



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HİÇ GÖRMİYEN, AZ GÖREN VE NORMAL GÖRENLERDE
ORTA LATANSLI İŞİTSEL UYARILMIŞ POTANSİYELLERİN
(AMLR) KARŞILAŞTIRILMASI**

HÜLYA DEVRİLMEZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ODYOLOJİ VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI BİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Nevma Madanoğlu

İSTANBUL- 2008

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Programın seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()

Anabilim Dalı : KBB Anabilim Dalı, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı

Tez Sahibi : Hülya Devrilmez

Tez Başlığı : Hiç Görmeyen, Az Gören ve Normal Görenlerde Orta Latanslı İşitsel Uyarılmış Potansiyellerin (AMLR) Karşılaştırılması

Sınav Yeri : Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı

Sınav Tarihi : 28.05.2008

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

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)	Kurumu	İmza
Doç.Dr. Nevma Madanoğlu	Marmara Üniversitesi	
Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)		
Prof. Dr. Ferda Akdaş	Marmara Üniversitesi	
Prof. Dr. Mehmet Ali Şehitoğlu	Marmara Üniversitesi	
Prof. Dr. Önder Us	Marmara Üniversitesi	
Yrd. Doç. Dr. Sezer Külekçi	Marmara Üniversitesi	

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü yönetim Kurulu'nun 05/07/2008 tarih ve 2. sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Sevim ROLLAS
Müdür

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

27.02.2008

Hülya Devrilmez

ÖNSÖZ

Öğrenimim ve tez çalışmam sırasında sağladığı imkanlar ve disiplinli eğitiminden dolayı Odyoloji Bilim Dalı Başkanı Prof.Dr. Ferda Akdaş'a,

Tecrübe ve öngörülerinden, bilgilerinden yararlandığım sevgili öğretmenim ve danışmanım Doç.Dr. Nevma Madanoğlu'na şükranlarımı sunarım.

Meslek hayatına tam bir donanımla yetişmem için emek veren ve klinikte desteklerini esirgemeyen Yrd.Doç.Dr. Ufuk Derinsu, Yrd.Doç.Dr. Sezer Külekçi ve Odyolog Dr. Ayça Çiprut'a, çalışmama katkılarından dolayı Uzm.Odyolog Asuman Alnaçık'a çok teşekkür ederim.

Çalışmaya katılan görme engelli ve normal gören tüm vakaların göz muayenelerini yapan Doç.Dr. Özlem Yenice ve Dr. Aylin Koç'a,

İstatistik verilerle sonuçlara ulaşmama yardımcı olan Prof.Dr. H.Hilmi Sabuncu'ya, Yüksek lisans eğitimim süresince desteğini esirgemeyen Yeditepe İşitme Engelliler Okulu Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

Görme engelli vakalara ulaşmamı sağlayan Altı Nokta Körler Vakfı'na, Beyaz Ay Derneği'ne, Türkiye Görme Engelliler Derneği'ne ve gönüllü katılımcılarına,

Normal gören ve çalışmaya gönüllü katılan M.Ü. Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Bölümü öğrencilerine,

Öğrenimim ve tez çalışmam sırasında bana her zaman destek veren sevgili eşim Ayhan Devrilmez'e, anneme, Asuman ablama ve zamanından çaldığım canım oğlum Deniz'e çok teşekkür ederim.

Hülya Devrilmez

İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
1. BEYAN.....	i
2. ÖNSÖZ.....	ii
3. İÇİNDEKİLER.....	iii
4. KISALTMA VE SİMGELERİN LİSTESİ.....	iv
5. ŞEKİL, RESİM VE TABLOLARIN LİSTESİ.....	v
6. ÖZET.....	1
7. SUMMARY.....	2
8. GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
9. GENEL BİLGİLER.....	5
10. GEREÇ VE YÖNTEM.....	12
11. BULGULAR.....	21
12. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	30
13. EK 1.....	34
14. EK 2.....	35
15. KAYNAKLAR.....	37
16. ÖZGEÇMİŞ.....	42
17. M.Ü.T.F. ARAŞTIRMA ETİK KURUL ONAYI.....	43

KISALTMA VE SİMGELERİN LİSTESİ

ABR: Auditory Brainstem Response- İşitsel Beyinsapı Cevabı

AEP: Auditory Evoked Potentials- İşitsel Uyarılmış Potansiyeller

ALR: Auditory Late Responses- İşitsel Geç Cevaplar

AMLR: Auditory Middle Latency Responses- İşitsel Orta Latanslı Cevaplar

Cz: Verteks (santral orta hat)

daPa: deca Pascal

dB nHL: decibel normal hearing level- desibel normal işitme seviyesi

ECochG: Electrocochleography- Elektrokokleografi

EEG: Elektroensefalografi

Fz: Frontal orta hat

Hz: Hertz

KBB: Kulak Burun Boğaz

kOhm: kilo ohm

LLR: Late Latency Responses- Geç Latanslı Cevaplar

MLR: Middle Latency Responses- Orta Latanslı Cevaplar

msn: milisaniye

mVolt: mikrovolt

N: Negatif

OAE: Otoakustik Emisyon

P: Pozitif

PAM: Posterior Auricular Myojenik

TEOAE: Transient Evoked Otoakustik Emisyon

ŞEKİL, RESİM VE TABLOLARIN LİSTESİ

i. Şekillerin Listesi

- Şekil 1.** İşitsel Uyarılmış Potansiyellerin dalga şekillerine örnek (Hall, 1992).
- Şekil 2.** Orta latanslı cevapların dalga analizi (Hall, 1992).
- Şekil 3.** Orta latanslı cevapların normal morfolojik modeli (Hall, 1992).
- Şekil 4.** Tek kanallı MLR kaydında elektrot yerleşimi.
- Şekil 5.** Hiç görmeyen iki vakanın AMLR dalga formları (Cz ve Fz kayıtları).
- Şekil 6.** Hiç görmeyen iki vakanın AMLR dalga latansları.
- Şekil 7.** Az gören iki vakanın AMLR dalga formları (Cz ve Fz kayıtları).
- Şekil 8.** Az gören iki vakanın AMLR dalga latansları.
- Şekil 9.** Normal gören vakanın AMLR dalga formları ve latansları (Cz ve Fz kayıtları).
- Şekil 10.** Normal gören vakanın AMLR dalga formları ve latansları (Cz ve Fz kayıtları).

ii. Resimlerin Listesi

- Resim 5.1.1.** Toshiba marka laptop bilgisayar ve Bio-Logic Systems Corp. Navigator Pro AEP 2.3.0. (Odyoloji kliniğinde çekilmiş fotoğraf).
- Resim 5.1.2.** Uyarılmış cevapların kaydı için gümüş elektrotlar.
- Resim 5.1.3.** Insert Earphone'lar (Odyoloji kliniğinde hiç görmeyen protez gözlü vakanın izni alınarak çekilen fotoğraf).
- Resim 5.1.4.** ILO 96 DP Echoport ILO OAE System.
- Resim 5.1.5.** Interacoustics Clinical Audiometer AC 40.
- Resim 5.1.6.** Interacoustics Impedance Audiometer AT 235.
- Resim 5.2.2.** Odyoloji kliniğinde International Acoustic Company'nin ses izolasyonlu özel test odasında MLR kaydı yapılırken çekilmiş fotoğraf.

iii.Tabloların Listesi

Tablo 1. Vakaların görme kalıntıları, grupları.

Tablo 2. Vakaların görme bozukluğu etiyolojileri.

Tablo 3. MLR kaydında kullanılan parametreler (Hall,1992)

Tablo 4. Cz kaydında AMLR dalgalarının ortalama latans değerleri.

Tablo 5. Cz kaydında Pa dalga latansının ortalamaları, standart sapmaları, ortalama latans farkları ve anlamlılık dereceleri.

Tablo 6. Cz kaydında Nb dalgasının ortalama latansları, standart sapmaları, ortalama latans farkları ve anlamlılık dereceleri.

Tablo 7. Fz kaydında AMLR dalgalarının ortalama latans değerleri.

Tablo 8. Fz kaydında Pb dalgasının latans ortalamaları, standart sapmaları, ortalama latans farkları ve anlamlılık dereceleri.

1. ÖZET

Bu tez çalışmasında; konjenital kör, az gören ve normal görenlerden oluşan üç ayrı grubun işitme korteksi ve civarındaki aktiviteleri işitsel uyarılmış potansiyellerden (AEP) orta latanslı davranım (MLR) testi ile araştırılarak, görme bozukluğunun işitme duyusunu daha fazla geliştirip geliştirmediği değerlendirilmiştir. Çalışma 11 kişilik hiç görmeyen, 10 kişilik az gören ve 13 kişilik normal görenlerden oluşan üç grubu kapsamıştır. Yaş aralığı 18-30 yaş arasındadır. Yaş ortalaması 23.91 ± 3.11 'dir. Çalışmaya katılan konjenital kör, az gören ve normal gören bireylerin işitmeleri ilk önce Transient Evoked Otoakustik Emisyon (TEOAE), saf ses hava-kemik yolu eşik testi ve konuşma testlerini kapsayan davranım odyometrisi ve akustik immitansmetri testleri ile değerlendirilmiş, daha sonra "işitsel uyarılmış orta latans potansiyel (AMLR)" kayıtları yapılmıştır. Her bir grubun AMLR dalga latansları ve amplitütleri iki farklı yerden (Cz-Fz) kayıt alınarak ANOVA ve Tukey'in çoklu karşılaştırma ve iki bağımsız örnek T-testi istatistik yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Cz kaydında; gruplar arasında **Pa** ve **Nb** dalga latansları ortalamaları arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir. I.grubun Pa dalga latans ortalaması III.grubunkinden 2.811 msn daha uzun; I.grubun Nb dalga latans ortalaması II.grubunkinden 4.2976 msn daha uzun bulunmuştur. Fz kaydında; gruplar arasında **Pb** dalga latans ortalaması arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir. I.grubun Pb dalga latans ortalaması II.grubunkinden 5.6087 msn, III.grubunkinden 4.827 msn daha uzundur. Cz ve Fz kayıtlarında gruplar arası Po-Na, Na-Pa, Pa-Nb, Nb-Pb amplitütleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Amplitüt, komponent, işitsel uyarılmış potansiyeller, latans, orta latanslı davranımlar.

2. SUMMARY

Comparison of Middle Latency Auditory Evoked Potential Results of Congenitally Blind, Partial Vision Deficiency to Normal Vision Aquity Subjects

The purpose of the paper is to evaluate the auditory abilities of “congenitally blind”, “partial vision deficiency” and “normal vision” groups by middle latency response test which is an auditory evoked potential test reflecting the primary and secondary auditory area activities. The first group included 11 blind people, second group included 10 people with a partial vision deficiency and 13 people with normal vision were in the third group. The age range of the subjects were between 18-30. The average age of the subjects was 23.91 ± 3.11 . All the participants hearing were examined with transient evoked otoacoustic emission test, pure-tone air-bone conduction threshold test, speech audiometry and acoustic immittanceometry. Auditory Middle Latency Response (AMLR) test was applied to all subjects, and AMLR results were recorded from Fz and Cz. By using Anova, Tukey Multiple statistics analysis methods and independent samples T-test, wave latencies and wave amplitudes of the three groups were compared.

In the Cz recordings, there was a significant difference between Pa and Nb wave latency values among the groups. Average Pa wave latency of the first group was 2.811 msn longer than of the third group, Average Nb wave latency of the first group was 2.976 msn longer than Nb wave latency of the second group. In the Fz recordings; there was a significant difference between the average Pb wave latencies among the groups. Average Pb wave latency of the first group was 5.6087 msn longer than that of the second group and 4.827 msn longer than average Pb wave latency of the third group. In Cz and Fz recordings, there were no significant differences between Po-Na, Na-Pa, Pa-Nb, Nb-Pb amplitudes among the groups.

Key Words: Amplitude, auditory evoked potentials, component, latency, middle latency response.

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Görme engellilerin diğer duyularının normal görenlerden daha keskin olup olmadığı tarihten günümüze kadar merak edilmiş ve bu konuda çeşitli gözlemler, çalışmalar yapılmıştır.

