

2012

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KOKLEAR İMPLANT KULLANICILARINDA DEĞİŞEN
EMPEDANS TELEMETRİ DEĞERLERİNİN BOYLAMSAL OLARAK
RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Zeynep GÜLAPOĞLU

DANIŞMAN
Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖĞÜT

İZMİR

2012

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KOKLEAR İMPLANT KULLANICILARINDA DEĞİŞEN
EMPEDANS TELEMETRİ DEĞERLERİNİN BOYLAMSAL OLARAK
RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Programı

Odyoloji Yüksek Lisans Tezi

Zeynep GÜLAPOĞLU

DANIŞMAN
Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖĞÜT

İZMİR

2012

DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ

(Adı Soyadı)

(İmza)

Başkan : Prof.Dr. Fatih ÖĞÜT

(Danışman)

Üye : Prof.Dr. Tayfun KİRAZLI

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ahmet AKAY

.....
.....
.....

Yüksek Lisans Tezinin kabul edildiği tarih:29.11.2012.....

ÖNSÖZ

Odyoloji yüksek lisansına başlamamı destekleyen ve yararlanmamı sağlayan Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine, yüksek lisans eğitimim süresince, tezimin başlangıç ve tamamlanması aşamalarında büyük destek sağlayan tez danışmanım Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖĞÜT'e, bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, tezimin yön bulmasında desteğini esirgemeyen, tezimin her aşamasında çok büyük destek ve yardımlarını gördüğüm, motivasyonları, katkıları ve yardımlarından dolayı Dr. Gül CANER MERCAN, Araş. Gör. Hatice Uluer ve Suriye Özgür ve yaşamımın, karakterimin yön bulmasında sonsuz emekleri ve sabırları için sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İzmir-2012

Zeynep GÜLAPOĞLU

Tabloların Listesi	iv
Şekillerin Listesi	iv
Kısaltmalar	iv
 1. GİRİŞ	 1
1.1. GENEL BİLGİLER	2
1.1.1. İşitme Sisteminin Anatomisi ve Fizyolojisi	2
1.1.2. İşitme Yolları ve Santral İşitsel Sistem	3
1.1.3. İşitme ve Koklear İmplant	4
1.1.3.1. Koklear İmplant ve Bilesenleri	5
1.1.3.2. Konuşma İşlemcisinin Programlanması (Fitting)	7
1.1.3.2.1. Programlama Aşamasında Sırasıyla Yapılan İşlemler	8
1.1.3.2.2. Telemetry	8
1.1.3.2.3. Empedans Telemetry (IFT)	9
1.1.3.2.4. Empedans Ölçümleri	12
1.1.4. İşitsel Algı Testleri	13
1.1.4.1. Dinlemenin Gelişim Profili (<i>Listening Progress Profile/LIP</i>)	13
1.1.4.2. Tek, İki ve Üç Heceli Kelime Tanıma Testi (<i>Monosyllable-Trochee-Polysyllable Test/MTP</i>)	14
2. GEREÇ VE YÖNTEM	15
2.1. Araştırmanın tipi	15
2.2. Kullanılan gereçler	15
2.3. Kullanılan yöntem ve yöntemler	15
2.4. Araştırmanın yeri ve zamanı	16
2.5. Araştırmanın evreni	16
2.6. Araştırmada örneklem	16
2.7. Bağımlı ve Bağımsız Değişken	18
2.8. Veri toplama yöntemi ve süresi	18
2.9. Verilerin analizi ve değerlendirme teknikleri	19
2.10. Süre ve olanaklar	19
2.11. Etik açıklamalar	20
3. BULGULAR	21
3.1. Empedans Telemetry Bulguları	21
3.1.1. Gruplar arasında yapılan istatistik incelemeler	23
3.1.1.1. Cinsiyet	23
3.1.1.2. İmplant yaşı	27
3.1.1.3. İmplant modeli	31
3.1.1.4. Etiyoloji	35
3.1.1.5. İmplant olunan kulak	39
3.2. LIP ve MTP bulguları	43
3.2.1. LIP (<i>Listening Progress Profile</i>) Testi Bulguları	43
3.2.2. MTP (<i>Monosyllable – Trochee – Polysyllable</i>) Testi Bulguları	44
4. TARTIŞMA	47
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	52

6.ÖZET	54
7.YARARLANILAN KAYNAKLAR	58
8.EKLER	62
EK 1: LIP TESTİ MATERYALİ 1	62
EK 2: LIP TESTİ MATERYALİ 2	63
EK 3: LIP TESTİ MATERYALİ 3	64
EK 4: LIP TESTİ MATERYALİ 4	65
EK 5: MTP TESTİ MATERYALİ 1	66
EK 6: MTP TESTİ MATERYALİ 2	67
EK 7: MTP TESTİ MATERYALİ 3	68
EK 8: MTP TESTİ MATERYALİ 4	69
EK 9: OLGU RAPOR FORMU 1	70
EK 10: OLGU RAPOR FORMU 2	71
EK 11: OLGU RAPOR FORMU 3	72
EK 12: ETİK KURUL ONAYI 1	73
EK 13: ETİK KURUL ONAYI 2	74
EK 14: ETİK KURUL ONAYI 3	75
EK 15: ETİK KURUL ONAYI 4	76
EK 16: ETİK KURUL ONAYI 5	77
9.ÖZGEÇMİŞ	78

TABLULARIN LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Olguların demografik bilgileri _____	17
Tablo 3.1: apikal, medial, bazal elektrotlarda zamana bağlı değişim _____	22
Tablo 3.2: Cinsiyete bağlı tanımlayıcı istatistik _____	24
Tablo 3.3: İmplant yaşına bağlı tanımlayıcı istatistik _____	28
Tablo 3.4: İmplant modeline bağlı tanımlayıcı istatistik _____	32
Tablo 3.5: Etiyolojiye bağlı tanımlayıcı istatistik _____	36
Tablo 3.6: İmplant olunan kulağa bağlı tanımlayıcı istatistik _____	40

SEKİLLERİN LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Kulaktan beyine doğru başlıca işitsel yollar _____	4
Şekil 1.2: Koklear implant sistemi _____	7
Şekil 1.3: Empedans Telemetri Ekranı _____	12
Şekil 3.1: Elektrotlarda zamana bağlı değişim _____	23
Şekil 3.2: Cinsiyete bağlı değişim _____	25
Şekil 3.3: İmplant yaşına bağlı değişim _____	30
Şekil 3.4: İmplant modeline bağlı değişim _____	34
Şekil 3.5: Etiyolojiye bağlı değişim _____	38
Şekil 3.6: İmplant olunan kulağa bağlı değişim _____	41
Şekil 3.7: Ortalama empedans değerlerinin LIP'te maksimum skora ulaşma süresi dağılımı _____	43
Şekil 3.8: Ortalama empedans değerlerinin MTP'de maksimum skora ulaşma süresi dağılımı _____	45

KISALTMALAR

SPSS	:Windows tabanlı istatistik paket programı
LIP	:(<i>Listening Progress Profile</i>) Dinlemenin Gelişim Profili
MTP	:(<i>Monosyllable – Trochee – Polysyllable</i>) Tek, İki ve Üç Heceli Kelime Tanıma Testi
MCL	:(<i>Most Comfortable Level</i>) En Rahat Ses Seviyesi
CI	:(<i>Cochlear Implant</i>) Koklear İmplant
ABR	:(<i>Auditory Brainstem Response</i>) İşitsel Uyarılmış Beyinsapı Yanıtı
IFT	:(<i>Impedance Field Telemetry</i>) Empedans Telemetri

1. GİRİŞ

Koklear implantasyon bilateral ileri ya da çok ileri derecede sensoriyal işitme kaybı olan çocuk ve yetişkinlere uygulanan bir yöntemdir. Gerek yetişkin gerekse de çocuk, koklear implant (CI) kullanıcı sayısı dünya çapında giderek artmaktadır. CI'lı kişilerde implantın programlanması ses kalitesini ve CI'lı kişinin konforunu sağlamak için çok önemlidir.

Empedans telemetri ile iç kulağın bütünlüğü ve elektrotların fonksiyonu değerlendirilir. Elektrik akımı bu elektrotlar üzerinden taşınarak kokleaya sinyaller gönderilir. Gönderilen sinyaller frekans ve şiddete göre kodlanır. Objektif bir teknik olan empedans telemetri yetişkin ve çocuk CI kullanıcılarında kolayca uygulanabilir. Empedans telemetri implant firmalarının ürettiği yazılım programlarıyla ölçülür.

Çalışmanın temel amacı; CI kullanıcılarının zamanla değişen empedans ölçümlerinin retrospektif olarak değerlendirilmesidir. İkincil amaçları ise CI'lı hasta popülasyonunda empedans değişiminin nedenlerini incelemek ve terapötik hipotezler formüle etmek; değişen empedans değerlerinin implantın fonksiyonu üzerindeki etkisini değerlendirmek; intrakoklear alandaki değişiklikler hakkında (cinsiyet ve yaşa bağlı fibröz doku oluşumu) daha ayrıntılı bilgi sağlamak ve işitsel algı ile arasındaki korelasyonu araştırmaktır.

Bu çalışmanın hipotezi ise; elektrot empedansındaki değişikliklerin nedenlerini öğrenmenin empedans değişimlerinde yapılacak bu duyarlılık çalışması ile mümkün olabileceğidir.

Araştırmanın önemi ise; eldeki verilerin analiziyle elektrot empedansındaki değişikliklerin takip edilebilecek olmasıdır.

Olgu sayısının az olması, uzun dönem verilere ulaşılamaması, sadece iç kulak anomalisi olmayan olguların olması araştırmanın en önemli sınırlılıklarından biri olarak nitelendirilebilir. Daha farklı olgu gruplarında çalışılarak araştırmanın daha ayrıntılı yapılabileceği düşünülmektedir.

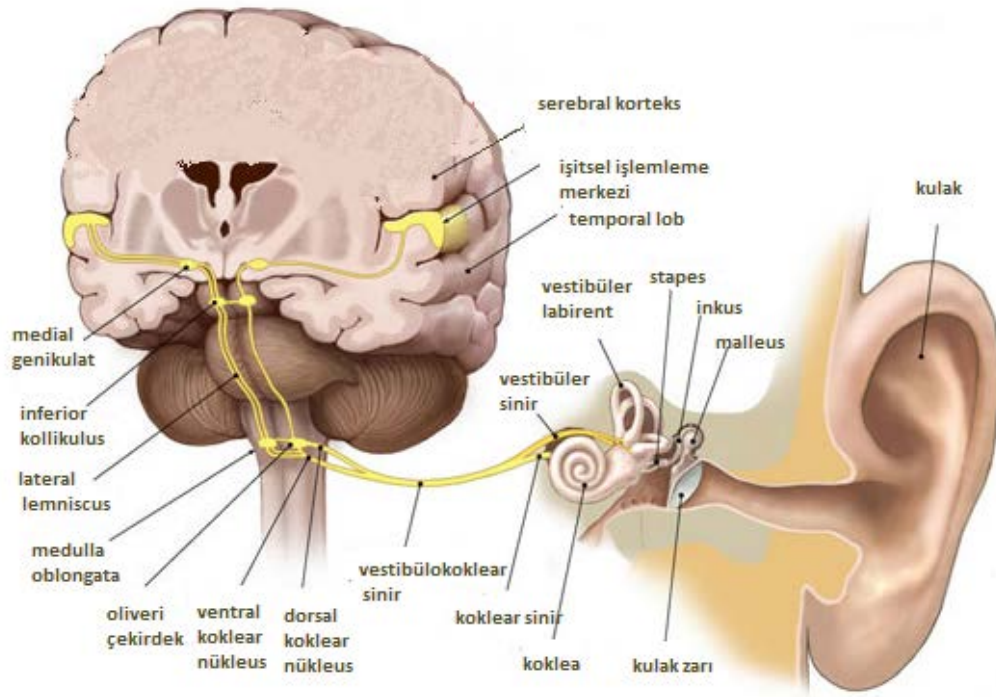
1.1. GENEL BİLGİLER

1.1.1. İşitme Sisteminin Anatomisi ve Fizyolojisi

İşitme dış kulağın akustik basınç dalgalarını alması ve bu dalgaların orta kulakta kemikcik zincir tarafından mekanik titreşimlere dönüştürülmesi ile başlar. İç kulakta bulunan koklea mekanik titreşimleri sıvı titreşimlerine dönüştürür ve bu titreşimler kokleadaki “*baziler membran*” adlı esnek ince zarı titretir. Titreyen *baziler membrana* bağlı tüy hücrelerinin hareketi sinir liflerinin iletme geçmesini sağlar. Sinir lifleri merkezi sinir sistemiyle iletişim kurar ve akustik uyarı hakkında bilgiyi beyine taşır. *Baziler membran* ve tüy hücreleri mekanik bilgiyi nöral bilgiye çevirmekle görevlidir. Tüy hücreleri zarar görürse işitme sistemi akustik basınç dalgalarını nöral uyarana dönüştüremez ve işitme kaybına yol açar. Tüy hücreleri menenjit, ilaç tedavileri veya bir çok farklı nedenden dolayı zarar görmüş olabilir. Zarar görmüş tüy hücreleri işitsel sinirlerin dejenerasyonuna yol açabilir. Kokleadaki çok sayıda tüy hücresinin ya da işitsel sinirin hasar görmesi durumunda kişi işitme kaybına uğrar. Araştırmalar işitme kaybının en yaygın nedeninin işitsel sinirlerden çok tüy hücrelerinin kaybı olduğunu ortaya koymuştur (14).

1.1.2. İşitme Yolları ve Santral İşitsel Sistem

İç kulağa kadar titreşim olarak gelen ses dalgaları iç kulakta bazı kimyasal işlemler sonucu çeşitli elektriksel sinyallere dönüşür. İşitme yollarındaki birincil nöronlar, spiral gangliyondaki sayıları 35,000 ile 50,000 arasında değişen işitsel nöronlardır. Bu nöronların dendritleri membranın mekanik titreşimlerini elektriksel sinyallere çeviren tüy hücrelerini inerve eder. İşitsel nöronların aksonları bir araya gelerek 8. kraniyal sinirin koklear dalını oluşturur. Her bir akson ipsilateral medulladaki serebellopontin köşede yer alan dorsal ve ventral koklear nukleuslara girmek için dallara ayrılır. Serebellopontin köşe pons ve medullanın birleşme yerinde bulunur. Koklear nukleusların bu ikisi hariç işitsel yollar boyunca tüm yapılar bilateral uyaran alır. Bu yüzden bu seviyede işitsel yollarda olabilecek bir hasar tek taraflı işitme kaybı ile sonuçlanır. Dorsal ve ventral koklear nukleus nöronlar işitsel yolların ikincil nöronlarıdır (4).



Şekil 1.1: Kulaktan beyine doğru başlıca işitsel yollar.

1.1.3. İşitme ve Koklear İmplant

Sensoriyal işitme kaybı sık rastlanan bir patolojidir. Odyolojik tetkikler ile tanı alır. Temel odyolojik testler ve işitsel uyarılmış beyinsapı yanıt (ABR) testi uygulanır. Çok ileri derecede işitme kayıplı çocuklarda ifade edici dilin edinilmesi, geliştirilmesi; yetişkinlerde sosyal iletişimin ve iş becerilerinin korunması için CI gerekebilir. Olgu seçimi için yaş, işitme kaybı süresi, işitme cihazı deneyimi, radyolojik ve medikal uygunluk, CI kullanıcısının beklentisi ve ailesel destek gibi faktörler dikkate alınır (5).

CI, iç kulağa yerleştirilen ve spiral ganglionu elektriksel olarak uyaran elektronik bir cihazdır. Normal işiten kulakta, dış kulak yolu ve orta kulaktan

iç kulağa ulaşan ses, iç kulakta scala media'daki perilenf sıvısında dalgalanmaya yol açarak tüylü hücrelerin aktive olmasına sebep olur. Tüylü hücrelerinin aktivasyonu işitme siniri liflerinde nöral iletimi başlatır. Koklear implantta ise, kokleaya yerleştirilen elektrot dizisi sayesinde spiral ganglionu doğrudan elektriksel olarak uyarılır. Uyarımın ortaya çıkardığı aksiyon potansiyeli, işitme yolları boyunca ilerler. Beyin sapı ve korteksin işitsel kısımları tarafından işlenerek ses olarak algılanır. Böylece koklear kökenli çok ileri derecede işitme kayıplı kişilerin duyması sağlanır.

1.1.3.1. Koklear İmplant ve Bileşenleri

CI sistemlerinin i parça ve dış parça olmak üzere iki temel bileşeni vardır.

1) Dış Parçalar:

a. Alıcı mikrofon: Akustik bilgileri alarak elektriksel sinyallere dönüştürür ve konuşma işlemcisine aktarır. Mikrofon kulak arkası işitme cihazlara benzer şekilde kulağa takılan sistemin içinde yer almaktadır. Son yıllarda gürültülü ortamlarda anlamayı arttırmak için çift mikrofonlu sistemler geliştirilmeye çalışılmaktadır (21).

b. Konuşma işlemcisi (*Speech processor*): Normal bir kişide ses sinyalleri kokleada hazırlanır ve kodlanır. Ancak CI kullanan bir kimsede koklea ve tüylü hücreler by-pass edildiği için sinyaller doğrudan işitme sinirine verilmektedir. Konuşma sinyal işlemcisi sinyali kodlayarak iç kulak stimölasyonu için uygun hale getirir. Elektriksel uyarı daha sonra dış antene iletilir.

c. İletici bobin: Gelen elektriksel uyarıyı deriden yuvarlak elektrotla aktarır. Konuşma işlemcisinin oluşturduğu sinyaller iletilici bobinden içeriye radyofrekans dalgaları ile aktarılmaktadır. İletici bobin ve temporal kemiğin üzerindeki yuvasında bulunan alıcı-uyarıcı (*Receiver*) arasında mıknatıs bağlantısı vardır. Bu sayede iletilici bobin kulak arkasında sabitlenir.

2) İç Parçalar:

a. Yuvarlak elektrot: İletici bobinden gelen sinyalleri alıcı-uyarıcıya (*Receiver*) iletir.

b. Alıcı-Uyarıcı (*Receiver*): Alıcı-uyarıcı bir kontrol kulesi gibi çalışır. Sinyalleri alır, kodlarını çözer ve elektrotlara aktarır. Ayrıca temporal kemik skuamöz parçası içine sıkıca yerleştirilmiş olan mıknatıs parçası (magnetic coil) , iletilici bobini manyetik kuvvetle yerinde tutar (20).

c. Elektrot Dizisi: Elektriksel uyarıyı iç kulağa aktarır ve koklea içinde ilgili lokalizasyonun uyarılmasını sağlar. Elektrotlar kokleanın yuvarlak penceresine yakın (ekstrakoklear) veya skala timpani içine (intrakoklear) veya koklear nukleusun yüzeyine yerleştirilebilir. En sık olarak, elektrotlar skala timpaniye yerleştirilir, çünkü elektrotlar bu sayede kokleanın uzunluğu boyunca yerleşen işitsel nöron dendritlerine en yakın hale gelir (1).

Dış parça, gelen sesi mikrofon aracılığıyla toplar, elektriksel sinyallere çevirerek implanta gönderir. Elektriksel sinyale çevrilen ses, iç kulağa yerleştirilmiş olan elektrot dizisine gönderilir ve spiral gangliyon hücreleri elektriksel olarak uyarılır. Dış parçanın bileşenleri mikrofon, ses işlemcisi, iletilici bobindir. İç parçanın (implantın) bileşenleri ise mastoid kemiğe

yerleştirilen alıcı/kod çözücü, musculus temporalise yerleştirilen yuvarlak elektrot (toprak elektrot) ve iç kulağa yerleştirilen elektrot dizisidir.



Şekil 1.2: Koklear implant sistemi: 1.mikrofon, 2.konuşma işlemcisi, 3.kablo, 4.iletici bobin, 5..intrakoklear elektrot.

1.1.3.2 Konuşma İşlemcisinin Programlanması (Fitting)

CI'nın ilk çalıştırılması ve konuşma işlemcisinin ilk programlanması yani '*fitting*', genellikle yara yerinde yeterli iyileşmenin sağlandığı operasyondan sonraki 4-6. haftada yapılmaktadır (25). Telemetrik işlem operasyon sırasında olduğu gibi tekrar edilerek fonksiyon gören elektrotlar belirlenmektedir. Bu işlem sırasında ayrıca elektrotlar arasında kısa devre olup olmadığı ve elektrot dirençleri de saptanmaktadır. Konuşma işlemcisi bilgisayara bağlanarak değişik elektrotlardan kokleaya sinyaller gönderilir. Bu sinyaller farklı frekans ve şiddette sesler oluşturur. CI kullanıcısından duyduğu bu sesleri en az duyduğu ile en rahat duyduğu ses arasında

sıralaması istenir. Fitting sonunda en rahat duyulan ses düzeyini sağlayan sinyal düzeyleri konuşma işlemcisine yüklenir. Bu bilgi ileride işlemci ve implant tarafından günlük seslerin, rahat ve yararlı işitmeyi sağlayacak sinyallere dönüştürülebilmesi için kullanılacaktır. Böylece "dinamik işitme aralığı ayarı" yapılarak her elektrotun diğer elektrotlar ile olan tizlik ve şiddet ilişkileri de belirlenebilmektedir.

