



T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B. HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

UYARILMIŞ İŞİTSEL BEYİN SAPI CEVAPLARININ KLİNİK STANDARDİZASYONU

Dr. Şahnur YILDIZBAŞ GÜLER

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı: Yard. Doç. Dr. Süleyman YILMAZ

DÜZCE-2009



T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
K.B.B. HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

UYARILMIŞ İŞİTSEL BEYİN SAPI CEVAPLARININ KLİNİK STANDARDİZASYONU

Dr. Şahnur YILDIZBAŞ GÜLER

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı: Yard. Doç. Dr. Süleyman YILMAZ

DÜZCE-2009

İÇİNDEKİLER

Teşekkür

Simge ve Kısaltmalar

	Sayfa
1. Giriş ve Amaç	1
2. Genel Bilgiler	3
2.1. İşitme Fizyolojisi	3
2.1.1. İşitme Fonksiyonun Değerlendirilmesi	3
2.2. İşitsel Beyin Sapı Yanıtları	3
2.2.1. ABR'nin Nöral Kaynakları	4
2.2.2. ABR'yi Etkileyen Faktörler	9
2.2.3. ABR'nin Kullanım Alanları	18
2.2.4. Kliniğe Ait Normal Değerlerin Oluşturulması	19
3. Gereç ve Yöntemler	21
4. Bulgular	24
5. Tartışma	48
6. Sonuç	50
7. Özet	53
8. Summary	54
9. Kaynaklar	55
10. Resimlemeler Listesi	59
11. Özgeçmiş	61
12. Ekler	
12.1. Ek1:Çalışma Projesi	63
12.2. Ek2:Etik Kurul Onayı	68
12.3. Ek3:Katılımcılara Ait ABR Verilerinin Dökümü	70

TEŞEKKÜR

Asistanlığım süresinde her konuda destek ve katkılarını gördüğüm, bana bilimsel çalışma disiplinini öğreten, başta tezim olmak üzere her türlü konuda danışmanlık görevini üstlenen, birlikte çalışması son derece keyifli sayın hocam Yard. Doç. Dr. Süleyman YILMAZ'a teşekkür ederim.

Uzmanlık eğitiminde yetişmemde önemli katkıları olan, her zaman deneyim ve bilgilerinden yararlandığım, bilgi birikimlerini bize aktarmayı görev bilen, bilimsel bilgi üretmekte ve öğrencilerine aktarmakta hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, beni yapabileceğimin en iyisini yapmaya teşvik eden, asistanlık eğitimim boyunca sundukları bilimsel, verimli ve destekleyici ortam için haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim değerli hocalarım Prof. Dr. Erol EGELİ, Doç. Dr. Özcan ÖZTÜRK, Doç. Dr. Ender GÜÇLÜ, Yard. Doç. Dr. Önder DOĞAN, Yard. Doç. Dr. Hüseyin YAMAN ve Uz. Dr. Damla GÜÇLÜ GÜVEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim süresince her zaman karşılıklı saygı ve sevgiye dayalı ilişkilerle çalıştığım, beyin fırtınaları ve doyumsuz sohbetleriyle her biri hayatımda önemli yer tutan K.B.B. kliniği asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim. Tez hastalarımın kayıtlarının alınmasına sabırla yardımcı olan ve vakit ayıran, asistanlığım boyunca beraber çalışmaktan zevk aldığım odyometristlerimiz Meral HANLIOĞLU ve Ali TOZCU'ya dostlukları için ayrıca teşekkür ederim.

Kendilerini tanımaktan ve aynı hastanede çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum diğer bölümlerdeki tüm hocalarıma ve asistan arkadaşlarıma, başta servisimiz sorumlu hemşiresi Sebahat ATAÖĞLU olmak üzere hemşire arkadaşlarıma ve tüm hastane çalışanlarına da her şey için teker teker teşekkür ederim.

Tezime gönüllü olarak katılan, ayrıca asistanlık eğitimim boyunca beraber olduğum tüm hastalarımın teşekkür ederim.

Çocukları olmaktan her zaman onur duyduğum ve bugünlere gelebilmemde hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan sevgili annem Cevriye YILDIZBAŞ, babam Hayrettin YILDIZBAŞ ve sevgili kardeşlerime, tanıdığım günden beri hep yanımda ve destek olan, yaşamımı paylaşmaktan gurur duyduğum sevgili eşim Dr. Ömür GÜLER'e, bana yaşama sevinci veren Begüm AKSOY'a sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Şahnur YILDIZBAŞ GÜLER

SİMGE VE KISALTMALAR

ABR: Auditory Brainstem Responses (İşitsel Beyin Sapı Cevapları)

HL: Hearing Level (İşitme Seviyesi)

dB: Desibel

msn: Milisaniye

μ V: Mikro Volt

Ω : Ohm

1. GİRİŞ ve AMAÇ

İşitsel Beyin Sapı Yanıtları (Auditory Brainstem Responses = ABR), işitme sisteminin bütünlüğünü end organdan beyin sapındaki işitsel merkezlere kadar değerlendiren hassas bir testtir. Sesli uyarana karşı işitme yollarında oluşan elektriksel akımın senkronize aktivitesini elektrofizyolojik olarak kaydeder.^{1,2}

ABR; Beyin Sapı Uyarılmış Cevaplar Odyometrisi (Brainstem Evoked Response Auditory = BERA) veya Beyin Sapı İşitsel Uyarılmış Potansiyelleri (Brainstem Auditory Evoked Potentials = BAEP) gibi farklı adlarla da tanımlanmaktadır.¹

Beyindeki elektriksel olayların varlığı ilk olarak 19. yüzyıldaki hayvan deneylerinde fark edilmiştir. İlk kez 1875 yılında Caton^{3,4} tavşanlarda uyarılmış potansiyelleri göstererek beyin elektriksel aktivitesini bildirmiştir. 1877 yılında Danilevsky^{3,4} köpeklerde spontan beyin elektriksel aktiviteleri üzerinde çalışarak işitme potansiyellerinin farkına varmıştır.^{3,4}

1929 yılında Berger^{3,4} ilk olarak alfa ritmini tanımlayarak insan beyninin elektriksel aktivitesinin varlığını ortaya koymuştur. EEG’de ses uyarılarıyla meydana gelen değişiklikleri ilk olarak kaydedebilen kişi 1930 yılında Davis^{3,4} olmuştur. Uyarılmış cevaplar, 1967 yılında Sohmer ve Feismesser^{3,4} tarafından insan kulak lobülünden elde edilmiş ancak kaynakları bilinmediğinden yeterli ilgiyi görememiştir. İlk ABR uygulaması 1970 yılında Jewett^{3,4} tarafından sıçanlar üzerinde yapılmıştır. Jewett ve Willoston^{3,4} 1971 yılında bu dalgaları insan kafatasında elde etmeyi başarmış ve dalgaları Romen rakamlarıyla simgelemiştir.

1975 yılında Starr ve Hamilton^{3,4} I’den V’e kadar dalgaların kaynağını tanımlayarak ABR’nin santral sinir sistemi hastalıklarındaki tanısal değerini ortaya koymuşlardır. 1980 yılında Jerger ve Hall^{1,2} yaş ve cinsiyetin yanıtlar üzerindeki etkisini belirtmişlerdir.

ABR son 20 yıldır nörolojik ve odyolojik problemlerde geniş bir klinik kullanım alanı bulmuştur.^{1,2,5,6} İşitme eşiği tayininde, işitme kayıplarının ayırıcı tanısında, çocuk işitme cihazları ve koklear implantasyon için uygun hastaların seçiminde, cerrahi ve farmakolojik monitörizasyonda, nörootolojide (Akustik Nörinom gibi), beyin sapını tutan bazı nörolojik hastalıklarda (Multiple Skleroz gibi) ve yoğun bakım ünitelerinde tanısal amaçlı olarak kullanılmaktadır. Kliniğimizde ABR laboratuvarı 2005 yılında kurulmuş ve konu ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. ABR koklear ve retrokoklear işitme patolojilerinin

ayırt edilmesinde yüksek bir doğruluk oranına sahiptir. Ayrıca standart odyolojik testlerin yapılmasının mümkün olmadığı yaştaki çocuklar, bebekler, zeka geriliği olanlar, iletişim bozukluğu gösterenler, komadaki hastalar ve simülasyon yapanlarda başvurulacak bir yöntem olarak son derece değerlidir.

ABR testlerinin sonuçlarını doğru yorumlayıp yeterince yararlanabilmek için belirli teknik kurallara uyulması ve klinik normal standartların iyi saptanması gereklidir.^{7,8} ABR sonuçları, ölçüm teknikleri ve şartlarına göre farklılıklar gösterir. ABR testinin Faraday kafesi gibi dış ortamla ilgiyi kesen bir bölümde yapılması fizyolojik olmayan aktivitelerin eliminasyonu için faydalıdır. Uygun çevresel şartlar sağlansa bile testin yapıldığı ortam, elektriksel cevabı sağlayan stimülüsler gibi bazı faktörler ABR dalga normlarını etkileyebilir. ABR için uyarı özellikleri standardize edilmediği ve değişken özellikte olduğu için latans ve diğer veriler laboratuara özgüdür. Laboratuvarlar arası ABR normal değerleri ve buna bağlı olarak patolojik tanı kriterleri farklılık gösterir. Bir laboratuara ait veriler başka ortama doğrudan aktarılamaz.⁴ Bu tür farklı değerler her laboratuvarın kendi standartlarını saptaması gerekliliğini ortaya koyar.

Bu çalışma hem bölgesel, hem de laboratuvarlar arası farklılıkları yansıtması açısından önemlidir.

Bu çalışmada, Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı ABR testi standartlarını belirlemek amacıyla, gelecekte benzer hastaların sonuçlarını değerlendirmede referans oluşturmak üzere, 2005-2009 yılları arasında normal işiten bireyler üzerinde yapılan ABR test sonuçları sunulmuştur. Böylece ABR dalga latansları ve dalgalar arası latanslarının yaş ve cinsiyete göre klinik standardizasyonu amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İŞİTME FİZYOLOJİSİ

Atmosferde meydana gelen ses dalgalarının kulağımız tarafından toplanması ve beyindeki merkezlerde karakter ve anlam olarak algılanması süreci işitme olarak adlandırılır. İşitme sistemi; dış, orta ve iç kulak ile merkezi işitme yolları ve işitme merkezinden oluşan geniş bir bölgeyi kapsar.^{9,10}

İşitmenin olabilmesi için ses dalgalarının atmosferden dış ve orta kulak yoluyla corti organına iletilmesi gerekir. Bu, ses enerjisi ile sağlanan mekanik bir olaydır. Bu olaya “iletim” denir. Corti organında ses enerjisi biyokimyasal olaylarla elektrik enerjisine dönüştürülür. Bu olaya ise “dönüşüm” denir. İç ve dış titreşim tüylerinde meydana gelen elektriksel akım ilişkili sinir liflerini uyarır. Böylece dönüştürülen ses enerjisi frekans ve şiddetine göre corti organında kodlanmış olur. Tek tek gelen bu sinir iletimleri işitme merkezinde birleştirilir ve çözümlenir.^{9,10}

2.1.1. İşitme Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

İşitme organı ses uyarısı verilerek muayene edilir. Bu amaçla; insan sesi, ses veren araçlar ve değişik frekanslarda ses verme özelliğine sahip elektronik araçlar kullanılır. Bu muayenelerde işitme organındaki lezyonun niteliği ve niceliği belirlenmeye çalışılır. Yani işitme organındaki lezyonun yeri ve işitme organındaki kaybın derecesi araştırılır.⁹

2.2. İŞİTSEL BEYİN SAPI YANITLARI (ABR)

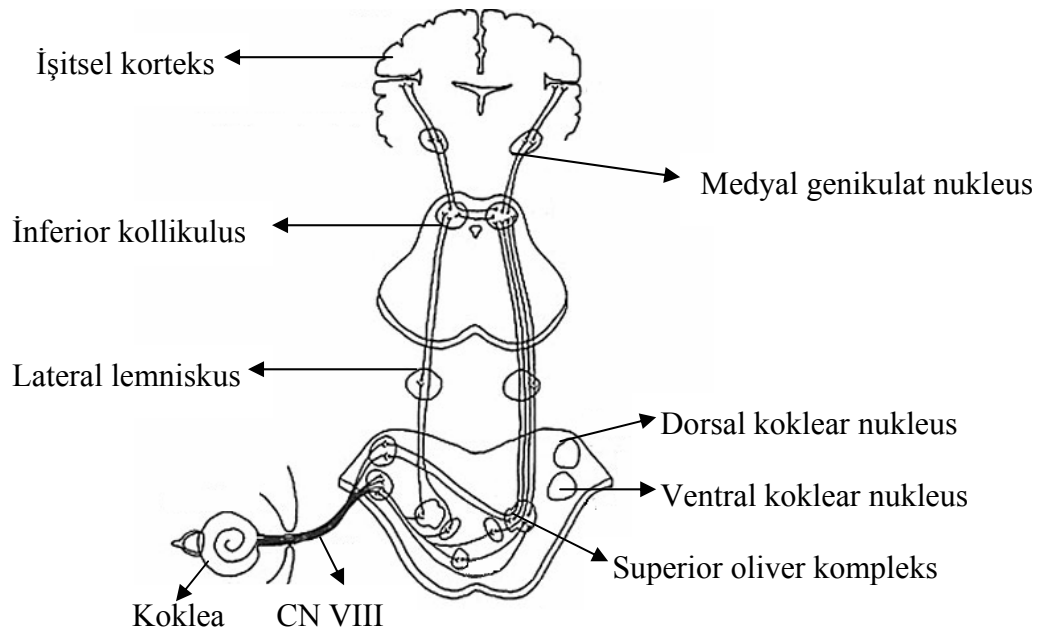
ABR, kulağa dışarıdan verilen belirli özelliklere sahip işitsel uyarılara cevap olarak VIII. kranial sinir ile birlikte beyin sapı içerisindeki nöral merkez ve yolların ortaklaşa meydana getirdikleri elektriksel aktiviteyi göstermektedir.¹¹

Normal bir ABR dalga formu uyarının verilmesinden sonra ilk 2-12 msn içerisinde meydana gelen beş ile yedi verteks pozitif tepeden oluşmaktadır. ABR'nin tepeleri, test süresince çeşitli zamanlarda bir veya daha fazla kaynaktan meydana gelen nöral aktivitenin toplamını göstermektedirler. Cevaplar sıklıkla vertekse yakın olan aktiviteyi yansıtan pozitif tepelerle gösterilmektedir. Bu tepeler literatürde Jewett'in tanımladığı gibi I'den VII'e kadar Romen rakamlarıyla gösterilir.^{5,12} Her bir pozitif tepeyi takip eden negatif tepe ise aynı şekilde numaralandırılır ve yanına (') sembolü eklenir (I', II' gibi). ABR dalga formundaki en önemli vertex pozitif tepeler I, III ve V numaralı tepelerdir. Negatif tepelerden ise I' ve V' numaralı tepeler önemlidir ve cevap amplitüdünün belirlenmesinde kullanılmaktadırlar.¹¹

2.2.1. ABR'nin Nöral Kaynakları

ABR'nin kullanılabilirliği ABR dalgalarının anatomik kaynaklarının bilinmesine bağlıdır. VIII. sinirden kortekse uzanan işitsel yol oldukça karmaşıktır. Verilen uyarının merkezi işitsel yol içerisinde ipsilateral ve kontralateral tarafta aynı anda işlenebilme olasılığı nedeniyle farklı yapıların katılımı ABR dalga formunda aynı latans değeri ile gözlenebilir. Buna bağlı olarak da yüzey elektrot ile yapılan ABR gibi uzak alan kayıtlarda belirli sinir yollarından gelen nöral cevaplar genellikle birbirinden ayırt edilememektedir.²

ABR kaydında yedi dalga saptanır. ABR dalgaları işitme sinir ve işitme bölgesinde kodal ve rostral beyin sapından çıkmaktadır.^{5,12} (Şekil-1)



Şekil-1. Santral işitme sistemi şeması

Yapılan araştırmalar neticesinde ABR'nin n6ral kaynakları literat6rde şu şekilde belirtilmiştir;

I. dalga VIII. sinirin distal kısmından yani ekstrakranial parçasından,

II. dalga VIII. sinirin proksimal kısmından yani intrakranial parçasından kaynaklanmaktadır. Ancak VIII. sinirin distal kısmının k6uk bir katkısı da olasıdır.

I. ve II. dalgalar aksiyon potansiyelleridir ve işitsel sistemin ipsilateral tarafında meydana gelirler. Sonraki dalgalar ise beyin sapı işitme yollarındaki postsinaptik aktiviteyi g6sterir.^{2,12,13}

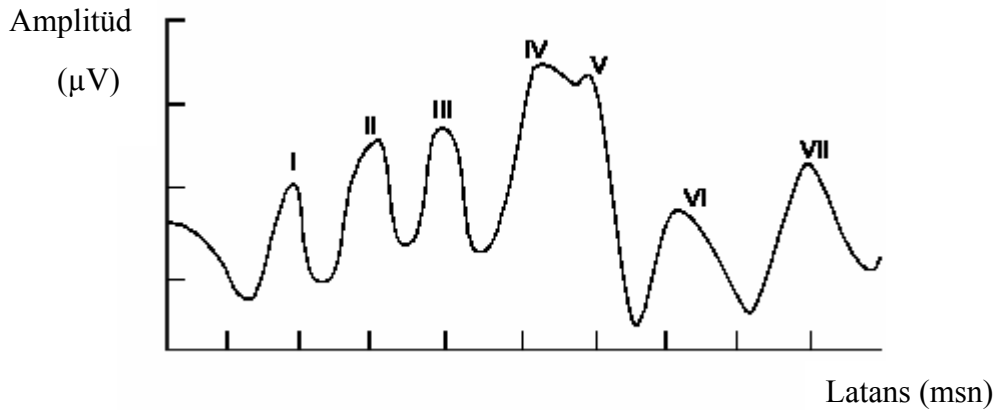
III. dalga ile daha geç oluşan dalgalar s6rekli olarak bilateral katılım alırlar. III. dalga ile VII. dalga arasındaki dalgalar işitsel yolun g6receli olarak daha 6st seviyelerinden kaynaklanmaktadır. Buna g6re; III. dalga koklear n6kleustaki n6ronlar tarafından meydana getirilmektedir ancak koklear n6kleusa giren sinir liflerinin bir katkısı da olasıdır.

IV. dalganın n6ral kaynakları kesin değildir. Bununla birlikte superior oliverik kompleksteki 3. sıra n6ronların etkisi olduğu d6ř6n6lmektedir. Ancak bu dalganın oluşmasında koklear n6kleus ve lateral lemniskus n6kleusunun da etkili olabileceği belirtilmektedir.

V. dalga, lateral lemniskus ve inferior kollikulustaki aktivite ile ilişkili olabilir.^{1,5,6}

VI ve VII. dalgalar, b6y6k olasılıkla inferior kollikulustan kaynaklanmaktadır. Bununla beraber kesin kaynakları net değildir. ABR'nin IV, V, VI ve VII. dalgalarının kompleks oldukları ve her bir tepeye birden fazla anatomik yapının katkıda bulunduğu da belirtilmektedir.¹⁴

Normal bir ABR dalgasının mutlak latans, dalgalar arası latans, amplit6d ve morfolojisine ait 6zellikler **şekil-2**'de g6sterilmektedir.



şekil-2. Normal ABR dalgası

Normal bir ABR'nin değerlendirilmesinde şu parametreler kullanılmaktadır;

- a) Mutlak Latans (Latent Süre)
- b) Dalgalar arası Latans (Inter Peak Latans = IPL)
- c) Amplitüd
- d) Dalga Formunun Morfolojisi ve Tekrarlanabilirliği
- e) Kulaklar Arası Latans Farklılıkları
- f) Latans - Şiddet Fonksiyonu
- g) I-V Amplitüd Oranı'dır.

a) Mutlak Latans

Uyaranın verilmeye başlamasından itibaren ilgili tepe noktası oluşuncaya kadar geçen süre, o tepe noktasının mutlak latansı olarak adlandırılır. Mutlak latansın birimi milisaniye (msn)'dir.¹⁴ Zaman ayarlı lifler nedeniyle normal kişilerde mutlak latanslar sabittir. Mutlak latansı etkileyen faktörlerin başında koklea ve beyin sapı arasındaki mesafe gelir. Bu mesafe uzadıkça mutlak latans artar.¹

Normal işitmeye sahip yetişkin bireylerde eşiğin yaklaşık 75 dB (desibel) üzerindeki şiddet düzeyinde uygulanan klik uyaran için mutlak latans değerleri;

- I. dalga için yaklaşık 1.6 msn,
- III. dalga için yaklaşık 3.7 msn,
- V. dalga için yaklaşık 5.6 msn'dir.

Normal latans sınırının limitleri ortalama değerlerden bir veya iki standart deviasyonla ayrılabilir.^{1,15,16}

I ve V. dalga daha çok retrokoklear bölge ve beyin sapı patolojilerinden etkilenir. Bu bakımdan ABR kaydının daha çok retrokoklear patolojileri yansıttığı söylenebilir. Yaş ve cinsiyet mutlak latans değerini doğrudan etkilemektedir. 18 ayın altındaki infantlarda latans değerleri yetişkin değerlerinden uzundur.^{1,2,11} Mutlak latanslar kadınlarda erkeklere oranla yaklaşık 0.2 msn'lik ortalama bir değerle daha kısadır.^{4,9}

b) Dalgalar Arası Latans

ABR'de verteks pozitif tepe noktaları arasındaki süre, dalgalar arası latans olarak adlandırılmaktadır. Dalgalar arası latans değerinin hesaplanmasında referans olarak daha önceden meydana gelen I, III ve V. dalgaların latansları kullanılır.¹¹

Dalgalar arasındaki mutlak latanslar 1 msn'dir. Ancak II. ve IV. dalgalar her zaman bulunmadığı için I-III, III-V ve I-V dalgalar arası mutlak latanslar araştırma konusu yapılır. Normal işitmeye sahip yetişkin bireylerde eşğin yaklaşık 75 dB üzerindeki şiddet düzeyinde uygulanan klik uyararı için I-III ve III-V dalgalarının latans aralığı yaklaşık 2.0 msn, I-V aralığı da yaklaşık 4.0 msn'dir.^{1,15,16} Bazı lezyonlarda ise I ve III. dalga saptanamaz. Bu durumda sadece V. dalga vardır. Bu durumda ses uyararından V. dalganın tepesine kadar olan mutlak latans göz önüne alınır. Buna V. dalga mutlak latansı denir. Bu süre normal kişilerde 6 msn'dir. Normal kişilerde mutlak latanslar arasında 0.1 msn'den daha fazla fark saptanmaz. 0.2 msn'den fazla bir uzama patolojik olarak kabul edilir.

Bu değerler yaş, cinsiyet ve periferik işitme kaybı gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Dalgalar arası latans değerleri VIII. sinirden orta beyin sapı yollarına ve nükleuslarına uzanan işitsel yolun bütünlüğü ve senkronizasyonu hakkında bilgi sağlamaktadırlar.^{1,2,11}

c) Amplitüd

ABR'de cevabı oluşturan dalga formunun pozitif ve negatif tepe noktaları arasında kalan dikey mesafeye amplitüd denir.

Normal bir ABR dalgasının amplitüdü 0.1-1.0 mikrovolt (μ V) arasındadır. Unutulmaması gereken bir nokta tepe amplitüdünün sesin şiddeti ile yakından ilgili olduğudur. Ses şiddeti arttıkça amplitüd artar. Fakat buna karşılık mutlak latans kısalır ya da aksi söylenebilir. Amplitüd azaldıkça mutlak latans kısalır.

