



Kapadokya Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü
Odyoloji Anabilim Dalı

**DOĞUM YAPAN ANNELERE UYGULANAN ANESTEZİK
YÖNTEM VE AJANLARIN YENİDOĞAN İŞİTME
TARAMA ABR TESTİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Semih GÜLER

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2021

DOĞUM YAPAN ANNELERE UYGULANAN ANESTEZİK YÖNTEM VE AJANLARIN
YENİDOĞAN İŞİTME TARAMA ABR TESTİ ÜZERİNE ETKİSİ

Semih GÜLER

Kapadokya Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü
Odyoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Nevşehir, 2021

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Kapadokya Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / Kapadokya Üniversitesi tarafından açık erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ay ertelenmiştir.
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

13/04/2021

Semih GÜLER

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin/dönem projemin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, **Doç. Dr. Murat DOĞAN** danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Kapadokya Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü Tez ve Dönem Projesi Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.

Semih GÜLER

TEŞEKKÜR

Odyoloji bilim dalı ile Anestezi bilim dalının ortak çatı altında bulunduğu bir çalışma oldu. Bu çalışmayı yapar iken iki anabilim dalının birbiriyle bağlantılı olabileceği düşüncesinden yola çıkarak yaptım. Anestezi bilim dalının odyolojiye etkisi olabileceği kanaatindeydim. Bu çalışma bizlere bu etkinin hangi düzeyde, hangi odyolojik test içerisinde, odyolojinin hangi dalını etkilediğini gösterecektir. Anestezi birden çok vücut sistemi üzerinde etkisi olduğu gerçeğinden yola çıkarak santral işitsel sistem üzerinde de etkisi olabileceğini düşünüp bu çalışmayı gerçekleştirdim.

Bu çalışmada yol göstericiliği, çalışkanlığı, babacan tavırlarıyla çalışmama yön veren danışman hocam Doç. Dr. Murat Doğan'a, yüksek lisans eğitimimi almam için fırsat veren, deneyimlerini bizimle paylaşan Dr. Öğr. Üyesi Ahmet İhsan TATARAGASI, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Celalettin Cihan, Prof. Dr. Mahmut ÖZKIRIŞ hocalarımız ve Kapadokya Üniversitesi Yöneticilerine, eğitimimdeki katkı, destek, ilgi ve samimiyeti için Ege Üniversitesi Atatürk Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Sn. Dr. Ody. Öğr. Gör. Gülce KİRAZLI hocama, yardımlarından dolayı Uzm. Dr. Furkan ŞAN'a, Prof. Dr. Kenan KAYGUSUZ' a, Odyolog Yüstra KARA 'a, Feyza İnceoğlu'na, eğitimim sırasında emeği geçmiş herkese teşekkürlerimi sunarım. Bu bir başarı kabul edilecek ise her zaman arkamda durup fikirlerime destek olan aile üyelerime de teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

GÜLER, Semih. *Doğum Yapan Annelere Uygulanan Anestezik Yöntem ve Ajanların Yenidoğan İşitme Tarama ABR Testi Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir, 2021.

Yenidoğan bebeklerde 1:1000 ile 6:1000 oranında işitme kaybı olduğu kabul görmektedir. (Mauk GW, Behrens TR., White KR, Vohr BR, Behrens TR. 1993). 1:1000 ile 3:1000' oranında sağlıklı yenidoğan bebeklerde, %2 ile %4'lük oranda ise yoğun bakımda tedavi gören yenidoğan bebeklerde her iki kulakta belirgin işitme kaybına rastlanır. (Pediatrics 1999)

