

**T.C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
KULAK BURUN VE BOĞAZ HASTALIKLARI  
ANABİLİM DALI**

**NORMAL İŞİTEN BİREYLERDE İŞİTSEL  
UYARILMIŞ BEYİNSAPI CEVAPLARININ  
NORMALİZASYONU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Nurcan YILDIZ ÜNAL**

**2012**

**ONAY SAYFASI**

Prof. Dr. Emine ÜNSALDI

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Yüksek Lisans Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.



Prof. Dr. Şinasi YALÇIN

Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Şinasi YALÇIN



Danışman

Yüksek Lisans Sınavı Jüri Üyeleri

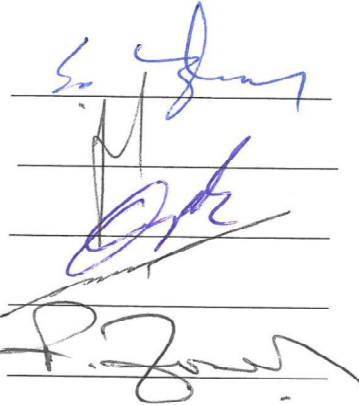
Prof. Dr. Şinasi YALÇIN

Prof. Dr. İrfan KAYGUSUZ

Prof. Dr. Turgut KARLIDAĞ

Doç. Dr. Erol KELEŞ

Doç. Dr. Figen BAŞAR



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime katkılarından dolayı Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Şinasi YALÇIN'a,

Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Sayın Prof. Dr. İrfan KAYGUSUZ, Sayın Prof. Dr. Turgut KARLIDAĞ, Sayın Doç. Dr. Erol KELEŞ, Sayın Doç. Dr. Hayrettin Cengiz ALPAY'a,

Tezimin öneri aşamasından son aşamasına kadar yardımlarını ve desteğini esirgemeyen, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Figen BAŞAR'a,

İstatistik verilerinin değerlendirilmesi ve analizlerinin yapılmasında büyük yardımları olan sevgili eşim Kerim ÜNAL'a,

Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Bölümündeki araştırma görevlisi arkadaşlarım, hemşire, sekreter ve personel arkadaşlarıma,

Desteklerini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan annem Zeynep YILDIZ, babam Hıdır YILDIZ ve kardeşim Zafer YILDIZ'a teşekkür ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

<b>BAŞLIK SAYFASI</b> .....	<b>i</b>
<b>ONAY SAYFASI</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iv</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>RESİM LİSTESİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>x</b>
<b>1. ÖZET</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>3. GİRİŞ</b> .....	<b>3</b>
3.1. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerinin Tarihi .....	4
3.2. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerinin Sınıflandırılması.....	5
3.2.1. Uzak Saha Kayıt Alınan Potansiyeller .....	6
3.2.2. Yakın Saha Kayıt Alınan Potansiyeller.....	7
3.3. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerinin Nörofizyolojik Temeli.....	9
3.4. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerinde Kullanılan Ses Uyarıları.....	11
3.4.1. Klik Uyarılmış Potansiyeller .....	12
3.4.2. Toneburst Uyarılmış Potansiyeller.....	12
3.5. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerinin Yorumlanması.....	12
3.5.1. Latans .....	13
3.5.2. Amplitüd.....	14
3.5.3. Dalga Morfolojisi.....	14
3.5.4. Dalgalararası Latans Aralıkları.....	14
3.5.5. V/I Amplitüd Oranı .....	15
3.6. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerini Etkileyen Faktörler.....	16

3.6.1. Kişiyeye Bağlı Etkenler .....	16
3.6.2. Uyarana Bağlı Etkenler .....	17
3.6.3. Kayıtlamada Kullanılan Parametreler .....	19
3.7. Kliniğe Ait Normal Değerlerin Oluşturulmasının Sebepleri.....	21
<b>4. GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>	<b>23</b>
4.1. Bireyler .....	23
4.2. Seçim Kriterleri.....	24
4.3. Saf Ses ve Konuşma Odyometrisi.....	24
4.4. İmmitansmetrik Değerlendirme .....	25
4.5. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyel Ölçümü .....	25
4.6. Çalışmada Değerlendirilecek Parametreler .....	26
4.7. İstatistiksel Yöntem.....	27
<b>5. BULGULAR.....</b>	<b>28</b>
<b>6. TARTIŞMA.....</b>	<b>58</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>63</b>
<b>8. EKLER.....</b>	<b>66</b>
<b>9. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>70</b>

## TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Tablo 1</b> : Bireylerin grup dağılımı ve yaş ortalamaları.....	23
<b>Tablo 2</b> : 70 dB’de UTO’lara göre latans, IPL ve amplitüd sonuçları.....	28
<b>Tablo 3</b> : 50 dB’de UTO’lara göre latans, IPL ve amplitüd sonuçları.....	29
<b>Tablo 4</b> : 30 dB’de UTO’lara göre latans, IPL ve amplitüd sonuçları.....	29
<b>Tablo 5</b> : 11 UTO ve 70 dB UŞ’de latans, IPL ve amplitüd’ün cinsiyete göre farkı .....	30
<b>Tablo 6</b> : 11 UTO ve 50 dB UŞ’de latans, IPL ve amplitüd’ün cinsiyete göre farkı .....	30
<b>Tablo 7</b> : 11 UTO ve 30 dB UŞ’de latans, IPL ve amplitüd’ün cinsiyete göre farkı.....	31
<b>Tablo 8</b> : 21 UTO ve 70 dB UŞ’de latans, IPL ve amplitüd’ün cinsiyete göre farkı.....	31
<b>Tablo 9</b> : 21 UTO ve 50 dB UŞ’de latans, IPL ve amplitüd’ün cinsiyete göre farkı.....	32
<b>Tablo 10</b> : 21 UTO ve 30 dB UŞ’de latans, IPL ve amplitüd’ün cinsiyete göre farkı .....	32
<b>Tablo 11</b> : 11 UTO’da 70 dB UŞ’de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin erkek yaş grupları arasındaki farkları.....	34
<b>Tablo 12</b> : 11 UTO’da 50 dB UŞ’de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin erkek yaş grupları arasındaki farkları.....	35
<b>Tablo 13</b> : 11 UTO’da 30 dB UŞ’de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin erkek yaş grupları arasındaki farkları.....	36
<b>Tablo 14</b> : 11 UTO’da 70 dB UŞ’de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin kadın yaş grupları arasındaki farkları.....	38
<b>Tablo 15</b> : 11 UTO’da 50 dB UŞ’de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin kadın yaş grupları arasındaki farkları.....	39
<b>Tablo 16</b> : 11 UTO’da 30 dB UŞ’de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin kadın yaş grupları arasındaki farkları.....	40
<b>Tablo 17</b> : 21 UTO’da 70 dB UŞ’de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin erkek yaş grupları arasındaki farkları.....	42

<b>Tablo 18</b>	: 21 UTO'da 50 dB UŞ'de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin erkek yaş grupları arasındaki farkları.....	43
<b>Tablo 19</b>	: 21 UTO'da 30 dB UŞ'de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin erkek yaş grupları arasındaki farkları.....	44
<b>Tablo 20</b>	: 21 UTO'da 70 dB UŞ'de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin kadın yaş grupları arasındaki farkları.....	45
<b>Tablo 21</b>	: 21 UTO'da 50 dB UŞ'de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin kadın yaş grupları arasındaki farkları.....	46
<b>Tablo 22</b>	: 21 UTO'da 30 dB UŞ'de kaydedilen latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin kadın yaş grupları arasındaki farkları.....	47
<b>Tablo 23</b>	: Normal işiten erkeklerde 11 UTO'da UŞ ve yaş gruplarına göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri .....	49
<b>Tablo 24</b>	: Normal işiten kadınlarda 11 UTO'da UŞ ve yaş gruplarına göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri.....	50
<b>Tablo 25</b>	: Normal işiten erkeklerde 21 UTO'da UŞ ve yaş gruplarına göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri.....	51
<b>Tablo 26</b>	: Normal işiten kadınlarda 21 UTO'da UŞ ve yaş gruplarına göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri.....	52
<b>Tablo 27</b>	: 11 UTO, 70 dB, 50 dB ve 30 dB UŞ'de erkeklerde, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO.....	53
<b>Tablo 28</b>	: 11 UTO, 70 dB, 50 dB ve 30 dB UŞ'de kadınlarda, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO.....	53
<b>Tablo 29</b>	: 21 UTO, 70 dB, 50 dB ve 30 dB UŞ'de erkeklerde, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO.....	54
<b>Tablo 30</b>	: 21 UTO, 70 dB, 50 dB ve 30 dB UŞ'de kadınlarda, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO.....	55
<b>Tablo 31</b>	: Normal işiten bireylerde 11 UTO'da, uyarı şiddeti, cinsiyet ve kulaklara göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri.....	56
<b>Tablo 32</b>	: Normal işiten bireylerde 21 UTO'da, uyarı şiddeti, cinsiyet ve kulaklara göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri.....	57

## ŞEKİL LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Şekil 1</b> : ABR'nin nöral kaynakları.....	11
<b>Şekil 2</b> : Normal bir ABR dalgası.....	13
<b>Şekil 3</b> : Uyarı şiddeti, UTO ve cinsiyete göre I., III. ve V. dalga latans değerleri.....	33



## RESİM LİSTESİ

<b>Resim 1</b> : Çalışmada kullanılan impedansmetre .....	26
<b>Resim 2</b> : Çalışmada kullanılan odyometre .....	26
<b>Resim 3</b> : Çalışmada kullanılan ABR cihazı .....	26

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>ABR</b>	: İşitsel Beyinsapı Cevabı (Auditory Brainstem Response)
<b>AEP</b>	: İşitsel Uyarılmış Potansiyeller (Auditory Evoked Potentials)
<b>EEG</b>	: Elektroensefalografi
<b>EcochG</b>	: Elektrokokleografi
<b>MLR</b>	: Orta Latans Yanıtları (Middle Latency Response)
<b>LLR</b>	: Geç Latans Yanıtları (Late Latency Response)
<b>AP</b>	: Aksiyon Potansiyeli
<b>SM</b>	: Sumasyon Potansiyeli
<b>KM</b>	: Koklear Mikrofonik (Cochlear Microphonic)
<b>dB</b>	: Desibel
<b>IPL</b>	: Dalgalararası Latans (Interpeak Latency)
<b>Hz</b>	: Hertz
<b>kHz</b>	: KiloHertz
<b>msn</b>	: Milisaniye
<b>µV</b>	: Mikrovolt
<b>AO</b>	: Amplitüd Oranı
<b>UTO</b>	: Uyarı Tekrar Oranı
<b>nHL</b>	: Normal İşitme Düzeyi (Hearing Level)
<b>UŞ</b>	: Uyarı Şiddeti
<b>AR</b>	: Amplitüd Oranı (Amplitude Ratio)

## 1. ÖZET

İşitsel uyarılmış potansiyeller, sekizinci sinirden kortekse kadar olan işitsel yolun işitsel uyarana cevabında nöral aktiviteyi temsil eden birleşmiş elektriksel potansiyellerdir. İşitsel beyinsapı cevabı (Auditory Brainstem Response; ABR) en sık kullanılan uyarılmış işitsel potansiyellerdir. ABR cevaplarının analiz ve yorumlanması için kabul edilmiş standardize bir protokol olmadığından her kliniğin kendi standart değerlerini oluşturması gereklidir. Çalışmamızda, ABR yorumlamada kullanılan parametrelerden dalga latansları ve dalgalararası latans değerleri için, yaş ve cinsiyet gruplarına göre normalizasyon değerlerinin tespit edilmesi ve kliniğimiz hastalarına referans kaynağı olması amaçlanmıştır.

Çalışmamıza, 10 - 60 yaş arası otolojik ve sistemik hastalığı olmayan 100 kişi dahil edilmiştir. Yaş dikkate alınarak beş ayrı grup oluşturulmuş ve her grup 10 erkek ve 10 kadın olmak üzere toplam 20 kişiden oluşturulmuştur. Çalışmaya dahil olan kişilere immitansmetrik ölçüm, saf ses ve konuşma odyometrisi ile ABR testleri yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde, bağımsız örneklem için t-testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır.

Uyaran şiddeti 70, 50 ve 30 dB nHL'de, latanslar, interpeak latanslar, amplitüd ve amplitüd oranı değerlerinde 11 ve 21 uyarı tekrar oranına göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p>0.05$ ) elde edilmemiştir.

Uyaran tekrar oranı 11 ve 21 için 70, 50 ve 30 dB nHL uyarı şiddeti'nde, latanslar, interpeak latanslar ve amplitüd değerlerinde cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık ( $p<0.05$ ) elde edilmiştir.

Her iki cinsiyet için 11 ve 21 uyarı tekrar oranı, 70, 50 ve 30 dB nHL uyarı şiddeti'nde hem latans hem de interpeak latans değerlerinde genel olarak yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ( $p<0.05$ ) elde edilmiştir.

Uyarı tekrar oranı 11 ve 21'de, 70, 50 ve 30 dB nHL uyarı şiddeti'nde, kulaklar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ( $p<0.05$ ) elde edilmiştir.

Sonuç olarak, 10-60 yaş arasında 70, 50 ve 30 dB nHL uyarı şiddeti'nde yaş ve cinsiyete bağlı olarak dalga latansı ve interpeak latanslar arasında farklılık saptanmıştır. Bu değerlerin kliniğimiz ve bölgemiz için referans oluşturacağı düşüncesindeyiz.

**Anahtar Kelimeler:** İşitsel beyinsapı cevabı, normalizasyon, genç-erişkin.

## 2. ABSTRACT

### THE NORMALIZATION OF AUDITORY BRAINSTEM RESPONSES IN NORMAL HEARING PERSONS

Auditory evoked potentials are the combined electrical activity of the auditory system that represents the neural activity from the 8th nerve to cortex in response to acoustic stimulus. Auditory brainstem responses (ABR) are the most commonly used potentials. There is not certainty in the national or international standards of ABR scales, so there is the necessity that each clinic form their own standard scales. This study was conducted to define the clinical normalization of the auditory brainstem responses of the people with normal ears in different age and gender groups at The Department of Otorhinolaryngology, Faculty of Medicine, Firat University, to determine if there is a significant difference between wave latencies and inter-peak latencies according to age and gender groups and to be an important reference source in the future.

In the study, 100 people, between the ages of 10 to 60, who have no systematic and otologic illness were included. Five groups were created and each group consists of 20 people, 10 of whom were males; 10, females. Immitansmetric evaluation, pure-tone and speech audiometry, and ABR tests were administered to the people in the study. For data analysis, independent-samples t-test and one-way ANOVA were used and the following results were obtained:

There is not a significant difference ( $p>0.05$ ) in latencies, interpeak latencies (IPL), amplitudes and amplitude ratios (AR) related to 11 and 21 click rates at 70 dB nHL, 50 dB nHL ve 30 dB nHL stimulus intensity.

Significant differences ( $p<0.05$ ) considering the gender were found in latencies, IPL, amplitudes and AR both in 11 and 21 click rates at 70, 50 ve 30 dB nHL stimulus intensity.

As regards the age groups of both male and female, it was found that there is a significant difference ( $p<0.05$ ) in latencies, IPL, amplitudes and AR in 70, 50 ve 30 dB nHL stimulus intensity at 11 and 21 click rates.

Differences ( $p<0.05$ ) were found between ears in 70, 50 ve 30 dB nHL stimulus intensity at 11 and 21 click rates.

As a result, differences were found between latencies and IPL regarding the age and gender in 70, 50 ve 30 dB nHL stimulus intensity among the ages 10 - 60.

**Key words:** Auditory brainstem response, normalization, young-adult

### 3. GİRİŞ

İşitsel beyinsapı cevabı (Auditory Brainstem Response; ABR), sekizinci sinirinin başından ponsun en üst bölümüne kadar uzanan anatomik bölgede, işitme yollarındaki elektriksel akımın senkronize aktivitesini kaydeden nesnel elektro fizyolojik bir testtir (1, 2). Odyolojik ve nörolojik tanıda önemli yer tutmaktadır (3, 4). Non-invaziv olması, sonuçlarının stabil olması, uyku, sedasyon ve anesteziden etkilenmemesi sık kullanılmasına olanak sağlamaktadır (1, 5).

İşitsel uyarılmış potansiyel (Auditory Brainstem Potentials; AEP) cevapları, latanslar esas alınarak erken, hızlı, orta ve geç olarak alt gruplara ayrılırlar (6, 7). ABR, AEP'nin erken bölümü olarak gözlenmektedir ve beyinsapındaki akustik uyarıcının sinirsel işlevini yansıtmaktadır. ABR, uyarının verilmesinden sonraki 10 ms içerisinde meydana gelen yedi pozitif tepe dalgasından oluşmaktadır (1, 3, 8-10).

İşitsel beyinsapı cevabının iki ana özelliği, bu pozitif tepe dalgalarının amplitüd ve latanslarıdır. Uyarımdan sonraki ilk 10 ms'de erken latans yanıtları, 10-80 ms arasında orta latans yanıtları (Middle Latency Response; MLR), 80-600 ms arasında geç latans yanıtları (Late Latency Response; LLR) ortaya çıkmaktadır. Erken latans yanıtları iç kulak-beyinsapı, orta latans yanıtları talamus-korteks, geç latans yanıtları korteksteeki üretici merkezlerdeki potansiyellerle uyumludur. MLR ve LLR mezensefalon ve yukarıdaki işitsel aktiviteleri göstermektedir (3, 10, 11). ABR'nin latans ve amplitüdü, yaş, uyarılan kulak, işitme eşiği, ve özellikle uyarıcı şiddetinin tekrarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (1, 8). Literatürde farklı yaş gruplarında yapılan çalışmalarda dalga latansı sürelerinin farklılık gösterdiği dikkati çekmektedir (7, 12, 13).

İşitsel beyinsapı cevabının elde edilmesinde, kokleanın 2-4 kHz bölgesini etkileyen bütün frekans bandını içeren klik uyarı ve dar bir frekans bandını içeren ve frekansa özgü bilgi veren tone-burst uyarı kullanılmaktadır (1, 14). Klik uyarı, en yaygın kullanılan uyarıdır çünkü ani yükselme zamanı ve geniş yelpazesi sinirsel senkronu arttırmaktadır, fakat yüksek frekanslı bölgeler sonuçları etkilemektedir (2, 9, 10).

Uygun çevresel şartlarda uygulansa bile, ABR'nin kaydı sırasında elektrotların konumları, testin yapıldığı ortam, cevabı sağlayan uyarılar, kaydedilen cevabın varlığını ve kalitesini doğrudan etkilemektedir. Esteves ve ark. ve Erdem ve ark., gelecekte benzer hastaların sonuçlarını değerlendirmede referans oluşturmak amacıyla yaptıkları çalışmalarda, ABR dalga ve dalgalararası latansların klinikler arası farklılıklar gösterdiğini ve ulusal ya da uluslararası anlamda standart değerler olmadığından, her kliniğin öncelikle kendi normal değerlerini tespit etmesi ve kendi standartlarını oluşturması gerektiğini vurgulamışlardır (2, 3, 14- 16).

Çalışmamızda farklı yaş ve cinsiyete sahip normal işiten kişilerde işitsel beyinsapı cevaplarının klinik normalizasyonunu belirlemek amaçlanmıştır.

### **3.1. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerinin Tarihi**

İşitsel beyinsapı cevabı çalışmalarının 19. yüzyılda yapılan hayvan deneylerine kadar uzadığı düşünülmektedir. İlk olarak 1875 yılında, beynin elektriksel aktivitesinin varlığı tavşanlarda uyarılmış potansiyelleri göstererek ortaya konmuştur. İşitme potansiyellerinin farkına 1877 yılında varılmış ve 1913 yılında galvanometre kullanılarak bir hayvanın elektroensefalografi (EEG) kaydı fotoğraflanmıştır. Hızlı tekrar eden klik uyaran 1927 yılında kedi kulağına

verilerek, sinir impulslarını kaydetmede başarılı olunmuştur. Beyinde alfa dalgaları 1930 yılında keşfedilmiştir. Ancak EEG'nin kesin varlığı 1934 yılında ortaya konmuştur (1, 6, 7, 17 - 21).

Koklear mikrofoniklerin kaynağının korti organındaki tüylü hücreler olduğu 1935 yılında bildirilmiştir. İlk kez 1939 yılında EEG'de ses uyarısıyla meydana gelen değişimler kaydedilmiştir. İşitsel uyarılmış potansiyel sinyalinin EEG'ye oranını yükseltmek amacıyla 1954 yılında, analog cevap averajlayıcı kullanılmıştır. Bilgisayarlı averajlama yöntemi 1958 yılında uygulanmıştır. 1960'ların başında, nörofizyolojistler uyarılmış işitsel potansiyelleri kaydetmeye başlamışlardır (1, 6, 7, 17 - 21).

Uluslararası Elektrik Cevap Odyometrisi Çalışma Grubu 1968 yılında kurulmuş ve ilk klinik uygulamalara başlanmıştır. Cevap averajlama tekniği 1968'te kulağa uygulanarak ilk elektrokokleografi (EcochG) gerçekleştirilmiş ve 1971 yılında ilk kez detaylı olarak ABR tanımlanmıştır. İşitsel değerlendirmede nörodiagnostik uygulamalar üzerine 1970'lerin başından itibaren 1000'den fazla klinik çalışma yapılmıştır (6). Son yıllarda yenidoğan işitme taramasının gelişmesiyle, işitme kaybı riski olan bebeklerin işitme eşiklerini belirlemek için elektrofizyolojik bir teknik olarak, ABR önemli bir yere gelmiştir (1, 6, 7, 19 - 21).

### **3.2. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerinin Sınıflandırılması**

İşitsel uyarılmış potansiyeller, elektrotların uzak ya da yakın yerleştirilme şekline göre uzak saha potansiyelleri ve yakın saha potansiyelleri olarak ikiye ayrılır (1, 6, 7, 20).

Anatomik olarak, aktif elektrotlar verteks veya kulağa yerleştirilir. Eğer aktif elektrot vertekse, referans elektrotlar kulak memesi veya mastoide yerleştirilirse, verteks potansiyelleri elde edilir. Bu şekilde işitsel uyarılmış potansiyellerin kaydedilmesi uzak saha tekniğini oluşturur.(17)

Elektrotların potansiyel alanın içine ya da yakınına yerleştirilerek, uyarılmış cevapların kaydedilmesine yakın saha tekniği denmektedir (1, 6, 7, 20).

### **3.2.1. Uzak Saha Kayıt Alınan Potansiyeller**

Latanslarına göre cevaplar, erken, orta ve geç latans cevapları olarak üçe ayrılmaktadır (1, 3, 6, 7, 10, 15, 20).

**1. Erken Latans Cevapları:** Picton ve ark.'nın (22) yaptıkları sınıflamaya göre uyarıyı takip eden 1-10 ms içinde oluşan potansiyeller erken cevaplardır ve çok küçük amplitüde sahiptir. Bu potansiyeller erken latans yanıtlarıdır ve ABR adı verilmektedir. Jewett sınıflamasına (23) göre dalgalar, roma rakamlarına göre isimlendirilirler. Bunlar içinde en belirgin olan dalga V, yaklaşık 6. ms.'de görülür. Cevaplar, 8. sinir ve beyinsapı aktivitesini yansıtır. ABR'lerin her insanda belirgin olarak elde edilmesi klinik uygulamada geniş yer bulmuştur. ABR'nin en yüksek amplitüdü bileşeni olan dalga V'in latans-şiddet grafiğini kullanarak işitme kaybı tipi bulunabilmektedir (1, 3, 6, 7, 10, 20).

