stappes DR, Campbell KB.: Auditory evoked potentials from the human cochlea and brainstem. *The Journal of Otolaryngology*, Suppl. 9:1-41, 1981.
15. Rorke, R., Riggs, H.: Myelination of the Brain in the Newborn. JB Lippincott Co, Philadelphia-1969.
16. Salamy A, McKean CM.: Postnatal development of human brain stem potentials during the first year of life. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol*, 40:418-426, 1976.
17. Stockard, JE, Stockard JJ, Westermoreland BF, Corfits JL.: Brainstem auditory evoked responses. Normal variation as a function of stimulus and subject characteristics. *Arch. Neurol*, 36: 823-831, 1979.