Kulağa "tone burst" veya klik tarzında sesli uyarılar verilerek işitsel beyin sapı cevaplarının kafatasına yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla kaydedilmesine ABR (auditory brainstem response, işitsel beyinsapı cevabı) denir. (YS, Cone-Wesson , & Folsom , 2000). Yenidoğan işitme taramaları için ABR son yıllarda çok önem kazanmıştır, altın standart olarak kabul edilmektedir. (Jacobson , Spahr, & Jacobson , 1990). İşitme siniri ve işitme sinirinin beyinsapı düzeyindeki yollarının, işitsel kortekse kadar devam eden anatomik yapıların ölçümü sağlanmış olur. Otomatik ABR ile yapılan ölçümlerde yaklaşık olarak 35 dB SPL'e kadar işitme değerlendirmesi yapılabilir. "Geçti-pass" veya "Şüpheli-refer" şeklinde sonuç elde edilir. Anestezik ajanlar merkezi sinir sistemini baskılayıcı özelliğe sahiptir. Bebek ile anne arasında bağlantının, madde alışverişinin sağlandığı yapılar mevcuttur. Embriyonun anne karnında beslenmesini sağlayan kan dolaşımına fetal dolaşım denir.

Bu çalışma yaklaşık son 2 yıl içerisinde Sivas Numune Hastanesi bünyesinde cerrahi (Sezaryen) ya da normal şekilde doğumu gerçekleştirilmiş, işitme tarama amacıyla hastaneye başvurmuş doğum yapan annelerin (441 katılımcı) yeni doğan bebekleridir.

Buradan yola çıkarak bu çalışmada; doğum yapan annelere uygulanan anestezik yöntemin, ajanların, bebeğin anne karnındayken anestezisyne maruz kaldığı sürenin ve bebeğin anne karnından ayrıldığı sürenin (doğumun gerçekleştiği süre) bebeklerin işitme Tarama ABR test yanıtlarını ne düzeyde etkilediği veya etkilemediğini ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bir diğer amacı ise; bu çalışmanın sonunda anestezinin işitme tarama ABR testine olumsuz bir etkisi olduğu tespit edilir ise yenidoğan işitme Tarama ABR testinden geçme/kalma oranlarını, sayısını etkileyen durumlara bir yenisi eklenmiş olacak.

Sonuç olarak özetle; anestezisi (spinal/genel) uygulanarak doğum yapan annelerin işitme Tarama ABR test sonuçlarına anestezinin etkisi gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler

Anestezisi, Tarama ABR (AABR)

ABSTRACT

GÜLER, Semih. *The Effect of Anesthetic Methods and Agents Applied to Mothers Giving Birth on Neonatal Hearing Screening ABR Test*, Master's Thesis, Nevşehir, 2021.

It is accepted that there is a hearing loss between 1: 1000 and 6: 1000 in newborn babies (Mauk GW, Behrens TR., White KR, Vohr BR, Behrens TR. 1993). Significant hearing loss is observed in both ears in healthy newborn babies at the rate of 1: 1000 to 3: 1000, and in newborn babies treated in intensive care at a rate of 2% to 4%. (Pediatrics 1999).

The recording of auditory brainstem responses through electrodes placed in the skull by giving "tone burst" or click-like sound stimuli to the ear is called ABR (auditory brainstem response). (YS, Cone-Wesson, & Folsom, 2000). ABR has gained importance in recent years for neonatal hearing screening, It is considered the gold standard. (Jacobson , Spahr, & Jacobson , 1990). Thus, the measurement of the pathways of the auditory nerve and the auditory nerve at the level of the brainstem, and the anatomical structures that continue up to the auditory cortex are provided. Hearing evaluation up to approximately 35 dB SPL can be performed in measurements made with automatic ABR. The result is "pass-pass" or "suspect-refer". Anesthetic agents suppress the central nervous system. There are structures where the connection and substance exchange between the baby and the mother is provided. The blood circulation that enables the embryo to be fed in the mother's womb is called the fetal circulation.

This study is the newborn babies of mothers who have undergone surgery (cesarean section) or normal delivery in Sivas Numune Hospital in the last 2 years and who applied to the hospital for hearing screening.

Based on this, It is aimed to reveal to what extent the anesthetic method applied to mothers who gave birth, the agents, the time the baby was exposed to anesthesia while in the mother's womb, and the time the baby left the mother's womb (the time of delivery) affected or did not affect the hearing screening ABR test responses of babies. Another purpose is; At the end of this study, if it is determined that anesthesia has a negative effect on hearing screening ABR test, a new risk factor will be added to the neonatal hearing screening risk factors literature.