**2. Orta Latans Cevapları (MLR):** Uyarıdan sonraki 10-50 ms arasında oluşan potansiyellere MLR denilmektedir. Bu cevapların, korteksten kaynaklanan sonomotor ve nörojenik tepkiler olduğu düşünülmektedir. MLR'ler ABR'lerden daha geniş dalgalardan oluşmakta ve harflerle simgelenmektedirler ve 80 ms'ye kadar görülen bileşenler de MLR ye dahil edilmektedir. MLR'lerin en belirginini 32 ms latansla oluşan Pa dalgasıdır. Bu dalga iki taraflı olarak işitme



korteksinden kaynaklanmaktadır. Pb dalgası ise Geç Latans Yanıtları (LLR)'nın P1 dalgası ile aynıdır (1, 3, 6, 7, 10, 20).

Pa bileşeni beyin sapı cevaplarında olduğu gibi, işitme eşiklerine yakın bir şiddet düzeyinde dahi kaydedilebilmekte olmasından dolayı odyolojik eşiklerin bulunmasında kullanılmaktadır. Ancak, ABR'lerden daha az tekrarlanabilir olmaları sebebiyle odyolojik uygulamalardaki kullanılabilirlikleri sınırlıdır (1, 6, 7, 20).

**3. Geç Latans Cevapları (LLR):** 50 ms'den sonra oluşan potansiyeller ise LLR olarak adlandırılmaktadır. LLR'ler büyük amplitüdümlü geniş dalgalardan oluşur ve 500 ms'ye kadar görülür, en belirgin bileşeni 100 ms civarı oluşan N1 dalgası ile 180 ms civarı oluşan P2 dalgasıdır, bilinç durumundan fazlaca etkilenmektedirler. N1 ve P2 bileşenleri supratemporal korteksteki primer işitme alanından kaynaklanmaktadır. Geç latans cevaplarının en önemli özelliklerinden biri, dikkat veya uyku gibi bilinç durumlarından fazla etkilenmeleridir. Bu nedenle LLR'lerin klinik olarak en büyük dezavantajı uyuyanlarda ve anestezi altındaki hastalarda uygulanamamasıdır (1, 3, 6, 7, 10, 20, 24).

### **3.2.2. Yakın Saha Kayıt Alınan Potansiyeller**

Yakın saha potansiyelleri, koklea ve primer koklear sinir fibrillerinden kaynaklanan potansiyellerdir. Koklear potansiyeller olarak da adlandırılırlar. Elektrokokleografi (EcochG) akustik siniri takiben oluşan koklear potansiyelin kaydedilmesidir (1). EcochG'de akustik stimülasyonu takiben, elektriksel aktiviteler elde edilmektedir. Bu aktiviteler, aksiyon potansiyeli, sumasyon potansiyeli ve koklear mikrofonic olarak sınıflandırılmaktadır (1, 3, 6, 7, 10, 20).

## **1. Aksiyon Potansiyeli**

Aksiyon Potansiyeli (AP), alternatif akım voltajıdır. Sinir liflerindeki ateşlenme cevaplarını kaydeder. AP, klik uyararı ile tüm bazal membran uyarıldığında meydana gelir. AP, tüm sinirin bileşik yanıtıdır. ABR'deki I. dalga ile aynı olan N1, VIII. sinirin distalinden alınır ve eşik üstü uyarı seviyesindeki en uzun anlamlı görülen dalgadır (1, 6, 7, 20, 25, 26).

Elektrokoleografide, AP'nin en iyi elde edildiği yer yuvarlak pencere membranının yanındaki kemik promontorium bölgesidir. Koklea içindeki "Travelling Wave" denen hareketin sinir fibrillerini uyarması ile oluşan kombine bir aktivitedir (1, 6, 20, 26).

## **2. Sumasyon Potansiyeli**

Sumasyon potansiyeli (SP), kokleadaki elektriksel aktiviteyi gösteren multikomponent bir potansiyeldir. Koklear mikrofoniklerden (KM) farklı olarak stimulusun dalga şeklini taklit etmezler. Normal kulaklarda ancak yüksek uyarı şiddeti ve transtimpanik elektrot kayıt tekniği ile elde edilir ve elektroda göre negatif polaritede oluşan bir potansiyeldir. SP, KM potansiyel ile birlikte ortaya çıkar ve baziler membranın titreşim süresince devam eder (1, 6, 7, 20, 27).

## **3. Koklear Mikrofonik**

Koklear mikrofonik (KM), korti organındaki dış tüylü hücrelerin silyalı yüzeylerinden kaynaklanan değişken bir potansiyeldir. KM'ler, N1 dalgasının hemen önünde tipik olarak 3 kHz civarında bir seri sinüzoidal salınımlar olarak görülürler (1, 6, 20).

Koklear mikrofonik, yuvarlak pencereye birkaç milimetre mesafedeki dış saçlı hücrelerden transtimpanik elektrotla kaydedilebilir. KM, elektrodun yuvarlak

pencere nişine göre pozisyonunun değişmesiyle amplitüd ve faz farkı meydana geldiği için kişinin gerçek eşliğini yansıtmaz bu sebepten otolojik tanı için klinik öneminin olmadığı varsayılır (1, 6, 20).

### 3.3. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerinin Nörofizyolojik Temeli

İşitsel beyinsapı cevabı, ortalama olarak uyarın verildikten sonra 1 sn'den daha kısa süre içinde belirmektedir. Ortaya çıkan dalgaların latansı milisaniye (1ms: 1/1000 saniye) olarak tanımlanır. Birkaç milisaniyelik zaman içinde işitsel beyinsapı yanıtlarını yansıtan örüntüler oluşur (1, 6, 7, 20, 28). ABR testlerinde kaydedilen elektriksel aktivite konsantre bir noktadan değil kranyum içinde ileti kapasitesi birbirinden farklı fizyolojik dokulardan kaynaklanmaktadır. ABR, ses uyarınının santral yollardaki sinapslarda yaptığı deşarjın sonucunda ilk on milisaniyede meydana gelen toplam yedi dalga tepesinden oluşmaktadır (1, 6, 7, 9, 14, 15, 28):

Dalga I : *Distal koklear* sinir bölümünden,

Dalga II : *Proksimal koklear* sinir bölümünden,

Dalga III : *Ventral koklear nükleus*'tan,

Dalga IV : *Superior olivari kompleks*'ten,

Dalga V : Pozitif dalga, *lateral lemniskus*; negatif dalga ise *inferior kollikulus*'tan,

Dalga VI : *Korpus genikulatum mediale (talamus)*'den,

Dalga VII : *Talamokortikal* bölgeden kaynaklanır.

Her dalga kendi nükleusunun etrafındaki diğer nükleuslardan da etkilenmektedir. Bu durum ABR oluşma mekanizmasının bire bir yapılaşma

yerine, her dalganın birkaç çekirdeğin oluşturduğu kompleksten meydana geldiğini göstermektedir (1, 6, 7, 9, 15).

**Dalga I:** Sekizinci sinirin distal ucu içinde oluşan potansiyellerin uzak saha göstergesidir. Kokleayı terkeden ve iç işitme kanalına giren 8. sinir liflerinin afferent aktivitesinin sonucu olarak dalga I kaydedilir (6, 7, 9).

**Dalga II:** İnsanlarda yapılan intrakranial kayıtlara göre II. dalga 8. sinirin *proksimal* ucundan kaynaklanır. I. ve II. dalgalar birleşmiş halde görülebilir. Küçük çocuklarda, II. dalga kaydedilemeyebilir. Bu da çocuklarda 8. sinirin kısalığına bağlanmaktadır (6, 7, 9).

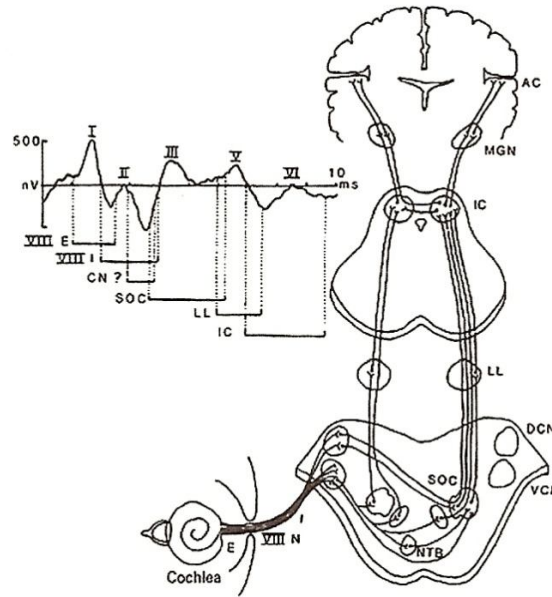
**Dalga III:** Koklear çekirdek içindeki veya yakınındaki ikinci sıra nöron aktivitesinden doğar. Dalga III'ü izleyen negatif dalga *trapezoid body*'den kaynaklanır. Dalga III'ün beynin işitme alanının kaudal bölümünden kaynaklandığı bilinmektedir. Koklear çekirdek, çoğu 8. sinir liflerinden innerve edilen yaklaşık 100.000 nöronu içermektedir. Dendritlerin yerleşimi ve nöronların innervasyonu, koklear çekirdeğin III. dalga için kaynak olabileceğini ortaya koymaktadır (6, 7, 9, 29).

**Dalga IV:** Klinik olarak uzak saha ölçümleri içerisinde kaydedildiği için, dalga IV, V. dalganın öncesinde küçük bir tepecik, aynı dalganın devamı gibi görünür. Bunun için bazen dalga IV-V kompleksi olarak adlandırılır. İntrakranial araştırmalarda, dalga IV'ün *superior olivari kompleks* içinde yerleşmiş üçüncü sıra nöronlardan kaynaklandığına işaret edilmiştir. Fakat, *lateral lemniskus* çekirdeği ve koklear çekirdek katkısının olduğuna değinilmiştir. Nöroanatomik çalışmalar da bu görüşü destekler niteliktedir. İnsanda *superior olivari kompleks*'in medial çekirdeği dalga IV için kaynaktır (6, 7, 9).

**Dalga V:** ABR'nin klinik uygulamasında en çok analiz edilen bileşendir. Kaynağının *inferior kollikulus* olduğu düşünülür. *Inferior kollikulus* işitsel beyinsapında karmaşık rolü olan bir yapı olup yaklaşık 6-7 mm çapındadır. Farklı nöronal yapıya sahip alt grupların toplamının bileşimidir. Ancak bu açıklamalara göre ABR ile ortaya çıkan dalgaların kaynaklarının kesinlik kazanmadığı görülmektedir. İşitme sistemi boyunca bütün yapıların birbirlerini etkilemeleri söz konusudur. ABR davranımını bir bütün olarak düşünmek gerekir (6, 7, 9).

**Dalga VI ve VII:** Dalga VI ve VII'nin kaynağının talamus olduğu düşünülmektedir, fakat bu dalgaların kaynağı henüz kesinlik kazanmamıştır (6, 9, 15, 29).

ABR'nin nöral kaynakları Şekil 1'de gösterilmiştir.



**Şekil 1.** ABR'nin nöral kaynakları (17)

### 3.4. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerinde Kullanılan Ses Uyarıları

İşitsel uyarılmış potansiyeller, elde edilmesinde kullanılan uyarılara göre sınıflandırılır.

### **3.4.1. Klik Uyarılmış Potansiyeller**

Geniş frekans bandı içeren kısa süreli uyarılardır. Kulak zarı üzerinde geniş bir alanda akustik enerji yoğunlaşmasına sebep olduğundan geniş frekans bölgelerini uyarabilme kapasitesine sahiptir. Yüksek frekanslardaki işitme ile ilgili bilgi vermektedir. Uyarının frekans içeriği bazı faktörlere bağlıdır: Uyarının şiddeti, *transduser*'in elektroakustik özellikleri, dış kulak yolunun ve orta kulağın ses iletim özellikleri ve koklea bütünlüğü gibi faktörler nedeniyle 2-4 kHz bölgesini etkilemektedir. (2, 6, 30, 31).

### **3.4.2. Toneburst Uyarılmış Potansiyeller**

Frekansa spesifik kayıt yapabilmek için kısa süreli tonal uyarılar kullanılır. Bu ses uyarıları tone-burst veya tone-pip uyarılardır. İdeal bir tone-burst uyarı, sadece bir frekanstan oluşmalı ve her amplitüdde enerjisini korumalıdır. Fakat ölçümler sırasında ana frekansın yanındaki frekans bölgelerinin cevabı da sonuçlara yansdığından ve bu frekansların ölçümlere katılımını azaltmak gerektiğinden pencereler kullanılmaktadır. Bunlar; linear pencere (Barlett), kosinüskare ve Blackman pencereleridir (7, 11, 32).

Tone burst ve klik uyarı ile elde edilen potansiyellerin latans değerleri ve morfolojisi birbirinden farklıdır. Tone-burst uyarı ile elde edilen potansiyellerde, baziler membran boyunca dalga zamanı ve uyarının artan çıkış zamanı sebebiyle latanslar uzundur (6, 7).

### **3.5. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerinin Yorumlanması**

İşitsel uyarılmış potansiyellerin yorumlanmasında esas alınan temel kriterler aşağıda sıralanmıştır:

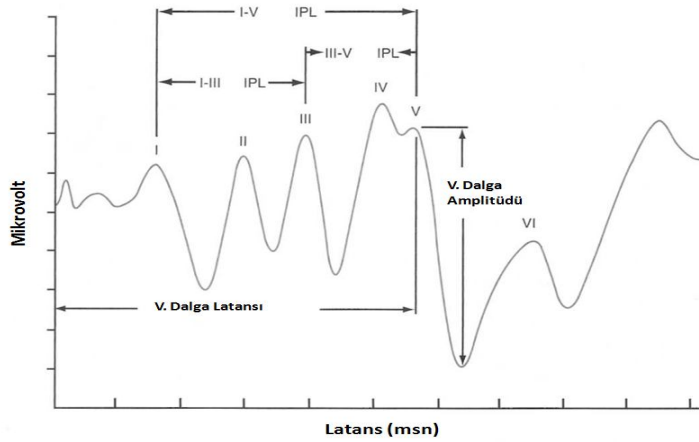
1. Latans (msn)

2. Amplitüd ( $\mu\text{V}$ )
3. Dalga morfolojisi
4. Dalgalararası latans aralıkları (İnterpik latanslar msn)
5. V/I Amplitüd oranı

### 3.5.1. Latans

Uyarı başlangıcından cevabı oluşturan dalga veya dalga kompleksinin pozitif veya negatif tepe noktasının olduğu yere kadar geçen zaman dilimidir. Bunun yanında latans ölçümleri kayıt elektrotlarının pozisyonundaki değişikliklerden neredeyse etkilenmez fakat ortalamadaki residual gürültü eğer çok yüksekse tepe latansını doğru olarak belirlemek zor olabilir. Residual gürültüdeki tepeler cevap tepelerine eklenebilir ve onların latanslarını değiştirebilir. Tepe latanslarını belirleyen bir başka faktör de uyarı seviyesidir. Uyarı seviyesi arttıkça tepe latansları azalır. Latansı etkileyen diğer faktörler yaş, kafa büyüklüğü, vücut ısısı ve cinsiyettir (1, 33).

Normal bir ABR dalgasının mutlak latans, dalgalararası latans, amplitüd ve morfolojisine ait özellikler Şekil 2’de gösterilmektedir.



Şekil 2. Normal bir ABR dalgası (3)

### 3.5.2. Amplitüd

Cevabı oluşturan dalga formunun en üst noktası (pozitif) ve en alt noktası (negatif) arasında kalan dikey mesafedir ( Şekil 3.2 ) ve bu mesafeler mikrovolt cinsinden ölçülür ve bu ölçüm esastır. Bu ilk ölçümdür ve pozitif amplitüd tayinidir. İkinci ölçüm negatif amplitüd tayinidir ve genelde kullanılan bu ölçümdür. Negatif amplitüdü veren pozitif ve negatif tepe noktalarından taban hattına paralel geçen hatlar arasındaki dikey mesafedir (1, 7).

### 3.5.3. Dalga Morfolojisi

Dalga veya dalga kompleksinin genel yapısını ifade etmek için kullanılmaktadır. Dalga morfolojisi kalitatif ve kantitatif olarak iki şekilde değerlendirilmektedir. Kalitatif değerlendirme subjektiftir, kantitatif değerlendirme spektral analiz gibi zor metodlarla yapıldığından klinik uygulamada kullanılmamaktadır (1).

### 3.5.4. Dalgalararası Latans Aralıkları

İşitsel beyinsapı cevabı'nda tepe noktaları arasındaki süre, dalgalararası latans olarak isimlendirilmektedir. I-V. dalgalararası latans (*Interpeak latency-IPL*), verilen dalga formu içerisinde V. dalga latansı ile I. dalga latansı arasındaki farktır. IPL sıklıkla merkezi iletim süresi ya da beyinsapı iletim süresi olarak da adlandırılmaktadır. I. dalganın işitme sisteminin periferal bölgesindeki işitsel sinir tarafından ve V. dalganın alt kollikulusa giren lateral leminiskus tarafından üretilmesinden dolayı, bu dalgalar arasındaki latans farkı, işitsel beyinsapından iletilecek sinirsel impulslar için gerekli olan zamandır (15, 17).

Normal işiten yetişkin bireylerde klik uyaran için I-III ve III-V dalgalarının IPL farkı 2.0 msn, I-V IPL farkı yaklaşık 4.0 msn'dir. Retrokoklear



lezyonlar (işitsel sinire ya da beyinsapına baskıya sebep olan tümörler gibi) sinirsel iletim hızını yavaşlatabilir ve böylece ABR tepeler arasındaki zamanda bir artışa sebep olabilir. IPL'lerin değerleri, daha önceden belirlenmiş standart ölçümlere göre 2.5 ya da 3.0 msn olurlarsa, IPL'ler anormal kabul edilir (3, 15, 17, 30).

İnterpeak latans ölçümünde bir başka değerlendirme de, I-III ve III-V dalgalar arası farkların incelenmesidir. Bu ölçümler, işitsel yolda meydana gelen anormalliğin yerini saptamak için yapılmaktadır (15).

Normatif veriyle IPL'leri karşılaştırmanın yanı sıra, IPL'ler aynı bireyin iki kulağını da karşılaştırmak için kullanılabilir. Retrokoklear patolojide, IPL'ler normal limitler içinde bulunabilirler, ama sağlam kulaktan alınan verilerden biraz daha uzun olabilirler (15).

Ayrıca, I-V IPL'lerin odyometrik konfigürasyondan etkilenebileceğini de gözardı etmemek gerekmektedir. Özellikle, iç kulak kökenli yüksek frekans işitme kayıpları, I. dalganın görülmesini V. dalgaya göre daha fazla geciktirebilir ve sonuç olarak I-V IPL de bir kısalmaya sebep olabilir. Bundan dolayı, yüksek frekanslı işitme kaybı, I-V dalga IPL'lerinde retrokoklear patolojiyi etkisiz hale getirebilir ve böylece yanlış-negatif sonuç ortaya çıkabilir (15).

### **3.5.5. V/I Amplitüd Oranı**

V/I dalga amplitüd oranı (AO), beyinsapı entegrasyonunu değerlendirmede önemlidir. Bu ölçümü elde etmek için, I. ve V. dalga tepelerinin amplitüdü ölçülür ve V/I oran bazında karşılaştırılır. Normal işiten bireylerde I. ve V. dalga amplitüdü 0,100 ile 1,000 arasında, V/I AO'nun ise 1,000 den büyük olduğu belirtilmiştir. (15, 33).

### **3.6. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyellerini Etkileyen Faktörler**

İşitsel uyarılmış beyinsapı potansiyellerinde testin uygulanması esnasında ölçümleri etkileyen etkenler; kişiye bağlı etkenler, uyarana bağlı etkenler, kayıtlama parametreleriyle ilgili etkenlerdir.

#### **3.6.1. Kişiyeye Bağlı Etkenler**

##### **1. Cinsiyet**

Bebeklerde cinsiyet etkisi gözlenmemiştir fakat yetişkin kadınlarda erkeklere göre latans değerleri kısa, dalga amplitüdüleri yüksektir. Dalga V latansı kadınlarda ortalama 0.2 msn daha kısadır. Bu farklılık kadınlarda kafa boyutlarının küçük olmasından kaynaklanmaktadır (6, 7, 12, 17).

##### **2. Yaş**

İşitsel uyarılmış beyinsapı potansiyellerinde yenidoğan bebeklerde, yetişkinlere göre IPL uzamıştır. Onsekiz ay ile 2 yaş arası dalga latans ve amplitüdüleri yetişkinlerle aynı düzeye gelir. Bu farklılık tamamlanmamış sinir miyelinizasyonu, sinaptik fonksiyonun gelişmemiş olması ve akson çapının küçük olması ile açıklanabilir. Erişkinlerde artan yaşla birlikte latans uzamaları gözlenmiş, 60 yaş üzeri I-V intervali uzamıştır (4, 12, 33, 34).

##### **3. Vücut Isısı**

İntraoperatif kayıtlarda düşük vücut ısısının etkileri saptanmıştır. Sinaptik iletimdeki gecikme ve aksonal iletim hızının düşmesine bağlı olarak işitsel uyarılmış potansiyellerin latanslarında uzama görülmüştür. Hipotermi ABR latanslarını uzatırken hipertermi ABR latanslarını kısaltır. İki durumda da I-V dalgalararası latans aralığı etkilenir. Vücut ısısının 14-20 C'nin altına düşmesi halinde işitsel uyarılmış potansiyeller gözlenmemektedir (6, 12, 17, 33).

#### **4. İlaç Kullanımı**

Diaprezam, lidokain, fenitoin gibi farmakolojik ajanların ABR üzerinde değişiklikler yaptığı saptanmıştır. Gerginliği hafifletmek için kas gevşetici ve sedatif kullanılabilir (6, 7, 12).

Anestezi ABR üzerinde etkili değildir, bazı anestetik ajanların dalgalanması latanslarda uzamalara sebep olduğu bulunmuştur (6, 12).

#### **5. Dikkat ve Uyku Durumu**

İşitsel uyarılmış potansiyeller üzerinde etkisi saptanmamıştır. Uyku durumundan etkilenmemesi geniş bir hasta grubunda işitme fonksiyonunun değerlendirilmesinde ABR'ye üstünlük sağlamaktadır (6, 12, 17).

#### **6. Kas Aktivitesi**

Kas artifaktının ABR üzerine olumsuz etkileri vardır. Aşırı kas artifaktı dalga komponentlerini bozabilir. Uykuda ya da rahat bir pozisyonda daha iyi sonuç alınmaktadır (6, 7).

### **3.6.2. Uyarana Bağlı Etkenler**

#### **1. Uyarın Tipi**

İşitsel beyinsapı cevabının elde edilmesinde klik, tone burst ve tone pipler kullanılmaktadır. Klik uyarın, bir ses üreticisine gönderilen dikdörtgen şeklinde bir elektrik vuruşu tarafından üretilmektedir. Kokleanın 2-4 kHz bölgesini etkilemektedir. Frekansa spesifik kayıt için kısa süreli tonal uyarılar kullanılmaktadır, bu uyarılar tone-burst ve tone-pip lerdir (32).

