



T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



VAN KEDİSİNDE GÖRÜLEN SAĞIRLIĞIN İNSİDANSI VE GÖZ RENKLERİNE GÖRE DAĞILIMI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Veteriner Hekim Funda ALMAÇ ÇELİK
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
(VETERİNER PROGRAMI)
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Abdullah KAYA

İKİNCİ DANIŞMAN

Prof. Dr. Ahmet Faruk KIROĞLU

VAN-2019

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**VAN KEDİSİNDE GÖRÜLEN SAĞIRLIĞIN İNSİDANSI VE GÖZ
RENKLERİNE GÖRE DAĞILIMI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Veteriner Hekim Funda ALMAÇ ÇELİK
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
(VETERİNER PROGRAMI)
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Abdullah KAYA

İKİNCİ DANIŞMAN
Prof. Dr. Ahmet Faruk KIROĞLU

VAN-2019

KABUL VE ONAY

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Anabilim Dalında Funda ALMAÇ ÇELİK tarafından hazırlanan “Van Kedisinde Görülen Sağırlığın İnsidansı ve Göz Renklerine Dağılımı Üzerine Araştırmalar” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 18/06/2019

İmza

Prof. Dr. Abdullah KAYA

Yüzüncü Yıl Üniversitesi

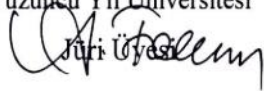
Jüri Başkanı



Prof. Dr. A. Faruk KIROĞLU

Yüzüncü Yıl Üniversitesi

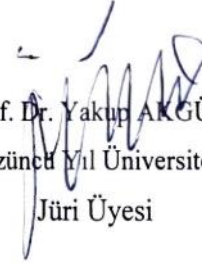
Jüri Üyesi



Prof. Dr. Yakup AKGÜL

Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Jüri Üyesi



Prof. Dr. Ebru YALÇIN

Uludağ Üniversitesi

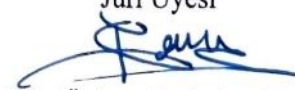
Jüri Üyesi



Doç. Dr. Banu DOKUZEYLÜL

İstanbul Üniversitesi

Jüri Üyesi



Tez hakkında alınan jüri kararı, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.



İmza

Prof. Dr. Semiha DEDE

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “*Van kedisinde görülen sağırlığın insidansı, göz renklerine göre dağılımı üzerine araştırmalar*” başlıklı tezim; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Bu tezdeki bütün bilgiler akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak hazırlanıp, bu kural ve ilkeler gereği, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yapılmış ve kaynak gösterilmiştir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı : Funda ALMAÇ ÇELİK

Tarih :10.05.2019

İmza :

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince hoşgörülü davranışları ve düşüncelerime olan saygısı ile benden desteğini esirgemeyip sıra dışı fikirleri ile bana yön veren Prof. Dr. Abdullah KAYA'ya tez sürecinde bilgi birikimlerini benimle paylaşıp yardımlarını esirgemeyen İç Hastalıkları ABD öğretim üyelerine, cihaz alımında sponsor sağlayan ve teknik bilgilerini esirgemeyen YYÜ Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Ahmet Faruk KIROĞLU'na, tez öncesi cihazın hayvanlarda kullanımı hakkında uygulamalı eğitimlerini aldığım ve beni eğitim sürecinde ağırlayan Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı öğreti üyesi Prof. Dr. Ömer BEŞALTI ve değerli asistanlarına, verilerin istatistik değerlendirilmesini yapmamda yardımını esirgemeyen Prof. Dr. Sıddık KESKİN'e ve tez materyalimin sağlanmasında yardım ve desteklerini sağlayan Van YYÜ Van Kedisi Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü'nde görev yapan başta Mehmet Atar BAYIR olmak üzere tüm personeline teşekkürü bir borç bilirim.

Bu günlere gelmemde en büyük emeği olan, hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan, maddi ve manevi her yönden desteğini esirgemeyen aileme, tez süresince gösterdiği sabır ve ilgisinden dolayı eşime teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

ALMAÇ F, Van Kedisi'nde Görülen Sağırlığın İnsidansı ve Göz Renklerine Göre Dağılımı Üzerine Araştırmalar, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora Tezi, Van, 2009. Bu çalışmada Van kedisinde görülen sağırlığın insidansı ve göz rengine göre dağılımının ortaya konulması amaçlandı. Bu amaçla Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Kedisi Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü ve Van İli sınırları içinde bulunan 2 ay ile 8 yaş arası her biri eşit sayıda olan 3 (üç) ayrı grup olmak üzere toplam 300 (üç yüz) adet Van kedisine *Otometrics ICS Chartr Ep 200* Klinik ABR cihazı ile işitme testi yapılmıştır. Çalışma sonucunda Van kedileri'nde sağırlık oranı %14.33 olarak belirlenmiştir. Sağırlığın cinsiyet, tüy uzunluğu ile bir ilişkisinin olmadığı, kafasında benek bulunan Van Kedilerinde sağırlığın bulunmadığı görülmüştür. Van kedilerinin duyma eşikleri baz alınarak yapılan değerlendirme sonucunda Van Kedilerinin çoğunluğunun çok iyi işittiği (0-10 dB nHL) ortaya konulmuştur. Van kedilerinde tek taraflı sağırlığın diğer beyaz kedi ırklarına göre çok daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak Van kedilerinde görülen sağırlık oranının diğer beyaz kedi ırkları ile kıyaslandığında daha düşük olduğu ortaya konulmuştur. Yapılan bu çalışma ile Van Kedisi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Van ve çevresinde ABR test sonuçlarına göre sağır olduğu tespit edilen kedilerin çiftleştirilmesinin önüne geçilecektir. İleride yapılacak çalışmalarla Van kedilerindeki sağırlığın insidansının düşeceği düşünülmektedir. Bu çalışma Van kedilerinde yapılan ilk sağırlık çalışması olduğundan ve ileride yapılacak olan çalışmalara ışık tutacağından sunulmaya değer bulundu.

Anahtar Kelimeler: Van kedisi, sağırlık, insidans

ABSTRACT

ALMAC F, Study on The Incidence of Deafness in Van Cats and Its Distrubution by Eye Colors, University of Van Yuzuncu Yil Van, Institute of Health Science, Faculty of Veterinary Medicine, Departman of Internal Diseases, Ph.D Thesis, Van, 2009. The objectives of this study are to determine the incidence of deafness in Van cats and its distribution according to eye colors. A total of 300 (three hundred) cats that are present in Van Cat Research and Application Center and available in Van Province classified into 3 (three) equal groups, aging between 2 months to 8 years were performed a hearing test with Otometrics ICS Chartr Ep 200 Clinical ABR. As a consequence, deafness rate in these cats were determined as 14.33%. Additionally there were no correlation observed on sex nor on hair length while the cats that had spots on their heads were observed to have no deafness. Evaluation based on hearing treshold of Van cats revealed that majority of them had well hearing. It was determined that one-sided deafness was significantly lower in Van cats than in other white cat breeds. Therefore observation on deafness rate was found to be lower on Van cats compared to the white cat breeds. By the means of this study, Van Cat Research and Application Center will prevent the deaf cats mating in the region according to the conducted results of ABR test. It is concluded that with the future studies incidence of deafness in Van cats will decrease. This study is the first deafness study conducted in Van cats and it is worth to present because it will shed light on future studies.

Key Words: Van cat, deafness, incidence

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	II
ETİK BEYAN	III
TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
TABLolar LİSTESİ.....	XIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kedilerde İşitme Duyusunun Fizyo-Anatomisi.....	3
2.1.1. Dış Kulak.....	4
2.1.2. Orta Kulak.....	5
2.1.3. İç Kulak.....	6
2.2. Ses ve Ses Dalgaları.....	8
2.3. İşitme.....	9
2.4. Beyaz Kediler.....	10
2.4.1. Van Kedisi.....	12
2.5. Beyaz Kediler ve Albino Kediler Arasındaki Fark.....	13
2.6. Sağırlığın Sınıflandırılması.....	14
2.7. Sağırlığın Etiyolojisi.....	15
2.7.1. Sağırlığa neden olan genetik faktörler.....	17
2.7.2. Edinsel sağırlık nedenleri.....	24
2.8. Sağırlığın Prevalansı.....	26
2.9. Sağırlığın Patogenezi.....	27
2.10. Klinik Bulgular.....	28
2.11. Diyagnoz.....	30
2.11.1. ABR.....	30
2.12. Sağaltım.....	35

3. GEREÇ VE YÖNTEM	37
3.1. Gereç	37
3.1.1. Hayvan materyali.....	37
3.1.2. Kullanılan cihazlar.....	37
3.1.3. Kullanılan ilaçlar.....	38
3.1.4. Kimyasal maddeler.....	38
3.1.5. Laboratuvar malzemeleri.....	38
3.2. Yöntem	38
4. BULGULAR	41
4.1. Klinik Bulgular.....	41
4.2. ABR Bulguları.....	41
4.3. İstatistiksel Bulgular.....	53
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	57
KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	72
EKLER	73
EK 1. Etik Kurul Raporu	73
EK 2. Tez Orijinallik Raporu.....	74
EK 3. ABR Test Sonuçları.....	76

SİMGELER VE KISALTMALAR

ABR	: Auditory Brainstem Response
AEP	: Auditory Evoked Potentials
ASHA	: American Speech and Hearing Association
BAER	: Brainstem Auditory Evoked Response
BAEP	: Brainstem Auditory Evoked Potentials
BERA	: Brainstem Evoked Audiometry
Ca	: Kalsiyum
CDH23	: Cadherin related 23
dB	: Desibel
DFN	: Nonsendromik işitme kaybına neden olan gen lokusları (X'e bağlı)
DFN A	: Nonsendromik işitme kaybına neden olan gen lokusları (otozomal dominant)
DFN B	: Nonsendromik işitme kaybına neden olan gen lokusları (otozomal resesif)
FGF-5	: Fibroblast büyüme faktörü-5
Hz	: Hertz
HL	: Hearing level
K	: Potasyum
KIT	: Proto-oncogene receptor tyrosine kinase
KT	: Kısa tüylü
L	: Long lokusu
M.	: Musculus (kas)
MITF	: Melanocyte inducing transcription factor
MM	: Her iki gözü mavi
ms	: Milisaniye
Na	: Sodyum
nHL	: Normalize işitme seviyesi
PMEL	: Premelanosome protein
S	: White spotting (piebald) geni
SPL	: Sound pressure level

- SS** : Her iki gözü sarı
- TEOAE** : Transient Evoked Otoacoustic Emissions
- TG** : Tek göz (Bir gözü mavi bir gözü sarı olan kediler için bu ifade kullanılmıştır.)
- TRPM1** : Transient receptor potential cation channel subfamily M member 1
- TYR** : Tirozinaz
- UT** : Uzun tüylü
- W** : White gen



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Kedi kulağının anatomik iç yapısı.....	4
Şekil 2.	Kokleanın enine kesiti.....	7
Şekil 3.	Corti organı.....	7
Şekil 4.	a) Albino kedi (Broad, 2012) b) Beyaz kedi.....	14
Şekil 5.	Piebald geninin derecesine göre beyaz kürk oranı.....	19
Şekil 6.	Kedilerde pigmentasyonun çeşitli modelleri.....	20
Şekil 7.	Van modelinin şematik gösterimi.....	20
Şekil 8.	İşitme engelli hayvanlarda en çok etkilenen yapılar (koklea).....	28
Şekil 9.	ABR dalgaları latans, amplitüd ve morfoloji.....	34
Şekil 10.	ABR dalgası üreteçlerinin anatomik gösterimi.....	36
Şekil 11.	Klinik ABR cihazı.....	38
Şekil 12.	ABR testi uygulanan bir Van kedisinde elektrot ve kulaklıkların yerleşimi.	40
Şekil 13.	Çalışma gruplarındaki kedilerde işitme eşiklerinin (dB) dağılımı.....	43
Şekil 14.	Her iki kulağı 0 dB' de işiten kedilerin göz renklerine göre dağılımları.....	44
Şekil 15.	Unilateral sağırılık görülen Van kedilerinde ABR görüntüsü.....	45
Şekil 16.	Van kedilerinde cinsiyete göre işiten ve sağır kedilerin dağılımı.....	46
Şekil 17.	Sağırılığın cinsiyete göre dağılımı.....	46
Şekil 18.	Van kedilerinde tüy uzunluğuna göre işiten ve sağır kedilerin dağılımı.....	47
Şekil 19.	Sağırılığın tüy uzunluğuna göre dağılımı.....	47
Şekil 20.	Van kedilerinde görülen ğağırılığın göz rengi ve tüy uzunluğu ile ilişkisi.....	48
Şekil 21.	Van kedilerinde göz renklerine göre işiten ve sağır kedilerin dağılımı.....	49
Şekil 22.	İki gözü mavi, işiten (0, 10, 30, 50 dB nHL şiddetinde) bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR	49
Şekil 23.	İki gözü sarı, işiten (0, 10, 30, 50 dB nHL şiddetinde) bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR.....	50
Şekil 24.	Tek göz, işiten (0, 10, 30, 50 dB nHL şiddetinde) bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR.....	50
Şekil 25.	Van kedilerinde göz renklerine göre sağırılığın dağılımı	51
Şekil 26.	İki gözü mavi, sağır bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR....	51

Şekil 27.	İki gözü sarı, sağır bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR.....	52
Şekil 28.	Tek göz, sağır bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR.....	52
Şekil 29.	Çoklu uyum analizi.....	57



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1.	Türlere göre işitme aralığı frekansları.....	10
Tablo 2.	W gen taşıyan saf kedi ırkları.....	11
Tablo 3.	Periferik işitme kaybı türleri.....	15
Tablo 4.	American Speech and Hearing Association (ASHA) kriterlerine göre belirlenen işitme kaybı dereceleri.....	15
Tablo 5.	Periferik sağırılığın nedenleri.....	16
Tablo 6.	84 adet saf beyaz kedilerin ırkları ve işitme durumları.....	27
Tablo 7.	ABR’de temel yanıt olarak kabul edilen yedi dalganın temel kaynağı olan anatomik bölgeler ve dalga isimleri.....	36
Tablo 8.	Van kedilerinde odyolojik bulgulara göre sınıflandırma.....	41
Tablo 9.	ABR öncesi kedilerde yapılan genel muayene sonuçlarının değerlendirilmesi.....	42
Tablo 10.	Çalışma gruplarındaki Van kedilerinin duyma eşiği.....	43
Tablo 11.	Başında siyah benek bulunan Van kedilerinde işitme durumu.....	53
Tablo 12.	Van kedisinde görülen sağırılığın yaş, ağırlık, nabız ve solunum ile ilişkisi.....	54
Tablo 13.	İşitme- cinsiyet ilişkisi.....	54
Tablo 14.	İşitme-göz rengi ilişkisi.....	55
Tablo 15.	İşitme-tüy uzunluğu ilişkisi.....	55
Tablo 16.	İşitme-benek ilişkisi.....	56
Tablo 17.	Varyansın hesaplanması.....	55
Tablo 18.	Gruplar ve kategorik değişkenler.....	55

1. GİRİŞ

Kediler insanlar gibi düşük frekanslı sesleri iyi işitebildiğinden sağırılık çalışmaları için iyi birer modeldir ve doğal olarak sağır oldukları ortaya konulabilmektedir (Ryugo ve Raymond, 2012).

Kedilerde sağırılık çoğunlukla genetik bir bozukluğun sonucudur (Strain, 2017). Mavi gözlü beyaz kedilerde doğuştan kalıtsal sağırlığın yaygın görüldüğü uzun zamandan beri bilinmektedir (Bamber, 1933; Strain, 2007). Van, Ankara ve diğer beyaz kedi ırklarının genetik faktörlere bağlı olarak sağır oldukları belirtilmektedir. Bu durumun kedilerin beyaz postlu olmasına neden olan White (W) gen ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Tike, 2009). Bu gen birçok kedi türünde mevcuttur ve kedilerde renkler üzerinde otozomal dominanttır. W gen taşıyan kediler her zaman tam beyaz olmayabilir. Çoğunlukla kafalarında renkli benekler vardır. Bu benekler yaşla birlikte kaybolurlar (Strain, 2007).

Van kedisi, son yıllarda sayıları giderek azalmakta olan ve bu nedenle nesli koruma altına alınan dünyadaki en önemli kedi türlerindedir. Ülkemiz ve Van ili için büyük bir değer olan Van kedisi, farklı göz renkleri, cana yakınlığı, beyaz, ipeksi tüyleri ve suya olan ilgisi ile bilinmektedir (Güre, 1993). Van kedisi ile ilgili yapılan bütün bilimsel çalışmalar bu ırkın daha iyi anlaşılabilmesi, diğer kedi ırklarından farkının ortaya konulması, referans değerlerinin belirlenmesi, ülkemizde ve dünyada değerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır. Ülkemiz ve Dünyada beyaz kedilerde görülen sağırlıkla ilgili birçok çalışma yapılmış olsa da Van kedilerinde görülen sağırlığın insidansı, göz rengi, cinsiyet, tüy uzunluğu ve başındaki benek ile ilişkisi hakkında herhangi bir bilimsel çalışma yapılmamış olması bizleri bu çalışmayı yapmaya sevk etmiştir.

Yapılan bu çalışma; saf beyaz kedi ırkları arasında bulunan Van kedilerinde görülen sağırlığın bilimsel verilerle ortaya konulması, insidansının belirlenmesi, diğer sağırılık çalışmalarına ışık tutması ve Van kedilerinde ileride yapılacak olan çalışmalara alt yapı oluşturması bakımından önemlidir.

Bu çalışmanın amacı bir gözü mavi bir gözü sarı (tek göz), iki gözü mavi ve iki gözü sarı olan Van kedilerinde sağırlığın insidansının ortaya konulması ve sağırlığın göz rengi, cinsiyet, tüy uzunluğu ve kafadaki benek durumu ile ilişkisini ortaya koymaktır.



2. GENEL BİLGİLER

Canlılar, dış dünya ile duyuları aracılığıyla iletişim kurar ve birçok türün hayatta kalabilmesi doğadaki sesleri algılayabilmesine bağlıdır. Günümüzde hayvan hastanelerine getirilen kulaklarından rahatsız hastaların %20'sini kedi ve köpekler oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda bu oranın köpeklerde %7.5-16.5; kedilerde ise %2-6.2 olduğu bildirilmiştir (Demirutku, 2007).

Kediler, işitme bakımından hassas kulaklara sahip olduğundan, işittikleri sesleri tek tek ayırıştırıp değerlendirebilme kabiliyetine sahiptirler ve bu kulaklar kedinin baş kısmında adeta birer radar görevi görmektedir (Tuna, 2008). Yirmi adet kas; bu geniş kulakları 180 derecelik açı ile birbirinden bağımsız olarak hareket ettirebilmektedir (Tuna, 2008; Tike 2009). Kediler sesleri daha iyi alabilmek için kulaklarını sesin geldiği yöne rahatlıkla çevirebilmektedirler. Kedilerin iyi işitmesi; onları tehlike oluşturabilecek durumlara (araba ya da başka hayvan seslerine) karşı kendilerini daha iyi koruyabilmelerini sağlamaktadır (Tuna, 2008).

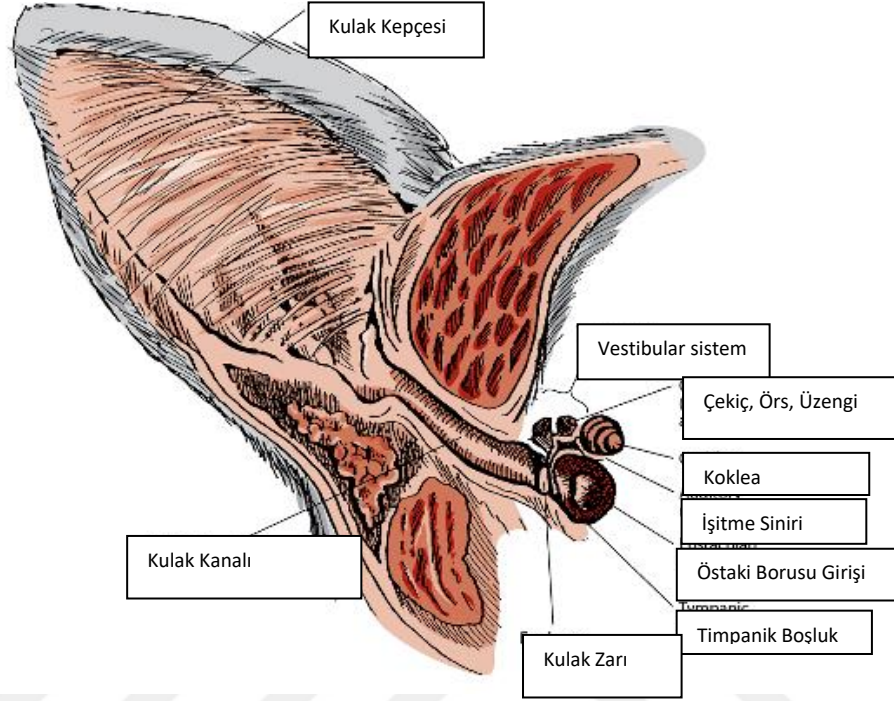
Kedilerde sağırılık doğuştan ya da sonradan edinsel olarak ortaya çıkabilir. Çoğu kedi yaşla birlikte yavaş yavaş işitme duyusunu kaybeder. Ani kayıplar, normal olarak hastalık ya da hasar sonucu gelişir, etkileri geçici ya da kalıcı olabilmektedir (Higgins, 2012).

Beyaz kedilerde görülen konjenital sensorinöral sağırılık iyi bilinen bir olgudur. Bu konuya ilginin giderek artmasının sebebi doğuştan sağır kedilerin insanlardaki sağırlığın araştırılmasında iyi bir hayvan modeli olarak kullanılabilmesidir. Kademeli olarak artan kokleo-sakkuler dejenerasyon çoğunlukla W gen ile ilişkilidir. Bu gen kedilerde doğuştan gelen sensorinöral sağırlığın nedenini oluşturmaktadır (Cvejic ve ark., 2009).

2.1. Kedilerde İşitme Duyusunun Fizyo-Anatomisi

Sağırlığın mekanizmasını anlamak için işitme yolunun normal anatomi ve fizyolojisinin temel bilgilerinin iyi bilinmesi gerekmektedir (Ryugo ve Raymond, 2012).

Denge ve işitmeden sorumlu duyu organı olan kulak; dış kulak (auris externa), orta kulak (auris media) ve iç kulak (auris interna) olmak üzere üç bölüme ayrılır (Dursun, 2000; Webb, 2009; Strain, 2011).



Şekil 1. Kedi kulağının anatomik iç yapısı (Bukowski ve Aiello., 2018).

2.1.1. Dış kulak

Ses dalgalarını almakla görevli olan dış kulak; kulak kepçesi (auriculum, pinna), dış işitme yolu (meatus acusticus externus) ve kulak zarından (membrana tympani) oluşmaktadır (Hassa ve Aştı, 2003; Liman, 2010).

Kulak kepçesi, başın iki yanında bulunan yaprak şeklinde bir organ olup ırklara göre dik ya da sarkıktır. Çevreden gelen ses dalgalarını toplar ve kulak zarına iletir. Esasını cartilago auriculae denilen elastik yapıda bir kıkırdak oluşturur. Heliks lateralis ve heliks medialis diye iki kenar üstte birleşerek apex auricula adında sivri bir uç oluşturur (Yaman, 1999; Dursun, 2000; Demirutku, 2007). Kulak kepçesinin dış bükey olan yüzü dorsum auriculae olarak adlandırılır ve ortasında bulunan dış kulak kanalı (meatus akustikus eksternus) ile devam eden çukura “konha aurikula” veya “kavum konha” denir. Buradan apeks aurikula’ya doğru olan bölüm ise “skapha” diye adlandırılır. Auriculanın serbest dış kenarı kulak deliğinin arka kesimine doğru kıvrılarak crus helcis mediale ve

crus helicis lateraleyi oluşturur. Bunlar aurikulanın dip tarafına doğru birleşerek ventralde külah şeklinde bir açı oluştururlar. Bu açının kraniyomediya kenarında bulunan çıkıntısına “tragus”, kaudolateral kenarında bulunan çıkıntısına da “antitragus” adı verilir (Dursun, 2000; Demirutku, 2007).

Kulak VII. kranial sinirin kolları tarafından innerve edilen üç kas grubu (dorsal, ventral, kaudal) yardımıyla hareket eder. Aurikular kıkırdak üzerinde birçok delik bulunur. Bu deliklerden Arteria auricularis caudalisin kolları geçmektedir (Demirutku, 2007).

Kedilerde daha net görünen huni şekilli bir oluşum olan dış kulak yolundaki (meatus acusticus externus) vertikal kanal; silindirik bir tüp oluşturmak yerine ventrale doğru daralmaktadır. Vertikal kulak kanalının lateral ve proksimal kısımlarının üzerine parotis bezi (tükürük bezi) yerleşmiştir (Demirutku, 2007). Meatus acusticus externus cartilagineus ve meatus acusticus externus osseus diye iki kısımdan oluşur (Dursun, 2000).

2.1.2. Orta kulak

Kedilerde septum tympanicum ile iki kompartımana ayrılan (Dursun, 2000), orta kulak; membrana tympani ile dış kulaktan ayrılmış, hava ile dolu bir bölüm olup, os temporalenin pars tympanicası içinde yer alan tuba auditiva aracılığı ile yutağın pars nasalis pharyngis’i ile yapışık olan bir boşluktur. Tuba auditiva, cavum tympani ve kulak kemikçikleri olmak üzere üç kısımdan oluşur (Yaman, 1999; Hassa ve Aştı., 2003; Demirutku, 2007).

Tuba auditiva (östaki borusu), cavum tympaninin farenks ile bağlantısını sağlayan bir boru olup, orta kulak ile nazofarenks arasında bağlantıyı sağlayarak, orta kulak ile çevredeki hava basıncını dengede tutmaya yarar (Dursun, 2000; Demirutku, 2007; Yaman, 2009; Liman, 2010).

Önde kulak zarı arkada ise iç kulağın kemiksel labirenti tarafından sınırlanan cavum tympanide üç işitme kemikçigi bulunur. Bunlar; kulak zarına yapışık olan malleus (çekiç kemiği), ortadaki incus (örs) ve kemiksel labirent üzerinde bulunan delikçiklerden

fenestrata ovalise yapışık olan stapes (üzengi) kemikçikleridir. Bu kemikçikler, kulak zarıyla birlikte havadaki titreşimleri iç kulağın sıvı ortamına taşırlar (Liman, 2010).

Kulak zarı (membrana tympani) orta kulağı dış kulak yolundan ayırır; oval şekilli, ince ve yarı şeffaf bir zardır (Dursun, 2000). Ses dalgalarını titreşimler halinde orta kulak içinde bulunan üzengi kemiğinin tabanına iletmektedir (Yaman, 1999; Sırmacı, 2012).

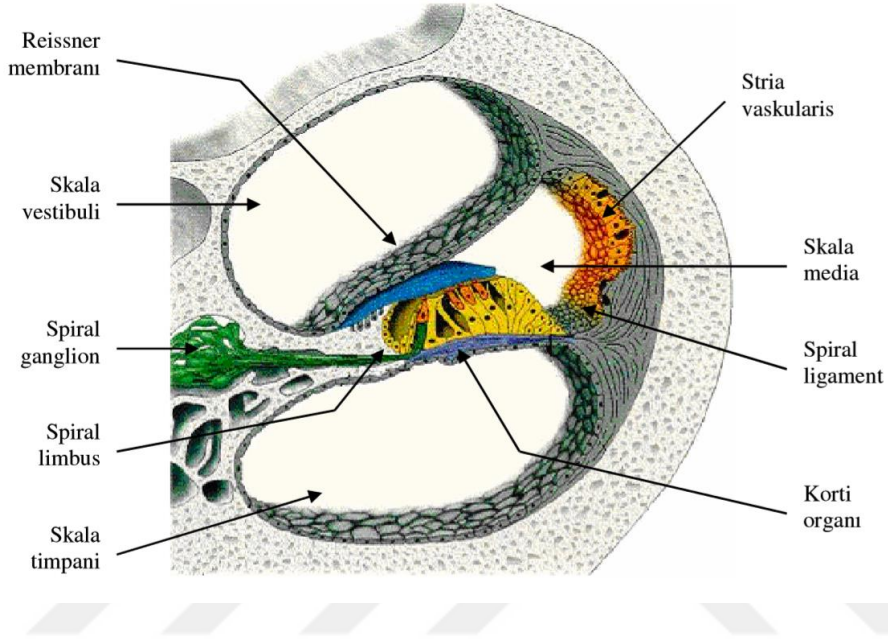
Orta kulak kaslarından M. stapedius ve M. tensor tympani kaslarının kontraksiyonu; şiddetli sesleri söndürme etkisi ile iç kulak yapılarını koruyucu etkiye sahiptir (Uzer, 2005).

2.1.3. İç kulak

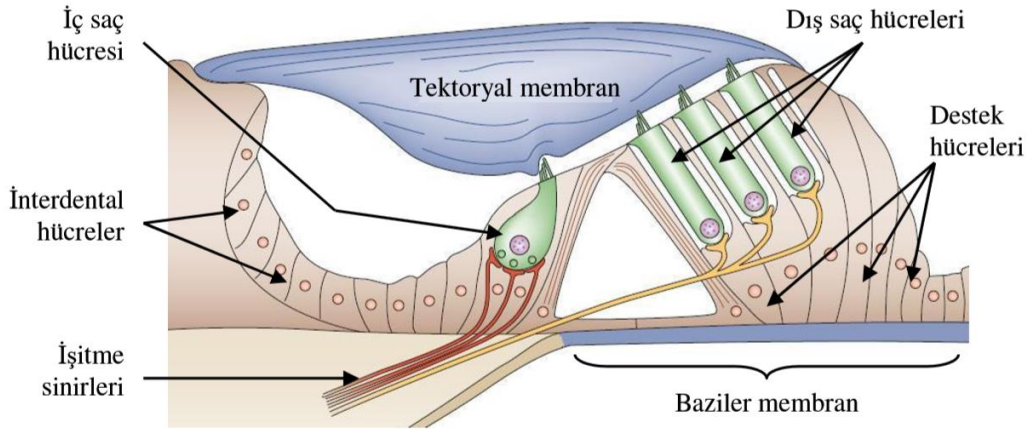
Os temporalenin pars petrosası içinde bulunan iç kulak; labyrinthus ossesus ve labyrinthus membranaceus olmak üzere, şekil bakımından birbirine benzeyen yapı ve işlev bakımından ise farklı olan iç içe geçmiş iki parçadan oluşmaktadır. Bu bölümlerden labyrinthus ossesus; vestibulum osseus, canales semicirculares ve koklea diye üç kısma ayrılır (Dursun, 2000; Demirutku, 2007).

İşitme sisteminin reseptör organı olan koklea, dış görünümü ile salyangoza benzeten, skala vestibüli, skala tympani ve skala media diye içi sıvı dolu üç kanaldan oluşan spiralli kemikli bir tüptür (Reece, 2004; Dursun, 2000; Liman, 2010; Ryugo ve Raymond, 2012; Batık, 2015). Temel fonksiyonu, akustik uyarıyı santral sinir sistemine iletilecek şekilde elektrokimyasal uyarana dönüştürmek olan kokleanın tepesinden tabanına dikey bir kesit yapıldığında ortada spongiyöz dokudan oluşmuş delikli, koni şeklinde modiulus denilen bir yapı görülür (Dursun, 2000; Durankaya, 2015). Kemik koklea kanalı, kokleanın eksenini oluşturan (Uzer, 2005) bu yapının etrafında hayvan türlerine göre değişen sayılarda dönüşler yapar. Kedilerde bu sayı üçtür (Reece, 2004; Liman, 2010). kokleanın salyangoz benzeri bu yapısı, farklı frekanslardaki seslerin duyulabilmesini sağlamaktadır (Üzümcü, 2008). kokleanın içinde; baziler membran üzerine dayanan destek hücreleri, spiral şekilde dizilen alıcı hücreler ve bunların üzerini örten tektorial membrandan oluşan (Yaman, 1999; Dursun, 2000; Durankaya, 2015) ve işitmeyi sağlayan corti organı bulunur (Reece, 2004). Corti organı, multisensör bir yapı

olup (Ryugo ve Raymond, 2012), ses dalgalarının baziler membranda oluşturduğu titreşim hareketlerini almakla görevlidir (Liman, 2010). İç ve dış tüylü hücreler olmak üzere iki grup halinde dizilen işitsel duyu hücreleri corti organında yer alır. Bu hücreler, mekanik (akustik) enerjinin elektriksel (nöral) enerjiye dönüştürülmesinde önemli rol oynar (Durankaya, 2015).



Şekil 2. Kokleanın enine kesiti (Üzümçü, 2008).



Şekil 3. Corti organı (Üzümçü, 2008).

Labirintus membraneus; fonksiyon olarak iç kulağın en önemli bölümü olup, labirintus osseus'u oluşturan boşlukların içerisinde bulunan ve şekil bakımından iç kulağa uyum sağlayan zardan bir yapıdır. Labirintus osseus'a göre daha küçüktür ve ikisi arasında perilenf denilen sıvı ile dolu bir boşluk bulunur. Bu sıvının sürekliliği akuaduktus koklea aracılığıyla sağlanır. Perilenf kimyasal olarak beyin omurilik sıvısına benzerlik gösterir; sodyum (Na^+) düzeyi yüksek, potasyum (K^+) düzeyi düşüktür. Labirintus membranaseus'un içindeki boşlukta bulunan sıvıya ise "endolenf" adı verilir. Endolenf sıvısında K^+ düzeyi yüksek, Na^+ düzeyi düşük konsantrasyondadır. Labirintus membranaseus utrikulus, sakkulus, duktus semisirkulares, ve duktus kohlearis diye dört bölümden oluşur. Bu bölümlerden duktus kohlearis işitmeden; utrikulus, sakkulus ve duktus semikohleares ise denge duyusundan sorumludur (Demirutku, 2007; Durankaya, 2015).

2.2. Ses ve Ses Dalgaları

Ses, elastik bir ortamda işitme duyusunun algılayabildiği küçük basınç dalgalanmalarının ya da değişimlerinin oluşturduğu duyumdur (Çalışkan, 2004). Katı ortamlarda en hızlı, sıvı ortamlarda orta ve gaz ortamlarda en yavaş hızla yayılır (Uzer, 2005).

Dalgalar genel olarak, mekanik ve elektromanyetik dalgalar olmak üzere ikiye ayrılır. Elektromanyetik dalgalar, yayılmak için herhangi bir ortama ihtiyaç duymadan boşlukta da yayılabilirken mekanik dalgalar enerjilerini aktarabilmek için ortam taneciklerine ihtiyaç duyarlar. Bu yüzden boşlukta yayılamazlar. Ses dalgaları da mekanik dalga olduklarından yayılmak için maddesel bir ortama ihtiyaç duyarlar (Tike, 2009). Çeşitli ortamlarda hareket edebilen mekanik titreşimler olarak ifade edilen ses dalgaları, titreşime uğrayan moleküllerin dağılım doğrultusu üzerinde birbirine yaklaşp uzaklaşmaları ile meydana gelmektedir (Tanalp, 1975; Webb, 2009).

Ses frekansı (sesin tonu ya da perdesi), sesin saniyedeki titreşim sayısı olup Hertz (Hz) ile ifade edilir (Uzer, 2005; Tanalp, 1975). Ses düzeyini ölçmek için kullanılan logaritmik ölçüye "bel" adı verilir. İşitme eşiği "0 bel" iken her on kat artış "1 bel" olarak tanımlanır. Daha hassas ölçümler için "bel" in onda biri olan "desibel" (dB) kullanılır (Beken ve ark., 2013). Desibel; belirli bir referans güç ya da miktar seviyeye olan oranı

belirten genelde ses şiddeti için kullanılan logaritmik ve boyutsuz bir birimdir (Bulunuz ve ark., 2017).

Sesin işitme eşiği 0 dB olarak tanımlanır. Fısıltılı konuşma 10 dB; bağırarak konuşma 70 dB; bir jet motoru 110 dB ve insanlarda sesle oluşturulan ağrı eşiği 120 dB'dir (Reece, 2004). 120 dB'in üzerindeki ses şiddetinin kulak için zararlı olduğu belirtilmektedir (Eroğlu, 2018).

Santral sinir sistemi tarafından ses sinyallerinin analizi ilk olarak beyin sapı düzeyinde başlamakta, kokleadan gelen sesin spektral ve zamanlama bilgileri kodlanarak işitsel kortekse iletilmekte ve aktarım esnasında beyin sapındaki çekirdekler, sesin yönünü, periyodikliğini ve harmonik yapısını çözümlenmektedir. İşitsel korteksin sesleri anlamlandırabilmesi için, beyin sapının hızlı ve tutarlı çalışmasının gerekli olduğu bildirilmektedir (Danişmen, 2018).

2.3. İşitme

Atmosferde meydana gelen ses dalgalarının kulağımız tarafından toplanmasından beyindeki merkezlerde karakter ve anlam olarak algılanmasına kadar geçen süreç işitme olarak adlandırılmaktadır (Uzer, 2005; Beken ve ark., 2013). Ses dalgaları dış kulaktaki hava ortamdan membrana timpani'deki katı ortama, daha sonra ise ossikula auditus ile fenestra vestibuli'ye, oradan da skala vestibuli'deki perilenf sıvı ortamına aktarılmaktadır (Demirutku, 2007). Ses dalgalarının mekanik etkisi perilenf içindeki sıvının hareketlenmesine neden olarak titreşimlere yol açar. Bu titreşimler sayesinde tüy hücrelerinin uç kısımlarında bulunan stereosiller bükülür ve stereosillerin tepe uçlarında bulunan harekete duyarlı katyon kanalları açılır. Böylece K^+ iyonu endolenften hücre içine girer ve hücrelerin depolarizasyonuna neden olur. Bu durum hücrelerin bazolateral kısımlarındaki kalsiyum (Ca^{++}) kanallarının aktivasyonu ile sonuçlanır ve Ca^{++} kanalları akustik siniri aktive eden nörotransmitterlerin salınımını tetikler. Bu sayede mekanik enerji kohlear sinire aktarılan elektrik enerjisine dönüştürülür (Sırmacı, 2012). Daha sonra corti organında oluşan elektro-fizyolojik impulslar beyne iletilir. Böylece işitme gerçekleşir (Reece,2004; Demirutku, 2007).

Tablo 1. Türlerle Göre İşitme Aralığı Frekansları (Strain, 2011).

Tür	Yaklaşık İşitme Aralığı (Hz)
İnsan	64-23.000
Köpek	67-45.000
Kedi	45-64.000
İnek	23-35.000
At	55-33.500
Rat	200-76.000
Fil	16-12.000
Baykuş	200-12.000
Tavuk	125-2.000

İşitme; iletim (conduction), dönüşüm (transduksiyon), nöral kodlama (neural coding) ve kavrama (cognition /association) diye birbirini izleyen birkaç fazda gerçekleşmektedir (Yaman, 2004). İşitmenin olabilmesi için ilk olarak ses dalgalarının atmosferden corti organı'na iletilmesi gerekir. Bu mekanik bir olaydır ve sesin bizzat kendi enerjisi ile sağlanır (iletim-conduction) (Yaman, 2004; Uzer, 2005). Corti organında ses enerjisi biyokimyasal olaylarla sinir enerjisi haline dönüştürülmektedir (dönüşüm-transduksiyon) (Yaman, 2004; Beken, 2014). İç ve dış titreşim tüylerinde meydana gelen elektriksel akım kendisi ile ilişkili sinir liflerini uyarır. Bu şekilde sinir enerjisi; frekans ve şiddetine göre değişik sinir liflerine iletilir. Ses, şiddet ve frekansına göre corti organında kodlanmış olur (Yaman, 2004). Bu olaya nöral kodlama (neural coding) adı verilir (Beken, 2014). Tek tek gelen bu sinir iletimleri işitme merkezinde birleştirilir ve çözülür. Böylece sesin karakteri ve anlamı anlaşılır hale gelmektedir [kavrama (cognition veya association)] (Yaman, 2004).

2.4. Beyaz Kediler

Kediler uzun yıllardan beri Dünya üzerinde yaşayan ve evcil olarak beslenen en yaygın hayvan türlerinden biri olduğu bildirilmektedir. Fosil kalıntılarına göre kedilere ilk kez 35 milyon yıl önce rastlandığı belirtilmektedir (Şahin, 2010; Sezer, 2016).

Felidae ailesinin 37 kedi türü genellikle kendi aralarında panther, ocelot (benekli yaban kedisi) ve evcil kedi türü olmak üzere üç gruba ayrılır (Şahin, 2010). Bunlardan bilimsel tür adı "Felis catus" olan evcil kedinin çeşitli ırkları bulunduğu bildirilmektedir

(Sezer, 2016). Genel kedi popülasyonunun %5.7'sini beyaz kediler oluşturur. Bunların %15'inin tek gözü veya iki gözünün mavi renkli olduğu bildirilmiştir (Tike, 2009).

Kedilerde beyaz renk için W ve White spotting (S) diye iki dominant genden söz edilmektedir. Beyaz renk için ilk sorumlu gen olan ve albinizmle ilgisi olmayan W gen diğer renkler üzerinde otozomal dominant bir gendir (Strain, 2007; Strain, 2011; Ryugo ve Raymond, 2012). W gen taşıyan kediler tamamen beyazdır veya bazılarının kafalarında yaş ilerledikçe kaybolan benekler bulunmaktadır (Strain, 2007). W geni taşıyan beyaz kedi popülasyonlarında sağırılık prevalansının yüksek olduğu bildirilmektedir (Geigy ve ark., 2007). Tek bir otozomal dominant lokus olan W gen, beyaz bir post, mavi iris ve sağırılık gibi pleiotropik etkilere (pleiotropi: tek bir genin birden fazla fenotipik özellikten sorumlu olmasıdır.) neden olur, bunların üçü de melanositlerin yokluğuna veya anormalliğine dayandırıldığı ifade edilmektedir (Ryugo ve Raymond, 2012). W gen taşımadığı halde kediler mavi gözlü olabilir. Bu durum Siamase (c^s) pigment geninden kaynaklanır. Bu genle ilişkili bir sağırılığın görülmesinin söz konusu olmadığı belirtilmiştir (Strain, 2015).

Kedilerin beyaz tüylü olabilmesinin diğer bir nedeni ise Piebald adı verilen S genidir. Ama bu genin raporlara göre sağırılıkla ilişkisi yoktur. Ayrıca bunun köpeklerdeki Piebald geniyle aynı gen olup olmadığı net olarak bilinmemektedir (Cvejic ve ark., 2009). Köpeklerde kalıtsal sağırılığın S pigment gen dizisinin resesif alleli ile ilgili olduğu bildirilmiştir (Strain, 2011).

Tablo 2. W gen taşıyan saf kedi ırkları (Strain, 2011).

W Gen Taşıyan Saf Kedi Irkları	
1. American shorthair	2. Manx
3. American wirehair	4. Norveç forest
5. Balinese	6. Oriental shorthair
7. British shorthair	8. İran Kedisi
9. Cornish rex	10. Ragdoll
11. Devon rex	12. Scottish fold
13. European White	14. Sibirya Kedisi
15. Exotik shorthair	16. Ankara Kedisi
17. Foreign White	18. Van Kedisi
19. Highlander	20. White
21. Maine coon	

Türkiye kedi ırkları bakımından oldukça zengin bir ülke olup dünyada bu durumun görüldüğü nadir ülkelerden biridir (Sezer, 2016). Ankara ve Van kedisi Türkiye’de yetiştirilen saf beyaz kedi ırklarındandır (Eroğlu, 2007; Yılmaz ve ark., 2014).

2.4.1. Van kedisi

Son yıllarda gerek Dünya gerekse Türkiye’de büyük ilgi gören evcil kedilerden biri de Van kedisidir (Akkan, 2000). Arkeolojik çalışmalar Van kedisinin 7000 yıllık bir geçmişi olduğunu gösterir (Şahin, 2010). Van kedilerine ait ilk bilgilere, Hitit mücevherlerinde ve mühürlerinde rastlanmıştır. Sonraki zamanlarda Romalıların bölgeyi egemenlikleri altına alması ile (MS 75-387) Roma kalkanlarına ve savaş bayraklarına Van kedisi resmedilmiştir. Bugün bu kalkanlardan birinin Paris Lourve Müzesinde bulunduğu bildirilmektedir (Eroğlu, 2007).

Yapılan araştırmalara göre Van kedilerinin ana vatanı, Altay Dağlarının eteklerinde olan Buhtamara şehridir. Van kedilerinin İran, Pakistan ve Tayland kedileri ile akraba oldukları kabul edilmektedir. Van kedisi yöre halkı tarafından süs hayvanı, fare ve böcekleri avlaması gibi özelliklerinden dolayı evde bulundurmalarının yanında bir dost ve aile bireyi olarak da kabul edilmektedir (Anonim, 2018).

Van yöresinde pişik olarak adlandırılan (Anonim, 2018) Van kedilerinin saf beyaz renkte kısa, orta ve uzun tüylüleri vardır. Gözlerinin kenarları, burunları, patileri ve kulak içleri pembedir (Şahin, 2010). Suyla oynamaktan hoşlanan ve yüzmeyi çok seven tek kedi ırkı olduğu bildirilmektedir (Şahin, 2010; Sezer, 2016; Cak, 2017). Farklı çevre koşullarına uyum sağlamada yüksek bir kabiliyete sahiptirler (Cak, 2017).

Van kedilerinin karakteristik özelliklerinden biri de gözlerinin rengidir (Cak, 2017). Her iki gözü mavi (turkuaz mavisi), her iki gözü kehribar (sarı renk ve tonları, çok nadiren kahverengi) ve tek-göz [bir gözü mavi diğer gözü kehribar renkte olanlar (heterokromi: iki göz rengi arasında fark olması)] olmak üzere üç gruba ayrılırlar (Şahin, 2010; Cak, 2017). Mavi renk, daima turkuaz mavisiyken, kehribar renginin farklı tonlarda görüldüğü bildirilmektedir (Şahin, 2010).