As a result, summarize; The effect of anesthesia on the hearing screening ABR test results of mothers who gave birth under anesthesia (spinal / general) was observed.

Keywords

Anesthesia, The automated auditory brainstem response (AABR)

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR SAYFASI	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR DİZİNİ	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
GİRİŞ.....	1
1. BÖLÜM.....	5
GENEL BİLGİLER.....	5
1.1. KULAK ANATOMİSİ	5
1.1.1. Periferik İşitme Sistemi	5
1.1.1.1. Dış Kulak, Auricula (Kulak Kepçesi).....	6
1.1.1.2. Dış Kulak Yolu (External Auditory Meatus).....	7
1.1.1.3. Orta Kulak.....	8
1.1.1.4. İç Kulak.....	11
1.1.1.4.1. Koklea	11
1.1.1.4.1.1. Kemik Labirent.....	11
1.1.1.4.1.1.1. Vestibulum.....	14
1.1.1.4.1.1.2. Canales Semicirculares Ossei.....	14
1.1.1.4.1.2. Zar Labirent (Labyrinthus membranaceus)	15
1.1.1.4.1.2.1. Ductus Semicircularis	15

1.1.1.4.1.2.2.	Utriculus.....	16
1.1.1.4.1.2.3.	Sacculus.....	17
1.1.1.4.1.2.4.	Ductus Cochlearis (Scala Media).....	18
1.1.2.	Santral İşitme Sistem Anatomisi.....	22
1.1.2.1.	Nervus Vestibulocochlearis (VIII.Kranial Sinir)	23
1.1.2.2.	Cochlear Nucleus Complex (Koklear Nükleuslar).....	23
1.1.2.3.	Superior Olivary Complex (S.O.C.)	24
1.1.2.4.	Lateral Lemniscus (L.L.).....	25
1.1.2.5.	İnferior Colliculus (İ.C.).....	25
1.1.2.6.	Medial Geniculat Body (Medial Genikulat Cisim M.G.B.).....	26
1.1.2.7.	Auditory Cortex (İşitsel Korteks).....	27
1.2.	İŞİTME FİZYOLOJİSİ	27
1.2.1.	Ses.....	27
1.2.1.1.	Ses Hızı.....	29
1.2.1.2.	Ses Dalgası	29
1.2.1.3.	Frekans.....	29
1.2.1.4.	Dalga Boyu.....	30
1.2.1.5.	Şiddet.....	31
1.2.1.5.1.	Desibel (dB).....	31
1.2.1.5.1.1.	Ses Basınç Seviyesi (dB SPL)	32
1.2.1.5.1.2.	İşitme Seviyesi (dB HL)	32
1.2.1.5.1.3.	Algılama, Duyarlılık Seviyesi (dB SL).....	32
1.2.1.6.	Duration (Süre)	32
1.2.2.	Orta Kulak Fizyolojisi	34
1.2.3.	İç Kulak Fizyolojisi	36
1.2.3.1.	Korti Organının İnervasyonu	37
1.2.3.1.1.	Afferent İnervasyon	37
1.2.3.1.2.	Efferent İnervasyon	37