1.1.3.2.1. Programlama Aşamasında Sırasıyla Yapılan İşlemler

1. Empedans Telemetri
2. Her elektrot için en uygun dinamik aralığın belirlenmesidir. Bu dinamik aralık T (*threshold level*) ve MC (*most comfortable level*) seviyeleri arasındaki uyarıcı düzeyleridir. Burada T eşik düzeyi ifade eder ve işitme duyarlılığı oluşturan en düşük akım miktarıdır. En rahat dinlenebilen maksimum düzey de MC'dir.

1.1.3.2.2. Telemetri

Telemetri CI programlanırken elektromanyetik endüksiyon bağlantısı üzerinden iç implanta veya iç implanttan radyo-frekanslı iletişimi aracılığıyla veri iletimi anlamına gelir. Başka bir deyişle; telemetri iç parçanın uyarımı için ilgili sinyali göndermek için kullanılır. Ayrıca telemetri programlama sırasında implanta sinyal iletimi içinde kullanılır. Geri telemetri ise iç parçadan dış parçaya, konuşma işlemcisine ve program bilgisayarına iç parçadan sinyal gönderir. Geri telemetri klinisyenin iç parçanın bütünlüğünü değerlendirmesini ve işitsel sinir yanıtlarını ölçmesini sağlar. Ayrıca implantın işlemciden karşılayacağı gücün miktarının tahminini de sağlar.

Telemetrik işlem aracılığıyla fonksiyon gören elektrotlar belirlenir. Bu işlem sırasında ayrıca, elektrotlar arasında kısa devre olup olmadığı ve elektrot dirençleri saptanır.

Programlama bilgisayarına bağlı bir manyetik bobin (magnetic coil) CI'lı kişinin dış parçası üzerine takıldıktan sonra, her elektrotun empedans değeri belirlenebilmektedir. Bilgisayar yazılımları ile yapılan bu işlem, herhangi bir davranışsal yanıt gerektirmediği için küçük çocuklarda ve de uykuda ya da oyun oynarken gerçek değerler kolaylıkla ölçülebilmektedir (13).

1.1.3.2.3. Empedans Telemetry (IFT; Impedance Field Telemetry)

Koklear implantasyon sonrası intrakoklear alandaki zamanla ortaya çıkan değişiklikler hakkında daha ayrıntılı edinmek, implantın fonksiyonunu değerlendirmek ve implanta gidecek akımı belirlemek için ameliyat sırasında ve ameliyat sonrası her implant fittinginden önce empedans ölçümü yapılır.

Bir dokudan elektrik akımının geçişi; akım, gerilim, uyaran genişliği, elektrot yüzeyinin belirli özellikleri ve ortamın niteliği gibi uyaran parametrelerinden etkilenmektedir. Belli bir ortam içinden geçen elektrik akımının akışa gösterdiği direnç empedanstır. Bir elektrotun empedansı elektrotun elektriksel durumunu ve bitişik doku ortamını göstermektedir (27).

Gerçek empedans ölçüm sonucu, akımın topraklama elektrotuna dönüşünü ve toprak elektrotuna göre uyarılan elektrot bağlantısına voltajın nasıl dağıldığını gösterir. İdeal olarak elektrot empedansı 1 k Ω 'dan büyük ve 20 k Ω 'dan küçük olmalıdır.

Aşırı düşük empedanslı bir elektrot kısa devre, aşırı yüksek empedanslı bir elektrot ise açık devre olarak adlandırılır. Kısa devre (short circuit) bir devredeki iki nokta arasında nispeten düşük rezistansın bulunması anlamına gelir. Koklear anomali, birbirine temas halindeki intrakoklear elektrotlar, yağlı kimyasallar ya da mastoid kavitede aşırı tuzlu kimyasallarla temas halindeki elektrotların mevcudiyetinde düşük empedans değeri ve “short circuit” bulgusu elde edilmektedir (27). Kısa devre kalıcıdır ve elektrot işlevden çıkarılmalıdır.

Açık devre ise genellikle ossifikasyon gibi anomalilerde veya elektrotla doku arasında hava kabarcıkları veya protein oluşumuyla ortaya çıkan bir sorundur. Zamanla bu değer değişebilir. Açık devre elektrottaki kırılmalar ve çatlaklar nedeniyle de oluşabilir. Böyle durumlarda elektrot inaktive edilmelidir. Her elektrotun empedans değeriyle birlikte, klinisyen elektrot empedanslarının morfolojisini, zamanla farklılık gösteren empedans değişimlerini gözlemlemelidir. İdeal olarak elektrot empedans değerleri elektrot dizisi boyunca benzer olmalı veya azar azar değişmelidir.

CI aktivasyonu sonrasında 10'dan 20 k Ω 'a kadar olan yüksek empedans değerleri elektrot bağlantısı etrafındaki doku oluşumu ve hava kabarcıkları olması nedeniyle normal kabul edilir. Bu değerler implant kullanımının ilk birkaç gününde azalır ve elektriksel stimülasyonun ilk birkaç haftasında sabit hale gelir. Eğer elektrot empedansında birkaç aylık kullanım sonucunda hala dalgalanmalar (fluktuasyonlar) oluyorsa implant kullanıcısının performansı program yapan klinisyen tarafından gözlenmeli ve medikal değerlendirme için KBB hekimine yönlendirilmelidir. Bu durumda ayrıca ithalatçı firma da bilgilendirilmelidir. Son olarak, uzun zaman

kullanılmayan implantlarda (örneğin dış parçanın bozuk olduğu birkaç günde) elektrot empedanslarının artması normaldir. İmplant kullanılmaya başladıktan sonra empedans değerleri normal değerlere düşer.

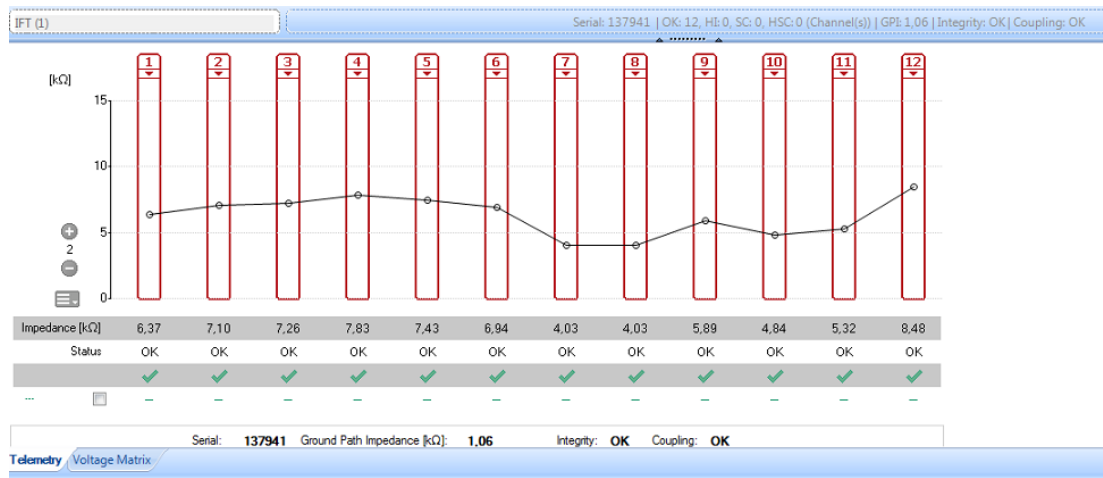
Anormal empedans değerleri ses kalitesinde bozulmaya, fasiyal sinir stimülasyonu veya işitsel olmayan algıya neden olabilir. Anormal elektrot kullanımıyla ilişkili diğer zarar verici etkiler ise kötü konuşmayı alma performansı, yetersiz ses algısı, seste ani değişimler ve potansiyel rahatsızlık hissidir.

Empedansta fluktuasyon ve değişimlerin sayısız nedeni vardır. Örneğin elektrot dizisi zamanla yer değiştirebilir. Ayrıca implantasyon sonrası kokleada osifikasyon ve fibröz doku oluşabilir ve elektrot sinir dokusunu değiştirebilir. Stenver's x ışını veya bilgisayarlı tomografi kokleanın anatomisini ve elektrot yerleşimindeki değişiklikleri değerlendirmek için faydalı olabilir. Ayrıca alıcının örneğin ergenlik, hamilelik, menapoz ve hormon tedavisi (testosteron desteği v.s) sırasındaki gibi hormon seviyelerindeki değişiklikler de elektrot empedansında değişikliğe neden olabilir.

Son olarak, normal elektrot empedans değeri elektrotun koklea içerisinde olduğu anlamına gelmez. Klinisyen elektrot empedansının, çevre doku veya sıvılarla ilişik bir elektrot üzerinden akımın nasıl geçtiğini gösterdiğini hatırlamalıdır. "Normal" elektrot empedans değeri elektrot orta kulak doku veya sıvılarında veya kokleadan uzak vücut dokusunda da gözlenebilir. Ayrıca programlama yapan klinisyen stimülasyonunu yaptığı elektrot bağlantılarının koklea içinde olup olmadığını belirlemek için CI

ameliyatı yapan cerrahın ameliyat sonrası raporunu ve ameliyat sonrası grafi sonucunu gözden geçirmelidir.

Bu çalışmada koklea içerisine yerleşmiş olan elektrotların aralarındaki empedansı test ettiği için ortak topraklama (Common Ground - CG) empedans telemetri kullanılmıştır. Şekil 1.3.'te empedans telemetri ekranı gösterilmektedir.



Şekil 1.3: Empedans Telemetri Ekranı

1.1.3.2.4 Empedans Ölçümleri

CI hassas bir şekilde kontrol edilebilen bir cihazdır. Elektrotların nitelikleri değişebileceği için de düzenli olarak kontrol edilmelidir. Elektrotların işlevselliğini değerlendirmek CI şirketlerinin klinik yazılım programları gibi çeşitli analiz araçlarıyla sağlanır. Farklı fitting parametrelerinin yanı sıra, klinik yazılım programları kokleadaki elektrik empedansları ölçmeye ve hesaplamaya olanak sağlar. Empedans kokleadaki CI ayarı ve onun performansının kavranmasını örneğin; her bir elektrotun empedansını

ölçmek, elektrotun genel işlevselliği araştırmak ve kısa devre veya açık bir elektrotun olması gibi sorunları tespit etmeyi sağlar. Bu çalışmada, empedansı ölçümlerin analizi yapılarak implant işlevselliği incelenmiştir.

1.1.4. İşitsel Algı Testleri

1.1.4.1. Dinlemenin Gelişim Profili (*Listening Progress Profile/LIP*)

1993 yılında Archbold tarafından geliştirilen bu test, Koklear implantlı çocukların implantasyon öncesi ve sonrasında çevresel sesleri ve konuşma seslerini algılamalarını ve gelişen dinleme becerilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Küçük yaştaki işitme kayıplı çocuklara uygulanabilirliği açısından, erken dönemde çocukların dinleme becerilerinin gelişimi ve sesin suprasegmental ve segmental özelliklerini algılama becerilerinin gelişimini gösteren önemli bir testtir (2).

Dinleme Gelişim Profili'nde; iki seçenekli resim serileri, dinleme becerilerini değerlendiren aşamalı 21 uygulamayı içeren form ve çevresel ses formu kullanılmaktadır (2). (Bkz.Ek 1-4).

Uygulamada her bir aşama, en fazla beş kez sunulur. Eğer çocuk cevapları doğru olarak üç defada yaparsa, puanı 2 olarak işlenir. Eğer çocuk iki defa doğru cevap verirse 1 puan, cevabı yok ya da ikiden az ise 0 puan verilir. Dinlemenin Gelişim Profili, toplam 42 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Çevresel ses formu, çevresel sesleri farketme ve tanıma becerilerinin saptanması içindir. Bu beceriler, direkt gözlemler (uzman tarafından) ya da indirekt gözlemlerle (aile tarafından) puanlandırılmaktadır. Değerlendirme, çocukların sadece işitsel olarak sese tepkisi ve sesi tanıma becerisi H (hiçbir zaman), B (bazen) ve Hz (her zaman) şeklinde çevresel ses formuna işlenerek yapılmıştır. Dinlemenin Gelişim Profili; Preoperatif,

operasyon öncesi dönemde, ilk fitting sırasında ve sonraki 3., 6., ay, 12.ay ve 24. aylarda uygulanmıştır.

1.1.4.2. Tek, İki ve Üç Heceli Kelime Tanıma Testi (*Monosyllable-Trochee-Polysyllable Test/MTP*)

Erber'in (1978), geliştirdiği 2 yaş ve üzerinde işitme kayıplı çocukların tek, iki ve üç heceli kelimeleri tanıma becerilerini değerlendirmektedir. Testin kolaydan zora doğru giden aşamaları mevcut olup (MTP-3, MTP-6, MTP-12), kapalı uçlu bir testtir (3,9).

Bu test, 2 yaş ve üzeri çocuklar için uygulanmakta olup; materyal olarak, 3, 6 ve 12 resimli kelimeler, değerlendirme formları, 3 nesne ve 1 şaşırtıcı nesne (küçük çocuklar için) kullanılmaktadır (Bkz. Ek 5-8).

Uygulamada; çocuğun önüne, uygun sayıdaki kelime resimleri veya nesneleri konup, çocuktan duyduğu kelimeyi göstermesi (tekrarlaması veya işaret etmesi) istenmiştir. Test, dudak okuma yardımı olmaksızın sadece işitsel olarak uygulanmıştır. Eğer çocuğun uygulanan testteki puanı yüksekse, testin bir sonraki aşamasına geçilmiştir. Her bir kelime, 3 kelimeli testte 4 kez, 6 kelimeli testte 3 kez ve 12 kelimeli testte 2 kez verilmiştir. Üç kelimeli test 12, 6 kelimeli test 18 ve 12 kelimeli test 24 puan üzerinden değerlendirilmiştir (10,16).

- Bu çalışmada her kontrolde MTP testlerinin üçü aynı anda değerlendirilmediğinden zorluk derecesi en yüksek olan MTP 12 testi sonuçları referans alınmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın tipi

Araştırma Epidemiyolojik- Analitik- Retrospektif kohort niteliktedir.

2.2. Kullanılan gereçler

Çalışmada olgu populasyonu Medel implant kulacıları olduğu için telemetri ölçümleri Maestro 4.0.1 versiyonu ile yapıldı.

İşitsel algı testlerinde ölçek olarak LIP ve MTP testleri kullanıldı.

2.3. Kullanılan yöntem ve yöntemler

Medel marka implantlı olguların telemetri ölçümleri işlemcinin bilgisayara bağlanması ve Maestro 4.0.1 sürüm program ile yapıldı. Maestro programı ile ölçüm sırasında duyulamayacak kadar küçük bir elektrik akımı aktif intrakoklear elektrotlara gönderildi.

İşitsel algı testlerinde ölçek olarak LIP ve MTP testleri kullanıldı. MED-EL'in EARS ® (Konuşma Sesine Karşı İşitsel Yanıtların Değerlendirilmesi) test bataryası Koklear impantasyon öncesi ve sonrasında çocukların dinleme becerilerinin gelişimini değerlendirmek için tasarlanmış kapsamlı bir programdır. EARS çocuklar için uygun, farklı dil düzeyleri testlerini içermektedir ve pre-, peri-ve post-lingual işitme kayıplı çocukların işitsel algı becerilerinin uzun vadeli değerlendirmesinde faydalıdır. Bir değerlendirme aracı olarak EARS test bataryasının, dünyanın dört bir yanında 35 klinikte

765 çocuğun değerlendirildiği bir çalışmayla (kendi türünün en büyük) etkinliği belgelenmiştir (8).

2.4. Araştırmanın yeri ve zamanı

Araştırma Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı'nda Temmuz-Ekim 2012 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Bilgisayar ve arşiv materyalleri tarandı.

2.5. Araştırmanın evreni

Aralık 2010 kayıtlarına göre dünya çapında yaklaşık 219,000 CI kullanıcısı bulunmaktadır (24).

2.6. Araştırmada örneklem

CI kullanıcılarının oluşturduğu evrenden 2005-Ocak 2012 arasında Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB AD'de Ege Üniversitesi Olgunesi'nde çok ileri derecede sensoriyal işitme kaybı tanısı alarak, koklear implant operasyonu uygulanmış kullanıcılar örnekleme oluşturmaktadır.

Araştırmanın başında Araştırmaya 2005 Ocak ayından itibaren olmak üzere ve Temmuz 2012 tarihinden en az 6 ay önce Ege Üniversitesi Hastanesi'nde CI ameliyatı ameliyat olmuş tüm olguların dahil edilmesi planlandı.

Eldeki verilerin değerlendirilmesi sırasında araştırma kriterlerini taşıyan toplam 72 CI kullanıcısından düzenli olarak bilgilerine ulaşılan 48 olgu çalışmaya dahil edildi.

Olguların Demografik Bilgileri					
Olgu no	Cinisiyet	Cl yaşı	Koklear implantı kulak	Etiyoloji	İmplant modeli
1	K	25	R	1	Sonata
2	K	28	R	1	Sonata
3	K	19	R	1	Sonata
4	K	23	R	1	Sonata
5	K	43	L	1	Sonata
6	K	39	L	1	Sonata
7	E	44	R	1	Sonata
8	E	49	R	1	Sonata
9	K	21	R	1	Sonata
10	E	36	L	1	Sonata
11	K	31	R	1	Sonata
12	E	16	R	1	Pulsar
13	E	35	R	1	Sonata
14	E	33	R	1	Sonata
15	E	49	L	1	Sonata
16	K	45	R	1	Sonata
17	K	43	R	1	Sonata
18	E	42	L	1	Sonata
19	E	17	R	1	Pulsar
20	E	16	L	1	Pulsar
21	E	34	R	1	Pulsar
22	E	60	R	1	Pulsar
23	K	189	L	2	Sonata
24	K	54	R	2	Pulsar
25	E	77	R	2	Sonata
26	E	53	R	2	Pulsar
27	E	69	R	2	Sonata
28	K	66	R	2	Sonata
29	K	74	R	2	Pulsar
30	E	64	R	2	Pulsar
31	E	62	R	2	Pulsar
32	E	58	L	2	Sonata
33	E	58	R	2	Sonata
34	K	150	R	3	Concerto
35	E	131	L	3	Sonata
36	K	83	R	3	Pulsar
37	E	683	L	3	Pulsar
38	K	437	R	3	Sonata
39	K	61	L	3	Sonata
40	E	778	R	3	Sonata
41	E	594	L	3	Sonata
42	K	233	R	3	Sonata
43	E	508	R	3	Sonata

Olguların Demografik Bilgileri					
Olgu no	Cinsiyet	CI yaşı	Koklear implantı kulak	Etiyoloji	İmplant modeli
44	E	498	R	3	Sonata
45	E	152	R	3	Sonata
46	K	705	R	3	Sonata
47	E	713	L	3	Concerto
48	E	259	R	3	Concerto

Tablo 2.1: Olguların demografik bilgileri

2.7. Bağımlı ve Bağımsız Değişken

Araştırmada bazal, medial ve apikal elektrotlardaki empedans telemetri değerlerindeki zamana bağlı olarak meydana gelen değişim ve empedans ortalama değerleri ile işitsel algı testlerinde olgunun en yüksek skoru aldığı zaman ay cinsinden hesaplanarak değerlendirildi.

Araştırmada ameliyat öncesi orta kulak bulguları, işlemci markası, elektrot tipi, elektrotun koklea içindeki kısmı tüm olgularda aynı olduğu için gruplandırma yapılırken göz ardı edildi. Gruplandırma olgunun cinsiyeti, implant yaşı, işitme kaybının etiyolojisi, implant modeli, implant olan kulak göz önünde bulundurularak yapıldı.

Tüm olgularda 12 elektrotun empedans değeri normal (2-20 kΩ) sınırlarda olduğundan açık veya kapalı elektrot bulunmamaktaydı.

Gruplandırma Apikalde 1., 2., 3., 4.; medialde 5.,6.,7.,8.; bazalda ise 9., 10., 11., 12. elektrotların ortalamaları alınarak yapıldı.

2.8. Veri toplama yöntemi ve süresi

Araştırmaya Temmuz 2012'de etik kurul onayının alınmasıyla başlandı. 2005 Ocak-2012 arasında düzenli olarak fitting kontrollerine gelen

olguların bilgisayar ve arşive dayalı verilerinin SPSS Version 18'e girilmesi, verilerin istatistiksel analizlerinin yapılması ve araştırmanın yayına dönüştürülmesi 5 ay içerisinde gerçekleştirildi.