V. dalga amplitüdü en yüksek dalgadır. 70 dB'e kadar uyarının şiddeti arttıkça latans yanıt değerlerinde azalma ve amplitüd yanıt değerlerinde artma görülür. 70 dB'in üstündeki değerlerde latans yanıt sabit kalırken amplitüd artmaya devam etmektedir.^{1,15} Bu ilişkiye V. dalganın latans yoğunluğu adı verilir. V. dalga latansının grafiği iletim tipi işitme kayıplarının saptanmasında da kullanılabilir. V. dalga latans yoğunluğu eğrisinde iletim tipi işitme kayıplarında eğri sağa doğru kayar.^{17,18}

Bir ABR kaydında dalgaların en belirgin olarak ortaya çıktığı ses şiddeti, eşğin 80 dB üstündeki ses uyararı ile elde edilir. Ses şiddeti 20 dB'lik azaltmalarla 60, 40, 20 dB traseleri çizdirilir. Bir trasenin elde edilebildiği en düşük ses şiddeti ile hiç saptanamadığı ses şiddeti arasında hastanın işitme eşği bulunur. Yetişkinler için ABR'de elde edilen eşik normal eşğin 10 dB üstündedir. Çocuklar için eşik, normal eşğin 20 dB üstünde saptanır.

c) Dalga Formunun Morfolojisi Ve Tekrarlanabilirliği

ABR dalgalarının biçimsel yorumu daha çok latans ve morfolojik analizlerinin üzerine kuruludur.⁴ Lezyonun yerine ve büyüklüğüne göre dalga formu her vakada elde edilemez. Amplitüdlere küçülür ve dalgaları her zaman saptamak mümkün olmayabilir.⁶ ABR’de uyarı süresinin farklılığı değişikliğe sebep olmaz. Normal işiten bireylerde yüksek şiddetlerde (örneğin; 75 dB HL-Hearing Level=İşitme seviyesi) yapılan ABR testlerinde iyi tanımlanmış belirgin bir dalga morfolojisinin var olması gereklidir. Genelde normal işiten bireylerdeki ABR kayıtlarında I’den V’e kadar dalgalar net bir şekilde görülebilirken VI ve VII. Dalgalar her zaman elde edilemeyebilir.¹

ABR dalgaları normal bireylerde her bir denemede 0.1 msn’lik bir zaman içerisinde kendini tekrar etmelidir. Bu durum dalgaların yerinin doğru olarak belirlenmesinde ve yapılan ölçümün güvenilirliğinde önemlidir.¹¹

a) Kulaklar Arası Latans Farklılıkları

ABR testinde I. dalga morfolojisinin bozuk olması, I. dalganın hiç elde edilememesi ya da hastada periferik işitme kaybı olması gibi durumlar dalgalar arası latans ölçümünün kullanımını engeller. Bu durumda her iki kulaktan elde edilen V. dalga mutlak latans değerleri karşılaştırılır ve aralarındaki latans farklılığı değerlendirilir. Kulaklar arası latans farklılığının değerlendirilmesinde her iki kulaktan eşit şiddet düzeylerinde elde edilen V. dalga mutlak latans değerleri karşılaştırılır.^{1,11} Her bir kulak için periferik işitme seviyesi benzer olduğu zaman V. dalga latansları arasındaki farklılık 0.4 msn'den daha fazla olmamalıdır. Kulaklar arasında V. dalga latansları arasındaki farklılık 0.4 msn'yi geçiyorsa patolojik olarak kabul edilir.^{16,19}

f) Latans-Şiddet Fonksiyonu

Uyarı şiddetinde azalma tüm dalga latanslarında gecikmeye (latans kayması), amplitüdlere azalmaya ve morfolojide bozulmaya yol açar. ABR’nin erken komponentlerinde geç komponentlere oranla daha fazla amplitüd azalması gözlenir. Bu nedenle I. dalga orta stimulus şiddetlerinden itibaren şiddet azaldıkça tanınabilir amplitüde olmaktan çıkmaktadır. I. dalga eşik 40-50 dB üzerinde, III. dalga eşik 20-30 dB üzerinde ve V. dalga eşik 5-15 dB üzerinde elde edilebilmektedir. Bu sebeple elektrofizyolojik eşik

saptanmasında V. dalga kullanılır. Elektrofizyolojik eşik davranış eşiğinin yaklaşık 10 dB kadar üzerinde bulunur.

I, II ve IV. dalgalar ancak yüksek şiddetlerde belirir. II, IV, VI ve VII. dalgalar değişkendir ve herkeste ortaya çıkmayabilir. Bu nedenle klinik uygulamalarda I, III ve V. dalgalar teşhis aracı olarak kullanılırlar.

ABR'de azalan uyarı şiddeti ile birlikte dalgaların ortaya çıkması gecikmekle birlikte dalgalar arası latanslarda herhangi bir değişiklik olmamaktadır. Uyarı şiddetinin ABR'ye etkisi latans-şiddet fonksiyon eğrileri ile ortaya konabilir. Uyarın şiddeti azaltıldığı zaman ABR dalgasının mutlak latansı uzar, cevap amplitüdü ise azalır. Uyarın şiddeti 90 dB HL'den 60 dB HL'e doğru azaltıldığında latans uzamaları daha yavaş bir şekilde gerçekleşirken 60 dB HL'den itibaren latans uzamaları daha hızlı olmaktadır.^{1,11,20}

İnfanlarda matürasyonun tamamlanmamış olmasından dolayı test sonuçlarının yorumlanmasında yetişkinlerde kullanılanlardan farklı bir normatif latans şiddet fonksiyonunun kullanılması gereklidir.^{1,2,11,14}

g) I-V Amplitüd Oranı

V. dalga her zaman en iyi saptanan dalgadır. Bu dalganın amplitüdü en yüksektir. I. dalganın amplitüdü, V. dalganın amplitüdünden küçüktür. Eğer her iki dalganın amplitüdüleri birbirleri ile oranlanırsa normal kişilerde I/V amplitüd oranı daima 1'den küçüktür. Eğer I/V amplitüd oranı 1'den büyük bulunursa bu retrokoklear bir patolojiyi gösterir.

2.2.2. ABR'yi Etkileyen Faktörler

ABR dalga formlarının latans, amplitüd ve morfolojisi bazı faktörlerden etkilenmektedir.^{21,22} Bu faktörler; uyarın, kayıt ve test yapılan bireyle ilgilidir. Bunların testi yapacak ve yorumlayacak olan klinisyen tarafından bilinmesi çok önemlidir.^{14,22}

ABR'yi Etkileyen Faktörler;

a) Uyarın ile ilgili faktörler

- a. Uyarının şiddeti
- b. Uyarının saniyedeki tekrar sayısı (**Rate**)
- c. Uyarının polaritesi
- d. Uyarının durasyon ve yükselme zamanı

- e. Uyarının tipi ve frekansı
- f. Transducer**
- g. Uyarının verilme şekli (Monoaural-binaural)
- h. Örnekleme büyüklüğü (**Sweep** sayısı)

b) Kayıtlarla ilgili faktörler

- a. Elektrot yerleşimi
- b. Kanal sayısı
- c. Amplifikasyon
- d. Filtreleme
- e. Analiz zamanı

c) Bireyle ilgili faktörler

a. Patolojik faktörler

- i. İletim tipi işitme kaybı
- ii. Koklear işitme kaybı
- iii. VIII. sinir disfonksiyonu
- iv. Beyin sapı disfonksiyonu
- v. Serebral disfonksiyon

b. Patolojik olmayan faktörler

- i. Yaş
- ii. Cinsiyet
- iii. Vücut ısısı
- iv. Uyku ve bilinç durumu
- v. İlaç kullanımı
- vi. Kas aktivitesi

a) ABR'yi Etkileyen Uyarı ile İlgili Faktörler

a. Uyarının Şiddeti

ABR ölçümünde uyaran şiddeti 70-80 dB'den eşik seviyesine doğru azaltıldığında tüm dalga latanslarında sistematik bir artma, amplitüdlerinde ise bir azalma görülür.²³ V. dalga düşük şiddet seviyelerinde en belirgin görülebilen dalgadır. 25-35 dB HL'lik şiddet düzeylerinde ABR'nin daha erken oluşan dalgaları ayırt edilemez hale gelmektedir.² Şiddet 70 dB HL' den 30-dB HL'e azaltıldığı zaman latans değişikliği I. dalga için daha fazla iken V.

dalga için daha azdır. Bu durum düşük uyaran şiddetlerinde I-V dalgalar arası latans aralığının daha kısa olmasına neden olmaktadır.²⁴

ABR'nin amplitüdü nadiren 1 μV ' tan daha büyüktür. Şiddete bağlı olarak amplitüdde meydana gelen değişikliklerle ilgili tutarlı herhangi bir değer ya da değerler rapor edilmemiştir. Bu durum, büyük olasılıkla amplitüd bakımından bireyler arasında hatta bireyin kendi içinde görülen varyasyonlarla ilgilidir.²⁵ Genellikle IV-V dalga kompleksinin amplitüdü ABR'nin daha erken dalgalarının amplitüdüyle karşılaştırıldığında şiddetteki azalmalardan daha az etkilenmektedir.²

b. Uyarının Saniyedeki Tekrar Sayısı

Değişimlere neden olan bir diğer faktör uyarının saniyedeki tekrarlama oranıdır. Bu oranın değişimi ile yapılan kayıtlar retrokoklear patolojilerin normal cevaplardan ve koklear patolojilerden ayırıcı tanısında kullanılmaktadır. Verilen uyarının saniyedeki tekrar sayısı ABR dalgalarının latans ve amplitüdünü etkiler. Genellikle saniyede yaklaşık 30'un üzerindeki uyaran sayılarında tüm dalgaların latansları uzamakta, I ve II. dalga amplitüdü ise azalmaktadır. Latanstaki uzamalar tüm dalgalar için aynı miktarda değildir. ABR'nin V. dalga gibi geç oluşan dalgalarında I ve II. dalgalar gibi daha erken oluşan dalgalarına oranla daha büyük bir latans uzaması gözlenir. Bu durum I-V dalgalar arası latans aralığında uzamaya neden olur.²⁶ Daha hızlı uyaran **rate**'leri erken oluşan dalgaların netliğini ve tekrarlanabilirliğini azaltma eğilimindedir.^{2,26}

İnfanlarda yüksek uyaran şiddetlerinde düşük uyaran **rate**'i (11.1 veya daha düşük) kullanılmaktadır. İnfanlarda bu uyaran **rate**'lerinde dalga formlarının morfolojisi daha belirgindir. Buna bağlı olarak tepe noktalarının belirlenmesi daha kolay olmaktadır.^{2,11}

Uyaran ve 60 Hz elektrik gürültüsü arasındaki karışmayı minimize indirmek için tek rakamlı uyaran **rate**'lerinin (11.1, 37.1 gibi) kullanılması önerilmektedir.^{11,14,27}

c. Uyarının Polaritesi

ABR testi için uyaran polaritesi **rarefaction**, **condensation** veya **alternating** olarak seçilebilir. Günümüzde hangi polaritenin kullanımının en iyi olduğuyla ilgili genel bir görüş birliği yoktur. Ancak bir çok araştırmacı ya **alternating** ya da **rarefaction** polaritenin kullanılmasını tavsiye etmektedir.¹⁴

Polaritenin değişmesinden latans ve amplitüd anlamlı olarak etkilenmemekle birlikte dalga morfolojisi etkilenir. Kesin olmamakla beraber **rarefaction** kliklerle tüm dalgaların daha net olarak oluştuğu, **condensation** kliklerin erken komponentlerin amplitüdlerini bir miktar azalttığı, **alternating** kliklerle koklear mikrofonin baskılanması sonucu **traselerin** başındaki artefaktların kaybolduğu söylenmektedir.

Bireylerin çoğunda **rarefaction** polaritede uyaran kullanıldığında ABR'nin erken dalgalarının latansları bir miktar daha kısa ve amplitüdüleri daha yüksektir. Bu özellik I. dalganın en belirgin **rarefaction** polaritede elde edilmesini sağlar.^{28,29} **Alternating** polarite yüksek şiddetlerde uyarandan kaynaklanan artefaktı azaltmak amacıyla kullanılır.^{1,2,11}

d. Uyarının Durasyonu ve Yükselme Zamanı

Bireylerin çoğunda rarefaction polarite uyaran kullanıldığında ABR'nin erken klik uyarın durasyonunun ABR dalgasının latans ve amplitüdü üzerinde belirgin etkisi yoktur. 0.25-100 μ sn arasındaki uyaran durasyonu herhangi bir latans değişikliğine sebep olmamaktadır. ABR testinde tercih edilen standart elektriksel uyaran durasyonu 100 μ sn veya 0.1 msn'dir. Bunun nedeni eş zamanlı olarak ateşlenen nöronların sayısının daha az olması sonucu senkronizasyonun azalmasıdır. Yükselme zamanı arttırıldıkça latans uzar, amplitüd azalır ve morfoloji bozulur. 5 ms'den daha büyük yükselme zamanı kullanıldığında ABR cevabı elde edilemeyebilir.^{1,2}

e. Uyarının Tipi ve Frekansı

ABR dalgasının elde edilmesinde en sık klik ve **toneburst** uyarınlar kullanılmaktadır. ABR testinde ölçümün frekansa spesifik olması ile nöral senkronizasyon arasında tercih yapmak gereklidir. Daha uzun yükselme zamanına sahip olan **toneburst** uyarın frekansa spesifiktir ancak daha zayıf nöral senkronizasyona neden olur. Çünkü yavaş değişen **toneburst** uyarın ile tek seferde yeterli sayıda nöronun katıldığı bir cevap oluşturulamayabilir. Hızlı ve ani başlangıçlı klik uyarın ise kokleanın geniş bir kısmının eş zamanlı uyarılmasına neden olur, bu da çok sayıda nöronun cevap elde edilmesini sağlar. Çok kısa bir zaman içinde daha fazla nöronun cevaba katılması ABR kaydında daha büyük amplitüdü tepe noktalarının elde edileceği anlamına gelir. Ancak klik uyarınla elde edilebilen cevaplarla sadece 2000-4000 Hz arası bölgelerin işitme hassasiyeti tahmin edilebilmekte alçak frekans bölgeleriyle ilgili bir yorm yapılamamaktadır.^{1,29}

Eğer odyogramın şekli elde edilmek isteniyorsa frekans belirliliği olan uyarılarla yapılan ABR tercih edilmelidir. Bu şekilde elde edilen ABR'ler "Frekansa Bağlı Cevaplar (Frequency Following Response-FFR)" olarak adlandırılmaktadırlar.

f. Transducer

ABR testinde en sık **insert** ve **supra aural** kulaklıklar kullanılmaktadır. **Supra aural** kulaklıkların ağırlığı yenidoğanın göreceli olarak daha yumuşak olan kulak kepçesi üzerinde basınç yaparak kolaylıkla kulak kanalının kollapsına neden olabilmektedir. Ayrıca standart yetişkin kulaklıklarının daha küçük kafa boyutlarına sahip yenidoğanlara yerleştirilmesi sorun yaratmaktadır. Bunun yanı sıra infantın hareketli olması test süresince uyarın şiddetinin aynı seviyede sürdürülmesini de zorlaştırmaktadır. Bu nedenlerden dolayı yenidoğan, infant ve çocuklarda **insert** kulaklıklar tercih edilmektedir. Bu kulaklıkların avantajları kulak kanalı kollapsının önlenmesi, interaural attenuasyonu artırması ve çevresel sesleri **supra aural** kulaklıklara oranla daha etkin bir şekilde azaltabilmesidir. Ayrıca uzun zaman rahatsızlık vermemesi sebebiyle hastadan kaynaklanan artefaktları azaltabilir.²⁹

g. Uyarının Verilme Şekli (Monoaural-Binaural)

Binaural uyarın test bataryasının bir parçası olarak kullanılabilirken monoaural uyarın her bir kulağın bireysel olarak değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Tek taraflı bir patolojinin varlığında nörolojik veya odyolojik değerlendirme yapılıyorsa binaural kulaklık kullanıldığında cevaplar daha normal olan kulağın cevabını yansıtacaktır. Bu durumda ABR testi tek taraflı patolojini varlığını göstermeyecektir.^{1,11,14}

Monoaural ve binaural uyarın kullanılarak elde edilen cevapların latansları birbirleriyle benzerlik göstermektedirler. Bununla beraber, binaural uyarın kullanılarak elde edilen cevapların amplitüdü, monoaural uyarın kullanılarak elde edilen cevapların amplitüdünden ortalama % 60 daha büyüktür.¹

h. Örnekleme Büyüklüğü

Ortalama bir cevap için gerekli olan **sweep** sayısı uyarılmış potansiyelin kendine özgü amplitüdüne (örneğin; ABR amplitüdü μ V cinsinden olup oldukça küçüktür), arka plan gürültünün (çevresel gürültü, kas artefaktı, 60 Hz elektriksel gürültü, EEG aktivitesi)

miktarına göre değişiklik göstermektedir. Yüksek şiddetli uyarının kullanıldığı ABR testinde hasta hareketsiz olduğu zaman 1000-2000 arası **sweep** sayısı lezyonun yerini tespit etmek için yeterlidir.^{2,11} Cevap amplitüdünün daha küçük olduğu düşük şiddetlerde ve arka plan gürültünün fazla olduğu durumlarda yeterli sinyal gürültü oranını elde etmek için daha fazla sweep sayısına ihtiyaç duyulmaktadır.

b) ABR'yi Etkileyen Kayıt ile İlgili Faktörler

a. Elektrot Yerleşimi

ABR testinde kayıtları elde etmek için tekrarlayan uyarı, amplifikasyon, filtreleme ve averajlama işlemlerini yapılması gerekmektedir.³⁰

ABR testinde kullanılan cihazın tek kanallı ya da iki kanallı olmasına göre kullanılan elektrot sayısı ve yerleşimi değişir. Tek kanallı cihaz ile ölçümde üç elektrot kullanılmaktadır. Bu elektrotlar verteks ile kulak memesi veya mastoid kemik üzerine yerleştirilir.^{6,7,30} Kayıtlar akustik uyarının verildiği kulak tarafındaki elektrot ile vertekse yerleştirilen elektrot arasından elde edilir. Diğer elektrot ise toprak elektrot olarak görev yapar.

İki kanallı cihaz ile ölçümde ise dört elektrot kullanılmaktadır. Aktif elektrot vertekse, pasif elektrotlar çoğu zaman ya mastoid kemik üzerine ya da kulak memesine olacak şekilde her iki kulağa, dördüncü elektrot ise toprak elektrot olarak iki kaş arasının hemen üstüne olacak şekilde altına yerleştirilir.^{14,15} V. dalga için maksimum amplitüdün verteks elektrotuyla sağlandığı ayrıca I. dalganın en belirgin elde edildiği yerleşim şeklinin dört elektrotlu klasik yerleşim düzeni olduğu belirtilmektedir. Elektrotların kulak memesine yerleştirilmesi mastoidden yapılan kayıtlara göre daha az kas potansiyeli ve daha büyük dalga amplitüdü ile sonuçlanmaktadır.²

Elektrotlar arası bölge büyürse dalgalar daha iyi izlenir. En çok uygun sinyal girişini sağlamak için azaltılmış deri dirençli (genellikle 5000 Ω 'un altında) altın veya gümüş kloritli diskler kullanılır.¹ Elektrotların yerleştirilmesi, cildin iyi temizlenmesi ve uygun iletken jel kullanılması empedansları etkiler.³¹

c. Kanal Sayısı

İki kanallı cihazlar hem ipsilateral hem de kontralateral kayıtların eş zamanlı olarak yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Tek kanallı cihazlarda ipsilateral ve kontralateral

kayıtları birbiri ardına sırayla yapmak mümkündür. İpsilateral kayıta aktif elektrot alnın üst kısmına, pasif elektrot ise uyarının verildiği taraftaki kulak memesine ya da mastoid kemiğe yerleştirilir. Kontralateral kayıta aktif elektrot alnın üst kısmına yerleştirilirken pasif elektrot uyarının verildiği tarafın aksi tarafındaki kulak memesine ya da mastoid kemiğe yerleştirilir.

İpsilateral kayıtlarda I ve III. dalgalar en belirgin dalgalardır. Kontralateral kayıtlarda I. dalga elde edilemezken IV ve V. dalgalar çoğu zaman daha iyi ayırt edilmektedirler.^{14,32}

c. Amplifikasyon

ABR dalgalarının amplitüdüleri küçük olduğu için (0.1–1.0 μ V) daha büyük amplitüdü olan EEG aktivitesinin içerisinde kaybolmaktadır. ABR amplitüdüleri spontan EEG aktivitesinin sadece 1/100'ü kadardır, bu nedenle ABR'yi EEG'den ayırt edebilmek için cevabın amplifiye edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla elektrotlar vasıtasıyla toplanan elektriksel aktivitenin büyüklüğü genellikle 10^5 kez amplifiye edilmektedir.^{11,14}

d. Filtreleme

Fizyolojik cevabın filtrelenmesi istenmeyen elektriksel aktivitenin uzaklaştırılması için kullanılan bir yöntemdir. Amaç sinyal gürültü oranını sinyal yönünde arttırmaktır.

Başlıca filtreleme tipleri; alçak geçiren filtre, yüksek geçiren filtre ve bant geçiren filtrelemedir. ABR'de en sık kullanılan filtreleme tipi bant geçiren filtrelemedir.

i) Alçak geçiren filtre:

Üst frekans sınırına sahiptir. Bu sınırın altındaki frekansları enerjilerini koruyarak geçirirken üstündeki frekansların enerjisini düşürür. Bu filtrenin sınırı sinyalin kalitesini bozabilecek yüksek frekanslı gürültüyü ortadan kaldıracak kadar yüksek olmalıdır.

ii) Yüksek geçiren filtre:

Alt frekans sınırına sahiptir. Bu sınırın üstündeki frekansları enerjilerini koruyarak geçirirken altındaki frekansların enerjisini düşürür. Yüksek geçiren filtrelerin sınırınının 50 Hz'in üzerinde olması birçok cihazın elektriksel gürültüsünü filtrelediği için çok faydalıdır.

iii) Bant geçiren filtre:

Alçak ve yüksek geçiren filtrelerin bir birleşimidir. Üst ve alt frekans sınırları bulunur. Bu sınırlar arasındaki frekanslar geçirilirken sınırların altında ve üstünde kalan frekansların enerjileri düşürülür.

Tüm bunlar gözönüne alındığında klikler için 100/150 Hz-3000 Hz arası, **toneburst**'ler için 30-3000 Hz arası band pass filtreler kullanılması uygundur.

Yetişkin hastalarda klik uyararla yapılan ölçümlerde filtre ayarının 100-3000 Hz arasında olması oldukça yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.^{14,17,32}

Koklear matürasyonun alçak frekans bölgesinde yüksek frekans bölgesine göre daha erken tamamlanmasından dolayı infantlarda yapılan ABR ölçümünde alçak frekans cevabın daha dominant olduğu literatürde belirtilmektedir.³³ İnfantlarda yüksek geçiren filtre ayarının 30 Hz'e düşürülmesinin V. dalga amplitüdünün artırdığı bildirilmektedir.³⁴

Sonuç olarak infantlarda yapılan ABR ölçümlerinde 30-3000 Hz veya 100-3000 Hz filtre aralıklarının kullanılması önerilmektedir.^{14,32}

e. Analiz Zamanı

ABR testinde analiz zamanı tüm dalgaları kapsayacak şekilde ayarlanmalıdır. Analiz zamanının uzunluğu hastanın yaşı ile kullanılan uyarının şiddetine ve tipine bağlı olarak değişiklik gösterir. Klik uyararla yapılan ölçümlerde yetişkin hastalarda sıklıkla 10-12 msn'lik bir analiz zamanı yeterli olmaktadır. 18 aydan daha küçük infantlarda matürasyona bağlı olarak ABR dalgalarının latanslarının uzamasından dolayı en az 15 msn'lik bir analiz zamanı önerilmektedir. 18 aydan daha büyük ama nöromatürasyonda gecikmeden şüphelenilen hastalar test edildiği zaman da en az 15 msn'lik bir analiz zamanı gerekmektedir. **Toneburst** uyararla yapılan ölçümlerde ise en az 20 msn'lik bir analiz zamanı gereklidir.^{1,2,14}

c) ABR'yi Etkileyen Birey ile İlgili Faktörler

ABR ölçümüne etkisi olan bireye ait faktörleri patolojik olan ve patolojik olmayan şeklinde iki temel gruba ayırmak mümkündür.^{14,22} Çalışmamızın amacına uygun olmadığından bireye ait patolojik faktörlerin ABR'ye etkilerinden burada bahsetmeyeceğiz.

Bireye ait patolojik olmayan faktörler ise şu şekildedir;

a. Yaş

Yaş, ABR ölçümüne etki eden önemli faktörlerden birisidir. İnsan faktörüne bağlı olarak meydana gelen en önemli değişiklikler yaşla ilgili olanlardır. İşitme yollarındaki matürasyon fetal hayatta olduğu gibi doğum sonrasında da devam eder.

Doğum sonrasında da dendrit dallanmasında artma ve fibril çaplarında genişlemeler meydana geldiği gösterilmiştir. İşitme yollarındaki matürasyonla birlikte ABR latansları azalır. V. dalga santral işitme yollarındaki matürasyonun göstergesi olarak kabul edilmiştir. İlerleyen yaşla birlikte V. dalga latansı hızla azalır. Bu azalma 12-18 aylar arasında yavaşlayarak, mutlak latanslar erişkindeki değerlere yaklaşır.

I. dalga latansındaki azalma ise periferik işitme alanındaki matürasyonun ifadesidir. Yenidoğanlarda I. dalga latansı biraz geç, amplitüdü ise erişkinlerden oldukça fazladır. Amplitüd yüksekliği kokleanın mastoide yakınlığı, latans uzunluğu ise koklear yüksek frekans alanının matürasyonunun henüz tamamlanmamış olması ile açıklanmaktadır.