1.2.3.2.	Elektriksel Olaylar	37
1.2.3.3.	Helmholtz Yer Teorisi (Place Theory) 1857	37
1.2.3.4.	Rutherford Telefon veya Frekans Teorisine Göre (1880)	38
1.2.3.5.	Wever'ın Volley (Yayılm) Teorisine Göre (1949)	38
1.2.3.6.	Von Bekesy Travelling Wave Teorisine Göre	38
1.2.3.7.	Koklea'nın Elektriksel Potansiyelleri.....	39
1.2.3.7.1.	İstirahat Potansiyelleri	39
1.2.3.7.2.	Koklear Mikrofonikler (CM).....	39
1.2.3.7.3.	Aksiyon Potansiyeli (AP)	40
1.2.3.7.4.	Sumasyon (Toplanma, Birikim, SP) Potansiyelleri.....	40
1.3.	ANESTEZİ	40
1.3.1.	Anesteziye Giriş.....	40
1.3.2.	Anestezi Yöntemleri.....	41
1.3.2.1.	Genel Anestezi (GA):	41
1.3.2.1.1.	Endotrakeal Entübasyon.....	42
1.3.2.2.	Lokal Anestezi	42
1.3.2.2.1.	Topikal (Yüzeysel) Anestezi	43
1.3.2.2.2.	İnfiltrasyon Anestezisi	43
1.3.2.2.3.	Geniş Alan Bloğu.....	43
1.3.2.3.	Rejyonel (Bölgesel) Anestezi	44
1.3.2.3.1.	Spinal Anestezi (S.A.).....	44
1.3.2.4.	Obstetrik Cerrahilerde Anestezi Yöntemleri	45
1.3.3.	Anestezik Ajanların Sistemlere Etkisi.....	47
1.4.	PLASENTA	47
1.4.1.	Fetal Zarlar.....	48
1.4.2.	Fetoplasental Dolaşım.....	48
1.4.3.	Uteroplasental Dolaşım.....	49
1.5.	GÖBEK KORDONU	49

1.6.	YENİDOĞAN İŞİTME TARAMA	49
1.6.1.	İşitme Kaybı İçin Yüksek Riskli Bebekler (JCIH-1994)	50
1.6.1.1.	Yenidoğan İşitme Tarama Testi (Tarama ABR) İçin Risk Faktörleri.....	53
1.6.2.	A-ABR (Automatic Auditory Brainstem Response, Otomatik İşitsel Beyinsapı Cevabı).....	57
2.	BÖLÜM	59
	GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	59
2.1.	ARAŞTIRMANIN TİPİ	59
2.2.	ARAŞTIRMANIN YERİ VE ZAMANI.....	59
2.3.	ARAŞTIRMANIN EVRENİ	59
2.4.	ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ	59
2.5.	İSTATİKSEL ANALİZ.....	59
2.6.	KULLANILAN GEREÇLER	60
2.7.	SÜRE VE OLANAKLAR	60
3.	BÖLÜM	61
	BULGULAR.....	61
4.	BÖLÜM	83
	TARTIŞMA.....	83
	SONUÇ.....	93
	KAYNAKÇA.....	95
	EK 1. ORJİNALLİK RAPORU.....	103
	EK 2. ETİK KURUL İZİNİ.....	104

KISALTMALAR DİZİNİ

A-ABR	: Otomatik İşitsel Beyin Sapı Cevabı (Automatic Auditory Brainstem Response)
ABI	: Beyin Sapı İmplantı
AC	: İşitsel Cortex
AP	: Aksiyon Potansiyeli
APGAR	: Activity- Pulse - Grimace - Appearance – Respiration
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı
AVCN	: Anteroventral Cochlear Nukleus
CL	: Contral Lateral
CM	: Cochlear Mikrofonik
CMV	: Cytomeglovirus
CN	: Koklear Nukleus
CS	: Sezaryen Müdahaleli Doğum
dB	: Desibel (Sesin şiddet birimi)
DCN	: Dorsal Cochlear Nukleus
DKY	: Dış Kulak Yolu
DNLL	: Dorsal Lateral Lemniskus
DPOAE	: Distortion Product Oto Acoustics Emission
E-ABR	: Elektrikle Uyarılmış İşitsel Beyin Sapı Yanıtları
ECMO	: Extracorporeal Membran Oxygenation
F	: Frekans
GA	: Genel Anestezi
HCMV	: İnsan Cytomegalovirus
HHV-6	: Human Herpes virus 6
HHV-7	: Human Herpes virus 7
HL	: Hearing Level (İşitme eşiği)
Hz	: Hertz (Saniyedeki titreşim sayısı)
IC	: Inferior Collikulum
IL	: Intensity Level (Sesin şiddet düzeyi)
İL	: İpsi Lateral
İV	: İntravenöz