2.9. Verilerin analizi ve değerlendirme teknikleri

Çalışmada kullanılan istatistiksel veriler, *SPSS 18.0 (Statistical Package for Social Sciences)* programı ile hazırlandı.

Çalışmada anlamlılık derecesi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Elektrotlar arasında zaman içerisindeki değişimleri incelemek için (2 tekrarlayan faktör: zaman ve elektrot) ve Değişen empedans değerlerinin gruplar arasında anlamlı etkisinin olup olmadığını anlamak için (3 faktör: 2 tekrarlayan faktör, 1 tekrarlamayan faktör) tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi yapıldı.

İşitsel algı testlerinde en yüksek skorun alındığı zaman ay cinsinden hesaplandı ve empedans ölçümleri ile arasındaki ilişki Spearman Korelasyon Analizi ile değerlendirildi.

2.10. Süre ve olanaklar

Verilerinin SPSS'e girilmesi, verilerin istatistiksel analizlerinin yapılması, araştırmanın yayına dönüştürülmesi 5 ay içerisinde gerçekleştirildi. Herhangibir maliyet gerektirmedi.

2.11. Etik açıklamalar

Çalışma Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Ege Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı'nın 12.07.2012 tarihli, B.30.2.EGE.0.20.05.00/OY/1536/664 sayılı ve 12-6.1/8 numaralı kararı ile etik kurul açısından uygun bulundu.

3.BULGULAR

3.1. Empedans Telemetry Bulguları

Olgu grubunun 28' i erkek, 20'si kadındı. 48 olgunun 3' üne Medel Concerto model, 33 olguya Medel PULSARCI¹⁰⁰ model, 12 olguya Medel Sonata model CI sistemi takıldı.

Olguların ameliyat oldukları sıradaki yaş ortalaması 157,44 ay olarak saptandı. Bu olgulardan 26 tanesi ≤ 60 ay, 8 tanesi $61 \leq \dots \leq 120$ ay, 5 tanesi $121 \leq \dots \leq 240$ ay, 9 tanesi 240 ay üzerinde olarak saptandı. Operasyon yaşı ≤ 60 ay olanlarda ortalama yaş 37,34 ay, $61 \leq \dots \leq 120$ ay olanlarda ortalama yaş 69,50 ay, $121 \leq \dots \leq 240$ ay olanlarda ortalama yaş 171 ay iken 240 üzeri olanlarda ortalama yaş 505 ay idi. 22 olgu prelingual, 11 olgu perlingual, 15 olgu postlingual işitme kayıplı idi. 35 olgu sağ, 13 olgu sol kulağında implant kullanıyordu.

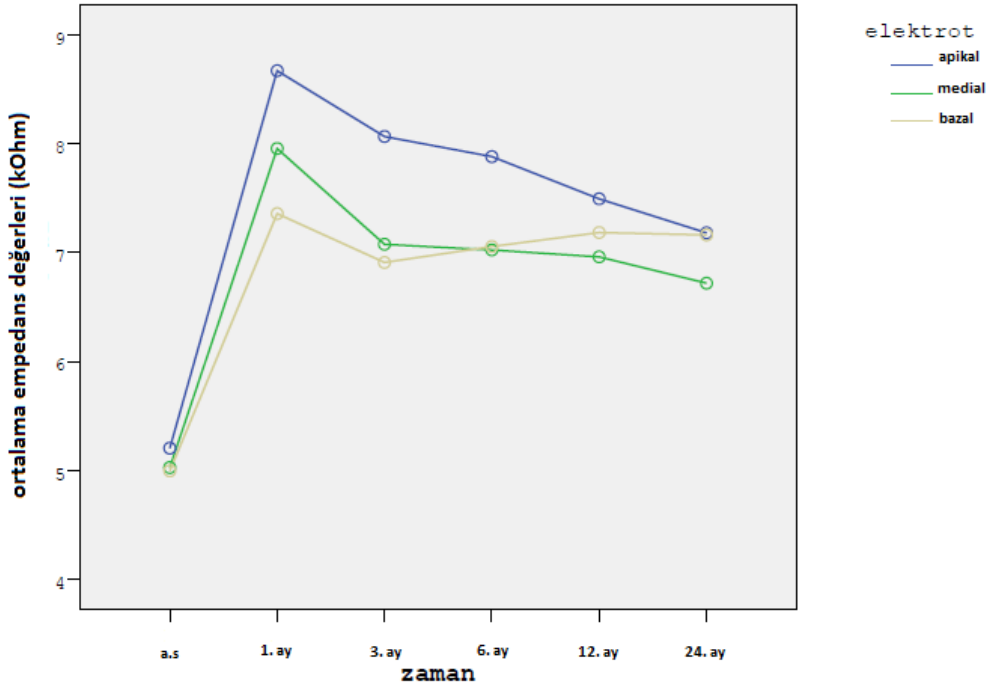
Olguların apikal, medial, bazal olarak gruplandırılan ve operasyon öncesi, ilk fitting sırasındaki ve ilk fittingden sonraki 3., 6., 12. ve 24. aylarda yapılan empedans telemetry ölçüm ortalamaları, minimum, maksimum değerleri ve standart sapmaları ile birlikte Tablo 3.1'de verildi. Şekil 3.1'de operasyondan önceki ve operasyondan sonraki dönemde olguların empedans ortalamalarının (apial, bazal, medial) zaman içindeki değişimleri görülmektedir.

Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık değeri $p < 0.05$ alınmıştır.

Empedanslarda ölçüm ortalamaları arasındaki değişim ameliyat sırası, 1. ay ve 3. ayda birbirinden yüksek anlamlı düzeyde farklıdır ($p = 0.001$). 3. aydan itibaren anlamlı bir fark gözlenmemektedir ($p > 0.05$).

Tanımlayıcı İstatistik					
	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	N
Apikal a.s.	3,1	12,43	5,205	1,65526	48
Medial a.s.	2,84	9,85	5,0278	2,03641	48
Bazal a.s.	2,37	7,95	4,9963	1,29439	48
Apikal 1.ay	5,66	11,29	8,6711	1,4393	48
Medial 1.ay	5,18	11,24	7,9572	1,43211	48
Bazal 1.ay	4,56	12,63	7,3592	1,7641	48
Apikal 3.ay	4,37	11,33	8,0675	1,51493	48
Medial 3.ay	4,91	10,28	7,0772	1,36937	48
Bazal 3.ay	3,06	13,73	6,9103	1,86676	48
Apikal 6.ay	4,05	10,75	7,8823	1,61796	48
Medial 6.ay	4,73	10,57	7,0252	1,40141	48
Bazal 6.ay	3,51	13,7	7,0564	1,77381	48
Apikal 12.ay	3,93	10,89	7,4947	1,53674	48
Medial 12.ay	4,55	10,81	6,9615	1,49952	48
Bazal 12.ay	3,44	13,78	7,1855	1,87215	48
Apikal 24.ay	4,76	10,51	7,1826	1,44872	48
Medial 24.ay	4,31	12,19	6,7199	1,91975	48
Bazal 24.ay	3,56	14,08	7,1634	1,97026	48

Tablo 3.1: Olguların apikal, medial, bazal olmak üzere gruplandırılan elektrot empedans ortalamalarının ameliyat sırası, ameliyat sonrası 1. ay, 3. ay, 6. ay, 12.ay ve 24. aylardaki minimum, maksimum değerleri ile ortalama ve standart sapma değerleri.



Şekil 3.1: Mavi renk apikal, yeşil renk medial, sarı renk bazal elektrotu temsil etmektedir. Ortalama empedans değerlerinin zaman içerisindeki değişimini göstermektedir.

3.1.1. Gruplar arasında yapılan istatistik incelemeler

3.1.1.1. Cinsiyet

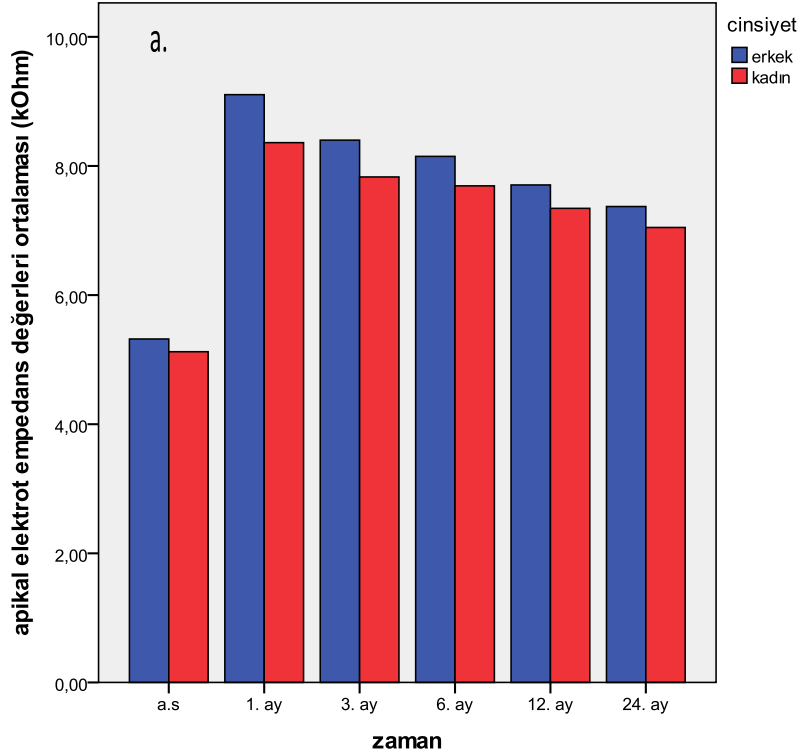
Kadın ve erkek olguların değişen empedans ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$).

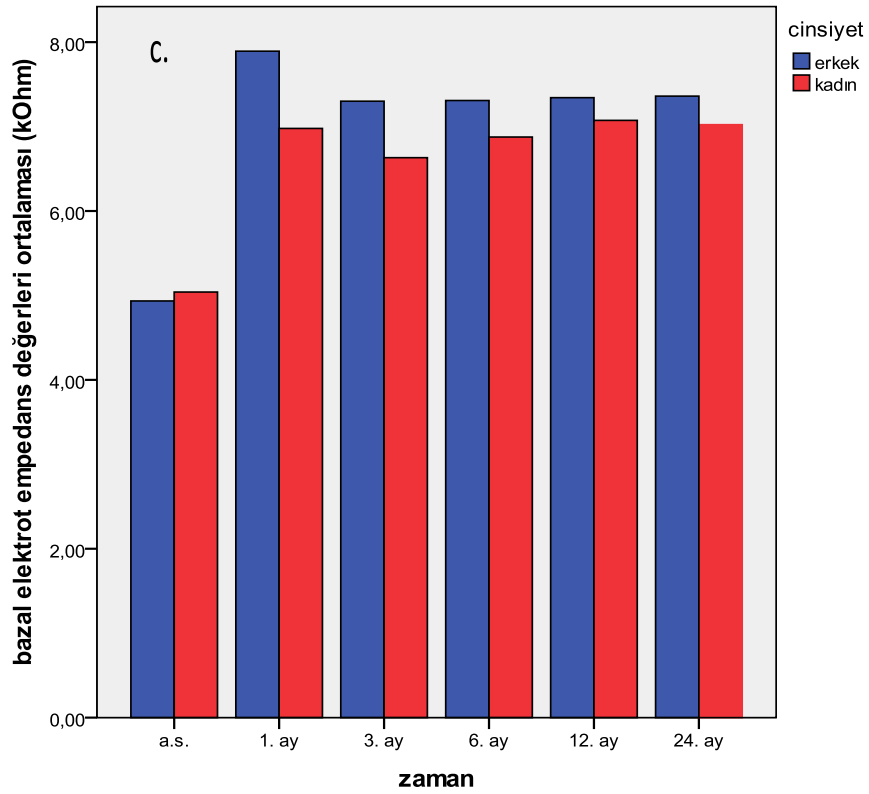
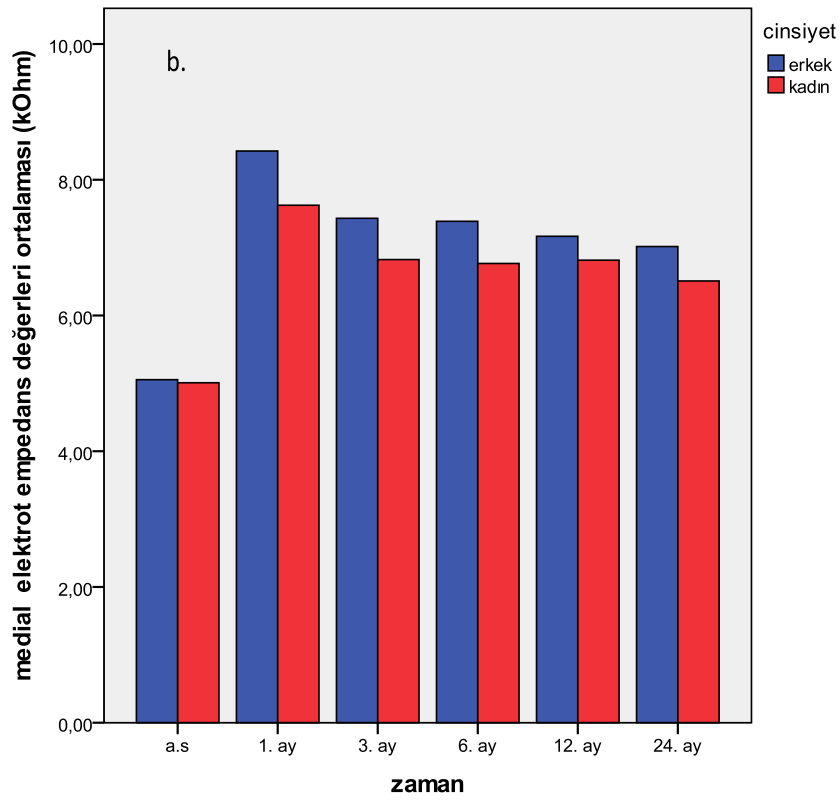
Kadın ve erkek olguların apikal, medial, bazal olarak gruplandırılan ve operasyon öncesi, ilk fitting sırasındaki ve ilk fittingden sonraki 3., 6., 12. ve 24. aylarda yapılan empedans telemetri ölçüm ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 3.2’de verildi. Şekil 3.2’de operasyondan önceki ve operasyondan sonraki dönemde olguların empedans ortalamalarının (apikal, medial, bazal) zaman içindeki değişimleri görülmektedir.

Tanımlayıcı İstatistik				
Cinsiyet		Ortalama	Standart Sapma	N
Apikal a.s.	E	5,1228	1,65174	28
	K	5,3201	1,69609	20
	Total	5,205	1,65526	48
Medial a.s.	E	5,0087	2,01132	28
	K	5,0544	2,12326	20
	Total	5,0278	2,03641	48
Bazal a.s.	E	5,0403	1,21558	28
	K	4,9346	1,42755	20
	Total	4,9963	1,29439	48
Apikal 1.ay	E	8,3613	1,3242	28
	K	9,1048	1,51435	20
	Total	8,6711	1,4393	48
Medial 1.ay	E	7,6242	1,38088	28
	K	8,4234	1,4041	20
	Total	7,9572	1,43211	48
Bazal 1.ay	E	6,9779	1,56491	28
	K	7,8929	1,92461	20
	Total	7,3592	1,7641	48
Apikal 3.ay	E	7,8300	1,52788	28
	K	8,4000	1,4698	20
	Total	8,0675	1,51493	48
Medial 3.ay	E	6,8238	1,28761	28
	K	7,432	1,43366	20
	Total	7,0772	1,36937	48
Bazal 3.ay	E	6,6316	1,51716	28
	K	7,3005	2,25269	20
	Total	6,9103	1,86676	48
Apikal 6.ay	E	7,6921	1,62895	28
	K	8,1486	1,60526	20
	Total	7,8823	1,61796	48
Medial 6.ay	E	6,7664	1,25722	28
	K	7,3875	1,54118	20
	Total	7,0252	1,40141	48
Bazal 6.ay	E	6,8762	1,30385	28
	K	7,3086	2,29184	20
	Total	7,0564	1,77381	48
Apikal 12.ay	E	7,3437	1,46046	28
	K	7,7061	1,6523	20
	Total	7,4947	1,53674	48
Medial 12.ay	E	6,8148	1,36865	28
	K	7,1669	1,68054	20
	Total	6,9615	1,49952	48

Tanımlayıcı İstatistik				
Cinsiyet		Ortalama	Standart Sapma	N
Bazal 12.ay	E	7,0734	1,44352	28
	K	7,3424	2,38003	20
	Total	7,1855	1,87215	48
Apikal 24.ay	E	7,0474	1,3791	28
	K	7,3719	1,55704	20
	Total	7,1826	1,44872	48
Medial 24.ay	E	6,5086	1,71936	28
	K	7,0159	2,18122	20
	Total	6,7199	1,91975	48
Bazal 24.ay	E	7,0225	1,21423	28
	K	7,3606	2,72715	20
	Total	7,1634	1,97026	48

Tablo 3.2: Apikal, medial, bazal elektrot empedans ortalamalarının zaman içerisinde değişen ortalama ve standart sapma değerleri kadın ve erkek olmak üzere 2 grup için ayrı ayrı verilmiştir.





Şekil 3.2: Apikal, medial, bazal elektrot empedans ortalamalarının zaman içerisinde değişimi kadın ve erkek olmak üzere 2 grup için ayrı ayrı verilmiştir(a. Apikal, b. Medial, c. Bazal elektrot empedans değerleri ortalaması).

3.1.1.2. İmplant yaşı

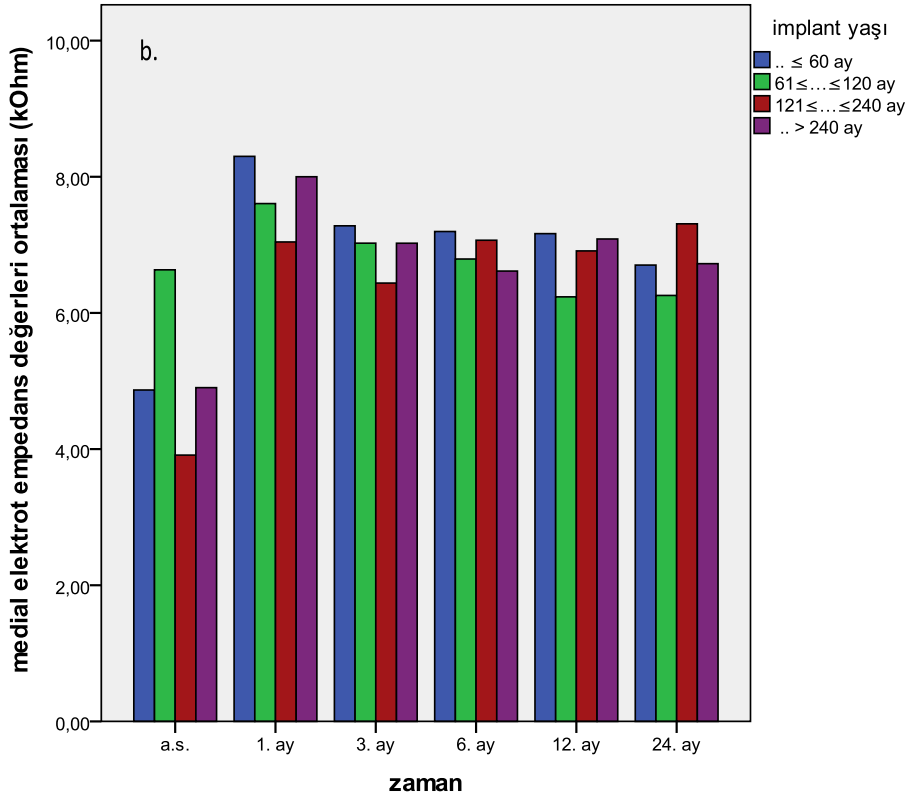
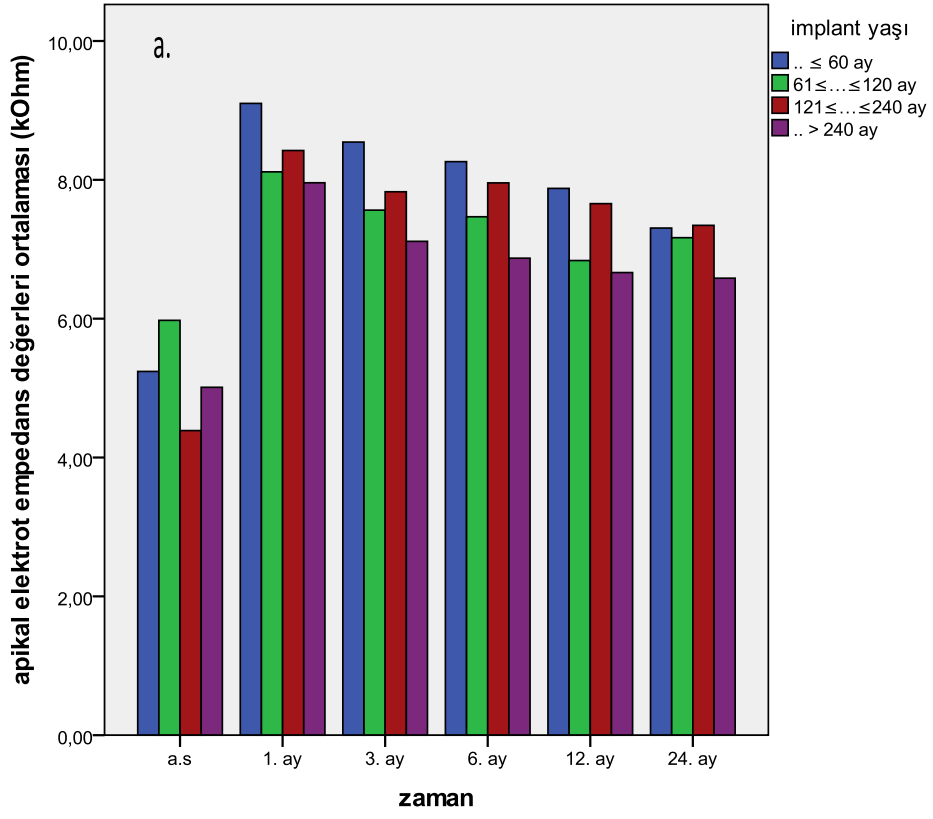
Gruplar arasında değişen empedans ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$).