#### **2. Uyarın Süresi**

Uyarının yükseliş, plato ve düşüş zamanının toplamı olarak tanımlanır. İşitsel uyarılmış potansiyellerinin fizyolojik temelini oluşturan birçok nöronun

senkronize ateşlenmesi uyarının başlama hızına bağımlı olduğundan, uyarın süresine bağımlı değildir (6, 12).

### **3. Uyarın Tekrar Sayısı (Rate)**

Saniyedeki uyarın sayısıdır. Tekrar oranının yükseltilmesi ile dalga latansları artmakta, amplitüdüleri azalmaktadır (1). Uyarın sayısının saniyede 10'dan 100'e çıkması, V. dalganın latansını 0.51 ms kadar artırmaktadır. Uyarının tekrarlama oranının artırılması ile yapılan kayıtlar klinikte, retrokoklear patolojilerin ve koklear patolojilerin ayırıcı tanısında kullanılmaktadır. Uyarın tekrar sayısı artırılması ile latansların gecikmesi sinir iletim hızının yüksek tekrarlama oranında azalması ile ya da sinaptik transmisyonun bozulması ile açıklanmaktadır (1, 6).

### **4. Uyarın Şiddeti**

Uyarın şiddetinin değişmesi latans, amplitüd ve morfolojiyi etkilemektedir. Azalan şiddetle birlikte latanslarda gecikme, amplitüdülerde azalma ve morfolojide bozulma görülmektedir. V. dalga düşük şiddet seviyelerinde bile görülebilmektedir (1, 17).

### **5. Uyarın Polaritesi**

İşitsel beyinsapı cevabı ölçümlerinde, pozitif polarite (*condensation*), negatif polarite (*rarefaction*), *alternate* polarite olmak üzere üç tip uyarın polaritesi vardır. Pozitif polaritede, pozitif elektrik pulsu kullanılır, ses üreten cihazın diyaframı kulak zarına yaklaşır yönde hareket ederek dış kulak kanalı ve orta kulakta pozitif basınç dalgaları oluşturur. Negatif polaritede negatif elektrik pulsu kullanılır, ses üreten cihazın diyaframı kulak zarından uzaklaşır yönde hareket ederek dış kulak kanalı ve orta kulakta negatif basınç oluşturarak koklea

ve baziler membranı etkiler. *Rarefaction* kliklerinde amplitüdüler biraz daha belirgin olarak ortaya çıkar (1, 6).

*Alternate* polarite, negatif ve pozitif dalgaların birbiri ardına uygulanması ile oluşur. *Alternate* polariteli kliklerde koklear mikrofoninin baskılanması ile traselerin başındaki artefaktlar kaybolmaktadır. Polaritenin değişmesi latansı anlamlı biçimde etkilemez. Fakat polaritenin değişmesi ile dalga morfolojisi belirgin şekilde etkilenmektedir (1, 6).

## **6. Uyarının Veriliş Biçimi**

Uyarılar tek kulağa ya da iki kulağa aynı anda verilebilmektedir, iki kulağa verilen uyarın ile elde edilen ABR'lerde tek kulağa verilen uyarınla elde edilenlere göre V. dalga latansı daha kısa, amplitüdü daha büyük elde edilmektedir (6, 12,17).

## **7. Kullanılan Kulaklık Tipi**

Insert kulaklık ve TDH 49 kulaklıklar kullanılmaktadır. Kulak kanalı tıkanmasını önlemesi, uyarın artefaktını yok etmesi, test edilen kulaktan test edilmeyen kulağa geçişi azaltması gibi sebeplerden insert kulaklıklar daha avantajlıdır. Yüksek şiddetlerde elektromanyetik alan oluşturması ve artefakta sebep olması TDH 49 kulaklıkların dezavantajıdır (6, 12).

### **3.6.3. Kayıtlamada Kullanılan Parametreler**

#### **1. Averajlama**

İşitsel beyinsapı cevabında her bir uyarına karşı oluşan elektriksel cevaplar kaydedilmektedir, fakat tek bir uyarına karşı oluşan cevap küçük boyutta olduğundan, bu cevabı arka plandaki elektromanyetik aktiviteden ayırmak zordur çünkü kayıt esnasında beyinsapı potansiyellerine ek olarak kafatası cildi ve

adalelerinden de elektriksel potansiyeller alınmaktadır. Bu sebepten küçük işitsel potansiyelleri diğer elektriksel potansiyellerden ayırmak için averajlama tekniği kullanmak gereklidir (6, 7).

## **2. Averajlama Sayısı**

Artifakt etkilerini yok etme açısından kayıt sayısı önemlidir. Genellikle kabul edilen sayı 1000 ile 2000 arasındadır. Küçük çocuklar ve koopere olamayan kişilerde sayının artırılmasında yarar vardır (12).

## **3. Filtreleme**

Filtreleme elektrod tarafından alınan elektriksel aktivite içinde ABR'nin belirlenmesini arttırmayı amaçlayan bir tekniktir. İstenmeyen elektriksel aktivitenin uzaklaştırılması için kullanılmaktadır. ABR ölçümlerinde filtreler belirli frekanslardaki enerjiyi geçirirler. Bu sebepten uygun filtre kullanımı önemlidir. En yaygın filtre kullanımı 100-3000 Hz arasındadır. 100 Hz yüksek geçirgen (highpass) filtre kayıtlarla karışan artifaktı büyük ölçüde ortadan kaldırmaktadır (6, 12, 17).

## **4. Elektrot Yerleşimi**

Elektrot yerleşimi ile dalga latanslarında değişiklik olmamasına karşın, amplitüdde değişiklikler olmaktadır. Bu sebepten elektrotları işitsel uyarılmış potansiyellerin yüksek voltajda elde edildiği, işitsel potansiyellerin üretildiği yakın alanlara yerleştirmek gerekir. ABR kayıtlarında genelde kullanılan ipsilateral kayıt tekniğidir. Kontralateral kayıt tekniği daha çok dalga kaynaklarına ilişkin bilgi edinme amaçlıdır (7). Çift kanal kullanımı, yani ipsilateral ve kontralateral kayıtların her ikisinin birden kaydedilmesi, dalgaların doğru tanımlanması bakımından önemlidir (17).

## 5. Kayıtlama Penceresi

Uyaranın verilmesinden sonraki ABR verilerinin toplandığı süredir. ABR komponentleri normal koşullarda uyaran verildikten sonraki 5,5 – 6 msn içinde gözlenmektedir. Klinik değerlendirmelerde analiz süresi en az 10 msn olmalıdır. Onsekiz aydan küçük infantlarda ABR dalgalarının uzaması sebebiyle en az 15 msn'lik analiz süresi olmalıdır (12, 17).

### 3.7. Kliniğe Ait Normal Değerlerin Oluşturulmasının Sebepleri

Kliniğe ait normal değerlerin oluşturulması için birçok sebep vardır. Uygun çevresel şartlarda uygulansa bile, ABR'nin kaydı sırasında elektrotların konumları, testin yapıldığı ortam, cevabı sağlayan uyaranlar, kaydedilen cevabın varlığını ve kalitesini doğrudan etkilemektedir (15). Ayrıca, eşik tahmini ve otoneurolojik değerlendirmede bulunmak için ABR kullanıldığı zaman kişiden elde edilen verilerin karşılaştırılabileceği yaşa uygun standart değerlerin bulunması önemlidir (15). Günümüzde ABR cevaplarının analizi için kabul edilmiş bir kriter veya ölçüm için standart bir protokol olmadığından her kliniğin kendisine ait protokolü ve yaş gruplarına uygun normal değerleri olmalıdır (3, 14-17). ABR testinin analizi esnasında, bir başka klinik tarafından oluşturulan normal değerler kullanılıyorsa, bu işlem sırasında dikkatli olunmalıdır. Kullanılan protokoldeki uyaran ve kayıt parametrelerinin benzer özellikte olduğundan emin olunmalıdır. Eğer bu şartlar sağlanmazsa, ABR'nin yorumlanmasında ciddi hatalar yapılabilmektedir (6, 9, 14-17 ). ABR yaşa ve cinsiyete bağlı faktörlere göre değişiklik göstermektedir. ABR analizi için yaşa ve cinsiyete uygun normal değerler belirlenmelidir (6, 15 ).

Esteves ve ark. (2) yapmış oldukları çalışmada, cinsiyete göre latans değerlerinde farklılık olduğunu ancak kulaklar arası bir farkın olmadığını bulmuşlardır. Yaş ve cinsiyete göre latans ortalamaları karşılaştırıldığında anlamlı farklılıklar olduğunu ifade etmişlerdir. Yılmaz ve ark. (14) uyarı şiddeti azaldıkça latanslarda uzama, amplitüde kısımlarda tespit etmişlerdir. Bu değişimlerin, uyarı şiddeti azaldıkça daha fazla miktarda görüldüğünü ifade etmişlerdir. Uyarı tekrarlama oranı artışının ABR'ye etkisi latanslarda gecikme ve amplitüde azalma şeklinde görüldüğünü ve latanslarda uzama ABR'nin erken komponentlerinde az, geç komponentlerinde ise daha fazla olduğunu bulmuşlardır.

Güler (35) çalışmasında, dalgalararası latanslar bakımından sağ ve sol kulak arasında anlamlı bir farkın görülmediğini ancak, dalga latansları ile dalgalararası latansların yaş gruplarına göre değişiklikler gösterdiğini ifade etmiştir. Erkeklerde dalga latansların kadınlardan anlamlı derecede uzun olduğu ancak dalgalararası latanslar bakımından kadın ve erkek cinsiyetleri açısından anlamlı bir fark olmadığını bulmuştur. Ayrıca, dalga latansları ile dalgalararası latanslarının cinsiyet-yaş gruplarına göre değişiklikler gösterdiğini de belirtmiştir. Erdem ve ark. (16) latans ve IPL'nin erkeklerde, kadınlara göre daha uzun olduğunu bulmuşlardır.



## 4. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Odyoloji Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Fırat Üniversitesi Etik Değerlendirme Komisyonu Başkanlığının 01.07.2010 tarihli ve 78 sayılı kararı ile etik kurul açısından uygun bulunmuştur.

### 4.1. Bireyler

10 - 60 yaş arası bireylere kartopu örneklem\* tekniği ile ulaşılmıştır. Çalışmaya, bu bireyler içerisinde sağlıklı ve normal işitmeye sahip olanlar kota örneklem\*\*† tekniği kullanılarak 50 kadın ve 50 erkekten oluşan 100 kişi dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen 10-60 yaş arası kişiler beş gruba ayrılmıştır. Her bir grup 10 erkek ve 10 kadın toplam 20 kişiden oluşturulmuştur. Çalışmaya dahil olan kişilerin tamamı yapılacak işlem için bilgilendirilip, kendilerinden veya ebeveynlerinden bilgilendirilmiş onam formu (Ek 1) imzalatılarak izin alınmıştır. Grupların dağılımı ve yaş ortalamaları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Bireylerin grup dağılımı ve yaş ortalamaları

YAŞ GRUBU	YAŞ ORTALAMASI	
	ERKEK	KADIN
Grup 1 (n=20): 10 - 20 yaş arası	15,6	15,1
Grup 2 (n=20): 21 - 30 yaş arası	25,3	24,5
Grup 3 (n=20): 31 - 40 yaş arası	34,1	35,5
Grup 4 (n=20): 41 - 50 yaş arası	45,0	45,7
Grup 5 (n=20): 51 - 60 yaş arası	55,0	54,6

\* Bu teknikte araştırmacı bilgi kaynağı olabilecek kişi ya da kişilerle ilk görüşmesinden sonra benzer özelliklere sahip bireyleri onların önermesi daha sonrada bunların başkalarını önermesi gibi süreç devam eder. Bu süreçteki bireylerin sayısı kartopu gibi büyüyerek çoğalır (44, 45).

\*\*Araştırmacının amaçlarına bağlı olarak örnekleme alt gruplara ayırır ve alt grupların içine belirlenmiş sayıda örneklem eklenir. Örneklemin seçimi araştırmacı tarafından kriterlere göre seçilir (44, 45).

## 4.2. Seçim Kriterleri

Çalışmaya dahil edilme kriterleri (34, 36, 37) :

1. Normal otolojik bulgularının olması,
2. Normal sınırlarda saf ses ortalamasının olması (34),
3. Konuşmayı ayırtetme skorunun normal sınırlarda olması (36),
4. Standart odyometride herhangi bir frekansta 20 dB'den fazla işitme kaybının olmaması, ve normal konuşmayı ayırt etme skoruna sahip olması,
5. Normal immitansmetrik bulgularının olması ve bilateral akustik reflekslerin elde edilmesi (37),

Çalışma dışı bırakılma kriterleri:

1. Sistemik, nörolojik ve psikiyatrik hastalığının bulunması, kronik böbrek yetmezliği, kontrolsüz diyabet ve psikiyatrik hastalık olması,
2. Herhangi bir nedenle otolojik hastalık ve kulak cerrahisi öyküsünün olması,
3. Ototoksik ilaç kullanma, akustik ve/veya fiziksel travma hikayesinin bulunması,

## 4.3. Saf Ses ve Konuşma Odyometrisi

Odyolojik değerlendirmede, havayolu işitme eşikleri, "Interacoustics AC40" klinik odyometre ve "Telephonics TDH 39" kulaklıklar kullanılarak, kemik yolu işitme eşikleri ise B-71 marka kemik vibratörü kullanılarak ölçüldü. Çalışmaya dahil edilen kişilerin havayolu işitme eşikleri 0,25 - 6 kHz arasında, kemik yolu işitme eşikleri de 0,5 - 4 kHz arasında belirlendi. İşitme kaybı derecelendirmesi Jerger ve Jerger 1980'e göre yapıldı (34).

#### 4.4. İmmitansmetrik Değerlendirme

İmmitansmetrik ölçümler "Interacoustics AT 235h " model impedansmetre ile TDH-39 hoparlör ile 226 Hz probe ton kullanılarak yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen kişilerin orta kulak basıncına, statik impedans ve akustik refleks eşiklerine bakıldı. Tip A timpanogram olanlar ve akustik refleks elde edilenler çalışmaya dahil edildi.

#### 4.5. İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Potansiyel Ölçümü

Çalışma, Medelec Synergy T marka ABR cihazıyla, TDH 49 P model kulaklık kullanılarak yapıldı.

Bütün deneklerde ABR davranımları 100 µs'lik *alternate* klik uyarımla ipsilateral olarak elde edildi. Saniyede 11 ve 21 klik frekans sayısı kullanıldı. Uyarıcı düzeyleri 11/sn için 70-50-30 dB nHL ve 21/sn için 70-50-30 dB nHL olarak saptandı.

Beyin elektriksel aktivitesi (EEG), aktif altın kup elektrot ipsilateral mastoid, referans altın kup elektrot kontralateral mastoid ve toprak (ground) elektrod da altına yerleştirilerek ölçüldü.

Davranımlar 100-3000 Hz frekans bandı ile filtrelenip amplifiye edildi. Elektrot impedansı 4 Kohm üzerine çıkmayacak şekilde düzenlendi. Herbiri 1500 davranımlık (sweep) iki ayrı trase oluşturularak davranımın tekrarlanabilirliği sınanarak, test edilen her bir kulak için analizleri yapıldı. Ölçümlerde kullanılan cihazların fotoğrafları Resim 1, 2 ve 3'te verilmiştir.



**Resim 1.** Çalışmada Kullanılan İmpedansmetre



**Resim 2.** Çalışmada Kullanılan Odyometre



**Resim 3.** Çalışmada Kullanılan ABR Cihazı

#### 4.6. Çalışmada Değerlendirilecek Parametreler

Çalışmamızda, aşağıda belirtilen parametreler incelenmiştir:

- Normal işitmeye sahip bireylerde, 70, 50 ve 30 dB nHL uyaran şiddeti'nde (UŞ), 11 ve 21 uyarı tekrar oranı (UTO)'na göre; latanslar, interpike latans (IPL), amplitüd ve amplitüd oranı (AO) arasındaki farklılık,
- Normal işitmeye sahip bireylerde cinsiyete göre, 11 UTO ve 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılık,
- Normal işitmeye sahip bireylerde cinsiyete göre, 21 UTO ve 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılık,

- Normal işitmeye sahip erkeklerde, 11 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de yaşa göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılık,
- Normal işitmeye sahip kadınlarda, 11 UTO, 70, 50ve 30 dB nHL UŞ'de, yaşa göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılık,
- Normal işitmeye sahip erkeklerde, 21 UTO, 70, 50ve 30 dB nHL UŞ'de, yaşa göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılık,
- Normal işitmeye sahip kadınlarda, 21 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, yaşa göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılık,
- Normal işitmeye sahip erkeklerde, 11 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılık,
- Normal işitmeye sahip kadınlarda, 11 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılık,
- Normal işitmeye sahip erkeklerde, 21 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılık,
- Normal işitmeye sahip kadınlarda 21 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılık,

#### **4.7. İstatistiksel Yöntem**

Verilerin istatistiki analizi için, SPSS 16 paket programının bağımsız örneklem için t-testi ve tek-yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) hesaplamaları kullanılmıştır.

## 5. BULGULAR

Toplanan verilerin istatistiki analizinin yapılması sonucunda, elde edilen bulgular:

Normal işitmeye sahip bireylerde, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, 11 ve 21 UTO'na göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasında farklılığın olup olmadığı araştırılmış, sonuçlar Tablo 2, 3 ve 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 2.** 70 dB nHL'de UTO'lara göre latans, IPL ve amplitüd sonuçları

	DALGA	UYARI TEKRAR ORANI	n	Ort.	s.s.	s.d.	t	p.
Latanslar	I	11	200	1,854	0,064	398	-2,139	<b>0,033*</b>
		21	200	1,870	0,077			
	III	11	200	3,845	0,116	398	-1,678	0,094
		21	200	3,866	0,134			
	V	11	200	5,821	0,160	398	-1,692	0,091
		21	200	5,851	0,191			
IPL	I - III	11	200	1,991	0,096	398	-0,590	0,555
		21	200	1,997	0,105			
	III - V	11	200	1,976	0,071	398	-1,067	0,287
		21	200	1,985	0,092			
	I - V	11	200	3,967	0,145	398	-0,938	0,349
		21	200	3,981	0,168			
Amplitüd	I $\mu$ v	11	200	0,461	0,030	398	0,697	0,486
		21	200	0,459	0,029			
	V $\mu$ v	11	200	0,654	0,028	398	-2,343	<b>0,020*</b>
		21	200	0,661	0,030			
	V / I $\mu$ v	11	200	1,425	0,113	398	-1,838	0,067
		21	200	1,445	0,106			

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

70 dB nHL UŞ'de, 11 ve 21 UTO'da, I. dalga görülme süresinde ( $t_{398} = -2,139 > t_{teo} = 1,960$ ,  $p < 0.05$ ) ve V. dalga amplitüdünde ( $t_{398} = -2,343 > t_{teo} = 1,960$ ,  $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir.

**Tablo 3.** 50 dB nHL’de UTO’lara göre latans, IPL ve amplitüd sonuçları

	DALGA	UYARI TEKRAR ORANI	n	Ort.	s.s.	s.d.	t	p.
Latanslar	I	11	200	2,068	0,047	398	-2,311	<b>0,021*</b>
		21	200	2,085	0,094			
	III	11	200	4,107	0,154	398	-1,204	0,229
		21	200	4,127	0,179			
	V	11	200	6,103	0,226	398	-0,825	0,410
		21	200	6,123	0,259			
IPL	I - III	11	200	2,039	0,143	398	-0,184	0,854
		21	200	2,042	0,166			
	III - V	11	200	1,996	0,104	398	0,001	0,999
		21	200	1,996	0,170			
	I - V	11	200	4,035	0,215	398	-0,124	0,902
		21	200	4,038	0,243			
Amplitüd	I $\mu$ v	11	200	0,365	0,029	398	3,423	<b>0,001*</b>
		21	200	0,355	0,029			
	V $\mu$ v	11	200	0,466	0,031	398	1,038	0,300
		21	200	0,463	0,031			
	V / I $\mu$ v	11	200	1,286	0,138	398	-1,938	0,053
		21	200	1,311	0,127			

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

50 dB nHL UŞ’de, 11 ve 21 UTO’da, I. dalga görülme süresinde ( $t_{398} = -2,311 > t_{teo} = 1,960$ ,  $p < 0.05$ ) ve I. dalga amplitüdünde ( $t_{398} = 3,423 > t_{teo} = 1,960$ ,  $p < 0.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.

**Tablo 4.** 30 dB nHL’de UTO’lara göre latans, IPL ve amplitüd sonuçları

	DALGA	UYARI TEKRAR ORANI	n	Ort.	s.s.	s.d.	t	p.
Latanslar	I	11	200	2,525	0,059	398	-1,658	0,098
		21	200	2,542	0,125			
	III	11	200	4,556	0,157	398	-0,786	0,433
		21	200	4,569	0,186			
	V	11	200	6,573	0,249	398	-0,793	0,428
		21	200	6,593	0,270			
IPL	I - III	11	200	2,030	0,134	398	0,201	0,841
		21	200	2,028	0,136			
	III - V	11	200	2,017	0,131	398	-0,565	0,572
		21	200	2,024	0,119			
	I - V	11	200	4,047	0,226	398	-0,190	0,849
		21	200	4,052	0,231			
Amplitüd	I $\mu$ v	11	200	0,259	0,031	398	0,835	0,404
		21	200	0,256	0,028			
	V $\mu$ v	11	200	0,358	0,030	398	-0,425	0,671
		21	200	0,359	0,029			
	V / I $\mu$ v	11	200	1,401	0,188	398	-0,846	0,398
		21	200	1,416	0,173			

30 dB UŞ’de, 11 ve 21 UTO’da, hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiştir.

Normal işitmeye sahip bireylerde cinsiyete göre, 11 UTO ve 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasında farklılık olup olmadığı araştırılmış ve sonuçlar Tablo 5, 6 ve 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 5.** 11 UTO ve 70 dB nHL UŞ'de latans, IPL ve amplitüd'ün cinsiyete göre farkı

		CİNSİYET	n	Ort.	s.s.	s.d.	t	p.
Latanslar	I	ERKEK	100	1,861	0,065	198	1,460	0,146
		KADIN	100	1,848	0,062			
	III	ERKEK	100	3,934	0,085	198	16,625	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	3,757	0,063			
	V	ERKEK	100	5,960	0,089	198	24,423	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	5,682	0,071			
IPL	I - III	ERKEK	100	2,073	0,063	198	22,914	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,909	0,034			
	III - V	ERKEK	100	2,026	0,064	198	14,212	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,925	0,030			
	I - V	ERKEK	100	4,099	0,070	198	31,692	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	3,835	0,045			
Amplitüd	I $\mu$ v	ERKEK	100	0,454	0,030	198	-3,354	<b>0,001*</b>
		KADIN	100	0,468	0,030			
	V $\mu$ v	ERKEK	100	0,644	0,027	198	-5,297	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	0,664	0,027			
	V / I $\mu$ v	ERKEK	100	1,425	0,115	198	0,007	0,994
		KADIN	100	1,425	0,112			

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Cinsiyete göre; 70 dB nHL UŞ'de 11 UTO'da I. dalga latansı görülme süresi ve V/I AO ortalaması dışında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.