JCIH	: Joint Committe on Infant Hearing
K.B.B	: Kulak Burun Boğaz
kHz	: Kilohertz
LL	: Lateral Lemniskus
LLIN	: Lateral Lemniscus'un İntermediate Nucleus'u
LLVN	: Lateral Lemniscus'un Ventral Nucleus'u
LLDN	: Lateral Lemniscus'un Dorsal Nukleus'u
LSO	: Lateral Superior Olivary
MGB	: Medial Genikulat Cisim
MLD Test	: Masking Level Difference
MNTB	: Medial Trapezoid Body
Msn	: Milisaniye
M/sn.	: Metre/saniye
M.Stapedius	: Stapes kası
MSO	: Medial Superior Olivary
mV	: Milivolt
N	: Nervus (Sinir)
Na	: Sodyum
N.Cochlearis	: Koklear Sinir)
ND	: Normal Doğum
NF	: Nörofibratozis
N.facialis	: Facial Sinir
N.Vestibularis	: Vestibüler Sinir
N2O	: Nitröz Oksit
OAE	: Oto Acoustics Emission
Ort	: Ortalama
PVCN	: Posteroventral Cochlear Nukleus
RİVA	: İntervenöz Bölgesel Anestezi
SA	: Spinal Anestezi
SC	: Superior Colliculus
S.I.S.I. Test	: Short İcrement Sensivity İndex
SL	: Sensetion Level (Algılama düzeyi)

Sn.	: Saniye
SOAE	: Spontane Oto Acoustics Emission
SOC	: Superior Olivary Kompleks
SP	: Sumasyon Potansiyeli
SPL	: Sound Pressure Level (Ses basınç düzeyi)
SS	: Standart sapma
S.S.S.	: Santral Sinir Sistemi
T-ABR	: Tarama İşitsel Uyarılmış Potansiyel (Auditory Brain Responses)
TB	: Trapezoid Body
T.B.M.N	: Trapezoid Body'nin Medial Nukleus'u
TEOAE	: Transient Oto Acoustics Emission
T-OAE	: Tarama Oto Acoustics Emission
UYİT	: Ulusal Yenidoğan İşitme Tarama
V	: Dalga hızı (m/sn)
V	: Ortamın hızı
VCN	: Ventral Cochlear Nukleus
VNLL	: Ventral Lateral Lemniscus
V.kranial	: 5.Kranial Sinir
VII.Kranial	: 7.Kranial Sinir
Z	: Karakteristik akustik empedans
W	: Dalga Boyu
μ s	: Mikrosaniye
λ	: Lambda
ρ	: ortamın özkütlesi

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Bebeklerin Doğum Şekline Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı	62
Tablo 2. Bebeklerin Doğum Şekline Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı	65
Tablo 3. Gruplarda Cinsiyete Göre Dağılımın Karşılaştırılması	69
Tablo 4. Deney Grubu Katılımcılarında Grup İçi Karşılaştırmalar	70
Tablo 5. Deney Grubu Katılımcılarında ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	71
Tablo 6. Spinal Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebekleri ile Kontrol Grubu ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	72
Tablo 7. Genel Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebekleri ile Kontrol Grubu ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	73
Tablo 8. Deney Grubu ile Kontrol Grubu ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması	74
Tablo 9. Spinal Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinde ABR Test Sonuçlarına Göre Değişkenlerin Karşılaştırılması	75
Tablo 10. Genel Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinde ABR Test Sonuçlarına Göre Değişkenlerin Karşılaştırılması	77
Tablo 11. Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinde ABR Test Sonuçlarına Göre Değişkenlerin Karşılaştırılması.....	79
Tablo 12. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcılarda Değişkenlere Göre Korelasyon Sonuçları	81