Normal gören bebekler uyarıcı olarak görsel ve işitsel bilgilerle donanırken, doğumdan itibaren görme engelli olan bebekler işitsel, dokunsal bilgileri alır, uyarıcı olarak en çok da seslerden etkilenirler. Çevrelerini tanımaları, incelemeleri; işitme, dokunma, koklama, tatma vb duyuları aracılığıyla gerçekleşir. Duyularını normal görenlerden daha fazla kullanarak görme engellerini telafi etmeye, dengelemeye çalışırlar. Peki duyuların kapasitelerinin çalıştırıldıkça artması, yetenekler gibi geliştirilmesi mümkün müdür?

Yıllarca tartışılan bir teoriye göre, körlerde görme duyusunun işlevini yerine getirememesi, diğer duyularının güçlenmesi ve büyümesi sonucunu doğurmakta, işitme duyusunu geliştirmektedir. Starlinger ve Niemeyer bu teoriyi savunanlardan olmuşlar, 1981 yılında yaptıkları bir çalışmayla görme yoksunluğunun işitsel işleme becerilerini arttırdığını belirtmişlerdir (45).

Körlerde işitme gelişiminde, görme deneyiminin rolü iki modelle tanımlanmaktadır (5, 25). Deficit model’de, işitme duyusunun gelişiminde, diğer duyuların deneyimlerinin görme deneyiminin yerine geçemeyeceği var sayılmaktadır (5). İşitsel alanların kendiliğinden var olmadığını, görmenin de katkısıyla oluşturulduğunu savunan bu modele alternatif olan model telafi edici modeldir (Compensation model). Telafi edici modeli savunan Jones (1975), Ashmead ve ark. (1998) işitme gelişiminde görsel deneyimin normal rol oynadığını, bununla beraber diğer çeşitli deneyimlerin (dokunma, hissetme, koklama, tatma) de oldukça önemli olduğunu ve pek çok uyarıcının birlikte kullanımı sayesinde telafinin meydana geldiğini var saymaktadırlar (4, 5, 25). Görme engellilerin işitmelerinin normal görenlerinkinden daha iyi olduğunu, görme dışındaki algılama alanlarının daha fazla geliştiğini savunmaktadırlar (4).

Hayvanlar (peçeli baykuş, kedi, yaban gelinciği, köstebek) ve insanlar üzerinde her iki modeli destekleyici çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Bu çalışmada; konjenital kör, az gören ve normal görenlerden oluşan üç ayrı grubun AMLR dalga latans ve amplitütleri karşılaştırılarak işitme fonksiyonları değerlendirilmiş, gruplar arası görme bozukluğunun işitme duyusu üzerindeki etkisine bakılmıştır.

Yapılan çalışmada objektif veriler elde edilmek üzere elektrofizyolojik test metodu kullanılarak, konjenital kör, az gören ve normal görenlerin işitme korteksi ve civarındaki aktiviteleri, "*işitsel uyarılmış potansiyeller (Auditory Evoked Potentials-AEP)*"den - "*orta latanslı cevaplar (Middle Latency Responses-MLR)*" ile değerlendirilmiştir.

4. GENEL BİLGİLER

Dış dünyayı algılamamız duyu organlarımız aracılığıyla gerçekleşir. Görme ve işitme duyusu, duyular arasında fonksiyonları açısından önemli yere sahiptirler. Bu duyu organlarının çalışmaları ve birbirleriyle ilişkileri, beyindeki işlevleri, bağlantıları yadsınamaz bir gerçektir.

Kulağımızla duyduğumuz bütün sesler işitsel uyarılardır. Bu uyarılar iç kulakta bazı kimyasal işlemler sonucunda elektrik sinyallerine dönüşürler ve merkezi sinir sisteminin bir bölümünde aktivite oluştururlar.

4.1. İşitsel Uyarılmış Potansiyeller (Auditory Evoked Potentials-AEP)

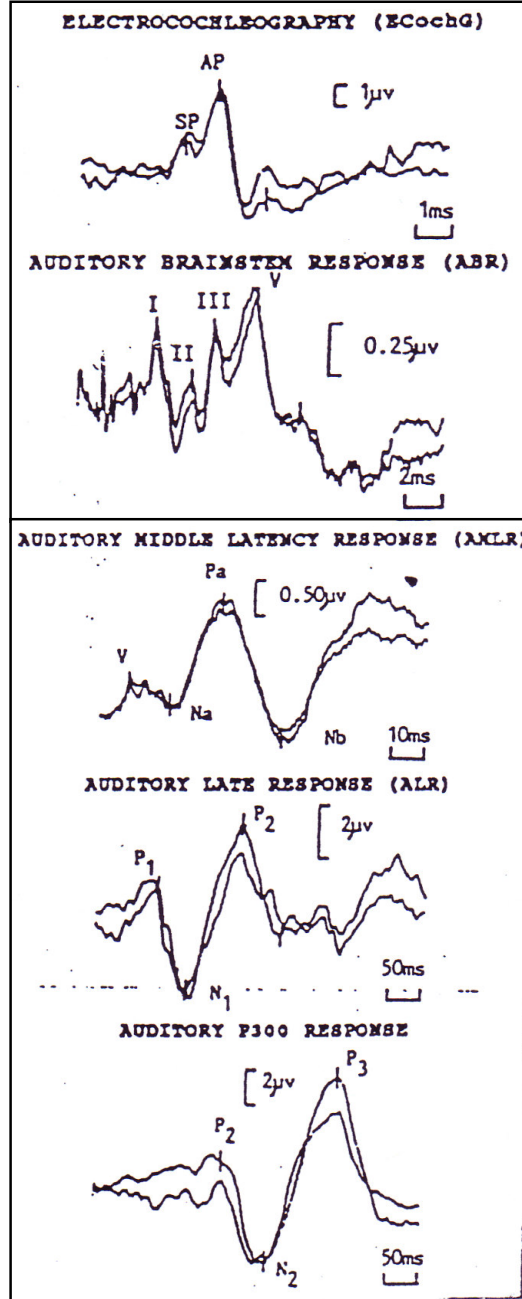
Beyinde elektriksel aktivitelerin varlığı ilk olarak Caton (1875) tarafından keşfedilmiştir. Beyin, bir sinirden diğerine küçük elektriksel iletiler göndererek bilgiyi işlemler. Bu süregelen elektriksel aktiviteler, kafatasına elektrotlar yerleştirilip ölçülerek kaydedilebilir (Elektroensefalografi-EEG). İşitsel uyarılar ile oluşan elektriksel aktiviteyi kaydederek, santral sinir sisteminde herhangi bir uyarı olmadan kendiliğinden oluşan ve süregelen bio-elektriksel aktiviteden ayırmak mümkündür (20, 26).

İşitsel uyarılmış potansiyeller (Auditory Evoked Potentials-AEP); merkezi sinir sisteminin belirli bir bölümünün, ses uyarısına cevap olarak verdiği, elektrofizyolojik fonksiyonu yansıtan dalga formlarıdır. Kokleadan serebral kortekse kadar işitme sisteminin çeşitli düzeylerinden doğarlar (20, 26).

İşitsel uyarılmış davranım testleri, dalgaların latanslarına göre beş ayrı sınıfta incelenmektedir (20).

- İLK LATANSLAR (0-2 ms): Elektrokokleografi (Electrocochleography-ECochG)
- ERKEN LATANSLAR (2-10 ms): İşitsel beyinsapı cevabı (Auditory Brainstem Response-ABR)

- ORTA LATANSLAR (10-100 ms): İşitsel orta latanslı cevaplar (Auditory Middle Latency Responses-AMLR)
- GEÇ LATANSLAR (100-300 ms): İşitsel geç cevaplar (Auditory Late Responses-ALR)
- P300 (300 ms) Auditory P300 Response



Şekil 1. İşitsel Uyarılmış Potansiyellerin dalga şekillerine örnek (20).

4.2. Orta Latanslı Cevaplar (Middle Latency Responses-MLR)

Orta latanslı cevaplar (Middle Latency Responses-MLR), beynin talamik ve kortikal bölgelerinin ses uyarısına 10-100 ms içinde verdikleri tepkiyi yansıtan işitsel uyarılmış potansiyellerdir. ABR'den sonra LLR'den önceki sürede oluşmaktadır (20).

MLR, periferik işitmeye ilave olarak; santral işitme yollarına ait değerlendirmeler yapmamıza, işitme yollarının nöral parçalarının yapısal ve fonksiyonel bütünlüğü hakkında bilgi edinmemize olanak sağlamaktadır (26).

Kırkım'ın belirttiğine göre, klik uyarı verildikten sonra 12-50 ms içerisinde meydana gelen MLR dalga serisini ilk kez Geisler, Frishkopf ve Rosenblith tanımlamıştır. Daha sonra Jewet, MLR dalga formu olarak bilinen dalga isimlendirmesini ve tanımlamasını yapmıştır (27).

MLR; pozitif voltaj P, negatif voltaj N olmak üzere araştırmacılar tarafından farklı şekilde tanımlanmakta ve işaretlenmektedir (20). Bazı araştırmacılar Po, Pa, Pb ve Pc gibi dört pozitif tepe değer, Na, Nb ve Nc gibi üç negatif tepe değer işaretlemektedir. Musiek ve Geurkink, kolaylık için sadece pozitif dalgaları işaretlemektedir. Bazı araştırmacılar da, Nc ve Pc dalgalarını geç işitsel uyarılmış potansiyeller olarak kabul etmektedir (27).

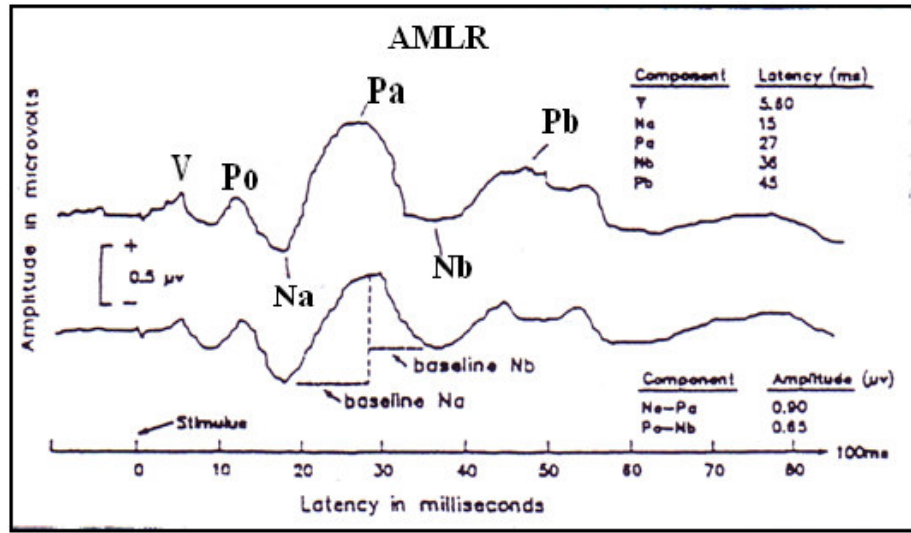
Maurizi et al (1984) göre, pozitif dalgalar olan Po ve Pa, düşük uyarı şiddetine en dayanıklı dalgalardır. Po, Pa'dan önce küçük bir pozitif dalgadır. Po 12 ve 20 ms içinde gözlenen, "posterior auricular myojenik" cevaptır (PAM). PAM, MLR'nin gerçek komponenti ve değişmez özelliği değildir (32).

Pa dalgası, ABR'deki V.dalga gibi en sağlam olan dalgadır. Özdamar ve Kraus (1983) araştırmalarında, Pa'nın MLR'de en tutarlı komponent olduğunu ve Na-Pa komponentlerinin bütün uyarı şiddetlerinde en fazla tanındığını bildirmektedir. Pa komponenti 25-35 ms içerisinde ortaya çıkmaktadır ve amplitüdü, normal yetişkinlerde ortalama 1.0 mikrovolt'dur (36).

Pb dalgası, geç latansların ilk pozitif dalgası olan P1 dalgasıdır. Pb dalgası, Pa dalgasından yaklaşık 25 ms sonra oluşmaktadır.