**Tablo 6.** 11 UTO ve 50 dB nHL UŞ'de latans, IPL ve amplitüd'ün cinsiyete göre farkı

		CİNSİYET	n	Ort.	s.s.	s.d.	t	p.
Latanslar	I	ERKEK	100	2,075	0,056	198	1,964	<b>0,049*</b>
		KADIN	100	2,061	0,036			
	III	ERKEK	100	4,234	0,115	198	20,875	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	3,980	0,041			
	V	ERKEK	100	6,303	0,141	198	26,662	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	5,904	0,049			
IPL	I - III	ERKEK	100	2,160	0,101	198	22,633	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,918	0,036			
	III - V	ERKEK	100	2,069	0,101	198	13,703	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,924	0,030			
	I - V	ERKEK	100	4,228	0,122	198	29,245	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	3,842	0,050			
Amplitüd	I $\mu$ v	ERKEK	100	0,356	0,028	198	-4,529	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	0,374	0,028			
	V $\mu$ v	ERKEK	100	0,453	0,029	198	-6,444	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	0,479	0,029			
	V / I $\mu$ v	ERKEK	100	1,282	0,142	198	-0,377	0,706
		KADIN	100	1,289	0,135			

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Cinsiyete göre; 50 dB nHL UŞ'de 11 UTO'da V/I AO ortalaması dışında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.



**Tablo 7.** 11 UTO ve 30 dB nHL UŞ'de latans, IPL ve amplitüd'ün cinsiyete göre farkı

		CİNSİYET	n	Ort.	s.s.	s.d.	t	p.
Latanslar	I	ERKEK	100	2,540	0,042	198	3,497	<b>0,001*</b>
		KADIN	100	2,511	0,070			
	III	ERKEK	100	4,679	0,110	198	17,995	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	4,432	0,082			
	V	ERKEK	100	6,797	0,122	198	29,63	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	6,348	0,090			
IPL	I - III	ERKEK	100	2,140	0,104	198	19,875	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,921	0,036			
	III - V	ERKEK	100	2,118	0,113	198	17,313	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,916	0,029			
	I - V	ERKEK	100	4,257	0,107	198	35,913	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	3,837	0,049			
Amplitüd	I $\mu$ v	ERKEK	100	0,247	0,029	198	-5,695	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	0,270	0,029			
	V $\mu$ v	ERKEK	100	0,349	0,029	198	-4,380	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	0,367	0,029			
	V / I $\mu$ v	ERKEK	100	1,429	0,197	198	2,171	<b>0,031*</b>
		KADIN	100	1,372	0,174			

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Cinsiyete göre; 30 dB nHL UŞ'de 11 UTO'da tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.

Normal işitmeye sahip bireylerde cinsiyete göre, 21 UTO ve 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasında farklılığın olup olmadığı araştırılmış ve sonuçlar Tablo 8, 9 ve 10'da gösterilmiştir.

**Tablo 8.** 21 UTO ve 70 dB nHL UŞ'de latans, IPL ve amplitüd'ün cinsiyete göre farkı

		CİNSİYET	n	Ort.	s.s.	s.d.	t	p.
Latanslar	I	ERKEK	100	1,878	0,069	198	1,502	0,135
		KADIN	100	1,861	0,083			
	III	ERKEK	100	3,957	0,108	198	12,969	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	3,776	0,089			
	V	ERKEK	100	5,999	0,142	198	17,368	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	5,703	0,095			
IPL	I - III	ERKEK	100	2,079	0,084	198	18,048	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,914	0,037			
	III - V	ERKEK	100	2,042	0,097	198	11,188	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,927	0,032			
	I - V	ERKEK	100	4,121	0,124	198	21,179	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	3,842	0,046			
Amplitüd	I $\mu$ v	ERKEK	100	0,449	0,027	198	-5,281	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	0,469	0,027			
	V $\mu$ v	ERKEK	100	0,651	0,028	198	-4,755	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	0,670	0,028			
	V / I $\mu$ v	ERKEK	100	1,456	0,108	198	1,468	0,144
		KADIN	100	1,434	0,102			

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Cinsiyete göre; 70 dB nHL UŞ'de 21 UTO'da I. dalga latansı görülme süresi ve V/I AO ortalaması dışında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.

**Tablo 9.** 21 UTO ve 50 dB nHL UŞ'de latans, IPL ve amplitüd'ün cinsiyete göre farkı

		CİNSİYET	n	Ort.	s.s.	s.d.	t	p.
Latanslar	I	ERKEK	100	2,094	0,095	198	1,292	0,198
		KADIN	100	2,077	0,093			
	III	ERKEK	100	4,258	0,138	198	15,258	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	3,996	0,103			
	V	ERKEK	100	6,330	0,192	198	18,658	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	5,917	0,111			
IPL	I - III	ERKEK	100	2,164	0,152	198	15,581	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,919	0,039			
	III - V	ERKEK	100	2,072	0,214	198	6,990	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,921	0,029			
	I - V	ERKEK	100	4,236	0,191	198	19,974	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	3,840	0,052			
Amplitüd	I $\mu$ v	ERKEK	100	0,345	0,028	198	-5,385	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	0,366	0,028			
	V $\mu$ v	ERKEK	100	0,451	0,029	198	-5,857	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	0,475	0,029			
	V / I $\mu$ v	ERKEK	100	1,317	0,132	198	0,579	0,563
		KADIN	100	1,306	0,123			

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Cinsiyete göre; 50 dB nHL UŞ'de 21 UTO'da I. dalga latansı görülme süresi ve V/I AO ortalaması dışında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.

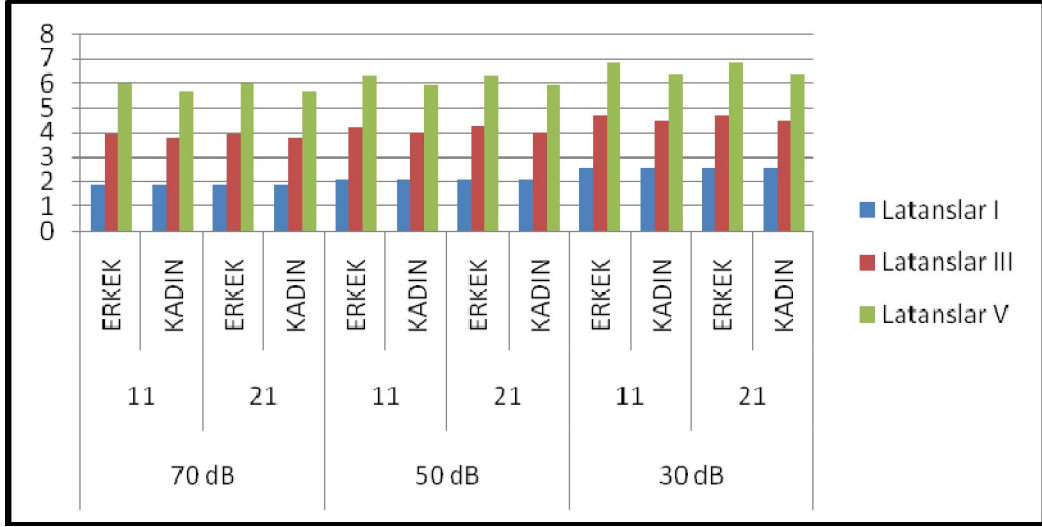
**Tablo 10.** 21 UTO ve 30 dB nHL UŞ'de latans, IPL ve amplitüd'ün cinsiyete göre farkı

		CİNSİYET	n	Ort.	s.s.	s.d.	t	p.
Latanslar	I	ERKEK	100	2,553	0,125	198	1,273	0,205
		KADIN	100	2,530	0,125			
	III	ERKEK	100	4,695	0,144	198	12,937	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	4,444	0,130			
	V	ERKEK	100	6,818	0,163	198	21,469	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	6,368	0,133			
IPL	I - III	ERKEK	100	2,142	0,097	198	21,818	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,913	0,039			
	III - V	ERKEK	100	2,124	0,088	198	21,492	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	1,924	0,028			
	I - V	ERKEK	100	4,266	0,112	198	35,017	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	3,838	0,049			
Amplitüd	I $\mu$ v	ERKEK	100	0,248	0,026	198	-4,557	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	0,265	0,026			
	V $\mu$ v	ERKEK	100	0,351	0,028	198	-3,998	<b>0,000*</b>
		KADIN	100	0,367	0,028			
	V / I $\mu$ v	ERKEK	100	1,432	0,179	198	1,343	0,181
		KADIN	100	1,399	0,165			

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Cinsiyete göre; 30 dB nHL UŞ'de 21 UTO'da I. dalga latansı görülme süresi ve V/I AO ortalaması dışında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.

Cinsiyete göre 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de 11 ve 21 UTO'da, latanslar, IPL ve amplitüd değerlerindeki farklılık Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. UŞ, UTO ve cinsiyete göre I, III. ve V. dalga latans değerleri

Normal işitmeye sahip erkeklerde, 11 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ’de, yaşa göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılık araştırılmış ve sonuçlar Tablo 11, 12 ve 13’te gösterilmiştir.

70 dB nHL UŞ’de 11 UTO’da erkeklerde yaş ile birlikte I., III. ve V. dalga latanslarında ve I-III IPL’de gruplararası istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilirken, I-V IPL farklılığı sadece grup 1 ve grup 5 arasında elde edilmiştir.

50 dB nHL UŞ’de 11 UTO’da ise erkeklerde yaş ile birlikte I. ve V. dalga latanslarında gruplararası istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilirken, III. dalga latans farklılığı ve I-V IPL farklılığı sadece grup 1 ve grup 5 arasında elde edilmiştir.

30 dB nHL UŞ’de 11 UTO’da erkeklerde yaş ile birlikte I. III. ve V. dalga latanslarında gruplararası istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilirken, I-III IPL farklılığı sadece grup 1 ve grup 5 arasında, I-V IPL farklılığı ise hem grup 1 ve 4 hem de grup 1 ve 5 arasında istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir. Grup 2 ve 4 arasında V. dalga amplitüd farklılığı istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir.

**Tablo 11.** 11 UTO’da 70 dB nHL UŞ’de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd’ün erkek yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey					
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.		
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	1,817	0,059	Gruplararası	4	0,080	0,020	5,570	0,000*	1 - 4	0,010*
		2	21 - 30	20	1,848	0,026	Grupiçi	95	0,340	0,004			1 - 5	0,000*
		3	31 - 40	20	1,861	0,072	Toplam	99	0,420					
		4	41 - 50	20	1,880	0,070								
		5	51 - 60	20	1,900	0,061								
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,861</b>	<b>0,065</b>										
	III	1	10 - 20	20	3,880	0,074	Gruplararası	4	0,254	0,063	12,855	0,000*	1 - 4	0,017*
		2	21 - 30	20	3,894	0,032	Grupiçi	95	0,469	0,005			1 - 5	0,000*
		3	31 - 40	20	3,923	0,066	Toplam	99	0,723				2 - 5	0,000*
		4	41 - 50	20	3,950	0,098							3 - 5	0,000*
		5	51 - 60	20	4,022	0,065							4 - 5	0,014*
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>3,934</b>	<b>0,085</b>										
	V	1	10 - 20	20	5,905	0,069	Gruplararası	4	0,245	0,061	10,853	0,000*	1 - 4	0,002*
		2	21 - 30	20	5,920	0,039	Grupiçi	95	0,536	0,006			1 - 5	0,000*
		3	31 - 40	20	5,940	0,039	Toplam	99	0,781				2 - 4	0,014*
4		41 - 50	20	5,997	0,131	2 - 5							0,000*	
5		51 - 60	20	6,037	0,058	3 - 5							0,001*	
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>5,960</b>	<b>0,089</b>											
INTERPIK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	2,063	0,046	Gruplararası	4	0,068	0,017	5,035	0,001*	1 - 5	0,014*
		2	21 - 30	20	2,046	0,011	Grupiçi	95	0,322	0,003			2 - 5	0,001*
		3	31 - 40	20	2,062	0,089	Toplam	99	0,390				3 - 5	0,012*
		4	41 - 50	20	2,070	0,051							4 - 5	0,041*
		5	51 - 60	20	2,123	0,064								
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,073</b>	<b>0,063</b>										
	III - V	1	10 - 20	20	2,026	0,024	Gruplararası	4	0,013	0,003	0,790	0,534	X	X
		2	21 - 30	20	2,026	0,011	Grupiçi	95	0,394	0,004				
		3	31 - 40	20	2,017	0,091	Toplam	99	0,407					
		4	41 - 50	20	2,047	0,093								
		5	51 - 60	20	2,015	0,055								
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,026</b>	<b>0,064</b>										
	I - V	1	10 - 20	20	4,089	0,042	Gruplararası	4	0,060	0,015	3,314	0,014*	2 - 5	0,024*
		2	21 - 30	20	4,072	0,022	Grupiçi	95	0,431	0,005				
		3	31 - 40	20	4,079	0,086	Toplam	99	0,491					
4		41 - 50	20	4,117	0,097									
5		51 - 60	20	4,137	0,061									
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>4,099</b>	<b>0,070</b>											
AMPLİTÜD	I $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,451	0,030	Gruplararası	4	0,002	0,000	0,497	0,738	X	X
		2	21 - 30	20	0,455	0,023	Grupiçi	95	0,084	0,001				
		3	31 - 40	20	0,458	0,035	Toplam	99	0,086					
		4	41 - 50	20	0,459	0,028								
		5	51 - 60	20	0,448	0,031								
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,454</b>	<b>0,030</b>										
	V $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,654	0,026	Gruplararası	4	0,006	0,002	2,356	0,059	X	X
		2	21 - 30	20	0,632	0,025	Grupiçi	95	0,064	0,001				
		3	31 - 40	20	0,638	0,028	Toplam	99	0,071					
		4	41 - 50	20	0,649	0,022								
		5	51 - 60	20	0,648	0,029								
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,644</b>	<b>0,027</b>										
	V/I $\mu$ v	1	10 - 20	20	1,454	0,103	Gruplararası	4	0,069	0,017	1,323	0,267	X	X
		2	21 - 30	20	1,391	0,091	Grupiçi	95	1,245	0,013				
		3	31 - 40	20	1,404	0,128	Toplam	99	1,315					
4		41 - 50	20	1,419	0,105									
5		51 - 60	20	1,456	0,139									
<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,425</b>	<b>0,115</b>											

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

**Tablo 12.** 11 UTO'da 50 dB nHL UŞ'de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd'ün erkek yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey						
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.			
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	2,032	0,015	Gruplararası	4	0,086	0,021	8,989	0,000*	1 - 4 <b>0,000*</b> 1 - 5 <b>0,000*</b> 2 - 4 <b>0,049*</b> 2 - 5 <b>0,003*</b>		
		2	21 - 30	20	2,056	0,048		Grupiçi	95	0,226				0,002	
		3	31 - 40	20	2,073	0,021		Toplam	99	0,311					
		4	41 - 50	20	2,099	0,041									
		5	51 - 60	20	2,113	0,085									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,075</b>	<b>0,056</b>										
	III	1	10 - 20	20	4,180	0,115	Gruplararası	4	0,143	0,036	2,924	0,025*	1 - 5 <b>0,020*</b>		
		2	21 - 30	20	4,215	0,135		Grupiçi	95	1,162				0,012	
		3	31 - 40	20	4,226	0,082		Toplam	99	1,305					
		4	41 - 50	20	4,262	0,085									
		5	51 - 60	20	4,289	0,126									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>4,234</b>	<b>0,115</b>										
	V	1	10 - 20	20	6,204	0,123	Gruplararası	4	0,455	0,114	7,089	0,000*	1 - 4 <b>0,002*</b> 1 - 5 <b>0,000*</b> 2 - 5 <b>0,011*</b>		
		2	21 - 30	20	6,259	0,128		Grupiçi	95	1,523				0,016	
		3	31 - 40	20	6,300	0,138		Toplam	99	1,977					
4		41 - 50	20	6,360	0,086										
5		51 - 60	20	6,391	0,149										
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>6,303</b>	<b>0,141</b>											
INTERİK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	2,149	0,113	Gruplararası	4	0,009	0,002	0,217	0,929	X	X	
		2	21 - 30	20	2,159	0,119		Grupiçi	95	0,992					0,010
		3	31 - 40	20	2,153	0,074		Toplam	99	1,001					
		4	41 - 50	20	2,163	0,094									
		5	51 - 60	20	2,176	0,105									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,160</b>	<b>0,101</b>										
	III - V	1	10 - 20	20	2,024	0,178	Gruplararası	4	0,092	0,023	2,395	0,056	X	X	
		2	21 - 30	20	2,044	0,029		Grupiçi	95	0,914					0,010
		3	31 - 40	20	2,075	0,058		Toplam	99	1,006					
		4	41 - 50	20	2,098	0,065									
		5	51 - 60	20	2,102	0,090									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,069</b>	<b>0,101</b>										
	I - V	1	10 - 20	20	4,173	0,118	Gruplararası	4	0,146	0,036	2,599	0,041*	1 - 5 <b>0,045*</b>		
		2	21 - 30	20	4,203	0,116		Grupiçi	95	1,332				0,014	
		3	31 - 40	20	4,227	0,132		Toplam	99	1,478					
4		41 - 50	20	4,261	0,089										
5		51 - 60	20	4,278	0,132										
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>4,228</b>	<b>0,122</b>											
AMPLİTÜD	I µv	1	10 - 20	20	0,356	0,034	Gruplararası	4	0,000	0,000	0,044	0,996	X	X	
		2	21 - 30	20	0,356	0,027		Grupiçi	95	0,078					0,001
		3	31 - 40	20	0,355	0,028		Toplam	99	0,078					
		4	41 - 50	20	0,355	0,025									
		5	51 - 60	20	0,358	0,029									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,356</b>	<b>0,028</b>										
	V µv	1	10 - 20	20	0,456	0,032	Gruplararası	4	0,003	0,001	0,955	0,436	X	X	
		2	21 - 30	20	0,456	0,029		Grupiçi	95	0,077					0,001
		3	31 - 40	20	0,452	0,030		Toplam	99	0,081					
		4	41 - 50	20	0,459	0,027									
		5	51 - 60	20	0,443	0,024									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,453</b>	<b>0,029</b>										
	V/I µv	1	10 - 20	20	1,295	0,191	Gruplararası	4	0,043	0,011	0,530	0,714	X	X	
		2	21 - 30	20	1,286	0,107		Grupiçi	95	1,946					0,020
		3	31 - 40	20	1,283	0,153		Toplam	99	1,989					
4		41 - 50	20	1,302	0,143										
5		51 - 60	20	1,243	0,103										
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,282</b>	<b>0,142</b>											

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

**Tablo 13.** 11 UTO'da 30 dB nHL UŞ'de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd'ün erkek yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey					
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.		
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	2,506	0,032	Gruplararası	4	0,069	0,017	14,956	0,000*	1 - 3	0,048*
		2	21 - 30	20	2,520	0,064	Grupiçi	95	0,109	0,001			1 - 4	0,000*
		3	31 - 40	20	2,536	0,015	Toplam	99	0,178	2 - 4			0,005*	
		4	41 - 50	20	2,558	0,014				2 - 5			0,000*	
		5	51 - 60	20	2,579	0,016				3 - 5			0,001*	
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,540</b>	<b>0,042</b>									
	III	1	10 - 20	20	4,607	0,095	Gruplararası	4	0,405	0,101	12,173	0,000*	1 - 4	0,000*
		2	21 - 30	20	4,625	0,033	Grupiçi	95	0,79	0,008			1 - 5	0,000*
		3	31 - 40	20	4,657	0,105	Toplam	99	1,195	2 - 4			0,002*	
		4	41 - 50	20	4,738	0,048				2 - 5			0,000*	
		5	51 - 60	20	4,770	0,134				3 - 4			0,047*	
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>4,679</b>	<b>0,110</b>									
	V	1	10 - 20	20	6,702	0,111	Gruplararası	4	0,390	0,097	8,544	0,000*	1 - 4	0,000*
		2	21 - 30	20	6,765	0,132	Grupiçi	95	1,084	0,011			1 - 5	0,000*
		3	31 - 40	20	6,792	0,082	Toplam	99	1,474	2 - 5			0,011*	
4		41 - 50	20	6,852	0,063									
5		51 - 60	20	6,877	0,128									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>6,797</b>	<b>0,122</b>										
INTERPIK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	2,101	0,091	Gruplararası	4	0,144	0,036	3,709	0,008*	1 - 5	0,040*
		2	21 - 30	20	2,106	0,080	Grupiçi	95	0,925	0,010				
		3	31 - 40	20	2,121	0,112	Toplam	99	1,069					
		4	41 - 50	20	2,180	0,049								
		5	51 - 60	20	2,191	0,137								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,140</b>	<b>0,104</b>									
	III - V	1	10 - 20	20	2,095	0,162	Gruplararası	4	0,029	0,007	0,549	0,700	X	X
		2	21 - 30	20	2,140	0,140	Grupiçi	95	1,236	0,013				
		3	31 - 40	20	2,135	0,101	Toplam	99	1,264					
		4	41 - 50	20	2,114	0,075								
		5	51 - 60	20	2,107	0,058								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,118</b>	<b>0,113</b>									
	I - V	1	10 - 20	20	4,196	0,108	Gruplararası	4	0,138	0,035	3,325	0,014*	1 - 4	0,025*
		2	21 - 30	20	4,245	0,107	Grupiçi	95	0,986	0,010			1 - 5	0,017*
		3	31 - 40	20	4,256	0,088	Toplam	99	1,124					
4		41 - 50	20	4,294	0,059									
5		51 - 60	20	4,298	0,133									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>4,257</b>	<b>0,107</b>										
AMPLİTÜD	I $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,247	0,033	Gruplararası	4	0,004	0,001	1,295	0,277	X	X
		2	21 - 30	20	0,247	0,034	Grupiçi	95	0,077	0,001				
		3	31 - 40	20	0,259	0,021	Toplam	99	0,081					
		4	41 - 50	20	0,241	0,026								
		5	51 - 60	20	0,242	0,026								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,247</b>	<b>0,029</b>									
	V $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,356	0,027	Gruplararası	4	0,008	0,002	2,645	0,038*	2 - 4	0,034*
		2	21 - 30	20	0,360	0,025	Grupiçi	95	0,075	0,001				
		3	31 - 40	20	0,350	0,027	Toplam	99	0,084					
		4	41 - 50	20	0,334	0,029								
		5	51 - 60	20	0,345	0,032								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,349</b>	<b>0,029</b>									
	V/I $\mu$ v	1	10 - 20	20	1,468	0,242	Gruplararası	4	0,181	0,045	1,176	0,326	X	X
		2	21 - 30	20	1,473	0,174	Grupiçi	95	3,658	0,039				
		3	31 - 40	20	1,363	0,159	Toplam	99	3,840					
4		41 - 50	20	1,398	0,174									
5		51 - 60	20	1,444	0,219									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,429</b>	<b>0,197</b>										

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Normal işitmeye sahip kadınlarda, 11 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, yaşa göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasında farkın olup olmadığı araştırılmış ve sonuçlar Tablo 14, 15 ve 16'da gösterilmiştir.