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Tüm Kulak	5
Şekil 2. Tüm Kulak	6
Şekil 3. Kulak Kepçesinin Bölümleri	7
Şekil 4. Tympanik Membrane (Kulak Zarı).....	9
Şekil 5. Dış Kulak Kanalı ve Orta Kulağın Coronal Obliq Kesiti	10
Şekil 6. Östaki Borusu	11
Şekil 7. Kemik Labirentin Üst-Arka Taraftan Görüntüsü.....	12
Şekil 8. Kokleanın Kesiti	13
Şekil 9. Sağ Kulak N.Vestibulocochlearis'in Bölümleri	15
Şekil 10. Zar Ampullanın Görüntüsü ve Endolenf Hareketine Bağlı Olarak Meydana Gelen Kupular Hareket	16
Şekil 11. Makula Utriculinin Görüntüsü.....	16
Şekil 12. Otokonya'ların Elektron Mikroskobu İle Elde Edilen Görüntüsü	17
Şekil 13. Ductus Cochlearis Transverse Section (Ductus Koklearis'in Enine Kesiti) ...	18
Şekil 14. Ductus Koklearis'te Yer Alan Skalalar ve Corti Organı	19
Şekil 15. Corti Organı	20
Şekil 16. İç ve Dış Tüy Hücreleri	21
Şekil 17. İç ve Dış Tüy Hücreleri	21
Şekil 18. Santral İşitsel Yollar	22
Şekil 19. Ses Dalgasının Fazları	28
Şekil 20. Ses Dalgasının Fazı.....	28
Şekil 21. Ses Dalgası Türleri.....	29
Şekil 22. Frekans	30
Şekil 23. Dalga Boyu	31
Şekil 24. Dalga Boyu	31
Şekil 25. T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Tarama ABR Protokolü Akış Şeması.....	52
Şekil 26. T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü 5 Günden Fazla Yoğun Bakımda Kalan Bebeklerde Tarama ABR Protokolü Akış Şeması	53
Şekil 27. Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımları.....	62
Şekil 28. Katılımcıların Doğum Haftalarına Göre Dağılımları.....	62

Şekil 29. 1. Tarama ABR Sonuçlarına Göre Dağılımları	63
Şekil 30. 2. Tarama ABR Sonuçlarına Göre Dağılımları	63
Şekil 31. Katılımcıların Gruplara Göre Dağılımları	64
Şekil 32. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımları	65
Şekil 33. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların Doğum Haftalarına Göre Dağılımları	66
Şekil 34. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların 1. Tarama ABR Sonuçlarına Göre Dağılımları	66
Şekil 35. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların 2. Tarama ABR Sonuçlarına Göre Dağılımları	67
Şekil 36. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların Dağılımları	67
Şekil 37. Katılımcıların Gruplara Göre Dağılımları	68
Şekil 38. Spinal Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinin Dağılımları.....	76
Şekil 39. Genel Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinin Dağılımları.....	78
Şekil 40. Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinin Dağılımları	80

GİRİŞ

Yenidoğan bebeklerde 1:1000 ile 6:1000 oranında işitme kaybı olduğu kabul görmektedir. (Mauk GW, Behrens TR., White KR, Vohr BR, Behrens TR. 1993). 1:1000 ile 3:1000' oranında sağlıklı yenidoğan bebeklerde, %2 ile %4'lük oranda ise yoğun bakımda tedavi gören yenidoğan bebeklerde bilateral (iki kulak) belirgin işitme kaybına rastlanır. (Pediatrics 1999)