Eskiden Van havzasında sıkça rastlanan ve Van’da hemen hemen her evde beslenen Van kedisi günümüzde üreme ve yetiştirilmesi kontrol ve koruma altına

alınmadığı için sayısı gün geçtikçe azalmakta ve yerini melez Van kedilerine bırakmaktadır. Ancak son birkaç yılda Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van kedisi Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü'nde bu milli kültür varlığımızla ilgili yapılan çalışmalar ümit vericidir (Akkan, 2000).

Van kedisi 12.12.2004 tarih, 25668 sayılı Resmî Gazete' de yayımlanan 2004/39 numaralı tebliğ ile bütün özellikleri kayıt altına alınarak Tarım ve Orman Bakanlığı Milli Irklar Dairesi tarafından milli ırk olarak tescillenmiştir.

2.5. Beyaz Kediler ve Albino Kediler Arasındaki Fark

W geni kedilerde renkler üzerinde otozomal dominant olup, bu genin albinizmle ilgisinin olmadığı bildirilmektedir (Strain, 2007; Ryugo ve Raymond, 2012;).

Beyaz kedilerin (özellikle mavi gözlü olanlar) bir kısmı, baskın W pigment geninin etkileri sonucu melanositlerin baskılanmasıyla sağır olarak doğarlar. Melanositlerden melaninin üretilmemesi nedeniyle deri ve tüyler beyazdır. Eğer W gen daha güçlü etki ederse iristeki melanositler de baskılanır ve iris mavi renkte olur. Mavi göz melanin üretiminin olmadığını ifade etmektedir (Strain, 2017).

Albinizm saç, deri ve gözlerde pigment eksikliğiyle karakterize bir konjenital bozukluktur (Imes ve ark., 2005). Kedilerde albinizm çok nadir görüldüğü ve tüm kedilerin sadece yüzde ikisinin albino olduğu bildirilmektedir. Albino kediler; ışığa karşı oldukça hassas olup (Guthrie, 2018); çok açık maviden, kırmızımsı pembe renk tonuna kadar değişen göz renkleriyle birlikte pembe görünen bir cilde sahiptirler. Pembe renk, cildin gerçek rengi olmayıp, cilt ve aynı şekilde gözlerin de pembe görülmesinin sebebi hiç pigment olmayışından dolayı ışığın kan damarlarına yansması sonucu gözlerin ve cildin pembe renkte görüldüğü bildirilmektedir (Clangy, 2018).

Albino kediler melanositlerdeki pigment granüllerini belirleyen C gen lokusundan; Siyam c_s , mavi gözlü c_a ya da pembe gözlü c resesif allel genleri taşımaktadırlar. Normal melanosit dağılımına sahip olduğundan kalıtsal sağırlıktan etkilenmedikleri bildirilmiştir (Cvejic ve ark., 2009).

Beyaz kedilerde değişen miktarlarda melanin bulunabildiği, albino kedilerde ise hiç melanin olmadığı bildirilmektedir (Ryugo ve Raymond, 2012). Albino kedilerde melanositlerin dağılımı normal, fakat tyrosinase enzimi eksikliğinden dolayı melanin pigmentinin üretimi yetersizdir (Ryugo ve Raymond, 2012). Albinizm ile işitme kaybı arasında bir ilişki bulunmadığı bildirilmiştir (Strain, 2015).

Yapılan bir çalışmadaki tüm albino kediler pembe gözlü olup, bunlarda nistagmus ve strabismus tespit edilmiştir (Creel ve ark., 1982).



şekil 4. A) Albino kedi (Broad, 2012) B) Beyaz kedi (Strain, 2017)

2.6. Sağırlığın Sınıflandırılması

Sağırlık veya işitme kaybı çeşitli kriterlere göre sınıflandırılmaktadır. Kulaklardan birinin ya da her ikisinin etkilenip etkilenmediğine göre tek veya çift taraflı; belirli bir kulak için işitme kaybının derecesine bağlı olarak kısmi veya tam; diğer sistem hastalıklarının ya da fenotip anormalliklerinin işitme kaybına eşlik edip etmediğine bağlı olarak; sendromik veya nonsendromik olarak sınıflandırılır. Patolojinin geliştiği yere göre dış, orta veya i kulağı içeren, periferik veya merkezi işitme kaybı olarak gruplandırılabilir. Periferik işitme kaybı ise kendi içinde; 1) Kalıtsal veya edinsel 2) Konjenital veya geç başlangıçlı 3) Sensörinöral, iletken veya miks tip işitme kaybı olmak üzere üç alt grupta toplanır (Beşaltı ve ark., 2008; Strain, 2015). Miks tip iletim ve sensorinöral işitme kayıplarının bir arada bulunması durumudur (Yiğit ve ark., 2012).

Tablo 3: Periferik işitme kaybı türleri (Strain, 2015).

Sağırılık Tipi	Muhtemel Sebep	Sıklık
Kalıtsal konjenital sensorinöral	White gen (W)	Yaygın
Kalıtsal konjenital iletken	Kedilerde rapor edilmemiştir	-
Kalıtsal geç başlangıçlı sensorinöral	Kedilerde rapor edilmemiştir	-
Kalıtsal geç başlangıçlı iletken	Kedilerde rapor edilmemiştir	-
Edinsel konjenital sensorinöral	Prenatal ototoksik ilaca maruz kalma	Nadir
Edinsel konjenital iletken	Kıkırdak bozuklukları, kanal atrezileri	Nadir
Edinsel geç başlangıçlı sensorinöral	Otitis interna, ilaç toksikasyonları, presbycusis, gürültü	Orta
Edinsel geç başlangıçlı iletken	Otitis eksterna/media, kanal stenozları	Orta

Tablo 4. American Speech and Hearing Association (ASHA) kriterlerine göre belirlenen işitme kaybı dereceleri (Yücel, 2014).

İşitme kaybı aralığı	İşitme kaybı derecesi
-10-15 dB HL	Normal işitme
16-25 dB HL	Çok hafif derecede
26-40 dB HL	Hafif derecede
41-55 dB HL	Orta derecede
56-70 dB HL	Orta-ileri derecede
71-90 dB HL	İleri derecede
91 dB HL ve üzeri	Çok ileri derecede

Progresyonuna göre; ilerleyici işitme kaybı, ilerleyici olmayan işitme kaybı ve değişken progresyon gösteren işitme kaybı olarak üç gruba ayrılmaktadır (Duman, 2011).

2.7. Sağırılığın Etiyolojisi

Veteriner hekimlikte işitme duyusunu etkileyen çeşitli nedenlere bağlı birçok klinik durum bulunmaktadır. En yaygın rastlanılan klinik durumlar; otitis eksterna, otitis

media ve daha az sıklıkla görülen otitis interna olarak adlandırılan enfeksiyonlardır (Reece, 2004; Higgins, 2012).

Kulak akarları, kulak kiri, travma (örneğin; temporal osteoartropati, otitis interna veya media), periferik işitsel yolların enfeksiyonu, ilaç toksikasyonu (Magdesian ve ark., 2009; Higgins, 2012), (propilen glikol, gliserin, aminoglikozidler, basitrasin, kloramfenikol, klortetrasiklin, minosiklin, eritromisin, kolitsin, polimiksin B, griseofulvin, amfoterisin B, antiparaziterler) (Yıldırım, 2006) genetik problemler (bazı beyaz kedilerde), tümörlerden dolayı sesin kulağa girişinin olmaması (Higgins, 2012), otitis eksterna ve mediada eksudat ve hücrel döküntülerin sesin kokleaya ulaşmasını engellemesi gibi durumlar (Reece, 2004) sağırliğin sebepleri arasında bulunduğu bildirilmektedir (Tablo 5) (Magdesian ve ark., 2009).

Tablo 5. Periferik sağırliğin nedenleri (Strain, 2015).

	Sensorinöral		İletim	
	Konjenital	Geç Başlangıçlı	Konjenital	Geç Başlangıçlı
Kalıtısal	Pigment- ilişkili – Dalmaçyalı pigmentle ilişkili olmayan– Doberman pinscher, Puli	Border collie, Rhodesian ridgeback	Bilinmeyen	Primer sekretorik otitis media
Edinsel	Perinatal anoksi, Güç doğum, ototoksisite, gentamisin	Ototoksisite Presbikuzi, Gürültü Travmaları Fiziksel Travmalar Anestezi	Kulak kanalı atrezisi	Otitis eksterna Otitis media Kulak kirinin kulağı tıkaması Kulak Kanalı Yangısı Kulak Kanalı Yabancı Cisim Tıkaması Orta Kulak Polipleri

2.7.1. Sağırlığa neden olan genetik faktörler

Kulakta çok sayıda farklı genlerin kodladığı proteinlerin rol alması, iç kulağın ve işitme mekanizmasının son derece karmaşık bir yapıya sahip olmasına yol açmıştır (Subaşıoğlu ve ark., 2017). Köpek, kedi, at, inek, domuz, koyun, yaban gelinciği, vizon, deve ve tavşan gibi türler arasında, sağırlık veya beyaz pigmentasyonun MITF (melanocyte inducing transcription factor), PMEL (premelanosome protein), KIT (proto-oncogene receptor tyrosine kinase), EDNRB (endothelin receptor type B), CDH23 (cadherin related 23), TYR (tyrosinase) ve TRPM1 (transient receptor potential cation channel subfamily M member 1) genlerinin yokluğu veya mutasyonlarından kaynaklandığı belirtilmiştir (Sırmacı, 2008; Ryugo ve Raymond, 2012; Burgucu, 2014; Strain, 2015; Demiral, 2017).

MITF geni taşımayan farelerde nöral-krest kaynaklı melanosit gelişiminin ve pigment oluşumunun bozulduğu, ayrıca işitme kaybının görüldüğü; insanlarda ise MITF mutasyonunun, işitme kaybı, deri, saç ve gözde pigment eksikliği ile karakterize olan Waardenburg sendromuna yol açtığı bildirilmiştir (Burgucu, 2014). CDH23 genindeki mutasyonların, işitme kaybıyla birlikte retinitis pigmentosa bulgusunun eşlik ettiği Usher Sendromu Tip 1d'ye neden olduğu ifade edilmiştir (Sırmacı, 2008). KIT son zamanlarda kedideki White ve White Spotting olmak üzere iki hipopigmentasyon fenotipinde rol aldığı; EDNRB gen varyantlarının Waardenburg sendromu tip IV' e neden olduğu bildirilmiştir (Ryugo ve Raymond, 2012; Demiral, 2017).

Embriyolojik gelişim sırasında, nöral krestteki melanoblastlar hedef bölgelere (deri, saç, göz, stria vaskularis) göç ederek melanositlere farklılaşır ve daha sonra bölgeye uygun şekilde melanin üretirler. Bu süreçte 25'ten fazla gen görev almaktadır (Strain, 2015). Melanositlerde siyah, kahverengi ve mavi renkten sorumlu olan ömelanin; kırmızı, sarı ve krem renginden sorumlu feomelanin olmak üzere iki ana tip melanin üretilmektedir (Strain, 2015; Buzoğlu, 2018). Melanozomlarda yapılan feomelanin ve ömelanin tirozinden tirozinaz enzimine bağlı olarak melanositlerde dengeli olarak üretilmektedirler. Tirozinaz enziminin fonksiyon bozukluğunun albinizme neden olduğu gibi bu enzimatik sistemde kusurların olması durumunda hastalıkların ortaya çıktığı bildirilmektedir (Buzoğlu, 2018).

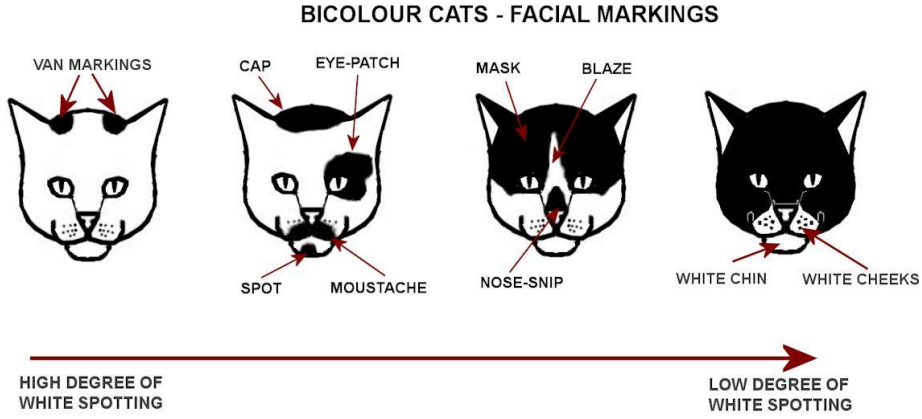
Beyaz kedilerde sağırliğin nedenleri arasında en sık görüleni kokleo-sakküler dejenerasyon olarak adlandırılan koklea ve keseciğin dejenerasyonudur. Ayrıca iç kulağın spongioform dejenerasyonu da sağırliğa sebep olabilir (Ryugo ve Raymond, 2012). Kalıtsal sensorinöral sağırlik W pigment geni ile ilgilidir (Cvejic ve ark., 2009). Genellikle pigment genleriyle ilişkili olan kalıtsal sağırlik; köpek ve kedilerde sağırliğin çok yaygın bir formu olup henüz moleküler genetik seviyesinde tam olarak anlaşılımış değildir (Strain, 2011; Subaşıoğlu ve ark., 2017). Bunun yanı sıra memelilerde görülen sağırlikla ilişkili genlerin ve genetik lokusların belirlenmesinde önemli ilerleme kaydedildiği bildirilmiştir. Sağırlikla ilgili moleküler öğelerin işlevi anlaşılır hale geldikçe, işitme konusundaki karmaşıklığın çözüleceği ifade edilmektedir (Ryugo ve Raymond, 2012).

Kongenital sağırlik, korti organında siliya eksikliği, nervus kohlearis'in düzensiz gelişimi ya da kokleanın agenezisinden kaynaklanabileceği gibi, duyma merkezindeki bir bozukluktan da kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Demirutku, 2007).

White Spotting (beyaz benek) olarak bilinen baskın Piebald (benekli) geni (S) çeşitli kedi türlerinde bulunmuştur. Bazı web sitelerinde S gen ile sağırlik arasında bir ilişki olduğu iddia edilmesine rağmen, S geninin W gen ile karıştırılıp karıştırılmadığı ya da bu iki genin birbirinden ayrımının yapıp yapılmadığı açık değildir. Ayrıca S genin sağırlikla ilişkisi olduğu konusunda herhangi bir bilimsel rapor bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalarda Feline B₁ kromozomunda S gen için bir lokus (yer) olduğu tespit edilmiş, bu lokusun pigmentle ilişkili KIT geni yakınında olduğu belirtilmiştir. Bu gen Birman beyaz eldiven modeli (Birman white gloving pattern) olarak tanımlanmıştır (Strain, 2011).

KIT, S gen tarafından üretilmekte ve missense¹ mutasyonundan ileri gelmektedir. Bunun sağırlikla ilgisi bulunmamaktadır. Bunlara ilaveten W genin KIT üzerindeki kodlama dizisinde mutasyon bulunmadığı bildirilmiş, dolayısı ile bu durumun W ve S genin farklı genler olduğunu destekler nitelikte olduğu ifade edilmiştir (Strain, 2011).

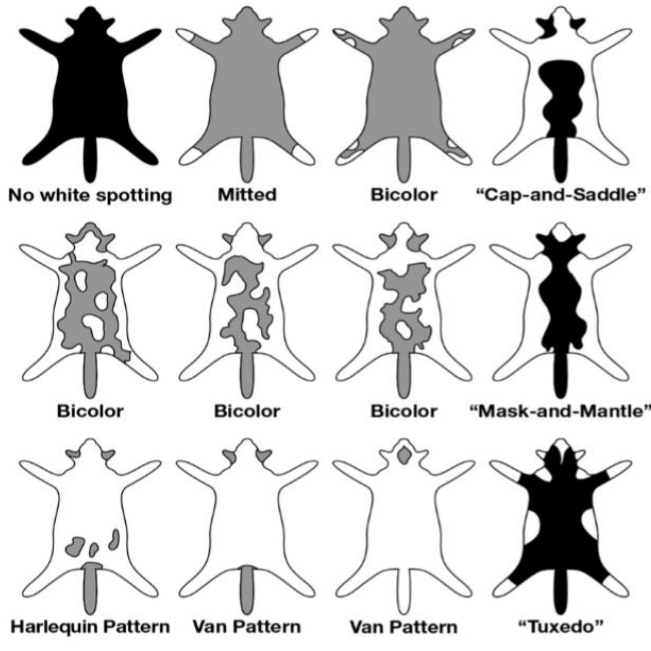
¹ missense mutasyon: DNA üçlü (triplet) kodonunda bir nokta mutasyon sonrasında kodondan sentezlenen bir aminoasitin değişmesi durumudur.
Örnek: GCA → GAA



Şekil 5. Piebald geninin derecesine göre beyaz kürk oranı (Broad, 2015).

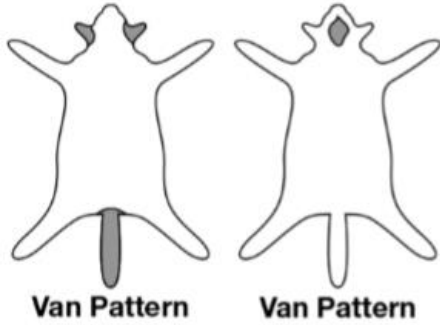
Genel olarak Piebald geninin bir kopyasının bulunduğu kedilerde vücut alanının %0-50 arasında bir oranda beyaz kürk görüldüğü; iki kopyası bulunanlarda ise beyaz kürk oranının toplam alanın %50-100 arasında olduğu belirtilmiştir (Broad, 2015). Piebald geninin kedilerde üç formu bulunmaktadır:

- Homozigot resesif (ss): Tamamen düz renkli (beyaz olmayan)
- Heterozigot (Ss): İki renkli ya da ventral beyaz
- Homozigot dominant Van Modeli: Baş ve kuyrukla sınırlı (Cooper ve ark., 2005; Strain, 2017)



Şekil 6. Kedilerde pigmentasyonun çeşitli modelleri (David ve ark., 2014)

Türkiye’de Van Gölü çevresinde yaşayan kedilerde, yalnızca iki kulak arası ve kuyrukta renkler vardır. Bu duruma Van Modeli (Van pattern) adı verilmektedir (Cooper ve ark., 2005; Strain, 2017).



Şekil 7. Van modelinin şematik gösterimi (David ve ark., 2014).

a) Sendromik işitme kaybı

Göz, böbrek, kas-iskelet sistemi, sinir sistemi, pigmente dayalı bozukluklar başta olmak üzere, işitme dışında başka organ ve fonksiyon bozukluklarının tabloya eşlik ettiği sendromlar da bulunmaktadır. Böyle işitme kayıplarına sendromik işitme kaybı adı verilir

(Atik, 2016). Genetik nedenli işitme kaybının yaklaşık %30'unu sendromik işitme kaybı oluşturmaktadır (Duman, 2011). En iyi bilinen ve nispeten sık tespit edilen sendromlar arasında Pendred, Usher, Waardenburg ve Brankiootorenal sendromlar sayılabilir (Duman, 2011; Atik, 2016; Subaşıoğlu ve ark., 2017).

Pendred sendromu: Doğuştan sensorinöral işitme kaybı ve guatr ile karakterize olan, otozomal resesif geçişli bir sendromdur. Konjenital sağırılık olgularının %4-10'undan sorumlu olduğu ve insidansının yüz binde 7.5 ile 10 arasında değiştiği bildirilmiştir. Sendromun etiolojisinde, tiroit bezinde iyodun organifikasyonunda enzimatik bir bozukluğun sorumlu olduğu bildirilmiştir (Kılınç ve ark., 2013). Pendred sendromunda görülen kulağın yapısal anomalileri kokleanın santral kemik spiralinin olmaması (Mondini malformasyonu) ve vestibüler aquedukta genişlemedir (Tekin ve Cin, 2002; Kılınç ve ark., 2013).

Usher Sendromu: İşitme ve görme kaybının birlikte bulunduğu otozomal resesif bir hastalıktır. İşitme ve görme kaybının birlikte görüldüğü 50'den fazla sendrom tanımlanmıştır ancak Usher sendromu sağır-kör vakaların %50'sini oluşturmasıyla en sık görülen olduğu ifade edilmiştir (Duman, 2011). Retinitis pigmentosa ve sensorinöral işitme kaybı olmak üzere iki majör bulgusu vardır (Arı, 2009). Vestibüler bozukluklar da hastalığa eşlik edebilir. İşitme kayıplı hastalarda retinitis pigmentosa bulunması Usher sendromunu nonsendromik işitme kaybından ayıran en önemli özelliktir (Duman, 2011).

Waardenburg Sendromu: İlk olarak 1951 yılında Waardenburg tarafından tanımlanan Waardenburg sendromu, kraniyo-fasiyal anomaliler, pigment anomalileri ve işitme kaybı ile karakterize otozomal dominant geçişli nadir görülen bir hastalıktır (Taşkın ve ark., 2005; Kılıçarslan ve ark., 2008). Beyaz kedilerde kalıtsal sağırılık, Waardenburg sendromunun bir göstergesidir. Kedinin beyaz görünmesini sağlayan gen olan W gen tarafından etkilenen embriyodaki sinir sisteminin gelişmesindeki bozulmanın bir sonucu olarak gelişir. Hastalığın temel bulguları her iki göz arasında renk farkı olması, kedinin tamamen beyaz olması gibi pigment anomalileri, sağırılık, dystopia canthorum gibi bozukluklar olarak belirtilmiştir (Robinson,1995; Tike, 2009). Waardenburg sendromlu insanların yanı sıra çeşitli köpek ırklarında, beyaz kedilerde, vizonlarda ve kemirgenlerde benekli post rengine ve işitme bozukluğuna neden olan genetik mutasyonlar tespit edilmiştir (Magdesian ve ark., 2009). Bunun etiolojisinde melanosit farklılaşmasındaki

bozukluklar (Cvejic, ve ark., 2009) ya da melanositlerin yokluğu rol oynar (Taşkın ve ark., 2005). Waardenburg sendromu; sensorinöral sağırılık, cilt, saç ve gözlerde pigment anomalilerine yol açar (Cvejic, ve ark., 2009). İşitme kaybı kalıtsal olup tek veya çift taraflı görülebilir. İşitme kaybı seviyesi değişkendir ve sıklıkla sabittir, ilerlemez (Öztürk ve ark., 2005). Köpeklerdeki piebaldizmde pigment özellikleri Waardenburg sendromundakilere çok benzer, deride ve saçta yama şeklinde beyaz alanlar vardır. İşitme kaybı hafif derece ile çok ileri derece arasında unilateral veya bilateral olabilir (Arı, 2009). Waardenburg sendromlularda yapılan histopatolojik incelemede melanositler ve melaninin azalmış olduğu veya hiç olmadığı ve lökodermal alanlar içerisinde hiperpigmente alanların bulunduğu bildirilmiştir (Doğramacı, 2011).

Brankiotoorenal Sendrom: Bu otozomal dominant sendrom brankial sinüs ve fistüller, basit ve belirgin dış kulaklar, iç kulakta Mondini malformasyonu ve basit üriner sistem malformasyonundan renal ageneze kadar değişen üriner sistem patolojileri ile karakterize olduğu bildirilmiştir (Tekin ve Cin, 2002; Arı, 2009). İşitme kaybı doğmasal veya geç başlangıçlı olabildiği, işitme kaybının hafif ile çok ileri derece arasında değiştiği ifade edilmiştir (Arı, 2009).

b) Nonsendromik işitme kaybı

Nonsendromik işitme kayıpları sağırılığa eşlik eden başka bulguların bulunmaması ile karakterizedir (Tekin ve Cin, 2002; Üzümcü, 2008; Ocak ve ark., 2012). Bu işitme bozukluklarının yaklaşık %80'i otozomal resesif, %20'si otozomal dominant, %1'i X'e bağlı ve %1 'den azı mitokondriyal kalıtım göstermektedir (Ocak ve ark., 2012). Nonsendromik işitme kaybına neden olan gen lokusları “DFN” şeklinde gösterilmektedir. DFNA otozomal dominant, DFNB otozomal resesif, DFN ise X'e bağlı kalıtım gösteren lokusları belirtmektedir (Sırmacı, 2008).

c) Sağırılıkta mavi gözün etkisi

Mavi gözlü beyaz kedilerde tek veya her iki kulağı etkileyebilen konjenital herediter sağırılığın insidansının yüksek olduğu bildirilmektedir (Bamber, 1933; Strain, 2007; Ryugo ve Raymond, 2012). Mavi gözlü beyaz kedilerde görülen kalıtsal sağırılık hayvanlardaki nörolojik bozukluklar arasında en fazla görülen durum olduğu ortaya

konulmuştur. Bu durumun W gen ile ilişkili olduğu ilk kez Darwin'e ait "Türlerin Kökeni"nde bahsedilmiştir (Strain, 2011). Mavi gözlü beyaz kedilerde görülen sağırlığın kokleo-sakküler dejenerasyon sonucu ortaya çıktığı bildirilmektedir (Ryugo ve Raymond, 2012).

Dalmaçyalı 1031 adet köpekte yapılan bir çalışmada; sağırlıktan sorumlu bir genin olmadığı durumlarda sağırlığın oranını azaltmak için kullanılabilir belirteçlerin bulunması amacıyla fenotipik özellikler incelenmiştir (Strain, 2011). Cinsiyet, tüy rengi, göz, burun ve kulak çevresindeki pigment durumu, benek ebatı veya benek yoğunluğu, iris ve retinal tapetum lucidumda pigment durumu ve ebeveynlerin ABR test sonuçlarının bu köpeklerdeki sağırlıkla olan ilişkilerine bakılmıştır. Çalışma sonucunda cinsiyetin, tüy renginin, göz, burun ve kulak çevresindeki pigment durumunun, benek ebatı veya benek yoğunluğunun sağırlıkla bir ilişkisi bulunamamıştır. Fakat bir veya iki gözü mavi olan ya da tapetum lucidumda pigment taşımayanlarla sağırlık arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Mavi gözler ve sağırlık arasındaki bu ilişkinin beyaz kedilerde de tanımlandığı bildirilmiştir (Strain, 2004; Strain, 2011). Ebeveynlerin birinde ya da her ikisinde unilateral veya bilateral sağırlık bulunanların yavrularındaki sağırlık arasında pozitif ilişki bulunduğu bildirilmiştir (Strain, 2011).

Eskiden tüm mavi gözlü kedilerin sağır olduğu kabul edilirdi. Fakat zamanla bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar durumun böyle olmadığını ortaya koymuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda mavi gözlü kedilerde sağırlık oranının yüksek olduğu bildirilmiştir (Strain, 2011). Yapılan bir çalışmada 256 adet saf olmayan beyaz kedi ırkında sağırlık analiz edilmiştir. Bu çalışmaya göre sağırlıkta mavi göz renginin etkisi incelenmiş olup, iki gözü mavi olanlarda sağırlık oranı %64,9-85, bir gözü mavi olanlarda sağırlık oranı %39,1-40 ve iki gözü mavi olmayanlarda sağırlık oranı %16,7-22 olarak bildirilmiştir (Bamber, 1933; Strain, 2007; Ryugo ve Raymond, 2012). İki gözü mavi olan bir kedinin sağır olma olasılığı iki gözü mavi olmayan kedilerden 3-5 kat daha fazla, bir gözü mavi olan kedide sağırlık olasılığı ise iki gözü mavi olmayan kediden iki kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Higgins, 2012).

2.7.2. Edinsel sağırlık nedenleri

Kedilerde edinsel sağırlık kalıtsal sağırlığa nazaran daha az yaygındır ve en sık karşılaşılan formu ototoksisite olarak bildirilmiştir. Diğer formlar arasında gürültü ve presbikuzi nedeniyle oluşan sağırlık sayılabilir (Strain, 2017).

a) Ototoksisite

Ototoksisite, bir ilaç veya kimyasal maddenin iç kulağa yapısal veya işlevsel olarak zarar verme potansiyeli olarak ifade edilmektedir. Ototoksik özellik gösteren pek çok ilaç ve kimyasal madde mevcuttur. Bunların en önemlileri arasında aminoglikozitler, antineoplastik ajanlar, diüretikler, antiseptikler ve antimalarial ilaçlar bulunmaktadır (Berçin, 2007; Koçyiğit, 2017; Strain, 2017).

Aminoglikozidler: Gram-negatif enfeksiyonları tedavi etmek için dünya çapında en sık kullanılan, Streptomyces ve Micromonospora cinsi funguslardan elde edilen doğal ya da yarı sentetik antibiyotiklerdir (Öncü ve ark., 2005). Bu ilaç sınıfında bulunan antibiyotikler; gentamisin, tobramisin, neomisin, kanamisin, amikasin ve streptomisindir (Strain, 2017). Aminoglikozidlerin en önemli yan etkileri nefrotoksik, ototoksik ve nörotoksik etkilerdir. Uygulanan ilaç miktarı ne kadar fazla ve tedavi süresi ne kadar uzunsa ototoksisite riskinin de o kadar fazla olduğu bildirilmiştir (Yamazhan, 2007). Amikasin, neomisin, kanamisin ve sisomisin gibi ototoksik ajanların, deney hayvanlarının koklealarında insandakine benzer bir şekilde hasar oluşturduğu bildirilmiştir. Gentamisin enjeksiyonu sonrası kobaylarda yüksek frekanslarda bilateral sensörinöral işitme kaybı, kokleanın bazal kıvrım dış tüylü hücrelerinde azalma ve spiral ganglion hücrelerinde bir miktar kayıp olduğu rapor edilmiştir (Koçyiğit, 2017).

Antineoplastik ajanlar: Ototoksisiteye yol açabilen antineoplastik ilaçlar; sisplatin, nitrojen mustard, vinkristin, misonizadol ve diflorometilornitindir. Bunlardan klinikte en yaygın olarak kullanılanı Sisplatin'dir (Berçin, 2007). Koklea üzerindeki toksik etkisini, serbest oksijen radikallerini arttırarak DNA replikasyonu ve tamirine engel olma ile yaptığı öne sürölmektedir (Taş ve ark., 2017). Sisplatin ve karboplatin gibi kemoterapötik ajanlar, sa hücreleri ve stria vaskularis üzerindeki etkilerinden dolayı geri dönüşümsüz işitme kaybına neden olurlar. Ancak vestibüler sistem bu ajanlardan etkilenmez (Strain,

2017). Tinnitus (çınlama) sisplatin tedavisinden saatler veya aylar sonrasında ortaya çıkabilen ve genellikle geçici olan bir bulgudur (Koçyiğit, 2017).

Lup diüretikleri: Henle kulbuna etki ederek sodyum, potasyum ve klor iyonlarının absorpsiyonlarını engelleyen ve ototoksik özellikleri olan ilaçlardır (Koçyiğit, 2017). Ototoksik özelliklerine dair literatürlerde pek çok çalışma bulunmaktadır (Berçin, 2007). Özellikle furosemid ve etakrinik asit gibi lup diüretikler uzun süreli kullanımlarda işitme kaybına yol açabilir. Bu kayıp genellikle geçici olmakla birlikte kalıcı da olabilmektedir (Koçyiğit, 2017; Strain,2017).

Antiseptikler: Klorheksidin, Setrimet, İyot ve alkol içeren antiseptik ve dezenfektanların ototoksik oldukları rapor edilmiş olup, klorheksidinin kalıcı ototoksisiteye neden olduğu belirtilmiştir (Strain, 2017). Ratlarda yapılan bir çalışmada orta kulağa uygulanan %0,5'lik Klorheksidin glukonat, %70'lik etanol, %10'luk Povidon iyot'un ototoksisitesi karşılaştırılmış, Klorheksidinin fonksiyonel toksisitesinin Gentamisin'inkine eş değer olduğu; Etanolden yalnızca bazı ratların etkilendiği, povidon iyotun vestibüler etkiler yaratmadığı ve hafif işitsel problemler oluşturduğu tespit edilmiştir (Strain, 2011).

Antimalarial ilaçlar: Kinin, klorokin ve hidroklorokin kalıcı işitme kaybına yol açan ototoksik antimalarial ilaçlardır (Berçin, 2007). İşitme kaybının derecesi ilaç plazma düzeyi ile yakından ilişkilidir (Koçyiğit, 2017).

b) Gürültü

Gürültü, istenmeyen ve rahatsız eden ses olarak tanımlandığı gibi belirgin yapısı olmayan, içerdiği öğelerle kişiyi bedensel veya psikolojik olarak etkileyebilen ses düzeni olarak da kabul edilmektedir (Durankaya, 2015). Her gün güvenli seviyelerde duyulan sesler işitme kabiliyetini etkilemez. Ancak zararlı gürültülere maruz kalındığında (120-150 dB gibi çok yüksek seviyedeki sesler) iç kulaktaki duyarlı yapılar hasara uğrayabilir. Buna bağlı olarak gürültüye bağlı işitme kaybı (noise-induced hearing loss-NIHL) gelişir (Şirin, 2015). Gürültünün işitme duyusundaki en önemli olumsuz etkisi Kokleadaki saçlı hücrelerin dejenerasyonudur (Devren, 1999).

c) Presbikuzi

Presbikuzi; beynin işitme alanlarına gelen periferik işitme sinyallerinin yavaş yavaş bozulmasıyla sonuçlanan karmaşık bir hastalıktır (Boşnak ve Eralp, 2009). Hayvanlarda presbikuzi hakkında az sayıda araştırma yayınlanmıştır ve kedilere ait klinik çalışmaların olmadığı rapor edilmiştir (Strain, 2017).

2.8. Sağırılığın Prevalansı

Dünyadaki genel kedi popülasyonunun yaklaşık %5.7'sini beyaz kediler oluşturmakta ve bunların %15'inin tek veya iki gözü mavi olduğu bildirilmiştir. Kedilerde mavi göz ile sağırılık arasında pozitif bir korelasyon bulunduğu bildirilmektedir (Tike, 2009).

Yapılan eş zamanlı üç çalışmada toplamda 256 adet saf olmayan beyaz kedi ırkında sağırılık analiz edilerek birinci çalışmada bu kedilerin %12.1'inin tek taraflı; %37.9'unun çift taraflı sağır olduğu ortaya konulmuştur. İkincisinde sağırılıkta mavi gözün etkisini incelenmiş, iki gözü mavi olanlarda sağırılık oranının %64.9-85, bir gözü mavi olanlarda %39.1-40 ve iki gözü sarı olanlarda ise bu oranının %16.7-22 olduğu bildirilmiştir. Üçüncü çalışmada ise üç spesifik kedi ırkı için sağırılık oranları Norveç Forest kedisinde 329 kediden %18, Main Coon kedisinde 134 kedide %17, Ankara kedisinde 474 kedide %11 olarak bildirilmiştir (Bamber, 1933; Strain, 2007; Ryugo ve Raymond, 2012).

Uzun tüylü kedilerde sağırılık ve mavi gözlülüğün oranının kısa tüylü kedilere göre daha fazla olduğu bildirilmesine rağmen bu konuyla ilgili herhangi bir kanıt bulunmadığı belirtilmiştir (Strain, 2007; Strain, 2011).

Kalıtsal sağırılığı olan kedilerin çiftleştirilmesi cinslerin gen havuzunda defektlerinin devamını sağlayacağı gibi sağır yavrulama oranı da normalden daha fazla olacaktır (Tike, 2009).

Bir başka çalışmada, 84 adet beyaz kedide uygulanan ABR testi sonuçlarına göre (Tablo 6) sağırılık prevalansı %20.2 olarak saptanmış olup bu kedilerin %9.5'inin unilateral; %10,7'sinin ise bilateral sağır oldukları belirlenmiştir. Bu çalışmada Ankara

kedisi, British Shorthair, Maine Coon, Norveç Forest, İran Kedisi ve Foreign White Kedileri olmak üzere 6 farklı ırkta sağırılık tespit edildiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada sağırılığın cinsiyetle ilişkisi bulunamamış ve mavi gözlü kedilerdeki sağırılık oranının diğerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kedilerde tek veya iki taraflı sağırılığın kombine prevalansının %44.4 olduğu görülmüş ve bu oran tek gözlerde %20; diğerlerinde ise %18.9 olarak bulunmuştur (Cvejic ve ark., 2009; Strain, 2017).

Tablo 6: 84 adet saf beyaz kedilerin ırkları ve işitme durumları (Cvejic ve ark., 2009)

İrk	Normal İşiten	Unilateral Sağırılık	Bilateral sağırılık
British Shorthair	26	4	1
Maine Coon	9	1	4
Ankara Kedisi	10	1	0
İran Kedisi	8	0	1
Foreign White	5	1	0
Norveç Forest	2	1	3
Highlander	1	0	0
Balinese	1	0	0
Devon Rex	1	0	0
Oriental Shorthair	1	0	0

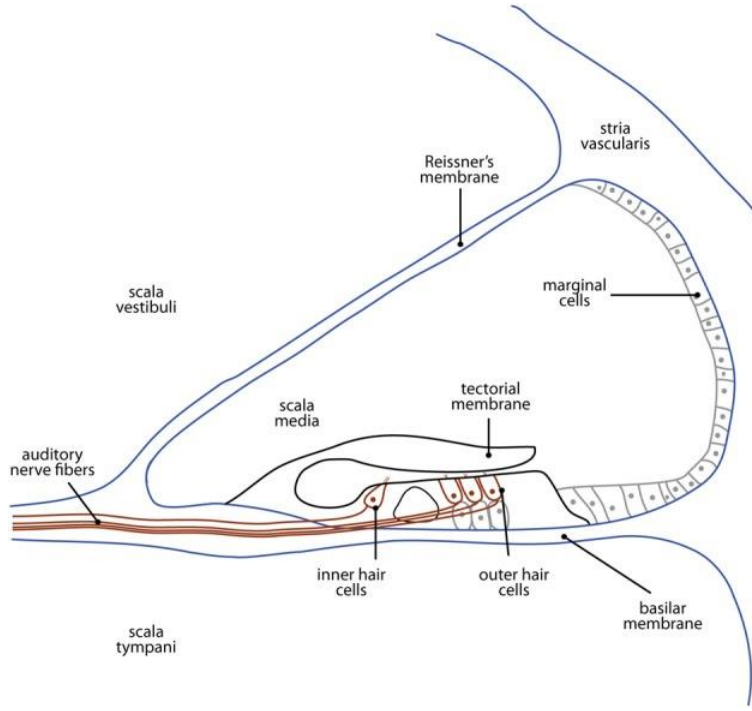
2.9. Sağırılığın Patogenezi

Sağır kedilerdeki koklear patoloji ilk olarak 1900 yılında ortaya çıkarılmış (Strain, 2011) ve uzun zamandan beri bazı hayvan türlerinde görülen kalıtsal sağırılık fizyolojik ve histopatolojik verilerle belgelenmiştir (Suga ve Hattler, 1970).

İç kulağın içindeki bir kısım melanosit popülasyonunun duyma için gerekli olduğu, fonksiyonel melanositlerin olmaması durumunda pigment değişiklikleri ve sağırılığın görüleceği bildirilmiştir. Böylece cildin rengi ile işitme arasında bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Magdesian ve ark., 2009).

Melanositler nöral krestten üretilir ve stria vaskularis olarak bilinen kokleanın kan damarları bakımından zengin bir bölgesinde bulunurlar. İç kulaktaki melanositlerin eksikliğinde, stria vaskülaris tipik olarak gelişmez ve işlev görmez. Böylelikle koklear saç hücreleri işitsel nöronlarla birlikte dejenere olur. Bunun sonucunda konjenital sağırılık, iris ve post renk pigmentasyonu değişiklikleri oluşur (Magdesian ve ark., 2009).

Yüksek basınçlı perküsif sesler, silier hücrelerde kümülatif mekanik bozukluklara neden olur ve bu da ilerleyici işitme kaybına yol açar (Reece, 2004). İletken işitme kaybı; kulak kanalının tıkanması, timpanik membranın kalınlaşması veya bozulması, orta kulağın içindeki havanın sıvı ile yer değiştirmesi, sertleşme veya kemikçik zincirinin hasar görmesi ile oluşur (Beşaltı ve ark., 2008).



Şekil 8. İşitme engelli hayvan modellerinde en çok etkilenen yapılar (koklea) (Butler ve Lomber, 2013).

2.10. Klinik Bulgular

İşitmenin azalması ya da kaybolması olarak ifade edilen sağırılık, bir hastalık olmayıp daha çok hastalıklara ait bir belirti olarak ortaya çıkmaktadır (Yanık, 1998). Sağırılıkta dış, orta, iç kulak ve akustik sinirde meydana gelen patolojiler gibi çeşitli nedenlere bağlı olarak sesler algılanamaz (Yiğit ve ark., 2012) ve dolayısıyla işitme olayı gerçekleşmez (Samsar ve Akın, 1998).

Sağır kedilerin davranışları diğer kedilere göre daha farklıdır (Bakırcı, 2014). Hayvan sahiplerinin bu davranışları aptallık veya inatçılık olarak yorumladıkları bildirilmektedir (Tike, 2009).

Normal yavru kediler gözleri kapalı ve işitme duyuları az gelişmiş olarak doğarlar. Böylece kedilerin yaşamının ilk 14 gününde kullandıkları başlıca duyuları koku alma, dokunma ve ısıyı algılamadır. Yavrularda kulak kanalı bir haftalık yaşa kadar kapalıdır. Buna rağmen yavrular ani yüksek gürültüler nedeniyle sık sık sıçrayabilirler, 15 günlükken yavrular annelerinden gelen sese cevap olarak kulak kepçesini seğirtir ve 4 haftalıkken sese doğru hareket edebilirler. Ses çıkarma genç yavrularda sınırlıdır. Fakat yavrular genellikle emme sırasında mırlar, üşüyünce ve karınları acıkınca üzüntülü ses çıkarırlar (Cengiz, 2006). Yavru köpek ve kediler uyuma, beslenme ve oynama esnasında bir arada hareket ederler. Bunlar arasında bilateral sağır yavrular farklı olarak göze çarpmazlar. Çünkü sağlıklı yavruların bu hayvanları itiş kalkışları sağır yavruları uyarır veya uyandırır. Bu yavrular farklı kapalı bir yerde gözlem altına alındıklarında bunlarda sağır hayvanlarda görülen davranışlar belirlenebilir (Strain, 2011).

Sağır anne kediler yavrularını beslemekte zorlanır, ürkek veya agresif davranışlar sergiler, sahibinin verdiği komutları duyamaz ve tepki veremezler, yüksek sesli aletlerden korkarlar, eğitilmeleri ve Veteriner Hekim muayenelerinde zapturaptları güçtür (Bakırcı, 2014). Yemek saati geldiğinde işiten hayvanlara göre daha yavaş uyanırlar ve sadece dokunmalı uyarılara yanıt verebilirler (Tike, 2009).

İşitme kaybı veya sağırlık hayvanın ortamına adapte olabilmemesini ve hayatta kalabilme kabiliyetini ciddi bir şekilde etkilemektedir (Strain, 2011). Sağır kediler işitme kaybını telafi etmek için diğer duyularını daha fazla kullanırlar (Higgins, 2012). İşitme kaybı veya diğer işitsel bozukluklara sahip bazı insanlar tinnitus olarak bilinen çınlama sesini duyar. Fakat tinnitus subjektif olduğu için hayvanların aynı deneyimi yaşayıp yaşamadıkları bilinmemektedir (Reece, 2004).

Konjenital sağırlık işitme korteksinin gelişimini etkiler ve birçok fonksiyonel bozukluklara yol açtığı bildirilmektedir (Berger, 2017).

Sensorinöral sağırlıkta sıklıkla deride, iriste veya her ikisinde pigment değişiklikleri de görülmektedir (Magdesian ve ark., 2009).

2.11. Diyagnoz

Bilateral sağırlık, hayvanın gözü kapalıyken veya görüş alanı dışında ses uyarınları vererek davranışsal testlerle belirlenebilir. Test yapılırken görsel veya titreşimli ipuçlarından kaçınmak gerekir. Bu testte istenilen minimum cevap bir avcının refleksidir veya sese tepki olarak kulakların seğirmesidir (Strain, 1996; Tike, 2009). Davranışsal testler subjektif olup (Strain, 2017) sonuçlara şüphe ile yaklaşılması gerekir (Strain, 1996; Tike, 2009). Çünkü sağır hayvanlar diğer duyuşal yetenekleri yoluyla test uyarınlarını saptayabilir ya da işiten bir hayvan, muayene odasında strese girerek sese karşı tepki vermeden durabilir (Strain, 2017).

Unilateral sağırlık ise bu yöntemlerle belirlenemez (Strain, 1996; Strain, 2017). Unilateral konjenital sağır hayvanlarda başlangıçta bu duruma karşı koymak anlamında bir yetersizlik görülür. Fakat ilerleyen zamanlarda hayvan bu duruma adapte olduğu için sağırlığı belirlemede davranışsal testlerin kullanımı fayda vermez. Sağırlığın objektif olarak en iyi değerlendirilmesi Auditory Brainstem Response (ABR) ile yapılmaktadır (Reece, 2004).

2.11.1. ABR

ABR, sese karşı uyarılmış işitsel beyin kökü cevabının kısaltması olup klik tarzındaki ses uyarınlara karşı işitme yollarında meydana gelen elektriksel aktivitenin skalp elektrodları ile objektif ve noninvaziv olarak kaydedilmesidir. (Higgins, 2012; Ryugo ve Raymond, 2012; Beken ve ark., 2013; Land ve ark., 2016). ABR testinde kullanılan şiddet birimi normalize işitme seviyesidir (nHL) (Başkurt, 2013).

İlk kayıtlaması 1967 yılında Sohmer ve Feinmesser tarafından yapılmasına karşın tanımlaması Jewett ve Wilson tarafından gerçekleştirilen ABR testinin iki kullanım alanı bulunmaktadır. Bunlardan biri tanısal amaçlı, diğeri ise eşik amaçlı kullanımdır. Tanısal amaçlı ABR testi işitme sınırı üzerinde herhangi bir patoloji varlığı veya yokluğu hakkında bilgi verirken, eşik amaçlı ABR testi kişinin işitme seviyesi ve işitme tipi hakkında bilgi vermektedir (Başkurt, 2013).