Periferik ve santral matürasyon hızları birbirinden farklı olduğundan (periferik matürasyon 12 ay civarında tamamlanır), I-V dalgalar arası latanslarında devamlı bir azalma gözlenir. Bu azalma 18 ay civarında durağanlık kazanmasına rağmen I-V dalgalar arası latanslarının erişkindeki değerine tam olarak ulaşması 10 yaşa kadar uzayabilir.

b. Cinsiyet

Kadınlar erkeklere göre daha kısa latans ve daha büyük amplitüd değerlerine sahiptirler. V. dalga latansı kadınlarda ortalama olarak 0.2 msn daha kısadır. Ayrıca IV, V, VI ve VII. dalgaların amplitüdüleri kadınlarda daha büyüktür. Kadınlarda dalgalar arası latans erkeklere göre daha kısadır.^{1,10,34}

Yetişkinlerde kadın ve erkek ABR'leri arasındaki farklılıklar oldukça iyi anlaşılmıştır. Ancak bebek ve çocuklarda elde edilen ABR'lerde cinsiyet farklılığından kaynaklanan sorun halen tam olarak anlaşılamamıştır.^{1,35,36}

c. Vücut Isısı

Normal vücut ısısı 37 santigrad (°C) derecedir. Vücut ısısının normal sınırının dışına çıkması durumunda mutlak latanslarda ve dalgalar arası latanslarda değişiklikler görülür. Hipotermi ABR latanslarını uzatırken, hipertermi kısaltır. Ancak vücut sıcaklığının azalması ile latans uzaması doğrusal değildir. Her iki durum da özellikle daha geç oluşan dalgaları ve I-V dalgalar arası latans aralığını etkiler. ABR ölçümü yapılırken hipotermide 37 °C'nin altındaki her bir derece için I-V dalgaları arasındaki latans değerinden 0.2 ms çıkarılırken, hipertermide 37 °C nin üzerindeki her bir derece için I-V dalgaları arasındaki latans değerine 0.2 ms eklenmektedir.^{6,7,10}

d. Uyku ve Bilinç Durumu

Spontan veya sedasyonla sağlanan uyku, metabolik veya toksik koma ve hastanın bilinç durumu ABR ölçümünü etkilemektedir. Bu durum ABR testinin geniş bir hasta grubunda ve çok çeşitli alanlarda kullanılmasına olanak sağlamaktadır.^{6,7,34}

e. İlaç Kullanımı

ABR latansları uyku derinliği, sedasyon ve toksik düzeyde olmayan diğer ilaçlardan etkilenmez. Literatürde ABR üzerinde etkisi olan ve olmayan bir takım ilaçlar olduğu ve bu ilaçlarla ilgili dökümantasyonunun test sonuçlarının uygun yorumlanmasında yardımcı olacağı belirtilmektedir.^{5,34,37} Genel anestezinin normal kişilerin latansları üstüne etkili olmadığı bildirilmiştir.¹⁹ Ancak barbitürat seviyesinin artması ile latansları uzadığı da bazı çalışmalarda gösterilmiştir. Antikonvülsanların tedavi edici dozlarının, Fentanil, Ketamin, Nitröz Oksit ve antikolinergiklerin ABR üzerinde etkisi yoktur.^{1,13} Alkol zehirlenmesinde ABR’de dalgalar arası latanslar uzama eğilimindedirler. Çınlama olan kulakta IPL’de uzama görüldüğü bildirilmiştir.⁶

f. Kas aktivitesi

ABR miyojenik potansiyellerden etkilenmektedir. Özellikle eşige yakın şiddet düzeylerinde hastanın sessiz ve hareketsiz olması cevapların tespitini kolaylaştırmaktadır. Aşırı kas aktivitesi çoğu zaman çene veya boyun kaslarından kaynaklanır. Bunu önlemek için hastanın başı iyi desteklenmeli ve rahat bir pozisyon alması sağlanmalıdır. Bazen hastalar gözlerini kapattıkları zaman spontan nistagmus meydana gelebilmektedir. Göz hareketlerinin ABR kaydına karışan bir kas artefaktına sebep olmaması için nistagmusu olan hastalara gözlerini açık tutmaları ve bir nesne üzerine odaklanmaları tavsiye edilmelidir.^{1,11,38}

2.2.3. ABR’nin Kullanım Alanları

a) İşitme Fonksiyonunun Değerlendirilmesi ve Eşik Tayini

- a. Odyolojik testlerin yapılmasının mümkün olmadığı bebek ve küçük çocuklar
- b. Zeka geriliği ve iletişim bozukluğu gösterenler

- c. Komadaki hastalar
- d. Simulasyon yapanlar

b) Nörootolojik Hastalıklarda Tanı

- a. Lezyon yerinin tayini
- b. Beyin sapı ve serebellopontin köşe lezyonları
- c. Koklear ve retrokoklear işitme kayıplarının ayrımı

c) İnteroperatif Monitörizasyon

2.2.4. Kliniğe Ait Normal Değerlerin Oluşturulması

Klasik işitme ölçümlerinin aksine hastanın bilinçli cevabının gerekli olmaması nedeniyle ABR sıklıkla kullanılan objektif bir test yöntemidir. Objektif olmakla birlikte ABR testinde dalga formlarının analizi klinisyenin subjektif analizine bağlı olduğu için cevapların yorumlanmasında klinik deneyim ve tecrübe oldukça etkilidir.^{3,11}

Klinisyenin cevapları doğru olarak yorumlayabilmesi için kendi teknik ve uyarısına ait normal değer aralığının bilinmesi gerekir.^{7,35} Öncelikle testin yorumu işlemin amacına göre şekillendirilmelidir. Eğer amaç eşik değerlendirmesi ise V. dalga latansındaki artışlar şiddet azaltılarak kontrol edilmelidir. Sıklıkla kayıt sırasında en düşük şiddette elde edilen görülebilir cevap V. dalga için eşik olarak tanımlanır. Sinyalin algılanması normal işiten erişkinlerde davranış eşiğinin yaklaşık 10 dB üstündedir. Lezyon yerinin değerlendirilmesinde genellikle eşik üstü averajlar ve I-V dalgalar arası latansın karşılaştırılması kullanılır. Santral iletim zamanı teknik olarak I. dalgadan V. dalgaya kadar olan zamanı tam olarak karşılamamasına rağmen sonuçları değerlendirmede yararlı bir ölçüdür. Santral iletim zamanı dikkate alınmazsa V. dalga latansındaki gecikmenin yorumlanmasında beyin sapı iletiminde olası bir gecikme koklea cevap eşiğinde bir yükselme veya orta kulak hastalığına bağlı azalma göz önünde bulundurulmalıdır. Santral iletim zamanı evrensel olarak rapor edilmemesine karşın birçok araştırmacı tarafından hassas bir ölçüm olduğu gösterilmiştir. Mutlak latans karşılaştırmalarında testi yapan kulaklar arasında asimetrik bir periferik işitme kaybı olabileceği hesaba katılmalıdır. V. dalga latansı eşik üstü uyarı şiddeti arttıkça azaldığından testi yapan kişi latans-şiddet fonksiyonunu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu cevapların değerlendirilmesinde kulaklar arası karşılaştırmada yararlı bilgiler verir. Cinsiyet, yaş ve diğer

faktörlerin simetrik etkileri olduğundan kulaklar arasındaki herhangi bir fark işitsel yollarında daha fazla yavaşlama olan tarafta bir patoloji varlığını destekler. Latans-şiddet fonksiyonu da lezyon yerinin değerlendirilmesinde yardımcı olur. İletim tipi kayıplardan kaynaklanan koklear yitimin ayrılması latans-şiddet eğrisi ile sağlanabilir. İletim tipi kayıplarda kaybın derecesine göre yer değiştiren normale paralel bir eğri oluşur. Koklear lezyonlarda eğri dikleşir, böylece daha az şiddet artışı ile daha erken dalga V latansı elde edilir. Amplitüdün latansa göre yorumlanması daha güçtür. Bunun nedeni normal kişilerde de amplitüd farklılıklarının olması ve test tekrarında değişiklikler göstermesidir.

Eşik tahmini veya otonörolojik değerlendirme için ABR kullanıldığı zaman hastadan elde edilen verilerin karşılaştırılabileceği yaşa uygun normatif değerlerin bulunması çok önemlidir.¹⁴

Günümüzde ABR cevaplarının analizi için kabul edilmiş bir kriter veya ölçüm için standart bir protokol yoktur. Her kliniğin kendisine ait protokolü ve yaş gruplarına uygun normal değerleri bulunmalıdır. Klinisyen bir başka klinik tarafından oluşturulan normal değerleri kullanmak istiyorsa çok dikkatli olmalıdır. Kendisinin kullandığı protokoldeki uyarın ve kayıt parametreleri ile ele aldığı populasyonun özelliklerinin benzer olduğundan emin olmalıdır. Eğer bu şartlar sağlanmamışsa ABR'nin yorumlanmasında çok ciddi hatalar olabilmektedir.^{2,14,32}

Bunun yanı sıra ABR'nin bir çok özelliği yaş ve cinsiyetten etkilendiği için değerlendirilen tüm populasyonlar için yaş ve cinsiyete uygun normal değerler belirlenmelidir. Bunu yaparken yaş aralıkları oluşturulmalıdır. ABR'nin matürasyonunun 18 aya kadar devam etmesi nedeniyle oluşturulan yaş aralıklarının bu dönem için daha küçük olması tavsiye edilmektedir.^{2,14}

Yenidoğan işitme taramalarının yaygınlaşması sonucunda yaşamın erken dönemlerinde işitme kaybının teşhisi klinisyen için büyük önem taşır hale gelmiştir.⁴⁵ İşitme kaybının teşhisi sırasında kullanılan en önemli testlerden birisi de ABR'dir. Bu sebeple uygun tanı ve amplifikasyon için ABR ile ilgili yaşa uygun normal değerlerin bulunması çok önemlidir. Çünkü normal değerler bilinirse patolojik durumlar daha kolay değerlendirilebilmektedir.³²

Bu noktada çalışmamızın amacı, kliniğimize ait yaşa ve cinsiyete uygun normal ABR değerlerini belirlemektir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda yapılmıştır. Düzce Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı'nın 20.11.2008 tarihinde yaptığı toplantı sonucunda etik açıdan uygun bulunmuştur. (Dosya no: 33-3) (Ek 1, Ek 2)

2005-2009 yılları arasında yapılan ABR test sonuçları retrospektif olarak taranmış, normal kulak muayenesi, normal Timpanogram ve normal Saf Ses Odyometrisi olan bireyler belirlenmiş ve sonuçlar sunulmuştur.

Çalışmaya normal işitmesi olan kronolojik yaşları 2 ay ile 75 yaş arasında olan 188 kadın (376 kulak) ve 12 ay ile 78 arasında olan 155 erkek (310 kulak), toplam 343 kişi (686 kulak) dahil edilmiştir. Katılımcıların % 54,81'i kadın ve % 45,18'i erkektir.

Katılımcılara başlangıçta odyometrik ve empedansmetrik değerlendirilme yapılmış olup normal sınırlarda olanlar çalışmaya dahil edildiğinden bunlar için istatistiksel değerlendirme yapmaya gerek duyulmamıştır.

Katılımcıların çalışmaya öncelikle dahil edilme kriterleri; herhangi bir odyolojik, vestibüler, nörolojik veya sistemik hastalık, gürültüye maruz kalma, presbiakuzi ve ototoksik ilaç kullanma hikayesinin olmamasıdır.

Katılımcıların ABR testleri yapılmadan önce; rutin kulak muayeneleri yapılmıştır. Kulak zarlarının görünümü normal olarak değerlendirilenlere, önce ISO standartlarına göre kalibre edilen klinik odyometri cihazı DANPLEX DA 74 Clinical Audiometer ile hava ve kemik iletim eşikleri tespiti yapılmıştır. Bu testte TDH 49 MX 41/AR standart kulaklıklar kullanılmıştır. Kemik yolu işitme eşik ölçümleri B-71 vibratör kullanılarak yapılmıştır. Odyolojik testler diğer kulak maskelenerek yapılmıştır. Hava yolu eşikleri 125-8000 Hz arasında ve kemik yolu işitme eşikleri ise (500-4000) frekanslarda ölçülmüştür.

Empedansmetrik tarama Impedance Audiometer AZ 36 marka cihaz ile gerçekleştirilmiştir. Her iki kulağa timpanogram yapılmıştır.

Saf ses odyometrisinde psikoakustik eşik seviyeleri 250-8000 Hz arasında 25 dB HL'den küçük olanlar, impedansmetrik taramada tepe değeri ± 50 daPa A tipi normal

timpanogramı olan ve 500-4000 Hz arasında ipsilateral ve kotralateral akustik refleksleri normal düzeyde olanlar çalışmaya dahil edilmiştir.

ABR kayıtları Nihon Kohden Neuropack μ MEB-9102/9104A/J/K marka cihaz ile yapılmıştır. Dynamic Receiver Type DR-531 kulaklık kullanılmıştır. ABR kayıtları çift kanallı ve 4 mm çaplı teflonla yalıtılmış disk şeklinde gümüş elektrotlar kullanılarak yapılmıştır. Elektrotlar; negatif elektrotlar sağ ve sol mastoid apekslere, pozitif elektrot vertekse ve toprak elektrot iki kaş arasına yerleştirilmiştir. Elektrotların cilde tam temasının sağlanması için cilt Nihon Kohden Skin Preparation ile silinmiş ve alkollü pamuk ile temizlenip kurulanmıştır. Elektrotların iyi yapışması için EEG pastası kullanılmıştır. Elektrotlar yerleştirilip kontrol edildikten sonra cihaz üzerinde teknik parametreler ayarlanmıştır. Test süresince kabloların aletten olabildiğince uzak olmasına, üst üste gelmemesine ve odada cep telefonu bulunmamasına dikkat edilmiştir. Kayıt sırasında tüm elektrot – cilt empedanslarının 5k Ω altında olmasına dikkat edilmiş ancak '0' olmasından kaçınılmıştır. ABR kaydında kullanılan parametreler; analiz süresi 100 ms, saniyedeki uyaran sayısı (hız) 20/s, uyaran klik (100 mikrosaniye), polarite alterne, averajlanan yanıt sayısı 1000'dir. Elde edilecek potansiyeller 10000 kez amplifiye edilmiştir. Tüm olgularda test edilmeyen kulak kontralateral etkileşimleri önlemek amacıyla test edilen kulağa verilen uyarının 40 dB altında beyaz gürültü ile maskelenmiştir.

Her bir katılımcıya saniyedeki uyaran hızı 20/s frekansta 80, 90 ve 105 dB HL şiddetinde klik uyaran verilmiş ve karşı kulak - 40 dB ile maskelenmiştir. Kayıtlama filtresi olarak EEG kayıt filtresinin alt ve üst kesim noktaları olan 30-3000 Hz band geçirgen filtrasyonu uygulanmıştır. ABR ölçüm değerlendirmesinde 90 dB'deki sonuçlar dikkate alınmıştır. Ekranda izlenen işitsel potansiyellerden I, II, III, IV ve V. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latansları tespit edilmiştir. Her bir kayıt için ortalama 1000 uyarı cevabı alınmıştır. Her kulak için ikişer kayıt yapılmıştır. Birden fazla kayıt yapılırken bu dalgaların üst üste çakışmasına ve dalga tepelerinin latanslarının birbirine uymasına dikkat edilmiştir. Artefakt dışlama sistemi uygulanmış, hareket artefaktlarının testin güvenilirliğini azaltmaması için katılımcılara oldukça sakin olması tembih edilmiştir. Küçük çocuklara Kloral Hidrat (1 gr 100 cc serum fizyolojikle hazırlanmış solüsyondan; 1 cc/kg) verilerek sedasyon sağlanmıştır. Test normal oda koşullarında, loş, ışıktan korunmuş, sessiz bir ortamda, rahat bir yatakta ve sırt üstü yatar pozisyonda uygulanmıştır.

Başlangıçta normal işitmeye sahip katılımcılarda önce cinsiyetlerine ve yaş gruplarına bakılmaksızın ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslarda sağ ve sol kulak arasında farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Takiben normal işitmeye sahip katılımcıların yaş gruplarına bakılmaksızın ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslarında cinsiyete göre farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Sonra katılımcılar cinsiyetlerine bakılmaksızın yaş gruplarına göre 11 ayrı gruba ayrılmıştır. 0-5 ay 1. grup, 6-11 ay 2. grup, 12-17 ay 3. grup, 18-23 ay 4. grup, 24 ay-35 ay 5. grup, 3-5 yaş 6. grup, 6-8 yaş 7. grup, 9-18 yaş 8. grup, 19-39 yaş 9. grup, 40-59 yaş 10. grup ve 60 yaş üstü 11. grup olarak belirlenmiştir. Bu aşamada katılımcıların cinsiyetlerine bakılmaksızın yaş gruplarına göre 90 dB'de ABR I, II, III, IV ile V. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latansları değerlendirilmiştir.

Daha sonra katılımcılar cinsiyetlerine göre tekrar gruplara ayrılarak ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslardaki değişimler yaş gruplarına göre değerlendirilmiştir. 0-11 ay kadın 1. grup, 12-23 ay kadın 2. grup, 24-35 ay kadın 3. grup, 3-5 yaş kadın 4. grup, 6-8 yaş kadın 5. grup, 9-18 yaş kadın 6. grup, 19-39 yaş kadın 7. grup, 40-59 yaş kadın 8. grup ve 60 yaş üstü kadın 9. grup, 0-11 ay erkek 1' grup, 12-23 ay erkek 2' grup, 24-35 ay erkek 3' grup, 3-5 yaş erkek 4' grup, 6-8 yaş erkek 5' grup, 9-18 yaş erkek 6' grup, 19-39 yaş erkek 7' grup, 40-59 yaş erkek 8' grup ve 60 yaş üstü erkek 9' grup olarak belirlenmiştir. Burada önceki gruptan farklı olarak 0-5 ay ve 6-11 ay ile 12-17 ay ve 18-23 ay birleştirilmiştir. Benzer yaş gruplarındaki kadın ve erkeklerde 90 dB'de ABR I, II, III, IV ile V. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latansları karşılaştırılmıştır.

Verilerin analizi SPSS (Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA) 10.0.1 Standard Version istatistik paket programı ile yapılmıştır. Değerler ortalama \pm standart sapma olarak verilmiş ve 0,05'den daha küçük p değerleri anlamlı olarak kabul edilmiştir. Güvenilirlik analizi yapılmıştır ($\alpha = 0,811$). Değerlerin normal dağılıma uygunluğuna One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testi, homojenliğine Oneway ANOVA testi ile bakılmıştır. Elde edilen ABR dalgaları ve dalgalar arası latansları kaydedilerek her iki kulak arasındaki fark Bağımlı Gruplarda t-testi, cinsiyetlere göre farklılıklar Bağımsız Gruplarda t-testi, cinsiyet ve yaş grupları arasındaki farklılıklar Varyans Analizi ile değerlendirilmiştir. Odyometri ve timpanometri değerleri normal olduğundan istatistiksel değerlendirmeye alınmamıştır.

4. BULGULAR

Çalışmaya normal işitmeye sahip kronolojik yaşları 2 ay ile 75 yaş arasında olan 188 kadın (376 kulak) ve 12 ay ile 78 arasında olan 155 erkek (310 kulak), toplam 343 kişi (686 kulak) dahil edilmiştir. Katılımcıların % 54,81'i kadın ve % 45,18'i erkektir.

Katılımcılara başlangıçta odyometrik ve empedansmetrik değerlendirilme yapılmış olup normal sınırlarda olanlar çalışmaya dahil edildiğinden bunlar için istatistiksel değerlendirme yapmaya gerek duyulmamıştır.

Normal işitmeye sahip katılımcıların önce cinsiyetleri ve yaş grupları dikkate alınmaksızın ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latansları sağ ve sol kulağa göre farklılıklar açısından değerlendirilmiştir (**Tablo-1 ve Tablo-2**).

Normal işitmeye sahip katılımcılarda cinsiyet ve yaş grupları dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede, ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latansları bakımından sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p<0,05$).

Ayrıca normal işitmeye sahip katılımcıların cinsiyet ve yaş grupları dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede 90 dB'de ABR I-III, I-V ile III-V dalgalar arası latansları bakımından sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p<0,05$).

	Grup	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I. dalga	Sağ kulak	343	1,53	0,24	0,874
	Sol kulak	343	1,53	0,23	
II. dalga	Sağ kulak	343	2,63	0,90	0,934
	Sol kulak	343	2,63	0,30	
III. dalga	Sağ kulak	343	3,71	0,29	0,287
	Sol kulak	343	3,74	0,27	
IV. dalga	Sağ kulak	343	4,92	0,35	0,649
	Sol kulak	343	4,94	0,38	
V. dalga	Sağ kulak	343	5,63	0,31	0,229
	Sol kulak	343	5,65	0,30	

Tablo-1. ABR 90 dB'de sağ ve sol kulak I, II, III, IV ile V. dalga latansları karşılaştırması

	Grup	n	Mean	SS	<i>p</i>
I-III IPL	Sağ kulak	343	2,18	0,33	0,689
	Sol kulak	343	2,20	0,31	
I-V IPL	Sağ kulak	343	4,09	0,35	0,699
	Sol kulak	343	4,12	0,33	
III-V IPL	Sağ kulak	343	1,91	0,32	0,192
	Sol kulak	343	1,92	0,28	

Tablo-2. ABR 90 dB’de sağ ve sol kulak I-III, I-V ile III- V. dalgalar arası latansları karşılaştırması

Normal işitmeye sahip katılımcıların yaş grupları dikkate alınmaksızın ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslarında cinsiyete göre farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir (**Tablo-3 ve Tablo-4**). Normal işitmeye sahip katılımcıların yaş grupları dikkate alınmaksızın cinsiyetlerine göre yapılan değerlendirmede, kadınlarda ABR 90 dB’de III. ve V. dalga latanslarının erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Normal işitmeye sahip katılımcıların yaş grupları dikkate alınmaksızın cinsiyetlerine göre yapılan değerlendirmede, kadınlarda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası latanslarının erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

		N	Ortalama	SS	Minimum	Maksimum	<i>p</i>
I. dalga	Kadın	376	1,53	0,23	1,00	2,26	0,393
	Erkek	310	1,54	0,25	0,89	2,32	
	Total	686	1,53	0,24	0,89	2,32	
II. dalga	Kadın	376	2,65	0,23	1,42	3,58	0,119
	Erkek	310	2,61	0,30	1,83	4,62	
	Total	686	2,63	0,29	1,42	4,62	
III. dalga	Kadın	376	3,69	0,27	2,82	4,63	0,000
	Erkek	310	3,77	0,28	2,84	4,56	
	Total	686	3,72	0,28	2,82	4,63	
IV. dalga	Kadın	376	4,93	0,32	4,02	5,82	0,999
	Erkek	310	4,93	0,42	4,02	6,20	
	Total	686	4,93	0,37	4,02	6,20	
V. dalga	Kadın	376	5,58	0,30	4,92	6,68	0,000
	Erkek	310	5,78	0,29	5,09	6,77	
	Total	686	5,64	0,30	4,92	6,77	

Tablo-3. ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması

		n	Ortalama	SS	Minimum	Maksimum	p
I-III IPL	Kadın	376	2,16	0,29	1,18	3,44	0,007
	Erkek	310	2,23	0,35	0,82	3,46	
	Total	686	2,19	0,32	0,82	3,46	
I-V IPL	Kadın	376	4,05	0,32	2,87	5,30	0,000
	Erkek	310	4,18	0,34	3,16	5,46	
	Total	686	4,11	0,34	2,87	5,46	
III-V IPL	Kadın	376	1,89	0,29	0,56	3,21	0,008
	Erkek	310	1,95	0,31	0,78	3,04	
	Total	686	1,92	0,30	0,56	3,21	

Tablo-4. ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latanslarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması

Takiben katılımcılar cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre 11 ayrı gruba ayrılmıştır. 0-5 ay 1. grup, 6-11 ay 2. grup, 12-17 ay 3. grup, 18-23 ay 4. grup, 24 ay-35 ay 5. grup, 3-5 yaş 6. grup, 6-8 yaş 7. grup, 9-18 yaş 8. grup, 19-39 yaş 9. grup, 40-59 yaş 10. grup ve 60 yaş üstü 11. grup olarak belirlenmiştir. Katılımcıların yaş gruplarına göre yaş ve cinsiyet bilgileri **Tablo-5**’te verilmiştir.

Katılımcıların cinsiyetlerine bakılmaksızın yaş gruplarına göre 90 dB’de ABR I, II, III, IV ile V. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latansları değerlendirmiştir (**Tablo-6, Tablo-7, Tablo-8, Tablo-9, Tablo-10, Tablo-11, Tablo-12**).

	Yaş grubu (ay/yıl)	Kadın	Erkek	Toplam
1. grup	0-5 ay	3	4	7
2. grup	6-11 ay	3	6	9
3. grup	12-17 ay	6	2	8
4. grup	18-23 ay	2	8	10
5. grup	24-35 ay	6	12	18
6. grup	3-5 yaş	15	32	47
7. grup	6-8 yaş	9	7	16
8. grup	9-18 yaş	8	19	27
9. grup	19-39 yaş	90	18	108
10. grup	40-59 yaş	30	33	66
11. grup	60 yaş üstü	16	14	30
	Toplam	188	155	343

Tablo-5. Katılımcıların yaş gruplarına göre yaş ve cinsiyet bilgileri

Katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latansları **Tablo-6**’da özetlenmiştir. Cinsiyetleri dikkate alınmaksızın elde edilen ölçüm sonuçlarında 0-18 ay arasında tüm ABR dalga latanslarının diğer yaş gruplarından elde edilen dalgalardan daha uzun olduğu görülmektedir. Ayrıca dalga latanslarının yaşın artmasıyla erişkin seviyelere ulaştığı görülmektedir.