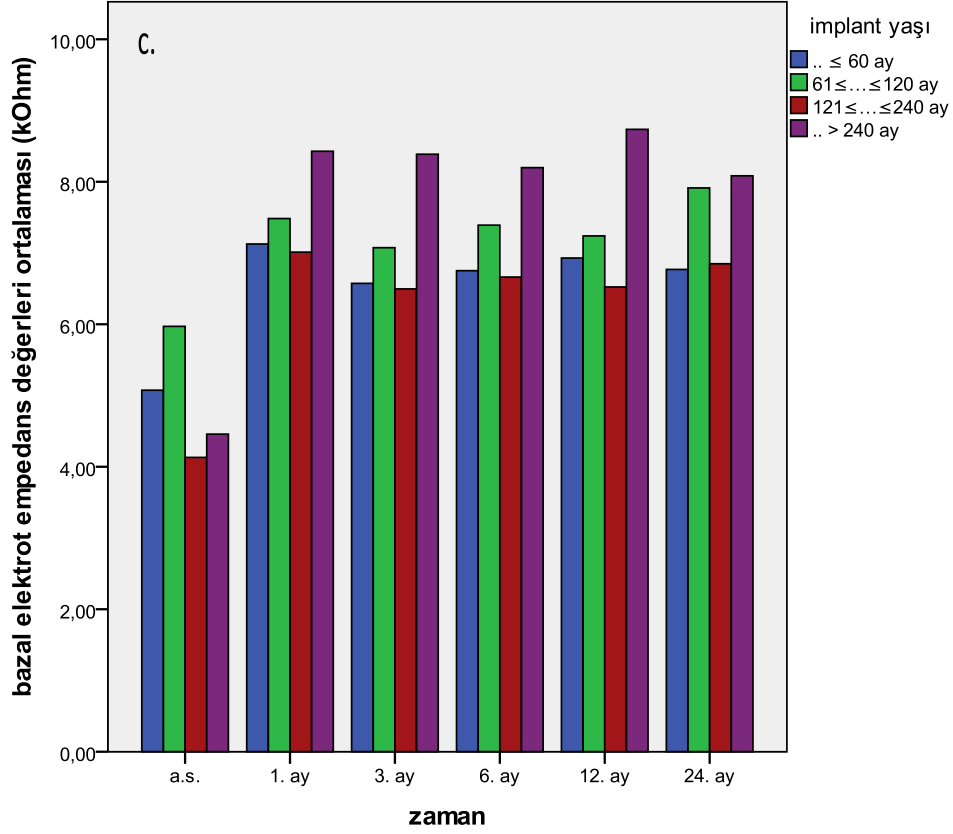
İmplant yaşına göre gruplandırılan olguların apikal, medial, bazal olmak üzere operasyon öncesi, ilk fitting sırasındaki ve ilk fittingden sonraki 3., 6., 12. ve 24. aylarda yapılan empedans telemetri ölçüm ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 3.3'te verildi. Şekil 3.3'te ise operasyondan önceki ve operasyondan sonraki dönemde olguların empedans ortalamalarının zaman içindeki değişimleri görülmektedir.

Tanımlayıcı İstatistik				
İmplant yaşı		Ortalama	Standart Sapma	N
Apikal a.s.	1	5,2399	1,94465	26
	2	5,9759	1,47128	8
	3	4,3879	1,02107	7
	4	5,0114	0,71899	7
	Total	5,205	1,65526	48
Medial a.s.	1	4,868	2,05833	26
	2	6,6331	2,07359	8
	3	3,9118	1,12485	7
	4	4,9025	1,87928	7
	Total	5,0278	2,03641	48
Bazal a.s.	1	5,0744	1,3352	26
	2	5,9703	0,82159	8
	3	4,1311	0,94619	7
	4	4,4579	1,22902	7
	Total	4,9963	1,29439	48
Apikal 1.ay	1	9,1011	1,25966	26
	2	8,1153	1,46754	8
	3	8,4225	1,90675	7
	4	7,9579	1,26059	7
	Total	8,6711	1,4393	48
Medial 1.ay	1	8,2998	1,24365	26
	2	7,6063	1,15233	8
	3	7,0425	1,68244	7
	4	8,0004	1,89481	7
	Total	7,9572	1,43211	48
Bazal 1.ay	1	7,1264	1,62877	26
	2	7,4838	0,66594	8
	3	7,0121	1,80928	7
	4	8,4282	2,79354	7
	Total	7,3592	1,7641	48
Apikal 3.ay	1	8,5438	1,28675	26
	2	7,5634	1,7816	8
	3	7,8282	1,83829	7
	4	7,1139	1,24378	7
	Total	8,0675	1,51493	48
Medial 3.ay	1	7,2796	1,30858	26
	2	7,0247	1,10148	8
	3	6,4386	1,62066	7
	4	7,0239	1,68866	7
	Total	7,0772	1,36937	48

Tanımlayıcı İstatistik				
İmplant yaşı		Ortalama	Standart Sapma	N
Bazal 3.ay	1	6,5738	1,95029	26
	2	7,0747	0,64676	8
	3	6,4961	1,44069	7
	4	8,3864	2,36994	7
	Total	6,9103	1,86676	48
Apikal 6.ay	1	8,262	1,44455	26
	2	7,4681	1,74196	8
	3	7,9561	2,03363	7
	4	6,8714	1,44344	7
	Total	7,8823	1,61796	48
Medial 6.ay	1	7,196	1,45474	26
	2	6,7919	1,03065	8
	3	7,0679	1,76212	7
	4	6,615	1,35089	7
	Total	7,0252	1,40141	48
Bazal 6.ay	1	6,752	1,82368	26
	2	7,3909	0,8351	8
	3	6,6625	1,58926	7
	4	8,1982	2,27973	7
	Total	7,0564	1,77381	48
Apikal 12.ay	1	7,8767	1,3215	26
	2	6,8375	1,71788	8
	3	7,6571	1,93194	7
	4	6,6643	1,41545	7
	Total	7,4947	1,53674	48
Medial 12.ay	1	7,1647	1,52845	26
	2	6,2362	1,0498	8
	3	6,9111	1,76911	7
	4	7,0861	1,60093	7
	Total	6,9615	1,49952	48
Bazal 12.ay	1	6,9295	1,91352	26
	2	7,24	0,67581	8
	3	6,5236	1,68845	7
	4	8,7357	2,28305	7
	Total	7,1855	1,87215	48
Apikal 24.ay	1	7,3054	1,27858	26
	2	7,1666	2,05958	8
	3	7,3443	1,63587	7
	4	6,5832	1,22017	7
	Total	7,1826	1,44872	48

Tablo 3.3: Apikal, medial, bazal elektrot empedans ortalamalarının zaman içerisinde değişen ortalama ve standart sapma değerleri implant yaşına göre verilmiştir. Grup 1: $1 \leq 60$ ay, grup 2: $61 \leq 120$ ay, grup 3: $121 \leq 240$ ay ve grup 4: $241 > 240$ ayı göstermektedir.





Şekil 3.3: Zamanla değişen empedans değerlerinin ortalaması kΩ cinsinden grafikte verilmiştir. Mavi renk $.. \leq 60$ ay, yeşil renk $61 \leq ... \leq 120$ ay, kırmızı renk $121 \leq ... \leq 240$ ay ve mor renk $.. > 240$ ayı göstermektedir (a. Apikal, b. Medial, c. Bazal elektrot empedans değerleri ortalaması).

3.1.1.3. İmplant modeli

Gruplar arasında değişen empedans ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p > 0,05$).

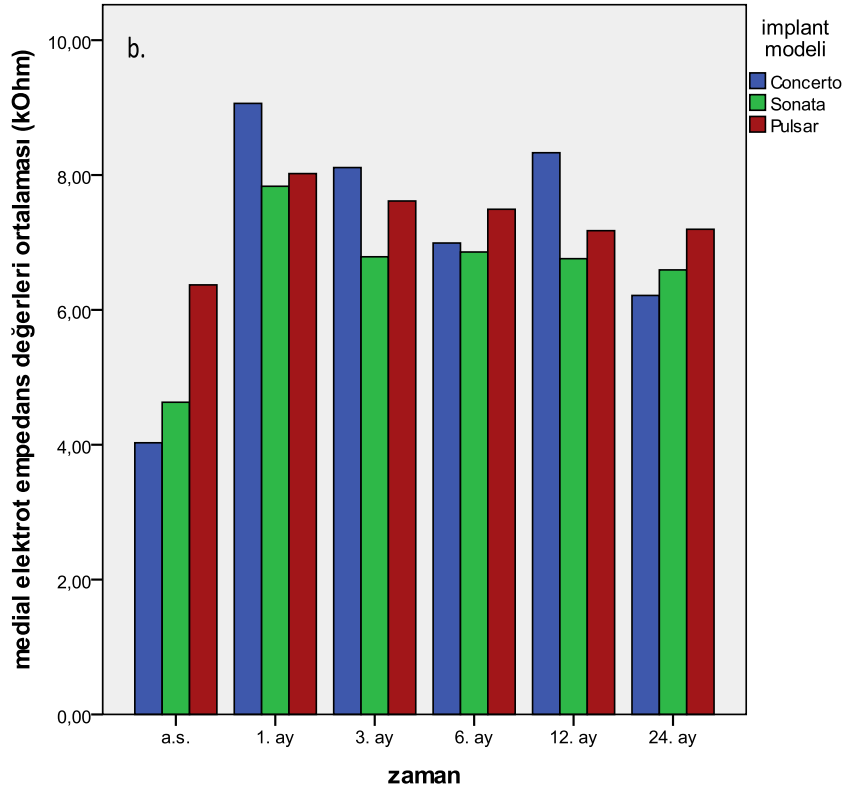
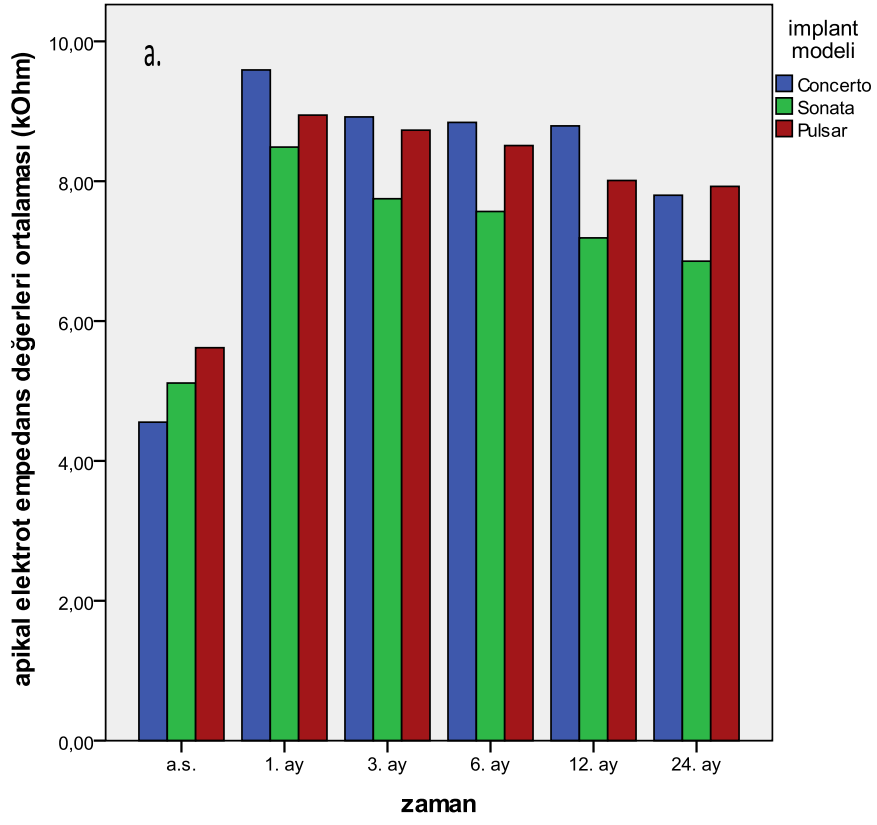
İmplant modeline göre gruplandırılan olguların apikal, medial, bazal olmak üzere operasyon öncesi, ilk fitting sırasındaki ve ilk fittingden sonraki 3., 6., 12. ve 24. aylarda yapılan empedans telemetri ölçüm ortalamaları ve standart

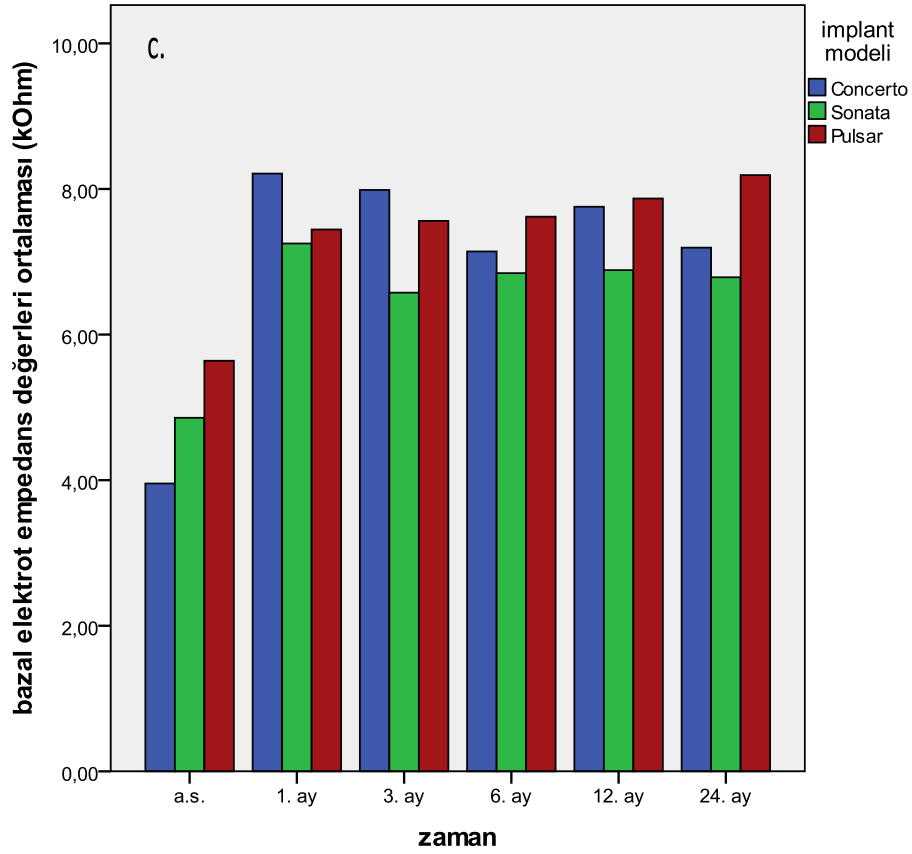
sapmaları Tablo 3.4'te verildi. Şekil 3.4'te ise operasyondan önceki ve operasyondan sonraki dönemde olguların empedans ortalamalarının zaman içindeki değişimleri görülmektedir.

Tanımlayıcı İstatistik				
İmplant modeli		Ortalama	Standart Sapma	N
Apikal a.s.	Concerto	4,5542	0,82113	3
	Sonata	5,1137	1,77613	33
	Pulsar	5,6188	1,44213	12
	Total	5,205	1,65526	48
Medial a.s.	Concerto	4,0292	1,44019	3
	Sonata	4,6302	1,66299	33
	Pulsar	6,3706	2,56578	12
	Total	5,0278	2,03641	48
Bazal a.s.	Concerto	3,9542	1,59061	3
	Sonata	4,8568	1,32551	33
	Pulsar	5,6402	0,88355	12
	Total	4,9963	1,29439	48
Apikal 1.ay	Concerto	9,5908	1,3235	3
	Sonata	8,4879	1,42736	33
	Pulsar	8,945	1,48077	12
	Total	8,6711	1,4393	48
Medial 1.ay	Concerto	9,0625	2,20293	3
	Sonata	7,8333	1,38095	33
	Pulsar	8,0215	1,39619	12
	Total	7,9572	1,43211	48
Bazal 1.ay	Concerto	8,2117	1,54931	3
	Sonata	7,251	1,74966	33
	Pulsar	7,4435	1,92713	12
	Total	7,3592	1,7641	48
Apikal 3.ay	Concerto	8,9192	1,97768	3
	Sonata	7,7492	1,41656	33
	Pulsar	8,7298	1,50902	12
	Total	8,0675	1,51493	48
Medial 3.ay	Concerto	8,1108	2,07204	3
	Sonata	6,7877	1,25099	33
	Pulsar	7,615	1,34923	12
	Total	7,0772	1,36937	48
Bazal 3.ay	Concerto	7,9867	1,49886	3
	Sonata	6,5758	1,74101	33
	Pulsar	7,5613	2,13291	12
	Total	6,9103	1,86676	48
Apikal 6.ay	Concerto	8,8408	1,77248	3
	Sonata	7,567	1,61309	33
	Pulsar	8,5098	1,4373	12
	Total	7,8823	1,61796	48

Tanımlayıcı İstatistik				
İmplant modeli		Ortalama	Standart Sapma	N
Medial 6.ay	Concerto	6,9917	1,40115	3
	Sonata	6,8584	1,41162	33
	Pulsar	7,4923	1,38415	12
	Total	7,0252	1,40141	48
Bazal 6.ay	Concerto	7,1417	0,92392	3
	Sonata	6,8438	1,69969	33
	Pulsar	7,6196	2,09776	12
	Total	7,0564	1,77381	48
Apikal 12.ay	Concerto	8,7908	1,83556	3
	Sonata	7,1894	1,48388	33
	Pulsar	8,0102	1,42989	12
	Total	7,4947	1,53674	48
Medial 12.ay	Concerto	8,3308	0,83045	3
	Sonata	6,7595	1,4754	33
	Pulsar	7,1748	1,57039	12
	Total	6,9615	1,49952	48
Bazal 12.ay	Concerto	7,7558	1,07094	3
	Sonata	6,885	1,76332	33
	Pulsar	7,8692	2,2028	12
	Total	7,1855	1,87215	48
Apikal 24.ay	Concerto	7,7992	1,31866	3
	Sonata	6,8563	1,28505	33
	Pulsar	7,9258	1,67981	12
	Total	7,1826	1,44872	48
Medial 24.ay	Concerto	6,2142	0,17105	3
	Sonata	6,593	2,10326	33
	Pulsar	7,1956	1,58358	12
	Total	6,7199	1,91975	48
Bazal 24.ay	Concerto	7,1942	0,38334	3
	Sonata	6,787	1,80896	33
	Pulsar	8,1906	2,3375	12
	Total	7,1634	1,97026	48

Tablo 3.4: Apikal, medial, bazal elektrot empedans ortalamalarının zaman içerisinde değişen ortalama ve standart sapma değerleri implant modeline göre verilmiştir.





Şekil 3.4: Zamanla değişen empedans değerlerinin ortalaması kΩ cinsinden grafikte verilmiştir. Mavi renk Concerto, yeşil renk Sonata, kırmızı renk Pulsar implant modelini göstermektedir (a. Apikal, b. Medial, c. Bazal elektrot empedans değerleri ortalaması).