Hall (1992) yetişkinlerde,

- Na latansını 16.25 - 30 ms,
- Pa latansını 30 - 45 ms,
- Nb latansını 46.25 - 56.25 ms olarak bildirmiştir (20).



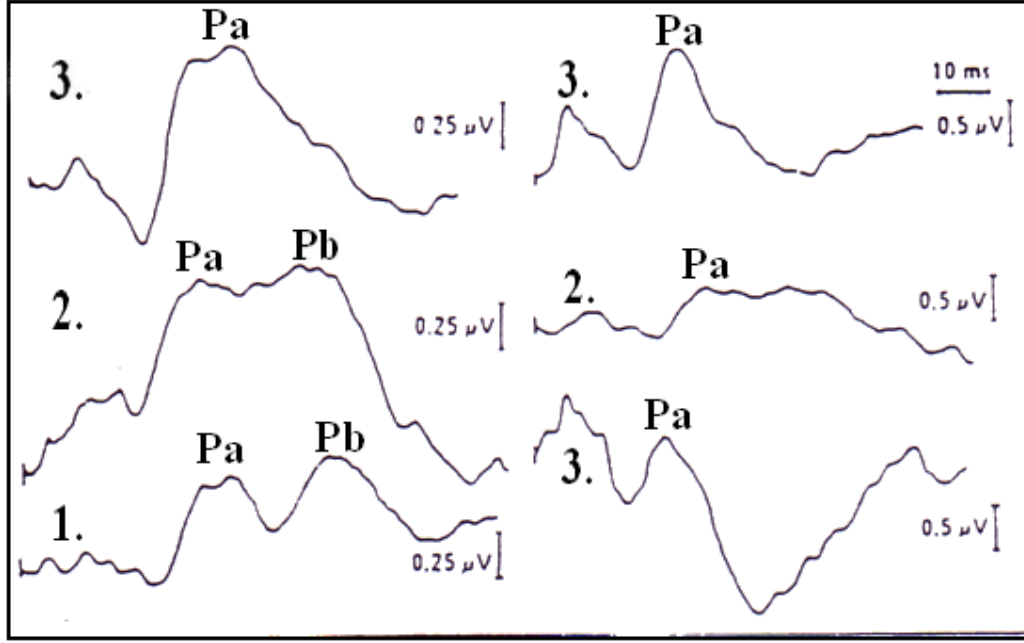
Şekil 2. Orta latanslı cevapların dalga analizi (20).

Picton, Champagne, Kellett (1992) ise, Na dalgasını 5-25 ms arasındaki maksimum negatif tepe değer; Pa dalgasını, Na ile 40 ms arasındaki maksimum pozitif tepe değer; Nb, Pa ile 55 ms arasındaki maksimum negatif tepe değer; Pb dalgasını ise, Nb ile 75 ms arasındaki pozitif tepe değer olarak tanımlamıştır (37).

4.2.1. MLR dalga şekilleri

Üç tip MLR dalga şekli vardır:

1. Pa ve Pb'nin ayrı ayrı tepe oluşturduğu durum,
2. Pa ile Pb'nin birleşik olduğu, Pb'nin omuz şeklinde görüldüğü durum,
3. Pb'nin olmadığı, sadece Pa'nın olduğu durum.



Şekil 3. Orta latanslı cevapların normal morfolojik modeli (20).

4.2.2. MLR Dalgalarının Kaynağı

4.2.2.1. Pa dalgasının kaynağı (işitsel talamo-kortikal yol)

Kortikal lezyon vaka çalışmaları Pa orijinin temporal lob ve talamo-kortikal yoldan kaynaklandığını göstermektedir (26). Tek taraflı temporal lob lezyonlarında lezyonun olduğu temporal lobda Pa amplitüdünde, normal hemisferdeki amplitüde göre, düşüş tespit edilmiştir (20).

Pa dalgası genellikle bilateral temporal lob lezyonlarında gözlenmemektedir (20). Ancak bazı bilateral temporal lob lezyonlarında Pa dalgasının elde edilmesi, temporal lobun kısmen zarar gördüğünü, veya Pa kaynağının talamus ya da talamustan gelen yol (projeksiyon) olduğunu göstermektedir (26).

4.2.2.2. Na dalgasının kaynağı (orta beyin)

Na dalgasının kaynağının kortikal ve subkortikal alanlar olduğu düşünülmektedir (26). Kortikal lezyonlarda Na bileşeninin gözlenmesi, Na dalgasının inferior colliculus seviyesinde oluştuğunu düşündürmektedir. Caird ve Klinke'nin 1987'de yaptıkları hayvan çalışmalarında inferior colliculus'u alınan guinea pig'lerde (deney hayvanı) negatif dalga latanslarında azalma tespit edilmiştir. Sonuç olarak orta beyin, Na dalgasının üretilmesinde önemli bir kaynaktır (20).

Borgmann ve ark. MLR aktivasyonunun, Heschl's Gyrus boyunca primer ve sekonder işitsel kortikal alanlardan kaynaklandığını belirtmişlerdir (20).

4.2.3. MLR'yi Etkileyen Faktörler:

4.2.3.1. Genel Anestezi ve Uyku

MLR dalgaları, genel anesteziye etkilenir. Kloral hidrat gibi sedatiflerden etkilenmemesine rağmen, santral sinir sistemini etkileyen ilaçlar MLR dalga kayıtlarını olumsuz etkiler (27).

Kraus, Kileny ve McGee, MLR'nin hafif uyku ve hafif sedasyondan etkilenmediğini ancak, derin uykuda amplitütlerin düştüğünü bildirmiştir (26).

4.2.3.2. Uyarın Tipi, Şiddeti, Tek veya İki Kulağa Sunulması, Süresi

Uyarın olarak 'klik' veya 'alçak ton pipler' kullanılabilir. Uyarın şiddetinin artışıyla MLR dalga amplitütleri artar, latansları düşer. Kırkım'ın belirttiğine göre Borgmann ve ark, MLR dalga latanslarının klik uyarınla ton pip uyarına göre daha kısa olduğunu bildirmişlerdir (27).

İki kulağın uyarılması ile MLR dalga amplitütleri, tek kulak uyarılmasına göre daha büyüktür (20).

MLR'de saniyedeki uyarın sayısı (hız) kayıt kalitesini etkiler. Yapılan çalışmalarda 10/s'den daha düşük hız kullanılması önerilir (20, 26).

4.2.3.3. Filtreleme

Geniş bant (20-2000 Hz) filtreleme ile, MLR dalgaları daha iyi kaydedilir. 5-1500 Hz geniş frekans bantlarında yapılan MLR kayıtları, ABR'nin V.dalgasını kaydetmek için avantaj sağlar. Dar filtre penceresi, Pb oluşumunu olumsuz etkiler (26).

4.2.3.4. Yaş ve Cinsiyet

MLR'de yaşın etkisi araştırıldığında, Pa dalga latansının uzadığı ve amplitüdün arttığı gözlenmektedir. Kırkım'ın belirttiğine göre, Mendelson ve Salamy'nin bir çalışmasında, yaşın MLR komponentleri üzerine bir etkisinin olmadığı bildirilmektedir. Suzuki ve Hirabayashi'e göre, MLR'deki yaşla ilişkili değişiklik, uyku ve sedasyona bağlıdır (27).

Kadın ve erkek arasında orta latanslı davranımlarda amplitüt ve latans açısından anlamlı bir fark yoktur (27). Kraus ve ark cinsiyet farkı ile sağ ve sol el kullanım farkının MLR'de anlamlı bir fark göstermediğini bildirmiştir (26). Başka bir araştırmaya göre, latanslar kadınlarda erkeklerden daha kısadır (27).

4.2.3.5. Elektrot Yerleşimi

Elektrot yerleşimi, kayıt yeri MLR sonuçlarını etkilemektedir (20).

Bu bilgiler ışığında, bu tez çalışmasında deney gruplarındaki görme engellilerin işitmeleri ile kontrol grubundaki normal görenlerin işitmeleri elektrofizyolojik bir test metodu olan AMLR ile bilimsel olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada amaç; her bir deneğin Cz ve Fz kayıtları ayrı ayrı yapılarak gruplar arasında Cz ve Fz kayıtlarına göre Po, Na, Pa, Nb, Pb dalga latansları ve Po-Na, Na-Pa, Pa-Nb, Nb-Pb amplitütleri arasında fark olup olmadığını araştırmak ve tüm grupların dalga morfolojilerini değerlendirmektir.

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. Gereç

Klinikte bulunan ve tez çalışmasında kullanılan gereçler;

5.1.1. Toshiba marka laptop bilgisayar ve Bio-Logic Systems Corp. Navigator Pro AEP 2.3.0,

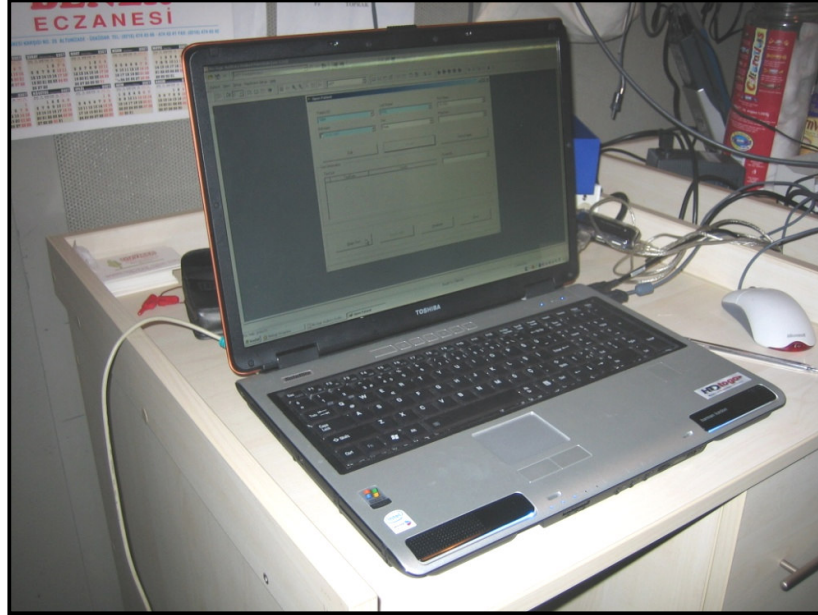
5.1.2. Uyarılmış cevapların kaydı için gümüş elektrotlar,

5.1.3. Inset Earphone'lar,

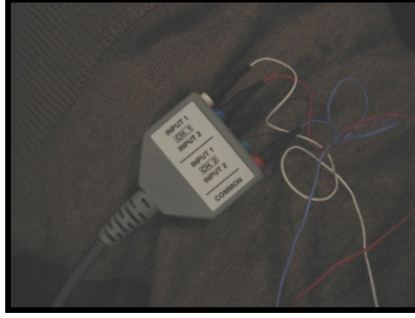
5.1.4. ILO 96 DP Echoport ILO OAE System,

5.1.5. Interacoustics Clinical Audiometer AC 40,

5.1.6. Interacoustics Impedance Audiometer AT 235.



Resim 5.1.1. Toshiba marka laptop bilgisayar ve Bio-Logic Systems Corp. Navigator Pro AEP 2.3.0. (Odyoloji kliniğinde çekilmiş fotoğraf).



Resim 5.1.2. Uyarılmış cevapların kaydı için gümüş elektrotlar.



Resim 5.1.3. Inset Earphone'lar (Odyoloji kliniğinde hiç görmeyen protez gözlü vakanın izni alınarak çekilen fotoğraf).



Resim 5.1.4. ILO 96 DP Echoport ILO OAE System.



Resim 5.1.5. Interacoustics Clinical Audiometer AC 40



Resim 5.1.6. Interacoustics Impedance Audiometer AT 235

5.2. Yöntem

Bu tez çalışması, "*Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Ana Bilim Dalı Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı*" tarafından yürütülmüştür.