1974'den beri yeni doğanlarda kullanılmaktadır (Aydemir ve Zincirlioğlu, 2004) Literatürlerde aynı anlamda yaygın olarak kullanılan diğer kısaltmalar; BERA (Brainstem

Evoked Audiometry), BAER (Brainstem Auditory Evoked Response), AEP (Auditory Evoked Potentials), BAEP (Brainstem Auditory Evoked Potentials) şeklindedir (Alnıaçık ve Akşit, 2015).

Yeni doğan işitme taramaları için iki yöntem kabul edilmektedir. Bunlar TEOAE (Transient Evoked Otoacoustic Emissions) ve ABR yöntemleridir. Taramalarda bu yöntemler ayrı ayrı veya bir arada kullanılmaktadır. Her iki yöntem de girişim gerektirmeyen, hızlı, kolay uygulanabilen, özel yetişmiş elemana ihtiyaç duyulmayan yöntemlerdir (Övet ve ark., 2010). ABR, son yıllarda yeni doğan işitme taramaları için altın standart olarak kabul edilmekte (Beşaltı ve ark., 2008; Beken ve ark., 2013) ve işitme sinirinin başlangıcından ponsun en üst bölümüne kadar olan anatomik bölgede, işitme yollarındaki elektriksel akımın senkronize aktivitesini kaydetmektedir (Çetin, 2012). Bu test, santral işitmeye ilişkin sorunların tanımlanmasında da değerli bilgiler vermektedir (Baydar ve ark., 2012). TEOAE cihazı ile yapılan taramalar ABR taramalarından daha hızlı olmasına rağmen dış kulak yolunda debris veya orta kulakta sıvı bulunması halinde test yanlış sonuç verebilmektedir (Övet ve ark., 2010).

ABR, köpeklerde ve kedilerde sağırlığın değerlendirilmesinde doğru ve tekrarlanabilir bir yöntemdir. Tedavi protokolü ve prognozunda değerli bilgiler sağlar, iletken ve sensorinöral sağırlığı ayırt eder. Ayrıca, işitme ile ilgili anatomik yapıların hangi kısmının etkilendiği hakkında bilgi sağlar (Beşaltı ve ark., 2008). ABR, hareketten etkilendiğinden testler genellikle uykuda, sedasyon veya genel anestezi altında uygulanır (Erdem ve ark., 2002; Higgins, 2012).

Elektrofizyoloji kökenli olan bu potansiyeller birçok faktörün etkisi ile değişebilir veya bozulabilir. Bu potansiyelleri etkileyen başlıca faktörler; cilt yüzeyinin direnci, test sırasında kas hareketleri, emme veya yutkunma hareketleri ve hatta kalp atımı gibi durumlardır. Bu etkiler ABR yanıtlarının düzenliliğini ve şeklini büyük oranda bozmakta, hatta yanıtları tanınamaz hale getirebilmektedir. Bu yüzden bu testin bebeklerde, çocuklarda ve hatta yetişkinlerde derin uyku halinde yapılması yanıtları tanımak ve sistematik düzenini izlemek açısından büyük önem taşır (Başkurt, 2013). Kedilerde sağırlık araştırması yapılan bir çalışmada kediler ABR testi için anesteziye alınmıştır. Bu amaçla kedilere intramuskuler ketamin hidroklorid ve intramuskuler acepromazin uygulanmıştır (Redd ve ark., 2002).

ABR testinde dalgalar arası latanslar değerlendirilerek lezyonun yeri hakkında bilgi elde edilir. Bu sayede, işitme kayıpları ile nörolojik patolojiler arasında ayırım yapmak mümkün olmaktadır (Çetin, 2012).

Elektrot ve insert kulaklıkların hazırlanması, elektrik kablo ve kulaklık kablolarının birbirine temas etmemesi ve sistemde hasta dosyasının hazırlanması önem arz etmektedir (Çetin, 2012). Elektrot yerleşimi düzenli bir şekilde yapıldıktan sonra kulaklık yerleşiminin dikkatlice yapılması gerekir. Kulaklık yerleşiminde dikkat edilecek en önemli nokta; insert kulaklık kullanılıyorsa kulaklık çıkışının kulak kanalına dayanmaması ya da çok içeri sokulup hastanın uyandırılmamasıdır (Başkurt, 2013). Kulak yoluna giren kulaklıklar düşük frekanslı etraf gürültüsünü kulak kepçesinin üzerine gelen kulaklıklardan çok daha iyi bir şekilde engeller (Gündoğan, 2010).

Her bir kulak ayrı test edilir ve her test genellikle 10-15 dakikada tamamlanır. Elektrotlardan bir tanesi her bir kulağın önüne; diğeri hayvanın kafasının tepesine ve en sonuncusu frontal bölgeye yerleştirilir (Tike, 2009; Webb, 2009).

Hava yolundan insert kulaklık veya supra/sirkumaural kulaklıkla sunulan akustik uyarın dış ve orta kulak yolunu izledikten sonra iç kulaktaki reseptörleri uyarak işitme siniri üzerinde sinirsel aktiviteye yol açar (Başkurt, 2013).

a) ABR yanıtlarının değerlendirilmesi

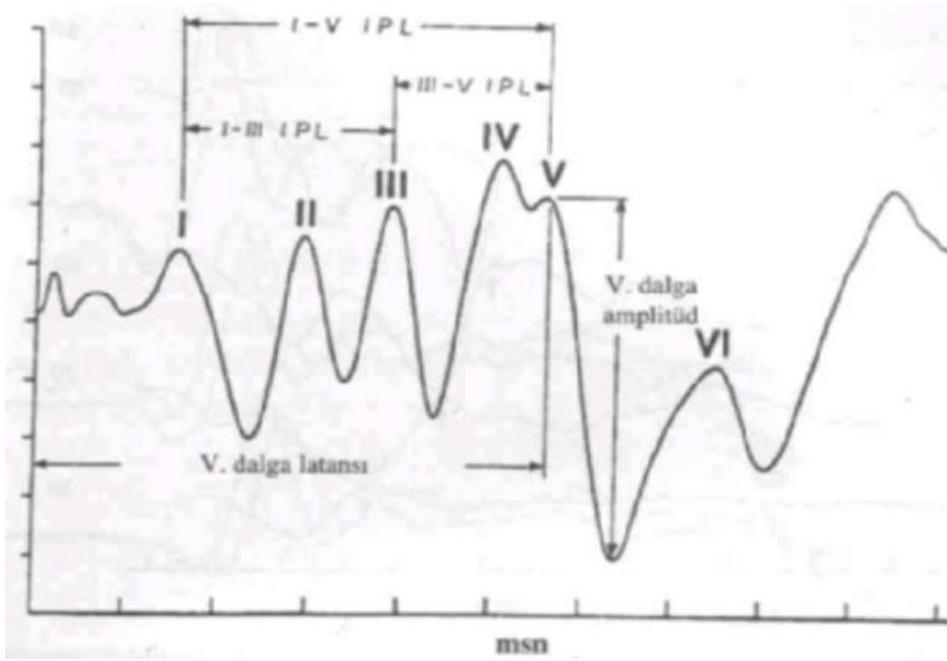
ABR yanıtlarının değerlendirilmesinde üç temel parametre mevcuttur. Bunlar sırası ile, dalganın latansı, amplitüdü ve morfolojisidir (Başkurt, 2013).

Latans: Uyarının başlangıcından yanıtı oluşturan dalga kompleksinin pozitif veya negatif tepe noktasının olduğu noktaya kadar geçen süreçtir. Bu süreç ABR' de milisaniye (ms) olarak ölçülür (Çetin, 2012). Latans tanımlanmasında kokleaya yakın bölgeden alınan yanıtların latansları en kısa iken, dalga kaynağı olan nöral yapılar kokleadan uzaklaştıkça dalganın latansı da uzamaktadır (Başkurt, 2013).

Amplitüd: Yanıtı oluşturan dalga formunun pozitif ve negatif tepe noktaları arasındaki dikey mesafe amplitüd olarak tanımlanır (Çetin, 2012). Amplitüdü etkileyen faktörler latansı etkileyen faktörlerle benzerdir. Buna ek olarak, işitsel yollar üzerindeki dalga

kaynağı olan anatomik bölgedeki senkronizasyon ve nöral yapıların sayısı da amplitüdünü etkiler. Nöral yapıların sayısı ne kadar çok ise amplitüd de o kadar büyüktür (Başkurt, 2013).

Morfoloji: Dalga kompleksinin şekil olarak genel yapısını ifade eder (Çetin, 2012). Dalga morfolojisini tanımlarken latans ve amplitüdünü birlikte kullanarak değerlendirme yapılır (Başkurt, 2013).



Şekil 9. ABR dalgaları latans, amplitüd ve morfoloji (Ünlü, 2016)

b) Uyarı türleri ve iletimi

Geleneksel odyometri testlerinde uzun yükseliş ve düşüş sürelerine sahip pure-tone uyarı kullanılmaktadır. Fakat anlık cevap üretilmesi için çok yavaş kalan bu uyarılar, ABR ölçümleri için uygun değildir (Gündoğan, 2010). ABR’ de kullanılan uyarın tipleri frekans yapılarına göre klik uyarın, tone burst uyarınlar ve chirp uyarınlar olmak üzere üç ayrı başlıkta toplanabilmektedir.

Klik uyarı: Bir ses üreticine gönderilen dikdörtgen şeklinde ABR kayıtlarını elde etmede en çok tercih edilen anlık yükseliş ve iniş zamanı olan ve geniş spektruma sahip, ideal bir uyarı tipidir. Klik uyarınının hızlı başlangıcı iyi bir sinirsel uyarı sağlayarak bütün frekans

bandını içeren, 1 ms'den az ve çok kısa süreli uyarılardan ibaret olduğu bildirilmektedir (Gündoğan, 2010; Çetin, 2012; Başkurt, 2013; Kilercioğlu, 2015).

Tone-burst (tone-pip) uyarı: Kokleanın belirli bir kısmının uyarılması ile (Danışmen, 2018) frekansa özel ABR kayıtları elde etmek amacıyla kullanılan kısa süreli uyarılar olup (Kilercioğlu, 2015) klik uyarının aksine frekansa özgü yanıtların ortaya çıkmasını sağlayan bir yapıya sahiptir (Başkurt, 2013). Dezavantajı; çok zaman alması ve güvenilirliğinin düşük olmasıdır (Ünlü, 2016).

Chirp uyarılar: İşitsel beyin sapı ölçümlerinde işitme eşliğinin tespit edilmesinde klik ve toneburst uyarılar beraber kullanılmaktadır. Ancak bu uyarılar özellikle düşük şiddetteki uyarılarda elde edilen dalga yapısının bozulmasına ve dalga tepelerinin tespit edilebilmesini zorlaştırmaktadır (Danışmen, 2018).

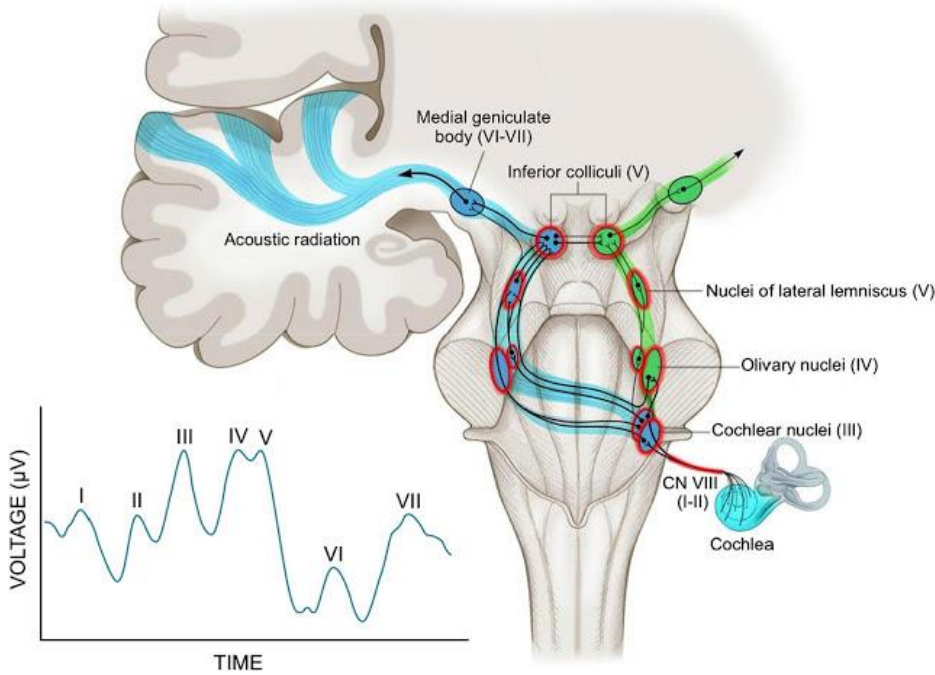
c) ABR dalgaları ve kaynaklandığı bölgeler

İnsan ve hayvanlarda ABR'lerin kayıt yöntemi aynıdır. Bir ABR kaydetmek için kulağa "klik" şeklinde ses gönderilerek beyinde bu uyarana karşı 4-7 karakteristik dalga içeren bir cevap oluşmaktadır. Roma rakamlarıyla ifade edilen bu dalga formlarının her biri işitme kanalı boyunca belirli bir yapı veya bölge ile ilgilidir (Webb, 2009). Dalgalar Jewett ile Williston'un tanımladığı gibi verteks pozitif tepelerine göre (Çetin, 2012) kedi ve köpeklerde I, II, III ve V olmak üzere 4 adet tarif edilmiştir (Piazza ve ark., 2014). Dalga I ve II vestibülokoklear sinir tarafından; Dalga III kokleanın içindeki veya yakınındaki sinirlerden; Dalga IV ponstaki superior oliver kompleks ve lateral lemniscustan, Dalga V beyin sapının kontralateral kaudal kollikulusundaki nöronlar tarafından üretilmektedir (Webb, 2009). Yapılan çalışmalarda II ve IV dalga tepe noktalarının dalga morfolojisinin değişkenliği nedeniyle tespit edilmesinin zor olduğu, bu nedenle tanısal incelemede kullanılmadığı belirtilmektedir. Bu nedenle tanısal incelemede I., III. ve V. dalga tepelerinin değerlendirilmesi kullanılmaktadır. (Danışmen, 2018). IV. dalga genellikle V. dalganın üzerinde bir omuz gibi görünür. Bu sebepten çoğunlukla tek başına bir IV. dalgadan söz edilmez; IV-V dalga kompleksi olarak incelenmektedir (Çetin, 2012). Tanısal incelemede dalga I ve V' i tanımlamak önem arz ettiği bildirilmektedir. V. dalga otitis internayı takiben tek taraflı işitme kaybı, yaşlılıktan gelen bilateral işitme kaybı gibi bozuklukları ayırt etmede de kullanılmaktadır (Strain,

2011). Normal işiten bir bireylerde en büyük tepe olan V. dalganın klinik uygulamalarda en çok üzerinde durulan bileşen olduğu ifade edilmektedir (Çetin, 2012; Danişmen, 2018).

Tablo 7. ABR’de temel yanıt olarak kabul edilen yedi dalganın temel kaynağı olan anatomik bölgeler ve dalga isimleri (Başkurt, 2013).

Dalga	Anatomik Bölge
I. dalga	Koklear sinirin distal bölümü
II. dalga	Koklear sinirin proksimal bölümü
III. dalga	Ventral koklear nukleus (bulbus)
IV. dalga	Superior oliveri kompleks
V. dalga	Pozitif kısmı lateral lemniskus, negatif kısmı inferior kollikulus.
VI. ve VII. dalga	Corpus Geniculatum Mediale



Şekil 10. ABR dalgası üreteçlerinin anatomik gösterimi (Ünlü, 2016)

2.12. Sağaltım

Sağırlığın sağaltımı nedenlerine yönelik yapılır. İletken sağırılık sıklıkla tedavi edilebilirken, normal olarak sensorinöral sağırılık için tatmin edici bir tedavi yöntemi

bulunmamaktadır. Bununla beraber özel bir implant ile duymanın sağlandığı da bilinmektedir. Teknolojik gelişmeler bu alanda yeni uygulamaları beraberinde getirmektedir (Çelensu, 2018). Dış kulak yolunun tıkanmasına bağlı olgular, meatus acusticus externustaki kir, vejetasyon ve tümörler uzaklaştırılarak tedavi edilebilmektedir (Samsar ve Akın, 1998).

Sisplatin ototoksisitesini önlemede etkinliği araştırılan ajanların başında steroidler gelmektedir. E vitamininin, lipid peroksidasyonunu baskılayarak iç kulağı ototoksik hasarlardan koruduğu bildirilmiştir (Taş ve ark., 2017).

Sağırlıktan sorumlu genlerin yayılmasını önlemek amacıyla rutin olarak ABR taramaları yapılması sonucunda sağır yavru doğurma potansiyeli bulunan kedilerin damızlıktan çıkarılması sağırlığın insidansını düşürecektir (Marta ve ark., 2016).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Hayvan materyali

Bu çalışmanın hayvan materyalini tarama testlerinde herhangi bir sağlık sorunu olmayan, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Kedisi Araştırma ve Uygulama Merkezinde (n= 283) ve Van ili sınırları içerisinde bulunan (n=17), erkek ve dişi 2 ay ile 8 yaş aralığındaki her iki gözü mavi (n=100), her iki gözü sarı (n=100) ve tek göz [bir gözü mavi bir gözü sarı (n=100)] olmak üzere toplam 300 adet Van kedisi oluşturdu.

3.1.2. Kullanılan aletler

-Klinik ABR cihazı (*Otometrics ICS Chartr Ep 200*)



Şekil 11. Klinik ABR cihazı (Medical Expo, 2018)

- İğne uçlu elektrot
- Tek kullanımlık kulak içi kulaklık
- Termometre
- Otoskop

-Steteskop

3.1.3. Kullanılan ilaçlar

-Ksilazin hidroklorür %2 [Rompun (Bayer®), Almanya]

-Ketamin hidroklorür %10 [Ketasol (Richter pharma), Avusturalya]

3.1.4. Kullanılan kimyasal maddeler

-Povidon iyot

-Benzalkonyum klorür (Zefiran)

2.1.1. Laboratuvar malzemeleri

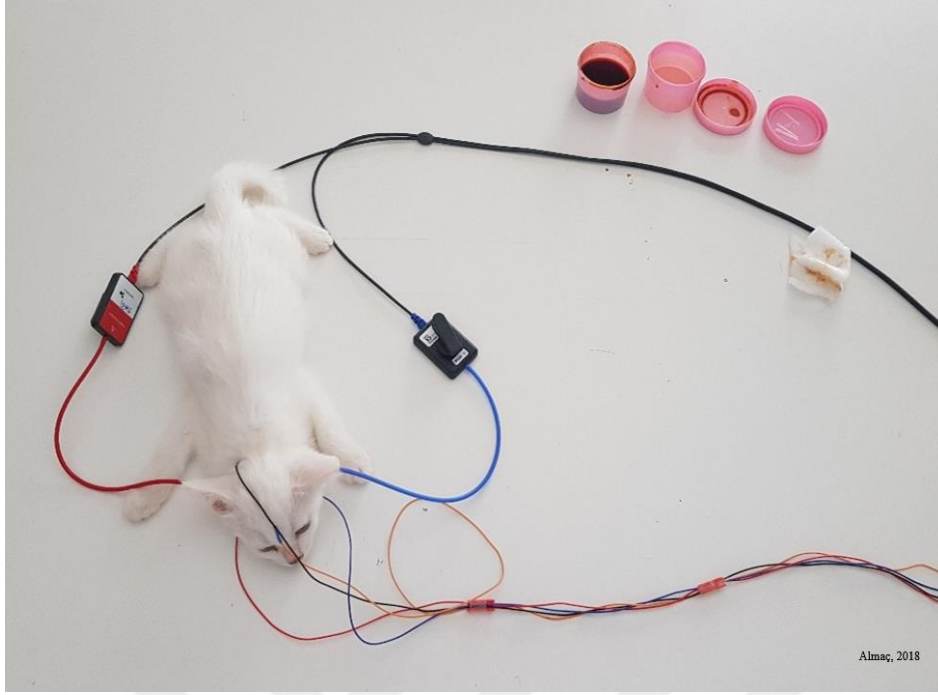
-Enjektör (2 ml)

-Gazlı bez

3.2. Yöntem

Teste alınacak kediler 12 saat süre ile aç bırakıldı. Kedilerin genel muayenesi yapılarak sağlıklı olduğu tespit edilenler, intramuskuler yolla 0.1ml/kg %2'lik Ksilazin hidroklorür enjeksiyonu ile sedasyona alındı. Ksilazin enjeksiyonu sonrası 0.1 ml/kg dozda intramuskuler yolla Ketamin hidroklorür enjeksiyonu uygulandı. Kediler anestezide girene kadar elektrotlar ve kulaklıklar hazırlandı. Dezenfeksiyon amacıyla elektrotlar önce Povidon iyot solusyonu ardından Zefiran ile dezenfekte edilip steril gazlı bez ile kurutuldu. Elektrik kablo ve kulaklık kablolarının birbirine temas etmemesine özen gösterildi. ABR cihazında teste alınacak kedinin eşgali girildi.

Anestezide giren kediler göğüs üstü yatırılarak kedilerin sağ ve sol mastoid kemiğinin bulunduğu bölgeye, frontal ve ense köküne subkutan olarak elektrotlar yerleştirildi. Kedilerin kulaklarına uygun tek kullanımlık insert kulaklıklar takılarak kediler test için hazır hale getirildi. ABR cihazının, ortam seslerini maskeleyen özelliğine sahip olmasına rağmen işitme testi için sessiz ve dış uyaranların olmadığı bir ortam oluşturuldu.



Şekil 12. ABR testi uygulanan bir Van kedisinde elektrot ve kulaklıkların yerleşimi.

Teste alınan kedinin kulağına öncelikle 50 dB nHL şiddetinde 1000 adet klik uyarın gönderildi. Bu ses şiddetinde V. dalga tespit edildiği takdirde ses şiddeti düşürülerek 30 dB nHL şiddetinde klik uyarın gönderildi. Aynı şekilde V. dalganın tespit edilmesi ile ses şiddeti bu defa 10 dB nHL ye düşürüldü V. dalga oluştuğu takdirde en son 0 dB nHL şiddetinde klik uyarın gönderilerek grafikler alındı. Şayet 50 dB nHL şiddetinde V. dalga oluşmadıysa, ses şiddeti artırılarak 70 dB nHL şiddetinde klik uyarın verildi yine V. dalga oluşmadıysa ses şiddeti 90 dB nHL seviyesine çıkarılarak klik uyarın tekrar verildi. Böylelikle kedinin duyma eşiğı belirlendi (Tablo 8).

Tablo 8. Van kedilerinde odyolojik bulgulara göre sınıflandırma

İşitme kaybı aralığı	İşitme kaybı derecesi
≤ 30 dB nHL	Normal işitme
50-70 dB nHL	Orta düzeyde işitme
70-90 dB nHL	Az işitme
>90 dB	İşitme yok

ABR testi uygulandıktan sonra kedilerin güvenli bir şekilde uyanabilmesi için sessiz, havadar ve temiz bir ortam sağlandı. Anesteziye bağlı herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmadı ve çalışma grubundaki kedilerin daha sağlıklı ve erken uyanabilmeleri için antisedan uygulandı.

İstatistiksel değerlendirme: Üzerinde durulan özelliklerden sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler; *ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum* değerler olarak ifade edilirken, kategorik değişkenler için sayı ve yüzde ifadeleri kullanılmıştır. Sürekli değişkenler bakımından gruplara göre yapılan karşılaştırmalarda *tek yönlü varyans analizi* yapılmıştır. Sürekli değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemede *Pearson korelasyon katsayıları* hesaplanmıştır. Gruplar ile kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemede *Ki-kare testi* ve *çoklu uyum analizi* yapılmıştır. Ayrıca, sağrlık üzerine etkili olabilecek değişkenleri belirlemede *lojistik regresyona analizi* yapılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:21) istatistik paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Klinik Bulgular

Araştırma kapsamındaki hayvanlarda yapılan rutin klinik muayenelerinde herhangi bir sağlık problemine rastlanmadı. Beden ısısı, solunum sayısı ve nabız bulgularının kediler için bildirilen normal referans aralığına uygun olduğu tespit edildi. Genel muayene sonuçlarının değerlendirilmesi Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. ABR öncesi kedilerde yapılan genel muayene sonuçlarının değerlendirilmesi

Parametreler	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortalama Değer (n=300)
Beden Isısı (°C)	37.0	39.3	38.21
Solunum Sayısı (solunum/dk)	16	40	33
Nabız Sayısı (nabız/dk)	110	130	120
Yaş (ay)	2	96	14.62
Mukozaların Muayenesi	Mukozalar gülgüni pembe		
Göz Muayenesi	Parlak ve canlı, konjunktivalar gülgüni pembe		
Burun Muayenesi	Hafif Nemli		
Kulak Muayenesi	Kulak kiri, vejetasyon, akar, tümör, vb. oluşum yok		

4.2. ABR Bulguları

ABR testi uygulanan kedilerden duyma eşiklerinin farklı olduğu, bu farka bağlı olarak yapılan değerlendirmede (n=300) sağ kulağı; 0-10 dB nHL aralığında işiten %62 (186); 30-50 dB nHL aralığında işiten %18 (54); 70-90 dB nHL aralığında işiten %5.35 (17); 90 dB nHL üzeri V. dalga yanıtı olmayan ise %14.33 (43) oranında tespit edildi.

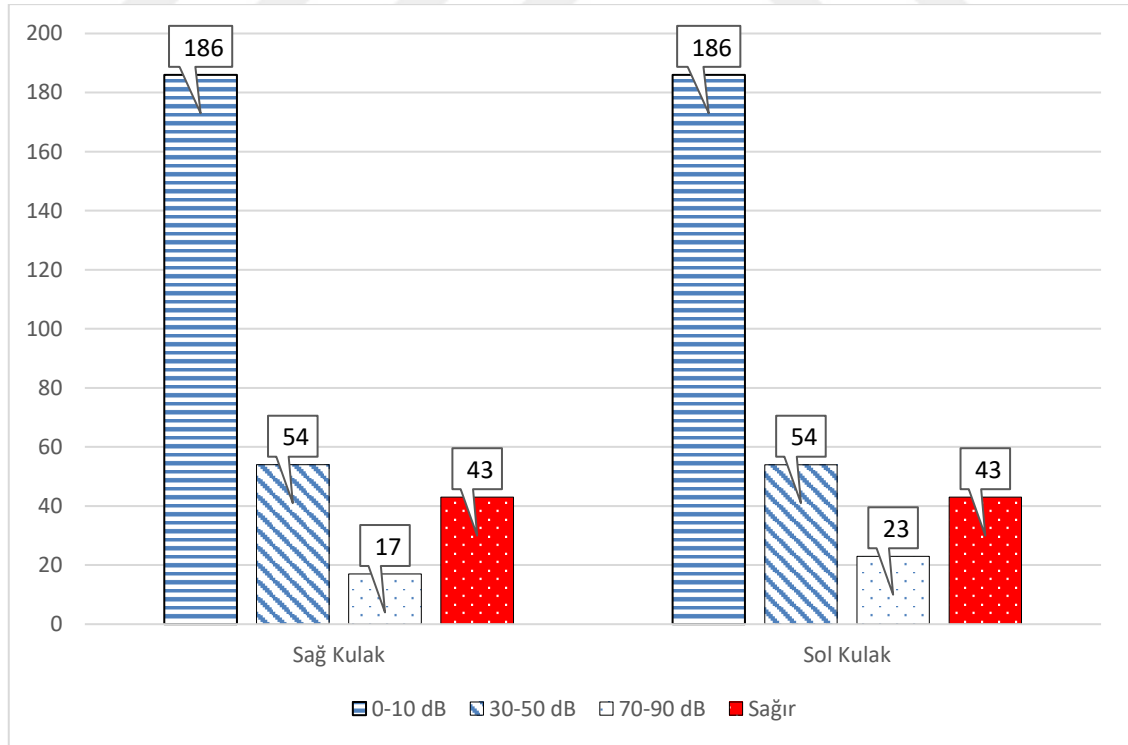
Bu sayılar sol kulakta ise 0-10 dB nHL arası %63 (190); 30-50 dB nHL arası %14.33 (43), 70-90 dB nHL arası %8 (24) ve 90 dB nHL üzeri V. dalga yanıtı olmayan %14.33 (43) olarak tespit edildi. (Tablo 10 ve Şekil 14)

Duyuma eşiği açısından yapılan değerlendirmede sağ ile sol kulak arasında ciddi bir farkın olmadığı ortaya konuldu.

Tablo 10. Çalışma gruplarındaki Van kedilerinin duyma eşiği

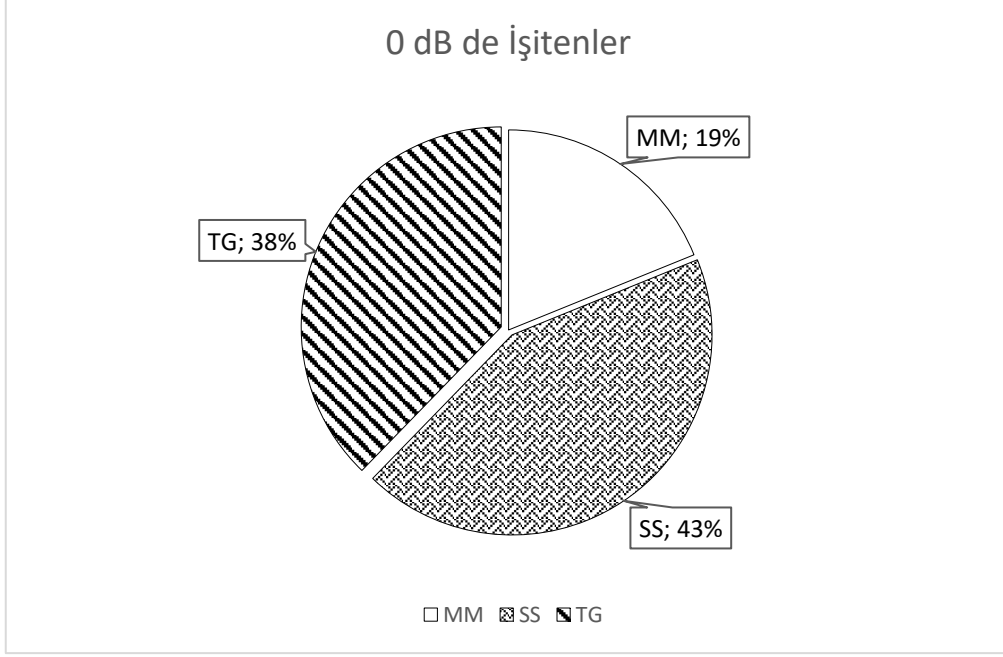
Duyuma Eşiği (dB nHL)	İşitme Sınıflandırılması	Sağ Kulak	Sol Kulak	Ortalama	%
0-10	Çok iyi işiten	186	190	188	62.66
30-50	İyi işiten	54	43	49	16.33
70-90	Az işiten	17	24	21	7
90 üzeri	Sağır	43	43	43	14.33

Van kedilerinin duyma eşiği açısından yapılan değerlendirmede kedilerin büyük çoğunluğunun çok iyi derecede işittiği ortaya konuldu.



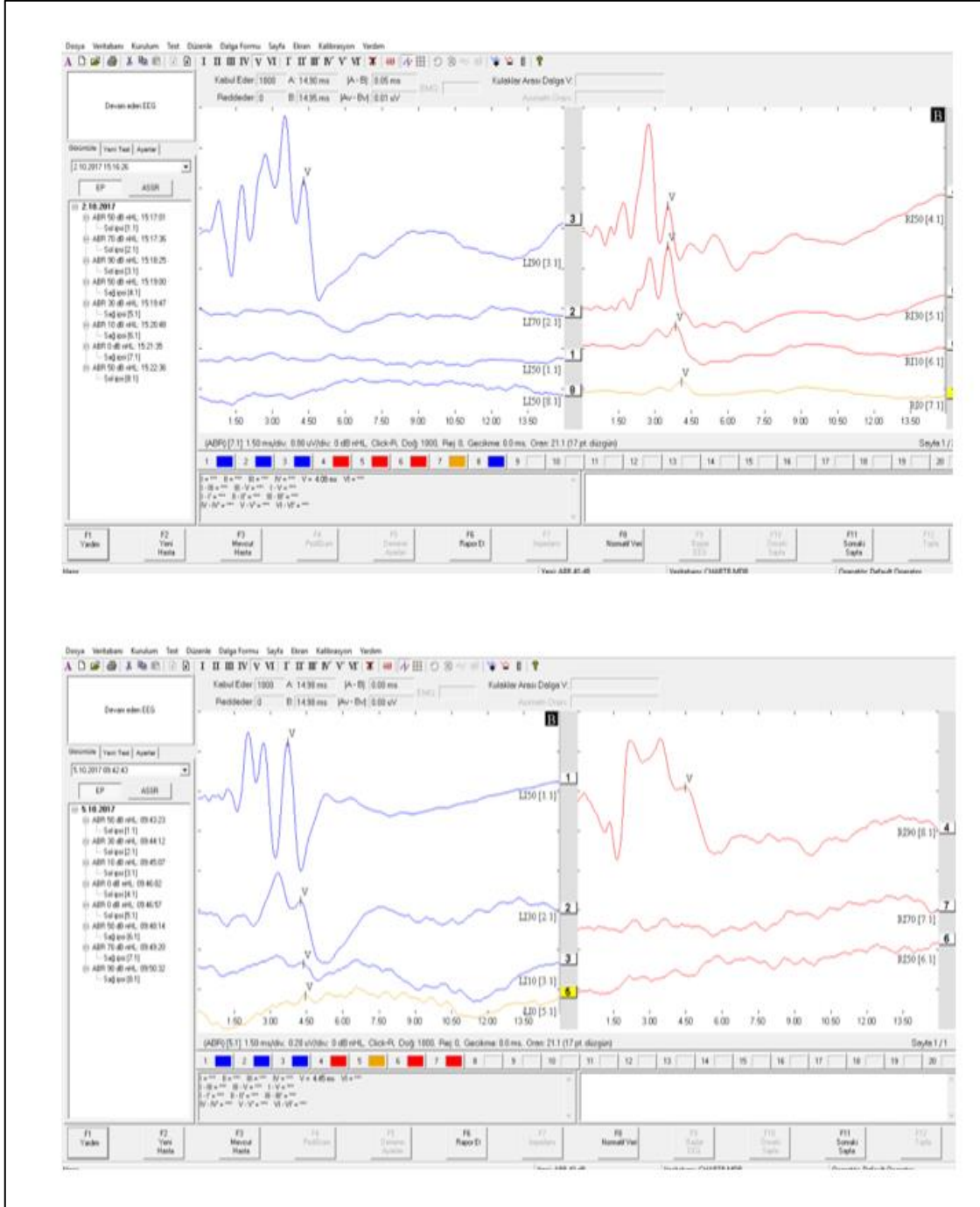
Şekil 13. Çalışma gruplarındaki kedilerde işitme eşiklerinin (dB) dağılımı

Kedilerin duyma eşikleri baz alınarak yapılan değerlendirmede %17.66 oranında 0 dB nHL’de dahi duydukları; her iki kulağı 0 dB’ de işiten kedilerin göz renklerine göre dağılımlarına bakıldığında ise iki gözü mavi olanların 10 adet, iki gözü sarı olanların 23 adet ve tek göz olanların 20 adet olduğu tespit edildi. Bu değerlendirmeye bağlı olarak çok iyi işiten kedi sayısının çok daha fazla olduğu ortaya konulmuştur [MM: iki gözü mavi, SS: iki gözü sarı, TG: tek göz (Şekil 14)].



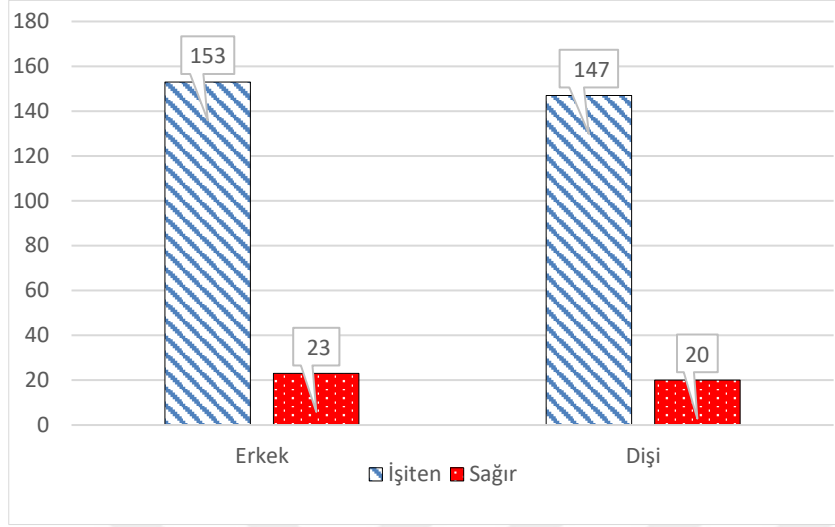
Şekil 14. Her iki kulağı 0 dB’ de işiten kedilerin göz renklerine göre dağılımları

Çalışma gruplarından 2 adet kedinin bir kulağının 0 dB nHL diğer kulağının ise 90 dB nHL şiddetinde sese V. dalga yanıtı verdiği tespit edildi. Elde edilen verilerle Van Kedilerindeki unilateral sağırlık oranı, diğer beyaz ırk kedilerdeki unilateral sağırlık oranına göre çok daha düşük olduğu ortaya konulmuştur (Şekil 15).



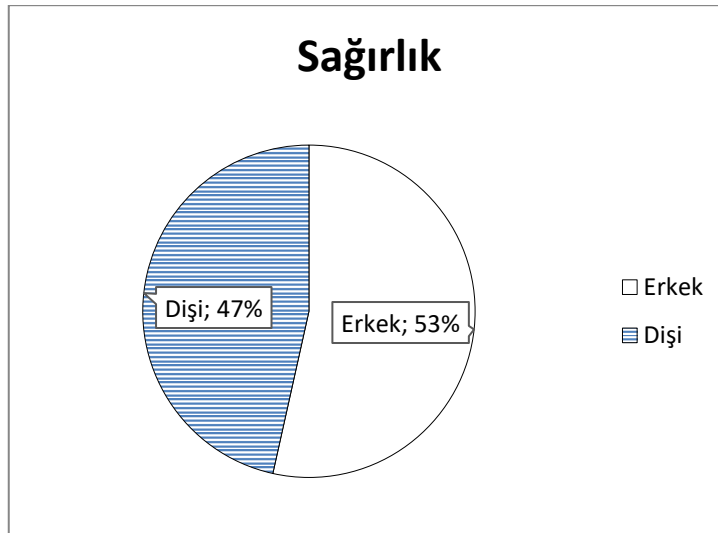
Şekil 15. Unilateral sağırlık görülen Van kedilerinde ABR görüntüsü

Cinsiyet açısından yapılan değerlendirmede 153 erkek kediden 23 tanesinin (%15), 147 dişi kediden 20 tanesinin (%13) sağır olduğu tespit edildi. (Şekil 16).



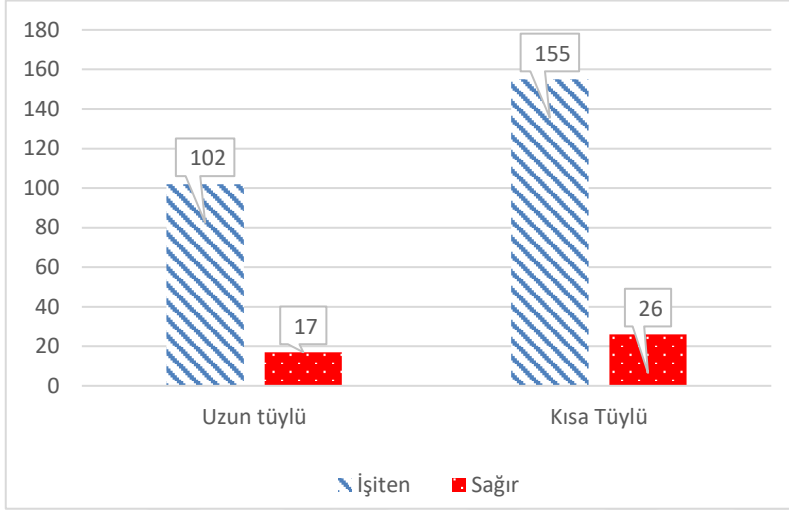
Şekil 16. Van kedilerinde cinsiyete göre işiten ve sağır kedilerin dağılımı (n=300)

Sağır kediler arasında erkek kedilerin oranı %53 iken dişi olanların oranı %47 olarak belirlendi. Bu duruma göre yapılan istatistiki değerlendirmede erkek kedilerde dişilere göre sağırlık oranının biraz daha fazla olduğu, ancak bunun istatistiki açıdan önemli olmadığı ortaya konuldu (Şekil 17).



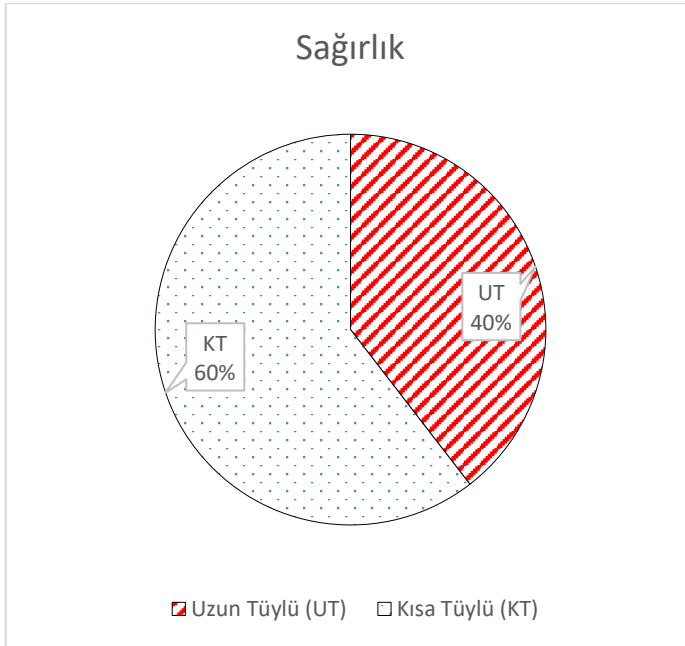
Şekil 17: Sağırlığın cinsiyete göre dağılımı (n=43)

Tüy uzunluğu bakımından çalışmaya alınan kediler değerlendirildiğinde toplam 119 adet uzun tüylü kediden 17 tanesinin, kısa tüylülerden ise 181 adetinden 26 tanesinin sağır olduğu ortaya konuldu (Şekil 18).



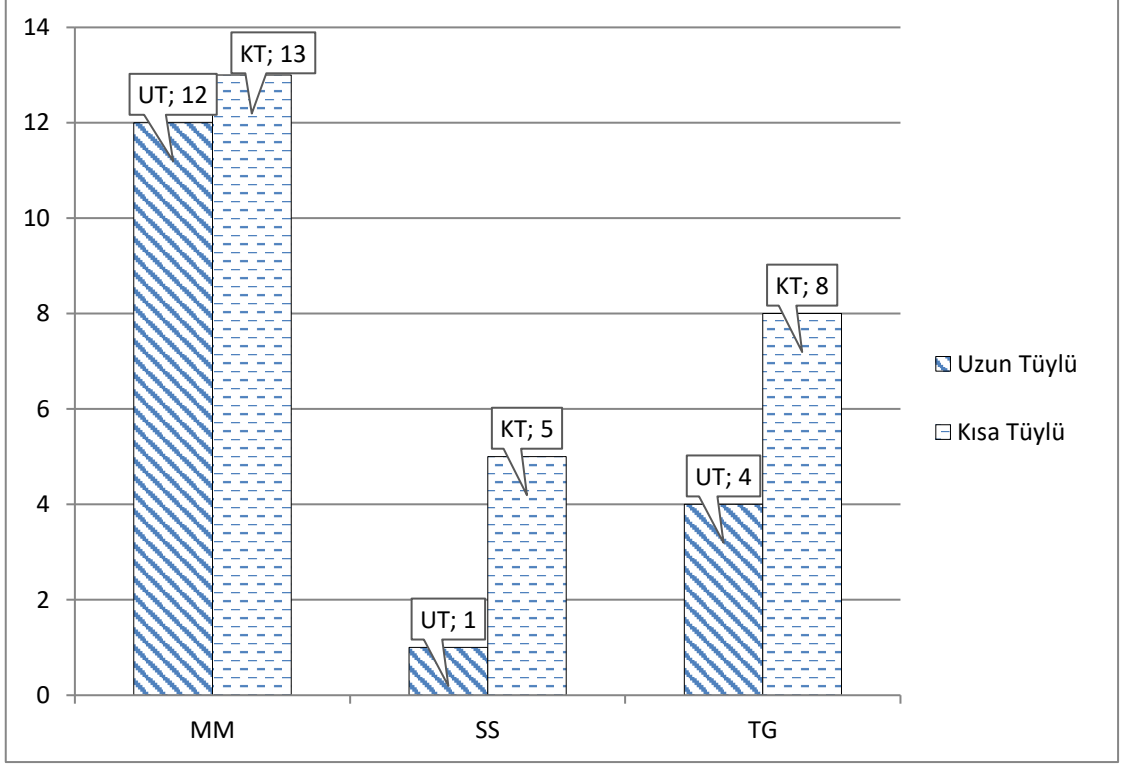
Şekil 18. Van kedilerinde tüy uzunluğuna göre işiten ve sağır kedilerin dağılımı (n=300)

Van kedileri arasında tüy uzunluğu bakımından yapılan karşılaştırmada uzun tüylü kedilerdeki sağırlık oranı %40 iken, kısa tüylü olanlardaki oran %60 olarak tespit edildi (Şekil 19).