70 dB nHL UŞ'de 11 UTO'da kadınlarda yaş ile birlikte I. dalga latanslarında gruplararası istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilirken, III. dalga latans farklılığı sadece grup 1 ve grup 5 arasında elde edilmiştir. III-V IPL farklılığı ise grup 2 ve 3 arasında istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir.

50 dB nHL UŞ'de 11 UTO'da kadınlarda yaş ile birlikte I. ve III. dalga latanslarında gruplararası istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilirken, V. dalga latans farklılığı sadece grup 1 ve grup 5 arasında istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir.

30 dB nHL UŞ'de 11 UTO'da kadınlarda yaş ile birlikte I. dalga latanslarında grup 1 ve 5 ile grup 2 ve 5 arasında, III. dalga latanslarında grup 1 ve 5 arasında, V. dalga latanslarında ise gruplararası istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. V. dalga amplitüd farklılığı sadece grup 2 ve 4 arasında istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir.

**Tablo 14.** 11 UTO'da 70 dB nHL UŞ'de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd'ün kadın yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey						
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.			
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	1,803	0,022	Gruplararası	4	0,072	0,018			1 - 3	0,036*	
		2	21 - 30	20	1,835	0,028	Grupiçi	95	0,304	0,003			1 - 4	0,006*	
		3	31 - 40	20	1,855	0,028	Toplam	99	0,377		5,658	0,000*	1 - 5	0,000*	
		4	41 - 50	20	1,866	0,097									
		5	51 - 60	20	1,881	0,068									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,848</b>	<b>0,062</b>										
	III	1	10 - 20	20	3,730	0,038	Gruplararası	4	0,035	0,009				1 - 5	0,046*
		2	21 - 30	20	3,744	0,044	Grupiçi	95	0,361	0,004					
		3	31 - 40	20	3,760	0,043	Toplam	99	0,396		2,734	0,033*			
		4	41 - 50	20	3,767	0,093									
		5	51 - 60	20	3,785	0,072									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>3,757</b>	<b>0,063</b>										
	V	1	10 - 20	20	5,650	0,051	Gruplararası	4	0,051	0,013				X	X
		2	21 - 30	20	5,661	0,051	Grupiçi	95	0,444	0,005					
		3	31 - 40	20	5,704	0,061	Toplam	99	0,495		2,334	0,061			
4		41 - 50	20	5,693	0,099										
5		51 - 60	20	5,704	0,070										
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>5,682</b>	<b>0,071</b>											
INTERPIK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	1,927	0,038	Gruplararası	4	0,008	0,002				X	X
		2	21 - 30	20	1,909	0,035	Grupiçi	95	0,107	0,001					
		3	31 - 40	20	1,905	0,032	Toplam	99	0,115		1,883	0,120			
		4	41 - 50	20	1,901	0,032									
		5	51 - 60	20	1,904	0,030									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,909</b>	<b>0,034</b>										
	III - V	1	10 - 20	20	1,921	0,027	Gruplararası	4	0,010	0,003				2 - 3	0,020*
		2	21 - 30	20	1,917	0,027	Grupiçi	95	0,079	0,001					
		3	31 - 40	20	1,945	0,035	Toplam	99	0,089		3,078	0,020*			
		4	41 - 50	20	1,926	0,023									
		5	51 - 60	20	1,920	0,030									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,925</b>	<b>0,030</b>										
	I - V	1	10 - 20	20	3,847	0,048	Gruplararası	4	0,013	0,003				X	X
		2	21 - 30	20	3,826	0,038	Grupiçi	95	0,184	0,002					
		3	31 - 40	20	3,849	0,053	Toplam	99	0,197		1,658	0,166			
4		41 - 50	20	3,827	0,043										
5		51 - 60	20	3,824	0,035										
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>3,835</b>	<b>0,045</b>											
AMPLİTÜD	I $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,465	0,030	Gruplararası	4	0,002	0,000				X	X
		2	21 - 30	20	0,469	0,023	Grupiçi	95	0,084	0,001					
		3	31 - 40	20	0,472	0,035	Toplam	99	0,086		0,497	0,738			
		4	41 - 50	20	0,473	0,028									
		5	51 - 60	20	0,462	0,031									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,468</b>	<b>0,030</b>										
	V $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,674	0,026	Gruplararası	4	0,006	0,002				X	X
		2	21 - 30	20	0,652	0,025	Grupiçi	95	0,064	0,001					
		3	31 - 40	20	0,658	0,028	Toplam	99	0,071		2,356	0,059			
		4	41 - 50	20	0,669	0,022									
		5	51 - 60	20	0,668	0,029									
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,664</b>	<b>0,027</b>										
	V/I $\mu$ v	1	10 - 20	20	1,453	0,100	Gruplararası	4	0,065	0,016				X	X
		2	21 - 30	20	1,392	0,088	Grupiçi	95	1,171	0,012					
		3	31 - 40	20	1,404	0,124	Toplam	99	1,236		1,322	0,268			
4		41 - 50	20	1,419	0,102										
5		51 - 60	20	1,455	0,134										
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,425</b>	<b>0,112</b>											

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.



**Tablo 15.** 11 UTO'da 50 dB nHL UŞ'de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd'ün kadın yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey					
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.		
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	2,018	0,025	Gruplararası	4	0,079	0,020	38,200	0,000*	1 - 2	0,004*
		2	21 - 30	20	2,044	0,026	Grupiçi	95	0,049	0,001			1 - 3	0,000*
		3	31 - 40	20	2,064	0,018	Toplam	99	0,129	1 - 4			0,000*	
		4	41 - 50	20	2,084	0,018	2 - 4	0,000*						
		5	51 - 60	20	2,097	0,025	2 - 5	0,000*						
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,061</b>	<b>0,036</b>	<b>3 - 5</b>	<b>0,000*</b>							
	III	1	10 - 20	20	3,951	0,037	Gruplararası	4	0,048	0,012	9,464	0,000*	1 - 4	0,008*
		2	21 - 30	20	3,963	0,037	Grupiçi	95	0,120	0,001			1 - 5	0,000*
		3	31 - 40	20	3,981	0,032	Toplam	99	0,168	2 - 5			0,000*	
		4	41 - 50	20	3,989	0,032	3 - 5	0,029*						
		5	51 - 60	20	4,014	0,039								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>3,980</b>	<b>0,041</b>									
	V	1	10 - 20	20	5,880	0,049	Gruplararası	4	0,033	0,008	3,760	0,007*	1 - 5	0,003*
		2	21 - 30	20	5,894	0,046	Grupiçi	95	0,206	0,002				
		3	31 - 40	20	5,905	0,045	Toplam	99	0,238					
4		41 - 50	20	5,904	0,037									
5		51 - 60	20	5,935	0,054									
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>5,904</b>	<b>0,049</b>										
INTERPİK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	1,933	0,036	Gruplararası	4	0,008	0,002	1,525	0,201	X	X
		2	21 - 30	20	1,919	0,041	Grupiçi	95	0,119	0,001				
		3	31 - 40	20	1,917	0,031	Toplam	99	0,126					
		4	41 - 50	20	1,905	0,025								
		5	51 - 60	20	1,917	0,042								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,918</b>	<b>0,036</b>									
	III - V	1	10 - 20	20	1,930	0,029	Gruplararası	4	0,003	0,001	0,942	0,443	X	X
		2	21 - 30	20	1,931	0,032	Grupiçi	95	0,088	0,001				
		3	31 - 40	20	1,924	0,033	Toplam	99	0,091					
		4	41 - 50	20	1,915	0,029								
		5	51 - 60	20	1,921	0,028								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,924</b>	<b>0,030</b>									
	I - V	1	10 - 20	20	3,862	0,047	Gruplararası	4	0,019	0,005	2,031	0,096	X	X
		2	21 - 30	20	3,850	0,051	Grupiçi	95	0,226	0,002				
		3	31 - 40	20	3,841	0,046	Toplam	99	0,245					
4		41 - 50	20	3,820	0,035									
5		51 - 60	20	3,838	0,061									
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>3,842</b>	<b>0,050</b>										
AMPLİTÜD	I $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,374	0,034	Gruplararası	4	0,000	0,000	0,044	0,996	X	X
		2	21 - 30	20	0,374	0,027	Grupiçi	95	0,078	0,001				
		3	31 - 40	20	0,373	0,028	Toplam	99	0,078					
		4	41 - 50	20	0,373	0,025								
		5	51 - 60	20	0,376	0,029								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,374</b>	<b>0,028</b>									
	V $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,482	0,032	Gruplararası	4	0,003	0,001	0,955	0,436	X	X
		2	21 - 30	20	0,482	0,029	Grupiçi	95	0,077	0,001				
		3	31 - 40	20	0,478	0,030	Toplam	99	0,081					
		4	41 - 50	20	0,485	0,027								
		5	51 - 60	20	0,469	0,024								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,479</b>	<b>0,029</b>									
	V/I $\mu$ v	1	10 - 20	20	1,302	0,182	Gruplararası	4	0,039	0,010	0,525	0,718	X	X
		2	21 - 30	20	1,294	0,102	Grupiçi	95	1,774	0,019				
		3	31 - 40	20	1,290	0,146	Toplam	99	1,813					
4		41 - 50	20	1,309	0,136									
5		51 - 60	20	1,252	0,099									
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>1,289</b>	<b>0,135</b>										

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

**Tablo 16.** 11 UTO’da 30 dB nHL UŞ’de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd’ün kadın yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey					
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.		
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	2,476	0,032	Gruplararası	4	0,070	0,017	4,009	0,005*	1 - 5	0,005*
		2	21 - 30	20	2,492	0,089	Grupiçi	95	0,414	0,004			2 - 5	0,047*
		3	31 - 40	20	2,508	0,046	Toplam	99	0,484					
		4	41 - 50	20	2,530	0,073								
		5	51 - 60	20	2,550	0,073								
	<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>2,511</b>	<b>0,070</b>									
	III	1	10 - 20	20	4,391	0,056	Gruplararası	4	0,083	0,021	3,361	0,013*	1 - 5	0,010*
		2	21 - 30	20	4,423	0,098	Grupiçi	95	0,588	0,006				
		3	31 - 40	20	4,420	0,045	Toplam	99	0,671					
		4	41 - 50	20	4,453	0,095								
		5	51 - 60	20	4,475	0,085								
	<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>4,432</b>	<b>0,082</b>									
	V	1	10 - 20	20	6,299	0,053	Gruplararası	4	0,139	0,035	4,981	0,001*	1 - 4	0,035*
		2	21 - 30	20	6,328	0,109	Grupiçi	95	0,662	0,007			1 - 5	0,001*
		3	31 - 40	20	6,334	0,049	Toplam	99	0,801				2 - 5	0,039*
4		41 - 50	20	6,376	0,097									
5		51 - 60	20	6,404	0,092									
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>6,348</b>	<b>0,090</b>										
INTERPİK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	1,915	0,042	Gruplararası	4	0,005	0,001	0,892	0,472	X	X
		2	21 - 30	20	1,931	0,036	Grupiçi	95	0,122	0,001				
		3	31 - 40	20	1,912	0,029	Toplam	99	0,127					
		4	41 - 50	20	1,923	0,039								
		5	51 - 60	20	1,925	0,032								
	<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>1,921</b>	<b>0,036</b>									
	III - V	1	10 - 20	20	1,908	0,026	Gruplararası	4	0,008	0,002	2,582	0,042	X	X
		2	21 - 30	20	1,906	0,034	Grupiçi	95	0,076	0,001				
		3	31 - 40	20	1,914	0,027	Toplam	99	0,084					
		4	41 - 50	20	1,923	0,027								
		5	51 - 60	20	1,930	0,026								
	<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>1,916</b>	<b>0,029</b>									
	I - V	1	10 - 20	20	3,823	0,050	Gruplararası	4	0,014	0,003	1,500	0,209	X	X
		2	21 - 30	20	3,837	0,053	Grupiçi	95	0,220	0,002				
		3	31 - 40	20	3,826	0,043	Toplam	99	0,234					
4		41 - 50	20	3,846	0,050									
5		51 - 60	20	3,854	0,044									
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>3,837</b>	<b>0,049</b>										
AMPLİTÜD	I $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,270	0,033	Gruplararası	4	0,004	0,001	1,295	0,277	X	X
		2	21 - 30	20	0,270	0,034	Grupiçi	95	0,077	0,001				
		3	31 - 40	20	0,282	0,021	Toplam	99	0,081					
		4	41 - 50	20	0,264	0,026								
		5	51 - 60	20	0,265	0,026								
	<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>0,270</b>	<b>0,029</b>									
	V $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,374	0,027	Gruplararası	4	0,008	0,002	2,645	0,038*	2 - 4	0,034*
		2	21 - 30	20	0,378	0,025	Grupiçi	95	0,075	0,001				
		3	31 - 40	20	0,368	0,027	Toplam	99	0,084					
		4	41 - 50	20	0,352	0,029								
		5	51 - 60	20	0,363	0,032								
	<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>0,367</b>	<b>0,029</b>									
	V/I $\mu$ v	1	10 - 20	20	1,407	0,213	Gruplararası	4	0,143	0,036	1,182	0,324	X	X
		2	21 - 30	20	1,412	0,153	Grupiçi	95	2,871	0,030				
		3	31 - 40	20	1,314	0,142	Toplam	99	3,014					
4		41 - 50	20	1,343	0,154									
5		51 - 60	20	1,384	0,196									
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>1,372</b>	<b>0,174</b>										

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Normal işitmeye sahip erkeklerde, 21 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, yaşa göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasında farklılığın olup olmadığı araştırılmış ve sonuçlar Tablo 17, 18 ve 19'da gösterilmiştir.

70 dB nHL UŞ'de 21 UTO'da erkeklerde yaş ile birlikte I. dalga latanslarında grup 1 ve 2 ile grup 5 arasında, III. dalga latanslarında gruplararası ve V. dalga latanslarında grup 1 ile grup 4 ve 5 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. I-III IPL'de gruplararası istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülürken, V. dalga amplitüd farklılığı ise grup 1 ile grup 2 ve 4 arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmiştir.

50 dB nHL UŞ'de 21 UTO'da erkeklerde yaş ile birlikte I. dalga latanslarında grup 1 ve 2 ile grup 5 arasında ve V. dalga latanslarında grup 1 ile grup 4 ve 5 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.

30 dB nHL UŞ'de 21 UTO'da erkeklerde yaş ile birlikte III. dalga latanslarında ve I-III IPL'de gruplararasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenirken, V. dalga latanslarında ve I-V IPL'de sadece grup 1 ile grup 5 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.

Normal işitmeye sahip kadınlarda, 21 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, yaşa göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasında farklılığın olup olmadığı araştırılmış ve sonuçlar Tablo 20, 21 ve 22'de gösterilmiştir.

**Tablo 17.** 21 UTO'da 70 dB nHL UŞ'de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd'ün erkek yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey					
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.		
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	1,841	0,112	Gruplararası	4	0,077	0,019			1 - 5	0,004*
		2	21 - 30	20	1,852	0,064	Grupiçi	95	0,401	0,004			2 - 5	0,019*
		3	31 - 40	20	1,889	0,043	Toplam	99	0,478		4,571	0,002*		
		4	41 - 50	20	1,892	0,045								
		5	51 - 60	20	1,916	0,025								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,878</b>	<b>0,069</b>									
	III	1	10 - 20	20	3,887	0,108	Gruplararası	4	0,358	0,089			1 - 4	0,001*
		2	21 - 30	20	3,907	0,124	Grupiçi	95	0,791	0,008			1 - 5	0,000*
		3	31 - 40	20	3,942	0,052	Toplam	99	1,149		10,729	0,000*	2 - 4	0,009*
		4	41 - 50	20	4,004	0,080							2 - 5	0,000*
		5	51 - 60	20	4,046	0,075							3 - 5	0,004*
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>3,957</b>	<b>0,108</b>									
	V	1	10 - 20	20	5,937	0,129	Gruplararası	4	0,304	0,076			1 - 4	0,020*
		2	21 - 30	20	5,957	0,150	Grupiçi	95	1,685	0,018			1 - 5	0,029*
		3	31 - 40	20	5,972	0,131	Toplam	99	1,989		4,284	0,003*		
4		41 - 50	20	6,068	0,155									
5		51 - 60	20	6,062	0,092									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>5,999</b>	<b>0,142</b>										
INTERPIK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	2,046	0,029	Gruplararası	4	0,121	0,030			1 - 5	0,008*
		2	21 - 30	20	2,055	0,129	Grupiçi	95	0,572	0,006			2 - 5	0,024*
		3	31 - 40	20	2,053	0,064	Toplam	99	0,693		5,037	0,001*	3 - 5	0,019*
		4	41 - 50	20	2,113	0,064								
		5	51 - 60	20	2,130	0,067								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,079</b>	<b>0,084</b>									
	III - V	1	10 - 20	20	2,050	0,067	Gruplararası	4	0,029	0,007			X	X
		2	21 - 30	20	2,050	0,081	Grupiçi	95	0,910	0,010				
		3	31 - 40	20	2,030	0,161	Toplam	99	0,939		0,754	0,558		
		4	41 - 50	20	2,064	0,100								
		5	51 - 60	20	2,016	0,029								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,042</b>	<b>0,097</b>									
	I - V	1	10 - 20	20	4,096	0,084	Gruplararası	4	0,121	0,030			X	X
		2	21 - 30	20	4,105	0,154	Grupiçi	95	1,399	0,015				
		3	31 - 40	20	4,083	0,129	Toplam	99	1,520		2,060	0,092		
4		41 - 50	20	4,177	0,138									
5		51 - 60	20	4,146	0,084									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>4,121</b>	<b>0,124</b>										
AMPLİTÜD	I $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,451	0,028	Gruplararası	4	0,001	0,000			X	X
		2	21 - 30	20	0,451	0,021	Grupiçi	95	0,070	0,001				
		3	31 - 40	20	0,445	0,030	Toplam	99	0,071		0,315	0,868		
		4	41 - 50	20	0,446	0,028								
		5	51 - 60	20	0,452	0,028								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,449</b>	<b>0,027</b>									
	V $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,671	0,021	Gruplararası	4	0,010	0,002			1 - 2	0,016*
		2	21 - 30	20	0,644	0,026	Grupiçi	95	0,069	0,001			1 - 4	0,040*
		3	31 - 40	20	0,649	0,024	Toplam	99	0,079		3,336	0,013*		
		4	41 - 50	20	0,646	0,031								
		5	51 - 60	20	0,648	0,031								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,651</b>	<b>0,028</b>									
	V/I $\mu$ v	1	10 - 20	20	1,494	0,116	Gruplararası	4	0,054	0,013			X	X
		2	21 - 30	20	1,429	0,086	Grupiçi	95	1,103	0,012				
		3	31 - 40	20	1,465	0,098	Toplam	99	1,157		1,156	0,335		
4		41 - 50	20	1,456	0,140									
5		51 - 60	20	1,436	0,090									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,456</b>	<b>0,108</b>										

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

**Tablo 18.** 21 UTO’da 50 dB nHL UŞ’de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd’ün erkek yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey							
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.				
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	2,057	0,126	Gruplararası	4	0,118	0,030						
		2	21 - 30	20	2,061	0,087	Grupiçi	95	0,771	0,008						
		3	31 - 40	20	2,085	0,104	Toplam	99	0,889			3,644	0,008*			1 - 5 0,028*
		4	41 - 50	20	2,126	0,075										2 - 5 0,041*
		5	51 - 60	20	2,142	0,026										
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,094</b>	<b>0,095</b>											
	III	1	10 - 20	20	4,209	0,202	Gruplararası	4	0,154	0,039						
		2	21 - 30	20	4,235	0,113	Grupiçi	95	1,72	0,018						
		3	31 - 40	20	4,247	0,183	Toplam	99	1,875			2,130	0,083			
		4	41 - 50	20	4,276	0,026										
		5	51 - 60	20	4,324	0,053										
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>4,258</b>	<b>0,138</b>											
	V	1	10 - 20	20	6,219	0,310	Gruplararası	4	0,519	0,13						
		2	21 - 30	20	6,281	0,153	Grupiçi	95	3,124	0,033						
		3	31 - 40	20	6,346	0,156	Toplam	99	3,643			3,946	0,005*			1 - 4 0,031*
4		41 - 50	20	6,389	0,121										1 - 5 0,007*	
5		51 - 60	20	6,416	0,079											
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>6,330</b>	<b>0,192</b>												
INTERPİK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	2,153	0,239	Gruplararası	4	0,015	0,004						
		2	21 - 30	20	2,175	0,131	Grupiçi	95	2,283	0,024						
		3	31 - 40	20	2,163	0,193	Toplam	99	2,298			0,159	0,958			
		4	41 - 50	20	2,150	0,088										
		5	51 - 60	20	2,182	0,026										
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,164</b>	<b>0,152</b>											
	III - V	1	10 - 20	20	2,010	0,444	Gruplararası	4	0,148	0,037						
		2	21 - 30	20	2,046	0,108	Grupiçi	95	4,381	0,046						
		3	31 - 40	20	2,099	0,070	Toplam	99	4,529			0,804	0,525			
		4	41 - 50	20	2,113	0,128										
		5	51 - 60	20	2,092	0,026										
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,072</b>	<b>0,214</b>											
	I - V	1	10 - 20	20	4,162	0,354	Gruplararası	4	0,171	0,043						
		2	21 - 30	20	4,220	0,122	Grupiçi	95	3,458	0,036						
		3	31 - 40	20	4,262	0,155	Toplam	99	3,629			1,175	0,327			
4		41 - 50	20	4,263	0,122											
5		51 - 60	20	4,274	0,053											
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>4,236</b>	<b>0,191</b>												
AMPLİTÜD	I $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,351	0,028	Gruplararası	4	0,002	0,001						
		2	21 - 30	20	0,336	0,027	Grupiçi	95	0,073	0,001						
		3	31 - 40	20	0,345	0,031	Toplam	99	0,075			0,764	0,551			
		4	41 - 50	20	0,346	0,029										
		5	51 - 60	20	0,344	0,023										
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,345</b>	<b>0,028</b>											
	V $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,445	0,030	Gruplararası	4	0,005	0,001						
		2	21 - 30	20	0,446	0,033	Grupiçi	95	0,078	0,001						
		3	31 - 40	20	0,445	0,029	Toplam	99	0,083			1,602	0,180			
		4	41 - 50	20	0,458	0,026										
		5	51 - 60	20	0,462	0,025										
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,451</b>	<b>0,029</b>											
	V/I $\mu$ v	1	10 - 20	20	1,274	0,135	Gruplararası	4	0,066	0,017						
		2	21 - 30	20	1,334	0,146	Grupiçi	95	1,648	0,017						
		3	31 - 40	20	1,301	0,164	Toplam	99	1,714			0,956	0,435			
4		41 - 50	20	1,329	0,117											
5		51 - 60	20	1,346	0,081											
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,317</b>	<b>0,132</b>												