Çalışmaya katılan konjenital kör, az gören ve normal gören bireylerin işitmeleri ilk önce Transient Evoked Otoakustik Emisyon (TEOAE), saf ses hava-kemik yolu eşik testi ve konuşma testlerini kapsayan davranım odyometrisi ve akustik immitansmetri testleri ile değerlendirilmiş, daha sonra "*işitsel uyarılmış orta latans potansiyel (AMLR)*" kayıtları yapılmıştır.

5.2.1. Çalışmaya Alınma Kriterleri

- Çalışma 11 kişilik hiç görmeyen (ışığı dahi göremeyen -kör-), 10 kişilik az gören (görme keskinliği ışık hissi pozitif ile 0.05 arasında olan kişiler) ve 13 kişilik normal görenlerden oluşan üç grubu kapsamıştır.
- Tüm grupların yaş aralığı 18-30 yaş arasındadır. Genel yaş ortalaması 23.91 ± 3.11 'dir. 1.grubun yaş ortalaması 23.09 ± 3.15 ; 2.grubun yaş ortalaması 24 ± 2.86 ; 3.grubun yaş ortalaması 24.53 ± 3.15 'tir.
- Çalışmaya eşit sayıda kadın ve erkek katılmış, cinsiyetin latans ve amplitüt üzerindeki etkisine de bakılmıştır. 11 kişilik 1.grup üyelerinin 2'si kadın, 9'u erkek; 10 kişilik 2.grup üyelerinin 7'si kadın 3'ü erkek; 13 kişilik 3.grup üyelerinin 8'i kadın 5'i erkektir. Çalışmaya 17 kadın, 17 erkek olmak üzere toplam 34 kişi katılmıştır.
- Deney gruplarının üyelerinin göz muayeneleri Marmara Üniversitesi Hastanesi Göz hastalıkları polikliniğinde yapılmış, görme engelleri ve dereceleri rapor edilmiştir. Vakaların görme kalıntıları ve hangi gruba dahil edildikleri Tablo 1'de gösterilmektedir. Görme kaybı etiyolojileri (Tablo 2'de); 13 vakanın konjenital, 3 vakanın konjenital katarakt, 1 vakanın konjenital glokom,

1 vakanın 'retinitis pigmentoza' (genetik), 1 vakanın 'north coroline maküler distrofi', 1 vakanın tümöre bağlı (3 aylıkken gözleri alınmış), 1 vakanın 6 aylıkken menenjit geçirmesidir. 3 vakanın sağ-sol gözlerinin görmesi ışık hissi (+ / -) olması açısından farklıdır. Bu vakalar hiç görmeyen 1.gruba dahil edilmişlerdir.

Tablo 1. Vakaların görme kalıntıları, grupları.

GÖRME DURUMU	Işık hissi negatif P (-)	Işık hissi pozitif P (+) (0,1'in altında görenler)	Göz Bozukluğu Bulunmayanlar
GRUP ADI	HİÇ GÖRMEYENLER I.grup	AZ GÖRENLER 2.grup	NORMAL GÖRENLER 3.grup
GÖZ SAYISI	19	23	26
VAKA SAYISI	11	10	13

Tablo 2. Vakaların görme bozukluğu etiyolojileri.

Görme Bozukluğu Etiyolojisi	Vaka Sayısı
Konjenital	13
Konjenital Katarakt	3
Konjenital Glokom	1
Retinitis Pigmentoza (Genetik)	1
North Coroline Maküler Distrofi	1
Tümöre bağlı (3 aylıkken)	1
Menenjit (6 aylıkken)	1
TOPLAM	21

- Deneý grubu üyelerinin görme engelleri dışında herhangi bir hastalıkları bulunmamaktadır.
- Kontrol grubu üyeleri gözlük kullanmayanlar arasından seçilmiş, göz muayeneleri yapılarak göz bozuklukları olmadığı onaylanmıştır.
- İşitme kaybı olanlar çalışmaya alınmamışlardır.
- Deneý grubundaki katılımcıların görme engeli dışında, başka hiçbir tıbbi anomalisi bulunmamaktadır. Deneý ve kontrol grubu üyelerinin KBB otolojik muayenelerinde normal orta kulak bulgularının elde edilmesi, TEOAE testinde en az üç frekans bandında cevaplarının olması çalışmaya alınma kriterleridir. Yapılan saf ses davranım odyometrisinde, ISO 389 standartlarına göre işitme eşik seviyelerinin, 250-8000 Hz arasında 0-26 dB HL arasında olması, akustik immitansmetri incelemesinde tepe değeri ± 50 daPa olan normal (Tip A) timpanogram ve 500-4000 Hz arasında İPŞİ ve KONTRA akustik reflekslerin elde edilmesi her iki grup için geçerli çalışmaya alınma kriterleridir.

5.2.2 Uyarılmış Cevapların Kayıt Prosedürü

Katılımcılar, International Acoustic Company'nin ses izolasyonlu özel test odasında uyanık, sakin ve yatar bir pozisyonda hareketsiz iken test edilmişlerdir. Uyarılmış potansiyellerin kaydı için Bio-Logic Systems Corp: Navigator Pro AEP 2.3.0 kullanılmıştır. İşitsel uyarın Bio-logic insert earphone kullanılarak verilmiştir.

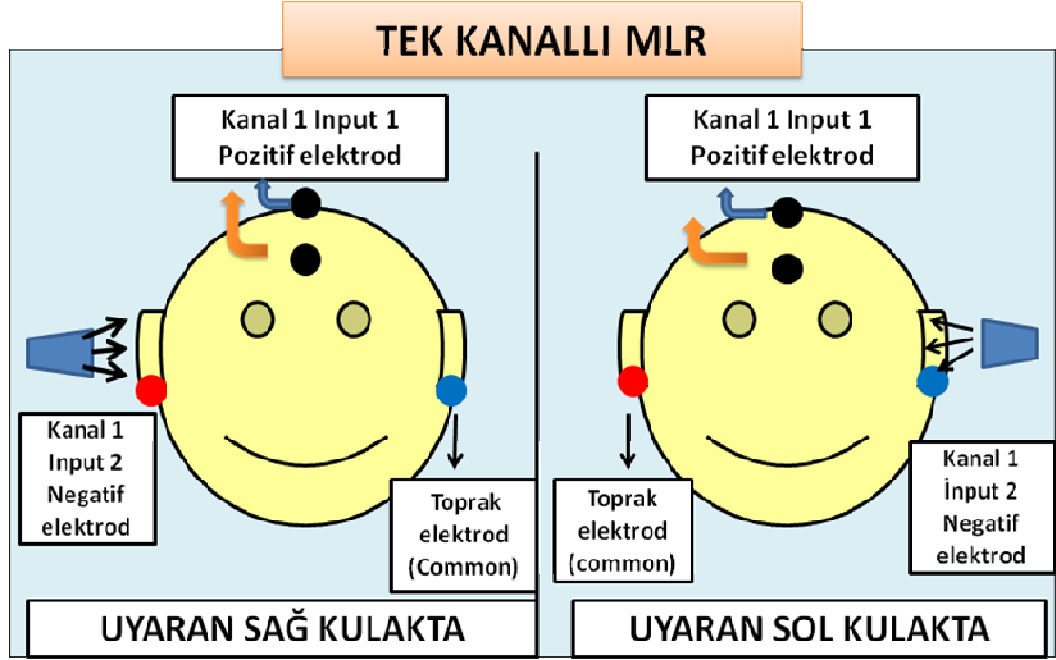


Resim 5.2.2. Odyoloji kliniğinde International Acoustic Company'nin ses izolasyonlu özel test odasında MLR kaydı yapılırken çekilmiş fotoğraf.

5.2.3. Elektrot yerleşimi

Elektrot yerleşiminde; alın bölgesi kaydında, pozitif elektrot kayıt alınan alın bölgesine (Fz), negatif elektrot uyararı verilen kulak lobunun arka yüzeyine, toprak elektrot ise diğer kulak lobunun arka yüzeyine yerleştirilmiştir. Santral orta hat kaydında ise pozitif elektrot vertex (Cz) bölgesine, negatif elektrot uyararı verilen kulak lobunun arkasına, toprak elektrot karşı kulak lobunun arkasına yerleştirilmiştir. Şekil 4'de tek kanallı MLR kaydında elektrot yerleşimi gösterilmektedir.

MLR kaydından önce tüm elektrotların impedansının 3 kOhm'un altında olmasına dikkat edilmiştir.



Şekil 4. Tek kanallı MLR kaydında elektrot yerleşimi.

5.2.3. MLR kayıt parametreleri

MLR kayıt parametreleri;

- Saniyedeki uyarın sayısı (hız) 7,
- Filtre bandı 10-1500 Hz,
- Analiz süresi 100 ms,
- Averajlanan yanıt sayısı 512,
- Amplifikasyon 75000,
- Sensitivite 1.20 mvolt olacak şekilde ayarlanmıştır.
- Alterne polarite, 70 dBnHL şiddetinde 100 msn süreli klik uyarın kullanılmıştır (20).

Tablo 3. MLR kaydında kullanılan parametreler (20).

Analiz süresi	100 ms
Saniyedeki uyaran sayısı (hız)	7/s
Uyaran	Klik (100 µsn süreli)
Polarite	Alterne
Şiddet	70 dB nHL
Averajlanan yanıt sayısı	512
Kayıtlama filtresi	10-1500 Hz
Kanal sayısı	Tek kanallı

Her bir katılımcı için Fz ve Cz'den üçer kayıt yapılarak birbiri ile en iyi örtüşen ikişer kayıt seçilmiştir.

Test süresi, elektrotların yapıştırılması ve uyarılmış cevapların kaydı dahil yaklaşık 1,5 - 2 saati bulmuştur.

5.3. Araştırma Etik Kurul Onayı:

Bu araştırma için, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından MAR-YÇ-2007-0113 protokol numaralı ve 08.06.2007 tarihli yazı ile incelenerek etik kurul onayı alınmıştır.

5.4. İstatistiksel Yöntem

Deney ve kontrol gruplarındaki vakaların MLR latans ve amplitüt ortalamaları belirlenmiş, tek yönlü ANOVA testi yapıldıktan sonra Tukey'in çoklu karşılaştırma (Post. Hoc. Tukey) testi kullanılarak üç grubun Po, Na, Pa, Nb, Pb latansları ve dalgalar arası amplitüt değerleri karşılaştırılmıştır. Cz ve Fz kayıtlarını; sağ-sol kulak arasındaki farklılıkları belirlemek için "iki bağımsız örnek T-testi (independent samples test)" kullanılmıştır.

6. BULGULAR

6.1. Verteks (Cz) ve Frontal (Fz) Kayıtlarında Gruplar Arası Farklar

Yapılan Cz ve Fz kayıtları ANOVA ve Tukey'in çoklu karşılaştırma yöntemleriyle ayrı ayrı değerlendirilmiş, gruplar arası dalga latans ve amplitütleri karşılaştırılmıştır.

Cz kaydında; gruplar arasında **Pa** ve **Nb** dalga latans ortalama değerleri arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir. Pa dalga latans ortalaması I.grup (hiç görmeyenler) ve III.grup (kontrol grubu) arasında, Nb dalga latans ortalaması I. ve II.grup (az görenler) arasında farklıdır.

Tablo 4'de üç grubun Cz kaydında MLR dalga latans ortalama değerleri, standart sapmaları ve kulak sayıları anlamlılık dereceleri ile birlikte verilmiştir.

Tablo 4. Cz kaydında AMLR dalgalarının ortalama latans değerleri.