3.1.1.4. Etiyoloji

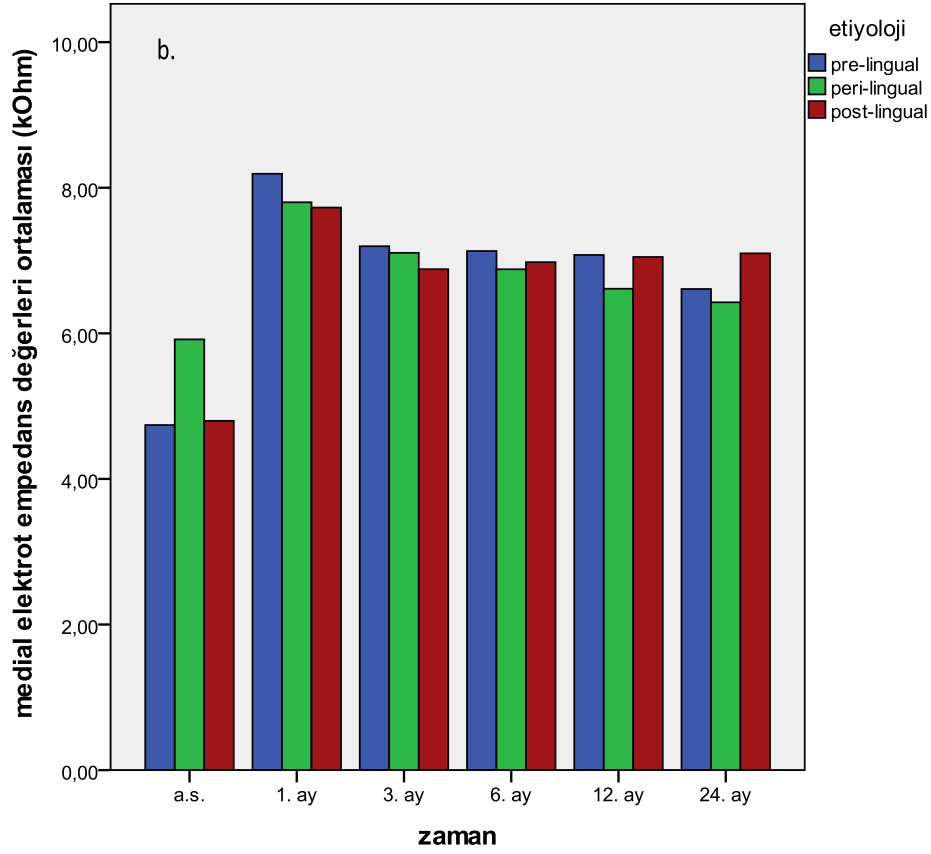
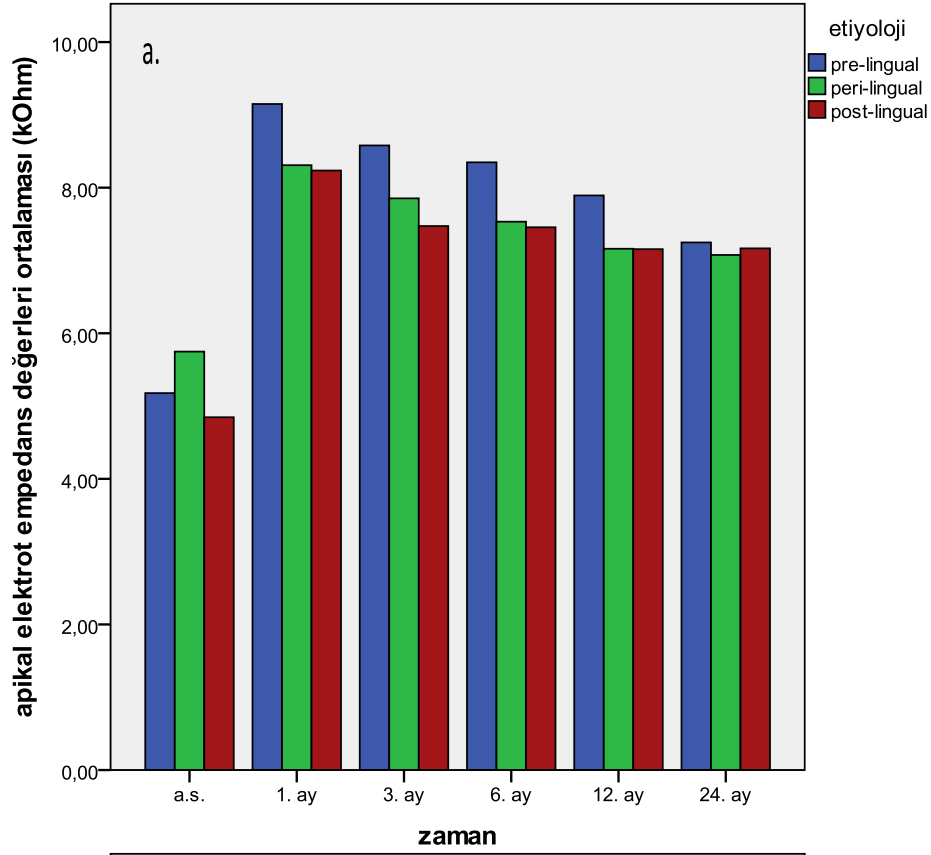
Gruplar arasında değişen empedans ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

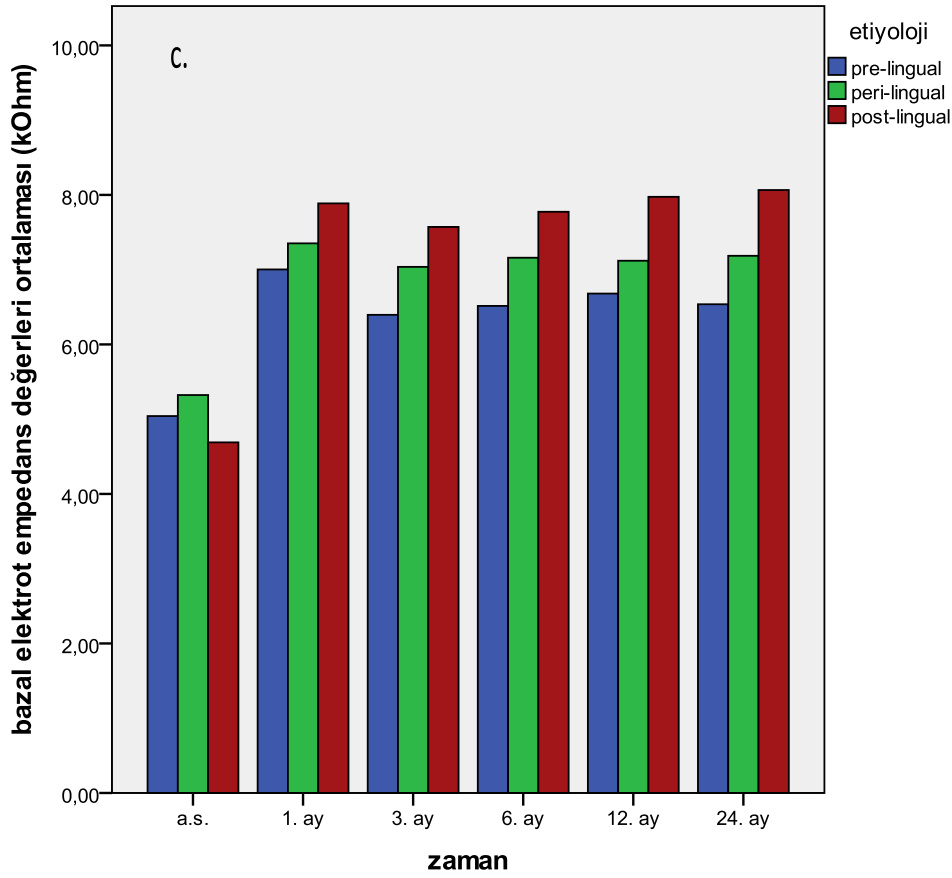
İşitme kaybının etiyojisine göre gruplandırılan olguların apikal, medial, bazal olmak üzere operasyon öncesi, ilk fitting sırasındaki ve ilk fittingden sonraki 3., 6., 12. ve 24. aylarda yapılan empedans telemetri ölçüm ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 3.5'te verildi. Şekil 3.5'te ise operasyondan önceki ve operasyondan sonraki dönemde olguların empedans ortalamalarının zaman içindeki değişimleri görülmektedir.

Tanımlayıcı İstatistik				
Etiyoloji		Ortalama	Standart Sapma	N
Apikal a.s.	Pre-lingual	5,178	2,08665	22
	Peri-lingual	5,7482	1,0369	11
	Pos-lingual	4,8463	1,23622	15
	Total	5,205	1,65526	48
Medial a.s.	Pre-lingual	4,74	2,07912	22
	Peri-lingual	5,9166	1,89949	11
	Pos-lingual	4,798	2,01326	15
	Total	5,0278	2,03641	48
Bazal a.s.	Pre-lingual	5,0418	1,37718	22
	Peri-lingual	5,323	1,13483	11
	Pos-lingual	4,6898	1,29314	15
	Total	4,9963	1,29439	48
Apikal 1.ay	Pre-lingual	9,1493	1,20841	22
	Peri-lingual	8,3086	1,43751	11
	Pos-lingual	8,2355	1,61935	15
	Total	8,6711	1,4393	48
Medial 1.ay	Pre-lingual	8,1922	1,21992	22
	Peri-lingual	7,8	1,53967	11
	Pos-lingual	7,7278	1,67248	15
	Total	7,9572	1,43211	48
Bazal 1.ay	Pre-lingual	7,0031	1,21729	22
	Peri-lingual	7,352	2,08368	11
	Pos-lingual	7,8867	2,15086	15
	Total	7,3592	1,7641	48
Apikal 3.ay	Pre-lingual	8,5801	1,2338	22
	Peri-lingual	7,8532	1,48936	11
	Pos-lingual	7,4728	1,73463	15
	Total	8,0675	1,51493	48
Medial 3.ay	Pre-lingual	7,1964	1,25149	22
	Peri-lingual	7,1059	1,36635	11
	Pos-lingual	6,8813	1,59634	15
	Total	7,0772	1,36937	48
Bazal 3.ay	Pre-lingual	6,3959	1,35003	22
	Peri-lingual	7,0375	2,48281	11
	Pos-lingual	7,5715	1,91443	15
	Total	6,9103	1,86676	48
Apikal 6.ay	Pre-lingual	8,348	1,35367	22
	Peri-lingual	7,5327	1,68404	11
	Pos-lingual	7,4557	1,83908	15
	Total	7,8823	1,61796	48

Tanımlayıcı İstatistik				
Etiyoloji		Ortalama	Standart Sapma	N
Medial 6.ay	Pre-lingual	7,1303	1,33592	22
	Peri-lingual	6,88	1,54407	11
	Pos-lingual	6,9775	1,47545	15
	Total	7,0252	1,40141	48
Bazal 6.ay	Pre-lingual	6,5151	1,23355	22
	Peri-lingual	7,1598	2,48168	11
	Pos-lingual	7,7743	1,69123	15
	Total	7,0564	1,77381	48
Apikal 12.ay	Pre-lingual	7,893	1,18137	22
	Peri-lingual	7,1609	1,7961	11
	Pos-lingual	7,1553	1,75222	15
	Total	7,4947	1,53674	48
Medial 12.ay	Pre-lingual	7,0765	1,374	22
	Peri-lingual	6,6127	1,8432	11
	Pos-lingual	7,0487	1,47165	15
	Total	6,9615	1,49952	48
Bazal 12.ay	Pre-lingual	6,6805	1,33506	22
	Peri-lingual	7,1195	2,55631	11
	Pos-lingual	7,9745	1,83142	15
	Total	7,1855	1,87215	48
Apikal 24.ay	Pre-lingual	7,2474	1,1702	22
	Peri-lingual	7,0755	1,69575	11
	Pos-lingual	7,1662	1,70939	15
	Total	7,1826	1,44872	48
Medial 24.ay	Pre-lingual	6,6088	1,34126	22
	Peri-lingual	6,4259	1,84655	11
	Pos-lingual	7,0987	2,64529	15
	Total	6,7199	1,91975	48
Bazal 24.ay	Pre-lingual	6,5374	1,32066	22
	Peri-lingual	7,1855	2,60504	11
	Pos-lingual	8,0653	2,02012	15
	Total	7,1634	1,97026	48

Tablo 3.5: Apikal, medial, bazal elektrot empedans ortalamalarının zaman içerisinde değişen ortalama ve standart sapma değerleri implant modeline göre verilmiştir.





Şekil 3.5: Zamanla değişen empedans değerlerinin ortalaması kΩ cinsinden grafikte verilmiştir. Mavi renk pre-lingual, yeşil renk peri-lingual, kırmızı renk post-lingual işitme kayıplıları göstermektedir (a. Apikal, b. Medial, c. Bazal elektrot empedans değerleri ortalaması).

3.1.1.5. İmplant olunan kulak

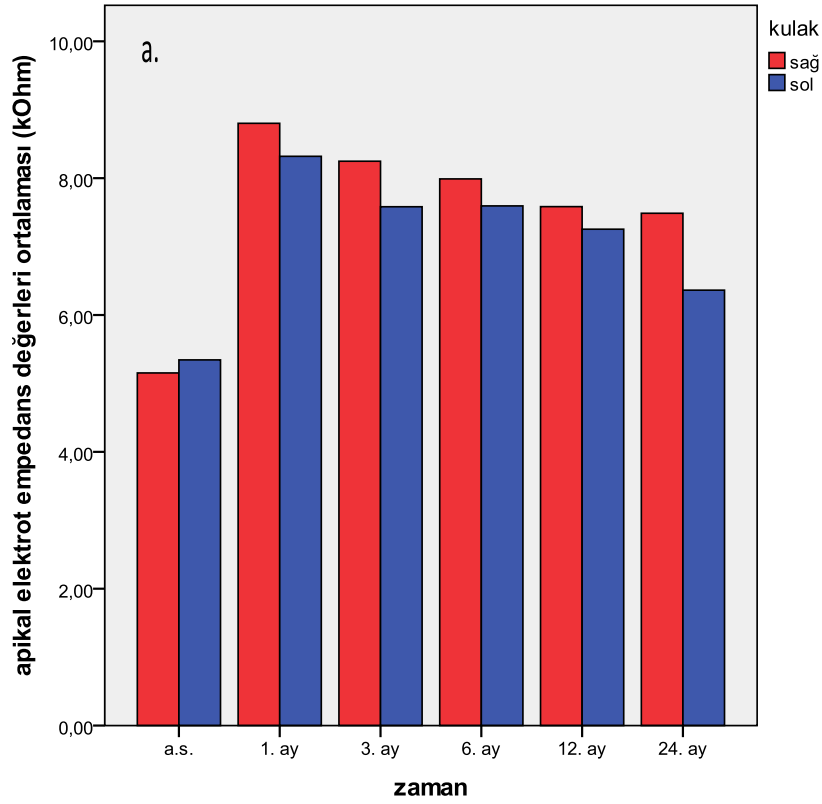
Gruplar arasında değişen empedans ölçüm ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$).

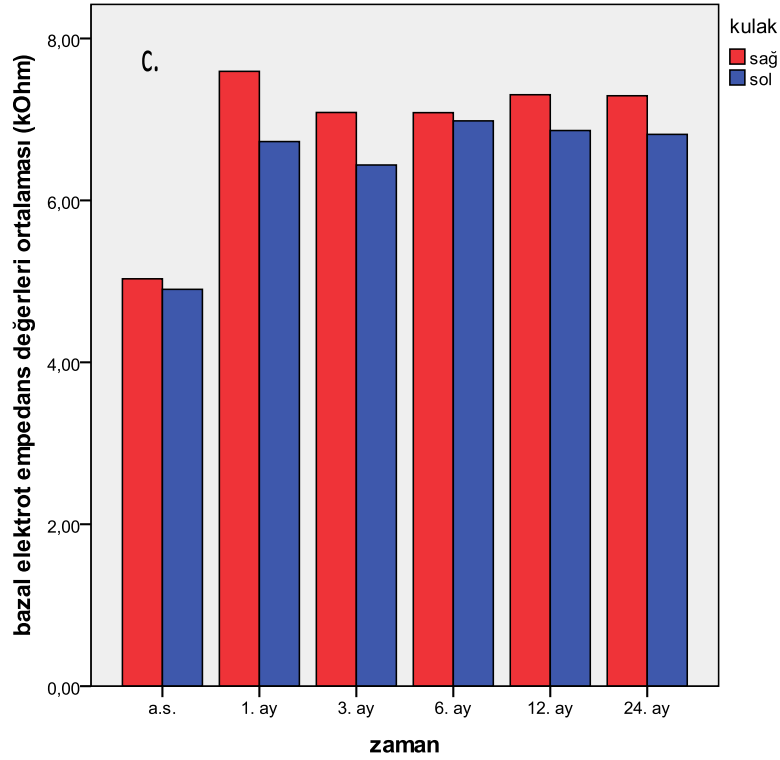
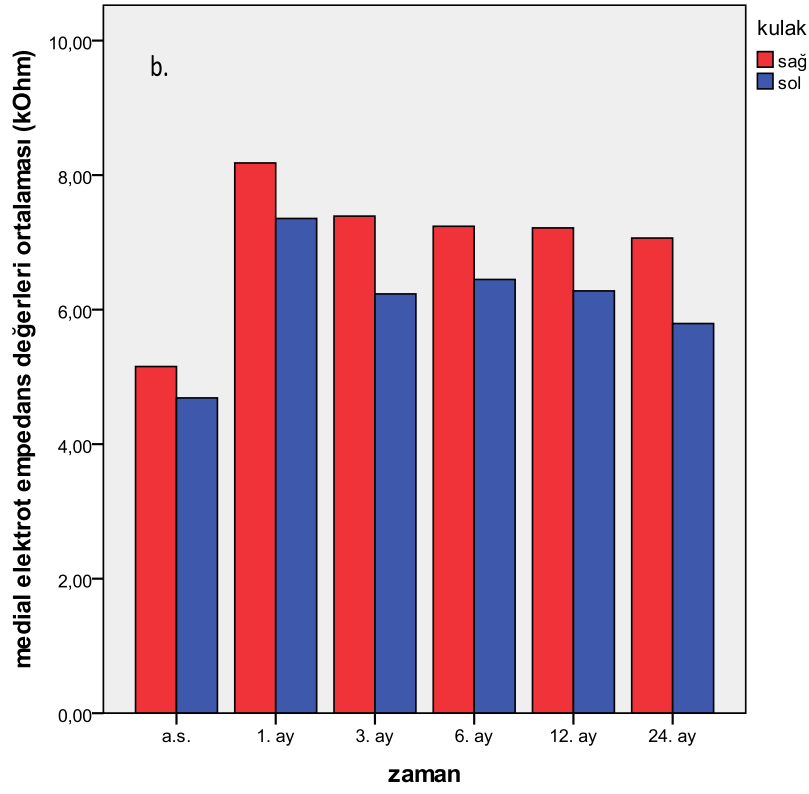
İmplant olunan kulağa göre gruplandırılan olguların apikal, medial, bazal olmak üzere operasyon öncesi, ilk fitting sırasındaki ve ilk fittingden sonraki 3., 6., 12. ve 24. aylarda yapılan empedans telemetri ölçüm ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 3.6'da verildi. Şekil 3.6'da ise operasyondan önceki ve operasyondan sonraki dönemde olguların empedans ortalamalarının zaman içindeki değişimleri görülmektedir.

Tanımlayıcı İstatistik				
Kulak		Ortalama	Standart Sapma	N
Apikal a.s.	Sağ	5,1534	1,35811	35
	Sol	5,344	2,34019	13
	Total	5,205	1,65526	48
Medial a.s.	Sağ	5,1541	2,10412	35
	Sol	4,6875	1,87781	13
	Total	5,0278	2,03641	48
Bazal a.s.	Sağ	5,0314	1,11267	35
	Sol	4,9015	1,74388	13
	Total	4,9963	1,29439	48
Apikal 1.ay	Sağ	8,8017	1,44327	35
	Sol	8,3194	1,4241	13
	Total	8,6711	1,4393	48
Medial 1.ay	Sağ	8,1807	1,4965	35
	Sol	7,3554	1,07216	13
	Total	7,9572	1,43211	48
Bazal 1.ay	Sağ	7,5941	1,90454	35
	Sol	6,7267	1,14778	13
	Total	7,3592	1,7641	48
Apikal 3.ay	Sağ	8,2477	1,49595	35
	Sol	7,5823	1,51604	13
	Total	8,0675	1,51493	48
Medial 3.ay	Sağ	7,3904	1,37118	35
	Sol	6,2338	0,98013	13
	Total	7,0772	1,36937	48
Bazal 3.ay	Sağ	7,086	2,06589	35
	Sol	6,4373	1,10634	13
	Total	6,9103	1,86676	48
Apikal 6.ay	Sağ	7,9891	1,59845	35
	Sol	7,5946	1,70024	13
	Total	7,8823	1,61796	48
Medial 6.ay	Sağ	7,2394	1,32816	35
	Sol	6,4487	1,48335	13
	Total	7,0252	1,40141	48
Bazal 6.ay	Sağ	7,0839	1,91153	35
	Sol	6,9823	1,40083	13
	Total	7,0564	1,77381	48
Apikal 12.ay	Sağ	7,584	1,55547	35
	Sol	7,2542	1,51934	13
	Total	7,4947	1,53674	48
Medial 12.ay	Sağ	7,2152	1,48625	35
	Sol	6,2785	1,362	13
	Total	6,9615	1,49952	48

Tanımlayıcı İstatistik				
Kulak		Ortalama	Standart Sapma	N
Bazal 12.ay	Sağ	7,3052	2,01536	35
	Sol	6,8631	1,43708	13
	Total	7,1855	1,87215	48
Apikal 24.ay	Sağ	7,487	1,45682	35
	Sol	6,3631	1,09961	13
	Total	7,1826	1,44872	48
Medial 24.ay	Sağ	7,0641	2,04405	35
	Sol	5,7935	1,1495	13
	Total	6,7199	1,91975	48
Bazal 24.ay	Sağ	7,2926	2,08987	35
	Sol	6,8156	1,62781	13
	Total	7,1634	1,97026	48

Tablo 3.6: Apikal, medial, bazal elektrot empedans ortalamalarının zaman içerisinde değişen ortalama ve standart sapma değerleri implant modeline göre verilmiştir.