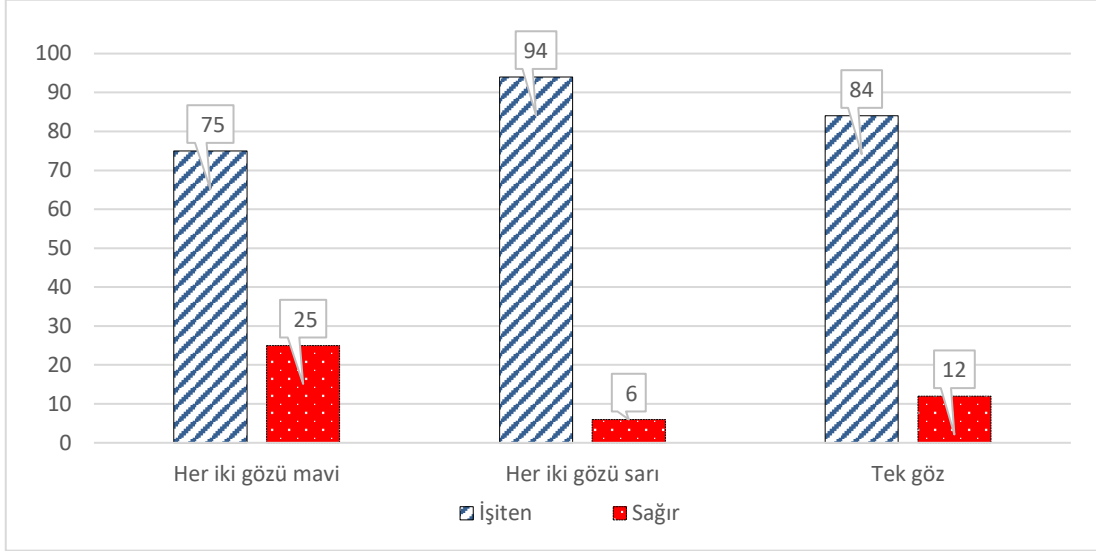
Şekil 19. Sağırlığın tüy uzunluğuna göre dağılımı (n=43)

Sağır kediler arasında iki gözü mavi kedilerden uzun tüylü olanların oranı %48, kısa tüylü olanların oranı %52; iki gözü sarı olan kedilerden uzun tüylü olanların oranı %83.33, kısa tüylü olanların oranı %16.67; tek göz kedilerden uzun tüylü olanların oranı %33.33 iken, kısa tüylü olanların oranı %66.67 olarak tespit edildi (Şekil 20).

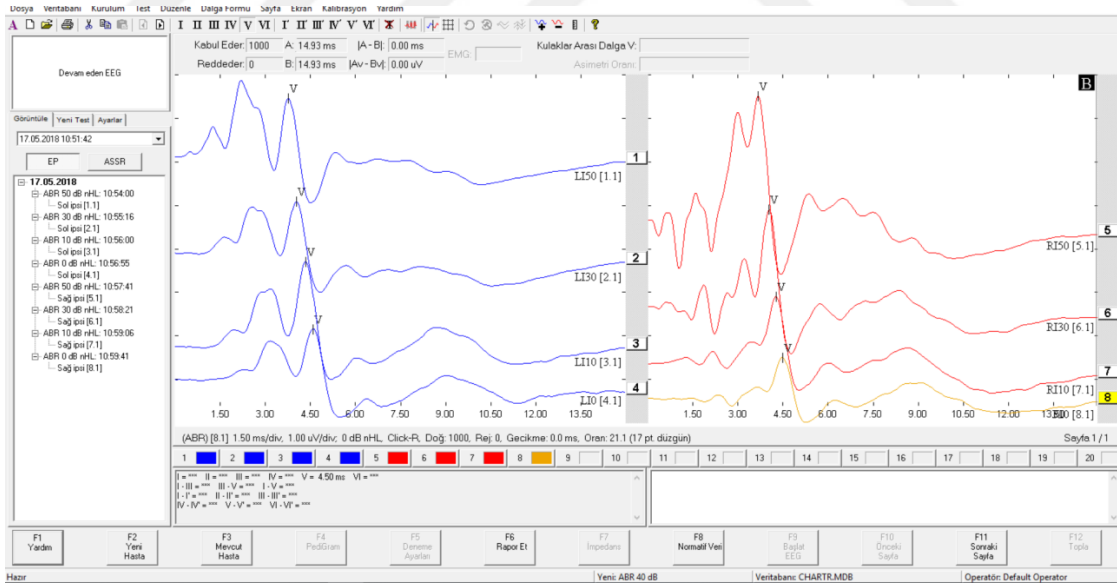


Şekil 20. Van kedilerinde görülen sağırlığın göz rengi ve tüy uzunluğu ile ilişkisi.

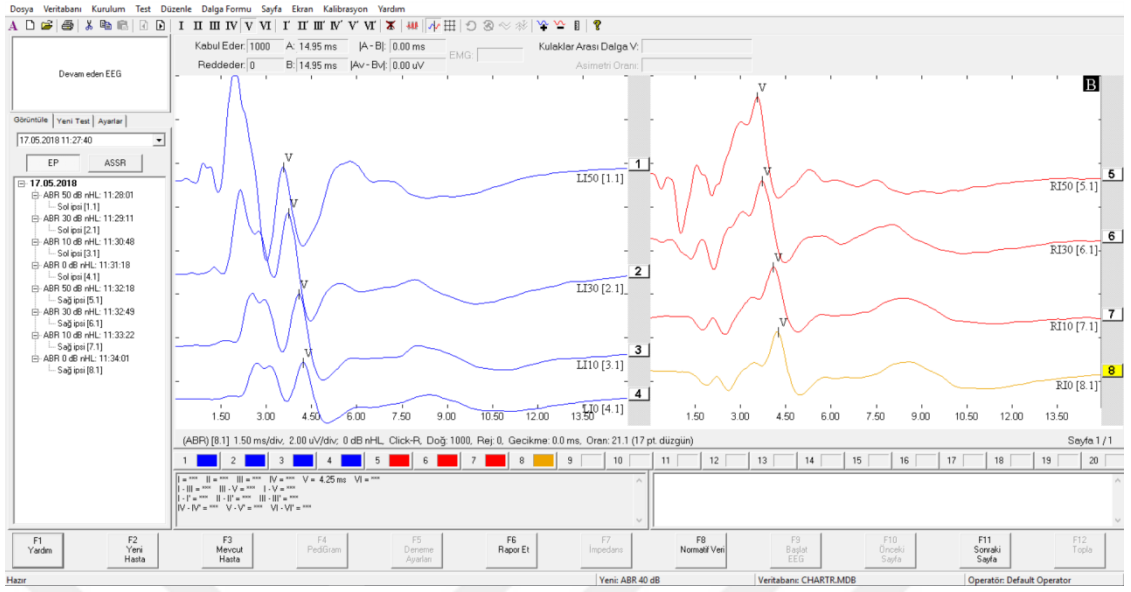
Her biri 100'er dişi veya erkek Van kedisinden oluşan üç çalışma grubundan iki gözü mavi olan Van kedilerindeki sağırlık oranı %25, iki gözü sarı olanlardaki %6, tek göz olanlardaki ise %14 olarak bulundu. Toplamda sağırlık oranı %14.33 olarak belirlendi (n= 300).



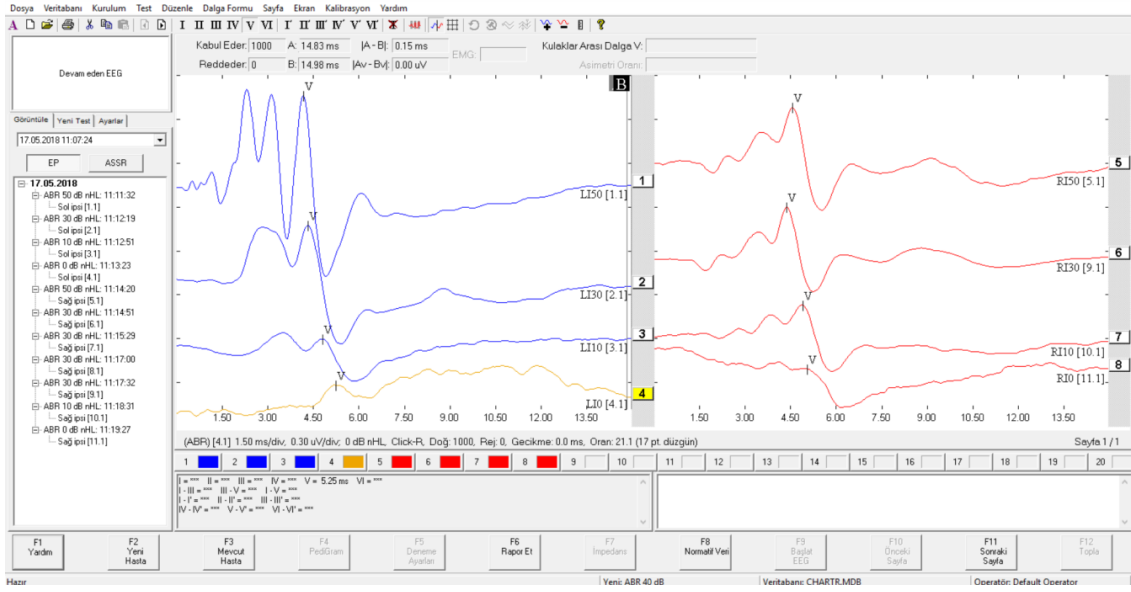
Şekil 21. Van kedilerinde göz renklerine göre işiten ve sağır kedilerin dağılımı (n=300)



Şekil 22 İki gözü mavi, işiten (0, 10, 30, 50 dB nHL şiddetinde) bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR.

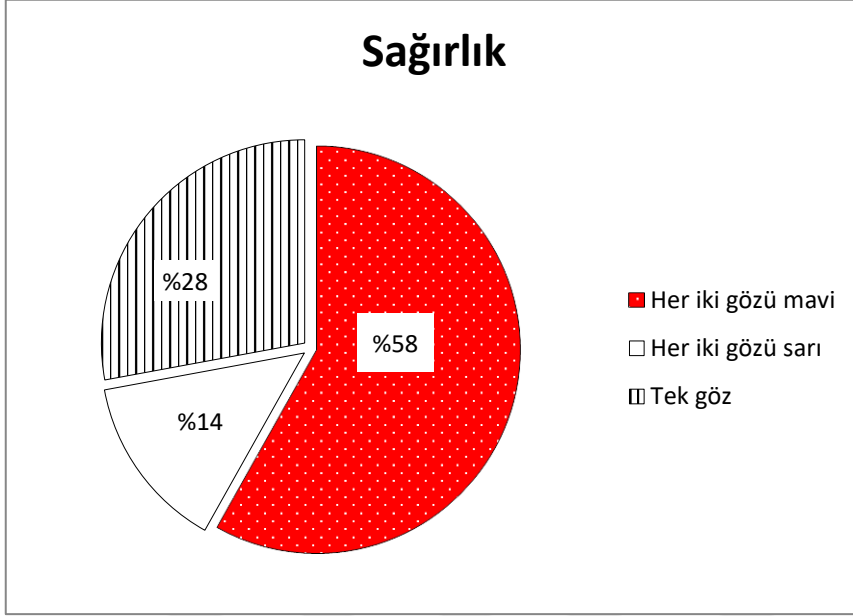


Şekil 23. İki gözü sarı, işiten (0, 10, 30, 50 dB nHL şiddetinde) bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR.

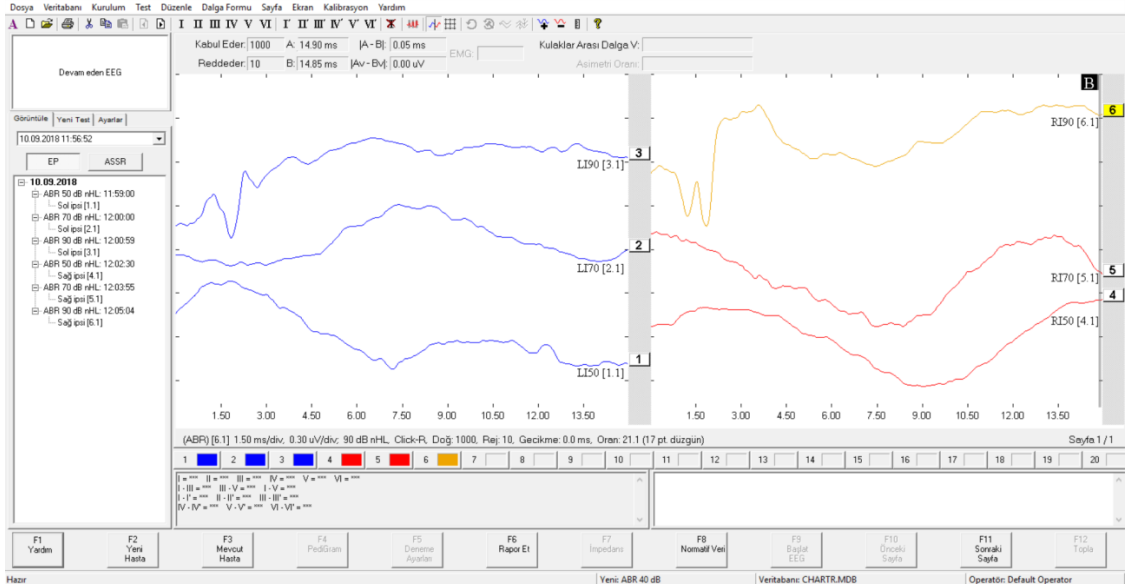


Şekil 24. Tek göz, işiten (0, 10, 30, 50 dB nHL şiddetinde) bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR.

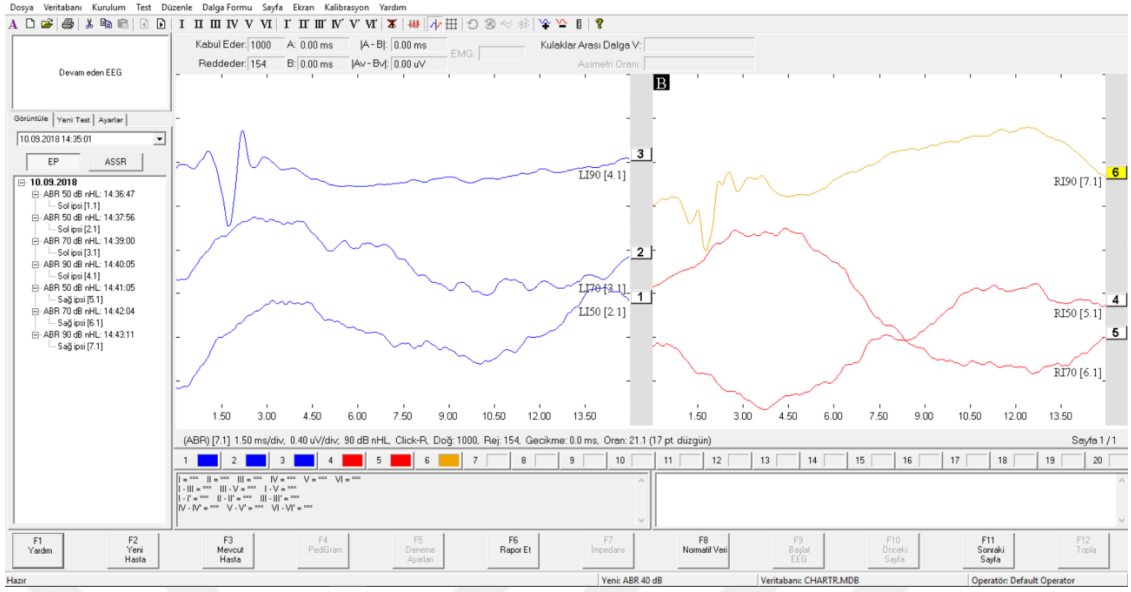
Sağır kediler arasında her iki gözü mavi olanların oranı %58, tek göz olanların oranı %28 ve her iki gözü sarı olanların oranı ise %14 olarak belirlendi. En yüksek sağırılık oranının iki gözü mavi olanlarda, en düşük sağırılık oranının ise her iki gözü sarı olanlarda olduğu ortaya konuldu (Şekil 25).



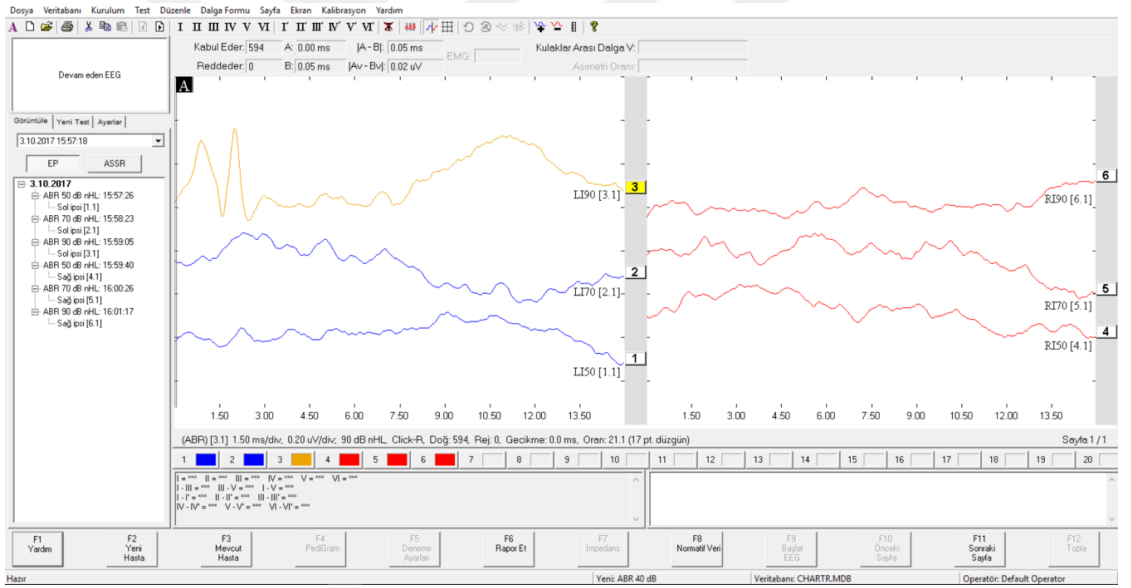
Şekil 25. Sağır Van kedileri arasındaki dağılım ($n_{\text{sağır}}=43$)



Şekil 26. Her iki gözü mavi, sağır bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR.



Şekil 27. Her iki gözü sarı, sağır bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR.



Şekil 28. Tek göz sağır bir Van kedisinin sağ ve sol kulağından alınan ABR.

İki kulak arasında siyah benek bulunan her üç gruptaki 30 adet kedide ABR testi sonuçlarına göre hiçbir kedide sağırılık tespit edilmedi (Tablo 11).

Tablo 11. Başında siyah benek bulunan Van kedilerinde işitme durumu.

	KEDİ ÇİP NO/ ADI	GÖZ RENGİ		İşitme Durumu	Benek Durumu
		SAĞ	SOL		
1.	00021349	Mavi	Mavi	Duyuyor	Benekli
2.	00014050	Mavi	Mavi	Duyuyor	Benekli
3.	02216817	Mavi	Mavi	Duyuyor	Benekli
4.	02216721	Mavi	Mavi	Duyuyor	Benekli
5.	02216727	Mavi	Mavi	Duyuyor	Benekli
6.	02216728	Mavi	Mavi	Duyuyor	Benekli
7.	00021342	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
8.	00036352	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
9.	00266773	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
10	80621144	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
11	80621104	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
12	02216794	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
13	80610439	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
14	02216853	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
15	02216855	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
16	02216814	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
17	02216819	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
18	02216820	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
19	02216803	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
20	02216805	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
21	02216806	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
22	02216807	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
23	02216898	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
24	00034321	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
25	00065423	Sarı	Sarı	Duyuyor	Benekli
26	02216856	Mavi	Sarı	Duyuyor	Benekli
27	80621057	Sarı	Mavi	Duyuyor	Benekli
28	80621464	Sarı	Mavi	Duyuyor	Benekli
29	22167696	Sarı	Mavi	Duyuyor	Benekli
30	02216726	Sarı	Mavi	Duyuyor	Benekli

4.3. İstatistiksel Bulgular

Tablo 12. Van kedisinde görülen sağırliğin yaş, ağırlık, nabız ve solunum ile ilişkisi

		n	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maximum	p.
Yaş (ay)	Normal	257	15,232	25,0449	2,0	96,0	,28
	Sağır	43	10,930	17,9459	2,0	60,0	1
	Total	300	14,615	24,1776	2,0	96,0	
Ağırlık (g)	Normal	257	1485,21	1816,831	200	8000	,18
	Sağır	43	1095,35	1577,853	200	7000	6
	Total	300	1429,33	1787,346	200	8000	
Vücut Sıcaklığı (°C)	Normal	257	38,159	,6130	35,5	39,3	,27
	Sağır	43	38,270	,5705	37,1	39,1	0
	Total	300	38,175	,6074	35,5	39,3	
Nabız (atım/dk)	Normal	257	118,92	12,279	13	130	,97
	Sağır	43	118,98	9,814	80	130	6
	Total	300	118,93	11,942	13	130	
Solunum (solunum/dk)	Normal	257	32,67	7,738	16	40	,42
	Sağır	43	31,63	8,432	16	40	2
	Total	300	32,52	7,835	16	40	

İşitmenin yaş, ağırlık, vücut sıcaklığı, nabız ve solunumla ilişkisine bakıldığında bu parametrelerin sağırlıkla olan ilişkisinin önemsiz olduğu ortaya konuldu (Tablo 12).

Tablo 13. İşitme- cinsiyet ilişkisi.

		Cinsiyet		Toplam	
		Dişi	Erkek		
İşitme	Normal	Sayı	127	130	257
		% İşitme	49,4%	50,6%	100,0%
		% Cinsiyet	86,4%	85,0%	85,7%
		% Toplam	42,3%	43,3%	85,7%
	Sağır	Sayı	20	23	43
		% İşitme	46,5%	53,5%	100,0%
		% Cinsiyet	13,6%	15,0%	14,3%
		% Toplam	6,7%	7,7%	14,3%
Toplam		Sayı	147	153	300
		% İşitme	49,0%	51,0%	100,0%
		% Cinsiyet	100,0%	100,0%	100,0%
		% Toplam	49,0%	51,0%	100,0%
Ki-kare=,124					
p=,724					

Sağırlıkla cinsiyet ilişkisi değerlendirildiğinde istatistiki yönden önemsiz olduğu ortaya konuldu (Tablo 13).

Tablo 14. İşitme-göz rengi ilişkisi.

			Göz Rengi			Toplam
			M.M	S.S	M.S	
İşitme	Normal	Sayı	75	94	88	257
		% İşitme	29,2%	36,6%	34,2%	100,0%
		% Göz Rengi	75,0%	94,0%	88,0%	85,7%
		% Toplam	25,0%	31,3%	29,3%	85,7%
	Sağır	Sayı	25	6	12	43
		% İşitme	58,1%	14,0%	27,9%	100,0%
		% Göz Rengi	25,0%	6,0%	12,0%	14,3%
		% Toplam	8,3%	2,0%	4,0%	14,3%
Toplam		Sayı	100	100	100	300
		% İşitme	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%
		% Göz Rengi	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% Toplam	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%

Ki-kare=15,365
p=,000

İşitme durumunun göz renkleri ile ilişkisi değerlendirildiğinde istatistiki öneme ($p<0,0001$) sahip olduğu tespit edildi (Tablo 14).

Tablo 15. İşitme-tüy uzunluğu ilişkisi

			Tüy		Toplam
			Uzun	Kısa	
İşitme	Normal	Sayı	102	155	257
		% İşitme	39,7%	60,3%	100,0%
		% Tüy	85,7%	85,6%	85,7%
		% Toplam	34,0%	51,7%	85,7%
	Sağır	Sayı	17	26	43
		% İşitme	39,5%	60,5%	100,0%
		% Tüy	14,3%	14,4%	14,3%
		% Toplam	5,7%	8,7%	14,3%
Toplam		Sayı	119	181	300
		% İşitme	39,7%	60,3%	100,0%
		% Tüy	100,0%	100,0%	100,0%
		% Toplam	39,7%	60,3%	100,0%

Ki-kare=,000
p=,985

Sağırlıkla tüy uzunluğu ilişkisinin istatistiki yönden önemsiz olduğu ortaya konuldu (Tablo 15).

Tablo 16. İşitme-benek ilişkisi

			Benek		Toplam
			Benekli	Beneksiz	
İşitme	Normal	Sayı	30	227	257
		% İşitme	11,7%	88,3%	100,0%
		% Benek	100,0%	84,1%	85,7%
		% Toplam	10,0%	75,7%	85,7%
	Sağır	Sayı	0	43	43
		% İşitme	0,0%	100,0%	100,0%
		% Benek	0,0%	15,9%	14,3%
		% Toplam	0,0%	14,3%	14,3%
Toplam		Sayı	30	270	300
		% İşitme	10,0%	90,0%	100,0%
		% Benek	100,0%	100,0%	100,0%
		% Toplam	10,0%	90,0%	100,0%
Ki-kare=5,577					
p=,018					

Yapılan istatistiki değerlendirmede benek durumu ile işitme arasındaki ilişkinin önemli ($p<0,01$) olduğu ortaya konuldu (Tablo 16).

Çoklu uyum analizi:

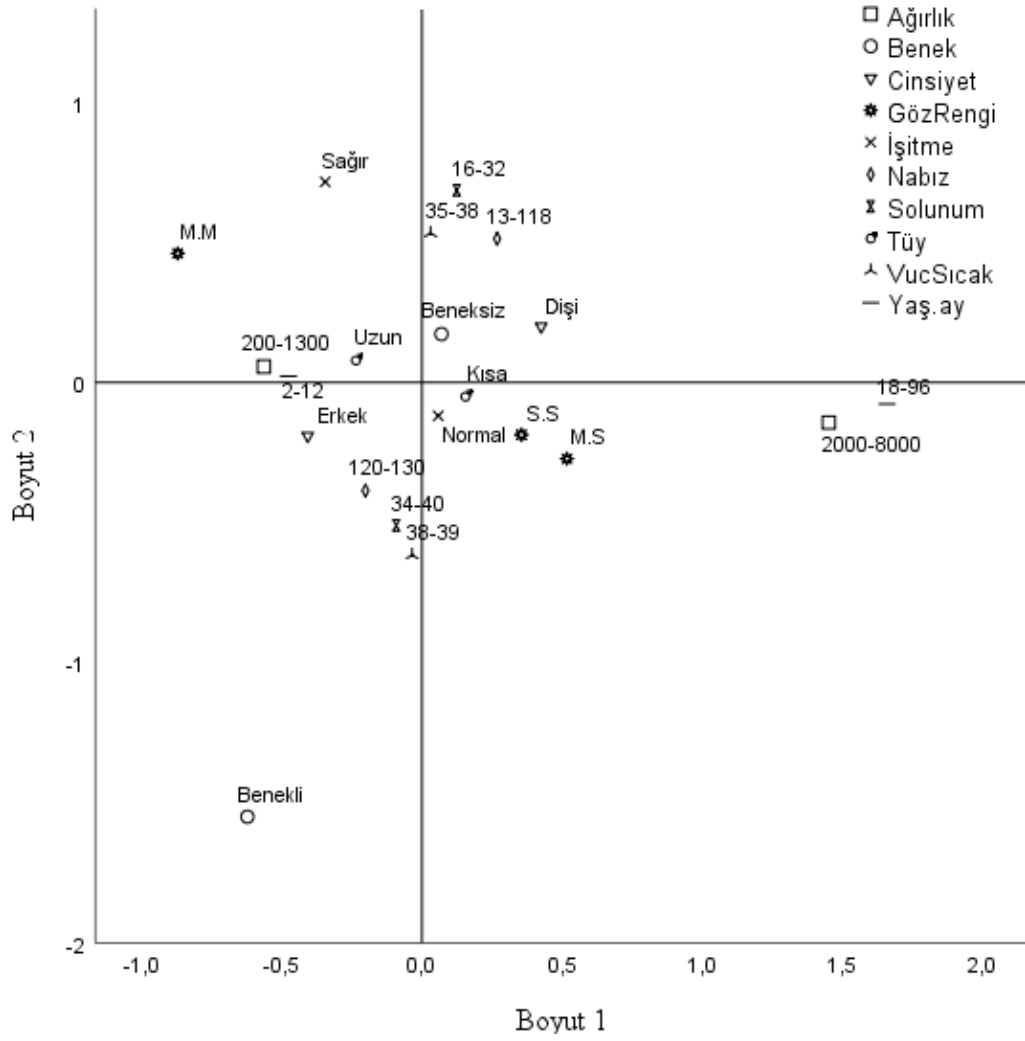
Tablo 17: Varyansın hesaplanması

Boyut	Cronbach's Alpha	Varyans hesabı		
		Toplam (Özdeğer)	Etkileşime girmeme	% Varyans
1	,336	1,367	,273	27,349
2	,236	1,233	,247	24,657
Toplam		2,600	,520	
Ortalama	,289 ^a	1,300	,260	26,003

a. Ortalama Cronbach's Alpha, ortalama özdeğere dayanmaktadır.

Tablo 18: Gruplar ve kategorik değişkenler

Boyut: 1					
	Cinsiyet	Göz Rengi	Tüy	İşitme	Benek
Cinsiyet	1,000				
Göz Rengi	,059	1,000			
Tüy	,113	,046	1,000		
İşitme	,020	,219	-,001	1,000	
Benek	-,016	,183	-,025	,136	1,000
Boyut	1	2	3	4	5
Özdeğer	1,367	1,123	,887	,860	,762



Şekil 29. Çoklu uyum analizi

Yapılan çoklu uyum analizi değerlendirmesine göre;

- İki gözü mavi olan kedilerde sağırlık oranı ile uzun tüy arasında bir pozitif korelasyonun olduğu görülmektedir.
- Her iki gözü sarı ve tek göz olan kedilerde sağırlık oranının daha düşük olduğu, erkek kedilerin dişi kedilerden daha fazla sağırlığa meyilli oldukları, benekli kedilerde ise sağırlığın görülmediği ortaya konuldu.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Fizyolojik bir süreç olan işitme canlılar arasında en etkili iletişim araçlarından biridir. İşitme kaybı ise bu sürecin patolojik nedenlerle bozulması sonucunda ortaya çıkmakta ve sesin hiç işitilmemesinden duyunun en hafif derecede azalmasına kadar olan geniş bir alanı kapsamaktadır (Uzer, 2005; Kilercioğlu, 2015).

Mavi gözlü beyaz kedilerde tek veya her iki kulağı etkileyebilen konjenital herediter sağırliğin insidansının yüksek olduğu bildirilmektedir (Bamber, 1933; Strain, 2007; Ryugo ve Raymond, 2012). Kedilerde sağırlik çoğunlukla genetik bir bozukluğun sonucudur (Strain, 2017). Ankara, Van ve diğer beyaz kedi ırklarının genetik faktörlere bağlı olarak sağır oldukları belirtilmektedir. Bu durumun kedilerin beyaz postlu olmasına neden olan White (W) gen ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bu gen birçok kedi türünde mevcuttur ve kedilerde renkler üzerinde otozomal dominant olup albinizmle ilgisi yoktur (Strain, 2007; Tike, 2009; Strain, 2011; Ryugo ve Raymond, 2012; Ros ve ark., 2017). Saf beyaz kedi ırklarından olan (Strain, 2011) Van kedisi ırkının iyi bir şekilde tanımlanması için öncelikle bu ırk genetik ve diğer özellikleri bakımından ele alınmalıdır (Ateş, 2000). Van kedisi, sağırliğin yaygın görüldüğü beyaz kedi ırkları arasında gösterilse de bilimsel olarak Van kedilerinde görülen sağırliğin karakteri ve insidansı hakkında herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Ayrıca bazı internet dökümanlarında Van kedilerindeki sağırliğin durumu ile ilgili bilimsel dayanağı olmayan çeşitli görüşler ileri sürülmektedir. Bu iddialar Van kedisi gibi önemli bir milli kültürel mirasımızın yanlış tanıtılmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle bu çalışma Van kedilerinde görülen sağırliğin insidansı ve göz renklerine göre dağılımının bilimsel verilerle ortaya konulmasını amaçlamıştır.

Kediler insanlar gibi düşük frekanslı sesleri iyi işitebildiğinden sağırlik çalışmaları için iyi birer modeldir (Ryugo ve Raymond, 2012). Kedilerde sağırliğin kesin tanısı yalnızca ABR testi ile yapılabilir (Tike, 2009; Brearty ve Penderis, 2011; Higgins 2012). Bu test invaziv olmayan, işitme fonksiyonunun objektif olarak değerlendirilmesini ve tek veya çift taraflı sağırliğin doğru bir şekilde tespit edilmesini sağlayan, dikkatten etkilenmeyen ve sağırliğin tanısında altın standart olarak kabul edilen güvenilir bir testtir (Beşaltı ve ark., 2008; Tike, 2009; Çetin, 2012; Higgins 2012; Bach

ve ark., 2013; Marta ve ark., 2016; Land ve ark., 2016; Strain, 2017). Kediler, dayanıklı hayvanlar olduğundan uzun süreli ölçümlerde rahatlıkla kullanılabilirler (Durankaya, 2015). Çalışmamızda, literatür bilgileri doğrultusunda kedilerde işitme durumunun belirlenmesi için sağırılık tanısını en iyi şekilde ortaya koyan ABR testi uygulanmıştır.

Kedi ve köpeklerde kulak kanalının, doğumdan hemen sonra açık olmadığı, 3-4 hafta sonra açıldığı, bu nedenle daha erken yaşlardaki testlerin güvenilir olmadığı bildirilmiştir (Strain, 2011). Çalışmamızda sonuçların daha güvenilir olması için literatürlerde bildirildiği gibi 8 haftalık ve üstü yaşlardaki hayvanlara ABR testi uygulandı.

ABR testi uygulanırken testin güvenilirliği için hayvanın sakinleştirilmesi veya anestezide alınması önemlidir (Erdem ve ark., 2002; Higgins, 2012). Bir çalışmada ABR testi uygulanacak kedileri sedasyona almak için intramuskuler ketamin HCl ve intramuskuler asepromazin uygulanmıştır (Redd ve ark.,2002). Ankara kedileri üzerinde yapılan bir tez çalışmasında ABR testi uygulanan kedilere Atropin, Ksilazin ve Ketamin anestezisi uygulanarak yapıldığı bildirilmiştir (Tike, 2009). Başka bir çalışmada farelerde işitme durumunu belirlemek için ABR testi öncesinde intraperitoneal yolla Ketamin ve Ksilazin enjeksiyonu ile anestezisi uygulandığı bildirilmiştir (Land ve ark., 2016). Ancak bazı klinisyenlerin ABR testi uygulanırken sedasyon kullanmayı tercih ettikleri bildirilse de sedasyon veya anestezide gerek duyulmadığını bildirenler de olmuştur (Ryugo ve Raymond, 2012). Çalışmamızda anestezide alınan kedilerin kuyruğunu hafifçe kaldırması ya da gözünü kırpmasının bile ABR dalgalarının bozulmasına yol açtığı tespit edildi. Bu nedenle düzgün ABR dalgalarının alınabilmesi ve sonuçların sağlıklı değerlendirilebilmesi için teste alınacak hayvanın sedasyon ya da anestezide olması gerektiği ve ABR cihazının ortam seslerini maskeleyen özelliği olsa dahi test uygulanırken sessiz bir ortamın oluşturulması ile testin daha sağlıklı bir sonuç vereceği görüldü.

Sağırılık; kediler ve köpeklerde görülen en yaygın duyu kusurlarından biri olup, çeşitli kriterlere göre sınıflandırılabilir (Bach ve ark., 2013; Strain, 2017). Ankara kedileri üzerinde yapılan bir tez çalışmasında sağırılık odyolojik bulgulara göre sınıflandırılmıştır. Bu çalışmaya göre 120 dB SPL'ye kadar olan seviyede işitme varlığı tespit edilemeyen kulağın sağır olarak kabul edildiği, 55-119 dB SPL'e kadar olan

seviyelerde verilen uyarana alınan yanıtta test edilen kulak için kısmi işiten sınıflaması yapıldığı, 54 ve altı dB SPL yanıt alınan kulak için ise işitiyor tanımı yapıldığı bildirilmektedir (Tike, 2009). American Speech and Hearing Association (ASHA) kriterlerine göre belirlenen işitme kaybı dereceleri tablo 4'te yer almaktadır (Yücel, 2014).

Odyolojik tanıda kullanılan odyometreler günümüzde ISO-1969 standartlarına göre işitme düzeyi (Hearing Level- HL) dikkate alınarak kalibre edilmiştir. Odyometrelerin kalibrasyonunda daha önceden kullanılan dB Sound Pressure Level (SPL) yerine insan kulağı tarafından farklı frekanslarda değişik derecelerde algılanan en düşük ses şiddeti olan dB Hearing Level (HL) kabul edilmiş ve odyometrik sıfır kavramı kullanılmaya başlanmıştır (Schlauch ve ark., 2015; Ağaoğlu, 2016). ABR'nin klinik uygulamalarında değerlendirme yapılırken üzerinde durulan en önemli bileşen V. dalgadır (Çetin, 2012). Bu dalga normal işiten bir bireyde en yüksek tepedir ve dalgalarda gecikme veya yokluk durumunda nörolojik ya da koklear defektten kuşulanılır (Aydemir ve Zincirlioğlu, 2004; Danişmen, 2018).

Bu veriler dikkate alınarak çalışmamızda dB HL birimine göre değerlendirme yapılmış ve odyolojik bulgulara göre; 30 dB nHL ve altındaki ses seviyelerinde V. dalga tespit ettiğimiz kediler **iyi işitiyor**, 50-70 dB nHL arası ses seviyelerinde V. dalga tespit ettiğimiz kediler **orta düzeyde işitiyor**, 70-90 dB nHL arası ses seviyelerinde V. dalga tespit ettiğimiz kediler **az işitiyor**, 90 dB üzeri ses seviyelerinde bile gönderilen klik uyarana yanıt alınamayan kediler ise **sağır** olarak sınıflandırıldı.

Çalışmamızda ABR testi uygulanan kedilerden (n=300) 0-10 dB nHL aralığında çok iyi işiten 188 (%62.66) adet, 30-50 dB nHL aralığında iyi işiten 49 (%16.33) adet, 70-90 dB nHL aralığında az işiten 21 (%7) adet ve 90 dB nHL üzeri V. dalga yanıtı alınmayan sağır 43 (14.33) adet olduğu belirlendi. Yapılan bu çalışma ile Van kedilerinin duyma eşiklerinin düzeyleri ortaya konuldu.

Sağırılık, tek veya çift taraflı görülebilir (Uzer, 2005; Strain, 2007). 1984 yılında yapılan eş zamanlı üç çalışmada toplamda 256 adet melez kedi ırkında sağırılık analiz edilerek bu kedilerin %12.1' inin tek taraflı; %37.9' unun çift taraflı sağır oldukları bildirilmiştir (Strain, 2007). Ankara kedileri üzerinde yapılan bir tez çalışmasında 9

(dokuz) adet kediye ABR testi uygulanmış ve test sonucunda kedilerden 7 (yedi)'sinin unilateral sağır olduğu tespit edilmiştir. Bilateral sağırlığa rastlanmamış ve Ankara kedilerinde unilateral sağırlık prevalansının %77.7 olduğu bildirilmiştir (Tike, 2009). Dalmaçyalı 199 adet köpekte işitsel durumu belirlemek için yapılan ABR testleri sonucunda köpeklerin %74.4'ünde (n= 148) normal işitme, %18.1'inde (n= 36) tek taraflı sağır ve %7.5'inde (n= 15) çift taraflı sağırlık saptanmıştır (Cargill ve ark., 2004). Bir başka çalışmada, 84 beyaz kedide uygulanan ABR testi sonuçlarına göre sağırlık prevalansının %20.2 olarak saptandığı, bu kedilerin %9.5'inin unilateral; %10.7'sinin ise bilateral sağır oldukları belirlenmiştir. Kedilerde tek veya iki taraflı sağırlığın kombine prevalansının %44.4 olduğu bildirilmiştir. Bu oran tek gözlerde %20; diğerlerinde ise %18.9 olarak bulunmuştur (Tablo 6) (Cvejic ve ark., 2009; Strain, 2017). Tek ve çift taraflı sağır bireylerde, mavi göz renginin bulunduğu taraftaki kulağın daha fazla etkilendiğine dair kanıtlar olduğu bildirilmiştir (Robinson, 1995). Çalışma sonucunda 43 adet bilateral (%14.33 n=300) sağır kedinin olduğu belirlendi. Çalışma gruplarından 2 adet kedinin bir kulağının 0 dB nHL diğer kulağının ise 90 dB nHL şiddetinde sese V. dalga yanıtı verdiği tespit edildi. Elde edilen verilerle Van kedilerindeki unilateral sağırlık oranının, diğer beyaz ırk kedilerdeki unilateral sağırlık oranına göre çok daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Beyaz kedilerde yapılan bir çalışmada uygulanan ABR testi sonuçlarına göre sağırlık prevalansının %20.2 olarak saptandığı bildirilmiştir. Bu çalışmada sağırlığın cinsiyetle ilişkisinin bulunmadığı ortaya konulmuştur (Cvejic ve ark., 2009; Strain, 2017). Dalmaçyalı 1031 adet köpekte yapılan bir çalışmada sağırlıktan sorumlu bir genin bulunmadığı durumlarda sağırlığın oranını azaltmak için kullanılabilir belirteçlerin bulunması amacıyla fenotipik özellikler incelenmiş ve cinsiyetin sağırlıkla bir ilişkisinin bulunamadığı bildirilmiştir (Strain, 2011). Çalışmamız sonucunda yapılan istatistiki değerlendirmelere göre cinsiyetle sağırlık arasında bir ilişki ortaya konulamadı. Ancak yapılan çoklu uyum analizi tablosuna göre erkek Van kedilerinin sağırlığa daha meyilli olabileceği belirlenmiştir. Ortaya konulan bu bulgular literatür bilgilerle uyumaktadır.

Memeli hayvanlarda uzun tüyler için ortak lokus *Long (L)* lokusudur ki bu fibroblast büyüme faktörü-5 (FGF-5) tarafından kontrol edilir ve kedi tüyü uzunluğu için en önemli faktördür (Lyons, 2013). Uzun tüylü kedilerde sağırlık ve mavi gözlülüğün

oranının kısa tüylü kedilere göre daha fazla olduğu öne sürülmüş, fakat bu konuyla ilgili bir kanıt olmadığı bildirilmiştir (Strain, 2007; Strain, 2011). Yapılan çalışmada sağırlıkla tüy uzunluğu arasında istatistiki olarak ($p>0,9$) bir ilişkinin olmadığı ortaya konulmuştur. Çoklu uyum analizi sonucunda uzun tüylü mavi gözlü Van kedilerinin sağırliğa daha yatkın olabileceği belirlendi. Elde edilen veriler literatür bilgileri ile uyum içindedir.

Sağırılık tek veya çift taraflı olabildiği gibi, doğuştan ya da sonradan da ortaya çıkabilir (Uzer, 2005; Strain, 2007). Doğuştan sağırılık mavi gözlü beyaz kedilerde, Dalmaçyalı'larda, İngiliz Setter'lerinde, Avustralya çoban köpeklerinde diğer türlere göre daha sık görülmektedir (Bamber,1933; Strain, 2007; Tike, 2009; Strain, 2011; Ryugo ve Raymond, 2012; Pascual, 2018). Charles Darwin 1868 yılında yazdığı bir kitapta mavi gözlü kedilerin çoğunlukla sağır olduğunu belirtmiştir (Pascual, 2018). Bu kedilerin gözlerinin melanosit yokluğundan dolayı mavi renkli olduğunu ve mavi gözlü kedilerde sağırılık oranının yaklaşık %80 olduğunu bildirmiştir (Ryugo ve Raymond, 2012). 1984 yılında yapılan eş zamanlı üç çalışmada toplamda 256 melez beyaz kedi ırkında sağırılığı analiz edilerek; çalışmaların ikisinde sağırılıkta mavi göz renginin etkisi incelenmiştir. İki gözü mavi olanlarda sağırılık oranının %64.9-85; bir gözü mavi olanlarda %39.1-40 ve iki gözü mavi olmayanlarda %16.7-22 olduğu bildirilmiştir (Strain, 2007). Bir başka çalışmada sağırılıkta mavi gözden sorumlu bir genin bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Sonuç olarak deneysel kolonide sağırılık oranı %67 olarak bildirilmiştir. İki değişkenli analiz sonuçları ana genin yanında poligenik etkilerin de önemli bir etkisinin olabileceğini göstermiştir (Geigy ve ark., 2007). 84 adet beyaz kedide uygulanan ABR testi sonuçlarına göre mavi gözlü kedilerdeki sağırılık oranı diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur (Cvejic ve ark., 2009; Strain, 2017). Ankara kedileri üzerinde yapılan bir tez çalışmasında 5'inin iki gözü mavi, 2'sinin ise tek göz olduğu toplamda 9 (dokuz) adet kediye ABR testi uygulanmış ve yapılan istatistik değerlendirmesinde unilateral sağırılığın göz rengi ve cinsiyetle korelasyonunun olmadığı belirtilmiştir (Tike, 2009). Sağırılık ve hayvanlardaki pigmentasyon arasında bir ilişki olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir (Cargill ve ark., 2004). Bir çalışmada köpeklerde işitme fonksiyonu, pigmente bağlı doğuştan sensorinöral sağırılık riski taşıyan ırklarda test edilmiş ve English Setter ve English Cocker Spaniel ırkı köpeklerde görülen sağırılığın mavi gözle ilişkili olduğu; sağırılığın beyaz Bull Terrier'lerde renkli Bull Terrier'lerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Strain, 2004). Konjenital sensorinöral

sağırılıktan etkilenme riski mavi gözlü Dalmaçyalı köpeklerde kahverengi gözlülere göre daha fazladır (Kluth ve Dist, 2013). 1031 adet Dalmaçyalı köpekte yapılan bir çalışma sonucunda bir veya iki gözü mavi olan ya da tapetum lucidumda pigment taşımayanlarla sağırılık arasında pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu ilişki diğer köpek türleri ve beyaz kedilerde de ortaya konulmuştur (Strain, 2011). Ebeveynlerin birinde ya da her ikisinde unilateral veya bilateral sağırılık bulunanların yavrularındaki sağırılık arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Bir başka çalışma sonucunda mavi göz rengi ve sağırılık arasında pozitif bir korelasyon olduğu ortaya konulmuş ve mavi gözlü kedilerin, her iki gözü sarı ve tek gözlülere göre sağırılığa daha yatkın olduğu tespit edilmiştir (Cvejic ve ark., 2009; Strain, 2017). Üç çalışma grubumuzdan iki gözü mavi olan Van kedilerindeki sağırılık oranı %25, iki gözü sarı olanlardaki %6, tek göz olanlardaki ise %14 olarak bulundu. Her üç grubun sağırılık oranı %14,33 olarak belirlendi ($n_{\text{toplam}} = 300$). Çalışmamızda tüm sağır kediler ($n_{\text{sağır}}=43$) arasındaki sağırılığın göz renklerine göre dağılımı; her iki gözü mavi olanlarda %58, tek gözlülerde %28, her iki gözü sarı olanlarda ise %14 olarak belirlenmiştir. Bu verilere göre en fazla sağırılık oranının iki gözü mavi olanlarda, en düşük sağırılık oranının ise her iki gözü sarı olan Van kedilerinde olduğu ortaya konuldu. Tek gözlü ve sarı gözlü kedilerde sağırılık oranının mavi gözlülere göre daha düşük olduğu belirlendi. Çalışmamız sonucunda yapılan istatistiki değerlendirmelere göre göz renginin sağırılıkla bir ilişkisinin ($p<0,0001$) olduğu ortaya konuldu. Bu veriler, literatürlere uyumlu şekilde mavi gözlü kedilerdeki sağırılığın daha yaygın olduğu, sarı gözlü ve tek göz kedilerdeki sağırılığın daha az olduğu görüşü bizim ortaya koyduğumuz bulguları destekler niteliktedir. Van kedilerinde sağırılığın insidansının diğer saf beyaz kedi ırklarındaki göz renklerine göre sağırılık oranları kıyaslandığında aynı kategorideki kedilerden daha düşük olduğu görülmektedir.