Konjenital işitme kayıplarının bebeklik döneminde, yaşamın ilk günlerinde, aylarında belirlenmesi objektif işitsel test yöntemleri sayesinde olmuştur. Bu testler aracılığı ile erken dönemde işitme kayıpları tespit edilebilir hale gelmiştir. İşitme kaybının erken dönemde tespit edilip, tanılanması ve akabinde rehabilitasyonunun, amplifikasyonunun sağlanması bebeklerin hem akademik hem sosyal gibi tüm gelişim alanlarında onlara büyük katkı sağlamaktadır. Yaşitlarına yakın performans göstermelerini sağlar. (A., 1986). Kulağa “tone burst (tonal uyaranlar)” veya klik (ani başlangıçlı) tarzında sesli uyaranlar verilerek işitsel beyin sapı cevaplarının kafatasına yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla kaydedilmesine ABR (auditory brainstem response, işitsel beyinsapı cevabı) denir. (YS, Cone-Wesson , & Folsom , 2000). Klik uyaran frekansa spesifik değildir. Klik uyaran, senkronize nöral aktivasyonun güzel bir şekilde elde edilmesi sağlanır. Klik uyaran ile 1000 Hz ve üstündeki (2000-4000 Hz) koklear yapıların fonksiyonu hakkında evrensel bilgi sağlanır. (Özdamar, Delgado, Eilers, & Widen, 1990). Yenidoğan işitme taramaları için ABR son yıllarda çok önem kazanmıştır, altın standart olarak kabul edilmektedir. (Jacobson , Spahr, & Jacobson , 1990). Gönderilen ses uyarana karşı oluşan elektroensefalografik dalgalar kafatasına yerleştirilen elektrotlar aracılığı ile kaydedilir. Böylece işitme siniri ve işitme sinirinin beyinsapı düzeyindeki yollarının, işitsel kortekse kadar devam eden anatomik yapıların ölçümü sağlanmış olur (8.Kranial sinirin distal, proksimal kısmı, cochlear nukleus (koklear çekirdekler), superior olivary complex (süperior oliverik kompleks), lateral lemniscus, inferior colliculus gibi...). Otomatik ABR ile yapılan ölçümlerde yaklaşık olarak 35 dB SPL'e kadar işitme değerlendirmesi yapılabilir. 35 dB SPL'den daha yüksek şiddetteki işitme düzeyinin Otomatik ABR ile ölçümü sağlanamaz. Otomatik ABR' de elde edilen cevapların

değerlendirilmesini otomatik olarak yapar. “Geçti-pass” veya “Şüpheli-refer” şeklinde sonuç elde edilir. ABR testi uygulanması esnasında bebeğin sakin veya uyku halinde olması gerekir, artefakta sebebiyet verecek durumların (uyanık olmak, postauricular kas cevaplarına sebebiyet vermek, boyun kaslarını kasmak, cildin temiz olmaması, elektrotların iletkenliğinin bozulması vb.) olmaması gerekir. (Hall & Garner, 1988); (Özdamar, Delgado, Eilers, & Widen, 1990). Anestezik ajanların merkezi sinir sistemi üzerinde etkisi herkes tarafından bilinmektedir. Anestezik ajanlar merkezi sinir sistemini baskılayıcı özelliğe sahiptir. Kullanılan kas gevşetici ilaçlar da kas aktivasyonunu durdurucu niteliktedir. (Diafram dahil). Anestezi yöntemleri kendi arasında değişikli gösterebilir. Hastanın tamamen uyuması, kas aktivasyonunun tamamen durdurulması, kişinin kendi solunumunu kendisinin devam ettiremediği, bilincinin kaybolduğu durum genel anesteziye, kişinin belden aşağı kısmının uyuşturulması, kaudal blok uygulanması; spinal, epidural anesteziye yani bölgesel anesteziye, ufak cerrahi işlemler, müdahalelerde sadece işlem yapılacak bölgenin ,alanın geçici uyuşturulması hastanın bilincinin, solunum fonksiyonunun ve diğer vital fonksiyonlarını kendisinin idame ettirdiği durum da lokal anesteziye örnek olarak verilebilir. Bebek ile anne arasında bağlantının, madde alışverişinin sağlandığı yapılar mevcuttur. Embriyonun anne karnında beslenmesini sağlayan kan dolaşımına fetal dolaşım denir. Plasenta; İnsan plasentası maternal dokuların içine, daha derine, daha gelişmiş ve ileri bir beyin yapısı için oksijen ve besinleri sağlamakla görevlidir. Fetus ile plasenta arasındaki bağlantıyı 2 arter 1 venden oluşan umblikal kord sağlar. Umblikal kord ortalama 50-60 cm uzunluğundadır. (Chitra , Sushanth , & Raghavan, 2012;6). Göbek bağı içerisinde yer alan umblikal ven aracılığı ile oksijenlenmiş kan anneden fetüse iletilir. (Gartner & Hiatt , 2001). Plâsenta yavrunun beslenmesi, korunması, embriyo veya fetüsün büyüebilmesi için gerekli maddelerin sağlanmasından sorumludur. Metabolik artıklarının uzaklaştırılması, gaz değişiminin sağlanmasından da sorumludur. Ayrıca gelişime yardımcı olan hormonları yapıp salgılayan geçici endokrin bir organ olarak bilinir. (Moore & Persaud, 2008).