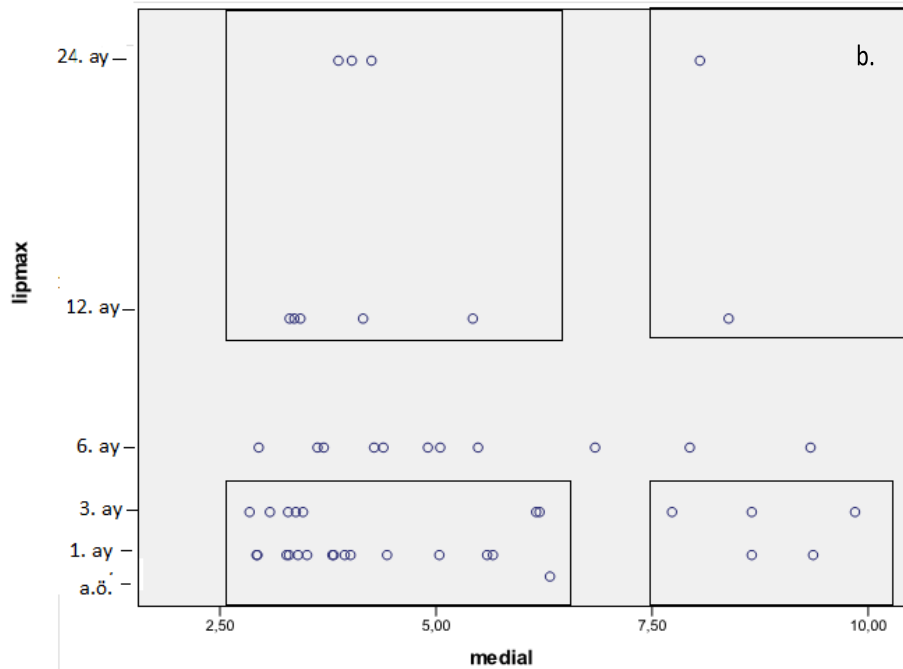
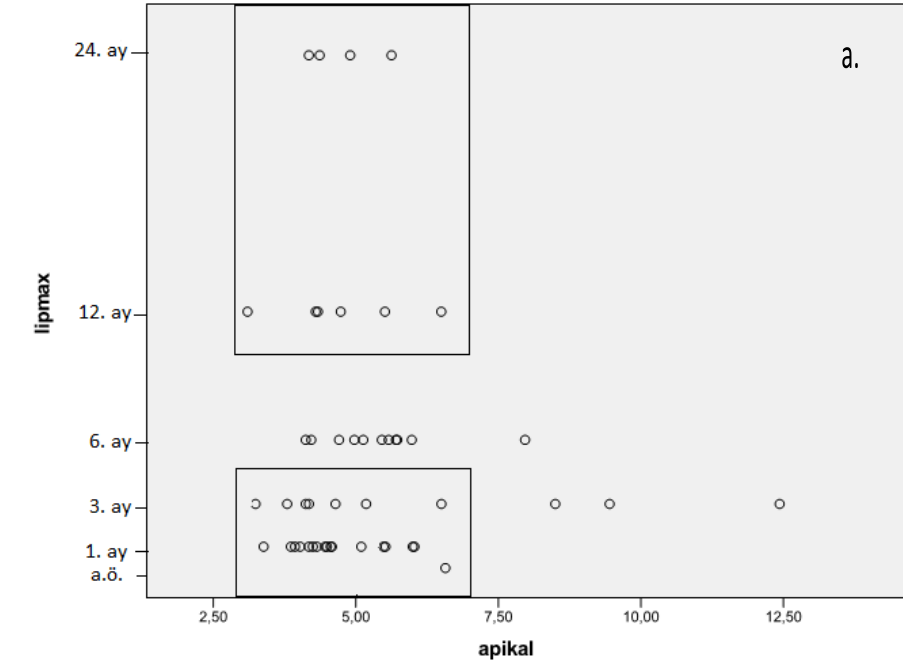


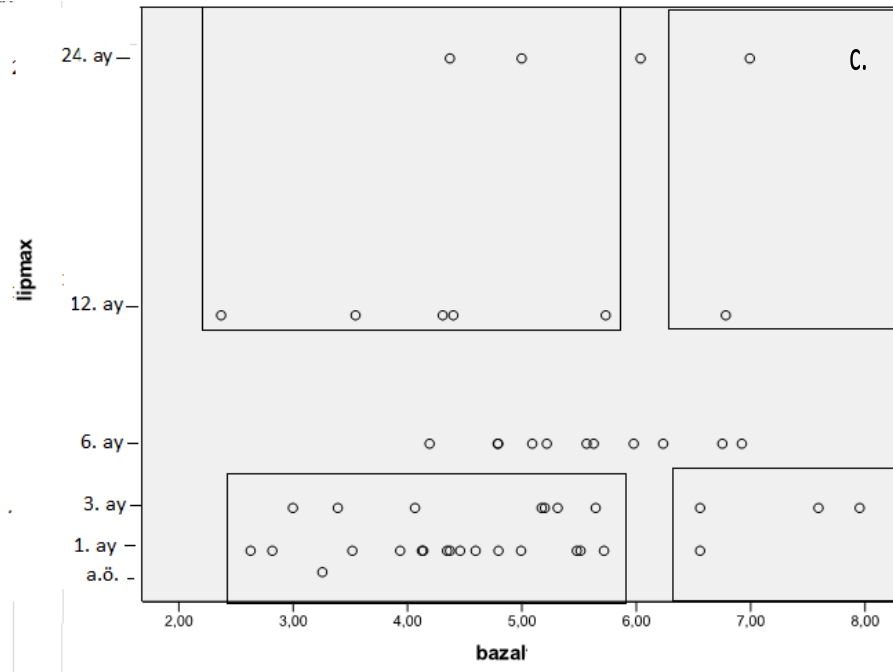
Şekil 3.6: Zamanla değişen empedans değerlerinin ortalaması k Ω cinsinden grafikte verilmiştir. Kırmızı renk sağ, mavi renk sol kulağı göstermektedir (a. Apikal, b. Medial, c. Bazal elektrot empedans değerleri ortalaması).

3.2. LIP ve MTP bulguları

3.2.1. LIP (*Listening Progress Profile*) Testi Bulguları

LIP'te (*Listening Progress Profile*) maksimum skora ulaşma süresi ile empedans ortalama değerleri arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmedi.

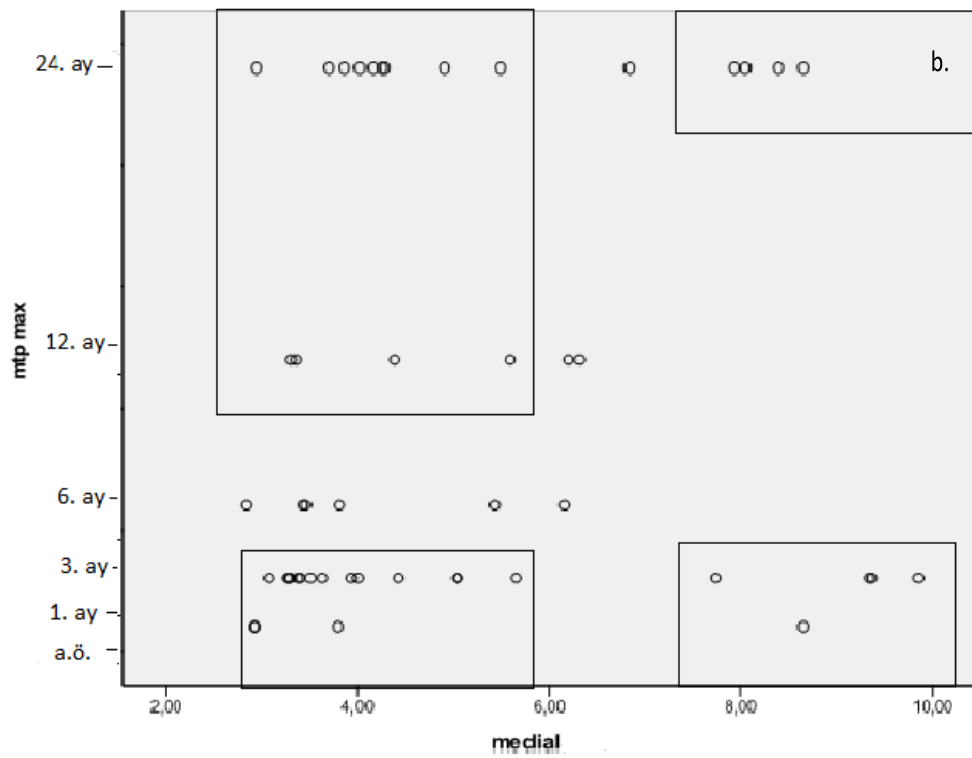
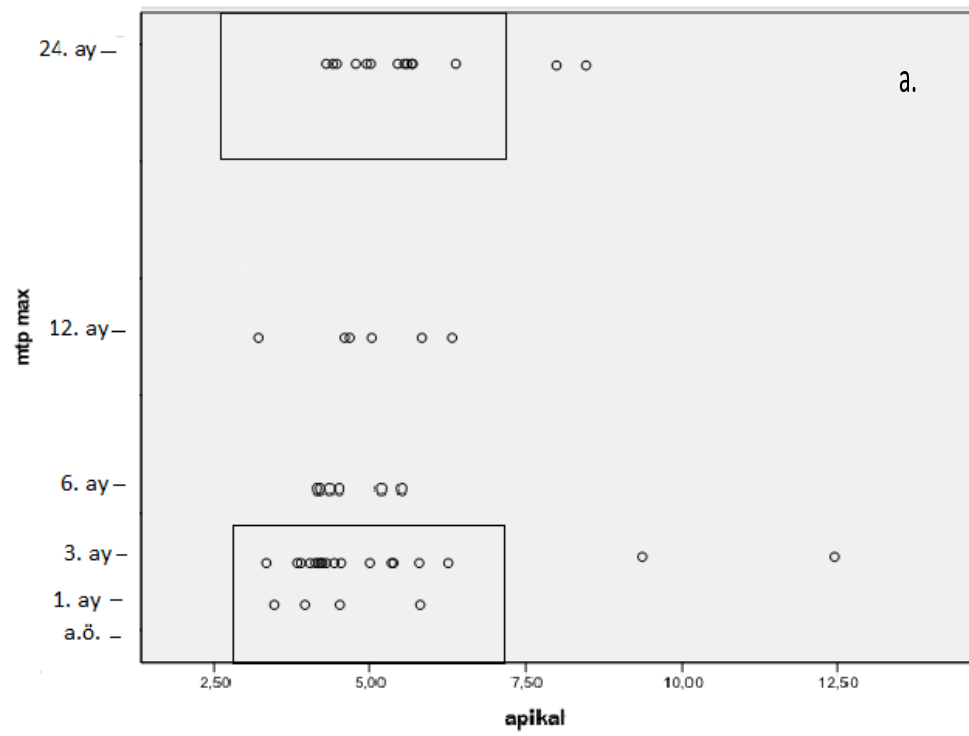


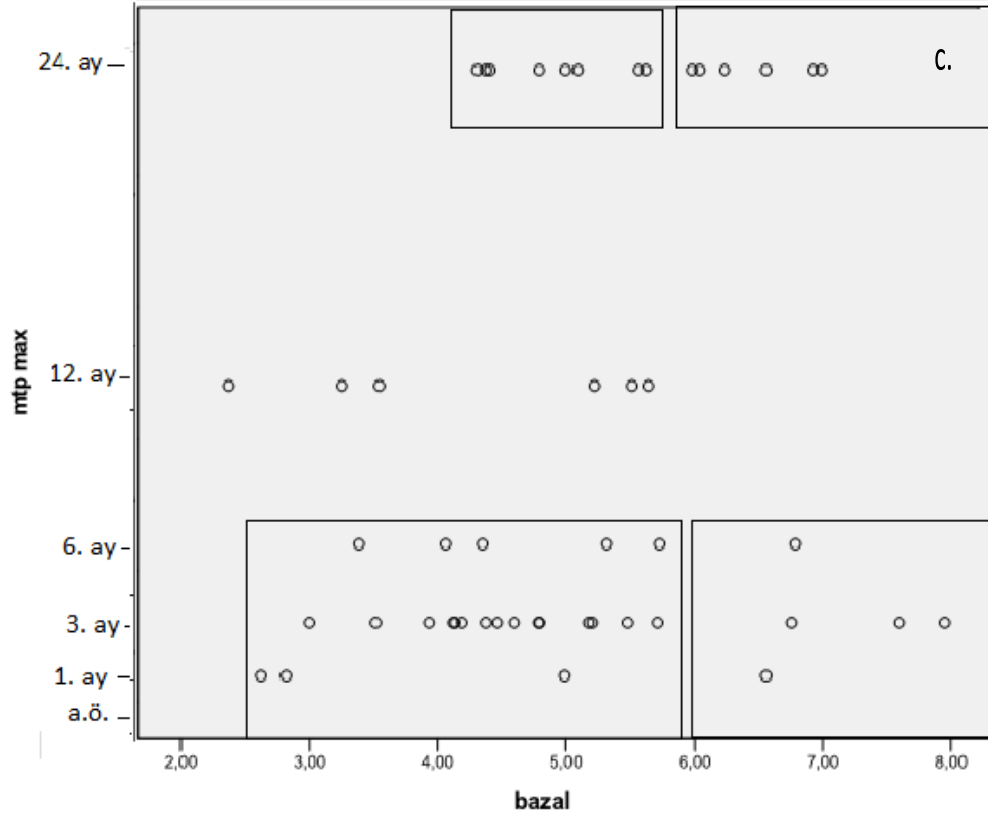


Şekil 3.7: Ortalama empedans değerlerinin LIP’te maksimum skora ulaşma süresi dağılım grafiği üzerinde verilmiştir (a. Apikal, b. Medial, c. Bazal elektrot empedans değerleri ortalaması).

3.2.2. MTP (*Monosyllable – Trochee – Polysyllable*) Testi Bulguları

MTP’de (*Monosyllable – Trochee – Polysyllable*) maksimum skora ulaşma süresi ile empedans ortalama değerleri arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmedi.





Şekil 3.8: Ortalama empedans değerlerinin MTP'de maksimum skora ulaşma süresi dağılım grafiği üzerinde verilmiştir(a. Apikal, b. Medial, c. Bazal elektrot empedans değerleri ortalaması).

4.TARTIŞMA

Araştırma retrospektif olarak değerlendirildiği için daha kapsamlı değerlendirme yapmayı sağlayacak veriye ulaşamaması en büyük sorundu. Gruplandırma yaparken olgunun cinsiyeti, implant yaşı, işitme kaybının etiyojisi, ameliyat öncesi orta kulak bulguları, işlemci marka ve modeli, implant modeli, elektrot tipi, elektrotun koklea içindeki kısmı gibi özelliklerin alınması planlanmıştı fakat tüm olgularda orta kulak bulgularının olağan olması, standart elektrot kullanılması, 12 elektrotun da koklea içerisinde olması nedeniyle gruplandırmada sadece olguların cinsiyeti, implant yaşı, işitme kaybının etiyojisi, implant endikasyonu yapılan kulak ve implant modeli dikkate alındı.

Uzun dönemlik takipler sonucu değişen empedansların değerlendirilmesi de planlanmıştı ancak olgu sayısının azalması ve araştırmanın güvenilirliğini azaltacağı düşüncesiyle ilk 2 yıllık takiplerdeki veriler kullanıldı.

İç kulak anomalilerinden Koklear displazi, Michel deformitesi, Mondini malformasyonu, Mondini-Alexander malformasyonu, Scheibe ve Siebenmann-Bing malformasyonu, anormal kısa ve geniş lateral semisirküler kanal, vestibüler aquadukt sendromu olan olgularda da implant endikasyonuna gidilmektedir. Bu olgularda empedans değerleri normalden farklı olabilir. Olgular arasında iç kulak anomalili olgu olmaması nedeniyle normal anatomideki iç kulakla arasında oluşabilecek farklılıklar ortaya konulamadı.

Bu çalışmada ameliyat sırasındaki elektrot empedanslarının ilk fitting sonrasına oranla anlamlı olarak düşük olduğunu, hatta ameliyat sırası empedansların ameliyat sonrası dönemdeki empedans değerlerine göre düşük olduğunu genelde empedansların ilk fittingden itibaren düşmeye eğilimli olduğu ve ilk fittingden sonra 6 ay içerisinde stabil hale geldiği gözlenmiştir.

Literatüre bakıldığında empedans değerlerinin zamanla değişiminin değerlendirilmesine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Xi X. ve ark. (26) elektrotlardaki değişimin ilk 2-4 ay içerisinde olduğunu, Michelle L. ve ark. (18) elektrotların 6-8. aylar arasında stabil hale geldiğini belirtmektedir. Bu çalışmada da zaman içerisinde elektrotların empedans değerleri arasındaki değişim ilk 3 ay içerisinde görülmektedir, 6.aydan itibaren empedans değerleri stabil hale gelmektedir.

Marek Zadrozniak ve ark. (17) ilk fitting sırasında artan empedans değerlerinin elektrotun etrafındaki fibröz doku tabakasının, protein eksudasyonu ve inflamatuvar değişimi desteklediğini, bu gibi değişimlerin koklear implantasyon sonrasında olabileceğini ve ilk fittingden sonra empedans değerlerinin azaldığını ve stabil kaldığını; bunu da elektriksel uyarımın kokleada yaptığı ters etki ile açıklamıştır.

Petrov SM. ve ark. (23) ameliyat sırasındaki elektrot empedanslarının ilk fitting sonrasına oranla anlamlı olarak düşük olduğunu, hatta ameliyat sırası empedansların ameliyat sonrası dönemdeki empedans değerlerine göre düşük olduğunu genelde empedansların fittingin 10. gününden itibaren düşme eğiliminde olduğu ve ilk fittingden sonra 6 ay içerisinde (referans

elektrotlardaki empedans değeri önemli ölçüde arttığına) stabil hale geldiğini belirtmiştir.

Marek Zadrozniak ve ark. (17) ve Petrov SM. ve ark.'ın (23) yaptıkları bu iki çalışma da, bu çalışmayla elde edilen bulguları destekler biçimdedir.

Ayrıca Dorman MF. ve ark. (7) açık ve kapalı elektrotları karşılaştırdığında akım taşıyan elektrotların ilk bir yıl içinde empedans değerlerinde önemli bir azalış ve akım taşımayan elektrotlarda ise 24-36 ayda empedans değerinde önemli bir artış olduğunu göstermiştir. Bu çalışmadaki olgularda kapalı elektrot olmaması nedeniyle bu fark gözlemlenmedi.

Literatür ışığında elde ettiğimiz bulguların ilk fitting sırasında artan empedans değerlerinin elektrotun etrafındaki fibröz doku tabakasının protein eksudasyonu ve inflamatuvar değişimi ve ilk fittingden sonra empedans değerlerinin elektriksel uyarım nedeniyle azalmasıyla uyumlu olduğu sonucuna varıldı.