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

**Tablo 19.** 21 UTO'da 30 dB nHL UŞ'de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd'ün erkek yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey					
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.		
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	2,521	0,181	Gruplararası	4	0,061	0,015			X	X
		2	21 - 30	20	2,537	0,080	Grupiçi	95	1,481	0,016				
		3	31 - 40	20	2,547	0,028	Toplam	99	1,542		0,973	0,426		
		4	41 - 50	20	2,569	0,152								
		5	51 - 60	20	2,591	0,123								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,553</b>	<b>0,125</b>									
	III	1	10 - 20	20	4,632	0,185	Gruplararası	4	0,375	0,094			1 - 5	0,003*
		2	21 - 30	20	4,645	0,134	Grupiçi	95	1,686	0,018			2 - 5	0,007*
		3	31 - 40	20	4,666	0,048	Toplam	99	2,061		5,287	0,001*	3 - 5	0,029*
		4	41 - 50	20	4,742	0,152								
5		51 - 60	20	4,791	0,106									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>4,695</b>	<b>0,144</b>										
V	1	10 - 20	20	6,735	0,198	Gruplararası	4	0,357	0,089			1 - 5	0,005*	
	2	21 - 30	20	6,787	0,107	Grupiçi	95	2,261	0,024					
	3	31 - 40	20	6,806	0,071	Toplam	99	2,619		3,753	0,007*			
	4	41 - 50	20	6,856	0,150									
	5	51 - 60	20	6,910	0,202									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>6,818</b>	<b>0,163</b>										
INTERİK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	2,111	0,132	Gruplararası	4	0,139	0,035			1 - 5	0,022*
		2	21 - 30	20	2,108	0,128	Grupiçi	95	0,795	0,008			2 - 5	0,017*
		3	31 - 40	20	2,119	0,055	Toplam	99	0,934		4,162	0,004*	3 - 5	0,045*
		4	41 - 50	20	2,173	0,047								
		5	51 - 60	20	2,200	0,054								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,142</b>	<b>0,097</b>									
	III - V	1	10 - 20	20	2,103	0,064	Gruplararası	4	0,024	0,006			X	X
		2	21 - 30	20	2,143	0,112	Grupiçi	95	0,749	0,008				
		3	31 - 40	20	2,140	0,051	Toplam	99	0,772		0,755	0,557		
		4	41 - 50	20	2,114	0,029								
5		51 - 60	20	2,119	0,139									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,124</b>	<b>0,088</b>										
I - V	1	10 - 20	20	4,214	0,143	Gruplararası	4	0,125	0,031			1 - 5	0,023*	
	2	21 - 30	20	4,251	0,062	Grupiçi	95	1,112	0,012					
	3	31 - 40	20	4,259	0,078	Toplam	99	1,236		2,661	0,037*			
	4	41 - 50	20	4,287	0,059									
	5	51 - 60	20	4,319	0,158									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>4,266</b>	<b>0,112</b>										
AMPLİTÜD	I $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,247	0,028	Gruplararası	4	0,002	0,001			X	X
		2	21 - 30	20	0,255	0,024	Grupiçi	95	0,067	0,001				
		3	31 - 40	20	0,246	0,027	Toplam	99	0,069		0,773	0,545		
		4	41 - 50	20	0,241	0,026								
		5	51 - 60	20	0,250	0,026								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,248</b>	<b>0,026</b>									
	V $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,358	0,027	Gruplararası	4	0,003	0,001			X	X
		2	21 - 30	20	0,345	0,027	Grupiçi	95	0,076	0,001				
		3	31 - 40	20	0,344	0,032	Toplam	99	0,079		0,964	0,431		
		4	41 - 50	20	0,356	0,028								
5		51 - 60	20	0,353	0,027									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,351</b>	<b>0,028</b>										
V/I $\mu$ v	1	10 - 20	20	1,463	0,178	Gruplararası	4	0,169	0,042			X	X	
	2	21 - 30	20	1,370	0,179	Grupiçi	95	3,009	0,032					
	3	31 - 40	20	1,415	0,192	Toplam	99	3,178		1,337	0,262			
	4	41 - 50	20	1,490	0,171									
	5	51 - 60	20	1,423	0,168									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,432</b>	<b>0,179</b>										

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

**Tablo 20.** 21 UTO'da 70 dB nHL UŞ'de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd'ün kadın yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey					
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.		
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	1,829	0,084	Gruplararası	4	0,066	0,016			X	X
		2	21 - 30	20	1,837	0,098	Grupiçi	95	0,622	0,007				
		3	31 - 40	20	1,871	0,076	Toplam	99	0,688		2,518	0,056		
		4	41 - 50	20	1,873	0,080								
		5	51 - 60	20	1,899	0,062								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,861</b>	<b>0,083</b>									
	III	1	10 - 20	20	3,746	0,101	Gruplararası	4	0,067	0,017			X	X
		2	21 - 30	20	3,751	0,086	Grupiçi	95	0,718	0,008				
		3	31 - 40	20	3,796	0,081	Toplam	99	0,784		2,205	0,074		
		4	41 - 50	20	3,773	0,088								
		5	51 - 60	20	3,814	0,076								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>3,776</b>	<b>0,089</b>									
	V	1	10 - 20	20	5,668	0,102	Gruplararası	4	0,104	0,026				
		2	21 - 30	20	5,690	0,098	Grupiçi	95	0,783	0,008				
		3	31 - 40	20	5,701	0,076	Toplam	99	0,887		3,161	0,017*		
4		41 - 50	20	5,693	0,096									
5		51 - 60	20	5,764	0,078									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>5,703</b>	<b>0,095</b>										
INTERİK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	1,917	0,036	Gruplararası	4	0,007	0,002			X	X
		2	21 - 30	20	1,915	0,038	Grupiçi	95	0,127	0,001				
		3	31 - 40	20	1,925	0,044	Toplam	99	0,134		1,226	0,305		
		4	41 - 50	20	1,900	0,032								
		5	51 - 60	20	1,915	0,030								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,914</b>	<b>0,037</b>									
	III - V	1	10 - 20	20	1,922	0,028	Gruplararası	4	0,024	0,006				
		2	21 - 30	20	1,939	0,033	Grupiçi	95	0,079	0,001				
		3	31 - 40	20	1,906	0,029	Toplam	99	0,103		7,214	0,000*		
		4	41 - 50	20	1,920	0,033								
		5	51 - 60	20	1,950	0,020								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,927</b>	<b>0,032</b>									
	I - V	1	10 - 20	20	3,839	0,032	Gruplararası	4	0,025	0,006				
		2	21 - 30	20	3,853	0,057	Grupiçi	95	0,181	0,002				
		3	31 - 40	20	3,831	0,050	Toplam	99	0,206		3,347	0,013*		
4		41 - 50	20	3,820	0,040									
5		51 - 60	20	3,865	0,035									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>3,842</b>	<b>0,046</b>										
AMPLİTÜD	I $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,471	0,028	Gruplararası	4	0,001	0,000				
		2	21 - 30	20	0,471	0,021	Grupiçi	95	0,070	0,001				
		3	31 - 40	20	0,465	0,030	Toplam	99	0,071		3,336	0,013*		
		4	41 - 50	20	0,466	0,028								
		5	51 - 60	20	0,472	0,028								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,469</b>	<b>0,027</b>									
	V $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,690	0,021	Gruplararası	4	0,010	0,002			X	X
		2	21 - 30	20	0,663	0,026	Grupiçi	95	0,069	0,001				
		3	31 - 40	20	0,668	0,024	Toplam	99	0,079		0,315	0,868		
		4	41 - 50	20	0,665	0,031								
		5	51 - 60	20	0,667	0,031								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,670</b>	<b>0,028</b>									
	V/I $\mu$ v	1	10 - 20	20	1,471	0,110	Gruplararası	4	0,049	0,012			X	X
		2	21 - 30	20	1,409	0,081	Grupiçi	95	0,989	0,010				
		3	31 - 40	20	1,442	0,092	Toplam	99	1,038		1,174	0,327		
4		41 - 50	20	1,434	0,133									
5		51 - 60	20	1,415	0,085									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,434</b>	<b>0,102</b>										

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

**Tablo 21.** 21 UTO'da 50 dB nHL UŞ'de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd'ün kadın yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey					
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.		
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	2,042	0,049	Gruplararası	4	0,103	0,026	3,216	0,016*	1 - 5	0,029*
		2	21 - 30	20	2,048	0,101	Grupiçi	95	0,761	0,008				
		3	31 - 40	20	2,067	0,027	Toplam	99	0,864					
		4	41 - 50	20	2,101	0,100								
		5	51 - 60	20	2,126	0,130								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,077</b>	<b>0,093</b>									
	III	1	10 - 20	20	3,960	0,058	Gruplararası	4	0,192	0,048	5,306	0,001*	1 - 5	0,004*
		2	21 - 30	20	3,952	0,118	Grupiçi	95	0,861	0,009				
		3	31 - 40	20	3,977	0,049	Toplam	99	1,053					
		4	41 - 50	20	4,021	0,096								
		5	51 - 60	20	4,070	0,128								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>3,996</b>	<b>0,103</b>									
	V	1	10 - 20	20	5,876	0,063	Gruplararası	4	0,280	0,070	7,129	0,000*	1 - 5	0,001*
		2	21 - 30	20	5,862	0,127	Grupiçi	95	0,934	0,010				
		3	31 - 40	20	5,898	0,060	Toplam	99	1,214					
4		41 - 50	20	5,940	0,097									
5		51 - 60	20	6,009	0,126									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>5,917</b>	<b>0,111</b>										
INTERİK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	1,919	0,035	Gruplararası	4	0,018	0,005	3,209	0,016*	2 - 5	0,011*
		2	21 - 30	20	1,904	0,035	Grupiçi	95	0,136	0,001				
		3	31 - 40	20	1,910	0,043	Toplam	99	0,154					
		4	41 - 50	20	1,920	0,041								
		5	51 - 60	20	1,944	0,034								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,919</b>	<b>0,039</b>									
	III - V	1	10 - 20	20	1,916	0,030	Gruplararası	4	0,010	0,002	3,044	0,021*	2 - 5	0,011*
		2	21 - 30	20	1,910	0,033	Grupiçi	95	0,076	0,001				
		3	31 - 40	20	1,921	0,026	Toplam	99	0,085					
		4	41 - 50	20	1,919	0,026								
		5	51 - 60	20	1,939	0,026								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,921</b>	<b>0,029</b>									
	I - V	1	10 - 20	20	3,835	0,046	Gruplararası	4	0,053	0,013	5,915	0,000*	1 - 5	0,015*
		2	21 - 30	20	3,814	0,052	Grupiçi	95	0,211	0,002				
		3	31 - 40	20	3,831	0,050	Toplam	99	0,264					
4		41 - 50	20	3,839	0,051									
5		51 - 60	20	3,883	0,035									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>3,840</b>	<b>0,052</b>										
AMPLİTÜD	I $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,372	0,028	Gruplararası	4	0,002	0,001	0,764	0,551	X	X
		2	21 - 30	20	0,357	0,027	Grupiçi	95	0,073	0,001				
		3	31 - 40	20	0,366	0,031	Toplam	99	0,075					
		4	41 - 50	20	0,367	0,029								
		5	51 - 60	20	0,365	0,023								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,366</b>	<b>0,028</b>									
	V $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,469	0,030	Gruplararası	4	0,005	0,001	1,602	0,180	X	X
		2	21 - 30	20	0,470	0,033	Grupiçi	95	0,078	0,001				
		3	31 - 40	20	0,469	0,029	Toplam	99	0,083					
		4	41 - 50	20	0,482	0,026								
		5	51 - 60	20	0,486	0,025								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,475</b>	<b>0,029</b>									
	V/I $\mu$ v	1	10 - 20	20	1,267	0,126	Gruplararası	4	0,059	0,015	0,962	0,432	X	X
		2	21 - 30	20	1,322	0,137	Grupiçi	95	1,448	0,015				
		3	31 - 40	20	1,291	0,154	Toplam	99	1,506					
4		41 - 50	20	1,318	0,110									
5		51 - 60	20	1,334	0,076									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,306</b>	<b>0,123</b>										

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.



**Tablo 22.** 21 UTO'da 30 dB nHL UŞ'de kaydedilen latans, IPL ve amplitüd'ün kadın yaş grupları arasındaki farkları

DALGA	YAŞ GRUBU	Betimsel			ANOVA				Tukey					
		n	Ort.	s.s.	Varyans Kaynağı	s.d.	Kareler Toplamı	Kareler Ort.	F	p.	Fark	p.		
LATANSLAR	I	1	10 - 20	20	2,506	0,213	Gruplararası	4	0,070	0,018			X	X
		2	21 - 30	20	2,509	0,040	Grupiçi	95	1,481	0,016				
		3	31 - 40	20	2,517	0,116	Toplam	99	1,551		1,127	0,349		
		4	41 - 50	20	2,547	0,119								
		5	51 - 60	20	2,575	0,058								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>2,530</b>	<b>0,125</b>									
	III	1	10 - 20	20	4,419	0,204	Gruplararası	4	0,138	0,035			X	X
		2	21 - 30	20	4,415	0,054	Grupiçi	95	1,533	0,016				
		3	31 - 40	20	4,414	0,133	Toplam	99	1,671		2,139	0,082		
		4	41 - 50	20	4,464	0,117								
		5	51 - 60	20	4,508	0,068								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>4,444</b>	<b>0,130</b>									
	V	1	10 - 20	20	6,357	0,201	Gruplararası	4	0,197	0,049				
		2	21 - 30	20	6,337	0,048	Grupiçi	95	1,543	0,016				
		3	31 - 40	20	6,319	0,137	Toplam	99	1,740		3,033	0,021*		
4		41 - 50	20	6,382	0,126									
5		51 - 60	20	6,446	0,063									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>6,368</b>	<b>0,133</b>										
INTERPIK LATANSLAR	I - III	1	10 - 20	20	1,914	0,039	Gruplararası	4	0,015	0,004				
		2	21 - 30	20	1,906	0,033	Grupiçi	95	0,139	0,001				
		3	31 - 40	20	1,897	0,033	Toplam	99	0,154		2,518	0,046*		
		4	41 - 50	20	1,917	0,041								
		5	51 - 60	20	1,934	0,043								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,913</b>	<b>0,039</b>									
	III - V	1	10 - 20	20	1,938	0,027	Gruplararası	4	0,015	0,004				
		2	21 - 30	20	1,922	0,026	Grupiçi	95	0,063	0,001				
		3	31 - 40	20	1,905	0,029	Toplam	99	0,079		5,796	0,000*		
		4	41 - 50	20	1,919	0,026								
		5	51 - 60	20	1,938	0,019								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,924</b>	<b>0,028</b>									
	I - V	1	10 - 20	20	3,851	0,050	Gruplararası	4	0,054	0,013				
		2	21 - 30	20	3,828	0,036	Grupiçi	95	0,189	0,002				
		3	31 - 40	20	3,802	0,048	Toplam	99	0,242		6,788	0,000*		
4		41 - 50	20	3,835	0,047									
5		51 - 60	20	3,872	0,040									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>3,838</b>	<b>0,049</b>										
AMPLİTÜD	I $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,264	0,028	Gruplararası	4	0,002	0,001			X	X
		2	21 - 30	20	0,272	0,024	Grupiçi	95	0,067	0,001				
		3	31 - 40	20	0,263	0,027	Toplam	99	0,069		0,773	0,545		
		4	41 - 50	20	0,258	0,026								
		5	51 - 60	20	0,267	0,026								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,265</b>	<b>0,026</b>									
	V $\mu$ v	1	10 - 20	20	0,374	0,027	Gruplararası	4	0,003	0,001			X	X
		2	21 - 30	20	0,361	0,027	Grupiçi	95	0,076	0,001				
		3	31 - 40	20	0,360	0,032	Toplam	99	0,079		0,964	0,431		
		4	41 - 50	20	0,372	0,028								
		5	51 - 60	20	0,369	0,027								
		<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>0,367</b>	<b>0,028</b>									
	V/I $\mu$ v	1	10 - 20	20	1,428	0,164	Gruplararası	4	0,144	0,036			X	X
		2	21 - 30	20	1,342	0,165	Grupiçi	95	2,553	0,027				
		3	31 - 40	20	1,383	0,177	Toplam	99	2,698		1,343	0,260		
4		41 - 50	20	1,453	0,157									
5		51 - 60	20	1,392	0,155									
	<b>Toplam</b>	<b>100</b>	<b>1,399</b>	<b>0,165</b>										

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

70 dB nHL UŞ'de 21 UTO'da kadınlarda yaş ile birlikte V. dalga latanslarında grup 1 ile grup 5 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. III-V IPL'de gruplararası farklılık gözlenirken, I-V IPL'de sadece grup 4 ile grup 5 arasında farklılık elde edilmiştir. I. dalga amplitüd farklılığı ise gruplararası istatistiksel olarak anlamlı elde edilmiştir.

50 dB nHL UŞ'de 21 UTO'da kadınlarda yaş ile birlikte I. dalga latanslarında grup 1 ile grup 5 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilirken, III. ve V. dalga latanslarında dalgalararası farklılık elde edilmiştir. I-III IPL'de grup 2 ve 3 ile grup 5 arasında farklılık gözlenirken, III-V IPL'de sadece grup 2 ile grup 5 arasında farklılık elde edilmiştir. I-V IPL'de farklılığı ise gruplararası istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

30 dB nHL UŞ'de 21 UTO'da kadınlarda yaş ile birlikte V. dalga latanslarında ve I-III IPL'de grup 3 ile grup 5 arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilirken, III-V IPL'de grup 1 ile grup 3 ve grup 3 ile grup 5 arasında farklılık elde edilmiştir. I-V IPL'de farklılığı ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Normal işiten bireylerde uyarı şiddeti, uyarı tekrar oranı, cinsiyet ve yaş grubuna göre latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin genel tablosu Tablo 23, 24, 25 ve 26'da verilmiştir.

**Tablo 23.** Normal işiten erkeklerde, 11 UTO'da, uyarı şiddeti ve yaş gruplarına göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri

UYARI TEKRAR ORANI	CİNSİYET	UYARI ŞİDDETİ	YAŞ GRUBU	n=50	Latanslar			IPL			Amplitüd			
					I	III	V	I-III	III-V	I-V	I $\mu$ v	V $\mu$ v	V/I $\mu$ v	
11	ERKEK	70 dB	10 - 20	Ort.	1,817	3,880	5,905	2,063	2,026	4,089	0,451	0,654	1,454	
				s.s.	0,059	0,074	0,069	0,046	0,024	0,042	0,030	0,026	0,103	
			21 - 30	Ort.	1,848	3,894	5,920	2,046	2,026	4,072	0,455	0,632	1,391	
				s.s.	0,026	0,032	0,039	0,011	0,011	0,022	0,023	0,025	0,091	
			31 - 40	Ort.	1,861	3,923	5,940	2,062	2,017	4,079	0,458	0,638	1,404	
				s.s.	0,072	0,066	0,039	0,089	0,091	0,086	0,035	0,028	0,128	
			41 - 50	Ort.	1,880	3,950	5,997	2,070	2,047	4,117	0,459	0,649	1,419	
				s.s.	0,070	0,098	0,131	0,051	0,093	0,097	0,028	0,022	0,105	
			51 - 60	Ort.	1,900	4,022	6,037	2,123	2,015	4,137	0,448	0,648	1,456	
				s.s.	0,061	0,065	0,058	0,064	0,055	0,061	0,031	0,029	0,139	
			50 dB	10 - 20	Ort.	2,032	4,180	6,204	2,149	2,024	4,173	0,356	0,456	1,295
					s.s.	0,015	0,115	0,123	0,113	0,178	0,118	0,034	0,032	0,191
		21 - 30		Ort.	2,056	4,215	6,259	2,159	2,044	4,203	0,356	0,456	1,286	
				s.s.	0,048	0,135	0,128	0,119	0,029	0,116	0,027	0,029	0,107	
		31 - 40		Ort.	2,073	4,226	6,300	2,153	2,075	4,227	0,355	0,452	1,283	
				s.s.	0,021	0,082	0,138	0,074	0,058	0,132	0,028	0,030	0,153	
		41 - 50		Ort.	2,099	4,262	6,360	2,163	2,098	4,261	0,355	0,459	1,302	
				s.s.	0,041	0,085	0,086	0,094	0,065	0,089	0,025	0,027	0,143	
		51 - 60		Ort.	2,113	4,289	6,391	2,176	2,102	4,278	0,358	0,443	1,243	
				s.s.	0,085	0,126	0,149	0,105	0,090	0,132	0,029	0,024	0,103	
		30 dB		10 - 20	Ort.	2,506	4,607	6,702	2,101	2,095	4,196	0,247	0,356	1,468
					s.s.	0,032	0,095	0,111	0,091	0,162	0,108	0,033	0,027	0,242
			21 - 30	Ort.	2,520	4,625	6,765	2,106	2,140	4,245	0,247	0,360	1,473	
				s.s.	0,064	0,033	0,132	0,080	0,140	0,107	0,034	0,025	0,174	
31 - 40	Ort.		2,536	4,657	6,792	2,121	2,135	4,256	0,259	0,350	1,363			
	s.s.		0,015	0,105	0,082	0,112	0,101	0,088	0,021	0,027	0,159			
41 - 50	Ort.		2,558	4,738	6,852	2,180	2,114	4,294	0,241	0,334	1,398			
	s.s.		0,014	0,048	0,063	0,049	0,075	0,059	0,026	0,029	0,174			
51 - 60	Ort.		2,579	4,770	6,877	2,191	2,107	4,298	0,242	0,345	1,444			
	s.s.		0,016	0,134	0,128	0,137	0,058	0,133	0,026	0,032	0,219			

**Tablo 24.** Normal işiten kadınlarda, 11 UTO'da uyarı şiddeti ve yaş gruplarına göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri

UYARI TEKRAR ORANI	CİNSİYET	UYARI ŞİDDETİ	YAŞ GRUBU	n=50	Latanslar			IPL			Amplitüd			
					I	III	V	I-III	III-V	I-V	I $\mu$ v	V $\mu$ v	V/I $\mu$ v	
11	KADIN	70 dB	10 - 20	Ort.	1,803	3,730	5,650	1,927	1,921	3,847	0,465	0,674	1,453	
				s.s.	0,022	0,038	0,051	0,038	0,027	0,048	0,030	0,026	0,100	
			21 - 30	Ort.	1,835	3,744	5,661	1,909	1,917	3,826	0,469	0,652	1,392	
				s.s.	0,028	0,044	0,051	0,035	0,027	0,038	0,023	0,025	0,088	
			31 - 40	Ort.	1,855	3,760	5,704	1,905	1,945	3,849	0,472	0,658	1,404	
				s.s.	0,028	0,043	0,061	0,032	0,035	0,053	0,035	0,028	0,124	
			41 - 50	Ort.	1,866	3,767	5,693	1,901	1,926	3,827	0,473	0,669	1,419	
				s.s.	0,097	0,093	0,099	0,032	0,023	0,043	0,028	0,022	0,102	
			51 - 60	Ort.	1,881	3,785	5,704	1,904	1,920	3,824	0,462	0,668	1,455	
				s.s.	0,068	0,072	0,070	0,030	0,030	0,035	0,031	0,029	0,134	
			50 dB	10 - 20	Ort.	2,018	3,951	5,880	1,933	1,930	3,862	0,374	0,482	1,302
					s.s.	0,025	0,037	0,049	0,036	0,029	0,047	0,034	0,032	0,182
		21 - 30		Ort.	2,044	3,963	5,894	1,919	1,931	3,850	0,374	0,482	1,294	
				s.s.	0,026	0,037	0,046	0,041	0,032	0,051	0,027	0,029	0,102	
		31 - 40		Ort.	2,064	3,981	5,905	1,917	1,924	3,841	0,373	0,478	1,290	
				s.s.	0,018	0,032	0,045	0,031	0,033	0,046	0,028	0,030	0,146	
		41 - 50		Ort.	2,084	3,989	5,904	1,905	1,915	3,820	0,373	0,485	1,309	
				s.s.	0,018	0,032	0,037	0,025	0,029	0,035	0,025	0,027	0,136	
		51 - 60		Ort.	2,097	4,014	5,935	1,917	1,921	3,838	0,376	0,469	1,252	
				s.s.	0,025	0,039	0,054	0,042	0,028	0,061	0,029	0,024	0,099	
		30 dB		10 - 20	Ort.	2,476	4,391	6,299	1,915	1,908	3,823	0,270	0,374	1,407
					s.s.	0,032	0,056	0,053	0,042	0,026	0,050	0,033	0,027	0,213
			21 - 30	Ort.	2,492	4,423	6,328	1,931	1,906	3,837	0,270	0,378	1,412	
				s.s.	0,089	0,098	0,109	0,036	0,034	0,053	0,034	0,025	0,153	
31 - 40	Ort.		2,508	4,420	6,334	1,912	1,914	3,826	0,282	0,368	1,314			
	s.s.		0,046	0,045	0,049	0,029	0,027	0,043	0,021	0,027	0,142			
41 - 50	Ort.		2,530	4,453	6,376	1,923	1,923	3,846	0,264	0,352	1,343			
	s.s.		0,073	0,095	0,097	0,039	0,027	0,050	0,026	0,029	0,154			
51 - 60	Ort.		2,550	4,475	6,404	1,925	1,930	3,854	0,265	0,363	1,384			
	s.s.		0,073	0,085	0,092	0,032	0,026	0,044	0,026	0,032	0,196			

**Tablo 25.** Normal işiten erkeklerde, 21 UTO'da uyarı şiddeti ve yaş gruplarına göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri

UYARI TEKRAR ORANI	CİNSİYET	UYARI ŞİDDETİ	YAŞ GRUBU	n=50	Latanslar			IPL			Amplitüd		
					I	III	V	I - III	III - V	I - V	I $\mu$ v	V $\mu$ v	V/I $\mu$ v
					Ort.	s.s.	Ort.	s.s.	Ort.	s.s.	Ort.	s.s.	Ort.
21	ERKEK	70 dB	10 - 20	Ort.	1,841	3,887	5,937	2,046	2,050	4,096	0,451	0,671	1,494
				s.s.	0,112	0,108	0,129	0,029	0,067	0,084	0,028	0,021	0,116
			21 - 30	Ort.	1,852	3,907	5,957	2,055	2,050	4,105	0,451	0,644	1,429
				s.s.	0,064	0,124	0,150	0,129	0,081	0,154	0,021	0,026	0,086
			31 - 40	Ort.	1,889	3,942	5,972	2,053	2,030	4,083	0,445	0,649	1,465
				s.s.	0,043	0,052	0,131	0,064	0,161	0,129	0,030	0,024	0,098
		41 - 50	Ort.	1,892	4,004	6,068	2,113	2,064	4,177	0,446	0,646	1,456	
			s.s.	0,045	0,080	0,155	0,064	0,100	0,138	0,028	0,031	0,140	
		51 - 60	Ort.	1,916	4,046	6,062	2,130	2,016	4,146	0,452	0,648	1,436	
			s.s.	0,025	0,075	0,092	0,067	0,029	0,084	0,028	0,031	0,090	
		50 dB	10 - 20	Ort.	2,057	4,209	6,219	2,153	2,010	4,162	0,351	0,445	1,274
				s.s.	0,126	0,202	0,310	0,239	0,444	0,354	0,028	0,030	0,135
	21 - 30		Ort.	2,061	4,235	6,281	2,175	2,046	4,220	0,336	0,446	1,334	
			s.s.	0,087	0,113	0,153	0,131	0,108	0,122	0,027	0,033	0,146	
	31 - 40		Ort.	2,085	4,247	6,346	2,163	2,099	4,262	0,345	0,445	1,301	
			s.s.	0,104	0,183	0,156	0,193	0,070	0,155	0,031	0,029	0,164	
	41 - 50	Ort.	2,126	4,276	6,389	2,150	2,113	4,263	0,346	0,458	1,329		
		s.s.	0,075	0,026	0,121	0,088	0,128	0,122	0,029	0,026	0,117		
	51 - 60	Ort.	2,142	4,324	6,416	2,182	2,092	4,274	0,344	0,462	1,346		
		s.s.	0,026	0,053	0,079	0,026	0,026	0,053	0,023	0,025	0,081		
	30 dB	10 - 20	Ort.	2,521	4,632	6,735	2,111	2,103	4,214	0,247	0,358	1,463	
			s.s.	0,181	0,185	0,198	0,132	0,064	0,143	0,028	0,027	0,178	
			21 - 30	Ort.	2,537	4,645	6,787	2,108	2,143	4,251	0,255	0,345	1,370
				s.s.	0,080	0,134	0,107	0,128	0,112	0,062	0,024	0,027	0,179
31 - 40			Ort.	2,547	4,666	6,806	2,119	2,140	4,259	0,246	0,344	1,415	
			s.s.	0,028	0,048	0,071	0,055	0,051	0,078	0,027	0,032	0,192	
41 - 50		Ort.	2,569	4,742	6,856	2,173	2,114	4,287	0,241	0,356	1,490		
		s.s.	0,152	0,152	0,150	0,047	0,029	0,059	0,026	0,028	0,171		
51 - 60		Ort.	2,591	4,791	6,910	2,200	2,119	4,319	0,250	0,353	1,423		
		s.s.	0,123	0,106	0,202	0,054	0,139	0,158	0,026	0,027	0,168		

**Tablo 26.** Normal işiten kadınlarda, 21 UTO'da uyarı şiddeti ve yaş gruplarına göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri

UYARI TEKRAR ORANI	CİNSİYET	UYARI ŞİDDETi	YAŞ GRUBU	n=50	Latanslar			IPL			Amplitüd			
					I	III	V	I - III	III - V	I - V	I $\mu$ v	V $\mu$ v	V/I $\mu$ v	
21	KADIN	70 dB	10 - 20	Ort.	1,829	3,746	5,668	1,917	1,922	3,839	0,471	0,690	1,471	
				s.s.	0,084	0,101	0,102	0,036	0,028	0,032	0,028	0,021	0,110	
			21 - 30	Ort.	1,837	3,751	5,690	1,915	1,939	3,853	0,471	0,663	1,409	
				s.s.	0,098	0,086	0,098	0,038	0,033	0,057	0,021	0,026	0,081	
			31 - 40	Ort.	1,871	3,796	5,701	1,925	1,906	3,831	0,465	0,668	1,442	
				s.s.	0,076	0,081	0,076	0,044	0,029	0,050	0,030	0,024	0,092	
			41 - 50	Ort.	1,873	3,773	5,693	1,900	1,920	3,820	0,466	0,665	1,434	
				s.s.	0,080	0,088	0,096	0,032	0,033	0,040	0,028	0,031	0,133	
			51 - 60	Ort.	1,899	3,814	5,764	1,915	1,950	3,865	0,472	0,667	1,415	
				s.s.	0,062	0,076	0,078	0,030	0,020	0,035	0,028	0,031	0,085	
			50 dB	10 - 20	Ort.	2,042	3,960	5,876	1,919	1,916	3,835	0,372	0,469	1,267
					s.s.	0,049	0,058	0,063	0,035	0,030	0,046	0,028	0,030	0,126
		21 - 30		Ort.	2,048	3,952	5,862	1,904	1,910	3,814	0,357	0,470	1,322	
				s.s.	0,101	0,118	0,127	0,035	0,033	0,052	0,027	0,033	0,137	
		31 - 40		Ort.	2,067	3,977	5,898	1,910	1,921	3,831	0,366	0,469	1,291	
				s.s.	0,027	0,049	0,060	0,043	0,026	0,050	0,031	0,029	0,154	
		41 - 50		Ort.	2,101	4,021	5,940	1,920	1,919	3,839	0,367	0,482	1,318	
				s.s.	0,100	0,096	0,097	0,041	0,026	0,051	0,029	0,026	0,110	
		51 - 60		Ort.	2,126	4,070	6,009	1,944	1,939	3,883	0,365	0,486	1,334	
				s.s.	0,130	0,128	0,126	0,034	0,026	0,035	0,023	0,025	0,076	
		30 dB		10 - 20	Ort.	2,506	4,419	6,357	1,914	1,938	3,851	0,264	0,374	1,428
					s.s.	0,213	0,204	0,201	0,039	0,027	0,050	0,028	0,027	0,164
			21 - 30	Ort.	2,509	4,415	6,337	1,906	1,922	3,828	0,272	0,361	1,342	
				s.s.	0,040	0,054	0,048	0,033	0,026	0,036	0,024	0,027	0,165	
31 - 40	Ort.		2,517	4,414	6,319	1,897	1,905	3,802	0,263	0,360	1,383			
	s.s.		0,116	0,133	0,137	0,033	0,029	0,048	0,027	0,032	0,177			
41 - 50	Ort.		2,547	4,464	6,382	1,917	1,919	3,835	0,258	0,372	1,453			
	s.s.		0,119	0,117	0,126	0,041	0,026	0,047	0,026	0,028	0,157			
51 - 60	Ort.		2,575	4,508	6,446	1,934	1,938	3,872	0,267	0,369	1,392			
	s.s.		0,058	0,068	0,063	0,043	0,019	0,040	0,026	0,027	0,155			

Normal işitmeye sahip erkeklerde, 11 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasında farklılığın olup olmadığı araştırılmış ve sonuçlar Tablo 27'de gösterilmiştir.

**Tablo 27.** Erkeklerde 11 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO farklılığı

UYARI ŞİDDETİ	KULAK	LATANS			IPL			AMPLİTÜD		
		I	III	V	I - III	III - V	I - V	I $\mu$ v	V $\mu$ v	V / I $\mu$ v
70 dB	SAĞ	<b>1,885*</b>	3,946	<b>5,980*</b>	2,062	2,033	4,095	0,455	0,644	1,422
	SOL	<b>1,837*</b>	3,921	<b>5,940*</b>	2,084	2,019	4,102	0,453	0,644	1,428
50 dB	SAĞ	2,069	4,232	6,293	2,163	2,061	4,224	0,356	<b>0,461*</b>	1,304
	SOL	2,080	4,236	6,312	2,156	2,076	4,232	0,356	<b>0,446*</b>	1,260
30 dB	SAĞ	2,542	4,686	6,820	2,144	2,134	<b>4,279*</b>	0,247	0,352	1,441
	SOL	2,538	4,672	6,774	2,135	2,101	<b>4,236*</b>	0,248	0,346	1,417

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Erkeklerde, 70 dB nHL UŞ'de, I. ve V. dalga latanslarında, 50 dB nHL UŞ'de V. dalga amplitüdünde ve 30 dB nHL UŞ'de I-V IPL'de sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.

Normal işitmeye sahip kadınlarda, 11 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasında farklılık olup olmadığı araştırılmış ve sonuçlar Tablo 28'de gösterilmiştir.

**Tablo 28.** Kadınlarda 11 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO farklılığı

UYARI ŞİDDETİ	KULAK	LATANS			IPL			AMPLİTÜD		
		I	III	V	I - III	III - V	I - V	I $\mu$ v	V $\mu$ v	V / I $\mu$ v
70 dB	SAĞ	1,849	3,753	5,677	1,904	1,924	3,828	0,463	0,664	1,442
	SOL	1,847	3,761	5,687	1,914	1,927	3,841	0,473	0,664	1,408
50 dB	SAĞ	2,058	<b>3,970*</b>	<b>5,892*</b>	1,912	1,922	3,834	0,371	0,484	1,312
	SOL	2,065	<b>3,989*</b>	<b>5,916*</b>	1,924	1,927	3,851	0,377	0,475	1,266
30 dB	SAĞ	<b>2,495*</b>	<b>4,413*</b>	<b>6,327*</b>	1,917	1,914	3,832	0,270	0,370	1,383
	SOL	<b>2,527*</b>	<b>4,452*</b>	<b>6,369*</b>	1,925	1,917	3,842	0,271	0,364	1,361

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Kadınlarda, 50 dB nHL UŞ'de III. ve V. dalga latanslarında, 30 dB nHL UŞ'de I, III. ve V. dalga latanslarında, sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir.

Normal işitmeye sahip erkeklerde, 21 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasında farklılık olup olmadığı araştırılmış ve sonuçlar Tablo 29'da gösterilmiştir.

**Tablo 29.** Erkeklerde, 21 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO farklılığı

UYARI ŞİDDETİ	KULAK	LATANS			IPL			AMPLİTÜD		
		I	III	V	I - III	III - V	I - V	I $\mu$ v	V $\mu$ v	V / I $\mu$ v
70 dB	SAĞ	<b>1,894*</b>	3,959	<b>6,032*</b>	2,065	<b>2,072*</b>	4,138	<b>0,443*</b>	0,646	1,464
	SOL	<b>1,861*</b>	3,955	<b>5,966*</b>	2,093	<b>2,011*</b>	4,105	<b>0,455*</b>	0,657	1,448
50 dB	SAĞ	<b>2,116*</b>	4,252	6,348	2,135	2,096	4,231	0,342	0,455	1,337
	SOL	<b>2,071*</b>	4,265	6,312	2,193	2,048	4,241	0,347	0,447	1,296
30 dB	SAĞ	2,574	4,718	6,843	2,144	2,125	4,27	<b>0,253*</b>	0,357	1,422
	SOL	2,532	4,672	6,794	2,14	2,122	4,261	<b>0,242*</b>	0,346	1,442

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Erkeklerde, 70 dB nHL UŞ'de, I. ve V. dalga latanslarında, III-V IPL'de ve I. dalga amplitüd değerlerinde, 50 dB nHL UŞ'de I. dalga latansında ve 30 dB nHL UŞ'de I. dalga amplitüdünde, sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir.

Normal işitmeye sahip kadınlarda, 21 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasında farklılık olup olmadığı araştırılmış ve sonuçlar Tablo 30'da gösterilmiştir.



**Tablo 30.** Kadınlarda, 21 UTO, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, sağ ve sol kulaklara göre, latanslar, IPL, amplitüd ve AO farklılığı

UYARI ŞİDDETİ	KULAK	LATANS			IPL			AMPLİTÜD		
		I	III	V	I - III	III - V	I - V	I $\mu$ v	V $\mu$ v	V / I $\mu$ v
70 dB	SAĞ	1,875	<b>3,795*</b>	5,720	1,920	1,925	3,845	<b>0,463*</b>	0,665	1,441
	SOL	1,848	<b>3,757*</b>	5,686	1,909	1,929	3,838	<b>0,475*</b>	0,676	1,428
50 dB	SAĞ	2,082	4,004	5,930	1,922	<b>1,927*</b>	3,849	0,363	0,479	1,325
	SOL	2,071	3,988	5,903	1,916	<b>1,915*</b>	3,831	0,368	0,471	1,287
30 dB	SAĞ	2,526	4,444	6,368	1,919	1,923	3,842	<b>0,270*</b>	0,373	1,391
	SOL	2,535	4,443	6,368	1,908	1,925	3,833	<b>0,259*</b>	0,362	1,408

\* p<0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Kadınlarda, 70 dB nHL UŞ'de, III. dalga latansında ve I. dalga amplitüd değerlerinde, 50 dB nHL UŞ'de III-V IPL'de, 30 dB nHL UŞ'de I. dalga amplitütünde, sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir.

Normal işiten bireylerde uyarı şiddeti, uyarı tekrar oranı, cinsiyet ve kulaklara göre latanslar, IPL ve amplitüd değerlerinin genel tablosu (Tablo 31 ve 32) aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

**Tablo 31.** Normal işiten bireylerde 11 UTO'da uyarı şiddeti, cinsiyet ve kulaklara göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri

UYARI TEKRAR ORANI	CİNSİYET	UYARI ŞİDDETİ	KULAK	n=50	Latanslar			IPL			Amplitüd			
					I	III	V	I - III	III - V	I - V	I $\mu$ v	V $\mu$ v	V/I $\mu$ v	
11	ERKEK	70 dB	SAĞ	Ort.	1,885	3,946	5,980	2,062	2,033	4,095	0,455	0,644	1,422	
				s.s.	0,064	0,095	0,103	0,059	0,069	0,077	0,028	0,026	0,107	
			SOL	Ort.	1,837	3,921	5,940	2,084	2,019	4,102	0,453	0,644	1,428	
				s.s.	0,057	0,074	0,067	0,065	0,059	0,064	0,032	0,027	0,124	
			50 dB	SAĞ	Ort.	2,069	4,232	6,293	2,163	2,061	4,224	0,356	0,461	1,304
					s.s.	0,051	0,136	0,143	0,116	0,102	0,125	0,028	0,026	0,142
		SOL	Ort.	2,080	4,236	6,312	2,156	2,076	4,232	0,356	0,446	1,260		
			s.s.	0,061	0,090	0,140	0,083	0,100	0,121	0,028	0,029	0,139		
		30 dB	SAĞ	Ort.	2,542	4,686	6,820	2,144	2,134	4,279	0,247	0,352	1,441	
				s.s.	0,041	0,112	0,129	0,105	0,110	0,115	0,028	0,030	0,166	
			SOL	Ort.	2,538	4,672	6,774	2,135	2,101	4,236	0,248	0,346	1,417	
				s.s.	0,044	0,109	0,111	0,104	0,114	0,094	0,029	0,029	0,225	
	KADIN		70 dB	SAĞ	Ort.	1,849	3,753	5,677	1,904	1,924	3,828	0,463	0,664	1,442
					s.s.	0,063	0,057	0,063	0,036	0,031	0,046	0,031	0,024	0,105
		SOL		Ort.	1,847	3,761	5,687	1,914	1,927	3,841	0,473	0,664	1,408	
				s.s.	0,061	0,069	0,078	0,032	0,030	0,043	0,027	0,030	0,117	
		50 dB		SAĞ	Ort.	2,058	3,970	5,892	1,912	1,922	3,834	0,371	0,484	1,312
					s.s.	0,037	0,037	0,043	0,035	0,032	0,051	0,026	0,026	0,130
		SOL	Ort.	2,065	3,989	5,916	1,924	1,927	3,851	0,377	0,475	1,266		
			s.s.	0,035	0,043	0,052	0,036	0,029	0,047	0,030	0,031	0,137		
		30 dB	SAĞ	Ort.	2,495	4,413	6,327	1,917	1,914	3,832	0,270	0,370	1,383	
				s.s.	0,068	0,079	0,087	0,035	0,032	0,050	0,028	0,030	0,147	
			SOL	Ort.	2,527	4,452	6,369	1,925	1,917	3,842	0,271	0,364	1,361	
				s.s.	0,069	0,082	0,089	0,036	0,027	0,047	0,029	0,029	0,200	

**Tablo 32.**Normal işiten bireylerde 21 UTO'da uyarı şiddeti, cinsiyet ve kulaklara göre latanslar, IPL ve amplitüd değerleri

UYARI TEKRAR ORANI	CİNSİYET	UYARI ŞİDDETİ	KULAK	n=50	Latanslar			IPL (IPL)			Amplitüd		
					I	III	V	I - III	III - V	I - V	I $\mu$ v	V $\mu$ v	V/I $\mu$ v
21	ERKEK	70 dB	SAĞ	Ort.	1,894	3,959	6,032	2,065	2,072	4,138	0,443	0,646	1,464
				s.s.	0,060	0,096	0,117	0,074	0,087	0,107	0,026	0,027	0,100
		70 dB	SOL	Ort.	1,861	3,955	5,966	2,093	2,011	4,105	0,455	0,657	1,448
				s.s.	0,075	0,119	0,157	0,091	0,098	0,138	0,027	0,029	0,116
		50 dB	SAĞ	Ort.	2,116	4,252	6,348	2,135	2,096	4,231	0,342	0,455	1,337
				s.s.	0,091	0,136	0,149	0,154	0,178	0,133	0,027	0,030	0,116
	50 dB	SOL	Ort.	2,071	4,265	6,312	2,193	2,048	4,241	0,347	0,447	1,296	
			s.s.	0,094	0,140	0,227	0,146	0,244	0,237	0,028	0,028	0,144	
	30 dB	SAĞ	Ort.	2,574	4,718	6,843	2,144	2,125	4,270	0,253	0,357	1,422	
			s.s.	0,102	0,117	0,142	0,090	0,083	0,123	0,026	0,030	0,188	
	30 dB	SOL	Ort.	2,532	4,672	6,794	2,140	2,122	4,261	0,242	0,346	1,442	
			s.s.	0,142	0,165	0,179	0,105	0,094	0,100	0,026	0,026	0,171	
KADIN	70 dB	SAĞ	Ort.	1,875	3,795	5,720	1,920	1,925	3,845	0,463	0,665	1,441	
			s.s.	0,095	0,097	0,098	0,038	0,030	0,043	0,025	0,026	0,094	
	70 dB	SOL	Ort.	1,848	3,757	5,686	1,909	1,929	3,838	0,475	0,676	1,428	
			s.s.	0,067	0,076	0,088	0,034	0,033	0,048	0,026	0,029	0,110	
	50 dB	SAĞ	Ort.	2,082	4,004	5,930	1,922	1,927	3,849	0,363	0,479	1,325	
			s.s.	0,090	0,101	0,106	0,038	0,033	0,050	0,027	0,030	0,109	
50 dB	SOL	Ort.	2,071	3,988	5,903	1,916	1,915	3,831	0,368	0,471	1,287		
		s.s.	0,098	0,106	0,115	0,041	0,025	0,052	0,028	0,028	0,135		
30 dB	SAĞ	Ort.	2,526	4,444	6,368	1,919	1,923	3,842	0,270	0,373	1,391		
		s.s.	0,125	0,129	0,129	0,041	0,028	0,052	0,026	0,030	0,174		
30 dB	SOL	Ort.	2,535	4,443	6,368	1,908	1,925	3,833	0,259	0,362	1,408		
		s.s.	0,127	0,132	0,138	0,037	0,029	0,047	0,026	0,026	0,157		

## 6. TARTIŞMA

İşitsel beyinsapı cevabı günümüzde odyolojik ve otonörolojik değerlendirmede önemli bir yere sahiptir. Klinikte en çok işitme eşiği tayininde ve retrokoklear patolojilerin tanısında kullanılan ABR, son yıllarda potansiyel işitme kaybı yaratabilecek sistemik hastalıklarda da işitme kaybı açısından erken tanı aracı olarak kullanılmaktadır (14, 16, 38, 39).

İşitsel beyinsapı cevapları, tone-burst ve klik uyarın kullanılarak kaydedilebilir. Klik uyarın, kulak zarı üzerinde geniş bir alanda akustik enerji yoğunlaşmasına sebep olduğundan geniş frekans bölgelerini uyarabilme kapasitesine sahiptir (6, 29, 30). Çalışmada, elde edilen cevabın morfolojisinin düzgün olması, uyarının zaman faktörünün belirgin olması nedeniyle uyarın tipi olarak klik uyarın kullanılmıştır. Alternate polarite kullanılarak oluşabilecek artifaktları azaltmak amaçlanmıştır.