Beyaz kediler doğuştan kalıtsal sağırılığın yaygın görüldüğü hayvan türleri arasındadır (Strain, 2007). Bu durumun kedilerin beyaz postlu olmasına neden olan White (W) gen ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Strain, 2007; Tike, 2009; Strain, 2011; Ryugo ve Raymond, 2012; Ros ve ark., 2017). W gen taşıyan kediler her zaman tam beyaz olmayıp, bazılarının kafalarında yaş ilerledikçe kaybolan renkli benekler bulunabilmektedir (Robinson, 1995; Strain, 2007; Guthre, 2018;) Beyaz bir yavru kedide az bir miktar bile renk değişikliği varsa (bir leke veya benek) bu durumun kedinin sağır olma olasılığını önemli ölçüde azalttığı bildirilmektedir (Robinson, 1995; Guthre, 2018).

Bir kedinin benekli oluşu benekli olmayan kedilere kıyasla daha işlevsel melanositler (az sayıda olsa da) taşıdığı bir göstergesidir (Robinson, 1995). Dalmaçyalı köpeklerde yapılan bir çalışmada cinsiyet, tüy rengi, göz, burun ve kulak çevresindeki pigment durumu, benek boyutu veya benek yoğunluğu, iris ve retinal tapetum lucidumda pigment durumu ve ebeveynlerin ABR test sonuçlarının bu köpeklerdeki sağırlıkla olan ilişkilerinin ortaya konulduğu bildirilmiştir. Çalışma sonucunda benek boyutu veya benek yoğunluğunun, burun ve kulak çevresindeki pigment durumunun sağırlıkla bir ilişkisi bulunmadığı bildirilmiştir (Strain, 2011). Literatürlerde (Robinson, 1995; Strain, 2007; Ryugo ve Raymond, 2012; Guthre, 2018) belirtilen sağırlığın benekli hayvanlarda daha az rastlandığı bildirilmiş olmasına rağmen Van kedilerinde yaptığımız çalışmamızda 30 adet (%10) kafasında siyah benek bulunanlarda unilateral veya bilateral sağırlığa rastlanmaması dikkat çekicidir.

Sağırlıktan sorumlu genler bilinmedikçe ve marker testlerinin yapılması mümkün olmadığında genetik kaynaklı işitme bozukluklarını azaltmada ABR kayıtlarını kullanılması, sağır kedilerin çiftleştirilmelerinin engellenmesi ve seleksiyon planlarının yapılması oldukça önemlidir. Kalıtsal sağırlığı olan kedilerin çiftleştirilmesi cinslerin gen havuzunda defektlerinin devamını sağlayacağı gibi sağır yavrulama oranının normalden daha fazla olacağı bildirilmektedir (Tike, 2009). Dolayısıyla, ebeveynlerden sadece birinin bile sağır olması; yavruların büyük çoğunluğunun da beyaz tüylü ve sağır olarak doğmalarına neden olacaktır (Bakırcı, 2014). Bu nedenle bu araştırma sağır kedilerin tespit edilmesi; çiftleştirmelerinin engellenmesi sonucunda sağırlığın gelecek nesillere aktarılmasının önlenmesi bakımından önem arz etmektedir. Yapılan bu çalışma ile Van Kedisi Araştırma ve Uygulama Merkezi, Van ve çevresinde ABR test sonuçlarına göre sağır olduğu tespit edilen kedilerin çiftleştirilmesinin önüne geçilmesi amaçlanmıştır. İleride yapılan bu çalışmalarla Van kedilerindeki sağırlığın insidansının azalacağı kanısındayız.

Sonuç olarak;

- Yapılan çalışmada Van kedilerinde sağırlık oranı %14.33,
- Sağırlığın göz renklerine göre dağılımı incelendiğinde her iki gözü sarı olanlarda %6 her iki gözü mavi olanlarda %25 tek göz olanlarda ise %14,

- Her iki gözü mavi olanlarda sağırılık oranının diğer gözlü kedilere göre fazla olduğu,
- Sağırılığın cinsiyet, tüy uzunluğu ile bir ilişkisinin olmadığı,
- Kafasında benek bulunan Van kedilerinde sağırılığın olmadığı,
- Van kedilerinin duyma eşikleri ile yapılan değerlendirmede Van kedilerinin çoğunluğunun (%62.66) çok iyi işittiği (0-10 dB nHL),
- Van kedilerinde tek taraflı sağırılığın diğer beyaz kedi ırklarına göre çok daha düşük olduğu ortaya konulmuştur.
- Yapılan çalışma ile daha sonraki dönemlerde sağır kedilerin damızlıktan çıkarılması ile belirlediğimiz sağırılık oranının daha da azalacağını düşünmekteyiz.
- Bu çalışma ile Van kedilerinde sağırılığın belirlenmesinde ABR test cihazının kullanımı rutin hale getirilmiştir. Bunun da sağırılığın oranının azaltılmasında önemli bir katkı sağlayacağı kanısındayız.
- Çalışmamız Van kedilerinde sağırılık konusunda ilk araştırma olması, Van kedilerinde sağırılığın oranının ortaya konulması ve Veteriner Hekimlik alanında sağırılık konusunda uzman yetişmesine imkan sağlaması bakımından oldukça önemlidir. Ayrıca bu çalışma ileride yapılacak olan çalışmalara temel oluşturması bakımından sunulmaya değer bulundu.

KAYNAKLAR

Ağaoğlu A. Odyolojide kullanılan temel kavramlar [Internet]. 2016 [Erişim Tarihi: 01.01.2019]. Erişim adresi: <https://docplayer.biz.tr/31060-Odyoloji-de-kullanilan-temel-kavramlar.html>.

Akkan HA. Van Kedilerinde tiroid hormonlarının düzeyleri ile tüy dökülmesi arasındaki ilişkiler [Doktora Tezi]. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi; 2000.

Alınacı A, Akşit M. ABR Uygulaması [Internet]. [Erişim Tarihi: 01 Ocak 2016]. Erişim adresi: www.klinikodyoloji.com/pdf/ABR.pdf.

Anonim. Van Kedisi Hakkında [Internet]. [Erişim Tarihi: 05.08.2018]. Erişim adresi: <http://vankedisi.yyu.edu.tr/van-kedisi-hakkinda.html>.

Arı M. Abdurrahmangazi İşitme Engelliler İlköğretim Okulunda okuyan öğrencilerin işitme kayıplarının etiyolojik ve epidemiyolojik özelliklerinin incelenmesi [Uzmanlık Tezi]. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi; 2009.

Ateş CT. Van Kedilerinde morfolojik ve fizyolojik özellikler ile tek gözlülüğün araştırılması [Doktora Tezi]. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi; 2000.

Atik T. Nonsendromik işitme kayıplarında hedeflenmiş yeni nesil dizi analizi ile genetik etiyolojinin belirlenmesi [Doktora Tezi]. İzmir: Ege Üniversitesi; 2016.

Aydemir C, Zinciroğlu A. Yenidoğan bebeklerde işitme tarama testleri. *Sted.* 2004;13(11):418-21.

Bach JP, Lüpke M, Wefstaedt P. Deafness in the dog and cat aetiology, diagnostics and treatment. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K Kleintiere Heimtiere.* 2013;41(6):421-7.

Bakırcı ÇM. Beyaz kedilerin korkulu rüyası sağırlık [Internet]. 2014 [Erişim Tarihi: 05.08.2018]. Erişim adresi: <https://evrimagaci.org/photo/tr/beyaz-kedilerin-korkulu-ruyasi-sagirlık>

Bamber RC. Correlation between white coat colour blue eyes and deafness in cats. *J Genet.* 1933;27(3):407-13.

Başkurt YY. Normal işiten çocuklarda kemik ve hava yolu beyin sapı işitsel uyarılmış potansiyellerinin yaşa bağlı değişimi [Yüksek Lisans Tezi]. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2013.

Batık M. İnkompakt partiyon malformasyonlarında odyolojik ve radyolojik özellikler [Doktora Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2015.

Baydar Y, Pınar E, Katılmış H, Soy FK, Çamlı C. Yenidoğan işitme taraması sonuçları ve önemi. *Tepecik Eğitim Hastan Derg.* 2012;22(2):93-6.

Beken S, Önal E, Kemaloğlu Y. Yenidoğanda işitmenin gelişimi ve işitme tarama testleri. *Bozok Tıp Derg.* 2014;4(3):57-62.

Berçin S. İlaç ototoksitesi mekanizması risk faktörleri ve önlenmesi. *Dirim Ay Tıp Gaz.* 2007;82(1):335-42.

Berger C, Kühne D, Scheper V, Kral A. Congenital deafness affects deep layers in primary and secondary auditory cortex. *J Comp Neurol.* 2017;525(14):3110–25.

Beşaltı O, Sirin YS, Pekcan Z. The effect of chronic otitis externa media on brainstem auditory evoked potentials in dogs. *Acta Veterinaria Brno.* 2008;77(4):615-24.

Boşnak M, Eralp A. Fizyolojik ve morfolojik değişimler ve gelişmelere genel bir bakış. *Gaziantep Tıp Derg.* 2009;15(2):56-65.

Brearty AR, Penderis J. Evaluation of auditory function in a population of clinically healthy cats using evoked otoacoustic emissions. *J Feline Med Surg.* 2011;13(12):919-26.

Broad M. Cat eye color [Internet]. 2012 [Erişim Tarihi: 26.11.2018]. Erişim adresi: <https://pictures-of-cats.org/cat-eye-color.html>.

Broad M. White spotting gene charts [Internet]. 2015 [Erişim Tarihi: 12.12.2018]. Erişim adresi: <https://pictures-of-cats.org/white-spotting-gene-charts.html>.

Bukowski JA, Aiello S. Ear structure and function in cats [Internet]. [Erişim Tarihi: 05.08.2018]. Erişim adresi: <https://www.msdtvetmanual.com/cat-owners/ear-disorders-of-cats/ear-structure-and-function-in-cats>.

Bulunuz M, Ovalı DE, Çıkrıkçı A, Mutlu E. Anasınıfında gürültü düzeyi ve kontrol edilmesine yönelik eğitim uygulamalarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim.* 2017;42(192):211-32.

Burgucu D. Hematolojik malignitelerde MITF ve TBX3 proteinlerinin rolü [Doktora Tezi]. Antalya: Akdeniz Üniversitesi; 2014.

Butler BE, Lomber SG. Functional and structural changes throughout the auditory system following congenital and early-onset deafness implications for hearing restoration. *Front Syst Neurosci.* 2013;7(92):1-17.

Buzoğlu H. Melanin pigmenti [Internet]. [Erişim Tarihi: 12.12.2018]. Erişim adresi: <https://www.hakanbuzoglu.com/melanin-pigmenti>.

Cak B. Turkish Van cat and Turkish Angora cat. *JAST.* 2017;7:151-9.

Cargill EJ, Famula TR, Strain GM, Murphy KE. Heritability and segregation analysis of deafness in US Dalmatians. *Genetics.* 2004;166:1385–93.

Cengiz F. Hayvan davranışları. Bursa: Uludağ Üniv Vet Fak Yayınları; 2006.

Clangy M. Albino cats are not just white cats [Internet]. [Erişim Tarihi: 26.11.18]. Erişim adresi: <https://cattime.com/cat-facts/24859-albino-cats-are-not-just-white-cats>.

Cooper MP, Fretwel N, Bailey SJ, Lyons LA. White spotting in the domestic cat (*Felis catus*) maps near KIT on feline chromosome B1. *J Animal Genetics*. 2005;37(2):163-5

Creel D, Henrikson AE, Leventhal AG. Retinal projections in tyrosinase-negative albino cats. *J Neurosci*. 1982;2(7):907-11

Cvejic D, Steinberg TA, Kent MS, Fischer A. Unilateral and bilateral congenital sensorineural deafness in client owned pure breed white cat. *J Vet Intern Med*. 2009;23(2):392-5.

Çalışkan M. Gürültü kavram ve yaklaşım. Belgin E, Çalışkan M, editörler. Çalışma yaşamında gürültü ve işitmenin korunması. Ankara: TTB Yayınları; 2004.

Çelensu H. Kedilerde sağırılık belirtileri [Internet]. 2018 [Erişim Tarihi: 30.10.2018]. Erişim adresi: <https://petfriends.social/bilgiler/kedilerde-sagirlik-belirtileri>.

Çetin K. Tone burst uyarılı işitsel beyinsapı yanıtları ve klinik uygulamalar [Yüksek Lisans Tezi]. Adana: Çukurova Üniversitesi; 2012.

Danişmen E. Sağlıklı erişkin bireylerde yapılan işitsel beyin sapı cevapları ölçümlerinde Ls Ce-Chirp uyarı ve Ce-Chirp uyarı cevaplarının karşılaştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Başkent Üniversitesi; 2018.

David VA, Raymond MM, Wallace AC, Roelke M, Kehler J, Leighty R ve ark. Endogenous Retrovirus insertion in the KIT oncogene determines white and white spotting in domestic cats. *Genetics*. 2014;4(10):1881-91.

Demiral E. Nonsendromik Hirschsprunglu olgularda kromozomal değişikliklerin Kromozomal Mikroarray Yöntemi ile araştırılması [Uzmanlık Tezi]. Malatya: İnönü Üniversitesi; 2017.

Demirutku A. Kedi ve köpeklerde dış kulak hastalıkları üzerine klinik incelemeler [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 2007.

Devren M. Gürültüye bağlı işitme kayıplı olguların odyolojik bulguları ve psikososyal yönden karşılaştırılması [Doktora Tezi]. Edirne: Trakya Üniversitesi; 1999.

Doğramacı AÇ. Vitiligo dışı hipopigmentasyon bozuklukları. *Türkderm*. 2011;45(özel sayı 2):122-6

Duman D. Otozomal resesif işitme kayıplı ailelerde otozigozite taraması ile MYO7A mutasyonlarının gösterilmesi [Doktora Tezi]. Ankara: Ankara Üniversitesi; 2011.

Durankaya SM. Gürültüye bağlı işitme kaybında kore kırmızı ginseng (KRG)'in etkisinin araştırılması [Doktora Tezi]. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi; 2015.

Dursun N. Veteriner anatomi III. 7. Baskı. Ankara: Medisan; 2000. 4, Organum vestibulocochleare; s. 169-87.

- Erdem NM, Akan Z, Anlar Ö, Çankaya H, Tulgar M. Beyin Sapı İşitsel Potansiyeli kayıtlarının yaş ve cinsiyete göre standardizasyonu. Van Tıp Derg. 2002;9(1):12-18.
- Eroğlu S. İletim tipi işitme kayıplarının cochlea üzerindeki etkisi [Uzmanlık Tezi]. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi; 2018.
- Eroğlu T. Türkiye'deki bazı kedi ırklarının genetik yapılarının mikrosatellitlerle incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Konya: Selçuk Üniversitesi; 2007.
- Geigy CA, Heid S, Steffen F, Danielson K, Jaggy A, Gaillard C. Does a pleiotropic gene explain deafness and blue irises in white cats. Vet J. 2007;173(3):548-53
- Guthre M. Cat eye colors an amazing range of shades [Internet]. 2018 [Erişim Tarihi: 26.11.2018]. Erişim adresi: <https://www.thehappycatsite.com/cat-eye-colors/>.
- Gündoğan M. Gelişmiş bir ABR ölçüm sistemi tasarımı ve gerçekleşmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2010.
- Hassa O, Aştı RN. Embriyoloji. Ankara: Yorum Basın Yayın Sanayi Ltd. Şti; 2003. 2, Duyu organlarının gelişmesi; s. 105-109.
- Higgins V. The sound of silence. The Cat J. 2012; 20-22.
- Imes DL, Geary LA, Grahn RA, Lyon LA. Albinism in the domestic cat (*Felis catus*) is associated with a tyrosinase (TYR) mutation. Animal Genetics. 2005;37(2):175-8.
- Kılıçarslan H, Eser İ, Şener HM, Akkuş M. Waardenburg sendromu. Genel Tıp Derg. 2008;18(4):173-6.
- Kılınç F, Göçmez C, Demircan F, İnal A, Tuzcu AK, Büyükbayram ME. Akromegali ve Pendred Sendromu birlikteliği. Türk Nöroşir Derg. 23(3);2013:323-6.
- Kilercioğlu S. Belirli bir yaş grubunda tek kulağı total işitme kayıplı, diğer kulağı normal işiten erkek bireylerde Ce-CHIRP ABR VE Click ABR bulgularının karşılaştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. İzmir: Ege Üniversitesi; 2015
- Kluth S, Distl O. Congenital sensorineural deafness in Dalmatian dogs associated with quantitative trait loci. Plos One. 2013;8(12):e80642.
- Koçyiğit M. Ototoksik ilaçlar ve iç kulağa etkileri. İKSST Derg. 2017;9(3):91-5
- Land R, Burhard A, Kral A. The contribution of inferior colliculus activity to the auditory brainstem response (ABR) in mice. Hear Res. 2016;341:109-18.
- Liman N. Duyu Sistemi. Özer A, editör. Veteriner Özel Histoloji. 2. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2010.
- Lyons LA. Genetic testing in domestic cats. Mol Cell Probes. 2012;26(6):224-30.

Magdesian KG, Williams DC, Aleman M, LeCouteur RA, Madigan JE. Evaluation of deafness in American Paint Horses by phenotype brainstem auditory evoked responses and endothelin receptor B genotype. JAVMA. 2009;235(10):1204-11.

Marta P, ELzbitea G, Niedzwiedz A, Krzystof K, Jozef N, Marcin W. Evaluation of the occurrence of canine congenital sensorineural deafness in puppies of predisposed dog breeds using the brainstem auditory evoked response. Acta Vet Hung. 2016;64(4):425-35.

Medical Expo. ABR screening system [Internet]. [Erişim Tarihi 10.03.2019]. Erişim adresi: <http://www.medicalexpo.com/prod/otometrics/product-70796-473130.html>

Ocak Z, Tatar A, Yeşilyurt A, Öztaş S. Otozomal resesif nonsendromik işitme kayıplarının moleküler tanısı. Abant Medical J. 2012;1(2):45-50.

Öncü S, Ertuğrul MB, Çağatay AA, Özsüt H, Eraksoy H ve ark. İseпамisin aminoglikozidlere dirençte çözüm mü?. Klinik Derg. 2005;18(1):34-7.

Övet G, Balcı YI, Canural R, Çövuт İE, Bekçi Ş ve ark. Yenidoğan işitme taraması sonuçlarımız. Adnan Menderes Univ Tıp Fak Derg. 2010;11(1):27 -9

Güre A. Van Kedisi. Abdulkadiroğlu A, Yiğit M, Oğuzbaşaran B, editörler. Van Kütüğü. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi; 1993

Öztürk F, Yavaş G, Ermiş S, Aşağıdağ A. Waardenburg Sendromu Tip 1. J Retina Vitreous. 2005;13(1): 65-8.

Pascual J. Did you know that white cats with blue eyes are deaf [Internet]. 2018 [Erişim Tarihi 18.03.2019]. Erişim adresi: <https://jpascual.scienceblog.com/95/did-you-know-that-white-cats-with-blue-eyes-are-deaf/>

Piazza S, Huynh M, Cauzinille L. Brainstem auditory-evoked response (BAER) in client-owned pet ferrets with normal hearing. Vet Rec. 2014;174(23):581.

Redd EE, Cahill HB, Pongstaporn T, Ryugo DK. The effect of congenital deafness on auditory nerve synapses type I and type II multipolar cells in the anteroventral cochlear nucleus of cats. J Assoc Res Otolaryngol. 2002;3(4):403-17

Reece WO. Physiology of domestic animals. Yıldız S. Veteriner Fizyoloji. 1. Basım. Malatya: Medipres Matbaacılık Yayıncılık Ltd Şti.; 2004, s. 827-37.

Robinson R. White cats and deafness [Internet]. 1995 [Erişim Tarihi 12.07.2018]. Erişim adresi: <http://docplayer.net/23857879-White-cats-and-deafness-by-roy-robinson.html>.

Ros C, Soler C, Garcia A, Mateo C. Comparicon of the Brainstem auditory Evoked Responses during Sevoflurane or Alfaxalone anesthesia in adult cats. Vet Anaesth Analg. 2017;44(5):1085-109.

Ryugo DK, Raymond MM. Feline deafness. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2013;42(6):1179–207.

Samsar E, Akın F. Özel Cerrahi. Ankara: Tamer Matbaacılık yayıncılık Tan Hiz Tic ve Paz Ltd Şti; 1998. 5, Kulak Hastalıkları; 30-57.

Schlauch RS, Nelson P. Puretone evaluation. Katz J, Chasin M, English K, Hood LJ, Tillery KL, editors. Clinical audiology. 7 th ed. New York: Wolters Kluwer; 2015

Sezer İÇ. Evcil kedi ırkları. Bilim ve Teknik Derg. 2016;49(583):36-37

Sırmacı A. Sendromik olmayan otozomal resesif işitme kaybı olan beş ailede genom boyunca genotipleme analizi [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara: Ankara Üniversitesi; 2008

Sırmacı A. Otozomal resesif sendromik olmayan işitme kayıplı üç ailede işitme kaybından sorumlu genlerin tüm ekzom sekanslama yöntemi ile belirlenmesi [Doktora Tezi]. Ankara: Ankara Üniversitesi; 2012

Strain GM. Aetiology, prevalence and diagnosis of deafness in dogs and cats. Br Vet J. 1996;152(1):17-36.

Strain GM. Deafness prevalence and pigmentation and gender associations in dog breeds at risk. Vet J. 2004;167(1):23-32.

Strain GM. Deafness in blue-eyed white cats: the uphill road to solving polygenic disorders. Vet. J. 2007;3(173): 471-2.

Strain GM. Deafness in dog and cats. USA: CPI Group (UK) Ltd.; 2011.

Strain GM. The genetics of deafness in domestic animals. Front Vet Sci. 2015;2(29):1-20.

Strain GM. Hearing disorders in cats classification pathology and diagnosis. J Feline Med Surg. 2017;19(3):276-87.

Subaşı A, Duman D, Sırmacı A, Bademci G, Carkıt F ve ark. Sendromik olmayan ailesel işitme kaybının genetik temelini araştırılması. Türk Pediatr Ars. 2017;52(3):122-32.

Suga F, Hattler KW. Physiological and histopathological correlates of hereditary deafness in animals. Laryngoscop, 1970;80(1):80-104.

Şahin EY. Türkiye’de bulunan bazı kedi ırklarının D-Loop polimorfizminin araştırılması [Yüksek lisans tezi]. Konya: Selçuk Üniversitesi; 2010.

Şirin ÖŞ. Yüksek sesin köpeklerdeki etkisi. Ayrıntı Derg. 2018;6(63):47-51.

Tanalp R. Duyu fizyolojisi. Ankara: Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları; 1975.

Taş BM, Şimşek G. Sisplatin ototoksitesisi. KU Tıp Fak Derg. 2017;19(1):30-6

Taşkın E, Kılıç M, Aydın M, Ertuğrul S, Aygün D. Bir olgu nedeniyle Waardenburg Sendromu. Fırat Üniv Sağlık Bilim Derg. 2004;18(4):251-3

Tekin M, Cin Ş. İşitme kaybının genetik özellikleri. Ankara Üniv Tıp Fak Mecm. 2002;55(3):211-6.

Tike Ş. Ankara Kedilerine işitme testlerinin uygulanması ve işitme seviyelerinin değerlendirilmesi [Yüksek lisans tezi]. Kayseri: Erciyes Üniversitesi; 2009.

Tuna B. Kedilerde işitme, [Internet]. 2008 [Erişim Tarihi 10.10.2018]. Erişim adresi: <http://bengisutuna.blogcu.com/kedilerde-isitme/4220583>.

Uzer TŞ. Akustik travmada pentoksifilin steroid kombine tedavisinin işitme kaybı üzerine etkisi (hayvan modeli) [Uzmanlık tezi]. İstanbul: Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi; 2005.

Ünlü S. ABR (Auditory Brainstem Response) [Internet]. 2016 [Erişim Tarihi 10.10.2018]. Erişim adresi: <http://odysercanunlu.blogspot.com/2016/05/abr-auditory-brainstem-response-isisel.html>.

Üzümcü A. Kalıtsal duyma kayıplarına neden olan genlerin; haritalama, kritik bölge analizi ve mutasyon tarama yöntemleri ile saptanması [Doktora tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 2008.

Webb AA. Brainstem auditory evoked response (BAER) testing in animals. Can Vet J. 2009;50(3):313–8.

Yaman K. Fizyoloji. 3. Baskı. Bursa: Ceren Basım Yayın; 1999. 14, Duyu organları; s. 527-53.

Yaman SG. Kobaylarda dehidrasyonun iç kulak üzerine etkisinin distorsiyon ürünü otoakustik emisyon ölçüm yöntemiyle fonksiyonel olarak araştırılması (deneysel çalışma) [Uzmanlık tezi]. İstanbul: Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi; 2004.

Yamazhan T. Sulfonamidler ve aminoglikozidler. ANKEM Derg. 2007;21(Ek 2):52-6

Yanık K. Yumuşak ve sert dokuların cerrahi hastalıkları. İmren HY, editör. Kedi ve Köpek Hastalıkları. Ankara: Medisan; 1998.

Yıldırım E. Kulakta hasar yapan maddeler. Kafkas Üniv Vet Fak Derg. 2006;12(2):199-203.

Yılmaz O, Akbağ HI, Coşkun F, Özçetin T, Ertuğrul M. Çanakkale ilinde yetiştirilen Kısa Tüylü Türk Kedisi'nin tanımlanması. TTDB Derg. 2014;1(özel sayı 2):1993-7

Yiğit Ö, Karaaltın AB. İşitme Kayıpları. Klin Geliş. 2012;25(4):66-72.


Yücel EP. Konuşma bozukluğu olan hastalarda işitme düzeylerinin ASSR ve ABR ile değerlendirilmesi [Uzmanlık tezi]. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi; 2014.

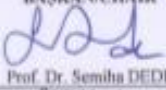
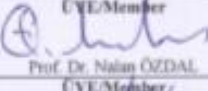
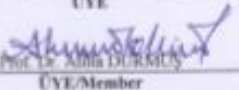




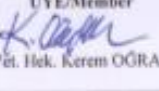

ÖZGEÇMİŞ

23 Şubat 1990 yılında Van'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini İnönü İlköğretim Okulu'nda tamamladı. 2006 yılında Atatürk Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. 2007 yılında Y.Y.Ü Veteriner Fakültesi'nde başladığı yüksek öğrenimini 2012 yılında tamamladı. Aynı yıl içerisinde İç Hastalıkları Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. 2013 yılında Van/Gevaş İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'ne atandı. Bu kurumda 4 (dört) yıllık hizmetinin ardından 2017 yılında Konya İl Gıda Kontrol Laboratuvarına tayin oldu.

Funda ALMAÇ ÇELİK


EK 1. Etik kurul raporu



	VAN YÜHADYEK VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu
ARAŞTIRMA KESİN SONUÇ ONAY BELGESİ	
VAN YUZUNCUYILUNIVERSITY (TURKEY) ANIMAL RESEARCHES LOCAL ETHIC COMMITTEE RESEARCH FINAL REPORT APPROVAL CERTIFICATE	

Araştırmanın Adı <i>Research Title</i>	Van Kedisi'nde Görülen Sağırlığın İnsidansı, Göz Rengine Göre Dağılımı Üzerine Araştırmalar	
Araştırmacı(lar) <i>Investigator(s)</i>	Yürütücü / <i>Chief investigator</i> : Prof. Dr. Abdullah KAYA Yardımcı Araştırmacı(lar) / <i>Co-investigator(s)</i> : Vet. Hek. Funda ALMAÇ ÇELİK	
Araştırmanın Başlama Tarihi / <i>Research Starting Date</i>	17.04.2017	
Araştırmanın Bitiş Tarihi / <i>Research Completion Date</i>	24.04.2019	
Proje Süresi / <i>Total Time of Project</i>	24 ay	
Proje No / <i>Project Number</i>		
Araştırmayı Destekleyen Kuruluş (varsa) / <i>Funding institution(s) (if available)</i>		
Destek Şekli ve Miktarı / <i>Type and amount of funding</i>		
Karar: Yukarıda bilgileri verilen araştırma projesinin kesin sonuç raporu Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 02/05/2019 tarih ve 2019/04 sayılı kararı ile kabul edilmiştir. Decision: Final report of the research project detailed above was approved by Van Yuzuncu Yil University Animal Researches Local Ethic Committee in the session held on 02/05/2019 (decision number 2019/04)		
	BASKAN/CHAIR  Prof. Dr. Semiha DEDE ÜYE/Member	
ÜYE/Member Prof. Dr. N. Tuğba BİNGÖL ÜYE	ÜYE/Member Prof. Dr. Süddik KESKİN ÜYE/Member	ÜYE/Member  Prof. Dr. Nalan ÖZDAL ÜYE/Member
ÜYE/Member  Prof. Dr. Alina DURMUS ÜYE/Member	ÜYE/Member  Doç. Dr. Ferda KARAKUŞ ÜYE/Member	ÜYE/Member  Doç. Dr. Yıldırım BAŞBUĞAN ÜYE/Member
ÜYE/Member Dr. Öğr. Üyesi Onur ALLAHVERDİYEV ÜYE/Member	ÜYE/Member  Dr. Öğr. Üyesi Cansur Yılmaz DEMİR ÜYE/Member	ÜYE/Member Dr. Öğr. Üyesi Hacer ŞAHİN AYDINYURT ÜYE/Member
ÜYE/Member  Dr. Öğr. Üyesi Şenel ÖNALAN ÜYE/Member	ÜYE/Member  Vet. Hek. Kerem OĞRAK ÜYE/Member	ÜYE/Member Vet. Hek. İsmail Hakkı BEHÇET ÜYE/Member
ÜYE/Member  Zir. Müh. Kenan YILDIRIMOĞLU ÜYE/Member		

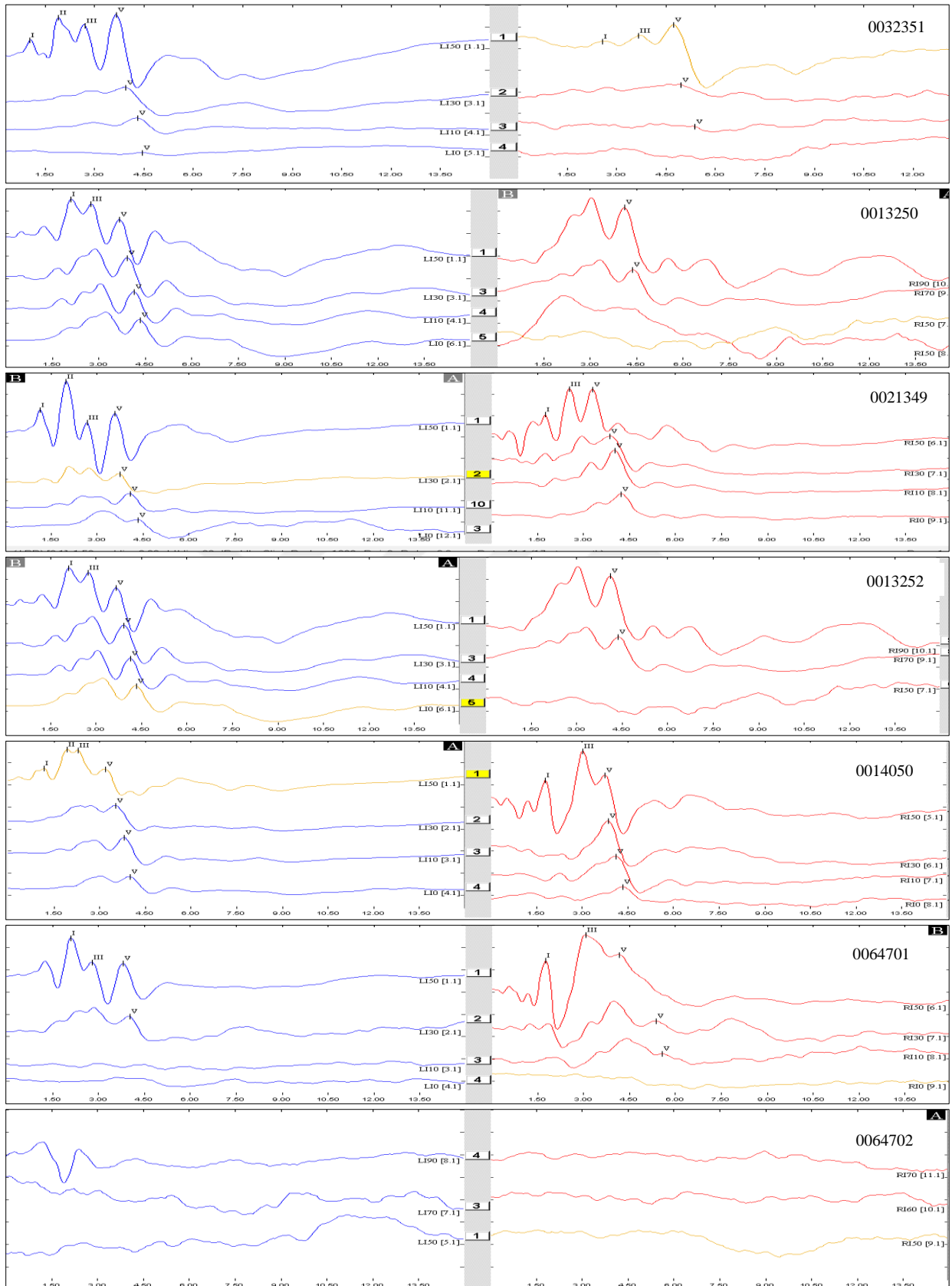
EK. 2 Tez orjinallik raporu

	<p style="text-align: center;">T.C. VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ Sağlık Bilimleri Enstitüsü</p>	
DOKTORA TEZİ ORJİNALLİK RAPORU		

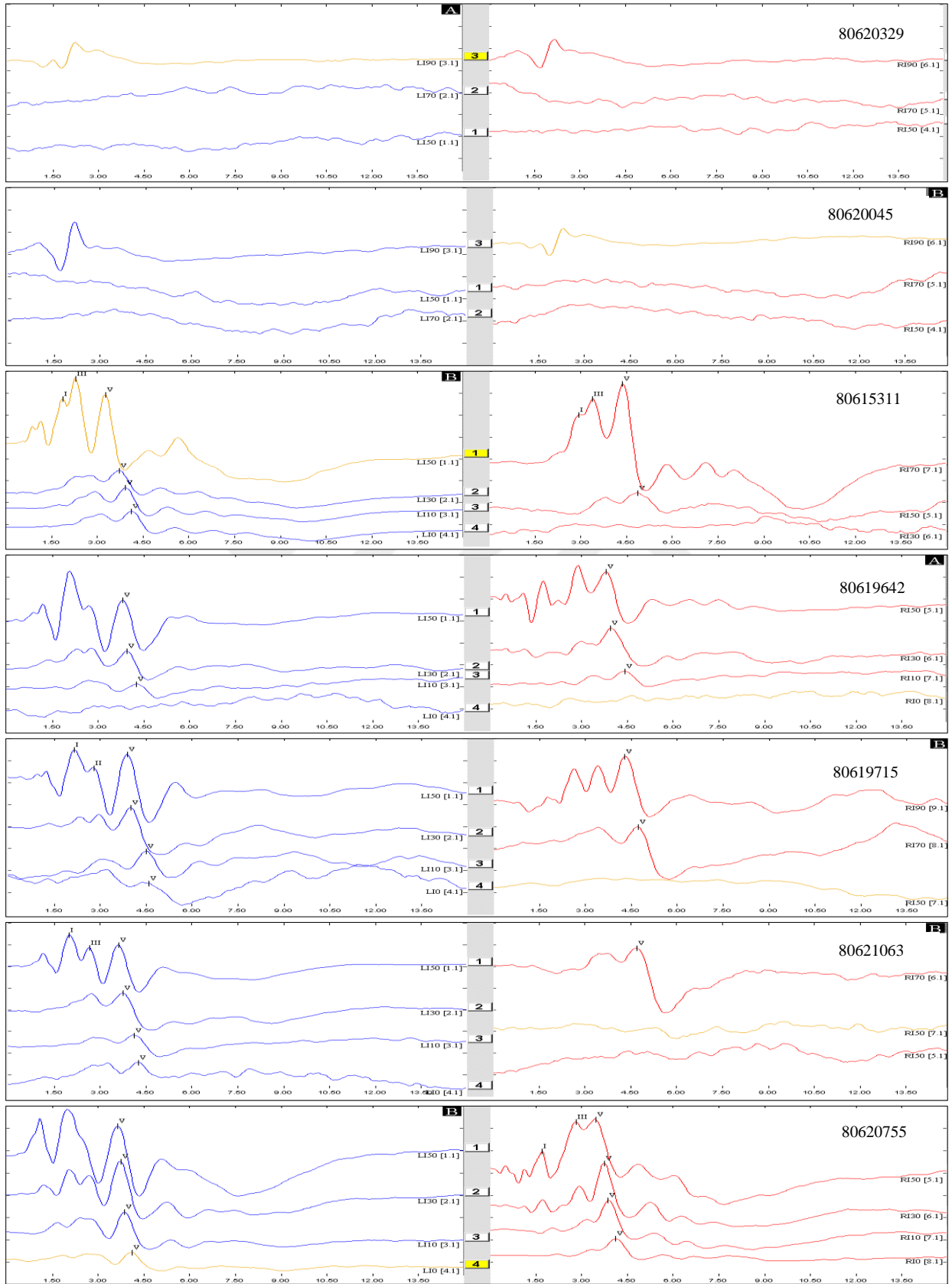
Tarih: 26/04/2019
<p>Tez Başlığı: Van kedisinde görülen sağırliğin insidansı ve göz renklerine göre dağılımı üzerine araştırmalar</p> <p>Yukarıda başlığı belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 85 sayfalık kısmına ilişkin, 26/04/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezinin benzerlik oranı %14 (on dört) dür.</p> <p><u>Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Kabul ve onay sayfası hariç,- Teşekkür hariç,- İçindekiler hariç,- Simge ve kısaltmalar hariç,- Gereç ve yöntemler hariç,- Kaynakça hariç,- Alıntılar hariç,- Tezden çıkan yayınlar hariç,- 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words) <p>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.</p> <p>Gereğini bilgilerinize arz ederim.</p> <p style="text-align: right;"> Funda ALMAÇ ÇELİK</p>

Öğrencinin Adı Soyadı	Funda ALMAÇ ÇELİK
Anabilim Dalı	: İç Hastalıkları (Veteriner Programı)
Öğrenci No	12931120002
Programı	: <input type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Doktora
DANIŞMAN ONAYI UYGUNDUR  Prof. Dr. Abdullah RAYA	ENSTİTÜ ONAYI UYGUNDUR  (Unvan, Adı Soyadı, İmza) Dr. Öğr. Üyesi Rasim Bekir

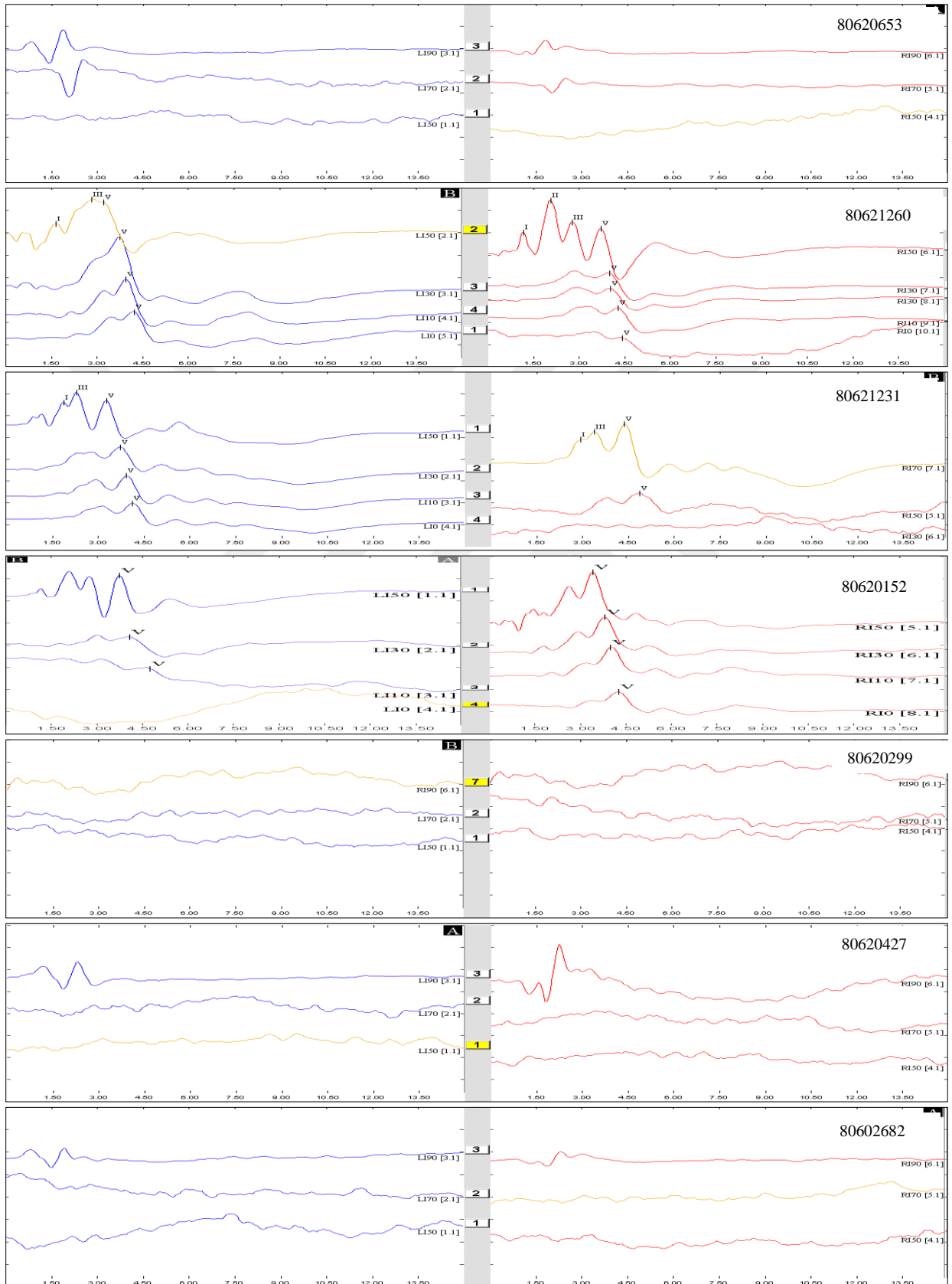
EK 3. ABR Test Sonuçları



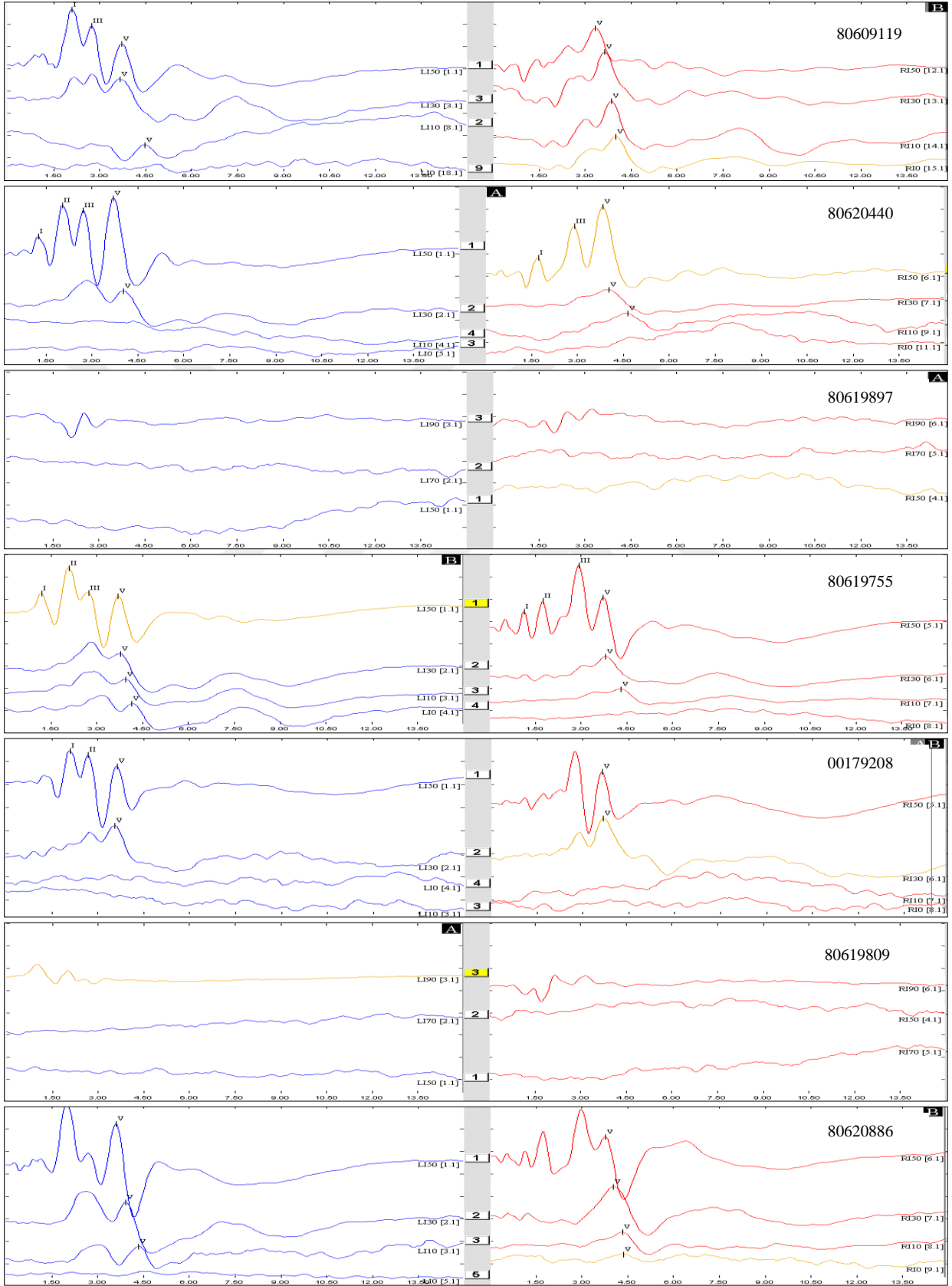
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