Olgular cinsiyet ve implant olunan kulak, etiyoloji, implant modeli ve yaşa göre gruplandırıldığında empedans değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bunun sebebi olarak kadın-erkek, sağ kulak- sol kulak arasında anatomik bir farklılık olmaması, anatomik ve fizyolojik yapıyı etkileyecek şeyin implantın değil elektrot dizisinin teknik özelliklerinin etkileyebilecek olmasıdır. Yaşın ise sadece hücrelerin bölünme ve yenilenme hızı nedeniyle doku onarımını etkileyeceği düşünülebilir. İmplant ameliyatı sırasında ve sonrasında iç kulakta fizyolojik ve biyokimyasal bir takım değişiklikler olmaktadır. Bu değişimi cerrahi teknik öncesinde kullanılan hilon

benzeri lubrikant kimyasallar, steroid, kortikosteroid, gentamisin ya da demir oksit filmle örtülü elektrotlar kullanılması, elektrotun yerleştirilme tekniği (Pre- ya da post-perimodiolar) ve sürtünme dolayısıyla dokulara verdiği hasar, cerrahın el becerisi, kullanılan elektrotun ana malzemesi ve çapı, koklear kıvrımdaki dokuyu etkileyebilir.

Çalışmada empedans değerlerini kokleadaki uyarım alanı, diğer bir deyişle intrakoklear elektrotun konumunu etkileyip etkilemediğini görmek için kokleanın apikal, medial ve bazal segmentlerini temsilen gruplandırılan elektrotlardan bazal elektrotların empedans ortalamalarının apikal ve medial empedans ortalamaları arasında 1., 3. ve 6. ayda anlamlı olarak yüksek olduğu bulundu, segmentler arası empedans değerlerinde artış ya da azalış aynıydı. Bu çalışmayla uyumlu olarak Henkin Y ve ark. (9) elektrot empedans değerlerinin koklear segmentler arasında bir fark göstermediğini belirtirmişlerdir. Khalid Tubishi ve ark. (15) ise; tüm koklear segmentlerde ameliyattan 1 ve 3. Aya kadar tüm elektrotların empedans değerlerinde önemli bir artışın gözlemlendiği, ilk bir yıllık ölçümlerde apikal ve medial koklear segmentlerde düşüş ve bazal segmentte artış olduğunu ve bir yol sonra stabil hale geldiğini belirtir.

Bu çalışmada CI uygulanan olguların sese tepki gösterme, sesi ayırt etme yeteneğinin gelişimi incelendi. CI uygulanan olguların performansları LIP ve MTP testleri kullanılarak değerlendirildi. Literatürde değişen empedans değerlerinin işitsel algı test sonuçlarına olan etkisinin araştırıldığı bir çalışma bulunmasa da 20 kΩun üzerine çıkan yüksek empedans değerleri özellikle elektrot dizisinin kırılma veya çatlamanın akımın iletilmemesi ve sesin kalitesini bozduğu, seste ani iniş çıkışlara neden olduğu, rahatsızlık

hissi verdiği ve dolayısıyla işitsel algıyı bozduğu belirtilmiştir. Ayrıca Franck KH. (11) ve arkadaşları uygun eğitimsel ve psikososyal birçevrede elektriksel alan testi ve empedans değerleri oldukça normal olmasına rağmen zayıf işitsel algının implantdaki çıkış bağlantıları ve elektrot dizisi arasındaki sentetik maddenin parçalanmasından kaynaklandığı belirtilmiştir.

Araştırmada LiP (Listening Progress Profile) ve MTP (Monosyllable – Trochee – Polysyllable) maksimum skora ulaşma ile ortalama empedans değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olmadığı gözlemlendi. Ancak dağılım grafiğine bakıldığında olgu grubu içerisinde daha düşük empedans değerleri olan hastaların LiP ve MTP’de maksimum skoruna ulaşma süresinin kısaldığı, daha yüksek empedans değerleri olan hastaların ise LiP ve MTP’de maksimum skoruna ulaşma süresinin uzadığı görülmektedir. Çalışmada bu ilişki gözlemlenebildiği halde; olgu sayısının az olması istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmamasına neden olabilir. Ci kullanıcılarında işitsel algının gelişimi zamanla olmaktadır, hastanın sesi tanıması ve adaptasyonu uygun programlamayla birlikte operasyon sırasındaki ve işitme kaybının meydana geldiği hasta yaşı, herhangi bir işitme cihazı kullanmadan işitme kayıplı olarak geçen süre, işitme kaybının sebebi (19,22) gibi çeşitli faktörlerin yanı sıra zamana da bağlıdır. Programlama ise ameliyat sonrası empedans değerlerine göre elektrotlardan geçecek akımı belirlemeyle yapılacağından empedans bulgularının işitsel algı skorları üzerine etkisi olduğu düşnlebilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Koklear impantlı kişilerde elektrotların durumunu ve gidecek akımı belirlemede değerlendirme yapmayı sağlayan objektif test empedans telemetridir. Bu çalışmada iç kulak anomalisi olmayan Koklear impantlı kişilerde ilk 2 yıllık elektrot empedans ölçümleri ve zamana bağlı değişimleri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın diğer bir amacı olan empedans ve işitsel algı testleri arasında korelasyonu incelemektir.

Elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

1. Empedanslarda ölçüm ortalamaları arasındaki değişim ameliyat sonrası, 1. ay ve 3. ayda anlamlıdır. 3. aydan itibaren anlamlı bir fark gözlenmemektedir.
2. Bazal elektrotların empedans ortalamalarının apikal ve medial empedans ortalamaları arasında 1., 3. ve 6. ayda anlamlı olarak yüksek olduğu bulundu.
3. Gruplar arasında yapılan istatistik incelemelerde cinsiyet, implant endikasyonu olan kulak, implant yaşı, etiyoloji, implant modeline göre olgular arasında empedans ölçümleri arasında anlamlı bir fark bulunmadı.
4. LIP'te (Listening Progress Profile) maksimum skora ulaşma süresi ile empedans ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olmadığı gözlemlendi.
5. MTP'de (Monosyllable – Trochee – Polysyllable) maksimum skora ulaşma süresi ile empedans ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olmadığı gözlemlendi.

Öneriler:

1. Ayrıca Cerrahi işlem tekniği (yuvarlak pencere nişi veya promontorium), cerrahın el becerisi, ameliyat kimyasal madde kullanılıp kullanılmaması, iç kulaktaki fibröz doku gelişimini takip etme amaçlı yapılan tomografi bulguları daha ileride yapılacak araştırmalara dahil edilebilir.

2. İç kulak anomalili olgular ile normal anatomideki iç kulakla empedans değerleri arasında oluşabilecek farklılıklar ortaya koyulabilir.

3. LIP ve MTP’de maksimum skora ulaşma süresi ile empedans ortalamaları arasındaki ilişkiyi incelemek için yapılan dağılım grafiğine bakıldığında düşük empedans değeri olan hastaların LIP ve MTP’de maksimum skoruna ulaşma süresinin kısaldığı, daha yüksek empedans değeri olan hastaların ise LIP ve MTP’de maksimum skoruna ulaşma süresinin uzadığı görülmektedir. Bu çalışmada istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon gözlemlenemedi ancak ileride daha fazla olgu sayısı ile çalışılarak bu ilişki hakkında ayrıntılı çalışmalar yapılabilir .

4. LIP ve MTP testi sonuçlarını etkileyebilecek işitme kaybının meydana geldiği olgu yaşı, sessizliğe maruz kalma, herhangi bir işitme cihazı kullanılarak geçen süre, işitme kaybının sebebi gibi çeşitli faktörler incelenebilir.

6.ÖZET

KOKLEAR İMPLANT KULLANICILARINDA DEĞİŞEN EMPEDANS TELEMETRİ DEĞERLERİNİN BOYLAMSAL OLARAK RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışma Koklear implantlı kişilerde zamanla değişen elektrot empedans değerleri arasındaki ilişkiyi ve işitsel algı testleriyle korelasyon gösterip göstermediğini araştırmak amacıyla Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB AD arşivleri taranarak retrospektif olarak gerçekleştirildi. Çalışmaya Medel marka CI kullanan 1 ile 64 yaş arasındaki 48 (28 erkek, 20 kadın) kişi katılmıştır. Katılımcıların ameliyat sırasında, ameliyat sonrası 1., 3., 6., 12. ve 24. aylarda empedans telemetrisi yöntemiyle tüm intrakoklear elektrotlarının belirlenen akım değerleri SPSS'e aktarıldı, ardından apikal olarak 1., 2., 3., 4. elektrotların, medial olarak 5., 6., 7., 8. elektrotların , bazal olarak ise 9., 10., 11., 12. elektrotların empedans değerlerinin ortalaması alınarak gruplandırıldı. Empedans değerleri olgunun cinsiyeti, implant yaşı, işitme kaybının etiyojisi, implant endikasyonu yapılan kulak, implant modeline göre değerlendirildi. Empedans değerlerinin işitsel algı testleriyle korelasyonu incelendi. Elde edilen veriler tanımlayıcı istatistik, varyans analizi ve Spearman Rho's ile değerlendirildi. Apikal, medial ve bazal elektrotlarda olmak üzere ortalama empedans değerleri arasında ilk 3 aylık dönemdeki artış anlamlı olarak farklı elde edildi. 3. Aydan itibaren empedans değerlerinin düşerel stabil hale geldiği belirlendi. Bütün ölçümlerdeki empedans ortalamaları ile gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ($p<0.05$). LIP'te (Listening Progress Profile) ve MTP'de (Monosyllable – Trochee – Polysyllable) maksimum skora ulaşma süresi ile empedans ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon gözlenmedi.

Sonuç olarak empedans değerlerinde ameliyat sonrası fibröz doku oluşumundan ve ilk fitting sonrasında akım uyarımından dolayı meydana gelen değişiklikler ve zamanla değerlerin stabil hale gelmesi, Olgular arasında daha düşük ve daha yüksek empedans değerleri olan hastalarda işitsel algı etkilense de bu çalışmada işitsel algı testlerinin; çevresel ve psikososyal pek çok etkene bağlı olması nedeniyle korelasyon bulunmaması tutarlıdır. Sonraki çalışmalarda elektrotlardaki değişkenliği daha ayrıntılı incelemek için daha farklı olgu gruplarında ve daha fazla olgu ile çalışılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: *CI, empedans telemetri, işitsel algı*

ABSTRACT

LONGITUDINAL RETROSPECTIVE EVALUATION of VARIABLE IMPEDANCE TELEMETRY VALUES in COCHLEAR IMPLANT RECIPIENTS

This study aims to research changing impedance values over time and the relationship between Auditory perception in CI (cochlear implant) recipient. It is performed by using archives from Ege University Faculty of Medicine, Department of ENT. 48 (28 male, 20 female) Medel CI recipient the age range between 1 and 64 were included. Participants' current values of all intrakoklear at the surgery, postoperative 1., 3., 6., 12., and 24. Months by using electrode impedance telemetry method record from archives was transferred to SPSS. Avarage values of electrodes impedance was grouped as apical for 1., 2., 3., 4. electrodes; as medial for 5., 6., 7., 8. electrodes and as basal for 9., 10., 11., 12. electrodes. Impedance values was evaluated according to the sex, implant age, etiology of hearing loss, implantation ear side and the implant model. The relationship between impedance values and auditory perception tests was examined. The data obtained from the archives evaluated with descriptive statistics, analysis of variance and Spearman's rho. Apical, medial and basal electrodes impedance values significantly increases in the first 3-month period. Impedance values were dropped from the 3. month then becomes stable after 3 month. In impedance values between groups there was no statistically significant difference ($p < 0.05$). At LIP (Listening Progress Profile) and MTP (Monosyllable – Trochee – Polysyllable) tests between the time period reaching maximum score and avarage values of impedance there was no statistically significant correlation.

As a result, impedance values was increased the formation of fibrous tissue after surgery, and after the first fitting so after the stimulation it becomes stable over time. Even it is known that high and lower impedance measurements tend to poor auditory perception, in this study there is no statistically significant difference, but the auditory perception is also depended to the changes in the environmental and psychosocial factors and this is consistent with the statistically analyzes. In future for more detailed studies, variability of electrodes need to be studied in different groups of patients and with more patients.

Keywords: *Cochlear implant, impedance telemetry, auditory perception*

7. YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Akyıldız N. Kulak Olgulukları ve Mikrocerrahisi. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2002; Cilt II, 590-607.
2. Archbold S. (1994). Monitoring progress in children at the preverbal stage. McCormick B, et al. (Eds.): Cochlear Implants for young children. Whurr, London, 1994:197-213.
3. Allum DJ, Allum JHJ, Baumgartner W, Brockmeier SJ, Dahm M, Esser B, Gall V, et al. (1996) Multi-language international perceptual test battery for comparing performance of children in different countries: Evaluation of auditory responses to speech (EARS). 3rd Eur Symp Pediatr Cochlear Implant, June 6-8, Hannover, Germany.
4. Bayır Ö, 2010. Castellani solüsyonunun kobaylarda ototoksik etkisinin otoakustik emisyon ve beyinsapı işitsel uyarılmış potansiyelleri ile değerlendirilmesi. Tıpta Uzmanlık Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
5. İncesulu, A. (2006). CI adaylarının medikal değerlendirilmesi ve olgu secimi, Türkiye Klinikleri Cerrahi Tıp Bilimleri Dergisi, Kulak Burun Boğaz, 2/ 10:24- 30.
6. Çiprut A.A. (2002). Koklear İmplant Programı ACE Konuşma Stratejisinin Parametrelerinin Optimizasyonu. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Odyoloji Bilim Dalı. İstanbul, Türkiye.
7. Dorman MF, Smith LM, Dankowski K, McCandless G, Parkin JL, (1992), Long-term measures of electrode impedance and auditory thresholds for the Ineraid cochlear implant, J Speech Hear Res. 1992 Oct;35(5):1126-30.

8. Esser-Leyding B., Anderson (2012) I. The EARS® (Evaluation of Auditory Responses to Speech) Test – an internationally validated assessment tool for children provided with Cochlear Implants, ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec. 2012;74(1):42-51. Epub 2012 Feb 3.
9. Esmer N, Akiner MN, Karasalihoğlu AR, Saatçi MR. Klinik Odyoloji. Özışık Matbaacılık, 1995; 17–43.
10. Flexer C, Richards C. (1999). Strategies for facilitating hearing and listening in all children with or without hearing loss. In: Flexer C, ed. Facilitating Hearing and Listening in Young Children, 2nd Ed. San Diego, London: Singular Publishing Group, 1999:195-226.
11. Franck KH, Shah UK (2004), Averaged electrode voltage testing to diagnose an unusual cochlear implant internal device failure. J. Am. Acad. Audiol. 2004 Oct;15(9):643-8.
12. Henkin Y, Kaplan-Neeman R, Muchnik C, Kronenberg J, Hildesheimer M. (2003). Department of Communication Disorders, Sackler Faculty of Medicine, International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 67(8):873-880.
13. J. Wolfe, E.C. Schafer, (2010) Programming Cochlear Implants p:37-38-39.
14. Karagöz İ, Sezgin KE., Yılmaz M., (2004). Koklear implant algoritmalarının formant frekansları üzerine etkisi. Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı, BİYOMUT, İstanbul/Türkiye.
15. Khalid Tubishi MD, Hussein Al-Qasem PhD, Abed Rabu Qubilat MD, Salman Assaf MD, Mefleh Sarhan MD, Sufian Roud MD, Ahmed Subihat MD, Ahmed Qudah MD, Shadiya Habashneh NS (2011).Electrode

Impedance among Children Using the Combi-40+ Medel Cochlear Implant, JRMS December 2011; 18(4): 33-37.

16. Kirk KI, Diefendorf AO, Pisoni DB, Robbins AM. (1997) Assessing speech perception in children. In: Danhauer JL, Mendel LM, Eds. Audiologic Evaluation and Management and Speech Perception Assessment, SanDiego, London: Singular Publishing Group Inc., 1997:101-132.
17. Marek Zadrożniak, Marcin Szymański, Henryk Siwiec, Tomasz Broda (2011) Impedance changes in cochlear implant users, Otolaryngol Pol. 2011 May-Jun;65(3):214-7.
18. Michelle L. Hughes, Kathy R. Vander Werff, Carolyn J. Brown, Paul J. Abbas, Danielle M. R. Kelsay, Holly F. B. Teagle, and Mary W. Lowder, (2001), A Longitudinal Study of Electrode Impedance, the Electrically Evoked Compound Action Potential, and Behavioral Measures in Nucleus 24 Cochlear Implant Users. Ear Hear. 2001 Dec;22(6):471-86.
19. Miyamoto RT, Osberger MJ, Todd SL, et al. (1994). Variables affecting implant performance in children. Laryngoscope, 1994; 104: 1120–4.
20. Nadol J., et al. (1984) Histological considerations in implant patients, Arch Otolaryngol, 110:160.
21. Niparko J., et al. (1998). Cochlear implants, auditory brainstem implants, and surgically implantable hearing aids. In: Cummings CW ed. Otolaryngology Head and Neck Surgery, St Louis, Missouri, 2934:71

22. O'Neill C, O'Donoghue GM, Archbold SM, et al. (2002). Variations in gains in auditory performance from pediatric cochlear implantation. *Otol Neurotol*, 2002;23:44–48
23. Petrov SM, Shchukina AA, (2011). Monitoring of implant electrode impedance, *Vestn Otorinolaringol*. 2011;(2):30-2.
24. Van der Heijden D, (2006). What are Cochlear Implants?. *Axistive*. Retrieved 2007-03-01.
25. Wilson R.H., Margolis R.H. (1999). Acoustic-Refleks Measurements. "Contemporary Perspectives in Hearing Assessment" (Ed. F.E.Musiek ve W.F. Rinthelmann) da, Allyn and Bacon,USA, s.146-150.
26. Xi X, Han D, Huang D, Yang W, Hong M. (2003). A longitudinal study of electrode impedance in nucleus 24M cochlear implant users, *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi*. 2003 Oct;17(10):593-5.
27. Nucleus 24 Technical Bulletin. March 1999-June1999, Issue 7.

8. EKLER

EK 1: LIP TESTİ MATERYALİ 1

Dinleme Becerilerin Gelişimi (LİP)

LİP, dinleme becerilerinin gelişimini gösteren bir profildir. Bir rehabilitasyon programının veya EARS protokolünün bir parçası olarak uygun tepkileri açığı çıkartmak için hazırlanmış etkinlikler, uzman eğitmenler / odyologlar tarafından uygulanır. Rehabilitasyon sürecinde (özel bir testi sırasında olması gerekmez) direkt ve in direkt gözlemler kabul edilecektir. Beceriler dudak okuması veya görsel ipuçları olmadan gözlenmelidir.

'Tepki' kelimesi sesin fark edildiğini açıklamak için kullanılır ; 'Ayırt etme'2 farklı sesin arasında doğru seçim yapma yeteneğini açıklamak için kullanılır. 'Tanıma' hedef sesi diğer sesler arasından doğru seçme yeteneğini açıklamak için kullanılır. Çocuk aşağıdaki gibi puanlanabilir.

N = 0	Hiçbir beceri gözlenmezse
S = 1	Beceri sürekli değil, fakat geliyorsa
A = 2	Beceri tutarlı, sürekli gözleniyor veya rapor ediliyorsa.

Direkt veya indirekt puanlama profili değiştirilemez. Puanlama bir çocuğun dinleme becerisinin gelişiminin kompozit sunumudur.

Davranışlar / beceriler	Kabul edilen tepki
Çevresel seslere tepki	spontane davranışlar ile kanıtlanan çevresel seslerin her hangi bir şekilde farkında olma. Çevresel sesler anketin bu amaç için kullanılması yararlıdır. Eğer çocuğun çevresinde ses yoksa puanlama olanaksızdır.
Çevresel seslerin tanınması	Eğer çocuğun evde veya okulda bazı çevresel sesleri tanıdığı rapor edilirse (sürekli ve tutarlı olmayabilir) S=1 puan verilir. Eğer uzman öğretmen çocuğun evde veya okulda bir dizi çevresel sesleri tanıdığını gözleyebiliyorsa ve çocuk çevresini sesli olarak izleyebiliyorsa A = 2 puan verilir.
Davul sesine tepki	Yüksek bir davul sesine davranışsal yanıt; oyun oynayarak çocuğun tepkisi ortaya çıkar. Örneğin: Davul çalınca çocuğun oyun evinden çıkması.
Müzik aletlerine tepki	En az 2 farklı müzik aletine(birisi kalın, birisi ince ses veren) davranışsal yanıt. Örneğin: Çocuğun sese tepki olarak dizilmiş küplerin topu yuvarlayarak devirmesi.