Kliniğimize ait normal işitmeye sahip katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre ABR 90 dB’de I, II, III, IV ve V. dalga latansları ortalamaları, standart sapmaları, minimum ve maksimum değerleri şöyledir:

	Gruplar	n	Ortalama	SS	Minimum	Maksimum
I. dalga	0-5 ay	14	1,74	0,28	1,34	2,16
	6-11 ay	18	1,64	0,34	1,24	2,32
	12-17 ay	16	1,53	0,15	1,30	1,84
	18-23 ay	20	1,52	0,20	1,25	1,98
	24-35 ay	36	1,52	0,21	1,18	2,20
	3-5 yaş	94	1,55	0,21	1,04	2,26
	6-8 yaş	32	1,58	0,23	1,12	2,07
	9-18 yaş	54	1,59	0,20	1,06	1,98
	19-39 yaş	216	1,47	0,19	1,00	2,15
	40-59 yaş	126	1,56	0,29	0,89	2,26
	60 yaş üstü	60	1,54	0,28	1,00	2,22
	Total	686	1,53	0,24	0,89	2,32
II. dalga	0-5 ay	14	2,69	0,34	2,31	3,50
	6-11 ay	18	2,55	0,33	2,13	3,14
	12-17 ay	16	2,51	0,30	2,07	3,04
	18-23 ay	20	2,56	0,26	2,16	3,18
	24-35 ay	36	2,50	0,32	1,83	3,38
	3-5 yaş	94	2,59	0,26	2,10	3,26
	6-8 yaş	32	2,72	0,28	2,22	3,32
	9-18 yaş	54	2,65	0,24	2,26	3,14
	19-39 yaş	216	2,61	0,28	1,78	3,36
	40-59 yaş	126	2,67	0,37	1,42	4,62
	60 yaş üstü	60	2,75	0,31	2,16	3,38
	Total	686	2,63	0,29	1,42	4,62
III. dalga	0-5 ay	14	3,87	0,38	3,24	4,63
	6-11 ay	18	3,87	0,31	3,14	4,38
	12-17 ay	16	3,86	0,18	3,56	4,26
	18-23 ay	20	3,94	0,28	3,41	4,50
	24-35 ay	36	3,78	0,23	3,25	4,31
	3-5 yaş	94	3,75	0,21	2,84	4,43
	6-8 yaş	32	3,87	0,25	3,47	4,58
	9-18 yaş	54	3,68	0,22	3,41	4,54

Tablo-6. Yaş gruplarına göre ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latansları

	19-39 yaş	216	3,60	0,23	2,82	4,56
	40-59 yaş	126	3,76	0,33	3,00	4,58
	60 yaş üstü	60	3,81	0,31	3,20	4,46
	Total	686	3,72	0,28	2,82	4,63
IV. dalga	0-5 ay	14	5,21	0,44	4,59	5,82
	6-11 ay	18	5,06	0,37	4,46	5,78
	12-17 ay	16	5,31	0,39	4,43	5,80
	18-23 ay	20	4,95	0,42	4,22	5,83
	24-35 ay	36	4,87	0,40	4,08	5,73
	3-5 yaş	94	4,89	0,46	4,02	6,20
	6-8 yaş	32	5,14	0,37	4,46	5,88
	9-18 yaş	54	4,85	0,28	4,02	5,60
	19-39 yaş	216	4,88	0,25	4,22	5,60
	40-59 yaş	126	4,95	0,40	4,04	6,04
	60 yaş üstü	60	4,92	0,38	4,12	5,92
	Total	686	4,93	0,37	4,02	6,20
V. dalga	0-5 ay	14	6,08	0,38	5,32	6,57
	6-11 ay	18	6,02	0,37	5,56	6,77
	12-17 ay	16	5,93	0,34	5,40	6,53
	18-23 ay	20	5,79	0,30	5,34	6,42
	24-35 ay	36	5,73	0,30	5,10	6,30
	3-5 yaş	94	5,67	0,22	5,19	6,12
	6-8 yaş	32	5,68	0,23	5,26	6,18
	9-18 yaş	54	5,53	0,22	5,08	6,00
	19-39 yaş	216	5,47	0,22	4,98	6,32
	40-59 yaş	126	5,69	0,29	4,92	6,68
	60 yaş üstü	60	5,76	0,33	5,16	6,57
	Total	686	5,64	0,30	4,92	6,77

Tablo-6(devam). Yaş gruplarına göre ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latansları

Grup	n	$\alpha=0,05$	
		1	2
9	216	1,47	
5	36	1,52	
4	20	1,52	
3	16	1,53	
11	60	1,54	
6	94	1,55	
10	126	1,56	1,56
7	32	1,58	1,58
8	54	1,59	1,59
2	18	1,64	1,64
1	14		1,74
Sig.		0,130	0,069

Tablo-7. Yaş gruplarına göre 90 dB’de I. dalga latanslarının karşılaştırılması

I.dalga için 0-12 yaş grubunda dalga latanslarının uzun olduğu, 1-8 yaş arası olarak kısaltıldığı görülmektedir. 18-39 yaş erişkin grubunda ise en kısa I. dalga latansları görülmektedir. Ayrıca 40 yaş üstü gruplarda I. dalga latansının tekrar uzadığı ve 3-6 yaş grubu latanslara benzediği görülmektedir.

I. dalga latans uzamaların 0-6 ay ile 19-39 yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p=0,001$). I. dalga latans uzamaların 9-18 yaş ile 19-39 yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p=0,002$). I. dalga latans uzamaların 19-39 yaş ile 40-59 yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p=0,027$).

Grup	n	$\alpha=0,05$	
		1	2
5	36	2,50	
3	16	2,51	
2	18	2,55	2,55
4	20	2,56	2,56
6	94	2,59	2,59
9	216	2,61	2,61
8	54	2,65	2,65
10	126	2,67	2,67
1	14	2,69	2,69
7	32	2,72	2,72
11	60		2,75
Sig.		0,087	0,201

Tablo-8. Yaş gruplarına göre 90 dB’de II. dalga latanslarının karşılaştırılması

II. dalga latanslarına bakıldığında 60 yaş üstünde en uzun dalga latansları göze çarpmaktadır. Gene yaşla beraber II. dalga latansının kısaltıldığı ve 0-6 ay yaş grubunda II. dalga latansının tekrar uzadığı görülmektedir.

II. dalga latans uzamaların 40 yaş üstü ile 2-3 yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p=0,020$). Ayrıca II. dalga latans uzamaların 40 yaş üstü grupları ile 3-6 yaş arasında ve 40 yaş üstü grupları ile 18-49 yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($p=0,027$; $p=0,036$).

Grup	n	$\alpha=0,05$		
		1	2	3
9	216	3,60		
8	54	3,68	3,68	
6	94	3,75	3,75	3,75
10	126	3,76	3,76	3,76
5	36	3,78	3,78	3,78
11	60	3,81	3,81	3,81
3	16		3,86	3,86
1	14		3,87	3,87
2	18		3,87	3,87
7	32		3,87	3,87
4	20			3,94
Sig.		0,063	0,128	0,133

Tablo-9. Yaş gruplarına göre 90 dB’de III. dalga latanslarının karşılaştırılması

III. dalga latanslarına bakıldığında; 19-39 yaş grubunda, 9-18 yaş grubu hariç ($p=0,602$) tüm yaş grupları ile istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu görülmektedir. (0-5 ay, $p=0,008$; 6-11 ay, $p=0,001$; 12-17 ay, $p=0,005$; 18-23 ay, $p=0,000$; 24-35 ay, $p=0,005$; 3-5 yaş, $p=0,000$; 6-8 yaş, $p=0,000$; 40-59 yaş, $p=0,000$; 60 yaş üstü, $p=0,000$). Ayrıca III. dalga latansları, 40-59 yaş ve 60 yaş üstü gruplarında uzamış ve 24-35 ay yaş grubu değerlerine yaklaşmıştır ($p=0,994$ ve $p=0,994$).

Grup	n	$\alpha=0,05$		
		1	2	3
8	54	4,85		
5	36	4,87		
9	216	4,88		
6	94	4,89		
11	60	4,92	4,92	
10	126	4,95	4,95	
4	20	4,95	4,95	
2	18	5,06	5,06	5,06
7	32	5,14	5,14	5,13
1	14		5,21	5,21
3	16			5,31
Sig.		0,062	0,054	0,206

Tablo-10. Yaş gruplarına göre 90 dB’de IV. dalga latanslarının karşılaştırılması

IV. dalga latanslarına bakıldığında; 12-17 ay grubu latanslarının 24-35 ay, 3-5 yaş, 9-18 yaş, 19-39 yaş, 40-59 yaş ve 60 yaş üstü grupları ile istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p=0,003$; $p=0,001$; $p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,007$; $p=0,007$). Ayrıca 0-5 ay grubunun IV. dalga latanslarının 9-18 yaş ve 19-39 yaş grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p=0,003$; $p=0,029$). Ayrıca IV. dalga latansları, 40-59 yaş ve 60 yaş üstü gruplarında uzamış ve 18-23 ay yaş grubu değerlerine yaklaşmıştır ($p=0,999$ ve $p=0,997$).

Grup	n	$\alpha=0,05$				
		1	2	3	4	5
9	216	5,47				
8	54	5,53	5,53			
6	94	5,67	5,67	5,67		
7	32	5,68	5,68	5,68		
10	126		5,69	5,69		
5	36		5,73	5,73	5,73	
11	60			5,76	5,76	
4	20			5,79	5,79	
3	16				5,93	5,93
2	18					6,02
1	14					6,08
Sig.		0,076	0,113	0,760	0,098	0,519

Tablo-11. Yaş gruplarına göre 90 dB’de V. dalga latanslarının karşılaştırılması

Özellikle V. dalga latansının 0-5 ay ve 6-11 ay gruplarında uzun olduğu göze çarpmaktadır. V. dalga latansının, son derece düzenli olarak yaş arttıkça kısaldığı görülmektedir. Çalışma grubumuzda en kısa V. dalga latansına 19-39 yaş grubu olan erişkin yaş grubunda rastlanmaktadır.

V. dalga latanslarına bakıldığında; 19-39 yaş grubunun 9-18 yaş grubu hariç ($p=0,929$) tüm yaş grupları ile istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu görülmektedir. (0-5 ay, $p=0,000$; 6-11 ay, $p=0,000$; 12-17 ay, $p=0,000$; 18-23 ay, $p=0,000$; 24-35 ay, $p=0,000$; 3-5 yaş, $p=0,000$; 6-8 yaş, $p=0,002$; 40-59 yaş, $p=0,000$; 60 yaş üstü, $p=0,000$). Ayrıca V. dalga latansları, 40-59 yaş ve 60 yaş üstü gruplarında uzamış ve 24-35 ay yaş grubu değerlerine yaklaşmıştır ($p=0,994$ ve $p=0,994$). 9-18 yaş grubu V. dalga latanslarının 0-5 ay, 6-11 ay, 12-17 ay, 18-23 ay, 24-35 ay, 40-59 yaş ve 60 yaş üstü grupları ile istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu görülmektedir ($p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,007$; $p=0,022$; $p=0,009$;

$p=0,000$). Ayrıca 40-59 yaş ve 60 yaş üstü yaş gruplarında V. dalga latanslarının 2-3 yaş grubu latanslarına benzer şekilde uzadığı görülmektedir ($p=0,958$).

0-5 ay grubu V. dalga latanslarının 24-35 ay, 3-5 yaş, 6-8 yaş, 9-18 yaş, 19-39 yaş, 40-59 yaş ve 60 yaş üstü grupları ile istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p=0,001$; $p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,001$).

6-11 ay grubu V. dalga latanslarının 24-35 ay, 3-5 yaş, 6-8 yaş, 9-18 yaş, 19-39 yaş, 40-59 yaş ve 60 yaş üstü grupları ile istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p=0,006$; $p=0,000$; $p=0,001$; $p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,010$).

Normal işitmeye sahip katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre 90 dB'de ABR I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası latansları **Tablo-12**'de özetlenmiştir. Kliniğimize ait normal işitmeye sahip katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre 90 dB'de ABR I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası latansları ortalamaları, standart sapmaları, minimum ve maksimum değerleri şöyledir:

	Grup	n	Ortalama	SS	Minimum	Maksimum
I-III IPL	1	14	2,13	0,39	1,18	2,62
	2	18	2,23	0,46	0,82	3,02
	3	16	2,33	0,11	2,14	2,54
	4	20	2,42	0,31	1,95	3,16
	5	36	2,27	0,28	1,30	2,71
	6	94	2,20	0,26	0,90	2,75
	7	32	2,30	0,27	1,86	2,90
	8	54	2,09	0,24	1,50	2,98
	9	216	2,13	0,26	1,25	3,38
	10	126	2,20	0,38	1,28	3,24
	11	60	2,27	0,44	1,47	3,46
	Total	686	2,19	0,32	0,82	3,46
I-V IPL	1	14	4,34	0,43	3,18	4,89
	2	18	4,38	0,30	3,86	4,93
	3	16	4,40	0,38	3,94	5,01
	4	20	4,28	0,34	3,88	5,10
	5	36	4,21	0,35	3,16	4,81
	6	94	4,12	0,27	3,31	4,86
	7	32	4,11	0,23	3,54	4,62
	8	54	3,94	0,24	3,42	4,42
	9	216	4,00	0,28	2,87	5,30
	10	126	4,13	0,35	3,38	5,09
	11	60	4,22	0,46	3,23	5,46
	Total	686	4,11	0,33	2,87	5,46

Tablo-12. Yaş gruplarına göre ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansları

III-V IPL	1	14	2,21	0,45	1,51	2,93
	2	18	2,15	0,40	1,63	3,04
	3	16	2,07	0,32	1,58	2,75
	4	20	1,86	0,22	1,42	2,38
	5	36	1,99	0,24	1,50	2,54
	6	94	1,93	0,26	1,35	2,96
	7	32	1,81	0,24	0,88	2,15
	8	54	1,85	0,25	0,88	2,26
	9	216	1,88	0,25	0,78	2,70
	10	126	1,93	0,37	0,56	3,21
	11	60	1,95	0,33	1,45	2,91
	Total	686	1,92	0,30	0,56	3,21

Tablo-12(devam). Yaş gruplarına göre ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansları

I-III dalgalar arası latanslarına bakıldığında; 18-23 ay grubunda 9-18 yaş ve 19-39 yaş gruplarıyla ile istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p=0,002$; $p=0,003$). Normal işitmeye sahip katılımcıların cinsiyet ve yaş grupları dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede 90 dB’de ABR I-III dalgalar arası latanslar değerleri bakımından diğer tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Ayrıca 40-59 yaş grubunun 0-5 ay, 6-11 ay ve 3-5 yaş gruplarına; 60 yaş üstü grubunun 6-11 ay, 12-17 ay, 24-35 ay ve 3-5 yaş gruplarına yaklaştığı görülmektedir.

9-18 yaş ve 19-39 yaş gruplarında I-V dalgalar arası latanslarının kısa olduğu görülmektedir. 9 yaş altında yaş azaldıkça yaşla beraber uzama eğiliminde olduğu, benzer şekilde 40 yaş üstüne çıktıkça yaşla beraber tekrar uzama eğiliminde olduğu görülmektedir.

9-19 yaş grubu I-V dalgalar arası latanslarının 0-5 ay, 6-11 ay, 12-17 ay, 18-23 ay, 24-35 ay, 3-5 yaş, 40-59 yaş ve 60 yaş üstü gruplarıyla ile istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu görülmektedir ($p=0,001$; $p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,003$; $p=0,003$; $p=0,027$; $p=0,00$; $p=0,000$).

19-39 yaş grubu I-V dalgalar arası latanslarının 0-5 ay, 6-11 ay, 12-17 ay, 18-23 ay, 40-59 yaş ve 60 yaş üstü gruplarıyla ile istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu görülmektedir ($p=0,006$; $p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,011$; $p=0,010$; $p=0,010$ $p=0,00$).

Ayrıca 40-59 yaş grubunun I-V dalgalar arası latanslarının 3-5 yaş ve 6-8 yaş gruplarına, 60 yaş üstü grubunun 18-23 ay ve 24-35 ay gruplarına yaklaştığı görülmektedir.

Katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre yapılan değerlendirmede 90 dB’de ABR III-V dalgalar arası latanslarına bakıldığında, 0-6 yaş grubunda en uzun olduğu görülmektedir. Yaş artışıyla beraber başlayan kısalma 40 yaş üstünde tekrar uzama yönüne dönmektedir.

0-5 ay grubu III-V dalgalar arası latanslarının 18-23 ay, 3-5 yaş, 6-8 yaş, 9-18 yaş, 19-39 yaş ve 40-59 yaş gruplarıyla ile istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p=0,023$; $p=0,027$; $p=0,001$; $p=0,002$; $p=0,002$; $p=0,031$).

6-11 ay grubu III-V dalgalar arası latanslarının 6-8 yaş, 9-18 yaş ve 19-39 yaş gruplarıyla ile istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p=0,004$; $p=0,008$; $p=0,006$). Normal işitmeye sahip katılımcıların cinsiyet ve yaş grupları dikkate alınmaksızın yapılan değerlendirmede 90 dB’de ABR III-V dalgalar arası latanslar değerleri bakımından diğer tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Ayrıca 40-59 yaş grubunun 24-35 ay ve 3-5 yaş gruplarına; 60 yaş üstü grubunun 24-35 ay ve 3-5 yaş gruplarına yaklaştığı görülmektedir.

Daha sonra normal işitmeye sahip katılımcılar cinsiyetlerine göre tekrar gruplara ayrılarak ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslardaki değişimler açısından değerlendirilmiştir. Katılımcıların yaş gruplarına göre cinsiyet bilgileri **Tablo-13**’de verilmiştir. 0-11 ay kadın 1. grup, 12-23 ay kadın 2. grup, 24-35 ay kadın 3. grup, 3-5 yaş kadın 4. grup, 6-8 yaş kadın 5. grup, 9-18 yaş kadın 6. grup, 19-39 yaş kadın 7. grup, 40-59 yaş kadın 8. grup ve 60 yaş üstü kadın 9. grup, 0-11 ay erkek 1’ grup, 12-23 ay erkek 2’ grup, 24-35 ay erkek 3’ grup, 3-5 yaş erkek 4’ grup, 6-8 yaş erkek 5’ grup, 9-18 yaş erkek 6’ grup, 19-39 yaş erkek 7’ grup, 40-59 yaş erkek 8’ grup ve 60 yaş üstü erkek 9’ grup olarak belirlenmiştir. Burada önceki gruplamadan farklı olarak 0-5 ay ve 6-11 ay ile 12-17 ay ve 18-23 ay birleştirilmiştir. Böylece benzer yaş gruplarındaki kadın ve erkeklerde 90 dB’de ABR I, II, III, IV ile V. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslar karşılaştırılmıştır.

	Yaş grubu (ay/yıl)	n
1. grup	0-11 ay kadın	6
2. grup	12-23 ay kadın	8
3. grup	24-35 ay kadın	6
4. grup	3-5 yaş kadın	15
5. grup	6-8 yaş kadın	9
6. grup	9-18 yaş kadın	8
7. grup	19-39 yaş kadın	90
8. grup	40-59 yaş kadın	30
9. grup	60 yaş üstü kadın	16

Tablo-13. Katılımcıların yaş gruplarına göre cinsiyet bilgileri

1' grup	0-11 ay erkek	10
2' grup	12-23 ay erkek	10
3' grup	24-35 ay erkek	12
4' grup	3-5 yaş erkek	32
5' grup	6-8 yaş erkek	7
6' grup	9-18 yaş erkek	19
7' grup	19-39 yaş erkek	18
8' grup	40-59 yaş erkek	33
9' grup	60 yaş üstü erkek	14
	Toplam	343

Tablo-13(devam). Katılımcıların yaş gruplarına göre cinsiyet bilgileri

60 yaş üstü grubunda ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-14**'de görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 60 yaş üstü grubunda normal işiten erkeklerde 90 dB'de ABR II ve V. dalga latanslarının aynı yaş grubundaki kadınlardan elde edilen aynı dalgalardan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I. dalga	Kadın	32	1,56	0,27	0,606
	Erkek	28	1,52	0,30	0,606
II. dalga	Kadın	32	2,83	0,32	0,043
	Erkek	28	2,67	0,28	0,042
III. dalga	Kadın	32	3,77	0,25	0,264
	Erkek	28	3,86	0,36	0,276
IV. dalga	Kadın	32	4,87	0,24	0,212
	Erkek	28	4,99	0,50	0,233
V. dalga	Kadın	32	5,66	0,32	0,013
	Erkek	28	5,87	0,31	0,013

Tablo-14. 60 yaş üstü grubunda ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması

60 yaş üstü grubunda ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-15**'te görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 60 yaş üstü grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB'de I-V dalgalar arası latansların aynı yaş

grubundaki kadınlardan elde edilen aynı dalgalardan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I-III IPL	Kadın	32	2,21	0,38	0,268
	Erkek	28	2,34	0,50	0,277
I-V IPL	Kadın	32	4,11	0,39	0,037
	Erkek	28	4,35	0,50	0,041
III-V IPL	Kadın	32	1,90	0,31	0,157
	Erkek	28	2,02	0,34	0,159

Tablo-15. 60 yaş üstü grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması

40-59 yaş grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-16’**da görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 40-59 yaş grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarla aynı yaş grubundaki kadınlardan elde edilen dalgalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p<0,05$).

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I. dalga	Kadın	60	1,56	0,27	0,843
	Erkek	66	1,55	0,31	0,842
II. dalga	Kadın	60	2,73	0,36	0,105
	Erkek	66	2,62	0,37	0,104
III. dalga	Kadın	60	3,78	0,33	0,442
	Erkek	66	3,74	0,33	0,442
IV. dalga	Kadın	60	4,96	0,39	0,662
	Erkek	66	4,93	0,42	0,661
V. dalga	Kadın	60	5,68	0,32	0,568
	Erkek	66	5,71	0,27	0,572

Tablo-16. 40-59 yaş grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması

40-59 yaş grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-17’**de görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 40-59 yaş grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası

latansların aynı yaş grubundaki kadınlardan elde edilen latanslardan istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p<0,05$).

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I-III IPL	Kadın	60	2,22	0,37	0,602
	Erkek	66	2,18	0,39	0,601
I-V IPL	Kadın	60	4,11	0,34	0,517
	Erkek	66	4,15	0,36	0,517
III-V IPL	Kadın	60	1,89	0,39	0,256
	Erkek	66	1,97	0,35	0,259

Tablo-17. 40-59 yaş grubunda 90 dB’de ABR I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması

19-39 yaş grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-18’**de görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 19-39 yaş grubunda normal işiten erkeklerde 90 dB’de ABR I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının aynı yaş grubundaki kadınlardan elde edilen dalgalarından uzun olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

90 dB’de yapılan ABR sonuçlarının 19-39 yaş grubu normal işiten erkeklerde III ve V. dalga latansları açısından kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir.

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I. dalga	Kadın	180	1,46	0,19	0,075
	Erkek	36	1,52	0,19	0,080
II. dalga	Kadın	180	2,61	0,24	0,776
	Erkek	36	2,62	0,25	0,783
III. dalga	Kadın	180	3,58	0,22	0,012
	Erkek	36	3,68	0,24	0,023
IV. dalga	Kadın	180	4,88	0,23	0,858
	Erkek	36	4,89	0,33	0,887
V. dalga	Kadın	180	5,46	0,22	0,016
	Erkek	36	5,55	0,20	0,011

Tablo-18. 19-39 yaş grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması

19-39 yaş grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-19’**da görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 19-39 yaş grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB’de I-III ve I-V dalgalar arası latansların

aynı yaş grubundaki kadınlardan elde edilen dalgalar arası latanslardan uzun olduğu görülmektedir. Ancak bu uzama istatistiksel olarak anlamlı değildir.

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I-III IPL	Kadın	180	2,12	0,26	0,388
	Erkek	36	2,16	0,26	0,387
I-V IPL	Kadın	180	4,00	0,26	0,484
	Erkek	36	4,03	0,25	0,450
III-V IPL	Kadın	180	1,88	0,24	0,915
	Erkek	36	1,87	0,29	0,926

Tablo-19. 19-39 yaş grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması

9-18 yaş grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-20’**de görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 9-18 yaş grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB’de III ile V. dalga latanslarının aynı yaş grubundaki kadınlardan elde edilen latanslardan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I. dalga	Kadın	16	1,58	0,20	0,806
	Erkek	38	1,60	0,20	0,805
II. dalga	Kadın	16	2,68	0,25	0,583
	Erkek	38	2,64	0,23	0,592
III. dalga	Kadın	16	3,59	0,16	0,050
	Erkek	38	3,72	0,24	0,027
IV. dalga	Kadın	16	4,92	0,13	0,278
	Erkek	38	4,83	0,32	0,142
V. dalga	Kadın	16	5,44	0,22	0,044
	Erkek	38	5,57	0,21	0,050

Tablo-20. 9-18 yaş grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması

9-18 yaş grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-21’**de görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 9-18 yaş grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB’de I-III ve I-V dalgalar arası latansların aynı

yaş grubundaki kadınlardan elde edilen dalgalar arası latanslardan uzun olduğu görülmektedir. Ancak bu uzama istatistiksel olarak anlamlı değildir.