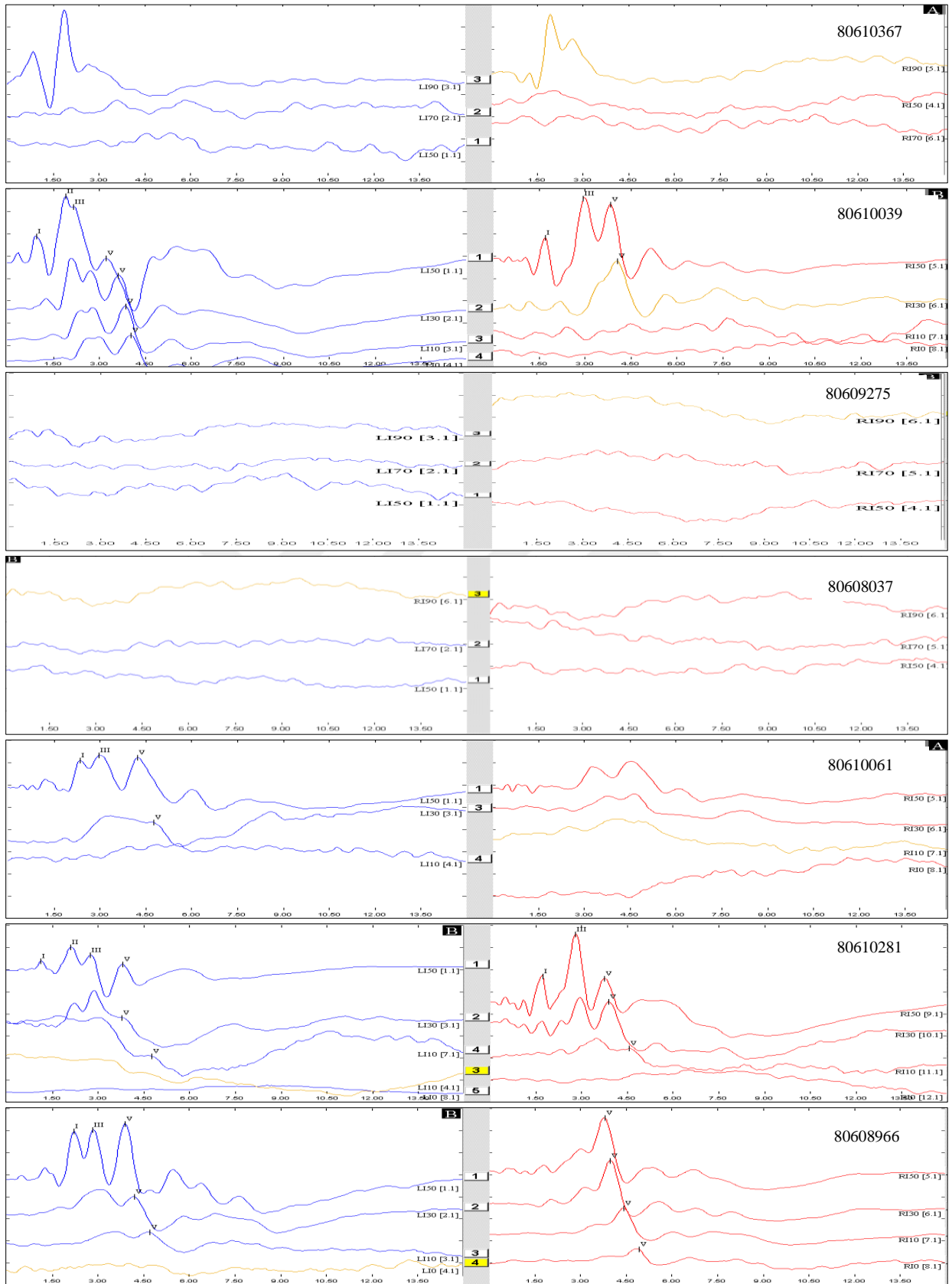
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



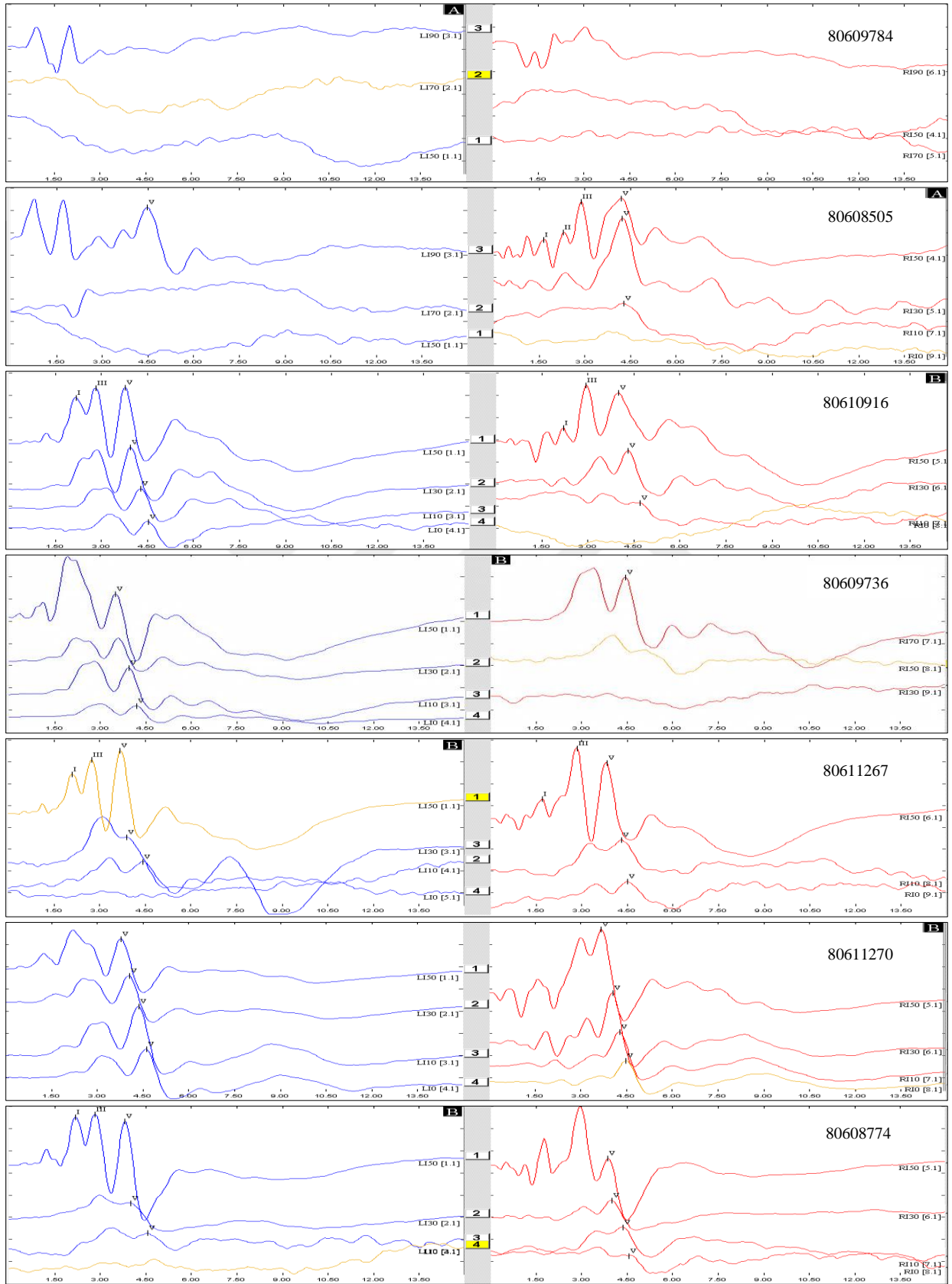
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



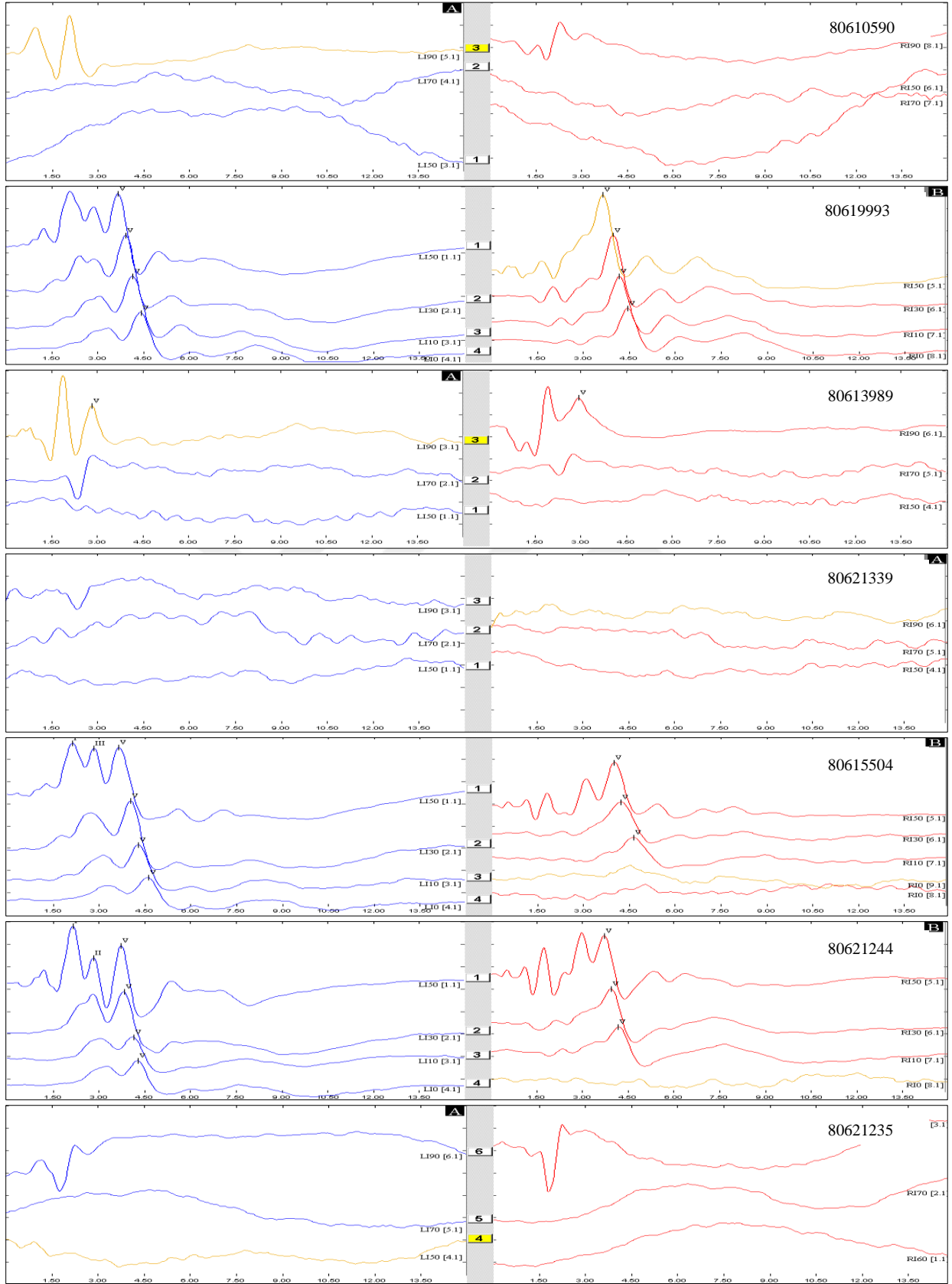
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



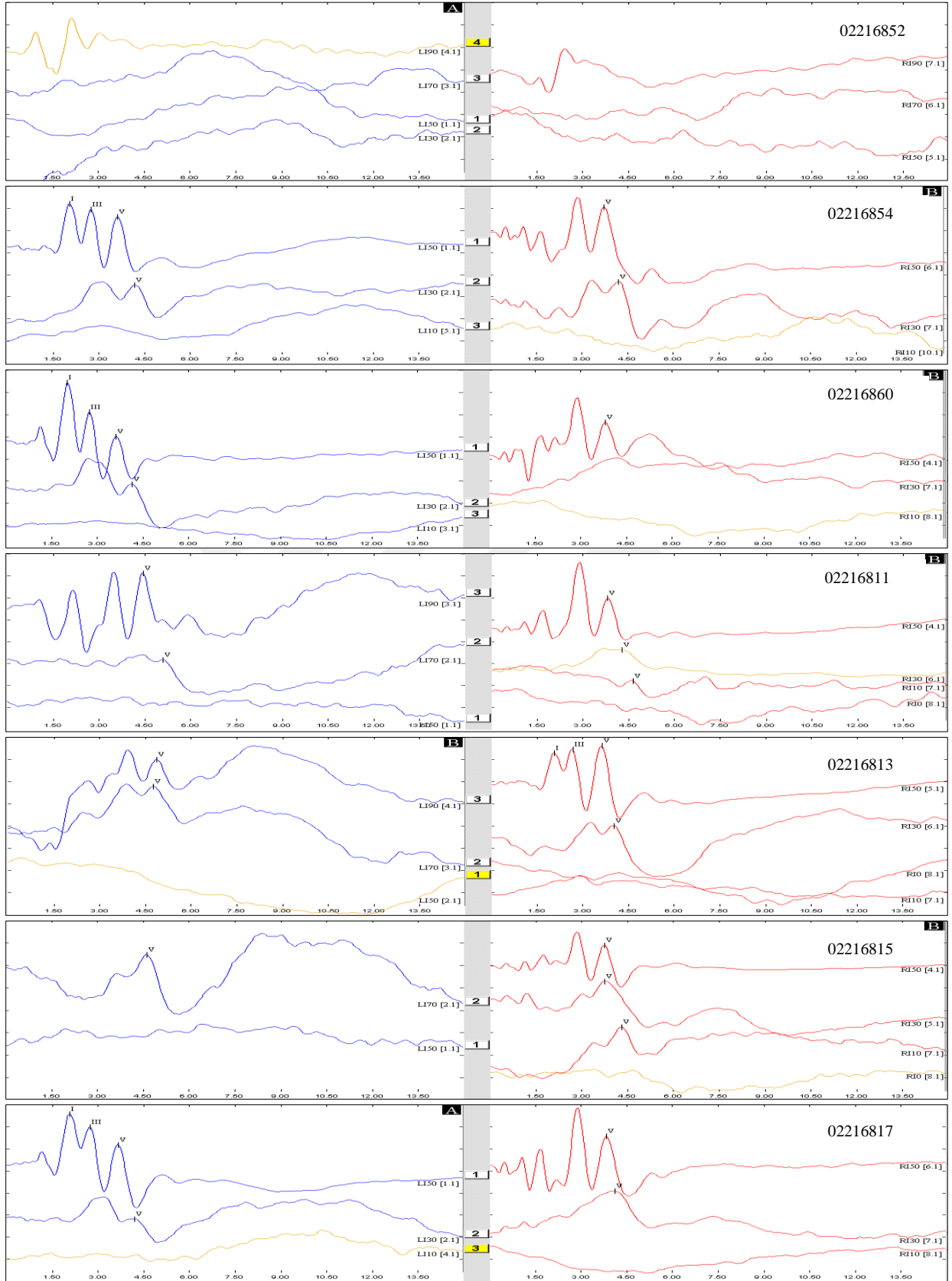
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



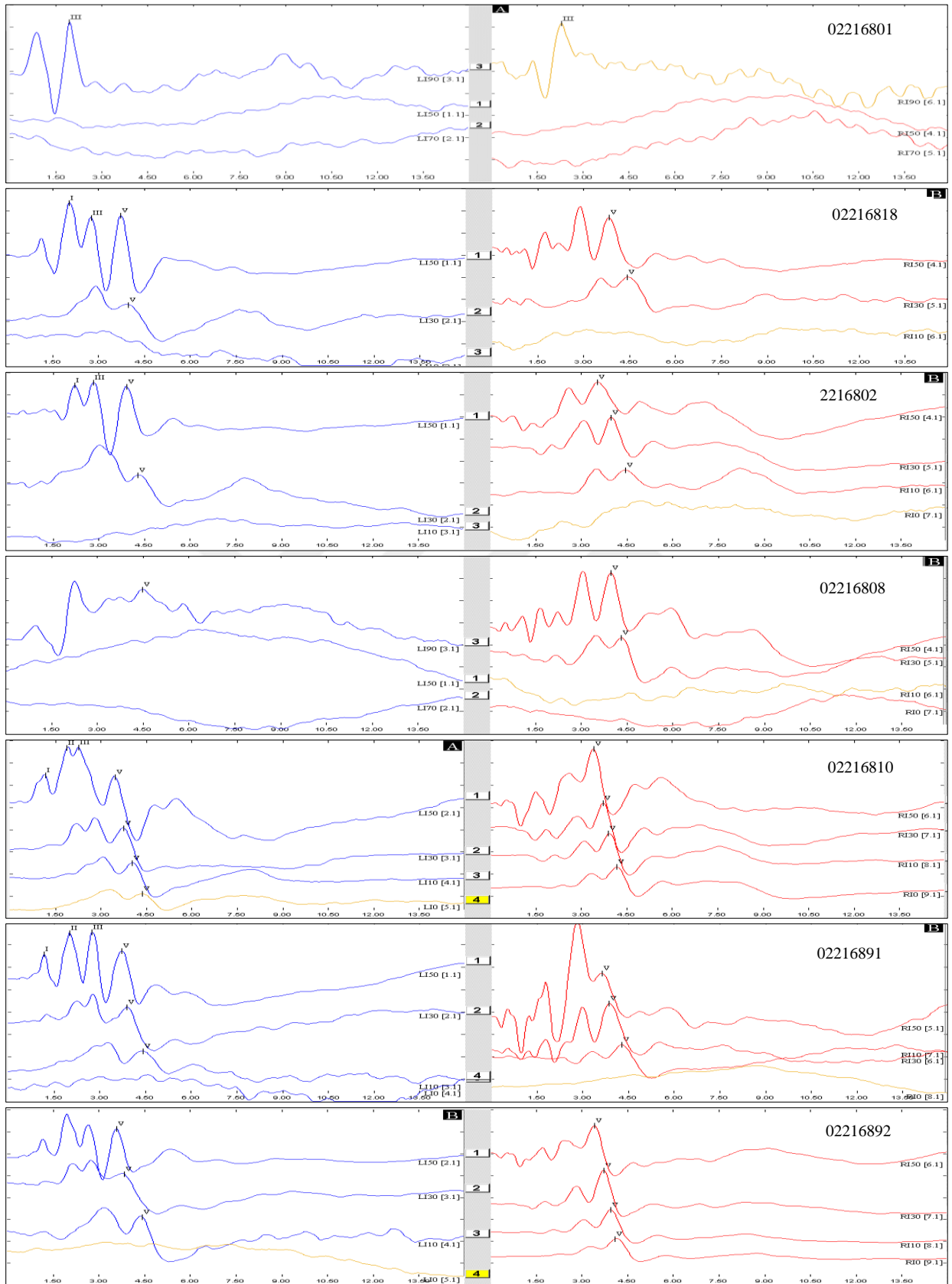
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



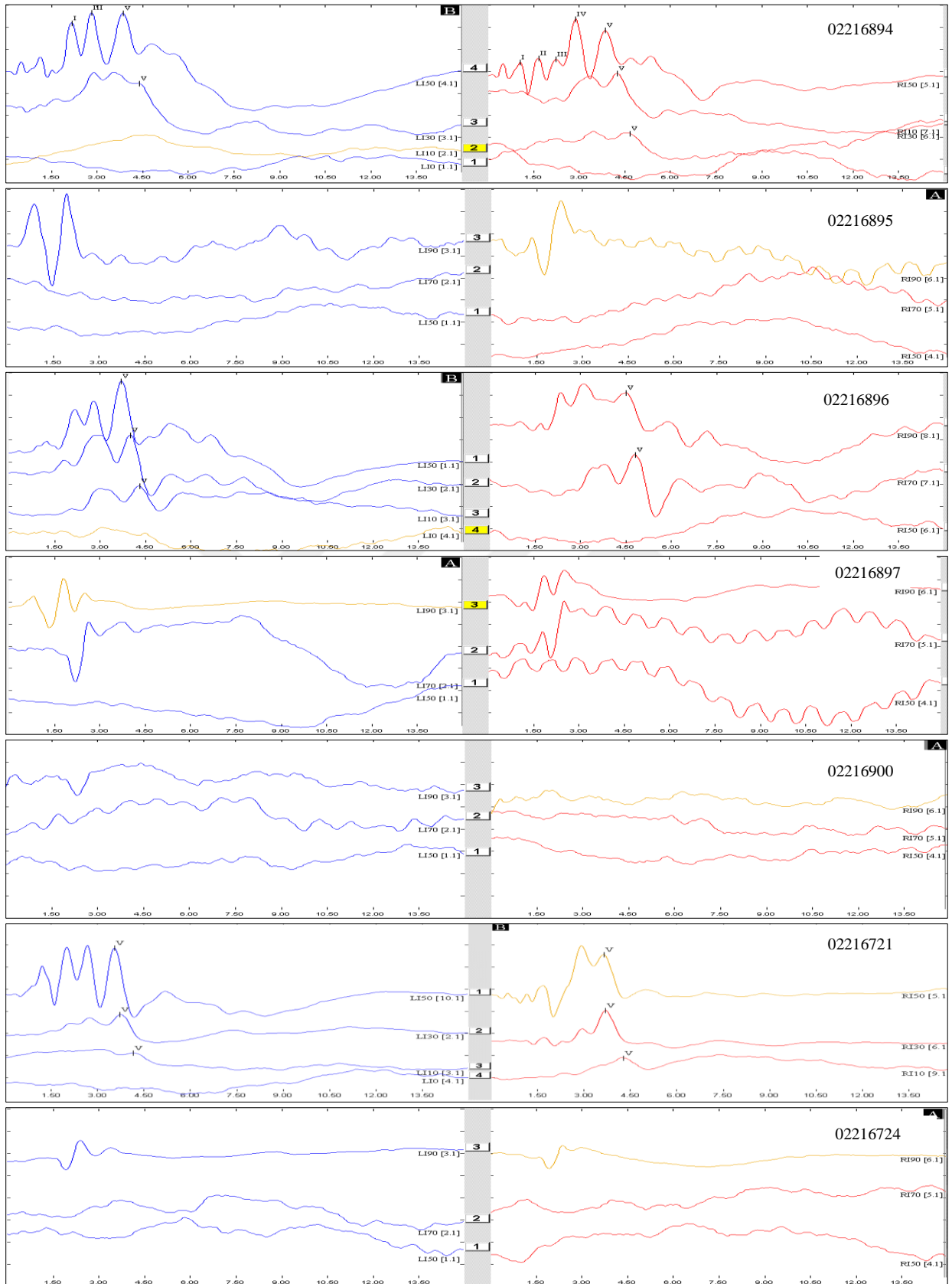
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



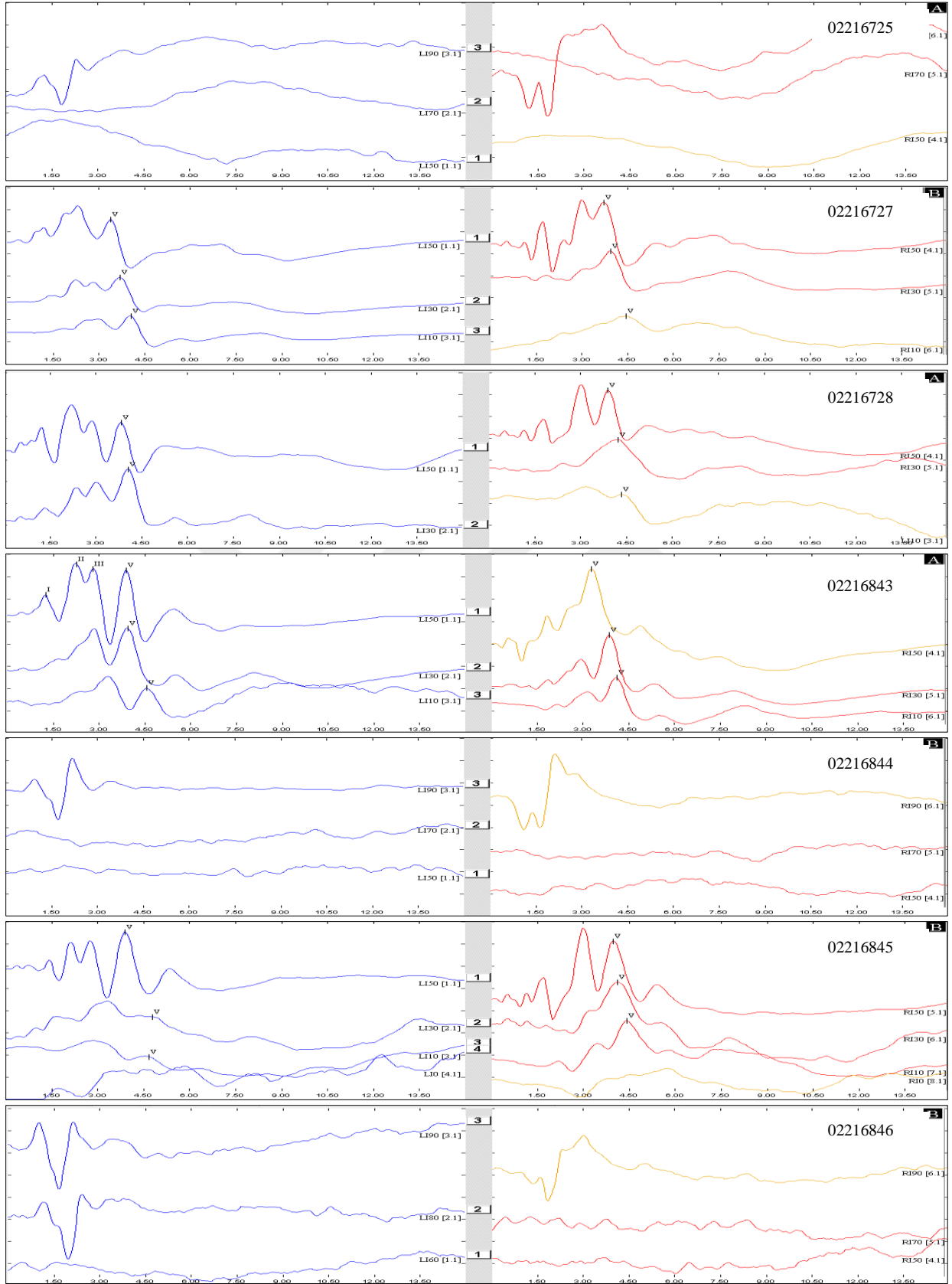
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



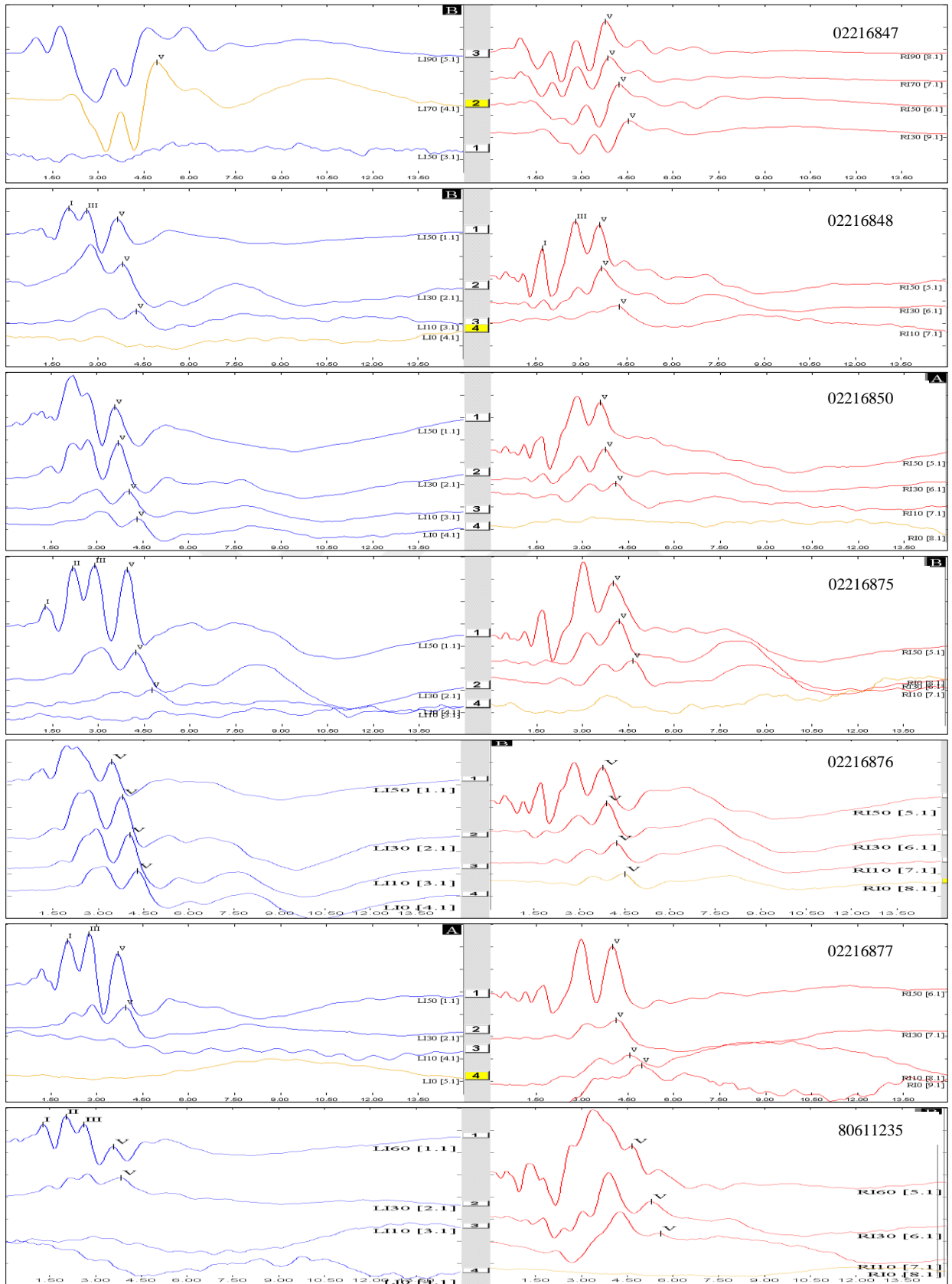
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



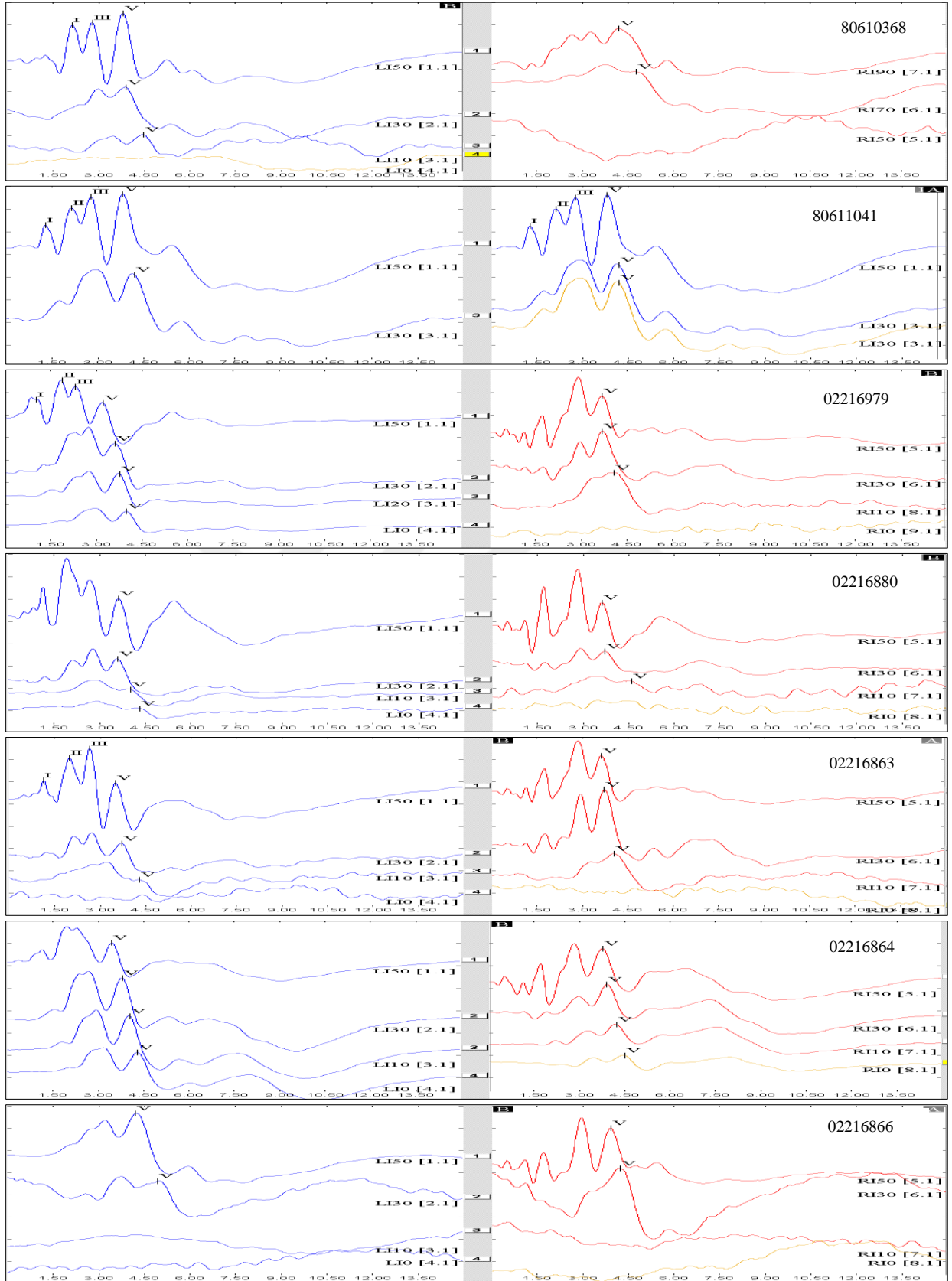
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



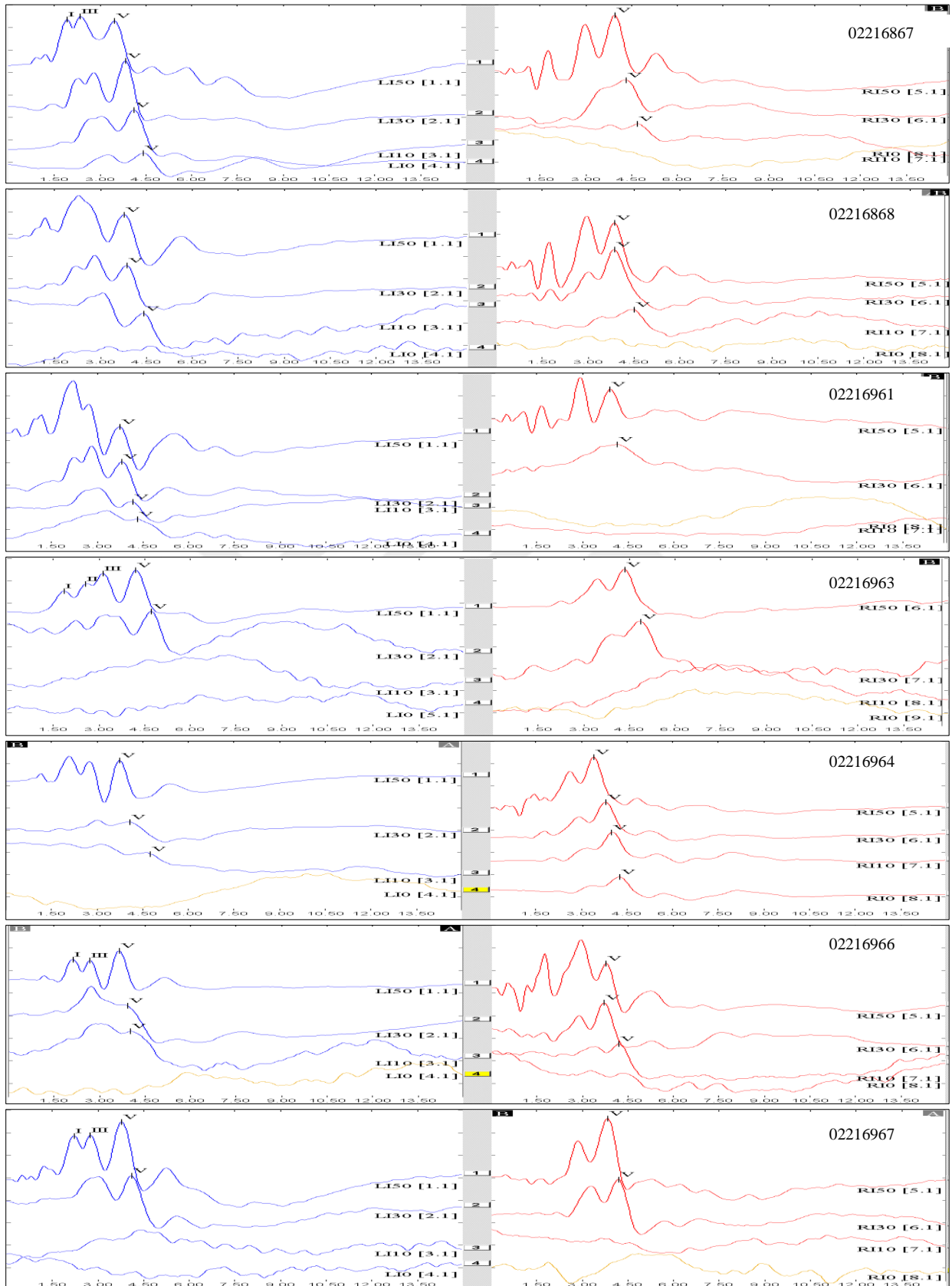
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



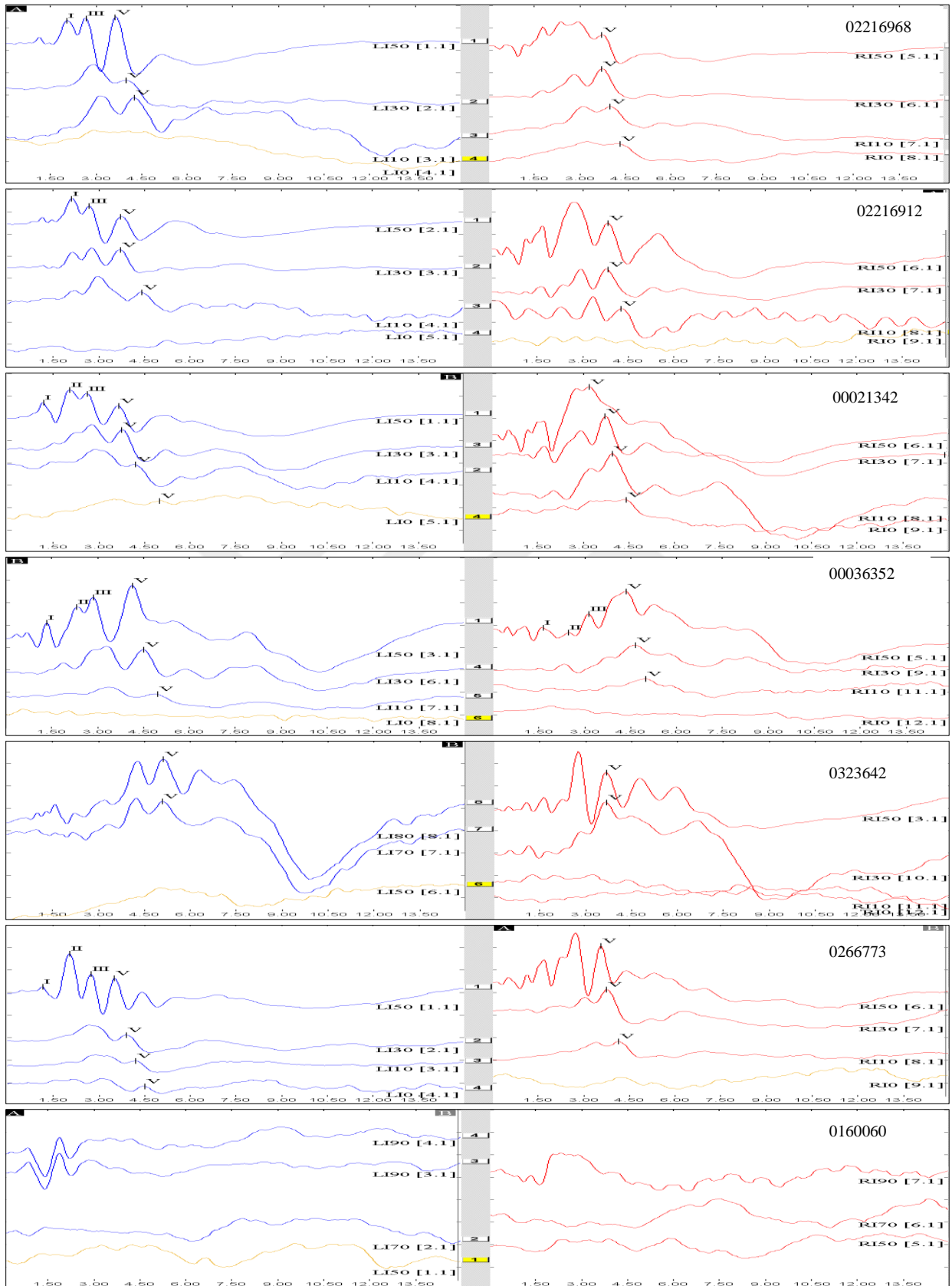
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



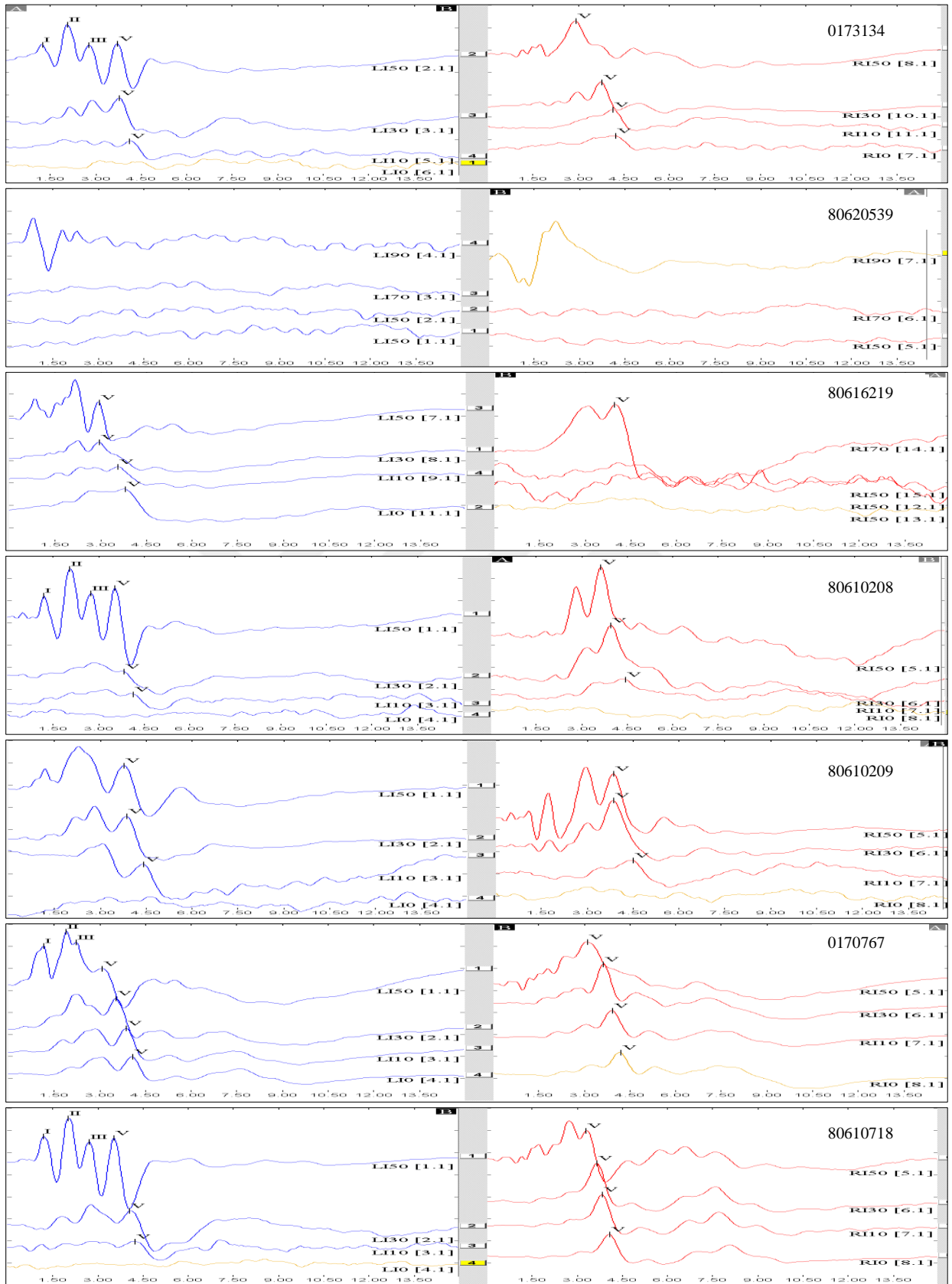
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