Gruplar	Parametreler	Latans değerleri				
		Po latans	Na latans	Pa latans	Nb latans	Pb latans
Hiç görmeyenler (I)	Kulak Sayısı	12	19	20	20	12
	Ortalama	12,3325	16,6126	30,2850	44,7550	56,1092
	Std. Sapma	1,4746	2,5726	3,4795	5,6313	4,6479
Az görenler (II)	Kulak Sayısı	12	19	19	19	13
	Ortalama	12,0392	16,2624	27,9975	40,4574	53,1725
	Std. Sapma	1,6804	1,6040	1,9248	3,5018	3,7357
Normal görenler (K)	Kulak Sayısı	20	25	25	25	19
	Ortalama	11,7555	15,9724	27,4740	42,6392	55,4047
	Std. Sapma	2,0963	2,3711	3,2381	5,0360	5,7950
Anova	Anlamlılık	0,689	0,645	0,008	0,027	0,3

Cz kaydında I. ve III.grup arasında latans farkı gözlenen Pa dalgasının ortalamaları, standart sapmaları ve anlamlılık puanları Tablo 5'de gösterilmiştir. Hiç görmeyen I.grup ile normal gören III.grubun (kontrol grubunun) latans değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Normal gören kontrol grubunun Pa dalga latans ortalaması hiç görmeyen I.grubun Pa dalga latans ortalamasından 2,811 msn daha erkendir. I. ile II.grup ve II.grup ile III.grubun

Pa dalga latans ortalamaları arasında anlamlı fark yoktur. Pa dalga latansı geç olan grup hiç görmeyen I.grup, erken olan grup normal gören III.gruptur.

Tablo 5. Cz kaydında Pa dalga latansının ortalamaları, standart sapmaları, ortalama latans farkları ve anlamlılık dereceleri.

Karşılaştırılan gruplar	Kulak sayısı	Ortalama	Std.Sapma	Fark	Anlamlılık (p)
I-II	20	30,2850	3,4795	2,2875	0,52
	19	27,9975	1,9248		
I-K	20	30,2850	3,4795	2,811	0,008
	25	27,4740	3,2381		
II-K	19	27,9975	1,9248	0,5235	0,835
	25	27,4740	3,2381		

Cz kaydında I. ve II.gruplar arasında latans farkı gözlenen Nb dalgasının latans ortalamaları, ortalama latans farkları ve anlamlılık puanları Tablo 6’de gösterilmiştir. Hiç görmeyen I.grup ile az gören II.grubun Nb dalga latans ortalama değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Görme engelli iki deney grubu ile normal gören kontrol grubunun Nb dalga latans ortalamaları arasında anlamlı fark gözlenmemiştir. Az gören grubun Nb dalga latans ortalaması hiç görmeyen grubunkinden 4.2976 msn daha erkendir. Nb dalga latans ortalaması en uzun olan grup hiç görmeyen I.gruptur.

Tablo 6. Cz kaydında Nb dalgasının ortalama latansları, standart sapmaları, ortalama latans farkları ve anlamlılık dereceleri.

Karşılaştırılan gruplar	Kulak sayısı	Ortalama	Std.Sapma	Fark	Anlamlılık (p)
I-II	20	44,7550	5,6313	4,2976	0,020
	19	40,4574	3,5018		
I-K	20	44,7550	5,6313	2,1158	0,319
	25	42,6392	5,0360		
II-K	19	40,4574	3,5018	2,1818	0,308
	25	42,6392	5,0360		

Fz kaydında; gruplar arasında Pb dalga latans ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmiştir. Pb dalga latans ortalaması I.grup (hiç görmeyenler) ile II.grup (az görenler) arasında ve I.grup ile III.grup (normal gören kontrol grubu) arasında farklıdır. I.grubun Pb dalga latans ortalaması II.grubunkinden 5.6087 msn, III.grubunkinden 4,827 msn daha uzundur.

Tablo 7’de üç grubun Fz kaydında MLR dalga latans ortalama değerleri, standart sapmaları ve kulak sayıları anlamlılık dereceleri ile birlikte verilmiştir.

Tablo 7. Fz kaydında AMLR dalgalarının ortalama latans değerleri.

Gruplar	Parametreler	Latans değerleri				
		Po latans	Na latans	Pa latans	Nb latans	Pb latans
Hiç görmeyenler (I)	Kulak Sayısı	14	21	22	22	21
	Ortalama	11,6026	16,0541	28,4045	41,8157	57,6436
	Std. Sapma	2,8783	2,2027	2,7644	2,9349	5,6808
Az görenler (II)	Kulak Sayısı	14	20	20	20	17
	Ortalama	11,5429	15,5235	26,5361	39,2691	52,0349
	Std. Sapma	1,5045	1,6118	2,4036	3,6828	4,5547
Normal görenler (K)	Kulak Sayısı	22	26	26	26	21
	Ortalama	11,8518	15,6315	27,1873	41,4562	52,8167
	Std. Sapma	2,0457	2,0742	3,0902	5,3215	5,0602
Anova	Anlamlılık	0,902	0,661	0,095	0,113	0,002

Fz kaydında; gruplar arası latans farkı gözlenen Pb dalgasının ortalamaları, farkları ve anlamlılık puanları Tablo 8’de gösterilmiştir. Hiç görmeyen I.grup ile az gören II.grubun ve I.grup ile normal gören III.grubun Pb latans ortalama değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Az gören II.grubun Pb dalga latans ortalaması hiç görmeyen I.grubun ortalamasından 5.6087 msn daha erkendir. III.grubun Pb dalga latans ortalaması ise I.grubun ortalamasından 4.827 msn daha erkendir. II. ve III.grubun Pb dalga latans ortalamaları arasında anlamlı fark yoktur. Grupları Pb dalga latansının kısa olması durumuna göre II.grup (az görenler) < III.grup (normal görenler) < I.grup (hiç görmeyenler) şeklinde sıralayabiliriz.

Tablo 8. Fz kaydında Pb dalgasının latans ortalamaları, standart sapmaları, ortalama latans farkları ve anlamlılık dereceleri.

Karşılaştırılan gruplar	Kulak sayısı	Ortalama	Std.Sapma	Fark	Anlamlılık (p)
I-II	21	57,6436	5,6808	5,6087	0,004
	17	52,0349	4,5547		
I-K	21	57,6436	5,6808	4,8270	0,010
	21	52,8167	5,0602		
II-K	17	52,0349	4,5547	0,7818	0,888
	21	52,8167	5,0602		

Cz ve Fz kayıtlarında gruplar arası Po-Na, Na-Pa, Pa-Nb, Nb-Pb amplitütleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir.

6.2. Grupların Kendi İçinde Cz (verteks) ve Fz (frontal) Kayıtları Arasındaki Farklar

Grupların Cz ve Fz kayıtlarına ait Po, Na, Pa, Nb, Pb dalga latans ortalamaları ve Po-Na, Na-Pa, Pa-Nb ve Nb-Pb dalgalararası amplitüt farkları her grup için T-testi ile ayrı ayrı karşılaştırılmıştır.

Hiç görmeyen I.grubun Cz ile Fz kayıtları arasında sadece Nb dalga latans ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunmuştur. Nb dalga latans ortalaması Cz kaydında 44.7550 msn, Fz kaydında 41,8157 msn'dir. Fz kaydında Nb dalga latans ortalaması 2.9393 msn daha erkendir.

Az gören II.grubun Cz ile Fz kayıtları arasında ise sadece Pa dalga latans ortalamaları farkı istatistiksel olarak sınırda anlamlı (0.043) bulunmuştur. Pa dalga latans ortalaması Cz kaydında 27.9975 msn, Fz kaydında 26,5361 msn'dir. Fz kaydında Pa dalga latansı 1.4614 msn daha erkendir.

Normal gören III.grubun Cz ile Fz kayıtları arasında ise dalga latansları ve dalgalararası amplitüt değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

6.3. Sağ-Sol Kulaklar Arası Farklar

Üç grubun sağ ve sol kulaklarına ait latans ve amplitüt bilgileri “iki bağımsız örnek T-testi (independent samples T-test)” ile ayrı ayrı karşılaştırılmış, I. ve III.grupların sağ-sol kulakları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. II.grubun Po-Na dalgalararası amplitüt farkı sağ-sol kulaklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Sağ kulakların Po-Na amplitüdü sol kulaklarınkinden 0,4891 μ V daha büyüktür.

6.4. Cinsiyetler Arası Farklar

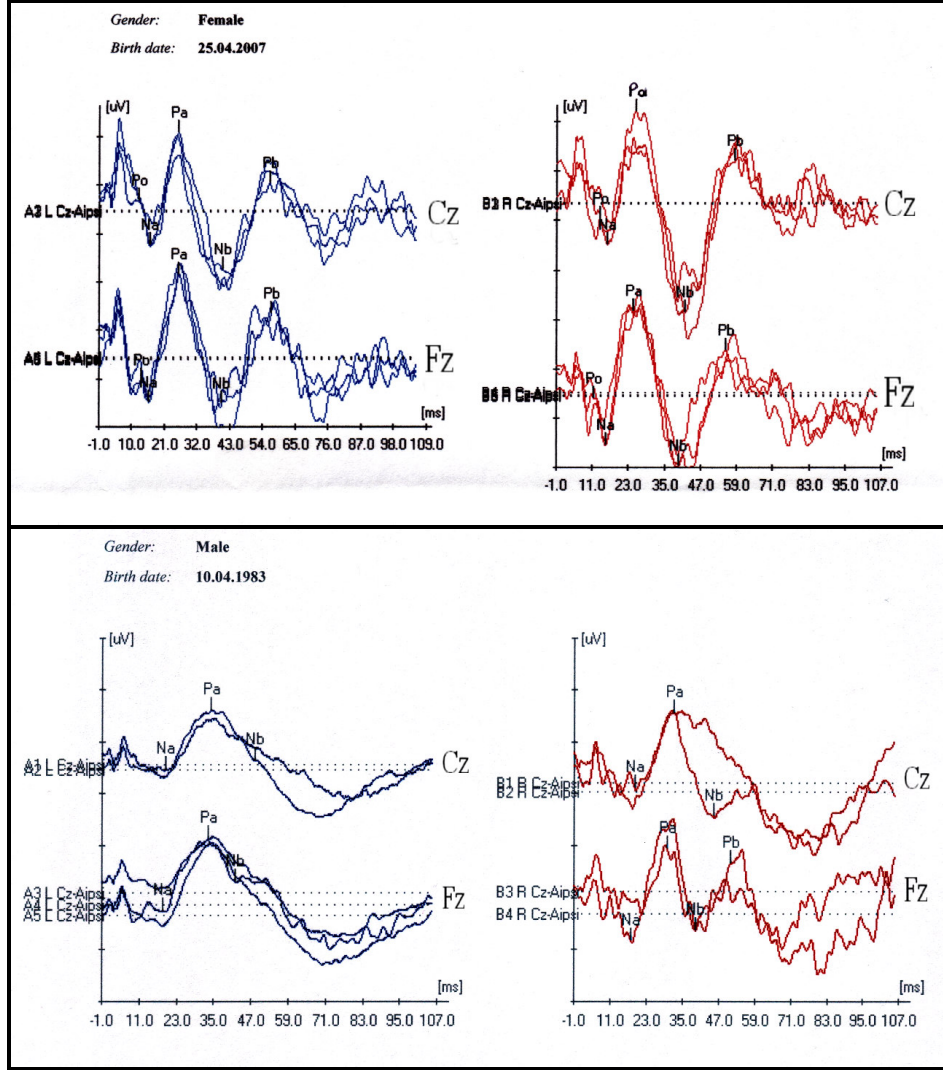
Çalışmaya toplam 17 kadın, 17 erkek katılmıştır. Kadınlara ait 34, erkeklere ait 34, toplam 68 kulağa ait MLR kaydı alınmıştır. Cz ve Fz kayıtlarının ayrı ayrı dalga latans ve amplitüt ortalamaları cinsiyete göre karşılaştırıldığında, Cz kaydında Nb dalga latans ortalamaları, Na-Pa, Pa-Nb amplitüt ortalamaları arasında; Fz kaydında Pb dalga latans ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir.

Cz kaydında Nb latans ortalaması kadınların 41.2125 msn, erkeklerin 44.1858 msn'dir. Kadınların Nb latans ortalaması erkeklerin ortalamasından 2.9733 msn daha erkendir. Cz kaydında Na-Pa amplitüt ortalaması kadınların -2.9837 μ V, erkeklerin -1,7441 μ V'dur (Kadınların Na-Pa amplitüt ortalaması erkeklerin ortalamasından 1,2396 μ V daha yüksektir). Cz kaydında Pa-Nb amplitüt ortalaması kadınların 2.2118 μ V, erkeklerin 1.4766 μ V'dur. Kadınların Pa-Nb amplitüt ortalaması erkeklerin ortalamasından 0.7352 μ V daha yüksektir.