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I-III IPL	Kadın	16	2,01	0,15	0,118
	Erkek	38	2,12	0,26	0,055
I-V IPL	Kadın	16	3,86	0,24	0,103
	Erkek	38	3,97	0,24	0,106
III-V IPL	Kadın	16	1,85	0,26	0,939
	Erkek	38	1,85	0,25	0,940

Tablo-21. 9-18 yaş grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması

6-8 yaş grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-22**’de görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 6-8 yaş grubunda normal işiten kadınlarda ABR 90 dB’de I. dalga latanslarının aynı yaş grubundaki erkeklerden elde edilen I. dalga latanslarından istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I. dalga	Kadın	18	1,67	0,18	0,007
	Erkek	14	1,46	0,24	0,010
II. dalga	Kadın	18	2,76	0,23	0,395
	Erkek	14	2,68	0,33	0,417
III. dalga	Kadın	18	3,94	0,24	0,079
	Erkek	14	3,78	0,25	0,082
IV. dalga	Kadın	18	5,24	0,31	0,071
	Erkek	14	5,01	0,41	0,084
V. dalga	Kadın	18	5,73	0,19	0,162
	Erkek	14	5,62	0,27	0,183

Tablo-22. 6-8 yaş grubunda 90 dB’de ABR I, II, III, IV ve V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması

6-8 yaş grubunda 90 dB’de ABR I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-23**’te görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 6-8 yaş grubunda normal işiten erkeklerde 90 dB’de ABR I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası latanslarla

aynı yaş grubundaki kadınlardan elde edilen latanslar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I-III IPL	Kadın	18	2,27	0,26	0,578
	Erkek	14	2,33	0,29	0,585
I-V IPL	Kadın	18	4,06	0,22	0,242
	Erkek	14	4,16	0,24	0,251
III-V IPL	Kadın	18	1,79	0,29	0,633
	Erkek	14	1,83	0,17	0,611

Tablo-23. 6-8 yaş grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması

3-5 yaş grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-24**’te görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 3-5 yaş grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB’de I, IV ve V. dalga latanslarının aynı yaş grubundaki kadınlardan elde edilen aynı dalgalardan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I. dalga	Kadın	30	1,51	0,22	0,014
	Erkek	64	1,62	0,20	0,020
II. dalga	Kadın	30	2,60	0,26	0,776
	Erkek	64	2,58	0,27	0,775
III. dalga	Kadın	30	3,75	0,20	0,895
	Erkek	64	3,74	0,22	0,891
IV. dalga	Kadın	30	4,73	0,35	0,022
	Erkek	64	4,96	0,48	0,011
V. dalga	Kadın	30	5,58	0,22	0,004
	Erkek	64	5,72	0,21	0,005

Tablo-24. 3-5 yaş grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması

3-5 yaş grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-25**’te görülmektedir.

Cinsiyete göre bakıldığında 3-5 yaş grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB’de I-III, III-V ve I-V. dalgalar arası latansların aynı yaş grubundaki kadınlardan elde edilen aynı dalgalardan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I-III IPL	Kadın	30	2,13	0,21	0,066
	Erkek	64	2,23	0,28	0,041
I-V IPL	Kadın	30	3,95	0,28	0,000
	Erkek	64	4,20	0,23	0,000
III-V IPL	Kadın	30	1,83	0,22	0,011
	Erkek	64	1,97	0,27	0,007

Tablo-25. 3-5 yaş grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması

24-35 ay grubunda 90 dB’de ABR I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-26**’da görülmektedir.

90 dB’de yapılan ABR sonuçlarının 24-35 ay grubunda I, II, III, IV ve V. dalga latansları açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmektedir.

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I. dalga	Kadın	12	1,51	0,13	0,090
	Erkek	24	1,52	0,24	0,881
II. dalga	Kadın	12	2,39	0,20	0,138
	Erkek	24	2,56	0,36	0,079
III. dalga	Kadın	12	3,74	0,26	0,390
	Erkek	24	3,81	0,21	0,430
IV. dalga	Kadın	12	4,91	0,29	0,723
	Erkek	24	4,85	0,45	0,683
V. dalga	Kadın	12	5,72	0,31	0,929
	Erkek	24	5,73	0,30	0,931

Tablo-26. 24-35 ay grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ve V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması

24-35 ay grubunda 90 dB’de ABR I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-27**’de görülmektedir.

90 dB’de yapılan ABR sonuçlarının 24-35 ay grubunda I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansları açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmektedir.

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I-III IPL	Kadın	12	2,23	0,19	0,543
	Erkek	24	2,29	0,31	0,476
I-V IPL	Kadın	12	4,21	0,23	0,997
	Erkek	24	4,21	0,40	0,997
III-V IPL	Kadın	12	1,99	0,22	0,482
	Erkek	24	1,93	0,25	0,463

Tablo-27. 24-35 ay grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması

12-23 ay grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ve V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-28**’de görülmektedir.

12-23 ay grubunda I, II, III ile V. dalga latansları açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Aynı grupta IV. dalga latansları ise erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I. dalga	Kadın	16	1,52	0,17	0,836
	Erkek	20	1,53	0,18	0,835
II. dalga	Kadın	16	2,53	0,34	0,860
	Erkek	20	2,54	0,22	0,867
III. dalga	Kadın	16	3,85	0,20	0,217
	Erkek	20	3,95	0,27	0,202
IV. dalga	Kadın	16	5,34	0,35	0,003
	Erkek	20	4,92	0,42	0,002
V. dalga	Kadın	16	5,92	0,34	0,289
	Erkek	20	5,81	0,30	0,298

Tablo-28. 12-23 ay yaş grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması

12-23 ay grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-29**’da görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 12-23 ay grubunda normal işiten kadınlarda ABR 90 dB’de III-V dalgalar arası latansların aynı yaş grubundaki erkeklerde elde edilen aynı dalgalardan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I-III IPL	Kadın	16	2,33	0,12	0,276
	Erkek	20	2,42	0,30	0,239
I-V IPL	Kadın	16	4,40	0,31	0,262
	Erkek	20	4,28	0,35	0,262
III-V IPL	Kadın	16	2,07	0,32	0,023
	Erkek	20	1,86	0,22	0,031

Tablo-29. 12-23 ay grubunda ABR 90 dB’de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması

0-11 ay grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-30**’da görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 0-11 ay grubunda I, II, III, IV ve V. dalga latansları açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmektedir.

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I. dalga	Kadın	12	1,73	0,32	0,518
	Erkek	20	1,66	0,31	0,521
II. dalga	Kadın	12	2,64	0,39	0,799
	Erkek	20	2,60	0,31	0,812
III. dalga	Kadın	12	3,92	0,36	0,496
	Erkek	20	3,84	0,33	0,505
IV. dalga	Kadın	12	5,23	0,33	0,275
	Erkek	20	5,07	0,44	0,244
V. dalga	Kadın	12	5,99	0,42	0,473
	Erkek	20	6,09	0,34	0,499

Tablo-30. 0-11 ay grubunda ABR 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması

0-11 ay grubunda ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması **Tablo-31**'de görülmektedir. Cinsiyete göre bakıldığında 0-11 ay grubunda ABR I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansları açısından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı görülmektedir.

	Cinsiyet	n	Ortalama	SS	<i>p</i>
I-III IPL	Kadın	12	2,19	0,40	0,947
	Erkek	20	2,18	0,45	0,946
I-V IPL	Kadın	12	4,25	0,45	0,189
	Erkek	20	4,43	0,29	0,245
III-V IPL	Kadın	12	2,06	0,48	0,232
	Erkek	20	2,25	0,38	0,266

Tablo-31. 0-11 ay grubunda ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

İşitme yolunun periferik ve santral fonksiyonu hakkında objektif bilgi verme imkanı sağlayan ABR testi, günümüzde odyolojik ve nörootolojik değerlendirmede özel bir öneme sahiptir. Standart odyolojik testlerin yapılmasının mümkün olmadığı yaştaki bebek ve küçük çocuklarda, zeka geriliği ve iletişim bozukluğu gösterenlerde, komadaki hastalarda, simulasyon yapanlarda işitme fonksiyonunun değerlendirilmesi ve eşik tayininde; nörootolojik hastalıklarda lezyon yerinin tayininde, beyin sapı ve serebellopontin köşe lezyonlarında, koklear ve retrokoklear işitme kayıplarının ayırımında ve intraoperatif monitörizasyon amacıyla kullanılmaktadır.⁵

ABR dalga latansları ve dalgalar arası latansları klinikler arası farklılıklar gösterir. Bunun nedeninin kullanılan test yöntemi, kayıt tekniği, çalışma popülasyonu ve seçilen parametrelerle ilgili olduğu düşünülmektedir.^{3,24,38,45,46}

ABR testinde tanıda en sık kullanılan parametreler I, III ve IV. dalga latansları ve I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslarıdır.^{4,40} Ulusal ya da uluslararası anlamda standart değerler olmadığından her klinik öncelikle kendi normal değerlerini tespit etmeli ve kendi standartlarını oluşturmalıdır.⁴¹

Çeşitli çalışmalar işitme yollarının matürasyonunu tamamlamadığı yaş gruplarında ABR dalga ve dalgalar arası latanslarının erişkinlerden farklı olduğunu göstermektedir.⁴²⁻⁴⁵

Test sonuçlarının güvenilir ve doğru olması için her yaş grubuna ait normal değerlerin saptanması gereklidir.^{1,12,14,32} Bebeklik ve çocukluk çağında bu yaş grupları kısa aralıklar halinde olmalıdır. Her yaş grubu için ayrı olarak normal latansların saptanması patolojik gruplardan elde edilen latansların doğru değerlendirilmesini sağlayacaktır.^{1,19}

ABR dalga latans ve dalgalar arası latanslarını değerlendirmek için yapılan daha önceki çalışmalar 90 dB'de yapılmıştır. Bizim verilerimizde 80, 90 ve 105 dB'deki kayıtlar mevcuttur. Ancak tüm dalgaların 90dB'de görülmesi ve sonuçlarımızı diğer çalışmalarla karşılaştırmayı da amaçladığımızdan sadece 90 dB'deki sonuçlar değerlendirmeye alınmıştır.

Literatürde çalışmaların çoğunda supra aural kulaklıklar kullanılmıştır.^{24,38,43,44,47,48} Bizim çalışmamızda da genel kabule uygun olarak supra aural kulaklıklar kullanılmıştır.

Literatürdeki bilgilere göre insert kulaklıklardan elde edilen dalgaların mutlak latansı supra aural kulaklıklardan elde edilenlerden 0.9 msn daha uzundur.¹¹ Bu sebeple çalışmalar karşılaştırılırken buna da dikkat edilmelidir.

ABR dalga latansları ve dalgalar arası latanslarda her iki kulak arasında kabul edilebilir farklılığın ne olması gerektiği önemli bir konudur.

Bebeklerde yapılan bir çalışmada %98 oranında kulaklar arası farklılığın normal kabul edilen 0.4 msn'den az olduğunu bildirilmiştir.⁴⁷ Başka bir çalışmada dalgalar arası latanslarda her iki kulak arasında anlamlı bir fark olduğu bildirilmiştir.⁴⁹

Bizim çalışmamızda ise normal işitmeye sahip katılımcılarda cinsiyet ve yaş gruplarına bakılmaksızın yapılan değerlendirmede ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latansları bakımından sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar normal işiten kulaklarda ABR dalga ve dalgalar arası latanslarının sağ ve sol kulak arasında farklılığın olmadığı yönündeki literatür bilgileriyle uyumludur.

ABR'yi etkileyen çeşitli faktörler vardır. Bunların içerisinde cinsiyet ve yaş en önemli faktörler olarak göze çarpmaktadır.^{1,2,10,1134}

Bizim çalışmamızda ABR latanslarına cinsiyetin etkisini araştırmak için normal işitmeye sahip katılımcıların sonuçları yaş gruplarına bakılmaksızın cinsiyetlerine göre gruplandırılarak değerlendirilmiştir.

Erişkinde işitsel yolların matürasyonunu tamamlayıp dalga ve dalgalar arası latansların süreklilik kazanmasına rağmen kadın ve erkek cinsiyetleri arasında farklılıklar görüldüğü söylenmektedir. Literatür bilgilerine göre erişkin kadınlarda dalga latansları erkeklere göre kısadır.^{50,51} ABR dalga ve dalgalar arası latanslardaki bu farklılıklar kadınlarda nöral yolların fiziksel yapı itibarıyla kısa olması ya da hormonal faktörlerle açıklanmaya çalışılmıştır.²³ Literatürde özellikle V. dalga latansının cinsiyetler üzerinde önemli derecede farklı olduğu gösterilmiştir.^{1,10,34}

Bizim çalışmamızda yaş gruplarından bağımsız olarak normal işitmeye sahip kadınlarda ABR 90 dB'de III. dalga latanslarının erkeklerden ortalama olarak 0.08 msn kısa olduğu ve V. dalga latanslarının ortalama olarak 0.20 msn kısa olduğu görülmüştür. Ayrıca yaş gruplarından bağımsız olarak normal işitmeye sahip kadınlarda ABR 90 dB'de I-III dalgalar arası latanslarının erkeklerden ortalama olarak 0.07 msn ve I-V dalgalar arası latanslarının ortalama olarak 0.13 msn ve III-V dalgalar arası latanslarının ortalama olarak 0.06 msn kısa olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar mevcut literatür bilgileriyle uyumludur.

ABR yenidoğan döneminde dahi uygulanabilen bir yöntemdir. Ancak alınan cevaplar işitme yollarının matürasyonunun santral ve periferde farklı aşamalarda olması sebebiyle

erişkinlerden farklıdır.^{1,11,14} Literatürde iki haftalık bebeklerde I. dalga latansının erişkinden farklı olmadığı ve 8-10 haftalık bebeklerde I. dalganın yetişkin değerlerine ulaştığına dair yayınlar mevcuttur.^{43,51}

Yapılan çalışmalar I. dalga matürasyonun III ve V. dalga matürasyonuna göre daha hızlı olduğunu göstermektedir.^{27,43,48} Ancak I. dalga matürasyonun tamamlandığı yaş ile ilgili bir görüş birliği yoktur.^{24,30,3238,43,48}

Bizim çalışmamızda ise cinsiyet ayrımı yapılmaksızın elde edilen ölçüm sonuçlarında 0-18 ay arasında tüm ABR dalga latanslarının diğer yaş gruplarından elde edilen dalgalardan daha uzun olduğu görülmektedir. I. dalga latanslarına bakıldığında, 0-12 ay arasında en uzun I. dalga latanslarına rastlanmaktadır ve yaşın artmasıyla kısalarak erişkin seviyelere ulaştığı görülmektedir. 18-39 yaş erişkin grubunda en kısa I. dalga latansları görülmektedir. Ancak 40 yaş üstü gruplarda I. dalga latansının tekrar uzadığı ve 3-6 yaş grubu I. dalga latansları seviyesine ulaştığı görülmektedir.

II. dalga latanslarına bakıldığında 40 yaş üstünde latansların uzadığı, yaşla beraber II. dalga latansının kısaldığı ve 0-6 ay yaş grubunda II. dalga latansının tekrar uzadığı göze çarpmaktadır.

III. dalga latanslarına bakıldığında, 19-39 yaş grubunda, 9-18 yaş grubu hariç tüm yaş grupları ile istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa olduğu görülmektedir. Gene 40 yaş üstünde latansın uzadığı görülmektedir.

IV. dalga latanslarına bakıldığında, 0-5 ay grubunun IV. dalga latanslarının 9-18 yaş ve 19-39 yaş grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmektedir. En kısa latanslar 9-39 yaş arası göze çarpmaktadır. Ayrıca IV. dalga latansları, 40 yaş üstünde uzamış ve 18-23 ay yaş grubu değerlerine yaklaşmıştır.

ABR dalgaları arasında matürasyonunu en geç tamamlayan ve en değişken olan V. dalgadır.⁴³ Üzerinde en çok çalışma yapılan da V. dalgadır.

Bizim çalışmamızda da V. dalga latansının 0-5 ay ve 6-11 ay gruplarında en uzun olduğu göze çarpmaktadır. V. dalga latansının son derece düzenli olarak yaş arttıkça kısaldığı görülmektedir. Çalışmamızda en kısa V. dalga latansına 19-39 yaş grubu olan erişkin yaş grubunda rastlanmaktadır. Ayrıca 40 yaştan itibaren V. dalga latanslarının erişkin seviyelerinden saptığı görülmektedir.

Bizim çalışmamızda cinsiyet ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre bakıldığında; V. dalga latansları bakımından erişkin yaş grubu cevaplarının alınmasına 9 yaştan itibaren başlandığı görülmektedir. Literatürde erişkin yaş cevaplarına 3 ve 7 yaş civarında ulaşıldığına dair yayınlar mevcuttur.^{53,54}

Bu sonuçlar cinsiyet ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre bakıldığında bölgemizde işitsel yollarının gelişiminin 1 yaş altında oldukça immatür olduğu ve 9 yaş civarında erişkin seviyelere ulaştığını göstermektedir.

Literatürde dalgalar arası latans değerlerinin matürasyonunu tamamlama zamanı ile ilgili de kesin bir fikir birliği yoktur. Fria ve Doyle⁴³ dalgalar arası latansların iki yaş civarı erişkin seviyesine ulaştığını söylemektedir. Jiang⁴⁷ III-V dalgalar arası latans değerinin 9. ayda, I-III ve I-V dalgalar arası latans değerinin 2-3 yaşlarında erişkin değerlerine ulaştığını bildirmişlerdir. Eldredge ve Salamy⁴⁹ I-V dalgalar arası latans değerinin 6 ay ile 1 yaş arasında 0,5 msn kadar fark ettiğini, Gorga ve arkadaşları⁴⁶ ise I-V dalgalar arası latans değerinin 18-24 ay arasında erişkin değerlerine ulaştığını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda ise cinsiyet ayrımı yapılmaksızın yaş gruplarına göre bakıldığında 90 dB'de ABR I-III ve III-V dalgalar arası latanslarının yaşla değişmediği görülmektedir. Ancak 9-39 yaş arasında I-V dalgalar arası latanslarının diğer yaş gruplarından kısa olduğu, 9 yaş altı ve 40 yaş üstü erişkin değerlerine göre uzun olduğu görülmektedir.

Literatürde yaş grupları kavramsal veya kronolojik yaşa göre oluşturulmuştur.^{27,30,38,44,48} Yaş gruplarının uygun seçimi ABR dalga değişimlerinin değerlendirilmesinde önemlidir. Bizim yaş gruplarımız da önceki çalışmalar göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Ayrıca 9 yaştan itibaren I-V dalgalar arası latanslarının erişkin değerlerine ulaştığı görülmektedir. Bu sonuçlar literatür bilgileriyle farklıdır. Ancak bölgesel ve laboratuvarlar arası farklılığın önemini vurgulaması açısından değerlidir.

Çalışmamızda cinsiyet ve yaş grupları beraber değerlendirildiğinde; 60 yaş üstü grubunda normal işiten erkeklerde 90 dB'de ABR V. dalga latanslarının ve I-V dalgalar arası latansların aynı yaş grubundaki kadınlardan uzun olduğu görülmektedir.

Cinsiyete göre bakıldığında 40-59 yaş grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının ve I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası latansların aynı yaş grubundaki kadınlardan farklı olmadığı görülmüştür.

90 dB'de yapılan ABR sonuçlarının 19-39 yaş grubu normal işiten erkeklerde III ve V. dalga latansları açısından kadınlara göre uzun olduğu görülmektedir. Ancak aynı grupta I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası latansların aynı yaş grubundaki kadınlardan farklı olmadığı görülmüştür.

Cinsiyete göre bakıldığında 9-18 yaş grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB'de III ile V. dalga latanslarının aynı yaş grubundaki kadınlardan elde edilen latanslardan uzun olduğu görülmektedir. Ancak aynı grupta I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası latansların aynı yaş grubundaki kadınlardan farklı olmadığı görülmüştür.

Cinsiyete göre bakıldığında 6-8 yaş grubunda normal işiten kadınlarda ABR 90 dB’de I. dalga latanslarının aynı yaş grubundaki erkeklerden elde edilen I. dalga latanslarından uzun olduğu görülmektedir. Ancak aynı yaş grubunda I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası latansların aynı yaş grubundaki kadınlardan farklı olmadığı görülmüştür.

Cinsiyete göre bakıldığında 3-5 yaş grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB’de I, IV ve V. dalga latanslarının aynı yaş grubundaki kadınlardan uzun olduğu görülmektedir. Aynı grupta I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası latansların aynı yaş grubundaki kadınlardan uzun olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda 90 dB’de yapılan ABR sonuçlarının 24-35 ay ve 0-11 ay gruplarında I, II, III, IV ve V. dalga latansları ve I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansları açısından cinsiyetler arasında fark olmadığı görülmektedir.

Cinsiyete göre bakıldığında 12-23 ay grubunda normal işiten erkeklerde ABR 90 dB’de IV. dalga latansının ve III-V dalgalar arası latanslarının aynı yaş grubundaki kadınlardan uzun olduğu görülmektedir.

ABR dalga latans ve dalgalar arası latanslarının yorumlanmasında yaş ve cinsiyet en önemli faktörlerdir. ABR dalga latansları ve dalgalar arası latansları kullanılan test yöntemi, kayıt tekniği, çalışma popülasyonu ve seçilen parametreler sebebiyle klinikler arası farklılık göstermektedir. ABR testlerinin sonuçlarını doğru yorumlayıp yeterince yararlanabilmek için belirli teknik kurallara uyulması ve klinik normal standartların iyi saptanması gerekir.^{7,8} ABR için uyarı özellikleri standardize edilmediği ve değişken özellikte olduğu için latans ve diğer veriler laboratuara özgüdür. Laboratuvarlar arası ABR normal değerleri ve buna bağlı olarak da patolojik tanı kriterleri farklılık gösterir. Bir kliniğe ait değerlerin başka bir klinik tarafından temel alınması ABR’nin doğru yorumlanması ve tanı konulmasında ciddi hatalara yol açabilecektir.⁴ Bu tür farklı değerler her kliniğin kendine ait yaş ve cinsiyete uygun standartlarının saptanması gerekliliğini ortaya koyar. Bizim çalışmamız hem bölgesel hem de laboratuvarlar arası farklılıkları yansıtması açısından önemlidir.

Çalışmamızda normal işiten bireylerden elde edilen ABR dalgaları ve dalgalar arası latans değerleriyle yaş ve cinsiyete göre kliniğimize ait bir veri tabanı oluşturması ve gelecekte benzer hastaların sonuçlarını değerlendirmede referans oluşturması amaçlanmıştır.

6. SONUÇ

Elde edilen bulgular tartışılarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Normal işitmeye sahip katılımcılar için cinsiyet ve yaş grupları dikkate alınmaksızın, ABR testinde 90 dB’de I, II, III, IV ve V. dalga latansları bakımından sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.
2. Normal işitmeye sahip katılımcılar için cinsiyet ve yaş grupları dikkate alınmaksızın, ABR testinde 90 dB’de I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslar bakımından sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.
3. Normal işitmeye sahip katılımcıların yaş grupları dikkate alınmaksızın, ABR testinde 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latansları değerlendirildiğinde erkeklerde III ve V. dalgaların kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmüştür.
4. Normal işitmeye sahip katılımcıların yaş grupları dikkate alınmaksızın, ABR testinde 90 dB’de I, II ve IV. dalga latansları bakımından kadın ve erkek cinsiyetleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.
5. Normal işitmeye sahip katılımcıların yaş grupları dikkate alınmaksızın, ABR testinde 90 dB’de I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latansları bakımından kadın ve erkek cinsiyeti açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.
6. Katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre, ABR testinde 90 dB’de I ve V. dalga latanslarının 0-11 ay arasında en uzun değerlere sahip olduğu görülmüştür.
7. Katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre, ABR testinde 90 dB’de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının 18-39 yaş arasında en kısa değerlere sahip olduğu ve bu dalgaların yaşın azalmasıyla beraber uzadığı görülmüştür.

8. Katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre, ABR testinde 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının 40 yaş üstünde yaş artışıyla tekrar uzadığı görülmüştür.
9. Katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre, ABR testinde 90 dB'de V. dalga latanslarının 9-18 yaş grubunda erişkin yaş grubuna benzediği görülmüştür.
10. Katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre, ABR testinde 90 dB'de I-III ve III-V dalgalar arası latanslarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermediği görülmüştür.
11. Katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın yaş gruplarına göre, ABR testinde 90 dB'de I-V dalgalar arası latanslarının 19-39 yaş grubunda en kısa değerlere sahip olduğu görülmüştür.
12. Katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın, ABR testinde 90 dB'de I-V dalgalar arası latanslarının 9 yaş altında yaşın azalmasıyla uzadığı görülmüştür
13. Katılımcıların cinsiyetleri dikkate alınmaksızın, ABR testinde 90 dB'de I-V dalgalar arası latanslarının 40 yaş üstünde yaş artışıyla uzadığı görülmüştür
14. Katılımcıların cinsiyetlerine ve yaş gruplarına göre, ABR testinde 90 dB'de III ile V. dalga latanslarının 9-29 yaş erkeklerde aynı yaş grubundaki kadınlardan daha uzun olduğu görülmüştür.
15. Katılımcıların cinsiyetlerine ve yaş gruplarına göre, ABR testinde 90 dB'de I ile V. dalga latanslarının 60 yaş üstü erkeklerde aynı yaş grubundaki kadınlardan daha uzun olduğu görülmüştür.
16. Katılımcılar cinsiyetlerine ve yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde, 3 yaş üstü tüm gruplarda ABR testinde 90 dB'de V. dalga latanslarının aynı yaş grubundaki kadınlardan daha uzun olduğu görülmüştür.
17. Katılımcılar cinsiyetlerine ve yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde, 12-23 ay grubunda ABR testinde 90 dB'de III-V dalgalar arası latanslarının aynı yaş grubundaki kadınlardan daha uzun olduğu görülmüştür.
18. Katılımcılar cinsiyetlerine ve yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde, ABR testinde 90 dB'de I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslarının tüm yaş gruplarında (12-23 ay grubu III-V dalgalar arası latans hariç) farklılık göstermediği görülmüştür.