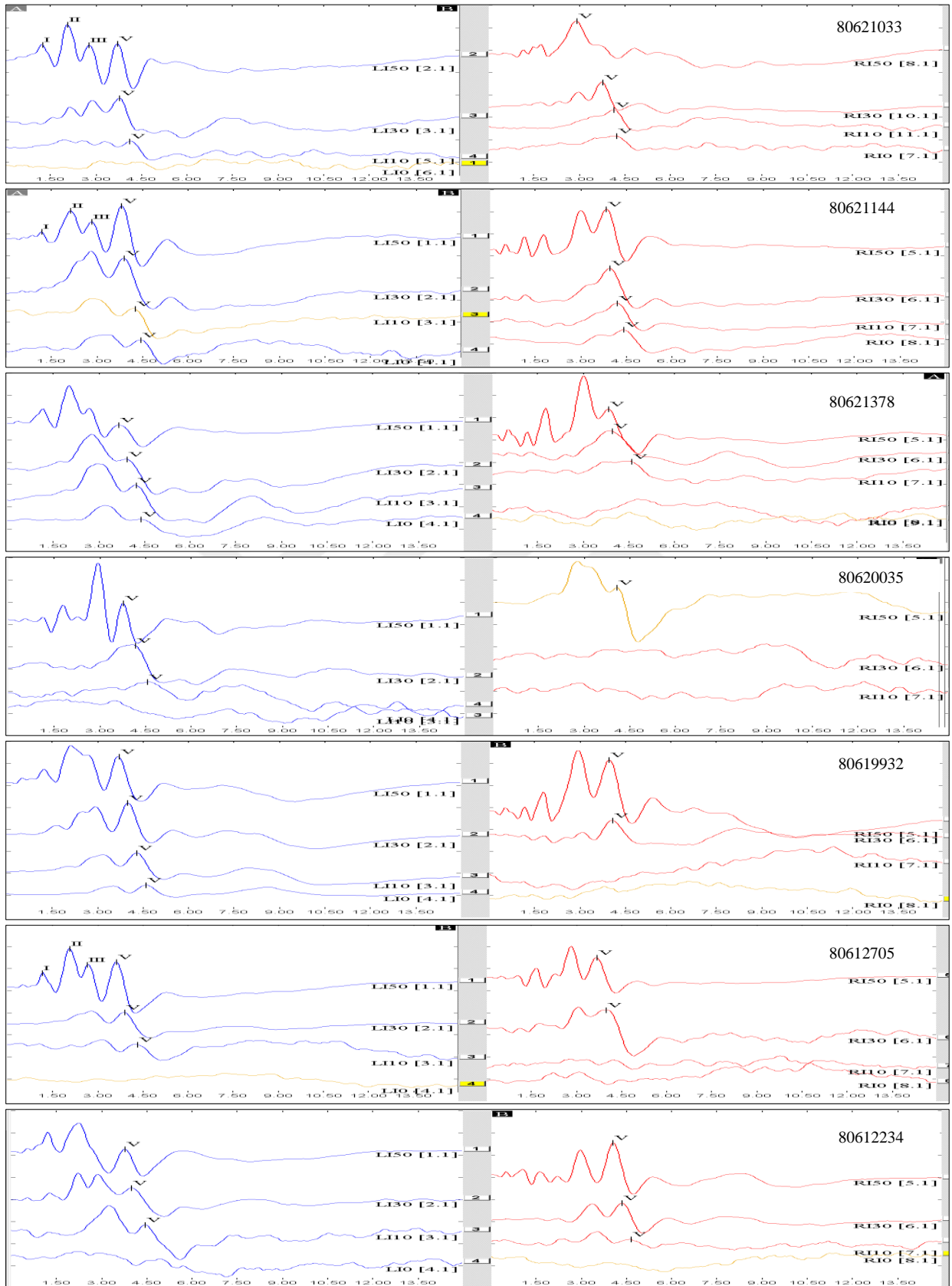
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



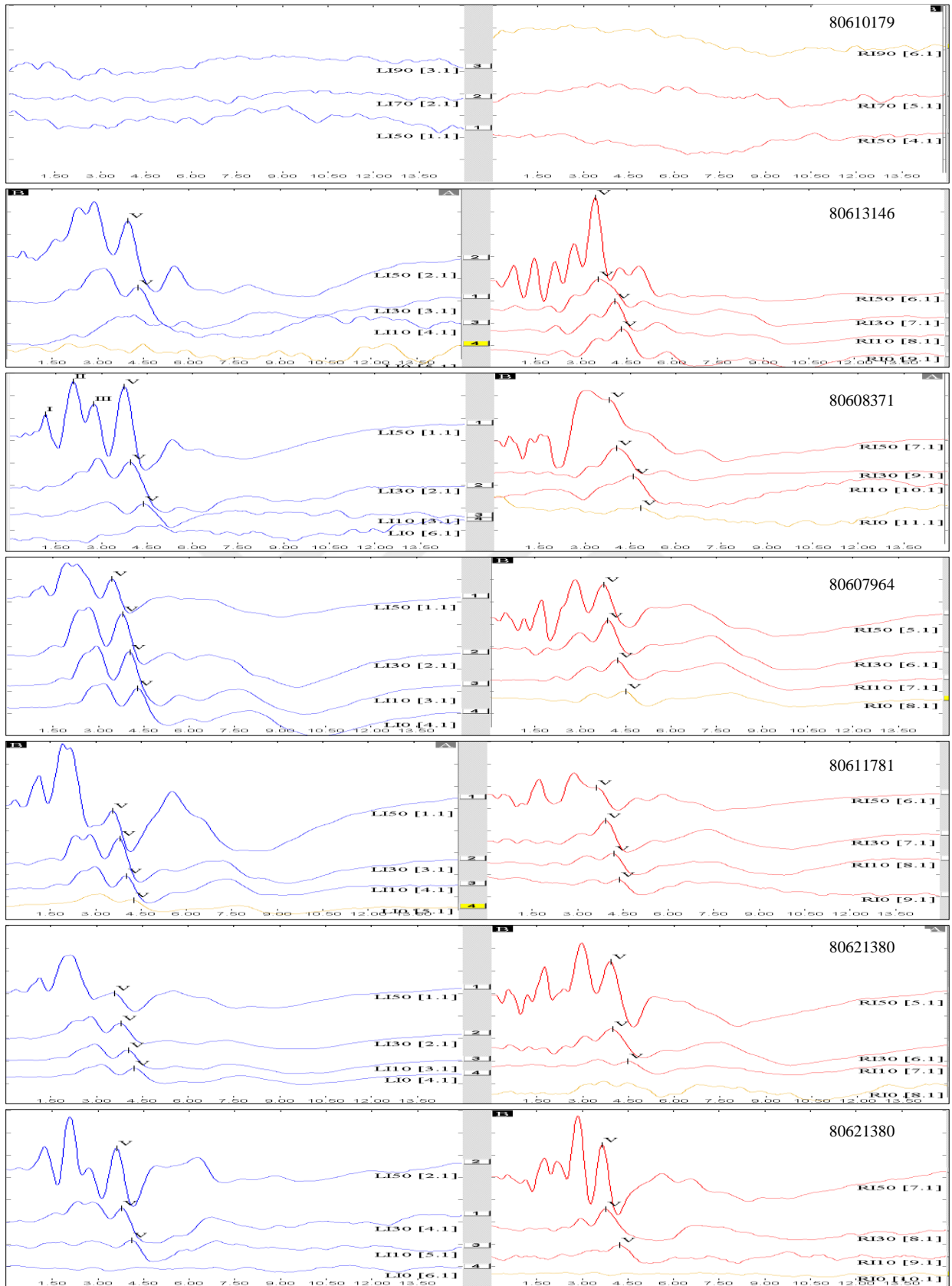
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



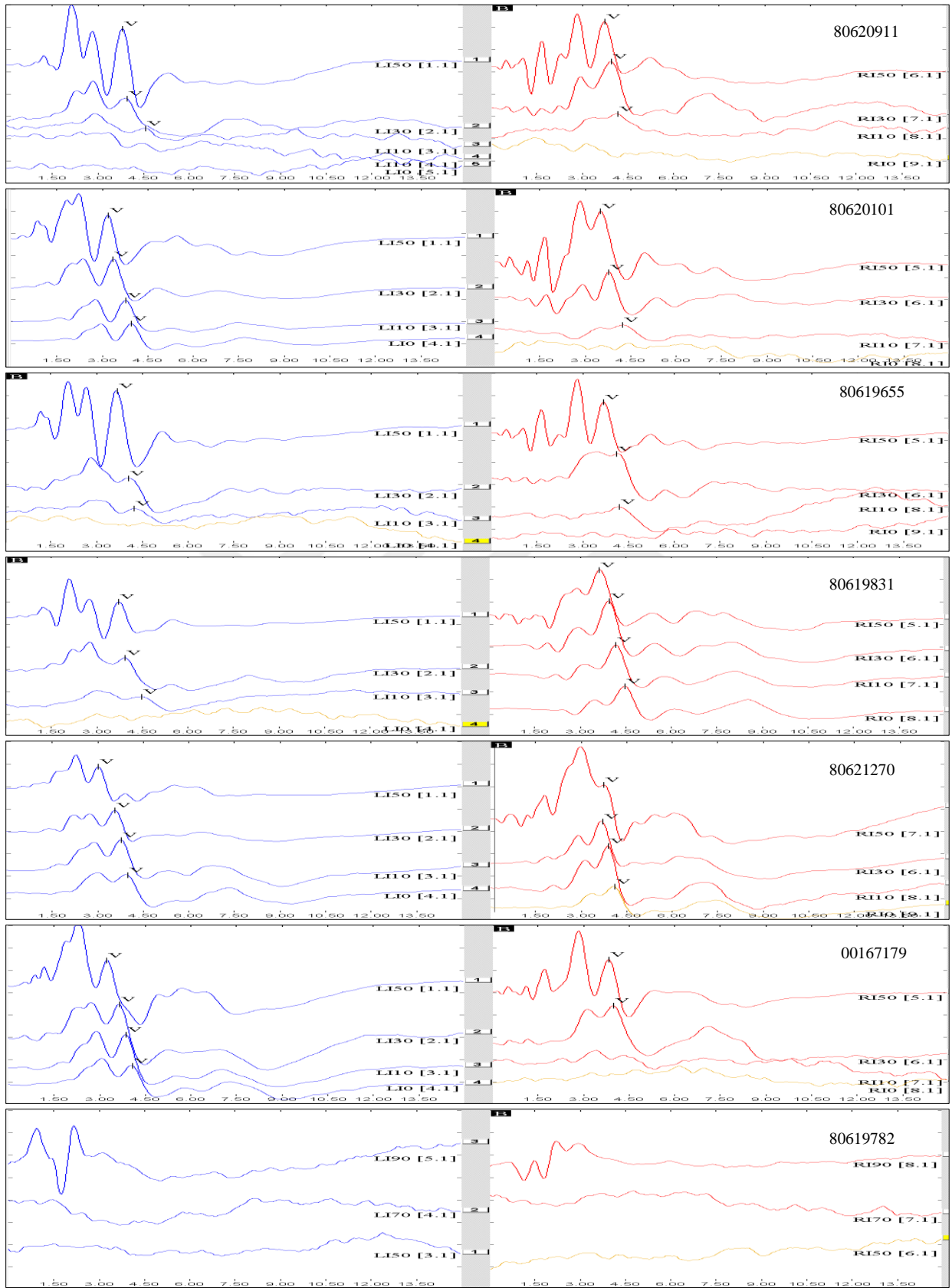
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



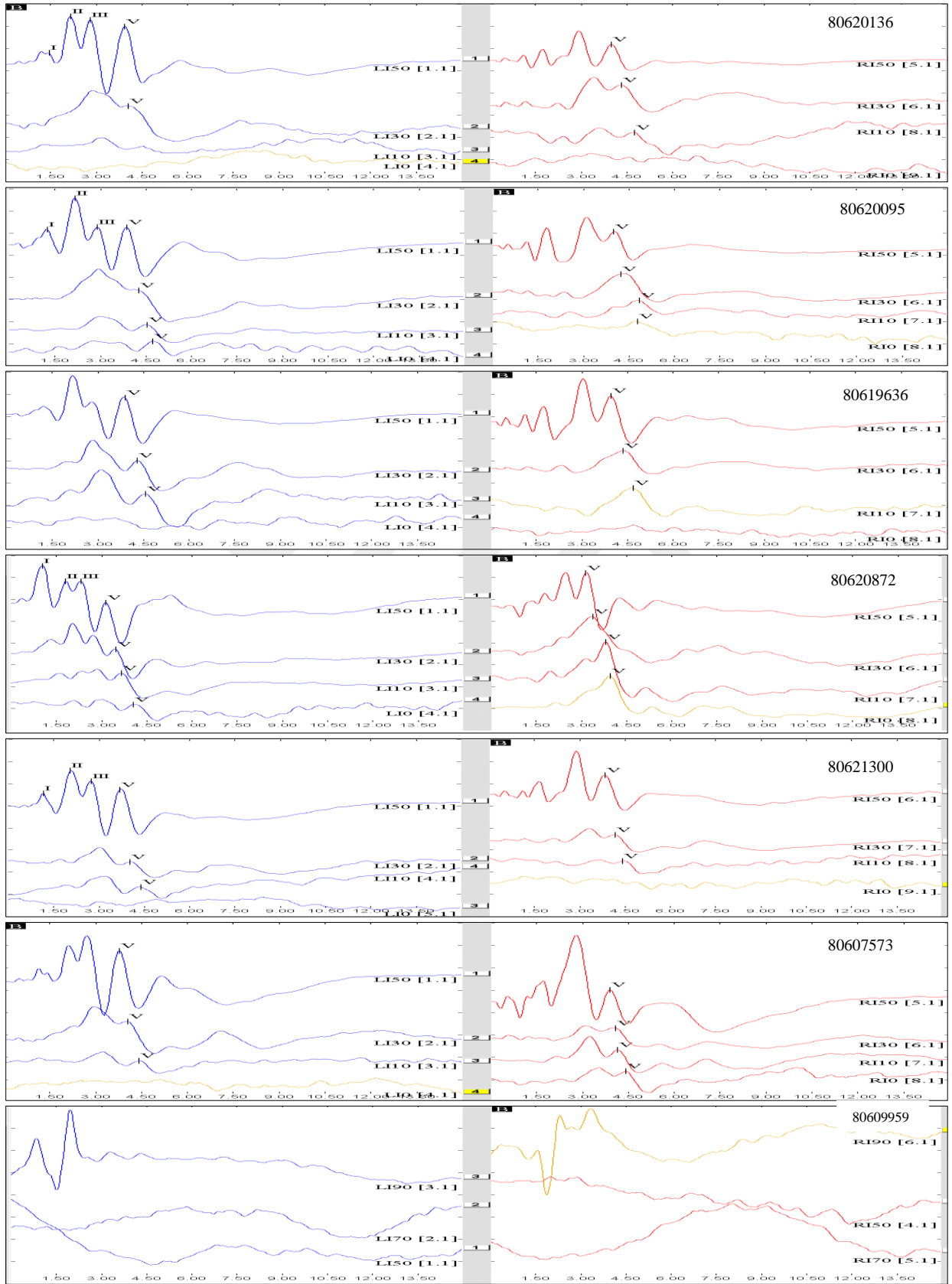
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



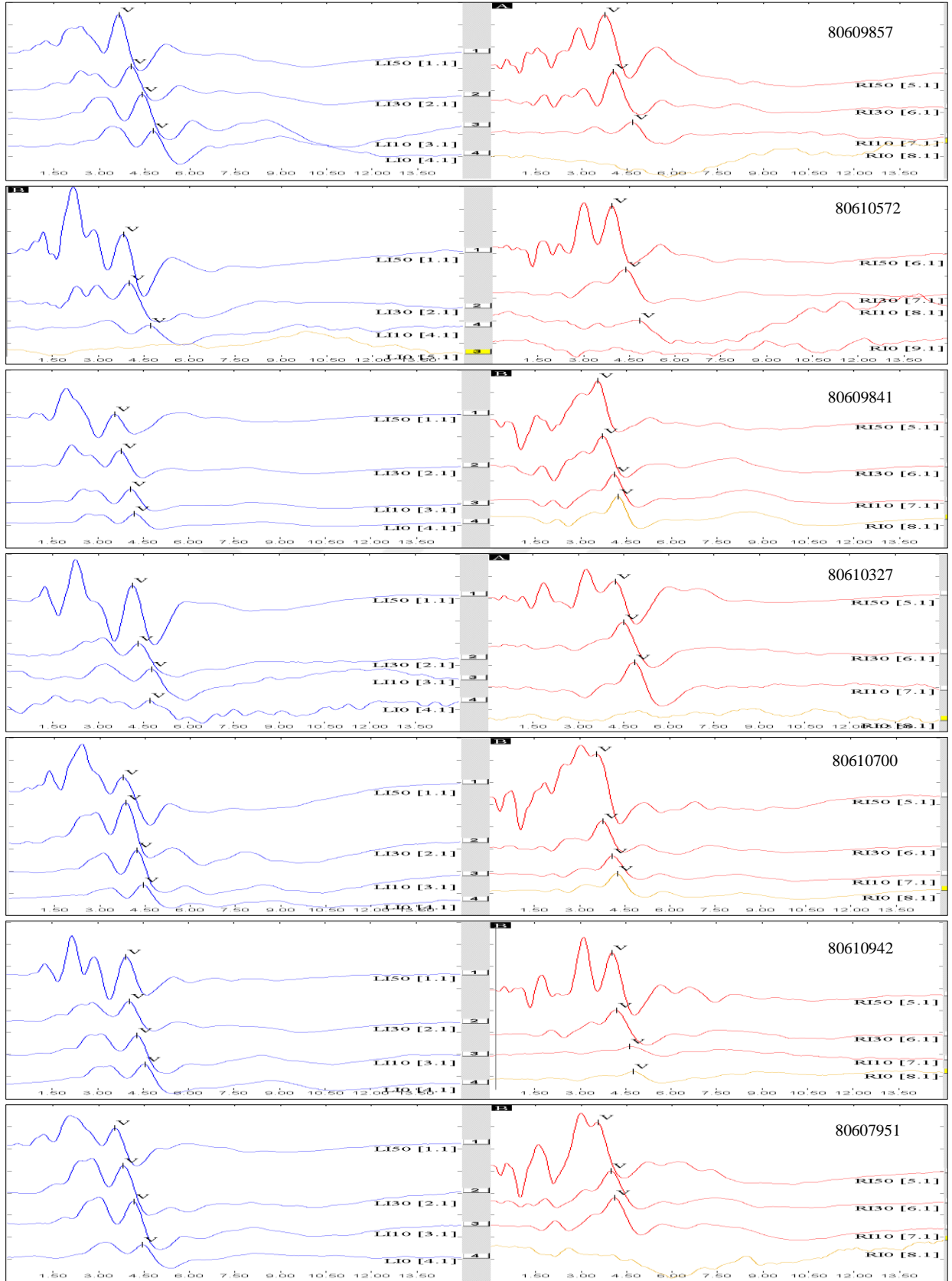
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



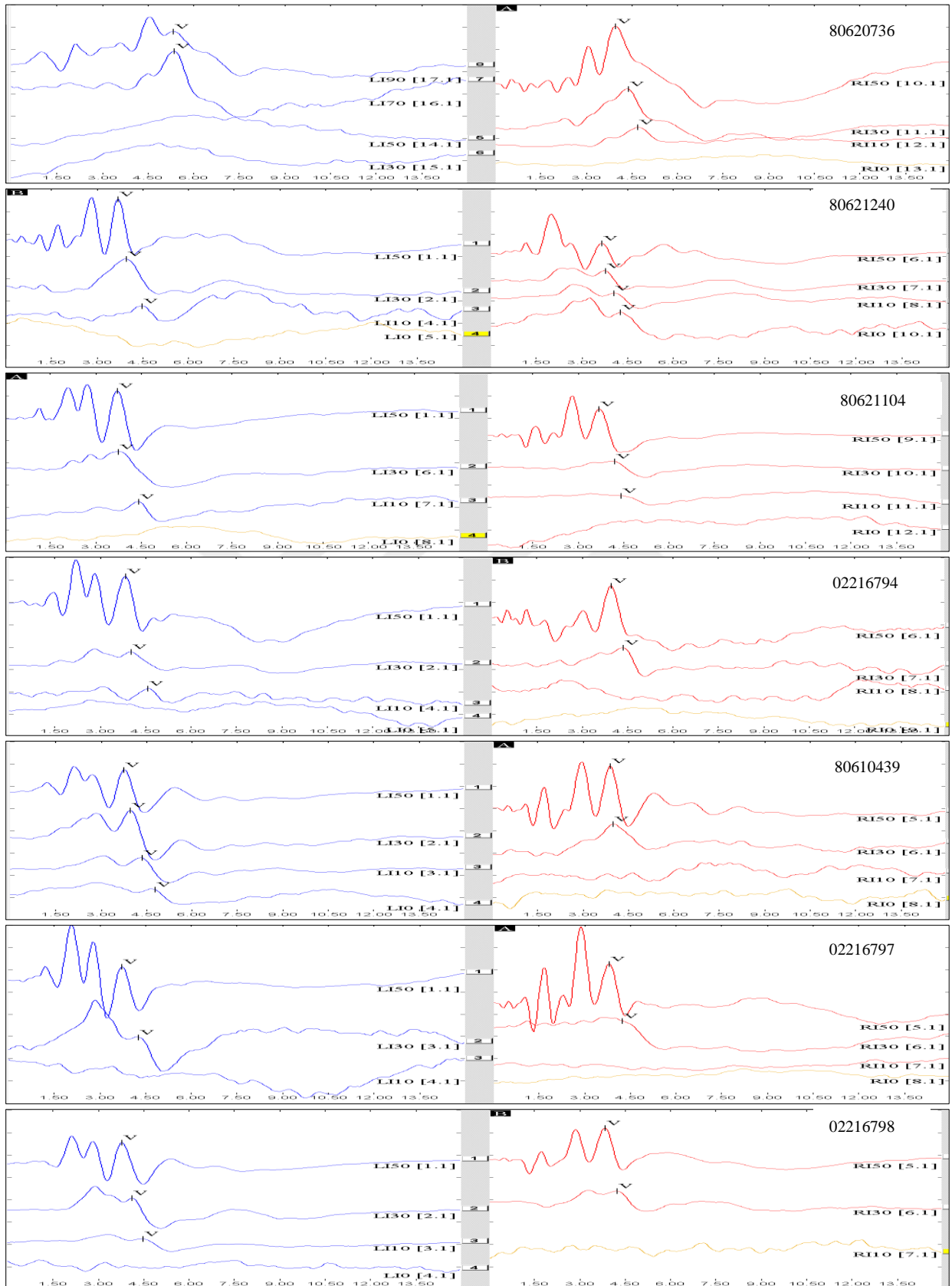
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



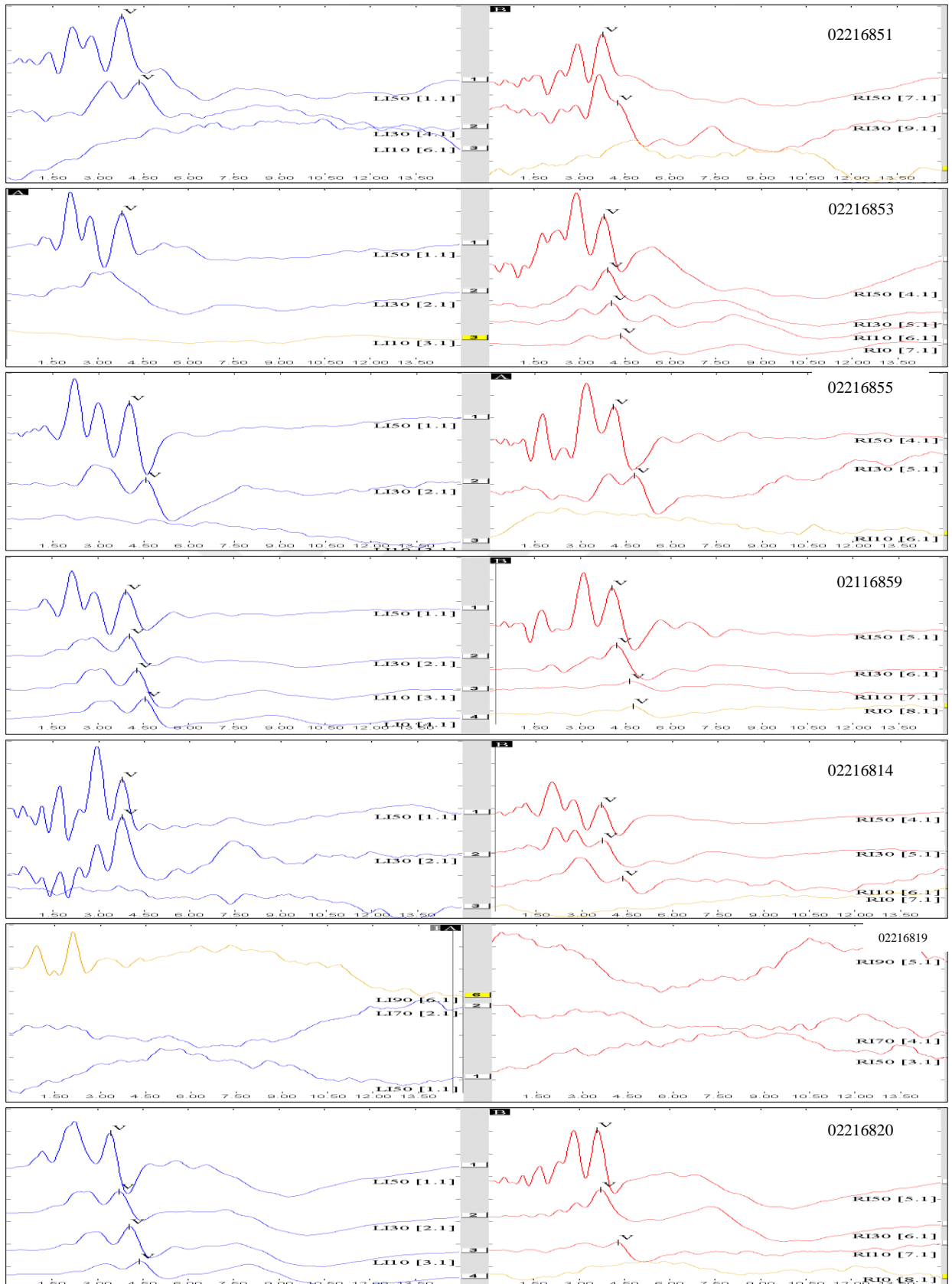
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



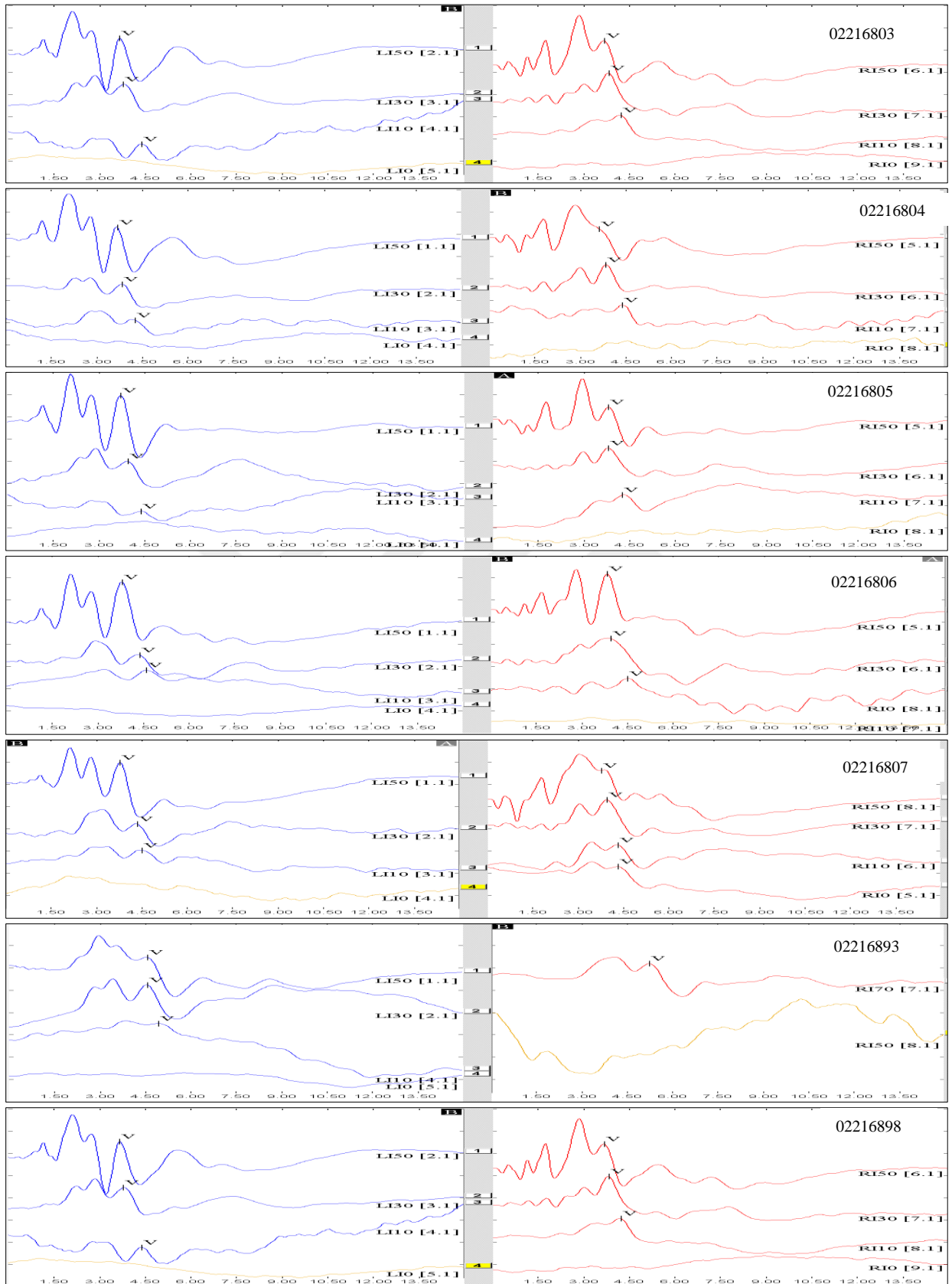
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



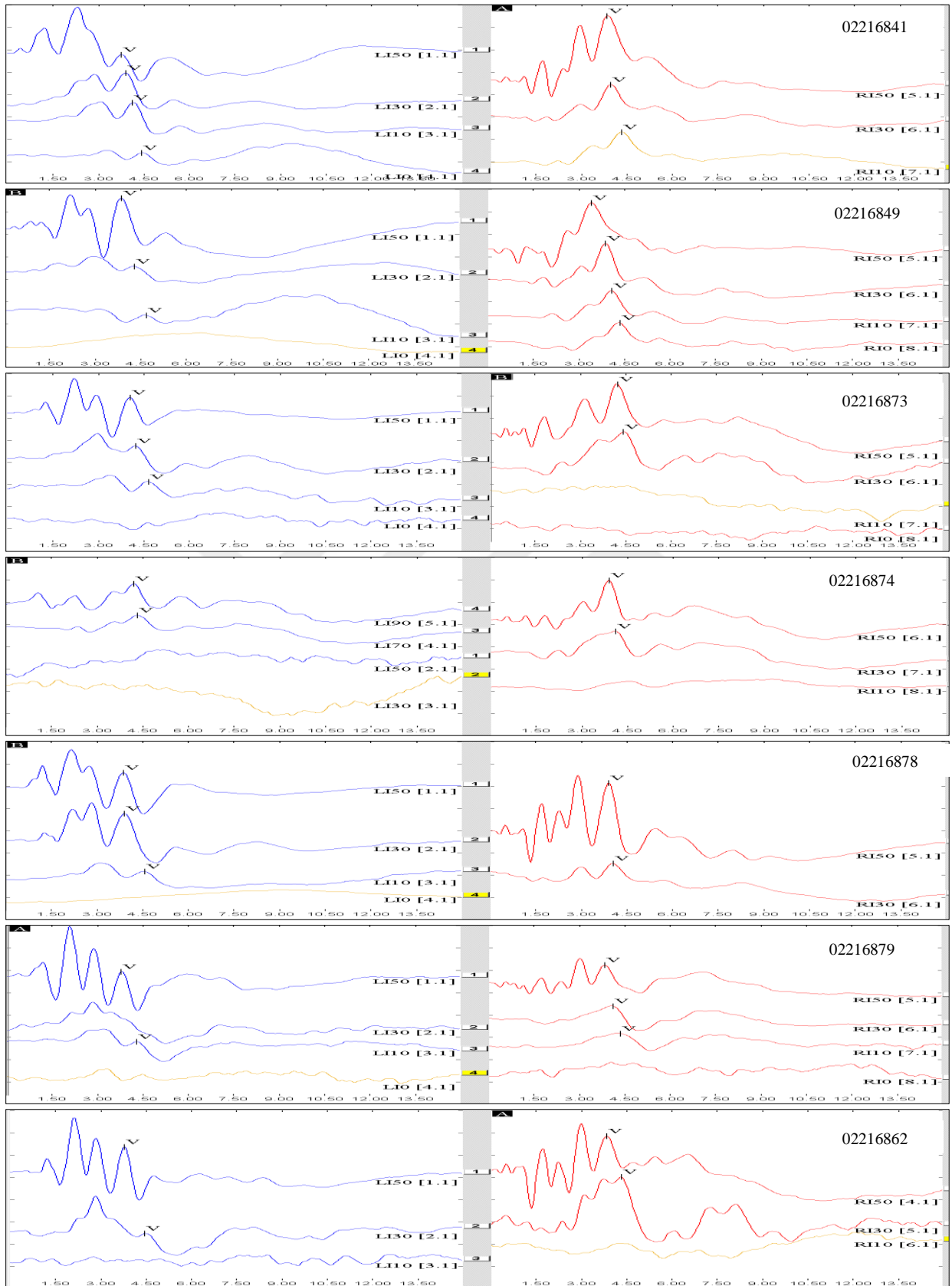
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



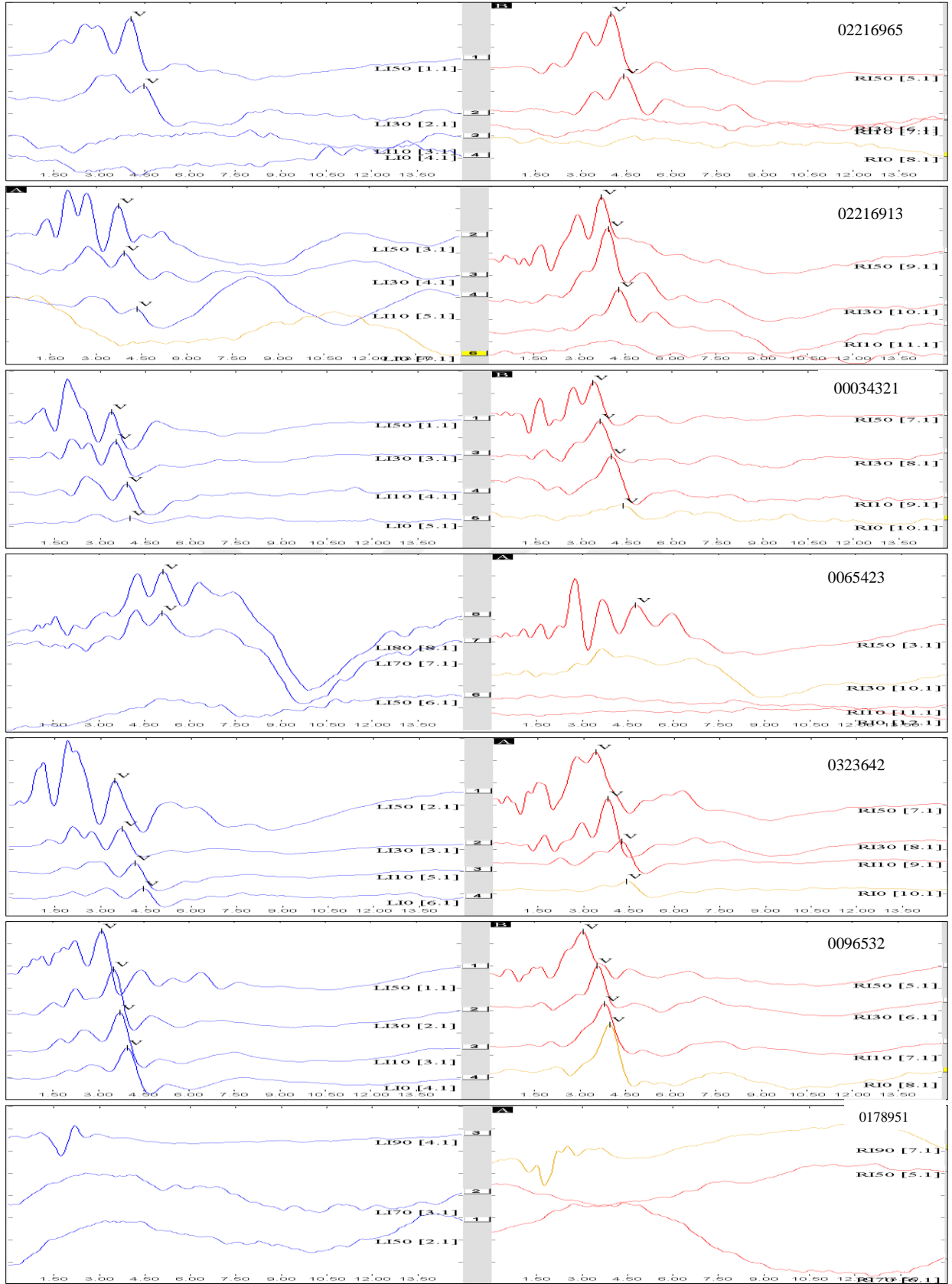
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



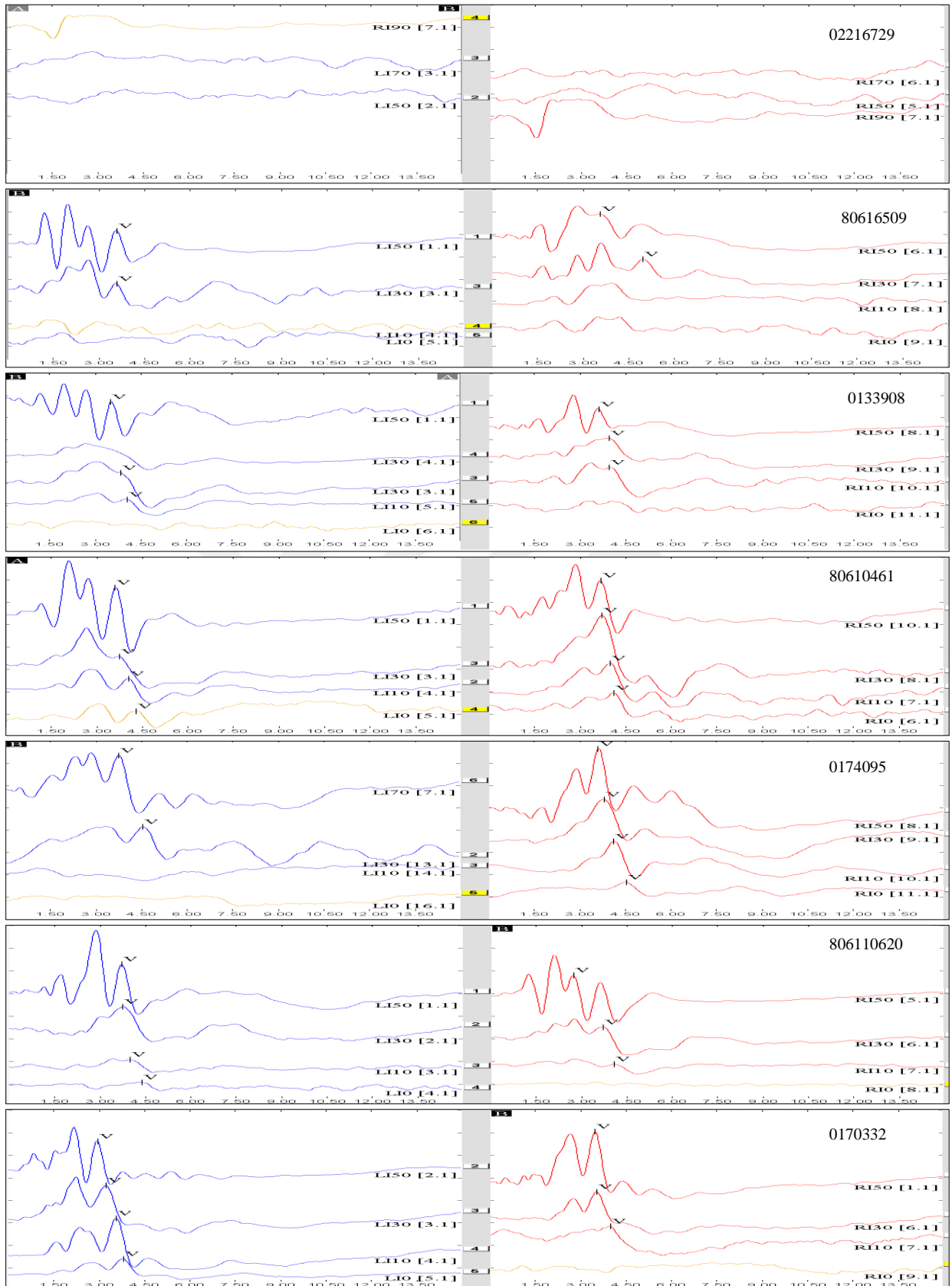
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



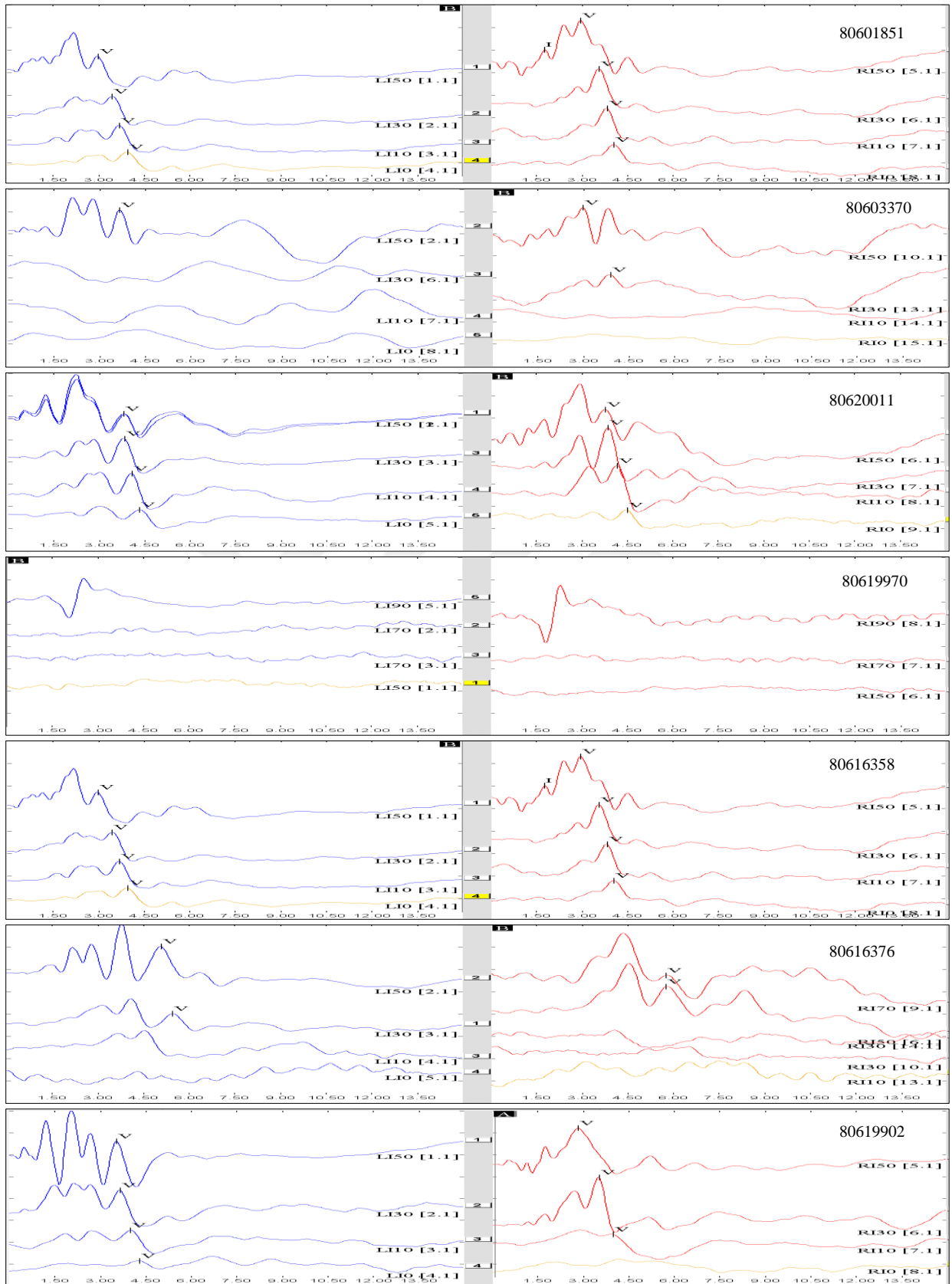
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