Fz kaydında Pb dalga latans ortalaması kadınların 52.8184 msn, erkeklerin 55.8519 msn'dir. Fz kaydında kadınların Pb dalga latans ortalaması erkeklerin ortalamasından 3.03335 msn daha kısadır.

Grupların kendi içlerinde kadın-erkek sayısı orantılı olmadığından grup içi cinsiyetin etkisine bakılmamıştır.

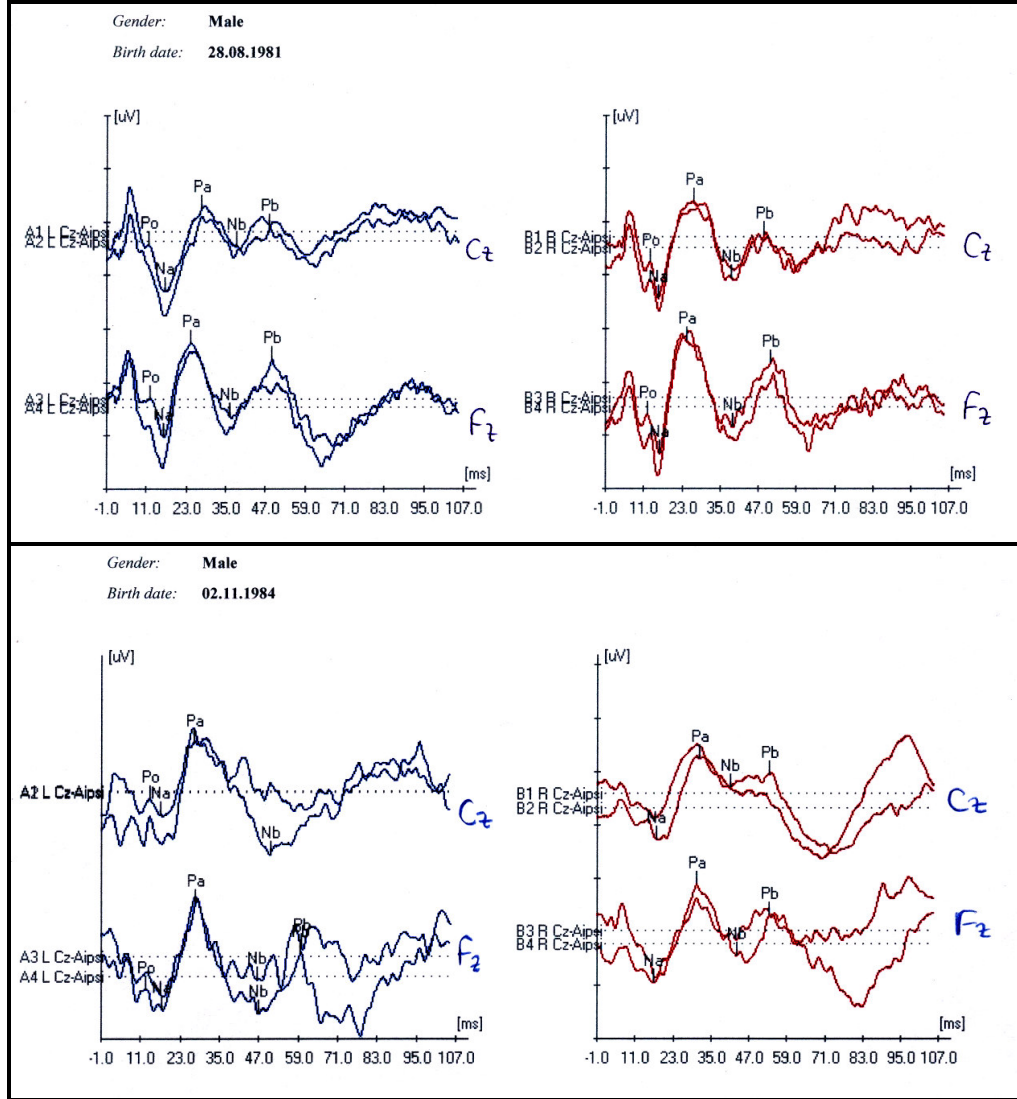
Aşağıda üç gruba ait ikişer vakanın çalışma esnasında alınan Cz ve Fz kayıtlarına ait MLR dalga formları ve latansları verilmiştir.



Şekil 5. Hiç görmeyen iki vakanın AMLR dalga formları (Cz ve Fz kayıtları).

Latencies (ms)						Latencies (ms)					
Label Index	Po	Na	Pa	Nb	Pb	Label Index	Po	Na	Pa	Nb	Pb
A3	12.11	16.06	25.43	40.63	56.25	A2	19.40	34.18	48.34		
A5	12.94	15.65	25.64	40.22	56.66	A4	18.77	33.14	42.09		
B2	13.36	15.86	25.23	41.88	58.33	B2	18.98	31.89	45.21		
B6	11.48	15.23	24.60	39.59	55.41	B4	17.94	30.01	39.38	51.04	

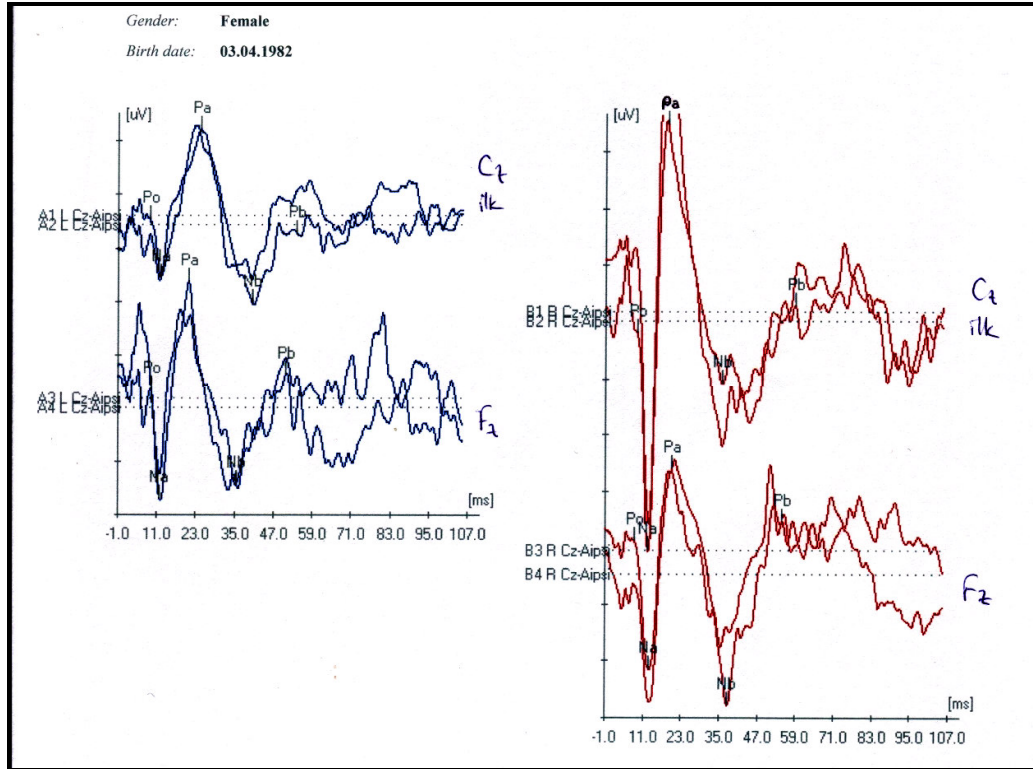
Şekil 6. Yukarıdaki hiç görmeyen iki vakanın AMLR dalga latansları.



Şekil 7. Az gören iki vakanın AMLR dalga formları (Cz ve Fz kayıtları).

Latencies (ms)						Latencies (ms)					
Label Index	Po	Na	Pa	Nb	Pb	Label Index	Po	Na	Pa	Nb	Pb
A1	11.48	16.48	27.72	38.34	48.13	A2	13.57	17.11	27.31	50.42	
A3	12.11	16.27	24.18	36.26	48.96	A3	12.52	17.52	27.72	46.67	59.79
B1	12.94	15.44	26.47	38.55	48.75	A4				46.88	59.58
B3	12.11	15.86	24.39	38.97	50.63	B2		17.73	31.26	40.84	53.33
						B3		16.90	30.64	43.13	53.54

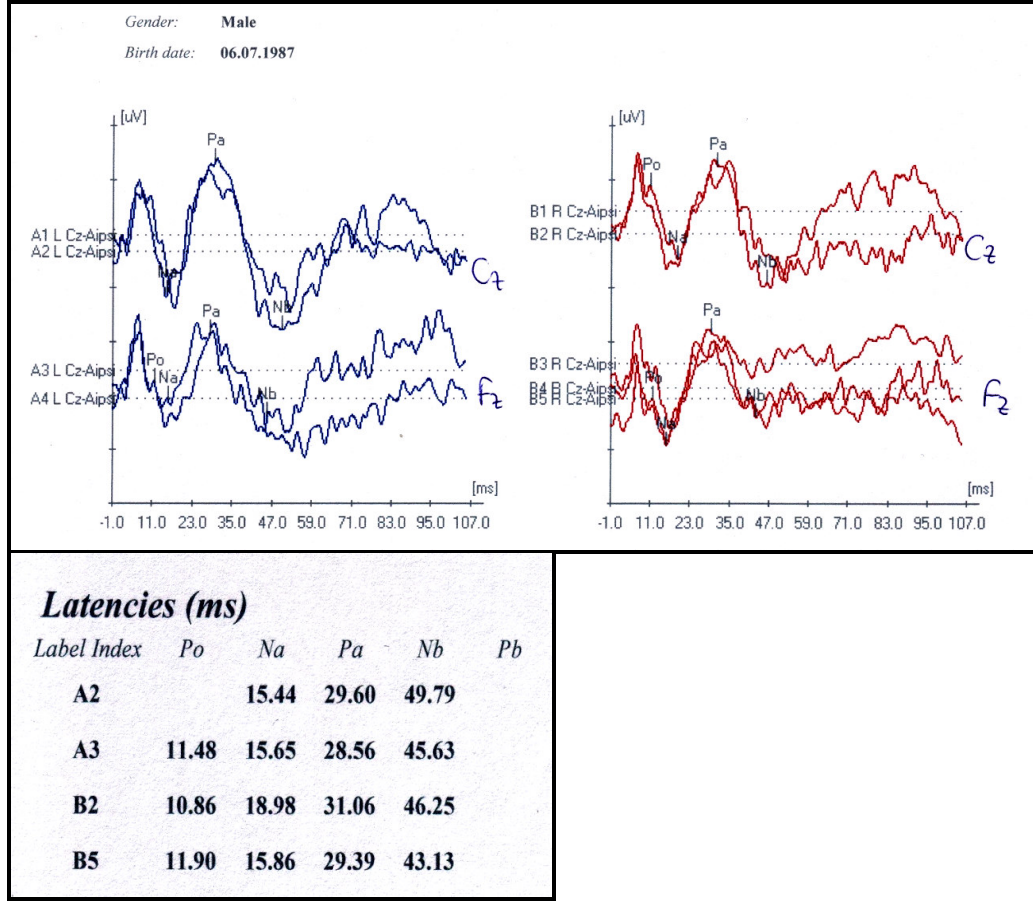
Şekil 8. Yukarıdaki az gören iki vakanın AMLR dalga latansları.



Latencies (ms)

Label Index	Po	Na	Pa	Nb	Pb
A2	8.78	12.11	24.39	40.42	54.17
A3	9.19	11.90	20.64	35.43	50.63
B2	8.99	12.32	18.56	35.84	58.75
B3	8.36	12.94	20.02	37.51	54.58

Şekil 9. Normal gören vakanın AMLR dalga formları ve latansları (Cz ve Fz kayıtları).



Şekil 10. Normal gören vakanın AMLR dalga formları ve latansları (Cz ve Fz kayıtları).