Çalışmamız sırasında elde edilen I, II, III, IV ve V. dalga latansları ile I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latansları kliniğimize ait ABR standartlarımızı oluşturmakta ve gelecek çalışmalarımız için bize referans olmaktadır.

7. ÖZET

Uyarılmış İşitsel Beyin Sapı Cevaplarının Klinik Standardizasyonu

Amaç: Bu çalışmanın amacı gelecekte benzer hastaların sonuçlarını değerlendirmede referans oluşturmak üzere Uyarılmış İşitsel Beyin Sapı Cevaplarının yaş ve cinsiyete göre klinik standardizasyonu belirlemektir.

Yöntem: 2005-2009 yılları arasında yapılan Uyarılmış İşitsel Beyin Sapı Cevapları retrospektif olarak taranmıştır. Kulak muayenesi, Timpanogram ve Saf Ses Odyometrisi normal olan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. 90 dB’de ölçülen Uyarılmış İşitsel Beyin Sapı Cevapları I, II, III, IV ve V. dalga latansları ile I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslarında sağ ve sol kulak, yaş grupları, kadın ve erkek cinsiyetleri ile cinsiyet-yaş grupları arasında farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Bulgular: ABR testinde 90 dB’de I, II, III, IV ve V. dalga latansları ile I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latansları bakımından sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. I, II, III, IV ve V. dalga latansları ile I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslarının yaş gruplarına göre değişiklikler gösterdiği görülmüştür. Erkeklerde III ve V. dalga latanslarının kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede uzun olduğu görülmüştür. I, II ve IV. dalga latansları ile I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latansları bakımından kadın ve erkek cinsiyetleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. I, II, III, IV ve V. dalga latansları ile I-III, III-V ve I-V dalgalar arası latanslarının cinsiyet-yaş gruplarına göre değişiklikler gösterdiği görülmüştür.

Sonuçlar: ABR dalga latansları ve dalgalar arası latansları klinikler arası farklılıklar gösterir. Ulusal ya da uluslararası anlamda standart değerler olmadığından her klinik öncelikle kendi normal değerlerini tespit etmeli ve kendi standartlarını oluşturmalıdır.

Anahtar kelimeler: ABR, normal işitme, klinik standardizasyon

8. SUMMARY

Clinical Standardisation of Auditory Brainstem Evoked Responses

Background and Aim: The purpose of this study was to establish a clinical standardization of evoked auditory brainstem responses according to age and gender, to create a reference in evaluating the results of similar patients in future.

Methods: The evoked auditory brainstem responses between the years 2005-2009 were scanned retrospectively. The individuals with normal ear examination, a normal tympanogram and pure tone audiometry were included in the study. Differences of I, II, III, IV and V. wave latencies and I-III, III-V and I-V interpeak latencies of the evoked auditory brainstem responses at 90 dB were measured and differences between right and left ear, age groups, gender, gender-age groups were evaluated.

Results: There was no statistically significant difference between right and left ears in I, II, III, IV and V. waves and I-III, III-V and I-V interpeak latencies of the evoked auditory brainstem responses. I, II, III, IV and V. waves and I-III, III-V and I-V interpeak latency variations have been observed between age groups. III. and V. wave latencies were significantly longer in men compared to that in women. There was no statistically significant difference between men and women in I, II and IV. wave and I-III, III-V and I-V interpeak latencies. Variations of I, II, III, IV and V. wave latencies and I-III, III-V and I-V interpeak latencies were observed between gender-age groups.

Conclusion: Absolute latencies and interpeak latencies of ABR show variations between clinics. As there are neither national nor international standard values, every clinic should first establish its own standardization and determine its own normal values.

Key words: ABR, normal hearing, clinical standardization

9. KAYNAKLAR

1. Hall JW, Mueller HG. Auditory Brainstem Response (ABR). Ed: Danhauer JL. Audiologist's Desk Reference. Vol. 1, s. 319–387. Singular Publishing Group Inc. London; 1997
2. Hall JW. Handbook of Auditory Evoked Responses. s. 3–331. Allyn and Bacon. Massachusetts; 1992
3. Ünal M. İşitsel Beyin Sapı Cevapları El Kitabı. İstanbul. Nobel Tıp Kitabevi. 1988.
4. Glasscock ME, Kachson CC, Josey AF. The ABR Glasscock III. Auditory brainstem response. New York: T. Medical Publishers; 1987
5. Brackmann DE, Don M, Selters WA. Electric Response Audiometry. Eds: Paperella MM, Shumrich DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL. Otolaryngology. 3rd edition, Vol 2, s. 993–1004. WB. Saunders Company; 1991.
6. Kileny PR, Zwolan TA. Diagnostic Rehabilitative Audiology. Ed. Cummings CW. Otolaryngology Head and Neck Surgery. 3rd edition, Vol. 4, s. 2875–2893. Mosby Year Book Inc, St Louis Missouri. 1998
7. Brackmann DE, Don M, Selters W. 1991. Electrical Response Audiometry. In: Essential Otolaryngol. 5th ed, New York. 1989;61–82.
8. Akyol MH. Erişkin Beyin Sapı Uyarılmış İşitme Cevapları (ABR) Klinik Normal Standartlarının Saptanması ve Anestezi İndüksiyonu Etkisinin Araştırılması. Uzmanlık Tezi. Uludağ Üniversitesi. Bursa; 1992
9. Akyıldız N, Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi 1. Cilt, s. 77-102, 175-95. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara; 1998
10. Abbas PJ, Miller CA. Physiology of the Auditory System. Ed: Cummings CW. Otolaryngology Head & Neck Surgery. 3rd edition, Vol 4, s. 2831-74, Mosby Year Book Inc, St Louis Missouri; 1998
11. Hood L.J. Clinical Applications of ABR. San Diego-London: Singular Publishing Group, Inc; 1998
12. Ruth RA, Lambert PR. Auditory evoked potentials. The Otolaryngological Clinics of

North America. 1991;24:349-370

13. Shaw WA. The Auditory Evoked potential in the rat. *Progres in Neurobiology* 1998;3:19-45
14. Arnold SA. The Auditory Brain Stem Response. Roeser RJ, Valente M, Hosford-Dunn H. (Ed). *Audiology Diagnosis*. (s. 451-470) New York - Stuttgart: Thieme; 2000
15. Antonelli AR, Bellotto R, Grandori F. Audiologic diagnosis of central versus eighth nerve and cochlear auditory impairment. *Audiology*. 1987; 26: 209-226.
16. Clemis J D, Mitchell C. Electrocochleography and brain stem responses used in the diagnosis of tumors. *Journal of Otolaryngology*, 1977;6: 447-459.
17. Yavuzoğlu A. Normal işitenlerin ABR değerlendirmesinde filtrelemenin dalga amplitüdüleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara;1998
18. Genç A, Belgin E. (2004). Temel Odyoloji. Koç C. (Ed). *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi*. (s. 73-87) Ankara: Güneş Kitabevi Ltd. Şti.
19. Musiek FE, Johnson GD, Gollegly KM, Josey AF, Glasscock ME. The auditory brainstem response interaural latency difference (ILD) in patients with brain stem lesions. *Ear and Hearing*. 1989; 10:131-134.
20. Aslan S. İletim tipi işitme kayıplarının uyarılmış beyinsapı potansiyelleri üzerindeki etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara; 1992
21. Chiappa KH, Glanstone KJ, Young RR: Brainstem auditory evoked responses: Studies of waveform variations in 50 normal human subject. *Arch. Neurolo.*1979;36:81-87
22. Don M, Kwong B. Auditory Brainstem Response: Differential Diagnosis. Katz J. (Ed). *Handbok of Clinical Audiology*, fifth edition. (s. 274-297) Lippincott Williams and Wilkins: Philadelphia; 2002
23. Picton TW, Hillyard SA, Krausz HI, Galambos R. Human auditory evoked potentials: Evaluation of components. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*. 1974;36:179-190.
24. Stockard JJ, Stockard JE, Westmoreland B, Corfits, J. Brainstem evoked responses: Normal variation as a function of stimulus and subject characteristics. *Archives of Neurology*. 1979;36:823-831.
25. Hecox KE, Galambos R. Brain stem auditory evoked response in human infants and adults. *Archives of Otolaryngology*.1974;99:30-33.
26. Klein AJ, Alvarez ED, Cowburn CA. The Effects of Stimulus Rate on Detectability of the Auditory Brain Stem Response in Infants. *Ear and Hearing*. Vol. 13, No.6. 1992;401-405.

27. Zimmerman MC, Morgan DE, Dubno JR. Auditory brainstem evoked response characteristics in developing infants. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*, 1987;96: 291-299.
28. Borg E, Lofqvist L. Auditory brainstem response (ABR) to rarefaction and condensation clicks in normal and abnormal ears. *Scandinavian Audiology*. 1982;11:227-235.
29. Jacobson JT, Morehouse R, Johnson MD. Strategies for Infant Auditory Brain Stem Response Assessment. *Ear and Hearing*. Vol. 3, No.5, 1982;263-270.
30. Dirks DA, Morgan DE. Auditory functions test. Ed:Bailey BJ. *Head and Neck Surgery–Otolaryngology*. 1st edition, Vol 1, s. 148, 504. J.B. Lippincott Company. Philadelphia, 1996
31. Muş N, Özdamar Ö. Sensorinöral işitme kayıplarında ABR latans-şiddet fonksiyonu ile odyogram arasındaki ilişkinin kantitatif analizi. *KBB Postası* 1992;8:7-12
32. Özbayır S. 0-9 yaş çocukların normal ABR bulgularının standardizasyonu. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul; 1995
33. Schwartz DM, Pratt RE, Schwartz JA. Auditory brain stem responses in preterm infants: Evidence of peripheral maturity. *Ear and Hearing*. 1989;10:14-22.
34. Mills JH, Adkins WY. *Anatomy and Physiology of Hearing*. Ed:Bailey BJ , *Head and Neck Surgery Otolaryngology*. 1st Edition, Vol 2, s. 1441-61, J.B. Lippincott Company, Philadelphia, 1993
35. Towfighi J, Gonatas NK, Pleasure D, Cooper HS, Mccree L. Glue sniffer's neuropathy. *Neurology* 1976;26:238-243
36. Paulsen P, Jensen JH. Brain-stem response audiometry and electronystagmographic findings in chronic toxic encephalopathy. *The Journal of Laryngology and Otology* 1986;100:155-6
37. Tenenbein M, Pillay N. Sensory evoked potentials in inhalant abuse. *J Peadiatr Child Health* 1993;29:206-8
38. Sininger YS. Auditory brain stem response for objective measures of hearing. *Ear and Hearing*. 1993;14:23-30.
39. Joint Commitee on Infant Hearing. Year 2000 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics* 2001; 106:798-817.
40. Thornton ARD. Stimulus, recording and subject factor influencing ABR diagnostic criteria. *Br J. Audiol* 1987;21:183-189
41. Yılmaz S, Özdek R, Şafak MA, Tarhan E, Oğuz H, Göçmen H ve ark. Cinsiyet,

- stimülüs şiddeti ve stimülüs tekrarlama oranının normal işitmeye sahip olgularda işitsel beyin sapı cevapları üzerine etkisi. *Otoskop*. 2003;2:55-63
42. Eggermont JJ. Evoked potentials as indicators of auditory maturation. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1985;421:41-47
 43. Fria TJ, Doyle WJ. Maturation of the auditory brainstem responses (ABR). Additional perspectives. *Ear and Hear*. Vol 5. 1984;6:361-365
 44. Goldstein PJ, Krumholz A, Felix JK, Shannon D, Carr RF. Brainstem evoked response in neonates. *Am J Obstet Gynecol*. 1979;135:622-628
 45. Hatanaka T, Shuto H, Yasuhara A, Kobayashi Y. Ipsilateral and contralateral recordings of auditory brainstem responses to monoaural stimulation. *Pediatric Neurology*. Vol 4. 1988;6:354-357
 46. Gorga MP, Kaminski JR, Beauchaine KL, Jesteadt W, Neely ST. Auditory brainstem responses from children three months to three years of age: II. Normal patterns of response. *J Speech and Hear. Res*. Vol 32. 1989;32:281-288
 47. Jiang ZD, Zheng MS, Sun DK, Xiang YL. Brainstem auditory evoked responses from birth to adulthood: Normative data of latency and interval, *Hearing Research*, 1991;54:67-74
 48. Sanders RA, Duncan PG, McCullough DW. Clinical experience with brain stem audiometry performed under general anesthesia. *Journal of Otolaryngology*, 1979;8:31-38
 49. Eldredge S, Salamy A. Functional auditory development in preterm and full term infants. *Early Human Development*. 1996;45:215-228
 50. Beagley HA, Sheldrake JB. Differences in brainstem response latency with age and sex. *Br. J. Audiol* 1978;12:69-77
 51. Muş N, Kahramanyol M, Dünder A. İnsanlarda seks faktörünün işitme fonksiyonuna etkisinin elektriksel cevap odyometrisi ile araştırılması. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Araştırma Dergisi*. 1989;7:53-57
 52. Stapells DR, Mosseri M. Maturation of the contralaterally recorded auditory brainstem response. *Ear and Hear*. Vol 12. 1991;3:167-173
 53. Yüçetürk AV, İmamoğlu M, Şener U, Muhtar H. Normal çocuk ve gençlerde ABR dalgalarının yaş ile ilişkisi. *KBB İhtisas Dergisi*. 1995;2(4):326
 54. Erdem NM, Akan Z, Anlar Ö, Çankaya H, Tulgar M. Beyin sapı işitsel potansiyeli kayıtlarının yaş ve cinsiyete göre standardizasyonu. *Van Tıp Dergisi*. 2002;9(1):12-18

10. RESİMLEMELER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil-1. Santral işitme sistemi şeması	4
Şekil-2. Normal ABR dalgası	5
Tablo-1. ABR 90 dB'de sağ ve sol kulak I, II, III, IV ile V. dalga latansları karşılaştırması	24
Tablo-2. ABR 90 dB'de sağ ve sol kulak I-III, I-V ile III- V. dalgalar arası latansları karşılaştırması	25
Tablo-3. ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması	25
Tablo-4. ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latanslarının cinsiyetlere göre karşılaştırılması	26
Tablo-5. Katılımcıların yaş gruplarına göre yaş ve cinsiyet bilgileri	26
Tablo-6. Yaş gruplarına göre ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latansları ..	27
Tablo-6(devam). Yaş gruplarına göre ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latansları	28
Tablo-7. Yaş gruplarına göre 90 dB'de I. dalga latanslarının karşılaştırılması	28
Tablo-8. Yaş gruplarına göre 90 dB'de II. dalga latanslarının karşılaştırılması ...	29
Tablo-9. Yaş gruplarına göre 90 dB'de III. dalga latanslarının karşılaştırılması ...	30
Tablo-10. Yaş gruplarına göre 90 dB'de IV. dalga latanslarının karşılaştırılması ..	30
Tablo-11. Yaş gruplarına göre 90 dB'de V. dalga latanslarının karşılaştırılması ..	31
Tablo-12. Yaş gruplarına göre ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansları	32
Tablo-12(devam). Yaş gruplarına göre ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansları	33
Tablo-13. Katılımcıların yaş gruplarına göre cinsiyet bilgileri	34
Tablo-13(devam). Katılımcıların yaş gruplarına göre cinsiyet bilgileri	35
Tablo-14. 60 yaş üstü grubunda ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması	35
Tablo-15. 60 yaş üstü grubunda ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası	

latansların cinsiyete göre karşılaştırılması	36
Tablo-16. 40-59 yaş grubunda ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması	36
Tablo-17. 40-59 yaş grubunda 90 dB'de ABR I-III, I-V ve III-V. dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması	37
Tablo-18. 19-39 yaş grubunda ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması	37
Tablo-19. 19-39 yaş grubunda ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması	38
Tablo-20. 9-18 yaş grubunda ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması	38
Tablo-21. 9-18 yaş grubunda ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması	39
Tablo-22. 6-8 yaş grubunda 90 dB'de ABR I, II, III, IV ve V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması	29
Tablo-23. 6-8 yaş grubunda ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması	40
Tablo-24. 3-5 yaş grubunda ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması	40
Tablo-25. 3-5 yaş grubunda ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması	41
Tablo-26. 24-35 ay grubunda ABR 90 dB'de I, II, III, IV ve V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması	41
Tablo-27. 24-35 ay grubunda ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması	42
Tablo-28. 12-23 ay yaş grubunda ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması	42
Tablo-29. 12-23 ay grubunda ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması	43
Tablo-30. 0-11 ay grubunda ABR 90 dB'de I, II, III, IV ile V. dalga latanslarının cinsiyete göre karşılaştırılması	43
Tablo-31. 0-11 ay grubunda ABR 90 dB'de I-III, I-V ve III-V dalgalar arası latansların cinsiyete göre karşılaştırılması	44

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Şahnur YILDIZBAŞ GÜLER

Doğum yeri: Gölcük

Doğum tarihi: 17 Aralık 1970

Medeni hali: Evli

Telefon: 0507 233 91 30

E-posta: sahnur70@hotmail.com

Eğitim:

İlköğretim: Gölcük Dumlupınar İlkokulu

Orta öğretim: Değirmendere Ortaokulu

Lise: Değirmendere Hacı Halit Erkut Lisesi

Yüksek öğretim: Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi

Anadolu Üniversitesi AÖF Sağlık Kurumları İşletmeciliği

Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi K.B.B. Anabilim Dalı

Yabancı dil: İngilizce

YAYIN ÇALIŞMALARI

Uluslararası dergilerde yayınlanan bilimsel çalışmalar:

1. Ozturk O, Ilce Z, Demiraran Y, Iskender A, Guclu E, Yıldızbas S. Effects of desflurane on middle ear pressure. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2007;71(9):1439-41

2. Yılmaz S, Yıldızbas S, Yaman H, Guçlu E, Ozturk O. Stridor in newborn caused by a congenital laryngocele and bifid epiglottis: A case report and review of literature. Int J Pediatr Otorhinolaryngol Extra (in Press). Abstract; Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2009;73(6):907

Ulusal dergilerde yayınlanan bilimsel çalışmalar:

1. Öztürk Ö, Tokmak A, Güçlü E, Yıldızbaş Ş, Gültekin E. Düzce’de Alerjik Rinitli Hastalarda Prick Testi Sonuçları. Düzce Medical Journal 2005;1:11-14

Bildiri, poster, yayın:

1. Akbay BK, Yıldızbas Ş, Güçlü E, Yılmaz S, İskende A, Öztürk Ö. Topikal Tramadol Kullanımının Tonsillektomi Uygulanan Çocuklarda Postoperatif Morbidite Kontrolünde Etkinliği. 30. Türk Ulusal Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi Kongresi. 2008

12. EKLER

Ek 1: Çalışma Projesi

(Dekanlıktan aldığım 5 sayfa başvurunun fotokopisi konacak)

(Dekanlıktan aldığım 5 sayfa başvurunun fotokopisi konacak)

(Dekanlıktan aldığım 5 sayfa başvurunun fotokopisi konacak)

(Dekanlıktan aldığım 5 sayfa başvurunun fotokopisi konacak)

(Dekanlıktan aldığım 5 sayfa başvurunun fotokopisi konacak)

Ek 2: Etik Kurul Onayı

(Dekanlıktan aldığım 2 sayfa etik kurul onayının fotokopisi
konacak)

(Dekanlıktan aldığım 2 sayfa etik kurul onayının fotokopisi
konacak)

Ek 3: Katılımcılara Ait ABR Verilerinin Dökümü

yaş	cinsiyet	Sağ I. dalga	Sağ II. dalga	Sağ III. dalga	Sağ IV. dalga	Sağ V. dalga	Sağ I-III IPL	Sağ I-V IPL	Sağ III-V IPL	Sol I. dalga	Sol II. dalga	Sol III. dalga	Sol IV. dalga	Sol V. dalga	Sol I-III IPL	Sol I-V IPL	Sol III-V IPL
1ay	2*	1.7	2.78	3.94	5.34	6.31	2.24	4.61	2.37	1.64	2.68	3.8	5.78	6.36	2.16	4.72	2.56
2ay	1*	2.11	2.76	3.29	5.82	6.22	1.18	4.11	2.93	1.51	2.68	3.91	4.82	5.42	2.4	3.91	1.51
5ay	1	1.98	2.46	3.9	5.34	6.57	1.92	4.59	2.67	2.14	2.48	3.8	4.92	5.32	1.66	3.18	1.52
5ay	1	2.16	3.5	4.63	5.04	6.16	2.47	4	1.53	2.01	3.32	4.48	5.04	6.4	2.47	4.39	1.92
5ay	2	1.68	2.51	4	5.56	6.29	2.32	4.61	2.29	1.64	2.5	3.64	5.76	6.23	2	4.59	2.59
5ay	2	1.34	2.31	3.64	4.59	5.78	2.3	4.44	2.14	1.52	2.42	3.8	4.72	5.96	2.28	4.44	2.16
5ay	2	1.47	2.76	4.09	5.59	6.36	2.62	4.89	2.27	1.5	2.56	3.24	4.68	5.74	1.74	4.24	2.5
7ay	1	1.62	2.56	3.94	5.21	6.38	2.32	4.76	2.44	1.48	2.32	3.9	5.18	6.41	2.42	4.93	2.51
7ay	2	1.44	2.3	3.46	4.61	5.63	2.02	4.19	2.17	1.42	2.28	3.44	4.9	5.79	2.02	4.37	2.35
8ay	2	1.36	2.2	4.38	4.46	6.04	3.02	4.68	1.66	1.56	2.4	3.98	4.86	6.02	2.42	4.46	2.04
8ay	2	1.7	3.03	4.07	5.24	5.7	2.37	4	1.63	1.38	2.4	3.92	4.54	5.76	2.54	4.38	1.84
9ay	2	1.74	2.98	3.86	4.64	6.63	2.12	4.89	2.77	2.23	2.68	4.2	5.02	6.77	1.97	4.54	2.57
12ay	2	1.24	2.13	3.92	5.33	5.56	2.68	4.32	1.64	2.02	2.98	4.36	5.64	6.45	2.34	4.43	2.09
12ay	2	2.32	3.02	3.14	5.02	6.18	0.82	3.86	3.04	2.24	3.14	3.88	5.06	6.14	1.64	3.9	2.26
12ay	1	1.34	2.32	3.64	5.07	5.68	2.3	4.34	2.04	1.38	2.3	3.64	4.96	5.73	2.26	4.35	2.09
12ay	1	1.54	2.58	4	5.78	5.84	2.46	4.3	1.84	1.52	2.34	3.96	5.58	5.7	2.44	4.18	1.74
13ay	1	1.44	2.23	3.98	5.49	5.92	2.54	4.48	1.94	1.48	2.3	4	5.65	6.22	2.52	4.74	2.22
13ay	1	1.82	2.63	3.96	5.57	6.2	2.14	4.38	2.24	1.84	2.85	4.26	5.66	6.12	2.42	4.28	1.86
13ay	1	1.64	3.04	4	5.44	6.05	2.36	4.41	2.05	1.64	2.8	3.98	5.36	5.96	2.34	4.32	1.98
13ay	2	1.5	2.32	3.72	5.08	5.46	2.22	3.96	1.74	1.58	2.38	3.84	5.12	5.65	2.26	4.07	1.81
14ay	1	1.52	2.42	3.78	5.43	6.53	2.26	5.01	2.75	1.52	2.46	3.82	5.47	6.47	2.3	4.95	2.65
15ay	1	1.3	2.93	3.56	5.8	5.95	2.26	4.65	2.39	1.34	2.07	3.56	5.57	5.75	2.22	4.41	2.19
17ay	1	1.34	2.34	3.62	4.43	5.4	2.28	4.06	1.78	1.48	2.08	3.86	4.9	5.88	2.38	4.4	2.02
17ay	2	1.54	2.58	3.94	4.6	5.9	2.4	4.36	1.96	1.52	2.76	3.88	5.32	5.46	2.36	3.94	1.58
19ay	2	1.32	2.62	4.48	5.36	6.42	3.16	5.1	1.94	1.44	2.46	4.5	5.34	6.08	3.06	4.64	1.58
20ay	2	1.38	2.26	3.92	4.92	5.34	2.54	3.96	1.42	1.98	2.76	3.96	5.02	5.86	1.98	3.88	1.9
24ay	2	1.34	2.16	4.02	5.83	6.05	2.68	4.71	2.03	1.25	2.92	3.88	5.32	6.26	2.63	5.01	2.38
24ay	2	1.64	2.76	4.2	5.22	5.8	2.56	4.16	1.6	1.6	2.59	3.9	5.12	5.94	2.3	4.34	2.04
24ay	2	1.77	2.68	4.1	4.42	5.98	2.33	4.21	1.88	1.52	2.52	3.85	4.22	5.88	2.33	4.36	2.03
24ay	2	1.5	2.36	3.76	4.68	5.58	2.26	4.08	1.82	1.5	2.45	4.06	4.66	5.68	2.56	4.18	1.62
24ay	1	1.3	2.3	3.66	4.98	5.44	2.36	4.14	1.78	1.36	2.44	3.7	5.2	5.66	2.34	4.3	1.96
24ay	2	1.9	2.93	4.26	4.78	6.14	2.36	4.24	1.88	1.48	2.68	3.66	4.67	5.62	2.18	4.14	1.96
24ay	2	1.46	2.34	3.41	4.43	5.41	1.95	3.95	2	1.38	2.34	3.62	4.29	5.59	2.24	4.21	1.97
24ay	1	1.62	3.18	4.04	5.4	5.58	2.42	3.96	1.54	1.64	2.36	3.76	5.12	5.58	2.12	3.94	1.82
25ay	2	1.24	2.58	3.7	4.75	5.95	2.46	4.71	2.25	1.34	1.83	3.61	5.09	6.15	2.27	4.81	2.54
25ay	2	1.66	2.51	4.14	5.73	6.03	2.48	4.37	1.89	1.6	2.78	4.31	5.73	6.18	2.71	4.58	1.87
25ay	2	1.24	2.2	3.6	4.84	5.24	2.36	4	1.64	1.24	2.44	3.84	4.08	5.96	2.6	4.72	2.12
25ay	2	1.44	2.6	3.8	5.24	5.68	2.36	4.24	1.88	1.34	2.34	3.6	4.82	5.1	2.26	3.76	1.5
26ay	1	1.5	2.44	3.64	4.68	5.66	2.14	4.16	2.02	1.58	2.34	3.72	4.96	5.82	2.14	4.24	2.1
27ay	1	1.68	2.58	3.7	4.76	6.03	2.02	4.35	2.33	1.68	2.5	4.04	4.96	6.3	2.36	4.62	2.26
27ay	1	1.5	2.3	3.92	4.96	6.02	2.42	4.52	2.1	1.44	2.48	3.9	4.8	5.9	2.46	4.46	2
28ay	2	1.6	2.62	3.78	4.92	5.94	2.18	4.34	2.16	1.58	2.68	3.94	4.48	5.58	2.36	4	1.64
29ay	2	1.56	2.24	3.74	4.56	5.66	2.18	4.1	1.92	1.54	2.26	3.7	4.7	5.58	2.16	4.04	1.88
30ay	2	1.46	2.44	4	5.02	6.08	2.54	4.62	2.08	1.7	2.56	4	4.74	6.2	2.3	4.5	2.2
30ay	2	1.54	3.2	3.58	5.48	5.64	2.04	4.1	2.06	1.56	2.7	3.9	4.19	5.66	2.34	4.1	1.76
30ay	2	1.56	2.45	4.1	4.52	5.66	2.54	4.1	1.56	1.18	2.5	3.78	5.1	5.5	2.6	4.32	1.72
31ay	2	1.49	2.59	4	4.92	5.74	2.51	4.25	1.74	1.56	2.62	3.82	4.72	5.98	2.26	4.42	2.16
31ay	2	2.08	3.38	3.64	4.47	5.36	1.56	3.28	1.72	2.2	3.38	3.5	4.08	5.36	1.3	3.16	1.86
32ay	1	1.46	2.22	3.75	4.86	5.43	2.29	3.97	1.68	1.5	2.4	3.65	5.42	5.62	2.15	4.12	1.97