İşitsel beyinsapı cevaplarında bütün dünyada kabul edilen standart değerler olmadığı için her klinik öncelikle kendi normal değerlerini tespit etmeli ve kendi standardizasyonunu yapmalıdır (5, 7, 14-16).

Bu çalışmada, kliniğimizin normal değerlerini belirlemek amacıyla, 11 ve 21 UTO'da, 70 dB nHL, 50 dB nHL ve 30 dB nHL UŞ'de cinsiyet, yaş ve kulaklara göre ABR ölçümleri yapılmış ve 11 ve 21 UTO'da 70 dB nHL, 50 dB nHL ve 30 dB nHL UŞ'de alınan veriler arasında bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmanın, 11 ve 21 UTO'da yapılmasının sebepleri, 11 UTO kullanıldığında dalga morfolojisinin daha belirgin olması ve tepe noktalarının belirlenmesinin daha kolay olması (17) ve 21 UTO'nun davranım bozulması oluşturmaması ve tarama testlerinde zamanı kısaltmak için kullanılmasıdır (9).

Ayrıca, 70 dB nHL, 50 dB nHL ve 30 dB nHL UŞ'nin kullanılmasının sebepleri ise 70 dB nHL UŞ'nin tanısal açıdan güvenilir davranım oluşturması ve 30 dB nHL'nin alt sınır olarak sıkça kullanılmasıdır (9). Normal işitmeye sahip bireylerde, 70 dB nHL UŞ'de, I. dalga görülme süresinde ve V. dalga amplitüdünde ve 50 dB nHL UŞ'de, I. dalga görülme süresinde ve I. dalga amplitüdünde, 11 ve 21 UTO arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilirken 30 dB nHL UŞ'de, hiçbir parametrede, 11 ve 21 UTO arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmemiştir. Yılmaz ve ark. (14), 11, 31 ve 71 UTO ile yaptıkları çalışmada, UTO arttıkça, latensta uzama ve amplitüde azalma, IPL'de ise uzama olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda, normal işitmeye sahip bireylerde, 11 ve 21 UTO'da büyük bir farklılığın olmadığı görülmektedir. I., III., ve V. dalga amplitüd ölçümlerinde, 21 UTO'da elde edilen değerlerin, 11 UTO'da alınan değerlere göre sadece 0,02-0,03 ms'lik bir uzamanın olduğu gözlenmiştir. IPL sonuçlarına bakıldığında ise, uzama görülmemiştir. Yapılan araştırmalarda, normal işiten bireylerin ABR sonuçlarında, I-III ve III-V IPL farkının en az 2,0 msn ve I-V IPL farkının ise en az 4,0 msn olduğu ifade edilmektedir (6, 17). Bu sonuca göre, çalışmamızda elde edilen verilerde, hem 11 hem de 21 UTO'da, I-III, III-V IPL'nin 2,0 msn'nin üstünde, I-V IPL'nin ise 4,0 msn'nin üstünde olduğu görülmektedir.

Elde edilen verilerde, 11 ve 21 UTO'da 70 dB nHL, 50 dB nHL ve 30 dB nHL UŞ'de cinsiyete göre istatistiksel olarak bir farklılık olup olmadığı da incelenmiştir. ABR sonuçlarını cinsiyete göre inceleyen araştırmalar, erkekler ve kadınlar arasında 0,1 ile 0,2 msn'lik bir farklılığın olduğunu ve erkeklerde latansların kadınlara göre daha uzun olduğunu göstermişlerdir (4, 6, 14, 16, 40-

43). Çalışmamızda da normal işitmeye sahip bireylerde cinsiyete göre, 11 UTO ve 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasında farklılığa bakıldığında, 70 dB nHL UŞ'de I. dalga latansı görülme süresi ve V/I AO ortalamasında ve 50 dB nHL UŞ'de 11 UTO'da V/I AO ortalamasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemesine karşın, diğer tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. Yirmibir UTO'da 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, latanslar, IPL, amplitüd ve AO arasındaki farklılığa bakıldığında, bütün UŞ'lerde sadece I. dalga latansı görülme süresi ve V/I AO ortalamasında istatistiksel olarak bir farklılık görülmezken, diğer tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edilmiştir. Ayrıca, UŞ (70, 50 ve 30 dB nHL) ve UTO (11 klik ve 21 klik) ne olursa olsun, kadınların latans değerleri erkeklerin latans değerlerine göre daha kısadır. Hem erkeklerde hem de kadınlarda, uyarı şiddeti düştükçe, latans değerlerinde bir artış olduğu gözlenmektedir. Bu sonuçlar, literatür bilgisi ile uyumludur (4, 6, 14, 16, 40-43).

Ayrıca, yaş grupları arasındaki farklılık da incelenmiştir. Bu çalışmada 10-60 yaş aralığında bireyler dahil edilmiştir. Yaş aralığının bu kadar geniş olmasının amacı genç erişkinlerle yaşlı bireylerin ABR sonuçlarının karşılaştırılmasının yapılmasıdır. Presbiakuzi'yi ekarte etmek için yaş aralığının en üst seviyesi 60 olarak belirlenmiştir. Yaş grupları arasındaki latans farklılığını değerlendiren çalışmalarda, yaş ilerledikçe latans değerlerinde bir artışın olduğu gözlenmiştir (4, 6, 40-43). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar da literatürle uyumludur. Onbir UTO'da hem erkek hem de kadın yaş gruplarında, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, gerek latans değerlerinde gerekse IPL değerlerinde genel olarak 1. ve 2. yaş grupları ile 4. ve 5. yaş grupları arasında istatistiksel olarak

anlamli bir farklılık elde edilirken, amplitüd değerlerinde farklılığın olmadığı görülmüştür. Ayrıca, 21 UTO'da erkek yaşı gruplarında, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, latans değerlerinde genel olarak 1, 2. ve 3. yaşı grupları ile 5. yaşı grubu arasında istatistiksel olarak anlamli bir farklılığın ortaya çıktığı gözlenirken, IPL ve amplitüd değerlerinde istatistiksel olarak anlamli bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Kadın yaşı gruplarında ise, 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de, latans değerlerinde genel olarak 1, 2. ve 3. yaşı grupları ile 5. yaşı grubu arasında istatistiksel olarak anlamli bir farklılık görülürken, IPL değerlerinde 1., 2., 3. ve 4. yaşı grupları ile 5. yaşı grubu arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık elde edilmiştir. Amplitüd değerleri ise sadece 70 dB nHL UŞ'de I. dalga amplitüdünde farklı bulunmuştur.

Son olarak, 11 ve 21 UTO'da 70, 50 ve 30 dB nHL UŞ'de kulaklara göre bir farklılık olup olmadığı da incelenmiştir. Kulaklar arası latans farklılığının normal işiten bireylerde eşit ya da 0,2 veya 0,3 ms'nlik bir fark gösterdiği ifade edilmektedir (10, 40). Farklı yaşı gruplarında kulaklar arası fark üzerine yapılan araştırmalarda bu farkın gözlenmediği ortaya konmuştur. (40, 41). Çalışmamızda sağ ve sol kulak değerlerindeki latans farklılığı genel olarak 0,2 ms'den daha az elde edilmiştir. Ancak erkeklerde 11 UTO'da, 70 dB nHL UŞ'de, I. ve V. dalga latanslarında, sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamli bir fark olduğu görülmüştür. Kadınlarda 50 dB nHL UŞ'de III. ve V. dalga latanslarında, 30 dB nHL UŞ'de ise I. III. ve V. dalga latanslarında, sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamli bir fark olduğu görülmüştür. Yirmibir UTO'da, erkeklerde, sağ ve sol kulak ortalamalarında farklılık olmasına rağmen, 70 dB nHL UŞ'de, I. ve V. dalga latanslarında, III-V IPL'de ve I. dalga amplitüd

değerlerinde, 50 dB nHL UŞ'de I. dalga latansında, 30 dB nHL UŞ'de I. dalga amplitüdünde, sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Kadınlarda ise, erkeklerde de olduğu gibi sağ ve sol kulak ortalamalarında farklılık olmasına rağmen, 70 dB nHL UŞ'de, III. dalga latansında ve I. dalga amplitüd değerlerinde, 50 dB nHL UŞ'de III-V IPL'de, 30 dB nHL UŞ'de I. dalga amplitüdünde, sağ ve sol kulak arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada, normal işiten bireylerden elde edilen latans, IPL ve amplitüd değerleri; uyaran tekrar oranına, cinsiyete, yaş gruplarına ve sağ/sol kulağa göre ayrı ayrı incelenmiştir. Elde edilen normalizasyon değerleri kliniğimiz için bir referans özelliği taşımaktadır. Bölgemizdeki diğer kurumlar için de ayrıca kaynak oluşturacaktır. Belirlediğimiz ve ölçümler sırasında kullandığımız test parametrelerine uygun olarak yapılacak ABR ölçümlerinin patolojiyi tanıma ve ayırt edici tanılamada önemini arttıracaktır. Ülkemiz ABR ölçümlerine de kaynak teşkil edecek ve literatüre katkıda bulunacak niteliktedir.



## 7. KAYNAKLAR

1. Muş N, Özdamar Ö. İşitsel Beyinsapı Cevapları "Temel Bilgiler ve Klinik Uygulamaları". Ankara: Gülhane Askeri Tıp Akademisi, 2005.
2. Esteves MC, Aringa AH, Arruda GV, et. al. Brainstem Evoked Response Audiometry in Normal Hearing Subjects. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009; 75: 420-425.
3. Bess FH, Humes LE. *Audiology - The Fundamentals.* 4th Edition, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
4. Ménard M, Gallégo S, Berger-Vachon C, Collet L, Thai-Van H. Relationship between loudness growth function and auditory steady state response in normal hearing subjects. *Hear Res.* 2008; 235: 105-113.
5. Acır N, Özdamar Ö, Güzeliş C. Automatic classification of auditory brainstem responses using SVM-based feature selection algorithm for threshold detection. *Eng Appl Artif Intell.* 2006; 19: 209-218.
6. Hall III, JW. *New Handbook of Auditory Evoked Responses.* USA: Pearson Education Inc., 2007.
7. Durgut M. Normal İşiten ve Sensorinöral İşitme Kayıplı Erişkin Bireylerde Tonal Beyinsapı İşitsel Uyarılmış Potansiyelleri ile Elde Edilen Erişkinlerin Saf Ses Odyometriyle Elde Edilen Eşiklerle Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2010.
8. Lavoie BA, Metha R, Thornton ARD. Linear and nonlinear changes in the auditory brainstem response of aging humans. *Clinical Neurophysiology.* 2008; 119: 772-785.
9. Özbayır S. 0 - 9 Yaş Çocuklarda Normal ABR Bulgularının Standardizasyonu. Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1995.
10. Lalwani AK. *Current Diagnosis & Treatment Otolaryngology Head and Neck Surgery* 2nd Edition, New York: McGraw Hill, 2007.
11. Öztarıkçı H. İşitsel Uyarılmış Duygun Durum Yanıtlarıyla (ASSR) Frekansa Özgü Uyarın Kullanılarak Ölçülen İşitsel Beyin Sapı Yanıtları (tone-burst ABR) Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Hastalıkları Anabilim Dalı, 2009.
12. Arıbal EU. Koklear Patolojilerde ABR (İşitsel Beyinsapı Davranımı) Görünümü. Doktora Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1995.
13. Demirbaş O. Deneysel Oluşturulmuş Bakteriyel Menenjitin Tedavisinde Steroidin İşitmenin Korunmasına Etkisinin ABR ve DPOAE ile Araştırılması. Tıpta Uzmanlık Tezi. Samsun: 19 Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı, 2008.
14. Yılmaz S, Özdek A, Kılıç R. ve ark. Cinsiyet, stimulus şiddeti ve stimulus tekrarlama oranının normal işitmeye sahip olgularında işitsel beyinsapı cevapları üzerine etkisi. *Otoskop.* 2003; 2: 55-63.
15. Arnold SA. The Auditory Brainstem Response. In: Ross J, Roeser, Michael Valente, Holly Hosford-Dunn. (Editors). *Audiology: Diagnosis.* USA: The Thieme Medical Publishers Inc., 2007: 451-470.
16. Erdem NM, Akan Z, Anlar Ö, Çankaya H, Tulgar M, Beyin sapı işitsel potansiyeli kayıtlarının yaş ve cinsiyete göre standardizasyonu. *Van Tıp Dergisi.* 2002; 1: 12-18.
17. Öztürk B. 0-6 Yaş Arasındaki Normal İşitmeye Sahip Bebeklerde İşitsel Beyinsapı Cevaplarının Standardizasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2006.
18. Kehrle HM, Granjeiro RC, Sampaio ALL, Bezerra R, et. al. Comparison of auditory brainstem response results in normal hearing patients with and without tinnitus. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008; 134: 647-651.

19. Oshrin SE, Terrio LM. Measuring the Auditory Brain Stem Response: A Simplified Explanation of Strategies and Techniques. National Student Speech Language Association Journal. Hearing 1989-1990; 17: 81-83.
20. Glasscock III ME, Jackson CC, Josey AF. İşitsel Beyin Sapı Cevabı El Kitabı. Murat Ünal (Çeviren). Adana: Nobel, 1998.
21. Jiang ZD, Wu YY, Zhang L. Amplitude Change with Click Rate in Human Brainstem Auditory-Evoked Responses. Audiology. 1991; 30: 173-182.
22. Picton TW, Hillyard SA, Krausz HI, Galambos R. Human Auditory Evoked Potentials. I: Evaluation of Components. Electroencephalography and Clinical Neurophysiology. 1974; 36: 179-190.
23. Jewett DL, Williston, JS. Auditory-evoked for far fields averaged from the scalp of humans. Brain. 1971; 94: 681-696.
24. Soares IA, Menezes PL, Carnauba ATL, Pereira LD. Standardisation of Brainstem Auditory Evoked Potential Using a New Device. Pro-Fono Revista de Atualização Científica. 2010; 22: 421-426.
25. Funasaka S, Ito S. Stimulus Duration and Waves of Auditory Brainstem Response. Audiology. 1986; 25: 176-183.
26. Ferraro JA, Durrant JD. Electrocochleography. In: Jack Katz. (Editor). The Handbook of Clinical Audiology. 5th Edition. Maryland: Lippincott Williams & Wilkins, 2002.
27. Ackley RS, Herzberger-Kimball L, Burns S, Balew SD, "Auditory Brainstem Response Testing: Stimulus Rate Revisited" <http://www.audiologyonline.com/articles/>. 26.06.2011.
28. Burkard RF, Sims D. The Human Auditory Brainstem Response to High Click Rates: Aging Effects. American Journal of Audiology. 2001; 10: 53-61.
29. Bhattacharyya N, Meyers AD. "Auditory Brainstem Response Audiometry" <http://emedicine.medscape.com/article/>. 25.08.2011.
30. Satar B, Özünlü A, Muş N. Sağlıklı Kobaylarda İşitsel Beyinsapı Cevapları. Ototkop. 2000; 2: 65-69.
31. Gorga MP, Johnson TA, Kaminski JK, et. al. Using a combination of click- and tone burst-evoked auditory brain stem response measurements to estimate pure-tone thresholds. Ear Hear. 2006; 27: 60-74.
32. Mescioğlu Atilla. Frekans Bağımlı (Tone-Burst) Uyarılarla Elde Edilen İşitsel Beyinsapı Yanıtları ve Saf Ses Odyogramla Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi. Bursa: Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı, 1999.
33. Don M, Kwong B. Auditory Brainstem Response: Differential Diagnosis. In: Jack Katz. (Editor). The Handbook of Clinical Audiology 5th Edition. Maryland: Lippincott Williams & Wilkins, 2002.
34. Schlauch RS, Nelson P. Puretone Evaluation. In: Jack Katz. ( Editor). The Handbook of Clinical Audiology, 6th Edition, USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
35. Güler ŞY. Uyarılmış İşitsel Beyinsapı Cevaplarının Klinik Standardizasyonu. Uzmanlık Tezi: Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı, 2009.
36. Silman S, Silverman CA. Pure Tone Audiometry. Basic Audiologic Testing "Auditory Diagnosis Principles and Applications" 2nd Edition. London: Singular Publishing Group Inc., 1997.
37. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi. Ankara: Bilimsel Tıp, 1998.
38. Sohmer H, Freeman S. The Latency of Auditory Nerve Brainstem Evoked Responses to Air- and Bone-conducted Stimuli. Hearing Research 2001;160: 111-113.

39. Castro FZ, Barajas PJJ, Zabala EL. Loudness and Auditory Steady-State Responses in Normal Hearing Subjects. *Int J Audiol.* 2008; 47: 269-275.
40. Yiap KH, Kunaratnam N. Auditory Brainstem Responses in Normal Hearing Ears. *Ann Acad Med Singapore.* 1985;14: 60-64.
41. Rosenhall U, Björkman G, Pedersen K, Kall A. Brainstem Auditory evoked Potentials in Different Age Groups. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/Evoked Potentials Section.* 1985; 62: 426-430.
42. Bukard RF, Sims D. A Comparison of the Effects of Broadband Masking Noise in Young and Older Adults. *Am J Audiol.* 2002; 11: 13-22.
43. Forti S, Amadeo C, Fagnani E, et. al. Auditory Brainstem Responses (ABR) in Normal Hearing Adult Subjects with Down's Syndrome. *J Brainres.* 2008; 1233: 58-62.
44. Ural A, Kılıç İ. *Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi.* Ankara: Detay, 2006.
45. Ekiz D. (Editör). *Bilimsel Araştırma Yöntemler.* İstanbul: Lisans, 2007.

## 8. EKLER

### **EK 1: Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu**

#### **BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

Üniversitemiz Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Ünitesi'nde yapacağımız çalışma için gönüllü olmak ister misiniz?

"Normal İşiten Bireylerde İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Cevaplarının Normalizasyonu" isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, KBB Anabilim Dalı'nda, Prof. Dr. Şinasi YALÇIN'ın sorumluluğu altındadır.

#### **Çalışmanın amacı:**

İşitsel beyinsapı davranım odyometrisi, odyolojik ve nörolojik tanıda yaygın olarak kullanılan elektrofizyolojik testlerden biridir. ABR dalga latansları ve dalgalarası latanslar klinikler arası farklılıklar göstermektedir. Fırat Üniversitesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Anabilim dalı olarak kliniğimizin normal değerlerini bulmayı amaçlıyoruz. Gelecekte benzer hasta gruplarına referans olması bakımından önemlidir. Bu araştırma yaklaşık 100 kişi üzerinde yapılacaktır.

#### **Bu çalışmaya katılmam mıyım?**

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Bu çalışmaya katılmakla herhangi bir risk almıyorsunuz.

#### **Çalışmada yer almamanın yararları nelerdir?**

Kliniğimize ait işitsel uyarılmış beyinsapı cevaplarının standart değerlerinin elde edilmesine yardımcı olmaktadır.

#### **Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?**

Araştırmacınız, kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Yalnızca gereği halinde, sizinle ilgili bilgileri etik kurullar ya da resmi makamlar inceleyebilir. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi isteme hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayımlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

#### **Daha fazla bilgi için kime başvurabilirim?**

Çalışma ile ilgili bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

**ADI** : Nurcan YILDIZ  
**GÖREVİ** : Odyometrist  
**TELEFON** : 0 533 318 43 82

**(Katılımcının / Hastanın Beyanı)**

FÜ KBB Anabilim dalında, Odyom. Nurcan YILDIZ tarafından bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim).

Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu formun bir kopyası bana verilecektir.

**Katılımcı**

Adı, Soyadı : \_\_\_\_\_  
Adres : \_\_\_\_\_  
Telefon : \_\_\_\_\_  
İmza : \_\_\_\_\_  
Tarih : \_\_\_ / \_\_\_ / 20\_\_\_

**Veli veya Vasi**

Adı, Soyadı : \_\_\_\_\_  
Adres : \_\_\_\_\_  
Telefon : \_\_\_\_\_  
İmza : \_\_\_\_\_  
Tarih : \_\_\_ / \_\_\_ / 20\_\_\_

**Görüşme tanığı**

Adı, Soyadı : \_\_\_\_\_  
Adres : \_\_\_\_\_  
Telefon : \_\_\_\_\_  
İmza : \_\_\_\_\_  
Tarih : \_\_\_ / \_\_\_ / 20\_\_\_

**Katılımcı ile görüşen araştırmacı**

Adı, Soyadı (Unvanı) : Odyometrist Nurcan YILDIZ  
Adres : Fırat Üniversitesi Hastanesi KBB Anabilim Dalı  
Telefon : 0 533 318 43 82  
İmza : \_\_\_\_\_  
Tarih : \_\_\_ / \_\_\_ / 20\_\_\_

## EK 2: Etik Kurul Onay Formu

**T.C.**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ**  
**Etik Değerlendirme Komisyonu Başkanlığı**

Sayı : 78

Konu : Etik Değerlendirme Komisyonu Kararı


01/07/2010

**Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanlığına**

İlgi : 22.06.2010 tarih ve 34 sayılı yazınız.

Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Şinasi YALÇIN yönetiminde, Yüksek Lisans Öğrencisi Nurcan YILDIZ'ın "Normal İşiten Bireylerde İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Cevaplarının Normalizasyonu" konulu yüksek lisans tez çalışması görüşülmüş ve etik olarak uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

  
Doç. Dr. Mehmet TOKDEMİR  
Komisyon Başkanı

EKİ:

Etik Değerlendirme Komisyonu Kararı 1 (bir) sayfa



**T.C.**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ**  
**Etik Değerlendirme Komisyonu Başkanlığı**

**ETİK DEĞERLENDİRME KOMİSYONU KARARI**

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR NO	ÖZÜ
01.07.2010	06	06	Nurcan YILDIZ

**KARAR**

“Normal İşiten Bireylerde İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Cevaplarının Normalizasyonu” konulu yüksek lisans tez çalışması etik değerlendirme komisyonumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oybirliğiyle karar verilmiştir.

Başkan	Doç. Dr. Mehmet TOKDEMİR		İmza
Doç. Dr. Engin ŞAHNA (Başkan Yardımcısı)	İmza	Doç. Dr. Yaşar ŞEN (Üye)	İmza
Doç. Dr. Refik AYTEN (Üye)	İmza	Doç. Dr. Erol KELEŞ (Üye)	İmza
Yrd. Doç. Dr. Oktay BELHAN (Üye)	Bulunmadı	Yrd. Doç. Dr. Hüsametdin KAYA (Üye)	İmza
Yrd. Doç. Dr. Mete ÖZCAN (Üye)	İmza	Yrd. Doç. Dr. Dilara KAMAN (Üye)	İmza

## 9. ÖZGEÇMİŞ

13.06.1970 yılında Mazgirt'te doğdum. İlk öğrenimimi 1975-1980 yılları arasında İnegöl Şakir Lakşe ilkokulunda, orta ve lise öğrenimimi 1980-1986 yılları arasında İnegöl Lisesi'nde tamamladım. 1988-1990 yılları arasında Trakya Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Odiyometri Bölümünde önlisans, 1996-2000 yılları arasında Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Kamu Yönetimi Bölümünde lisans eğitimimi tamamladım.

2009 yılında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Ünitesi'nde yüksek lisans eğitimime başladım. Halen bu klinikte görev yapmaktayım.