7. TARTIŞMA VE SONUÇ

7.1. Tartışma

Normal görenlerle görme engellilerin işitmelerini karşılaştırmak üzere yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Bu tez çalışmasında **Cz kaydında;** Pa dalga latans ortalaması I.grup (hiç görmeyenler) ve III.grup (kontrol grubu) arasında, Nb dalga latans ortalaması I. ve II.grup (az görenler) arasında anlamlı derecede farklı bulunmuştur. I.grubun Pa dalga latans ortalaması III.grubun ortalamasından 2,811 msn daha uzundur. Pa latans ortalaması en kısa olan grup kontrol grubudur. Pa dalga latans ortalama değeri en uzun, hiç görmeyenler grubunda elde edilmiştir. Hiç görmeyen I.grubun Nb dalga latans ortalaması da II.grubun ortalamasından 4,2976 msn daha uzundur.

Fz kaydında ise; Pb dalga latans ortalama değerleri gruplar arasında anlamlı farklılık göstermiştir. I.grubun Pb dalga latans ortalaması II.grubun ortalamasından 5,6087 msn, III.grubun ortalamasından 4,827 msn daha uzundur. Cz kayıtlarında Pa ve Nb; Fz kayıtlarında Pb dalga latans ortalama değerlerinin hiç görmeyen I.grupta uzun bulunması, hiç görmeyenlerin MLR'de işitsel uyarılara cevaplarının normal görenlere göre daha geç kaydedildiğini göstermektedir. Bu bulgular görme engellilerin işitsel bilgi işlemede daha iyi oldukları savını desteklememektedir.

Yapılan bu tez çalışmasının bulguları Niemeyer ve Starlinger'in, Naveen, Hence ve ark'nın yaptıkları çalışmanın bulgularıyla uyumlu değildir.

Niemeyer ve Starlinger 1981'de konjenital kör ve normal görenlerde AMLR bakarak Nb dalga latansını körlerde daha kısa bulmuşlar, bu durumun işitsel bilgi işlemede primer işitme korteksinin posteromedial bölümünün körlerde daha etkili olduğunu gösterdiğini belirtmişlerdir (45).

Naveen ve arkadaşlarının 1997 çalışmasında ise konjenital körlerin Nb dalga latansı normal görenlerinkinden kısa olmakla beraber Pa dalga latansında önemli bir farklılık görülmemiştir (35).

Hence ve arkadaşları 1998’de onar denekten oluşan konjenital kör ve normal görenlerin AMLR dalgalarını incelemiş, Pa ve Nb dalga latanslarının kontrol grubununkinden önemli derecede kısa olduğunu rapor etmişlerdir. Dalga amplitütleri ise vertex (Cz) ve occipital (Oz) üzerinden değerlendirilmiş ve Pa amplitüdü her iki grupta da Cz kaydında Oz’ye göre daha yüksek bulunmuş, Nb amplitüdünde ise iki kayıt ve grup arasında farklılık saptanmamıştır (31). Bu tez çalışmasında yapılan Cz ve Fz kayıtlarında ise gruplar arasındaki dalga amplitüt farkları anlamlı değildir.

Görme engellilerle normal görenlerin MLR dalgalarının latans ve amplitütlerinin karşılaştırıldığı çalışmaların sonuçları tutarlı değildir. Bununla beraber metodolojik problemler, çalışmalarda farklılıklar (uyaran, yaş aralığı, körlük etiyojileri, açıklanmayan normal kontrol gruplarının özellikleri, baş hareketlerinin olup olmadığı, uyaranın tek taraflı veya çift taraflı sunulması) MLR ile yapılan çalışmaların birbirleriyle karşılaştırılmasını güçleştirmiştir.

Sesin yön tayini ile ilgili körlerle normal görenlerin performanslarını karşılaştırmak amacıyla yapılan geçmiş çalışmalarda da birbirine aykırı sonuçlar bulunmuştur.

Jones (1975), Tønning (1975), Wanet ve Veraart (1985)’in çalışmalarında da iki grup arasında önemli farklılık bulunmamıştır (25).

Starlinger ve Niemeier (1981), Muchnik ve ark. (1991), Ashmead ve ark. (1998) ise yaptıkları çalışmalarda körlerden oluşan deney gruplarının performanslarını normal görenlerinkinden daha iyi bulmuşlar, kör popülasyonu için seslerin yön tayinlerini saptamanın hayati derecede önemli olduğunu belirtmişlerdir (4, 34, 45).

Roder ve Rosler 2003’de yaptıkları çalışmayla erken dönemde kör olanların normal görenlere göre işitsel hafızalarının daha iyi olduğunu; Amedi ve arkadaşları 2003’de sözel hafızalarının; Kujala ve ark. 1997’de, Hugdahl ve ark. 2004’de işitsel dikkatlerinin daha iyi olduğunu rapor etmişlerdir (23,41).

Körlerin, işitsel uyarıyı farketme, lokalize etme (uzaysal) ve frekans ayırtma (uzaysal olmayan) özelliklerini belirleyerek, perifer işitsel işlemlerini ve değişimini araştırmak ve normal görenlerle karşılaştırmak, kör insanlarda periferel sesin uzaydaki yerine ve ne olduğuna yönelik bilgilerin işlenmesi becerilerindeki değişimi açıkça belirtmek, dikkat-uyum mekanizmasını (attentional-orienting mechanism) araştırmak amacıyla Qi Chen, Ming Zhang, Xiaolin Zhou 2006 Çin’de bir çalışma yapmışlardır. Neuroreport’da yayınlanan bu çalışmada, periferel sesleri lokalize etme, kör deneklerde normal gören deneklerden önemli derecede daha hızlı; kör deneklerde periferel seslerin frekans diskriminasyonu (591 ms), normal gören deneklerinkinden (509 ms) oldukça kısa bulunmuştur (8). Roder ve ark. 1999 çalışmasında, körlerin periferel sesleri lokalize etmede performanslarının normal görenlerden daha iyi olduğunu ve N1 dalga latansının kısa olduğunu göstermişlerdir (42). Bu çalışmada elde edilen kör deneklerin frekans diskriminasyonunun normal görenlerden yavaş olması bulgusu, 2004’de Gougous ve ark.’nın yaptığı çalışmanın bulgularıyla farklılık göstermektedir. Kör insanlar için periferden gelen çevresel sesin *nereden* geldiğine yönelik bilgi, *ne* olduğuna yönelik bilgiden çok daha önemlidir (örn: karşıdan karşıya geçerken aracın ne olduğu değil nereden geldiği onlar için hayati önem taşımakta, sesleri buna göre değerlendirmektedirler) (18).

Bu tez çalışmasında Pa ve Na dalga latans farklılıklarının Cz kaydında gözlenmesi kayıt yerinin sonuçları etkilediğini göstermektedir. Pb latans farklılıklarının Fz kayıtlarında görülmesi, Pb dalgasının Fz kayıtlarında daha fazla gözlenmesine bağlı olabilir. Cz kaydında 44 kulakta gözlenirken, Fz kaydında 59 kulakta Pb dalgası gözlenmiştir. Bu bulgular elektrot yerleşimi ve kayıt yerinin MLR’yi etkilediğini desteklemektedir.

Hiç görmeyen, az gören ve normal gören vakalar üzerinde yapılan bu çalışma, yapılacak odyolojik, nörolojik, radyolojik çalışmalarla desteklenip yorumlanabilir.

Bu konuyla ilgili yapılmış önceki çalışmaların çelişkili sonuçları hayvan deneylerine yönelmemize neden olmuştur. Yer altında yaşayan kör köstebekler (Spalax ehrenbergi) üzerinde yapılan bir çalışmada; sismik sinyalleri algılama

yöntemleri araştırılmış, iletişimde kullandıkları işitsel/somatosensori sistemleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda somatosensori sistemlerini de kullandıkları fakat birincil olarak kemik iletimi ve işitsel mekanizmayı kullandıkları tespit edilmiştir (39). Başka bir çalışmada kör köstebeklerin (Spalax ehrenbergi) işitmeleri ve sesin yönünü belirleme yetileri değerlendirilmiş ve diğer memeli hayvanlarla-kemirgenlerle karşılaştırılmıştır. Yüksek frekanslı sesleri işitmeleri kaplumbağalarınki gibi sınırlı olduğundan, alçak frekanslı sesleri daha iyi duydukları gözlenmiştir. Kör köstebeklerin işitme becerileri tipik memeli hayvanlarınki ile uyumludur. 'Lateral superior olive' hariç santral işitsel yapılarında herhangi bir bozulma gözlenmemiştir (21).

Normal ve kör kedilerin korteksindeki görsel, işitsel ve somatosensori alanların belirlenmesi amacıyla yapılmış başka bir çalışmada; görsel, işitsel ve somatosensori uyarılar kullanılarak serebral korteksteki 300'ün üzerindeki nöronların aktiviteleri değerlendirilmiştir. Kedilerde görme yoksunluğunun, korteksteki nöronların fonksiyonları arasındaki dengeyi bozduğu, kör kedilerin anterior ectosylvian (AE) sulcus'un kuyruk bölümünde normal kedilere göre işitsel ve somatosensori uyarılara karşı önemli derecede fazla sayıda nöron uyarıldığı gözlenmiştir. Bununla beraber görsel uyarılarda ise beklenildiği gibi kör kedilerde daha az nöron aktivitesi gözlenmiştir (40). Görme yoksunluğu olan kedilerde görme alanı dışındaki diğer kortikal alanlarda genişlemeler gözlenmesi (40), duyu organlarımıza ilişkin fonksiyonların değişmesi; erken dönemde kör olan canlılar üzerinde anatomik ve fizyolojik metotlarla yeni çalışmalar yapılmasını gerektirmektedir.

Kör kedilerde yapılan çalışmalarda; kortekste birbirine komşu olan işitsel ve dokusal alanların genişlediği, görme engellilerin çevresel uyarılarına bu alanlardaki nöronların aktiviteleriyle algıladıkları saptanmıştır (40) Doğuştan hiç görmeyen, az gören ve normal görenlerden oluşan üç ayrı grup üzerinde yaptığımız MLR testinin karşılaştırılması çalışmasında, doğuştan hiç görmeyenlerin dalga latans değerlerinde uzama gözlenmesi, işitsel uyarılarla dokusal alandaki nöronların uyarılabileceğini, bu nedenle latansların uzamış olabileceğini düşündürmektedir.

8. EK 1.

**NORMAL GÖREN KONTROL GRUBU
KATILIMCILARINATESTLERDEN ÖNCE UYGULANAN SORU LİSTESİ**

- 1. Grubu ve Denek no (araştırmacı tarafından doldurulacak):**
- 2. Adı-Soyadı:**
- 3. Doğum Tarihi/Yaşı:**
- 4. Cinsiyeti:**
- 5. Doğum Yeri:**
- 6. Öğrenim Durumu:**
- 7. Çalıştığı İş:**
- 8. Medeni Durumu:**
- 9. Göz ve kulaklarında herhangi bir hastalık (görme ve işitmeyle ilgili herhangi bir şikayet):**
- 10. Geçirdiği önemli hastalıklar (varsa iz bırakıp bırakmadığı):**
- 11. Hangi elini kullanıyor:**
- 12. Adres:**
- 13. Tel. no:**

9. EK 2.

**HİÇ GÖRMEYEN VE AZ GÖREN DENEY GRUBU
KATILIMCILARINA TESTLERDEN ÖNCE UYGULANAN SORU
LİSTESİ**

- 1. Grubu ve Denek no (araştırmacı tarafından doldurulacak):**
- 2. Adı-Soyadı:**
- 3. Doğum Tarihi/Yaşı:**
- 4. Cinsiyeti:**
- 5. Doğum Yeri:**
- 6. Öğrenim Durumu:**
- 7. Çalıştığı İş:**
- 8. Medeni Durumu:**
- 9. Hangi elini kullanıyor ? :**
- 10. Anne-baba arasında yakın akrabalık:**
- 11. Annenin hamileyken geçirdiği hastalık/kaza:**
- 12. Ne zaman kör olduğu:**
- 13. Körlük sebebi:**
- 14. Yıl olarak körlük süresi:**
- 15. Görme durumu:**
 - a) Işığı farkedip edemediği.....
 - b) Objeleri farkedip edemediği