33ay	1	1.56	2.44	3.72	5.28	5.5	2.16	3.94	1.78	1.62	2.8	4.18	5.02	5.8	2.56	4.18	1.62
35ay	2	1.36	2.27	3.72	5.29	5.7	2.36	4.34	1.98	1.39	2.25	3.52	5.04	5.68	2.13	4.29	2.16
35ay	1	1.28	2.08	3.25	4.26	5.38	1.97	4.1	2.13	1.32	2.08	3.35	4.91	5.23	2.03	3.91	1.88
3	1	1.44	2.35	3.86	4.9	5.4	2.42	3.96	1.54	1.65	2.68	3.86	5.14	5.54	2.21	3.89	1.68
3	2	1.32	2.46	3.7	4.34	5.61	2.38	4.29	1.91	1.2	2.4	3.69	4.24	5.5	2.49	4.3	1.81
3	2	1.3	3.07	3.6	5.93	5.93	2.3	4.63	2.33	1.42	3.12	3.78	5.94	6.07	2.36	4.65	2.29
3	1	1.56	2.54	3.83	4.16	5.34	2.27	3.78	1.51	1.66	2.45	3.82	4.58	5.54	2.16	3.88	1.72
3	1	1.56	2.62	3.83	4.92	5.34	2.27	3.78	1.51	1.66	2.68	3.82	4.82	5.54	2.16	3.88	1.72
3	1	1.56	2.46	3.64	4.62	5.48	2.08	3.92	1.84	1.56	2.48	3.58	4.66	5.52	2.02	3.96	1.94
3	1	1.7	2.32	3.94	4.6	5.88	2.24	4.18	1.94	1.75	2.5	3.94	4.18	5.9	2.19	4.15	1.96
3	2	1.47	2.66	3.86	4.96	5.64	2.39	4.17	1.78	1.46	2.64	3.8	4.36	5.6	2.34	4.14	1.8
3	1	1.89	2.67	3.74	5.12	5.44	1.85	3.55	1.7	1.89	2.76	3.74	5.12	5.44	1.85	3.55	1.7
3	2	1.58	2.38	3.8	4.96	5.94	2.22	4.36	2.14	1.52	2.1	3.92	5.55	5.94	2.4	4.42	2.02
3	1	1.82	2.66	3.86	4.99	5.9	2.04	4.08	2.04	1.92	2.86	3.84	4.7	5.74	1.92	3.82	1.9
3	1	1.34	3.26	3.42	4.66	5.38	2.08	4.04	1.96	1.36	2.3	3.46	4.68	5.38	2.1	4.02	1.92
3	2	1.79	2.47	3.7	4.68	5.69	1.91	3.9	1.99	1.42	2.42	3.54	4.88	5.4	2.12	3.98	1.86
3	2	1.54	2.82	3.6	4.66	5.74	2.06	4.2	2.14	1.94	2.65	3.94	4.22	5.98	2	4.04	2.04
3	2	1.36	2.78	3.59	4.65	5.9	2.23	4.54	2.31	2.26	2.5	3.94	5.14	5.78	1.68	3.52	1.84
3	2	1.56	2.76	3.86	4.62	5.67	2.3	4.11	1.81	1.52	2.62	3.8	4.85	5.95	2.28	4.43	2.15
3	1	1.46	2.46	3.42	5.1	5.32	1.96	3.86	1.9	1.5	2.56	3.64	5.28	5.42	2.14	3.92	1.78
3	2	1.45	2.38	3.7	4.82	5.84	2.25	4.39	2.14	1.58	2.56	3.88	4.86	5.97	2.3	4.39	2.09
3	2	1.54	2.64	3.86	4.12	5.98	2.32	4.44	2.12	1.44	2.68	3.87	5.06	5.94	2.43	4.5	2.07
3	2	1.42	2.3	3.66	4.1	5.5	2.24	4.08	1.84	1.4	2.78	3.58	4.66	5.62	2.18	4.22	2.04
3	2	1.52	2.39	3.92	5.04	5.66	2.4	4.14	1.74	1.48	2.42	3.98	4.98	5.54	2.5	4.06	1.56
3	2	1.64	2.64	3.78	4.9	5.68	2.14	4.04	1.9	1.62	2.89	4.02	5.26	5.93	2.4	4.31	1.91
3	2	1.42	3.18	3.6	5.08	5.56	2.18	4.14	1.96	1.32	3.08	3.48	4.98	5.5	2.16	4.18	2.02
3	1	1.76	2.48	3.66	4.46	5.36	1.9	3.6	1.7	1.48	2.42	3.85	4.35	5.24	2.37	3.76	1.39
4	2	1.5	2.64	3.84	5.34	5.8	2.34	4.3	1.96	1.32	2.34	3.78	5.72	6.04	2.46	4.72	2.26
4	2	1.42	2.92	3.88	4.56	5.78	2.46	4.36	1.9	1.56	2.36	3.8	4.95	5.94	2.24	4.38	2.14
4	2	1.68	2.42	4.43	5.57	5.83	2.75	4.15	1.4	1.37	2.12	4.09	4.76	5.86	2.72	4.49	1.77
4	2	1.52	2.52	3.73	4.88	5.92	2.21	4.4	2.19	1.72	2.6	3.88	6.2	6.12	2.16	4.4	2.24
4	1	1.64	2.77	3.67	4.64	5.6	2.03	3.96	1.93	1.78	2.51	3.9	4.34	5.98	2.12	4.2	2.08
4	1	1.52	2.62	3.58	4.48	5.58	2.06	4.06	2	1.44	2.5	3.62	4.5	5.62	2.18	4.18	2
4	1	1.04	2.24	3.68	4.72	5.9	2.64	4.86	2.22	1.56	2.16	3.51	4.76	5.86	1.95	4.3	2.35
4	2	1.6	2.44	3.72	4.54	5.64	2.12	4.04	1.92	1.72	2.69	3.84	4.34	5.9	2.12	4.18	2.06
4	2	1.65	2.58	3.88	5.62	5.95	2.23	4.3	2.07	1.65	2.58	3.88	5.32	5.6	2.23	3.95	1.72
4	2	1.32	2.26	3.84	4.8	5.19	2.52	3.87	1.35	1.34	2.48	3.82	4.62	5.76	2.48	4.42	1.94
4	2	1.56	2.4	3.56	4.88	5.6	2	4.04	2.04	1.66	2.22	3.6	5.38	5.63	1.94	3.97	2.03
4	2	1.34	2.62	3.86	4.8	5.54	2.52	4.2	1.68	1.66	2.84	3.08	4.56	5.58	1.42	3.92	2.5
4	1	2.12	3.2	4.38	4.92	5.92	2.26	3.8	1.54	1.52	2.68	4.02	5.56	5.7	2.5	4.18	1.68
4	2	1.38	2.82	3.66	5.02	5.8	2.28	4.42	2.14	1.08	2.48	3.52	4.8	5.32	2.44	4.24	1.8
5	2	1.64	2.6	3.76	4.56	5.62	2.12	3.98	1.86	1.36	2.35	3.84	5.02	5.4	2.48	4.04	1.56
5	2	1.44	2.28	3.72	4.94	5.31	2.28	3.87	1.59	1.34	2.52	3.62	4.44	5.32	2.28	3.98	1.7
5	2	1.2	2.12	3.54	4.84	5.72	2.34	4.52	2.18	1.24	2.16	3.6	4.78	5.78	2.36	4.54	2.18
5	2	1.54	2.6	3.74	4.26	5.68	2.2	4.14	1.94	1.3	2.18	3.36	4.39	5.52	2.06	4.22	2.16
5	2	1.32	2.94	3.8	5.05	5.47	2.48	4.15	1.67	1.52	2.38	3.96	5.06	5.62	2.44	4.1	1.66
5	2	1.94	3.2	2.84	5.52	5.8	0.9	3.86	2.96	1.78	3.1	3.48	5.8	5.92	1.7	4.14	2.44
5	2	1.56	2.6	3.74	5.76	5.6	2.18	4.04	1.86	1.5	2.66	3.8	5.66	5.9	2.3	4.4	2.1
5	2	1.72	2.8	3.86	5.3	5.5	2.14	3.78	1.64	1.76	2.74	3.78	5.58	5.74	2.02	3.98	1.96
5	1	2.03	3.18	3.64	4.97	5.34	1.61	3.31	1.7	1.56	2.64	3.74	4.02	5.66	2.18	4.1	1.92
6	1	1.56	2.64	3.74	4.46	5.66	2.18	4.1	1.92	1.84	2.84	4.06	5.7	6.04	2.22	4.2	1.98
6	1	1.62	2.68	3.6	5.02	5.48	1.98	3.86	1.88	2.04	2.94	3.9	5.34	5.58	1.86	3.54	1.68
6	1	1.62	2.5	3.7	4.88	5.73	2.08	4.11	2.03	1.62	2.82	3.68	5.42	5.62	2.06	4	1.94

6	2	1.6	3.32	3.84	5.02	5.62	2.24	4.02	1.78	1.24	2.48	3.62	5.22	5.52	2.38	4.28	1.9
6	2	1.12	2.68	4.02	4.88	5.58	2.9	4.46	1.56	1.18	2.72	4.06	4.68	5.74	2.88	4.56	1.68
7	1	1.58	2.77	4.04	5.2	5.54	2.46	3.96	1.5	2.07	2.98	4	5.5	6.14	1.93	4.07	2.14
7	1	1.62	2.62	4.06	5.5	5.82	2.44	4.2	1.76	1.54	2.32	3.94	4.84	5.62	2.4	4.08	1.68
7	2	1.56	3	4.24	5.84	6.18	2.68	4.62	1.94	1.97	2.34	4.18	5.88	6.1	2.21	4.13	1.92
7	1	1.86	2.55	3.96	5.44	5.79	2.1	3.93	1.83	1.52	2.38	3.64	5.3	5.52	2.12	4	1.88
7	2	1.26	3.18	3.56	4.88	5.54	2.3	4.28	1.98	1.84	2.98	3.86	4.98	5.82	2.02	3.98	1.96
7	2	1.38	2.22	3.59	4.77	5.48	2.21	4.1	1.89	1.38	2.35	3.74	4.82	5.26	2.36	3.88	1.52
7	2	1.52	2.58	3.47	4.49	5.62	1.95	4.1	2.15	1.36	2.6	3.54	4.62	5.27	2.18	3.91	1.73
7	1	1.6	2.98	4.02	5	5.84	2.42	4.24	1.82	1.76	2.96	4.58	5.16	5.46	2.82	3.7	0.88
8	1	1.64	3.2	4.3	5.58	5.78	2.66	4.14	1.48	1.62	3	3.88	5.34	5.98	2.26	4.36	2.1
8	2	1.44	2.56	3.6	4.98	5.44	2.16	4	1.84	1.52	2.46	3.64	5.02	5.44	2.12	3.92	1.8
8	1	1.4	2.8	3.86	5.38	5.8	2.46	4.4	1.94	1.54	2.74	4	5.28	5.78	2.46	4.24	1.78
9	1	1.52	2.92	3.76	5.02	5.21	2.24	3.69	1.45	1.52	2.94	3.42	5.02	5.5	1.9	3.98	2.08
9	1	1.76	2.7	3.58	4.97	5.84	1.82	4.08	2.26	1.72	2.72	3.6	5	5.54	1.88	3.82	1.94
10	2	1.65	2.51	3.56	4.66	5.58	1.91	3.93	2.02	1.48	2.28	3.55	4.6	5.8	2.07	4.32	2.25
10	2	1.72	2.84	3.6	5.02	5.68	1.88	3.96	2.08	1.54	2.26	3.65	4.94	5.52	2.11	3.98	1.87
11	2	1.52	3.08	3.5	4.96	5.6	1.98	4.08	2.1	1.4	3.08	3.68	4.8	5.82	2.28	4.42	2.14
11	2	1.48	2.52	3.64	5.06	5.32	2.16	3.84	1.68	1.46	2.48	3.48	4.98	5.48	2.02	4.02	2
12	2	1.6	2.52	3.42	4.42	5.48	1.82	3.88	2.06	1.66	2.64	3.96	5.18	6	2.3	4.34	2.04
12	1	1.5	2.42	3.5	4.74	5.34	2	3.84	1.84	1.58	2.46	3.41	4.95	5.46	1.83	3.88	2.05
12	2	1.6	2.76	3.42	4.86	5.29	1.82	3.69	1.87	1.52	2.82	4.5	5.28	5.92	2.98	4.4	1.42
12	2	1.6	2.42	3.8	4.46	5.36	2.2	3.76	1.56	1.92	2.4	3.93	4.28	5.71	2.01	3.79	1.78
12	2	1.6	3.02	3.8	4.82	5.36	2.2	3.76	1.56	1.92	2.92	3.93	4.84	5.71	2.01	3.79	1.78
12	2	1.9	2.82	3.9	5.23	5.74	2	3.84	1.84	1.9	2.76	3.72	5.06	5.78	1.82	3.88	2.06
13	2	1.44	2.42	3.76	5.08	5.72	2.32	4.28	1.96	1.68	2.42	3.76	4.92	5.44	2.08	3.76	1.68
13	2	1.46	2.72	3.68	5.14	5.26	2.22	3.8	1.58	1.4	2.76	3.62	4.98	5.22	2.22	3.82	1.6
14	1	1.94	3.14	3.86	5.02	5.68	1.92	3.74	1.82	1.46	2.52	3.58	4.7	5.28	2.12	3.82	1.7
15	2	1.88	3.02	3.84	4.06	5.88	1.96	4	2.04	1.88	2.88	3.96	4.02	5.9	2.08	4.02	1.94
15	1	1.36	2.5	3.58	5.06	5.78	2.22	4.42	2.2	1.4	3.14	3.44	4.86	5.54	2.04	4.14	2.1
16	2	1.51	2.42	3.64	4.72	5.54	2.13	4.03	1.9	1.4	2.38	3.62	4.76	5.48	2.22	4.08	1.86
16	2	1.51	2.62	3.64	4.68	5.54	2.13	4.03	1.9	1.4	2.46	3.62	4.76	5.48	2.22	4.08	1.86
16	1	1.62	2.62	3.84	4.88	5.5	2.22	3.88	1.66	1.68	2.6	3.54	4.62	5.52	1.86	3.84	1.98
16	2	1.8	2.52	4.54	4.78	5.42	2.74	3.62	0.88	1.98	2.9	3.48	4.82	5.66	1.5	3.68	2.18
16	1	1.22	2.48	3.42	4.98	5.08	2.2	3.86	1.66	1.48	2.36	3.43	4.92	5.27	1.95	3.79	1.84
17	2	1.58	2.64	3.78	5.6	5.8	2.2	4.22	2.02	1.4	2.52	3.7	5.08	5.68	2.3	4.28	1.98
18	1	1.64	2.8	3.68	4.98	5.08	2.04	3.44	1.4	1.94	2.58	3.81	4.92	5.4	1.87	3.46	1.59
18	2	1.48	2.67	3.69	4.93	5.57	2.21	4.09	1.88	1.82	3.02	3.59	4.76	5.6	1.77	3.78	2.01
18	2	1.7	2.4	3.52	4.83	5.12	1.82	3.42	1.6	1.51	2.6	3.59	4.44	5.3	2.08	3.79	1.71
18	2	1.06	2.44	3.6	4.81	5.44	2.54	4.38	1.84	1.38	2.46	3.6	4.74	5.52	2.22	4.14	1.92
19	1	1.68	2.68	3.54	5.16	5.7	1.86	4.02	2.16	1.64	2.48	3.66	5.06	5.64	2.02	4	1.98
19	1	1.56	2.66	3.33	4.51	5.41	1.77	3.85	2.08	1.39	2.75	3.48	5.35	5.72	2.09	4.33	2.24
20	1	1.5	3.08	3.44	4.68	5.4	1.94	3.9	1.96	1.54	2.98	3.5	4.7	5.45	1.96	3.91	1.95
20	1	1.26	2.56	3.45	4.82	5.28	2.19	4.02	1.83	1.28	2.3	3.56	4.72	5.34	2.28	4.06	1.78
20	1	1.76	2.86	3.54	4.83	5.28	1.78	3.52	1.74	1.68	2.84	3.6	4.76	5.32	1.92	3.64	1.72
20	1	1.6	3.26	3.66	5.04	5.3	2.06	3.7	1.64	1.68	2.8	3.82	5.12	5.7	2.14	4.02	1.88
20	2	1.5	2.46	3.72	4.6	5.58	2.22	4.08	1.86	1.7	2.26	4.56	4.8	5.34	2.86	3.64	0.78
20	1	1.24	2.44	3.46	4.68	5.3	2.22	4.06	1.84	1.3	2.67	3.39	4.72	5.13	2.09	3.83	1.74
21	1	1	1.78	3.48	5.02	5.5	2.48	4.5	2.02	1.46	2.5	3.52	4.8	5.52	2.06	4.06	2
21	1	1.14	2.42	3.35	4.25	5.07	2.21	3.93	1.72	1.26	2.85	4.23	5.05	5.33	2.97	4.07	1.1
21	1	1.48	2.66	3.58	4.6	5.42	2.1	3.94	1.84	1.54	2.52	3.4	4.78	5.38	1.86	3.84	1.98
21	1	1.4	2.58	3.6	4.84	5.28	2.2	3.88	1.68	1.38	2.62	3.74	4.82	5.34	2.36	3.96	1.6
21	1	1.46	2.48	3.48	5.06	5.4	2.02	3.94	1.92	1.18	2.4	3.52	5.14	5.42	2.34	4.24	1.9

22	1	1.59	3.36	4.38	5.06	5.4	2.79	3.81	1.02	1.34	2.54	3.44	4.72	5.52	2.1	4.18	2.08
22	2	1.36	2.61	3.62	4.94	5.6	2.26	4.24	1.98	1.54	2.38	3.68	4.22	5.35	2.14	3.81	1.67
22	1	1.38	2.62	3.56	4.98	5.44	2.18	4.06	1.88	1.34	2.54	3.54	5.26	5.1	2.2	3.76	1.56
22	1	1.02	2.5	3.62	4.92	6.32	2.6	5.3	2.7	1.34	2.72	3.44	4.72	5.52	2.1	4.18	2.08
22	2	1.36	2.64	3.56	5.4	5.52	2.2	4.16	1.96	1.58	2.54	3.52	4.76	5.54	1.94	3.96	2.02
22	1	1.54	2.72	3.73	4.59	5.64	2.19	4.1	1.91	1.35	2.81	3.58	4.64	5.56	2.23	4.21	1.98
23	1	1.56	2.68	3.66	5	5.55	2.1	3.99	1.89	1.5	2.62	3.58	4.72	5.34	2.08	3.84	1.76
23	1	1.25	2.43	3.6	5.02	5.48	2.35	4.23	1.88	1.36	2.44	3.54	4.94	5.44	2.18	4.08	1.9
23	1	1.36	1.86	2.82	4.86	5.26	1.46	3.9	2.44	1.64	2.44	3.44	4.74	5.34	1.8	3.7	1.9
23	1	1.42	2.44	3.54	4.74	5.22	2.12	3.8	1.68	1.42	2.41	3.62	5	5.44	2.2	4.02	1.82
23	1	1.5	3.2	3.68	5.14	5.56	2.18	4.06	1.88	1.44	3.1	3.62	4.8	5.34	2.18	3.9	1.72
24	1	1.04	2.32	3.59	4.7	5.86	2.55	4.82	2.27	1.54	2.56	3.52	4.84	5.95	1.98	4.41	2.43
24	1	1.54	2.54	3.6	4.72	5.64	2.06	4.1	2.04	1.58	2.6	3.62	4.78	5.75	2.04	4.17	2.13
24	1	1.46	2.52	3.52	5.24	5.86	2.06	4.4	2.34	1.34	2.52	3.46	4.92	5.34	2.12	4	1.88
24	1	1.38	2.46	3.38	4.9	5.42	2	4.04	2.04	1.35	2.6	3.56	4.76	5.58	2.21	4.23	2.02
25	1	1.98	2.9	3.89	4.88	5.5	1.91	3.52	1.61	1.38	2.56	3.64	5.06	5.43	2.26	4.05	1.79
25	2	1.98	2.18	3.64	4.24	5.62	1.66	3.64	1.98	1.14	2.48	3.46	4.84	5.46	2.32	4.32	2
25	2	1.36	2.8	3.8	4.6	5.68	2.44	4.32	1.88	1.38	3	3.72	4.68	5.6	2.34	4.22	1.88
25	1	1.47	2.54	3.56	4.73	5.44	2.09	3.97	1.88	1.48	2.58	3.52	4.83	5.36	2.04	3.88	1.84
25	1	1.48	2.23	3.56	5.09	5.26	2.08	3.78	1.7	1.46	2.62	3.5	5.18	5.34	2.04	3.88	1.84
26	1	1.64	2.9	3.78	4.82	5.44	2.14	3.8	1.66	1.08	2.26	3.43	4.83	5.63	2.35	4.55	2.2
26	1	1.3	2.6	3.52	4.77	5.03	2.22	3.73	1.51	1.4	2.5	3.51	4.72	4.98	2.11	3.58	1.47
26	1	1.45	2.56	3.56	5.06	5.42	2.11	3.97	1.86	1.48	2.38	3.5	4.82	5.16	2.02	3.68	1.66
26	2	1.62	2.34	3.76	4.98	5.58	2.14	3.96	1.82	1.55	2.66	3.72	4.96	5.5	2.17	3.95	1.78
26	2	1.42	2.74	3.59	4.92	5.4	2.17	3.98	1.81	1.72	2.68	3.92	4.74	5.66	2.2	3.94	1.74
26	2	1.44	2.86	3.94	4.95	5.34	2.5	3.9	1.4	1.19	2.7	3.74	4.61	5.54	2.55	4.35	1.8
26	2	1.86	3.05	3.56	5.14	5.28	1.7	3.42	1.72	1.4	3.24	3.66	4.6	5.32	2.26	3.92	1.66
26	1	1.36	2.78	3.46	4.86	5.37	2.1	4.01	1.91	1.36	2.52	3.46	4.94	5.22	2.1	3.86	1.76
27	1	1.52	2.58	3.42	4.98	5.28	1.9	3.76	1.86	1.38	2.83	3.6	5.48	5.58	2.22	4.2	1.98
27	1	1.42	2.14	3.42	4.92	5.08	2	3.66	1.66	1.4	2.2	3.42	5.04	5.18	2.02	3.78	1.76
27	1	1.48	2.52	3.76	5.08	6.12	2.28	4.64	2.36	1.58	2.74	4.16	4.96	5.62	2.58	4.04	1.46
27	1	1.26	2.51	3.29	4.78	5.24	2.03	3.98	1.95	1.5	2.38	3.44	4.9	5.7	1.94	4.2	2.26
27	1	2	2.82	3.91	5	5.72	1.91	3.72	1.81	1.38	2.77	3.76	5.29	5.62	2.38	4.24	1.86
27	1	1.02	2.54	4.4	5.38	6.3	3.38	5.28	1.9	1.96	2.78	3.56	4.76	5.42	1.6	3.46	1.86
27	1	1.7	2.86	3.6	4.98	5.64	1.9	3.94	2.04	1.62	2.88	3.61	5.01	5.41	1.99	3.79	1.8
27	1	1.2	2.45	3.47	4.67	5.32	2.27	4.12	1.85	1.46	2.48	3.47	4.85	5.36	2.01	3.9	1.89
27	1	1.95	2.72	4.5	5.4	5.6	2.55	3.65	1.1	1.8	3.34	4.52	5.6	5.86	2.72	4.06	1.34
27	1	1.58	2.81	3.6	4.94	5.44	2.02	3.86	1.84	1.46	2.79	3.58	5	5.4	2.12	3.94	1.82
28	1	1.4	2.67	3.7	4.91	5.54	2.3	4.14	1.84	1.3	2.5	3.74	4.92	5.46	2.44	4.16	1.72
28	1	1.44	2.42	3.7	4.73	5.24	2.26	3.8	1.54	1.64	2.44	3.48	4.74	5.56	1.84	3.92	2.08
28	1	1.24	2.51	3.62	4.72	5.48	2.38	4.24	1.86	1.38	2.5	3.3	4.8	5.4	1.92	4.02	2.1
28	1	1.54	2.5	3.58	5.24	5.58	2.04	4.04	2	1.36	2.58	3.58	4.82	5.26	2.22	3.9	1.68
29	1	1.42	2.6	3.44	4.96	5.32	2.02	3.9	1.88	1.47	2.48	3.54	4.9	5.37	2.07	3.9	1.83
29	1	1.24	2.14	3.22	4.46	5.12	1.98	3.88	1.9	1.26	2.44	3.32	4.7	5.22	2.06	3.96	1.9
29	1	1.28	2.55	3.47	4.55	5.46	2.19	4.18	1.99	1.54	2.56	3.48	4.66	5.3	1.94	3.76	1.82
29	2	1.72	2.43	3.69	4.98	5.78	1.97	4.06	2.09	1.42	2.38	3.46	5.12	5.64	2.04	4.22	2.18
29	1	1.5	2.38	3.42	5.12	5.3	1.92	3.8	1.88	1.4	2.43	3.44	4.72	5.08	2.04	3.68	1.64
29	1	1.26	2.38	3.42	4.74	5.08	2.16	3.82	1.66	1.26	2.36	3.35	4.5	5.09	2.09	3.83	1.74
30	2	1.44	2.52	3.68	4.88	5.64	2.24	4.2	1.96	1.38	2.5	3.7	4.94	5.91	2.32	4.53	2.21
30	1	1.62	2.98	3.86	5.14	5.72	2.24	4.1	1.86	1.61	2.74	3.66	4.92	5.58	2.05	3.97	1.92
30	1	1.46	2.74	3.68	4.66	5.6	2.22	4.14	1.92	1.64	2.54	3.57	4.96	5.94	1.93	4.3	2.37
30	1	1.34	2.8	3.42	4.9	5.2	2.08	3.86	1.78	1.76	2.8	3.6	4.9	5.8	1.84	4.04	2.2
30	1	1.34	2.43	3.4	4.81	5.17	2.06	3.83	1.77	1.82	2.82	3.39	4.53	5.12	1.57	3.3	1.73