EK 2: LIP TESTİ MATERYALI 2

Sese tepki	Çocuğu şartlayarak, normal ses yüksekliğinde bir konuşma sesine karşıt (yap veya koy), çocuk oyuncacı kutuya koyar.
Kendiliğinden sese tepki	Çocuğa anlatılan hikayelerdeki değişik seslere tepki, şarkılara tepki, çocuğun sessizce bir iş yaparken görünmeyen bir insanın sesine tepki.
İki farklı müzik aletinin ayırt edebilme	Ses çocuğun görüş alanı dışında meydana geldiğinde, 2 farklı müzik aletini (tel, çelik üçgen gibi) ayırt edebilme becerisi değerlendirilir. Çocuk o sesi çıkaran müzik aletini arama ya da resmini gösterme gibi tepkiler gösterebilir. 1. Resim
Alçak ve yüksek davul sesini ayırt edebilme	Alçak ve yüksek davul sesini ayırt edebilme becerisi değerlendirilir. Örneğin: Doğru resmi gösterme ya da duyulan sesi taklit etme. 2. Resim
Tek ve tekrarlanan davul sesini ayırt edebilme.	Bir kez ya da birkaç kez çalınan davul sesini resimden gösterir. Ayrıca çocuk sesi taklit edebilir ya da aynı şekilde çalabilir. 3. Resim
Ling 'in 5 sesine tepki /A/ araba, /I/ çık çık, /U/ uçak, /Ş/ şeker, /S/ su	Farklı oyunlar oynayarak çocuğun 5 sesi fark edebilmesi öğretmen tarafından gözlenir. Her fonem 5 kez sunulur. Sunarken hiçbir görsel veya dokümsal ipucu verilmez ve sesler farklı aralıklarla sunulur. Bazen çocuk çok bekletilir. Bazen sesler ardı ardına verilir. Eğer çocuğun tepkileri ancak geliyorsa S = 1 puan veriniz, eğer çocuk her zaman tepki veriyorsa A = 2 puan veriniz.
Alçak ve yüksek konuşma seslerin ayırt edebilme	Çocuk yüksek sesle söylenen /A/ (büyük araba ile ilişkili) ve alçak sesle söylenen /a/ (küçük araba ile ilişkili), sesleri ayırt edebilir. 4. Resim

EK 3: LIP TESTİ MATERYALİ 3

Tek ve tekrarlanan konuşma seslerinin ayırt edebilme	Çocuk, tek kanguru ile (hop) sesini, çok kanguru ile (hop, hop, hop) sesini ayırt edebilir. 5. Resim
Kısa ve uzun seslerin ayırt edebilme	Çocuk, kısa yılan ile (s) sesini , uzun yılan ile (ssssss) sesini ayırt edebilir. veya kısa (meh) sesini, uzun (meeeeeh) sesini ayırt edebilir. 6. Resim a ve b
Ling 'in 5 sesinden 3' ünü ayırt edebilme	(Ş-S),(A-I),(U-A),(A-S),(I-U) fonem kombinasyonları arasında ses ayırtı yapabiliyor mu? Her kombinasyonu ayrı ayrı deneyiniz ve puan veriniz. Çocuk sürekli doğru seçim yapıyorsa 2 puan veriniz. Eğer bu beceri geliştirmekteyse fakat çocuk bazen yanlışlar yapıyorsa 1 puan veriniz. Eğer çocuk ayırtı yapamıyorsa 0 puan veriniz. Toplam puanı verirken, en az 3 tane 2 puan alırsa A=2 puan veriniz. En az 3 tane 1 puan alırsa S= 1 puan veriniz. 3 tane 1 puan alamazsa N= 0 puan veriniz. 7.-11. Resim
Ling' in 5 sesini tanıma	Eğer çocuk (A,I,U,Ş,S) arasından ancak bir fonem güvenilir şekilde tanıyorsa S= 1 puan veriniz. Eğer çocuk bu 5 sesin arasından her hangi bir fonem istentidiği zaman doğru fonemi gösterebiliyorsa (veya verilen sesi taklit edebiliyorsa) A = 2 puan veriniz (Tüm sesleri tanıyor.). 12. Resim
Farklı uzunlukta olan aile bireylerinden 2' sinin ismini tanıma	Çocuk farklı uzunlukta olan aile bireylerinden ikisinin ismini aile fotoğraflarından, yazılı isim kartlarından ya da aile bireylerinin kendilerini göstererek ayırt eder (Baba, Can gibi)
Kendi ismini tanıma	Çocuk , en az bir kez, evde ya da okulda kendi ismini tanırsa S = 1 puan veriniz. Çocuk uygun dinleme koşullarda ismini sürekli tanırsa A =2 puan veriniz.

EK 4: LİP TESTİ MATERYALİ 4

İsim _____ Doğum Tarihi _____
 Test Arası _____ Test Tarihi _____ Yaş _____ Durum: İ.C _____ K.İ _____
 İmplant Deneyimi (ay) _____ Klinik _____ Uygulayan _____

ÇEVRESEL SESLER

	FARKETİM	TANIMA
EVDE		
müzik		
telefon sesi		
kapı zili sesi		
kapıya vurma sesi		
kağıdı yırtma sesi		
elektrikli süpürge		
çamaşır makinesi		
tabak gürültüsü		
makasla bir şeyi kesme sesi		
mikser sesi		
DIŞARIDA		
siren sesi (ambulans, polis)		
uçak sesi		
klakson sesi		
ayak sesi		
kuş sesi		
köpek havlaması		
İNŞAN SESLERİ		
konuşma sesi		
hapşırma sesi		
öksürme sesi		
gülme sesi		

Puanlama: Toplam: _____ Toplam: _____
 N (Hiçbir zaman/ bilinmiyor) 0
 S (Bazen) 1
 A (Her zaman) 2
LİP için:
 N (Hiçbir zaman/ bilinmiyor) 0-5 NA= ses çocuğun ortamında bulunmuyor
 S (Bazen) 6-30
 A (Her zaman) 31-40 (ya da tüm aşamalarda 2 puan alınmışsa)

EK 5: MTP TESTİ MATERYALI 1

İsim _____ Doğum Tarihi _____
 Test arası _____ Test Tarihi _____ Yaş _____ Durum: İC _____ Kİ _____
 Liste No _____ İmplant Deneyimi (ay) _____ Klinik _____ Uygulayan _____

Ameliyattan 12 ay sonra, 6. test arasında testi uygularken, işitme cihazı ve kokleer implant için farklı listeler kullanın.

MTP cevap kağıdı

12-Kelime Testi: Her kelime iki kez sunulur. Sunulan her hangi bir kelime tekrar edilmez.

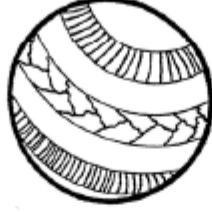
CEVAP

UYARAN	Cevap yok	ev	kuş	top	göz	elma	bebek	masa	kapı	araba	pantolon	telefon	sandalye
ev													
kuş													
top													
göz													
elma													
bebek													
masa													
kapı													
araba													
pantolon													
telefon													
sandalye													

Doğru tanımlanan hece sayısı: /24

Doğru tanımlanan kelime sayısı: /24

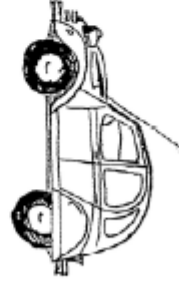
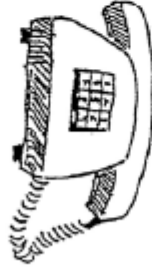
EK 6: MTP TESTİ MATERYALI 2



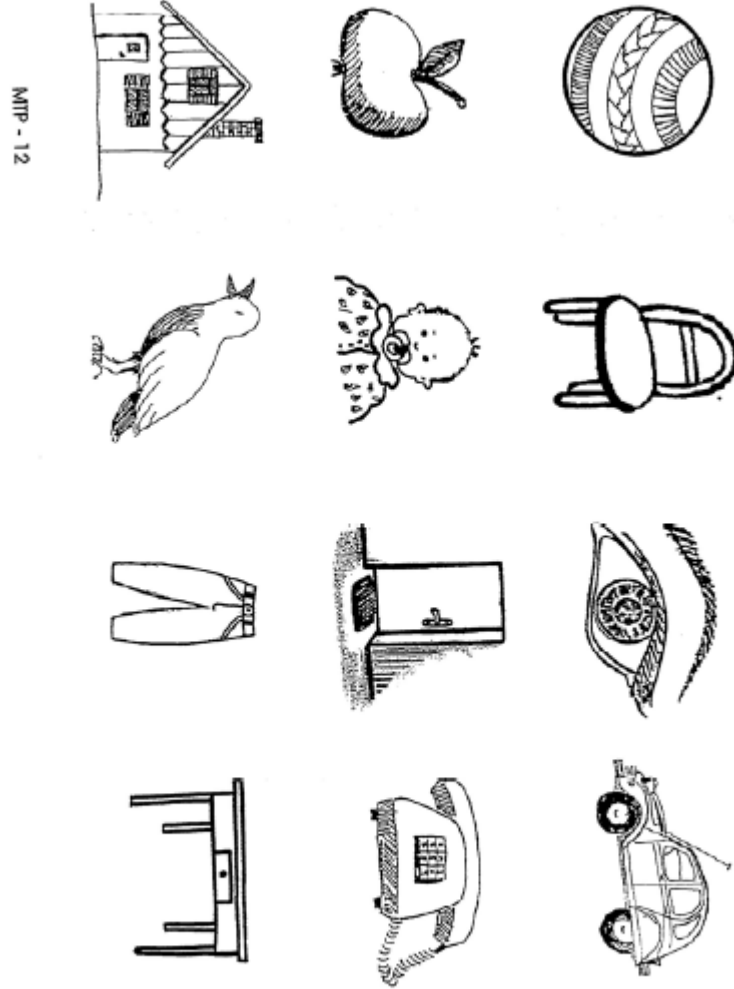
MTP - 3

EK 7: MTP TESTİ MATERYALİ 3

MTP - 6



EK 8: MTP TESTİ MATERYALI 4



EK 9: OLGU RAPOR FORMU 1

Koklear İmpedans Kullanıcılarında Değişen Empedans Telemetri Değerlerinin Boylamsal Olarak Retrospektif Değerlendirilmesi

OLGU RAPOR FORMU KOKLEAR İMPLANT KULLANICISINA AIT GENEL BİLGİLER

Adı, Soyadı :

Cinsiyet :

Doğum Tarihi :

Operasyon Tarihi :

Kulak :

İşlemci marka ve modeli :

İç parça modeli :

İmplant kullanım süresi :

Etiyoloji :

Postlingual işitme kaybı () Perilingual () Prelingual işitme kaybı ()

Ameliyat öncesi ortak kulak bulguları:

Normal () Otitis media () Otitis media + VT ()

Olgu Rapor Formu	Sayfa 1/3
------------------	--------------

EK 10: OLGU RAPOR FORMU 2

Kalışlar, İşletmeler, Kullanıcılarında Değişen Empedans Telemetri Değerlerinin Boylamsal Olarak Retrospektif Değerlendirilmesi

Elektrot tipi:

Kısa () Uzun () Standart ()

Elektrotun Kökçe içindeki kısmı:

Amelivat sırası empedans ölçümleri: (24 elektrot için ayrı ayrı) (Kapalı/Açık elektrot)

E1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1. Ay empedans ölçümleri: (24 elektrot için ayrı ayrı) (Kapalı/Açık elektrot)

E1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

3. Ay empedans ölçümleri

E1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

6. Ay empedans ölçümleri

E1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

12. Ay empedans ölçümleri

E1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

2. yıl empedans ölçümleri

E1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

EK 11: OLGU RAPOR FORMU 3

Kökler: İmpedans: Kullanıcılarında Değişen Empedans Toleransı Değerlerinin Boylamsal Olarak Retrospektif Değerlendirilmesi

3. yıl empedans ölçümleri

E1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

4. yıl empedans ölçümleri

E1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

5. yıl empedans ölçümleri

E1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

6. yıl empedans ölçümleri

E1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

İşitsel Algı Skoru (LIP)

1.ay	3.ay	6.ay	12.ay	2.yıl	3.yıl	4.yıl	5.yıl	6.yıl

(MTP)

1.ay	3.ay	6.ay	12.ay	2.yıl	3.yıl	4.yıl	5.yıl	6.yıl

* Retrospektif olarak çalışılacak bu araştırmada arşiv taraması yapılmış ve toplanan veriler bu şekilde sınıflandırılarak SPSS ortamına girilecektir.

EK 12: ETİK KURUL ONAYI 1



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Sayı : B.30.2.EGE.0.20.05.00/OY/ 1536 / 664
Karar Nu: 12-6.1/8

11 EYL 2012

Sayın

Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖĞÜT
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı
Odyoloji Bilim Dalı

Kurulumuza başvurusunu yaptığınız "**Koklear İmplant Kullanıcılarında Değişen Empedans Telemetri Değerlerinin Boylamsal Olarak Retrospektif Değerlendirilmesi**" konulu araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı ekte sunulmaktadır.

Ayrıca ilgili mevzuat gereği araştırmaya başlama bildiriminin, bir yıllık süreyi aşması durumunda Yıllık Bildirimlerin, 7 gün içinde Ciddi Advers Olay Bildirimlerinin, bitirme tarihinin ve Sonuç Raporunun Kurulumuza sunulması ve her türlü yazışmanın araştırma tam adı/kodu, karar tarih ve sayısı bildirilerek (Etik Kurul Bilgilendirme Formu ekinde) yapılması gerekmektedir.

Yazımızın bir örneğinin diğer araştırma merkezlerine ve destekleyiciye iletilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Kaan KAVAKLI
Başkan

EK: İlgili Etik Kurul Kararı

EK 13: ETİK KURUL ONAYI 2



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel: 0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr



ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Koklear İmplant Kullanıcılarında Değişen Empedans Telemetri Değerlerinin Boylamsal Olarak Retrospektif Değerlendirilmesi			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖĞÜT			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI	Kulak Burun Boğaz Hastalıkları			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları AD. Odyoloji BD.			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZI	FAZ 1 ☐	FAZ 2 ☐	FAZ 3 ☐	FAZ 4 ☐
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon ☐		Yüksek Doz Araştırması ☐	
	Diğer ise belirtiniz		İlaç Dışı, Retrospektif		
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	17.05.2012	-	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	-	-	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu: 12-6.1/8	Tarih: 12.07.2012
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, dosya /görüntü kayıtları kullanılarak yapılan retrospektif arşiv taramaları kapsamında değerlendirilmiş araştırmaya başlanmasında etik açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.	

EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ÇALIŞMA ESASI		Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Kaan KAVAKLI				

Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Kaan KAVAKLI Başkan	Çocuk Sağlığı Hst. ve Çocuk Kan Hst	E.Ü. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hst. AD.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Aytül ÖNAL Başkan Yardımcısı	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Uzm. Ecz. Ebru BEDİR Raportör	Eczacı	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Suna TOKSAVUL Üye	Protetik Diş Tedavisi	E.Ü. Diş Hek. Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Bülent SEMERCİ Üye	Üroloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Üroloji AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	

Araştırma Başvurusu Onay Belgesi



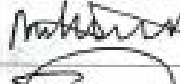
EK 14: ETİK KURUL ONAYI 3



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34
e-mail: aetk@meil.ege.edu.tr - www.aetk.med.ege.edu.tr



ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

KARAR BİLGİLERİ		Karar Nu : 12-G.1/B				
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyelik	Ünvanlık Dah	Kurumu	Onaylı	Etik (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Zeliha KERRY Üye	Farmakoloji	E.Ü. Eczacılık Fakültesi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Süheyla ALTUĞ ÖZSOY Üye	Halk Sağlığı Hemşireliği	EÜ. Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Zeki KARASU Üye	İç Hastalıkları ve Gastroenteroloji	E.Ü. Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Murat PEHLİVAN Üye	Biyofizik	E.Ü. Tıp Fakültesi Biyofizik AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Hasan PETER Üye	Hukuk	Gediz Üniversitesi Hukuk Fakültesi	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Çağatay ÜSTÜN Üye	Tıp Tarihi ve Etik	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıp Tarihi ve Etik AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Şafak TANER Üye	Halk Sağlığı	E. Ü. Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Doç. Dr. Ayşe EROL Üye	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Uzm. Dr. Özlem EKER Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Serbest	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Fatma BÜYÜKAKKUŞ Üye	Ziraat Mühendisi	Emekl	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	

- * Araştırma ile İlgili
** Toplantıda Bulunma

ASLI GİBİDİR
EÜTF Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Araştırma Başvurusu Onay Belgesi

EK 15: ETİK KURUL ONAYI 4



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34
e-mail: edekk@mai.ege.edu.tr www.ege.edu.tr



ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Koklear İmplant Kullanıcılarında Değişen Empedans Telemetri Değerlerinin Boylamsal Olarak Retrospektif Değerlendirilmesi			
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	-			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Mehmet Fatih ÖĞÜT			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI	Kulak Burun Boğaz Hastalıkları			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları AD, Odyoloji BD.			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLİCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ	FAZ 1 ☐	FAZ 2 ☐	FAZ 3 ☐	FAZ 4 ☐
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Yeni Bir Endikasyon ☐		Yüksek Düzey Araştırması ☐	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Diğer ise belirtiniz		İlaç Dışı, Retrospektif	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

DİĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	17.05.2012	-	Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLUŞU RAPOR FORMU	-		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 12-6.1/8	Tarihi: 12.09.2012
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen klinik araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekliliği, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak Kurulumuzca incelenmiş, dosya /görüntü kayıtları kullanılarak yapılan retrospektif arşiv taramaları kapsamında değerlendirilmiş araştırmaya başlanmasında etik açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.	

EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ÇALIŞMA İSMİ	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İy Klinik Uygulamalar Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Prof. Dr. Kaan KAYAKLI					
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyesi	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Emvayeti	İzgi (*)	Kabim (**)	İmza
Prof. Dr. Kaan KAYAKLI Başkan	Çocuk Sağlığı Hst. ve Çocuk Kır Hst.	E.Ü. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hst. AD.	E	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILIMADI
Prof. Dr. Aytül ÖNAL Başkan Yardımcısı	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Uzm. Ecza. Ebru BEDİR Raporör	Ecza	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Sema TOKSAVUL Üye	Protetik Diş Tedavisi	E.Ü. Diş Hek. Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	
Prof. Dr. Bülent SEMERCI Üye	Uroloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Uroloji AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	

Araştırma Başvurusu Onay Belgesi

ASLI GİBİDİR
EÜTF Klinik Araştırma
Etik Kurulu Başkanı

EK 16: ETİK KURUL ONAYI 5



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel:0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34
e-mail: aetiko@mal.ege.edu.tr www.aetk.med.ege.edu.tr



ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

KARAR BİLGİLERİ		Karar Nu : 12-6.1/B				
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyelik	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlgili (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Zeliha KERRY Üye	Farmakoloji	E.Ü. Erciyes Fakültesi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Süheyla ALTUĞ ÖZSOY Üye	Halk Sağlığı Hemşireliği	EÜ. Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD.	K	☐ E ☒ H	☐ E ☒ H	TOPLANTIYA KATILMADI
Prof. Dr. Zeki KARASU Üye	İç Hastalıkları ve Gastroenteroloji	E.Ü. Tıp Fakültesi İç Hastalıkları AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	<i>Zeki Karasu</i>
Doç. Dr. Murat PEHLİVAN Üye	Biyoetik	E.Ü. Tıp Fakültesi Biyoetik AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	<i>Murat Pehlivan</i>
Doç. Dr. Hasan PETEK Üye	Hukuk	Gediz Üniversitesi Hukuk Fakültesi	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	<i>Hasan Petek</i>
Doç. Dr. Çapatay ÜSTÜN Üye	Tıp Tarihi ve Etik	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıp Tarihi ve Etik AD.	E	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	<i>Çapatay Üstün</i>
Doç. Dr. Şafak TANER Üye	Halk Sağlığı	E. Ü. Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	<i>Şafak Taner</i>
Doç. Dr. Ayşe EROL Üye	Tıbbi Farmakoloji	E.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD.	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	<i>Ayşe Erol</i>
Üzm. Dr. Özlem EKER Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Serbest	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	<i>Özlem Eker</i>
Fatma BÜYÜKAKKUŞ Üye	Ziraat Mühendisi	Emekli	K	☐ E ☒ H	☒ E ☐ H	<i>Fatma Büyükkuş</i>

* Araştırma ile İlgili
** Toplantıda Bulunma

ASLI GİBİDİR
EÜTF Klinik Araştırma
Etik Kurulu Başkanı

Araştırma Başvurusu Onay Belgesi

9. ÖZGEÇMİŞ

Zeynep Gülapoğlu

TC kimlik no : 17554988524
Doğum yılı : 1986
Yazışma adresi : Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı, İzmir/Türkiye
Telefon : 0533 7776466
Mail adresi : zeynpgulapoglu@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lisans : Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, 2005-2010
Lisans üstü : Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı Odyoloji, 2010-2011 (ders aşaması)
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı Odyoloji, 2010-2011 (tez aşaması)

KATILDIĞI BİLİMSEL TOPLANTILAR ve SERTİFİKALARI

- ❖ 23-26 Eylül 2011, V. Ulusal Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Kongresi, İzmir, Türkiye.
- ❖ 06-17 Haziran 2011, Deneysel Araştırmalarda Hayvan Kullanımı Sertifikası, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye.
- ❖ 12-14 Mayıs 2011, Noise and Vibration Module- OSHNET School.
- ❖ 2011- Yenidoğan İşitme Tarama Sertifikası