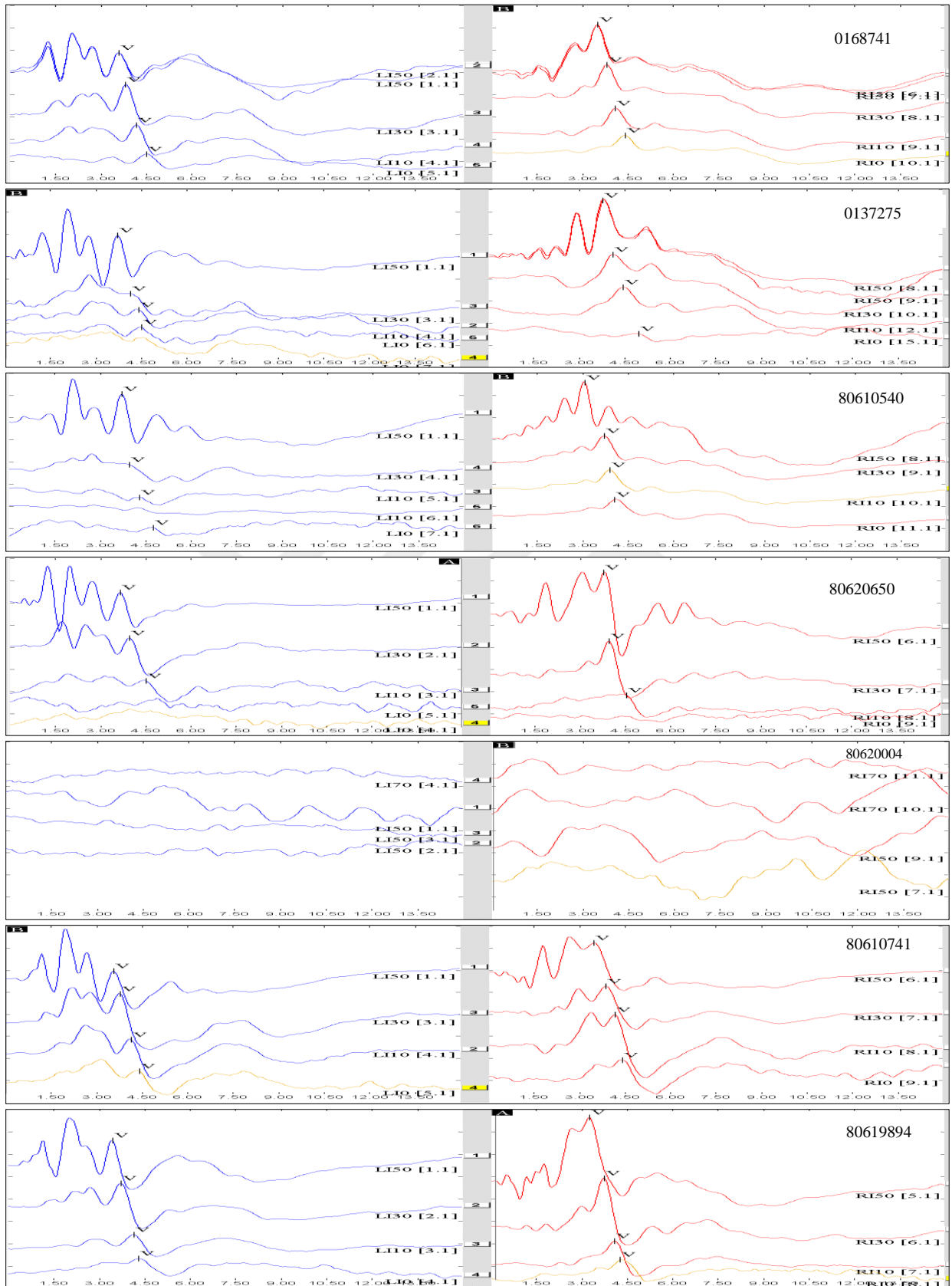
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



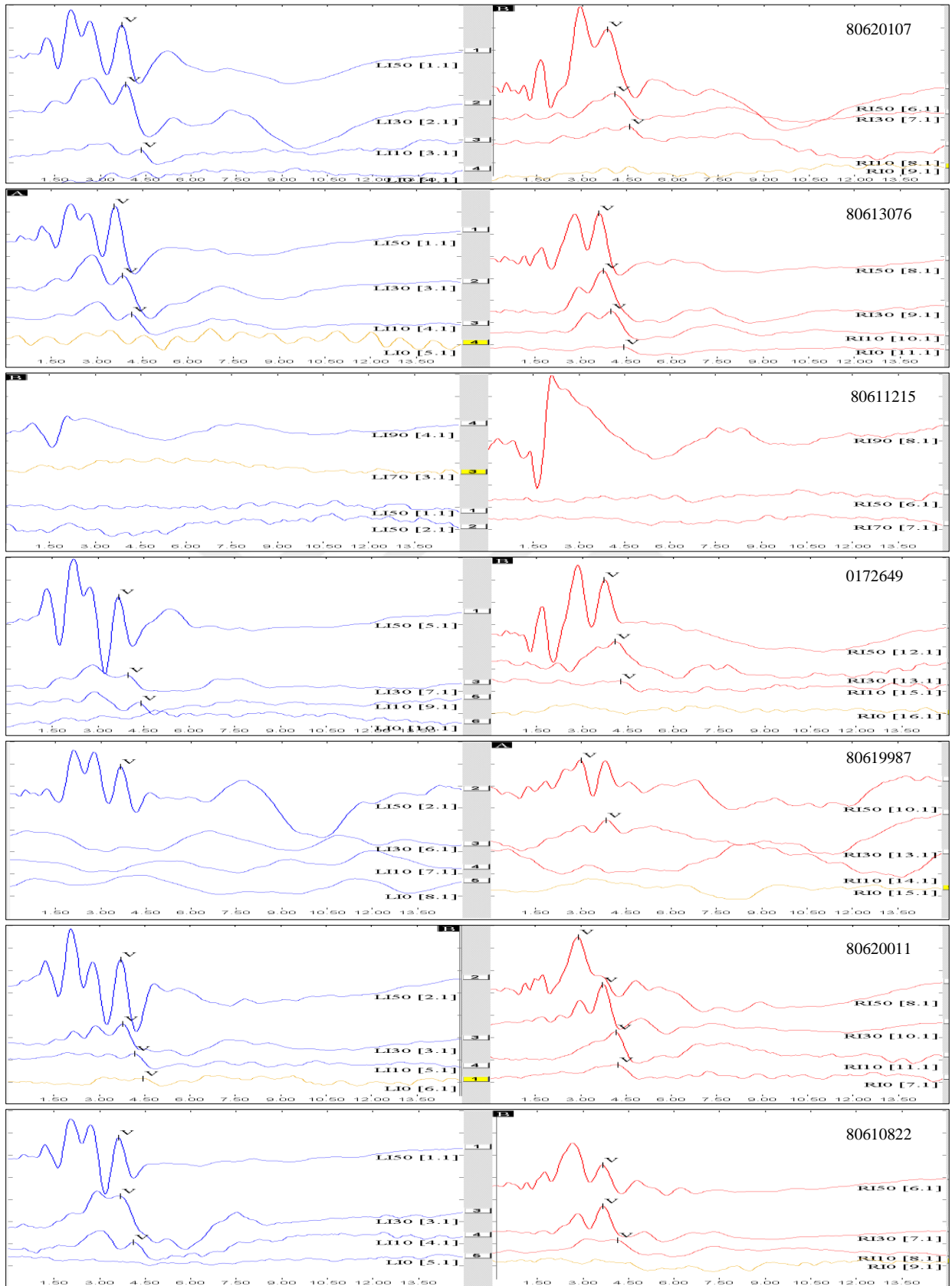
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



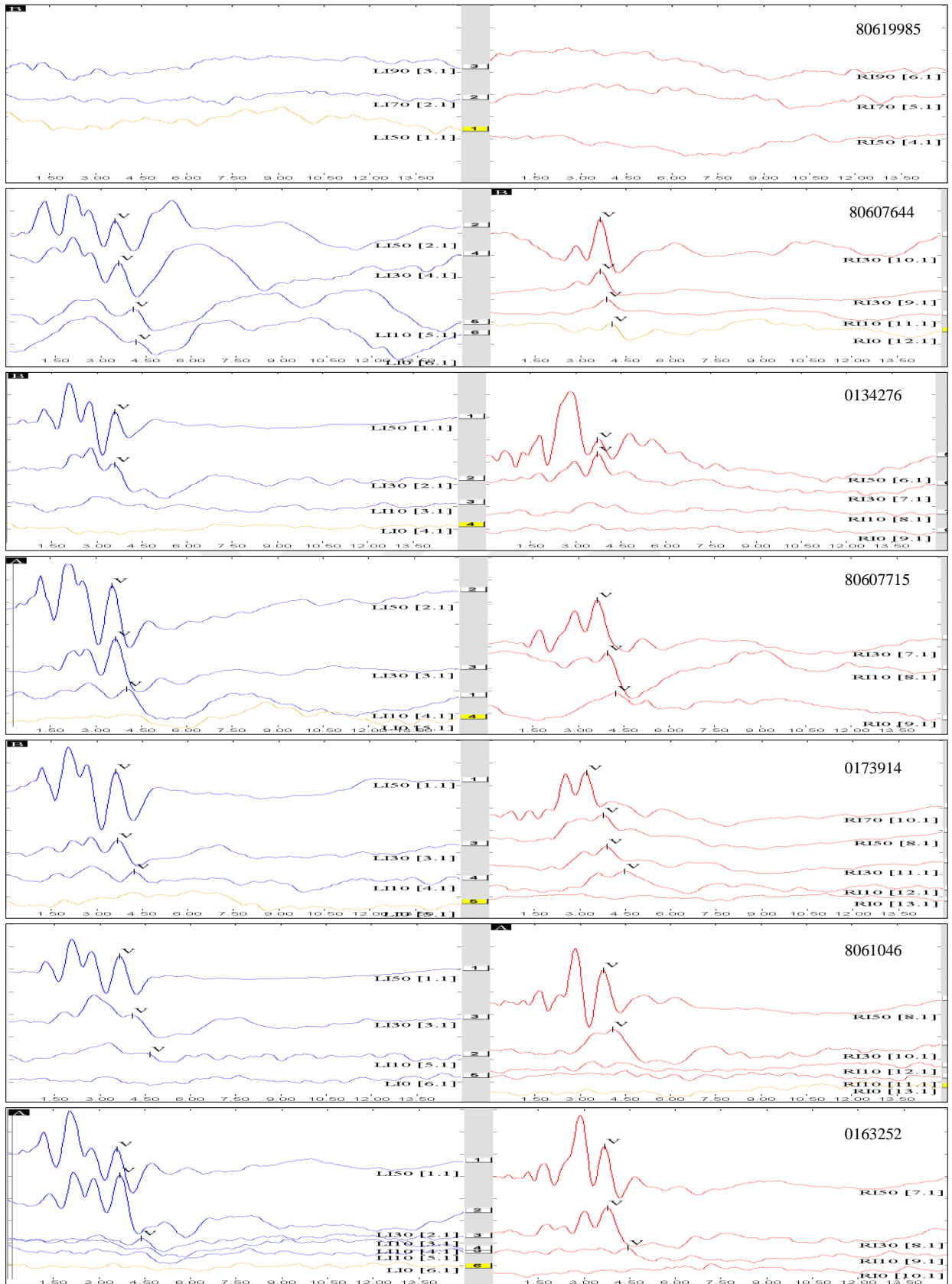
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



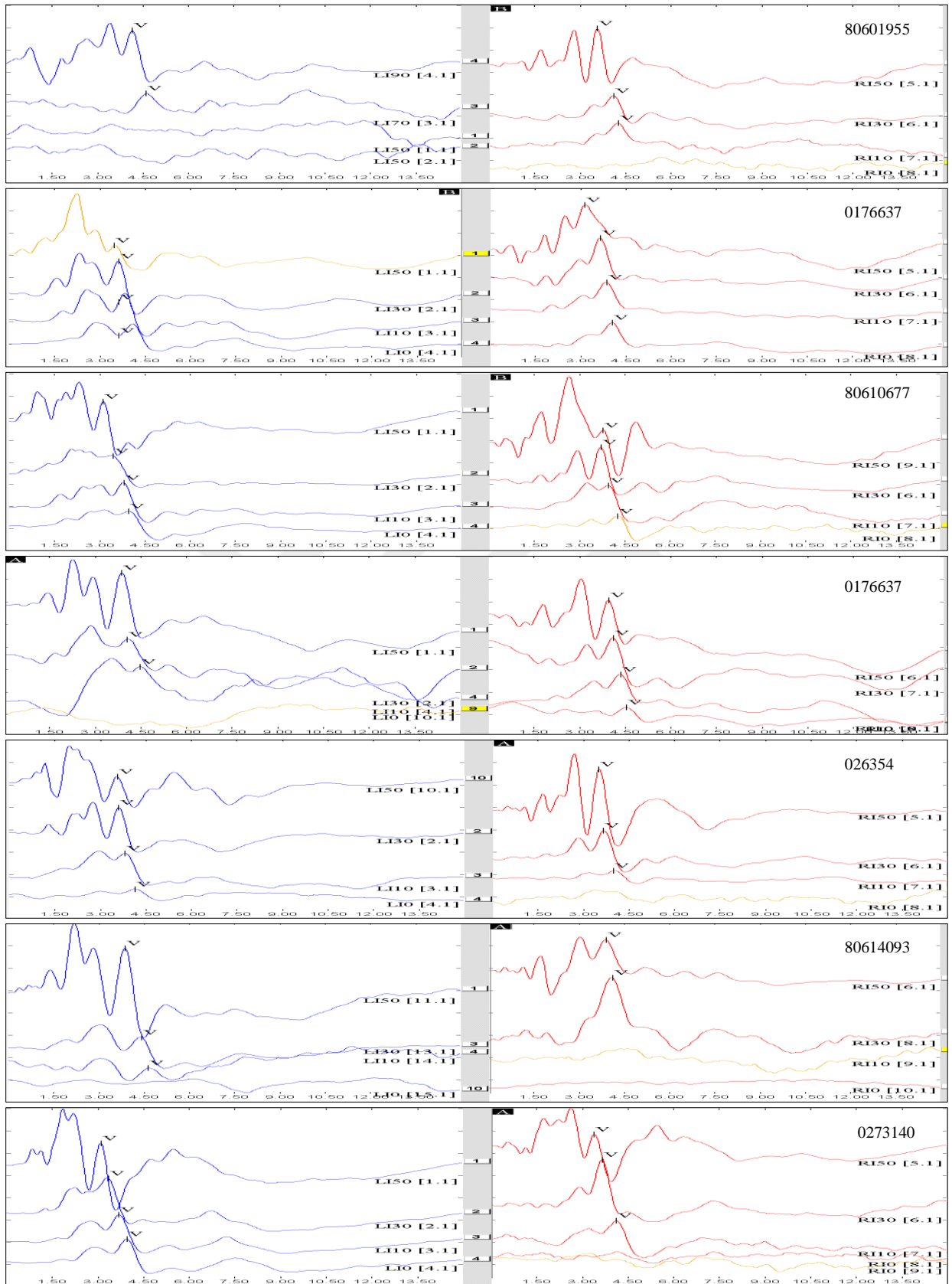
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



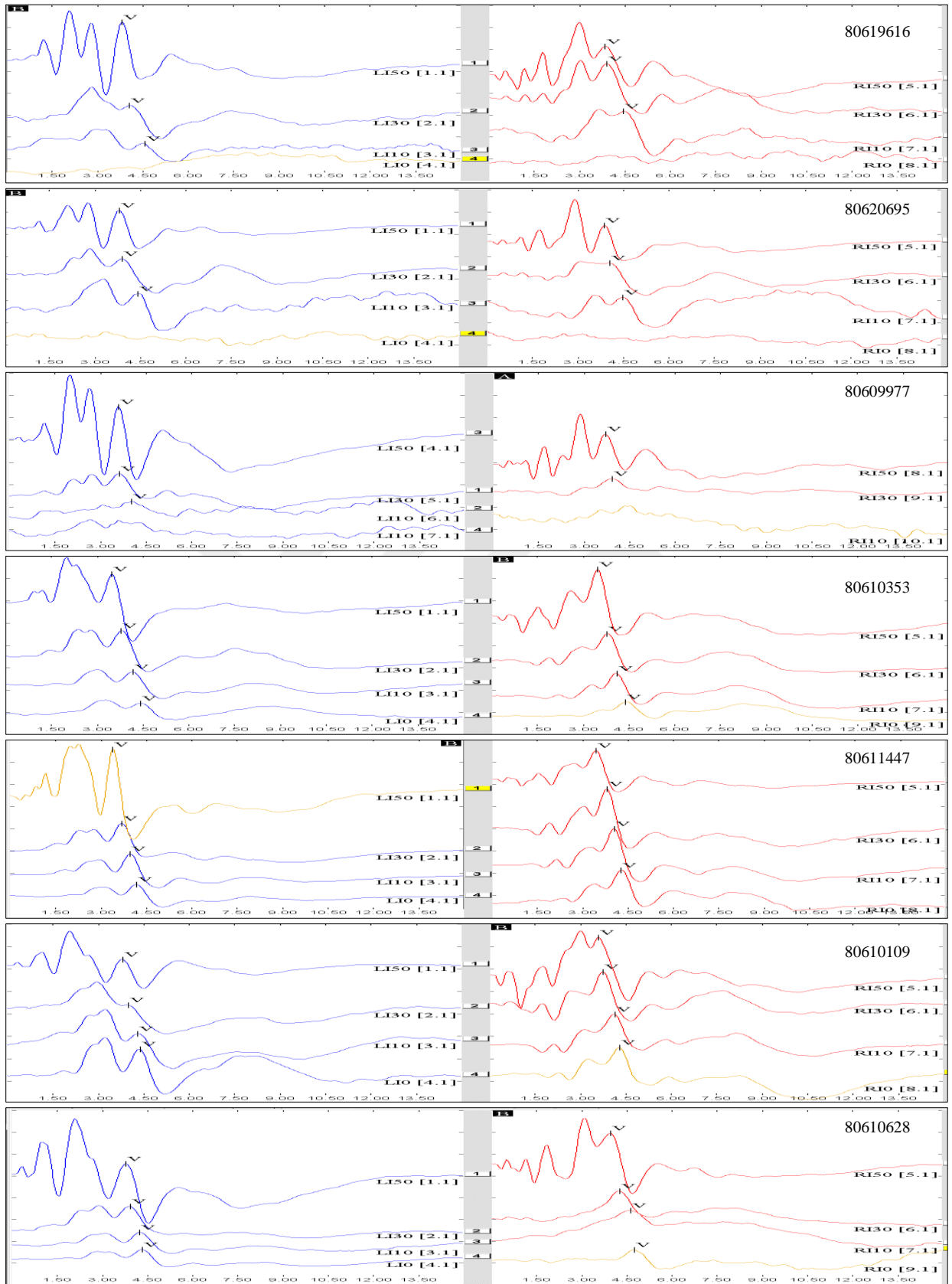
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



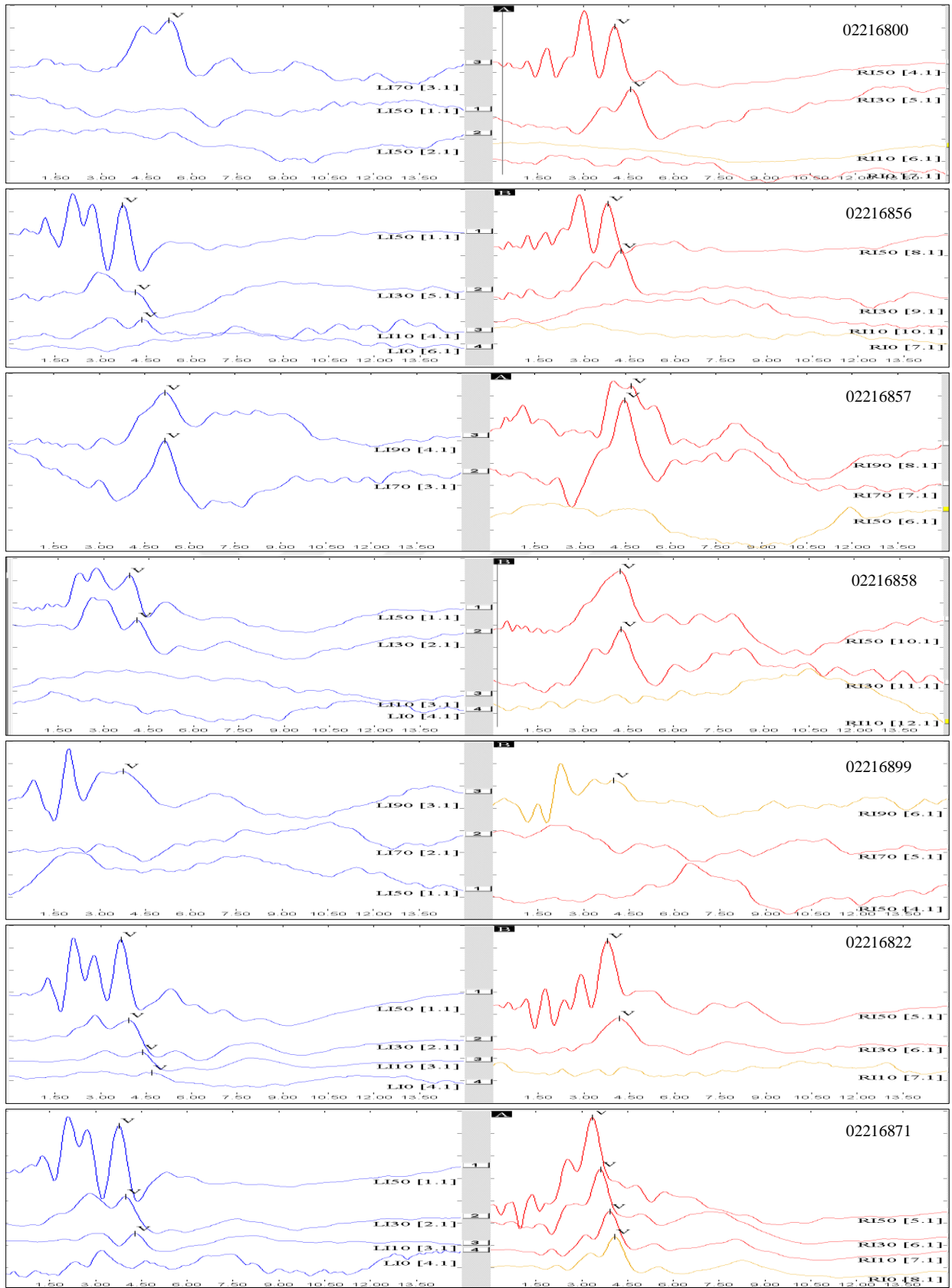
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



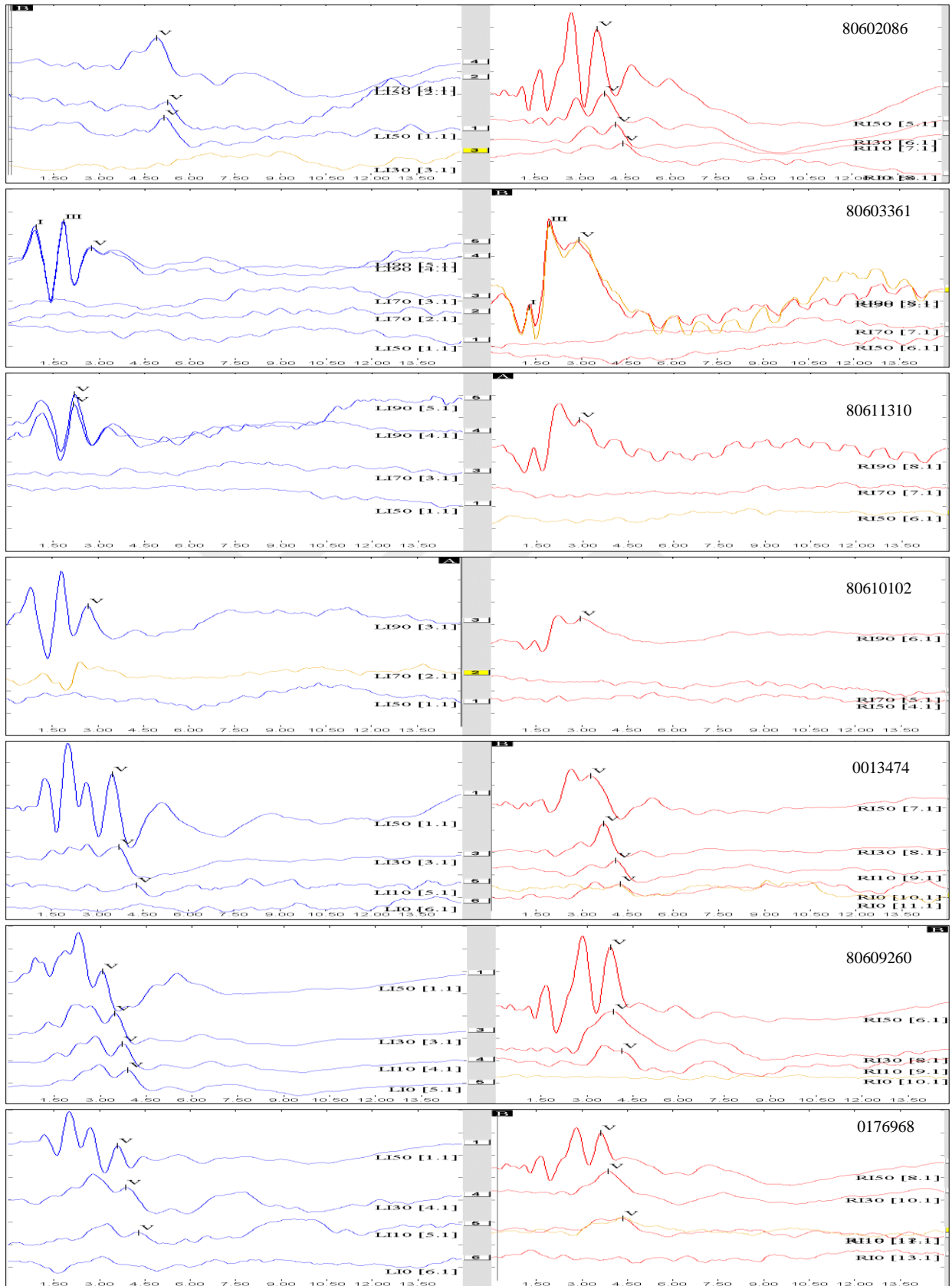
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



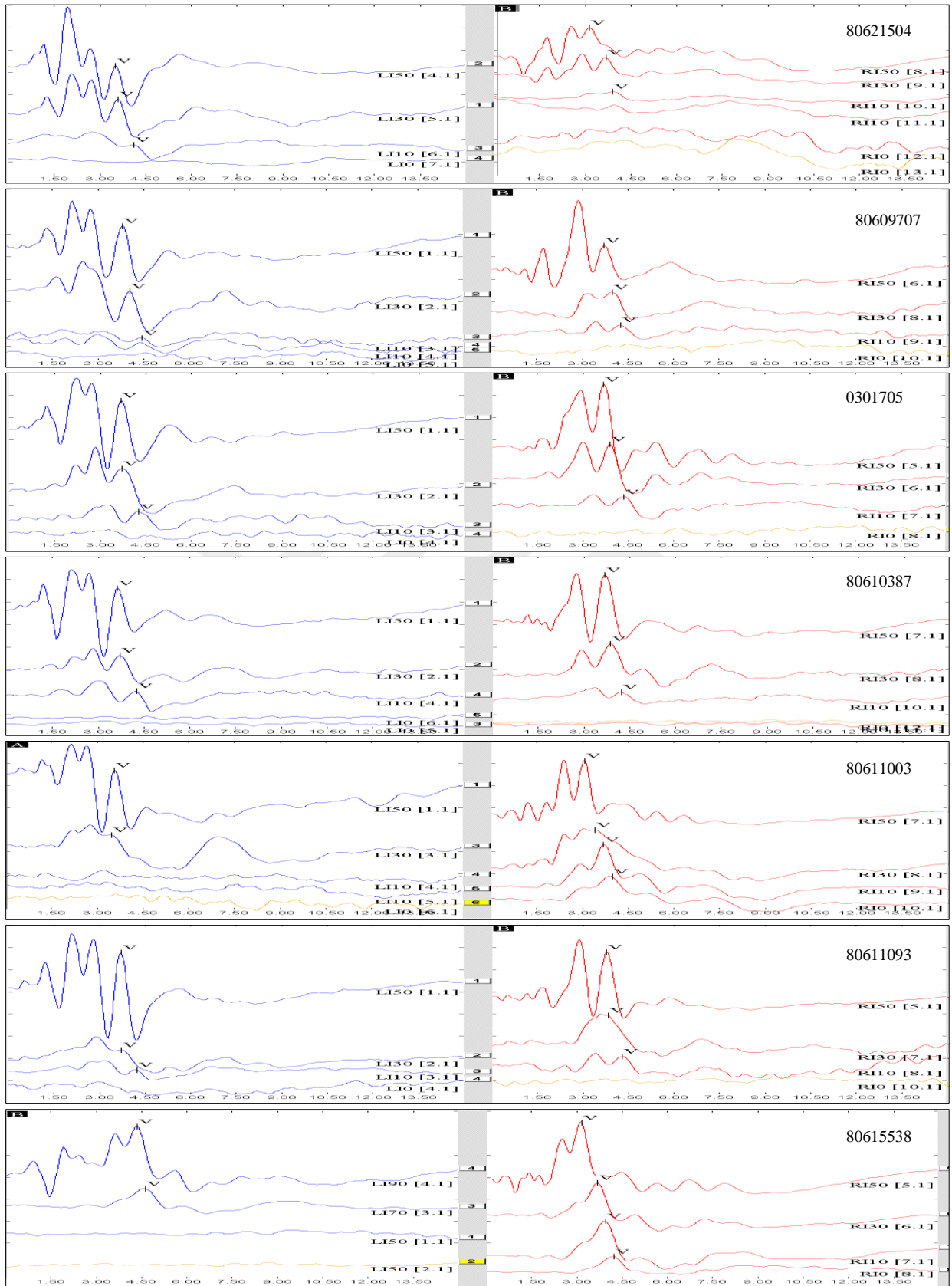
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



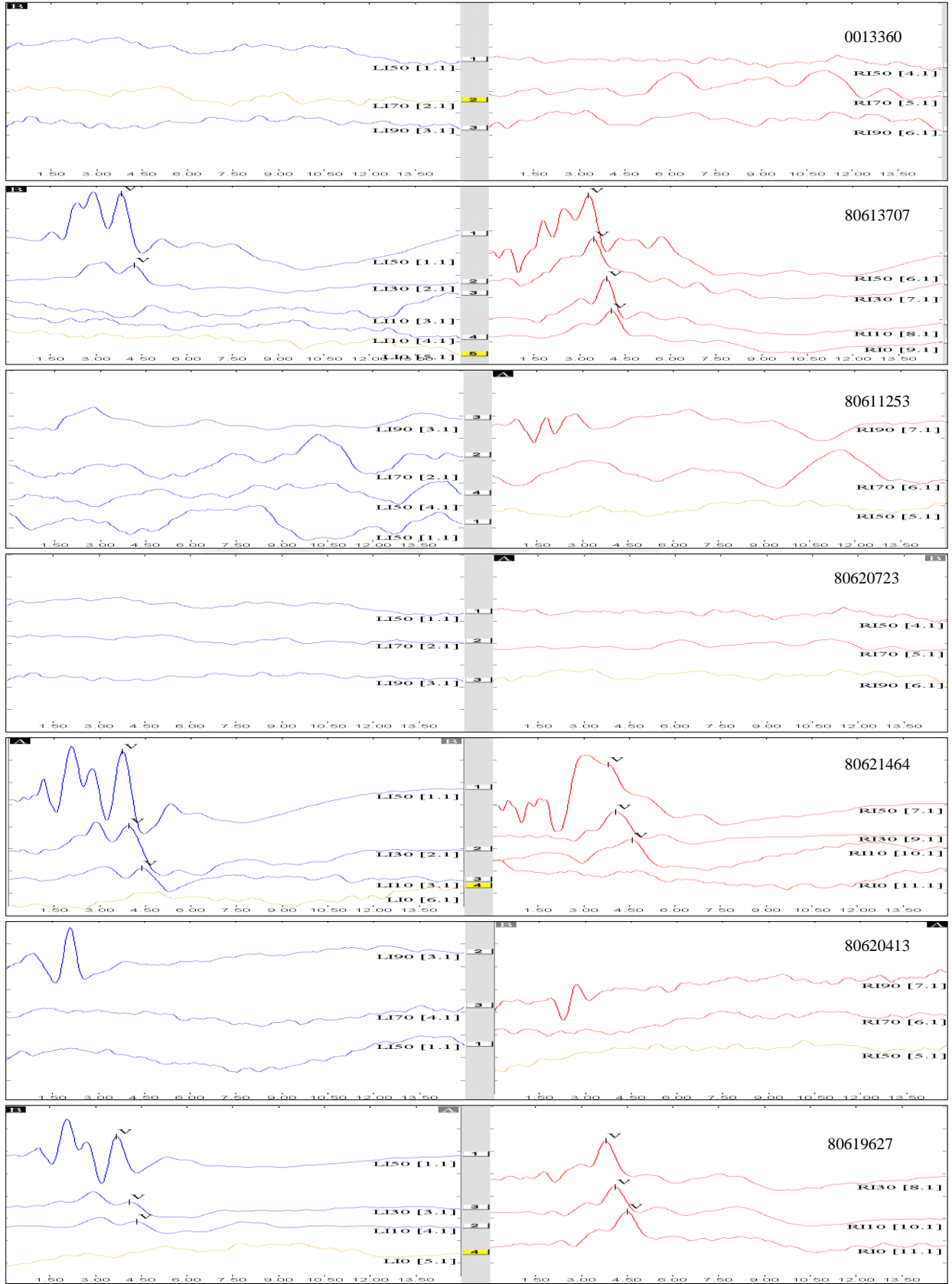
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



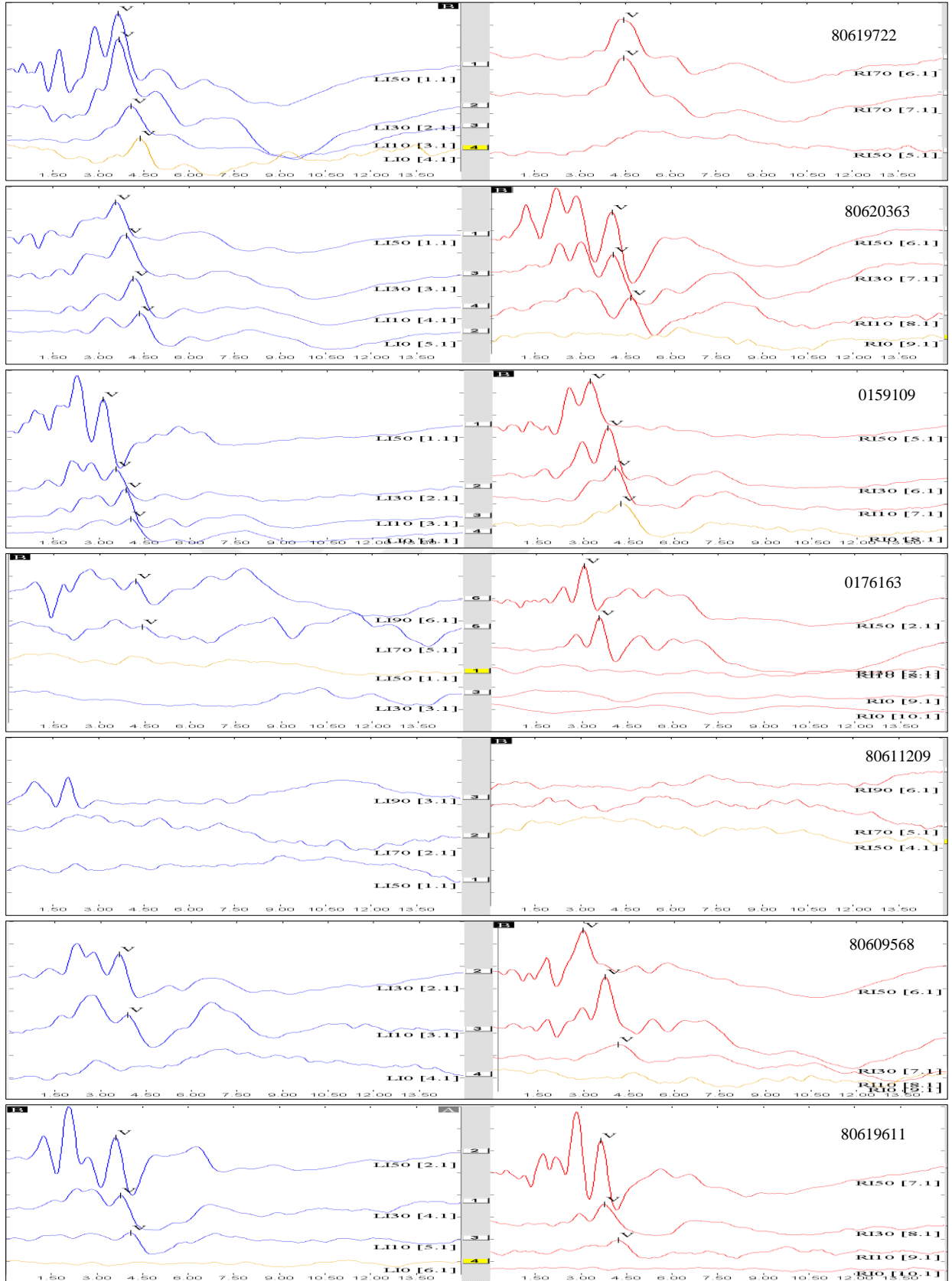
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



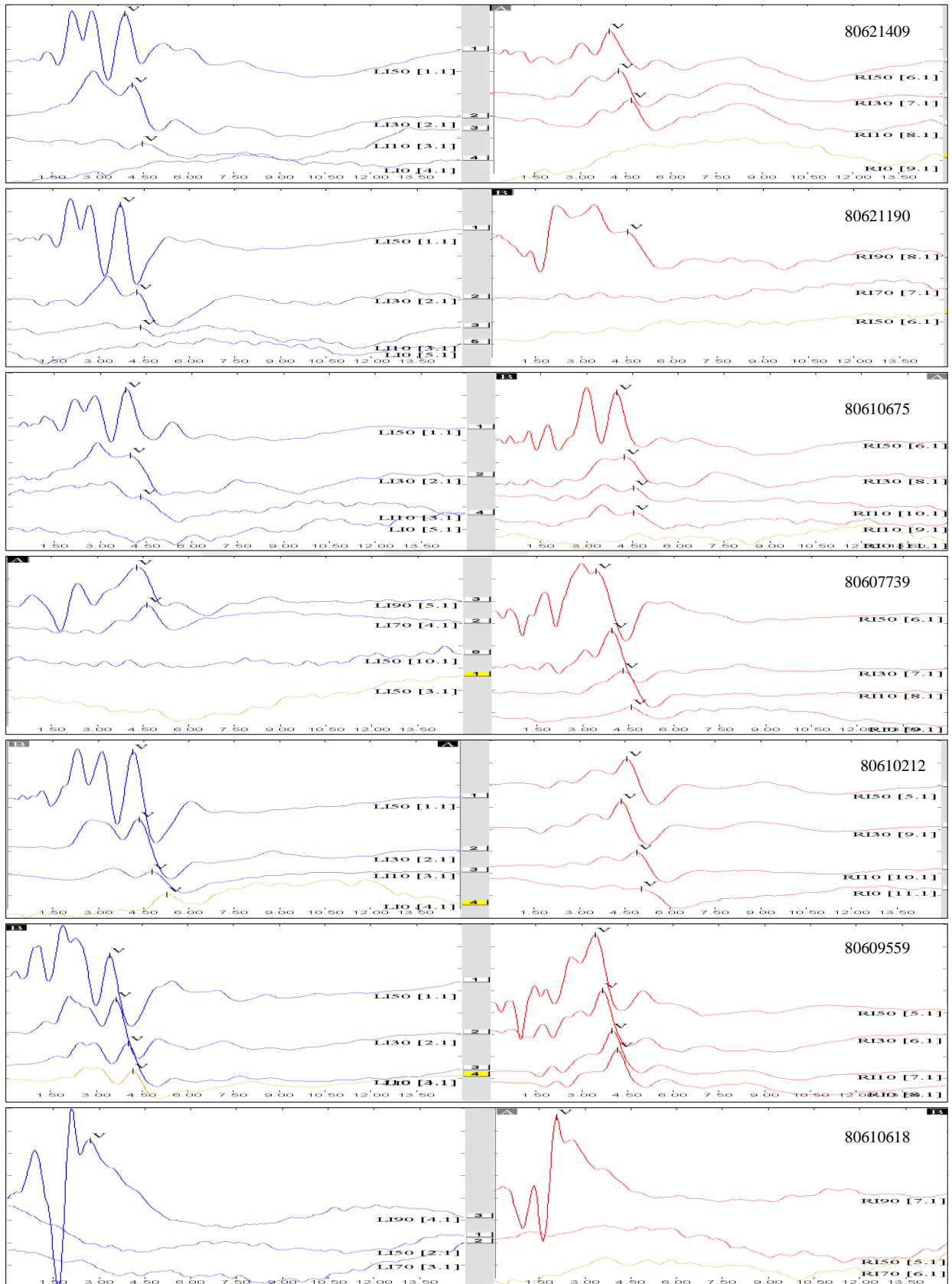
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



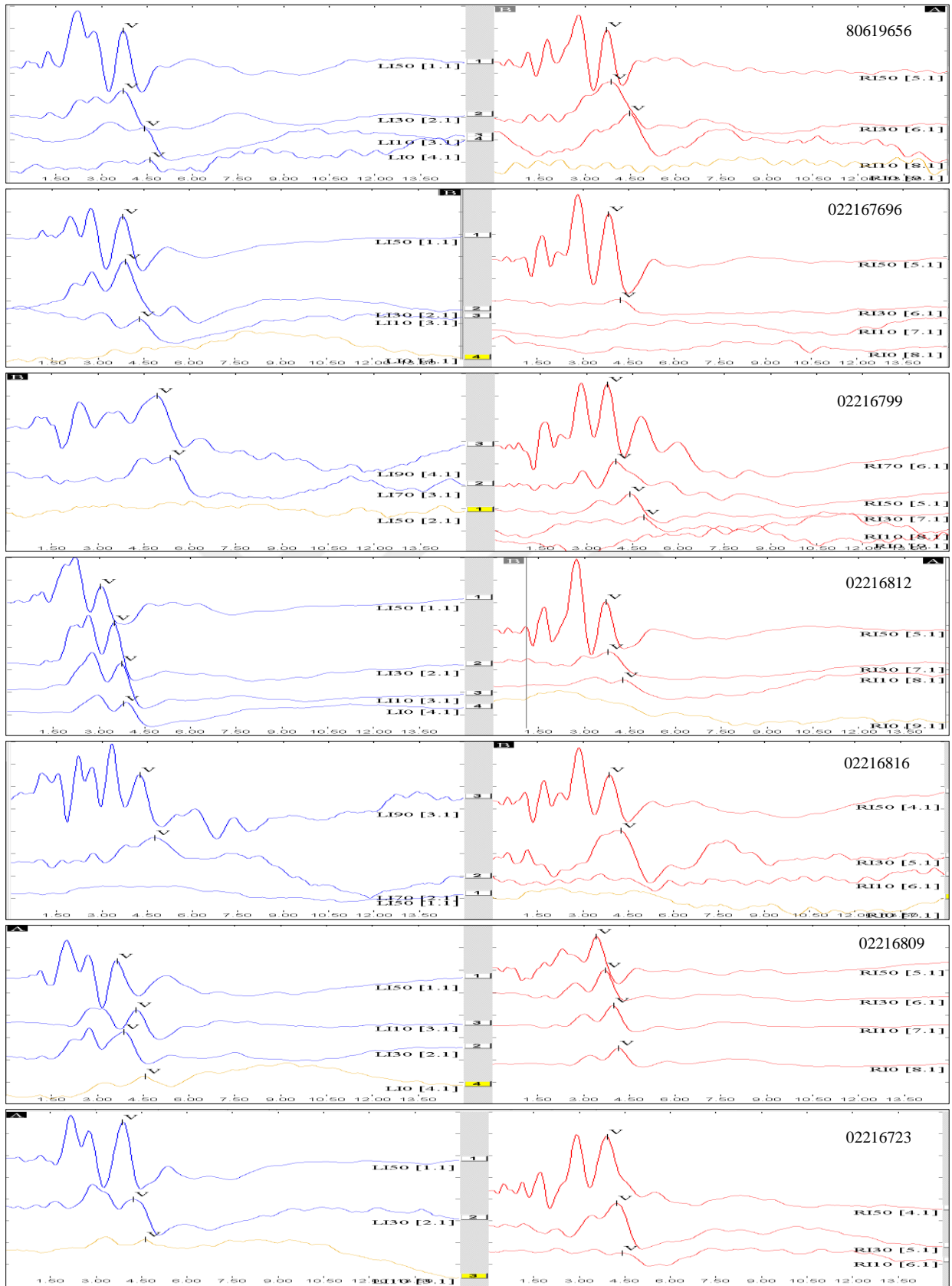
EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları



EK 3 (devamı). ABR Test Sonuçları