30	1	1.4	2.62	3.56	4.7	5.36	2.16	3.96	1.8	1.46	2.75	3.46	4.94	5.38	2	3.92	1.92
30	1	1.32	2.6	3.26	4.62	5.36	1.94	4.04	2.1	1.27	2.42	3.62	4.42	5.22	2.35	3.95	1.6
30	1	1.44	2.54	3.4	4.47	5.23	1.96	3.79	1.83	1.36	2.61	3.39	5.14	5.6	2.03	4.24	2.21
30	2	1.9	2.8	3.86	5.07	5.8	1.96	3.9	1.94	1.16	2.83	3.24	5.12	5.28	2.08	4.12	2.04
31	1	1.52	2.74	3.74	5.24	5.5	2.22	3.98	1.76	1.54	2.86	3.8	4.88	5.74	2.26	4.2	1.94
31	1	1.59	2.9	3.41	5.54	5.72	1.82	4.13	2.31	1.7	2.82	3.72	4.86	5.59	2.02	3.89	1.87
31	1	1.72	2.78	3.68	5.11	5.84	1.96	4.12	2.16	1.52	2.54	3.82	5.33	5.6	2.3	4.08	1.78
31	1	1.36	2.74	3.54	4.8	5.67	2.18	4.31	2.13	1.26	2.34	3.57	4.7	5.38	2.31	4.12	1.81
31	1	1.3	2.33	3.45	4.56	5.19	2.15	3.89	1.74	1.32	2.51	3.3	4.65	5.16	1.98	3.84	1.86
31	1	1.14	2.6	3.82	5	5.26	2.68	4.12	1.44	1.32	2.4	4.21	5.29	5.46	2.89	4.14	1.25
31	2	1.56	2.36	3.36	4.56	5.09	1.8	3.53	1.73	1.58	2.34	3.28	4.23	5.21	1.7	3.63	1.93
31	1	1.68	2.78	3.44	4.78	5.42	1.76	3.74	1.98	1.38	2.4	3.5	4.78	5.08	2.12	3.7	1.58
32	1	1.3	2.2	3.5	5.22	5.5	2.2	4.2	2	1.2	2.44	3.44	5.16	5.44	2.24	4.24	2
32	1	1.32	2.17	3.54	4.96	5.54	2.22	4.22	2	1.18	3.1	3.98	4.94	5.56	2.8	4.38	1.58
32	1	1.46	2.86	3.32	4.98	5.64	1.86	4.18	2.32	1.62	2.64	3.31	4.82	5.68	1.69	4.06	2.37
32	2	1.42	2.32	3.7	4.62	5.32	2.28	3.9	1.62	1.56	2.66	3.69	5.26	5.66	2.13	4.1	1.97
32	1	1.38	2.54	3.5	4.84	5.55	2.12	4.17	2.05	1.52	2.72	3.5	5.02	5.62	1.98	4.1	2.12
33	1	1.5	2.54	3.42	4.8	5.36	1.92	3.86	1.94	1.57	2.6	3.56	5.04	5.46	1.99	3.89	1.9
33	2	1.48	2.84	3.73	4.86	5.46	2.25	3.98	1.73	1.4	3.06	3.68	5.6	5.82	2.28	4.42	2.14
33	1	1.6	2.51	3.5	4.66	5.48	1.9	3.88	1.98	1.5	2.54	3.48	4.62	5.6	1.98	4.1	2.12
34	1	2.15	3.22	3.4	4.68	5.02	1.25	2.87	1.62	1.54	2.53	3.5	4.76	5.26	1.96	3.72	1.76
34	1	1.04	3.24	3.6	4.96	5.63	2.56	4.59	2.03	1.42	2.8	4.18	5.5	5.82	2.76	4.4	1.64
34	1	1.44	2.64	3.5	4.84	5.56	2.06	4.12	2.06	1.38	2.7	3.58	4.82	5.36	2.2	3.98	1.78
34	1	1.36	2.34	3.5	4.62	5.47	2.14	4.11	1.97	1.21	2.72	3.54	4.66	5.74	2.33	4.53	2.2
34	2	1.71	2.82	3.62	4.84	5.91	1.91	4.2	2.29	1.62	2.64	3.66	4.96	5.73	2.04	4.11	2.07
35	2	1.7	2.66	4.02	5.43	5.62	2.32	3.92	1.6	1.64	2.69	4.16	5.48	5.65	2.52	4.01	1.49
35	1	1.62	2.6	3.7	4.98	5.5	2.08	3.88	1.8	1.62	2.64	3.74	5.07	5.6	2.12	3.98	1.86
35	1	1.38	2.54	3.4	4.61	5.41	2.02	4.03	2.01	1.44	2.48	3.52	4.68	5.39	2.08	3.95	1.87
36	1	1.58	2.66	3.44	4.88	5.3	1.86	3.72	1.86	1.5	2.96	3.63	4.52	5.48	2.13	3.98	1.85
36	1	1.28	2.32	3.52	4.76	5.24	2.24	3.96	1.72	1.46	2.64	3.62	4.84	5.35	2.16	3.89	1.73
36	1	1.38	2.58	3.35	4.6	5.48	1.97	4.1	2.13	1.24	2.42	3.74	4.62	5.52	2.5	4.28	1.78
36	1	1.42	2.36	3.34	4.84	5.36	1.92	3.94	2.02	1.52	2.36	3.44	4.72	5.38	1.92	3.86	1.94
37	1	1.46	2.37	3.44	4.81	5.62	1.98	4.16	2.18	1.56	2.6	3.62	4.88	5.48	2.06	3.92	1.86
37	1	1.52	2.8	3.58	4.86	5.38	2.06	3.86	1.8	1.48	2.68	3.88	5.28	5.82	2.4	4.34	1.94
37	1	1.19	2.81	3.56	5.07	5.59	2.37	4.4	2.03	1.66	2.74	3.66	5.16	5.64	2	3.98	1.98
38	1	1.68	2.54	3.44	5.1	5.38	1.76	3.7	1.94	1.68	2.8	3.7	4.84	5.34	2.02	3.66	1.64
38	1	1.74	2.74	3.62	4.44	5.06	1.88	3.32	1.44	1.64	2.48	3.7	4.96	5.86	2.06	4.22	2.16
38	1	1.78	2.94	3.68	4.98	5.46	1.9	3.68	1.78	1.82	2.64	3.55	4.34	5.21	1.73	3.39	1.66
38	1	1.78	2.62	3.68	5.06	5.42	1.9	3.64	1.74	1.7	2.72	3.74	5.01	5.48	2.04	3.78	1.74
38	2	1.46	2.4	3.34	5.08	5.75	1.88	4.29	2.41	1.56	2.52	3.56	4.92	5.78	2	4.22	2.22
38	1	1.42	2.54	3.66	4.56	5.49	2.24	4.07	1.83	1.5	2.52	3.74	4.44	5.46	2.24	3.96	1.72
39	1	1.46	2.66	3.72	4.92	5.7	2.26	4.24	1.98	1.56	2.56	3.8	4.8	5.74	2.24	4.18	1.94
40	1	1.28	2.72	3.44	4.74	5.42	2.16	4.14	1.98	1.42	2.84	3.46	4.53	5.46	2.04	4.04	2
41	1	1.66	3.02	4.38	5.33	5.73	2.72	4.07	1.35	1.48	3.16	4.02	5.2	6.1	2.54	4.62	2.08
41	1	1.62	2.46	3.47	5.14	6.68	1.85	5.06	3.21	1.82	2.82	3.64	5.1	5.26	1.82	3.44	1.62
41	2	0.89	2.29	3.68	4.64	5.52	2.79	4.63	1.84	1.66	2.66	3.9	4.84	5.62	2.24	3.96	1.72
42	1	1.06	3.58	3.94	5.3	5.68	2.88	4.62	1.74	1.58	3.3	4.58	5.54	5.84	3	4.26	1.26
42	1	1.52	2.3	3.6	4.74	5.5	2.08	3.98	1.9	1.88	2.58	3.72	4.96	5.78	1.84	3.9	2.06
42	2	1.84	2.65	3.72	4.51	5.68	1.88	3.84	1.96	1.7	2.36	3.68	4.51	5.56	1.98	3.86	1.88
43	1	1.5	2.44	3.39	4.3	5.2	1.89	3.7	1.81	1.42	2.5	3.42	4.66	5.48	2	4.06	2.06
44	1	1.25	2.8	3.54	5.34	5.66	2.29	4.41	2.12	1.18	2.86	3.56	4.96	5.62	2.38	4.44	2.06
44	1	1.74	2.74	3.74	4.72	5.52	2	3.78	1.78	1.66	2.76	3.92	4.56	5.54	2.26	3.88	1.62
45	2	1.42	2.72	3.8	4.85	5.13	2.38	3.71	1.33	1.12	2.62	3.9	4.92	5.7	2.78	4.58	1.8

45	1	1.64	2.46	4.13	5.26	5.9	2.49	4.26	1.77	1.66	2.35	3.86	5.37	5.81	2.2	4.15	1.95
45	1	2.26	2.4	4.24	5.08	6.16	1.98	3.9	1.92	1.22	3.14	4.36	4.72	4.92	3.14	3.7	0.56
45	1	1.52	2.82	4.56	5.2	5.36	3.04	3.84	0.8	1.38	3.12	3.64	5.12	5.42	2.26	4.04	1.78
46	1	1.7	3.18	3.5	4.6	5.6	1.8	3.9	2.1	1.76	3.24	4.06	4.92	5.64	2.3	3.88	1.58
46	2	2.02	2.72	3.58	5.46	5.68	1.56	3.66	2.1	1.34	2.64	3.6	5.08	5.34	2.26	4	1.74
46	1	1.86	2.9	3.44	5.12	5.54	1.58	3.68	2.1	1.8	2.82	3.84	5.17	5.9	2.04	4.1	2.06
47	2	1.96	3.25	3.83	5.12	5.82	1.87	3.86	1.99	1.76	3.14	4.08	5.14	5.68	2.32	3.92	1.6
47	2	1.3	2.8	3.52	4.62	5.22	2.22	3.92	1.7	1.38	2.34	3.61	4.32	5.49	2.23	4.11	1.88
48	2	1	2.56	3.42	5.02	5.76	2.42	4.76	2.34	1.64	2.76	3.64	5.24	5.72	2	4.08	2.08
48	2	1.9	3.06	3.94	4.76	5.92	2.04	4.02	1.98	1.44	2.2	3.69	4.4	5.44	2.25	4	1.75
48	2	1.22	2.42	4.46	5.82	6.24	3.24	5.02	1.78	1.46	2.48	3.94	4.92	5.96	2.48	4.5	2.02
48	2	1.7	2.06	3.06	4.08	5.74	1.36	4.04	2.68	1.96	2.36	4.26	4.38	5.64	2.3	3.68	1.38
49	2	1.68	2.68	3.98	5.06	5.84	2.3	4.16	1.86	1.7	2.56	3.92	5.02	5.98	2.22	4.28	2.06
50	2	1.82	2.24	4.4	5.62	5.94	2.58	4.12	1.54	1.8	2.2	3.94	5.42	5.88	2.14	4.08	1.94
50	2	1.3	2.42	4.1	5.28	6.3	2.8	5	2.2	1.2	2.33	3.7	6.04	6.23	2.5	5.03	2.53
50	2	1.7	2.46	3.46	4.52	5.58	1.76	3.88	2.12	1.52	2.32	3.68	4.53	5.68	2.16	4.16	2
50	1	1.34	2.98	3.4	4.46	5.1	2.06	3.76	1.7	1.2	2.96	3.78	4.54	5.3	2.58	4.1	1.52
51	1	1.46	2.2	3.5	4.74	5.4	2.04	3.94	1.9	1.58	2.82	3.64	4.9	5.72	2.06	4.14	2.08
51	2	1.6	2.54	3.42	5.12	5.38	1.82	3.78	1.96	1.64	2.44	3.48	4.92	5.26	1.84	3.62	1.78
51	1	1.75	2.77	3.78	4.96	5.42	2.03	3.67	1.64	1.11	2.46	3.84	5.1	5.76	2.73	4.65	1.92
51	2	1.02	2.49	3.6	4.9	5.24	2.58	4.22	1.64	1.22	2.42	3.66	5.29	5.7	2.44	4.48	2.04
51	2	1.79	2.85	3.92	5.02	5.74	2.13	3.95	1.82	1.56	3.02	4.2	5.5	5.92	2.64	4.36	1.72
51	1	1.48	2.22	3.55	4.32	5.08	2.07	3.6	1.53	1.02	2.12	3.48	4.56	5.5	2.46	4.48	2.02
51	2	1.18	2.68	3.9	4.33	5.11	2.72	3.93	1.21	1.39	2.34	3	4.49	5.56	1.61	4.17	2.56
51	2	1.56	2.44	3.76	5.06	5.76	2.2	4.2	2	1.62	2.34	3.9	5.1	5.98	2.28	4.36	2.08
52	2	1.38	2.38	3.69	4.96	5.74	2.31	4.36	2.05	1.21	2.68	3.94	5.14	5.3	2.73	4.09	1.36
52	2	1.62	2.62	3.62	4.71	5.74	2	4.12	2.12	1.82	2.42	3.82	4.92	5.98	2	4.16	2.16
52	2	1.36	3.16	4.32	5.56	5.68	2.96	4.32	1.36	1.84	3.36	4.38	5.32	6.12	2.54	4.28	1.74
52	1	1.18	3.01	3.46	5.76	5.84	2.28	4.66	2.38	1.46	3.28	3.94	5.54	5.92	2.48	4.46	1.98
53	2	1.72	2.62	3.78	5.96	6.04	2.06	4.32	2.26	1.58	2.52	3.72	4.98	5.79	2.14	4.21	2.07
54	1	1.7	1.42	3.78	4.81	5.84	2.08	4.14	2.06	1.8	2.93	3.9	4.96	5.92	2.1	4.12	2.02
54	1	1.76	3.04	3.86	4.94	5.48	2.1	3.72	1.62	1.46	3.08	3.9	5.46	5.73	2.44	4.27	1.83
54	1	1.8	2.6	3.94	4.18	5.48	2.14	3.68	1.54	1.82	2.36	3.1	4.52	5.64	1.28	3.82	2.54
54	2	1.72	2.98	4.24	5.46	6.06	2.52	4.34	1.82	1.86	3.04	4.02	4.56	5.92	2.16	4.06	1.9
54	1	1.48	2.67	3.43	4.96	5.4	1.95	3.92	1.97	1.32	2.32	3.46	4.46	5.64	2.14	4.32	2.18
55	2	1.32	2.48	3.74	5.02	5.36	2.42	4.04	1.62	1.79	2.72	4.08	5.23	5.58	2.29	3.79	1.5
55	1	1.31	2.56	4.14	5.52	5.98	2.83	4.67	1.84	1.51	2.48	3.73	5.46	6.6	2.22	5.09	2.87
56	2	1.97	2.71	3.56	4.78	5.96	1.59	3.99	2.4	1.32	2.51	3.6	4.78	5.74	2.28	4.42	2.14
57	2	2.16	2.42	4.36	4.84	5.54	2.2	3.38	1.18	2.26	4.62	3.8	5.6	5.84	1.54	3.58	2.04
57	2	1.14	2.6	3.04	4.44	5.56	1.9	4.42	2.52	1.04	2.67	3.46	4.42	5.88	2.42	4.84	2.42
57	1	1.5	2.72	3.58	4.94	5.6	2.08	4.1	2.02	1.61	2.64	3.76	4.86	5.84	2.15	4.23	2.08
57	2	1.34	2.63	3.38	4.83	5.8	2.04	4.46	2.42	1.54	2.86	3.16	4.66	5.5	1.62	3.96	2.34
57	2	1.62	2.42	3.6	4.9	5.52	1.98	3.9	1.92	1.56	2.52	3.58	4.72	5.42	2.02	3.86	1.84
58	1	1.82	3.12	4.33	5.75	6.2	2.51	4.38	1.87	2.15	3.02	4.33	5.75	6.2	2.18	4.05	1.87
58	1	1.68	2.82	3.86	4.7	5.82	2.18	4.14	1.96	1.8	2.62	3.88	5.14	5.88	2.08	4.08	2
58	2	1.5	2.24	3.06	4.54	5.76	1.56	4.26	2.7	1.12	2.68	3.47	4.98	6.06	2.35	4.94	2.59
59	1	1.49	2.88	3.76	4.88	5.73	2.27	4.24	1.97	1.44	2.78	3.64	4.52	5.82	2.2	4.38	2.18
59	1	1.24	2.41	3.37	4.34	5.32	2.13	4.08	1.95	1.34	2.32	3.6	4.61	5.52	2.26	4.18	1.92
59	2	2.02	2.84	3.62	4.88	5.96	1.6	3.94	2.34	2.13	2.96	3.42	4.65	5.9	1.29	3.77	2.48
59	1	1.48	2.58	3.92	4.7	5.74	2.44	4.26	1.82	1.72	2.68	4.58	5.58	5.86	2.86	4.14	1.28
60	2	1.24	2.06	3.44	4.82	5.54	2.2	4.3	2.1	1.4	2.56	3.5	4.04	5.44	2.1	4.04	1.94
60	1	1.94	2.54	3.54	5.02	5.82	1.6	3.88	2.28	2.26	3.06	3.82	5.24	5.8	1.56	3.54	1.98
60	1	1.56	3.38	3.62	4.6	5.66	2.06	4.1	2.04	1.8	3.08	3.82	5.32	5.86	2.02	4.06	2.04

61	2	2.19	2.82	4.21	5.07	5.66	2.02	3.47	1.45	1	3.2	4.46	5.92	6.46	3.46	5.46	2
61	1	1.34	2.32	3.28	4.86	5.31	1.94	3.97	2.03	1.54	2.48	3.5	4.8	5.46	1.96	3.92	1.96
62	1	1.08	2.98	3.96	4.72	5.63	2.88	4.55	1.67	1.74	3.36	4.08	4.92	5.68	2.34	3.94	1.6
63	2	1.79	2.5	3.86	4.12	5.7	2.07	3.91	1.84	1.97	2.16	3.46	4.9	5.84	1.49	3.87	2.38
63	1	1.32	2.76	3.8	4.67	5.3	2.48	3.98	1.5	1.5	2.88	3.98	4.34	5.94	2.48	4.44	1.96
63	1	1.54	2.74	3.62	4.92	5.4	2.08	3.86	1.78	1.44	3.16	3.66	4.88	5.42	2.22	3.98	1.76
64	2	1.5	2.6	3.82	4.58	5.71	2.32	4.21	1.89	1.75	2.85	3.7	4.83	5.64	1.95	3.89	1.94
64	1	1.7	2.72	4.04	5.38	5.8	2.34	4.1	1.76	1.02	2.56	4.46	4.76	6.3	3.44	5.28	1.84
64	1	1.6	3.12	3.94	5.08	5.67	2.34	4.07	1.73	1.58	3.38	3.9	5.1	5.44	2.32	3.86	1.54
65	2	1.94	2.46	3.56	4.96	5.92	1.62	3.98	2.36	1.24	2.88	3.9	5.02	5.7	2.66	4.46	1.8
66	1	1.58	3.14	3.68	4.74	5.78	2.1	4.2	2.1	1.58	2.6	3.64	4.9	5.62	2.06	4.04	1.98
67	1	1.71	3.12	3.9	4.64	5.48	2.19	3.77	1.58	1.46	2.89	3.72	4.52	5.62	2.26	4.16	1.9
67	2	1.48	2.72	3.8	5.14	5.96	2.32	4.48	2.16	1.54	3.08	3.42	4.83	5.62	1.88	4.08	2.2
68	2	1.58	2.58	4.28	5.08	5.8	2.7	4.22	1.52	1.54	2.74	4.22	5.42	6.38	2.68	4.84	2.16
68	1	1.81	2.16	3.51	4.81	6.25	1.7	4.44	2.74	2	3.26	3.6	5.08	5.6	1.6	3.6	2
68	2	1.16	2.32	3.2	4.36	5.81	2.04	4.65	2.61	1.2	2.45	3.41	4.14	5.84	2.21	4.64	2.43
70	1	2.22	3.06	4.03	5.32	5.68	1.81	3.46	1.65	1.72	3.1	3.76	4.6	5.66	2.04	3.94	1.9
70	2	1.8	2.4	3.59	4.69	5.86	1.79	4.06	2.27	1.06	2.2	3.9	5.8	6.02	2.84	4.96	2.12
70	2	1.9	3.02	4.26	5.5	5.9	2.36	4	1.64	1.54	2.74	4.04	5.44	5.6	2.5	4.06	1.56
70	1	1.52	2.72	3.96	4.66	5.68	2.44	4.16	1.72	1.5	2.62	4.06	4.64	5.62	2.56	4.12	1.56
71	2	1.54	2.98	3.64	5.08	6.55	2.1	5.01	2.91	1.3	2.54	4.22	5.18	6.1	2.92	4.8	1.88
71	1	1.06	2.6	3.76	5.06	5.22	2.7	4.16	1.46	1.56	2.46	3.94	5.02	5.96	2.38	4.4	2.02
71	2	1.68	3.24	3.9	4.86	5.64	2.22	3.96	1.74	1.48	2.5	3.56	5.07	5.72	2.08	4.24	2.16
73	2	1.26	2.48	4.42	5.5	6.52	3.16	5.26	2.1	1.76	2.76	3.43	4.6	5.24	1.67	3.48	1.81
74	2	1.41	2.29	4.34	5.16	5.98	2.93	4.57	1.64	1.14	2.68	4.22	5.86	6.1	3.08	4.96	1.88
75	2	1.41	2.81	3.48	4.2	5.64	2.07	4.23	2.16	1.34	2.62	3.64	4.42	5.5	2.3	4.16	1.86
78	1	1.52	2.56	3.86	5.16	6.57	2.34	5.05	2.71	1.71	2.62	3.62	4.98	6.11	1.91	4.4	2.49
81	1	1.93	2.58	3.4	4.68	5.16	1.47	3.23	1.76	1.18	2.68	3.5	4.7	5.36	2.32	4.18	1.86
82	1	1.22	2.54	3.42	4.86	5.29	2.2	4.07	1.87	1.74	2.84	3.48	4.98	5.66	1.74	3.92	2.18

1* : Kadın
2* : Erkek