- c) Objelerin şekillerini farkedip edemediği
- d) Renkleri farkedip edemediği
- e) Gözlerinin önünde sağa-sola, yukarı-aşağı oynatılan objelerin hareketini farkedip edemediği

- 16. **Kabartma yazı kullanıyor mu?:**
- 17. **Beyaz baston kullanıyor mu?:**
- 18. **Geçirdiği diğer önemli hastalıklar, kazalar:**
- 19. **Başka bir anomali var mı?**
- 20. **Aile içinde veya yakın akrabalarda körlük, az görme:**
- 21. **Adres:**
- 22. **Tel. no:**

10. KAYNAKLAR

1. Alho K, Kujala T, Paavilainen P, Summala H, Naatanen R. (1993). Auditory processing in visual brain areas of the early blind: evidence from event-related potentials. *Electroencephalography Clinical Neurophysiology*; 86: 418-427.
2. Arık İA. (1983). Görmezlerle Normaller Arasında Dokunsal ve İşitsel Yönden Karşılaştırmalı Bir Duyarlık Araştırması. İst.Ünv. Edebiyat Fak. Yayınları.
3. Arno P, De Volder AG, Vanlierde A, Wanet-Defalque MC, Streel E, Robert A, Sanabria-Bohorquez S, Veraart C. (2001). Occipital activation by pattern recognition in the early blind using auditory substitution for vision. *Neuroimage*; 13(4): 632-645.
4. Ashmead DH, Wall RS, Eaton SB, Ebinger KA, Snook-Hill MM, Guth D, Yang X. (1998a). Echolocation reconsidered: Using spatial variations in the ambient sound field to guide locomotion. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 9: 615-632.
5. Axelrod S. (1959). *Effects of Early Blindness*. New York: American Foundation for the Blind.
6. Bross M, Borenstein M. (1982). Temporal auditory acuity in blind and sighted subject: a signal detection analysis. *Percept Mot Skills*, 55: 963-966.
7. Carriere BN, Royal DW, Perrault TJ, Morrison SP, Vaughan JW, Stein BE, Wallace MT. (2007). Visual deprivation alters the development of cortical multisensory integration. *J Neurophysiol* 98: 2858-2867.
8. Chen Q, Zhang M, Zhou X. (2006). Spatial and nonspatial peripheral auditory processing in congenitally blind people. *Neuroreport*, 17: 1449-1452.
9. Collignon O, Renier L, Bruyer R, Tranduy D, Veraart C. (2006). Improved selective and divided spatial attention in early blind subject. *Brain Res*, 1075(1): 175-182.
10. Curtis JF, Winer DM. (1969). The auditory abilities of the blind as compared with the sighted. *J Aud Res*, 9: 57-59.

11. Despres O, Boudard D, Candas V, Dufour A. (2005). Enhanced self-localization by auditory cues in blind humans. *Disabil Rehabil*, 27(13): 753-759.
12. Despres O, Candas V, Dufour A. (2005). The extent of visual deficit and auditory spatial compensation: evidence from self-positioning from auditory cues. *Brain Res Cogn Brain Res*, 23(2-3): 444-447.
13. Despres O, Candas V, Dufour A. (2005). Spatial auditory compensation in early-blind humans: involvement of eye movements and/or attention orienting? *Neuropsychologia*, 43(13): 1955-1962.
14. Doucet ME, Guillemot JP, Lassonde M, Gagne JP, Leclere C, Lepore F. (2005). Blind subjects process auditory spectral cues more efficiently than sighted individuals. *Exp Brain Res*, 160(2): 194-202.
15. Durrant JD, Wolf KE. (1991). Auditory Evoked Potentials. Rintelmann WF Hearing Assessment. Allyn and Bacon, Massachusetts. 352-362.
16. Elbert T, Sterr A, Rockstroh B, Pantev C, Muller MM, Taub E. (2002). Expansion of the tonotopic area in the auditory cortex of the blind. *J Neurosci*, 22(22): 9941-9944.
17. Fieger A, Roder B, Teder-Salejarvi W, Hillyard SA, Neville HJ. (2006). Auditory spatial tuning in late-onset blindness in humans. *J Cogn Neurosci*, 18 (2): 149-157.
18. Gougoux F, Lepore F, Lassonde M, Voss P, Zatorre RJ, Belin P. (2004). Neuropsychology: Pitch discrimination in the early blind. *Nature*, 430(6997): 309.
19. Gougoux F, Zatorre RJ, Lassonde M, Voss P, Lepore F. (2005). A functional neuroimaging study of sound localization: visual cortex activity predicts performance in early-blind individuals. *Plo S Biol*, 3(2): e27, 324-333.
20. Hall III JW. (1992). Handbook of Auditory Evoked Responses. Allyn and Bacon, Massachusetts.
21. Heffner RS, Heffner HE. (1992). Hearing and sound localization in blind mole rats (*Spalax ehrenbergi*). *Hearing Research*, 62: 206-216.
22. Hotting K, Roder B. (2004). Hearing cheats touch, but less in congenitally blind than in sighted individuals. *Psychol Sci*, 15(1): 60-64.

23. Hugdahl K, Ek M, Takio F, Rintee T, Tuomainen J, Haarala C, Hamalainen H. (2004). Blind individuals show enhanced perceptual and attentional sensitivity for identification of speech sounds. *Brain Res Cogn Brain Res*, 19 (1): 28-32.
24. Husni-Palacios M, Palacio S. (1964). Auditory Perception and personality patterns of blind adults. *J Proj Tech Pers Assess*, 28: 284-292.
25. Jones B. (1975). Spatial perception in the blind. *British Journal of Psychology*. 66: 461-472.
26. Kraus N, Kileny P, McGee T. (1994). Middle Latency Evoked Potential. Ed: Katz J. *Handbook of Clinical Audiology (Fourth Edition)*. Williams & Wilkins, Baltimore, 387-405.
27. Kırkım G. (2002). Presbiakuzide orta latans işitsel uyarılmış potansiyeller. M.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, doktora tezi. İstanbul, (Danışman: Doç.Dr. Nevma Madanoğlu).
28. Leclere C, Saint-Amour D, Lavoie ME, Lassonde M, Lepore F. (2000). Brain functional reorganization in early blind humans revealed by auditory event-related potentials. *Neuroreport*, 11(3): 545-550.
29. Lessard N, Pare M, Lepore F, Lassonde M. (1998). Early-blind human subjects localize sound sources better than sighted subjects. *Nature*, 395 (6699): 278-280.
30. Liotti M, Ryder K, Woldorff MG. (1998). Auditory attention in the congenitally blind: where, when and what gets reorganized? *Neuroreport*, 9: 1007-1012.
31. Manjunath NK, Srinivas R, Nirmala KS, Nagendra HR, Kumar A, Telles S. (1998). Shorter latencies of components of middle latency auditory evoked potentials in congenitally blind compared to normal sighted subjects. *Intern J Neuroscience*, 95: 173-181.
32. Maurizi M, Ottaviani F, Paludetti G, Rosignoli M, Almadori G, Tassoni A. (1984). Middle latency auditory components in response to clicks and low and middle frequency tone pips (0.5-1 kHz). *Audiology*, 23: 569-580.
33. Morgan M. (1999). Sensory perception: supernormal hearing in the blind? *Curr Biol* 28; 9(2): 53-4.

34. Muchnik C, Efrati M, Nemeth E, Malin M, Hildesheimer M. (1991). Central auditory skills in blind and sighted subjects. *Scand Audiol*, 20: 19-23.
35. Naveen KV, Srinivas R, Nirmala KS, Nagendra HR, Telles S. (1997). Middle latency auditory evoked potentials in congenitally blind and normal sighted subjects. *Intern J Neuroscience*, 90 (1-2): 105-111.
36. Özdamar Ö, Kraus N. (1983). Auditory middle latency responses in humans. *Audiology*, 22: 34-49.
37. Picton TW, Champagne SC, Kellett AJC. (1992). Human auditory evoked potentials recorded using maximum length sequences. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol*, 84: 90-100.
38. Poirier C, Collignon O, Scheiber C, Renier L, Vanlierde A, Tranduy D, Veraart C, De Volder AG. (2006). Auditory motion perception activates visual motion areas in early blind subjects. *Neuroimage*, 31 (1): 279-285.
39. Rado R, Terkel J, Wollberg Z. (1998). Seismic communication signals in the blind mole-rate (*Spalax ehrenbergi*): Electrophysiological and behavioral evidence for their processing by the auditory system. *J Comp Physiol A*, 183: 503-511.
40. Rauschecker JP, Korte M. (1993). Auditory compensation for early blindness in cat cerebral cortex. *The Journal of Neuroscience*, 13 (10): 4538-4548.
41. Roder B, Rosler F. (2003). Memory for environmental sound in sighted, congenitally blind and late blind adults: evidence for cross-modal compensation. *Int J Psychophysiol*, 50 (1-2): 27-39.
42. Roder B, Rosler F, Neville HJ. (1999). Effects of interstimulus interval on auditory event-related potentials in congenitally blind and normally sighted humans. *Neurosci Lett*, 264 (1-3): 53-56.
43. Schmidt I. (1967). Effect of vision on hearing. *Am J Optom Arch Am Acad Optom*, 44(8): 490-501.
44. Simon HJ, Divenyi PL, Lotze A. (2002). Lateralization of narrow-band noise by blind and sighted listeners. *Perception*, 31(7): 855-873.

45. Starlinger I, Niemeyer W. (1981). Do blind hear better? Investigation on auditory processing in congenital or early acquired blindness. I, peripheral functions; II, central functions. *Audiology*, 20: 503-515.
46. Stevens AA, Weaver K. (2005). Auditory perceptual consolidation in early onset-blindness. *Neuropsychologia*, 43(13): 1901-1910.
47. Weaver KE, Stevens AA. (2006). Auditory gap detection in the early blind. *Hearing Research*, 211: 1-6.
48. Voss P, Lassonde M, Gougoux F, Fortin M, Guillemot JP, Lepore F. (2004). Early- and late-onset blind individuals show supra-normal auditory abilities in far-space. *Curr Biol*, 14(19): 1734-1738.
49. Yates JT, Johnson RM, Starz WJ. (1972). Loudness perception of the blind. *Audiology*, 11(5): 368-376.

11. EK 3. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Hülya	Soyadı	Devrilmez
Doğum Yeri	Oberhausen-Almanya	Doğum Tarihi	08.07.1975
Uyruğu	T.C.	TC Kimlik No	10505311006
E-mail	hdevrilmez@gmail.com	Tel	505 6881388

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	Anadolu Üniv., Eğitim Fak., İşitme Engelliler Öğretmenliği Programı	2000
Lise	Zeynep-Kamil Sağlık Meslek Lisesi	1994

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	İşitme Engelliler Sınıf Öğretmeni	Yeditepe İşitme Engelliler İlköğretim Okulu ve Meslek Lisesi	2005-.....
2.	İşitme Engelliler Sınıf Öğretmeni	Tuzla Rotary İşitme Engelliler Okulu	2000-2004
3.	Ebe-Hemşire	Eskişehir Doğum ve Çocuk Bakımevi Hastanesi	1996-2000
4.	Hemşire	Koşuyolu Kalp Araştırma Hastanesi	1994-1996

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	iyi	orta	orta

* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Yabancı Dil Sınav Notu #								
KPDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	45							

Başarılmış birden fazla sınav varsa, tüm sonuçlar yazılmalıdır

KPDS: Kamu Personeli Yabancı Dil Sınavı; ÜDS: Üniversitelerarası Kurul Yabancı Dil Sınavı; IELTS: International English Language Testing System; TOEFL IBT: Test of English as a Foreign Language-Internet-Based Test TOEFL PBT: Test of English as a Foreign Language-Paper-Based Test; TOEFL CBT: Test of English as a Foreign Language-Computer-Based Test; FCE: First Certificate in English; CAE: Certificate in Advanced English; CPE: Certificate of Proficiency in English

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı	47	47	49

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Office Word	iyi
Microsoft Office Power point	iyi
Microsoft Office Excel	iyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Uluslararası ve Ulusal Yayınları/Bildirileri/Sertifikaları/Ödülleri/Diğer