Buradan yola çıkarak genel anestezi ve bölgesel anesteziye doğum yapan anneye uygulanan anestezik ajanların bebeğe umblikal kord, fetal dolaşım aracılığı ile geçmesi ve merkezi sinir sistemini baskılaması ihtimali doğacaktır. İşitme sisteminin santral bağlantısını değerlendiren Tarama ABR testinin geçme oranınıda olumsuz etkileyebileceği söz konusu olacaktır. Bir diğer durum da genel anesteziye verilen

anestezi ajanlar ile bölgesel anestezide verilen anestezi ajanların etki düzeyleri ve yerleri farklılık gösterir. Bu nedenle genel anestezide verilen anestezi ajanlar santral sinir sisteminde baskılayıcı özelliği nedeniyle bölgesel anestezide verilen anestezi ajanlardan daha çok Tarama ABR testini olumsuz yönde etkileyecektir.

Bu çalışmada; doğum yapan annelere uygulanan anestezi yönteminin, ajanların, bebeğin anne karnındayken anestezide maruz kaldığı sürenin ve bebeğin anne karnından ayrıldığı sürenin (doğumun gerçekleştiği süre) bebeklerin işitme Tarama ABR test sonuçlarını ne düzeyde etkilediği veya etkilemediğini ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bir diğer amacı ise; bu çalışmanın sonunda anestezinin işitme Tarama ABR testine olumsuz bir etkisi olduğu tespit edilir ise yenidoğan işitme tarama testinden geçme oranlarını etkileyen durumlara bir yenisi eklenmiş olacaktır.

İşitme, evrim süreçleri içinde çevredeki tehlikeyi erken fark etmek, çiftleşme çağrılarını algılamak ya da çevrenin fiziksel koşullarını tanıyabilmek gibi görevler üstlenmiştir.

Günlük hayattaki sesler arasında konuşma sesleri bizim için çok önemli yer tutmaktadır. Özellikle işitme kayıplarında gürültüde konuşmayı ayırt etme epey düşer. Bazı çalışmalar işitme kayıplı kişilerin daha büyük bir S/N oranı (sinyal gürültü oranı) elde ettiklerinde ancak normaller kadar ayırt edebildiklerini göstermiştir.

Çalışmamız iki ana hipoteze dayanmaktadır:

Herhangi bir anestezi yönteminde kullanılan ilaçların santral sinir sisteminde inhibasyon (Bir işlevin veya etkinliğin önlenmesi, durdurulması) etkisi dolayısıyla fetal dolaşım, umbilikal kord aracılığı ile anne karnındaki bebeğe geçme ihtimali göz önünde bulundurularak bebeklerin santral sinir sistemini inhibe edebilir. Bu duruma istinaden herhangi bir anestezi uygulanan annelerin bebeklerinin işitme testinden sağlam olarak geçme oranı, sayısı; anestezi uygulanmayan annelerin bebeklerinin işitme testinden sağlam olarak geçme oranı ve sayısına göre daha düşük elde edilir.

Annenin sezaryen ameliyatı esnasında maruz kaldığı anestezi süresi, cerrahi işlemin süresi bebeklerin maruz kaldığı anestezi miktarını değiştirir. Bu nedenden dolayı; anestezi ajana maruziyet süresi daha uzun olan, bebeğin anne karnından ayrıldığı süre

daha geç olan (doğumun gerçekleştiği süre) ve bebeğin anne karnındayken anesteziye maruz kaldığı süre daha uzun olan annelerin bebeklerinin Tarama ABR testinden sağlam olarak geçme oranı, sayısı; hiçbir anestezi uygulanmayan (normal doğum gerçekleştirilen) ve anestezik ajana maruziyet süresi daha kısa olan , bebeğin anne karnından ayrıldığı süre daha erken olan (doğumun gerçekleştiği süre) ve bebeğin anne karnındayken anesteziye maruz kaldığı süre daha kısa olan annelerin bebeklerinin Tarama ABR testinden olumlu geçme oranına, sayısına göre daha düşük elde edilecektir.

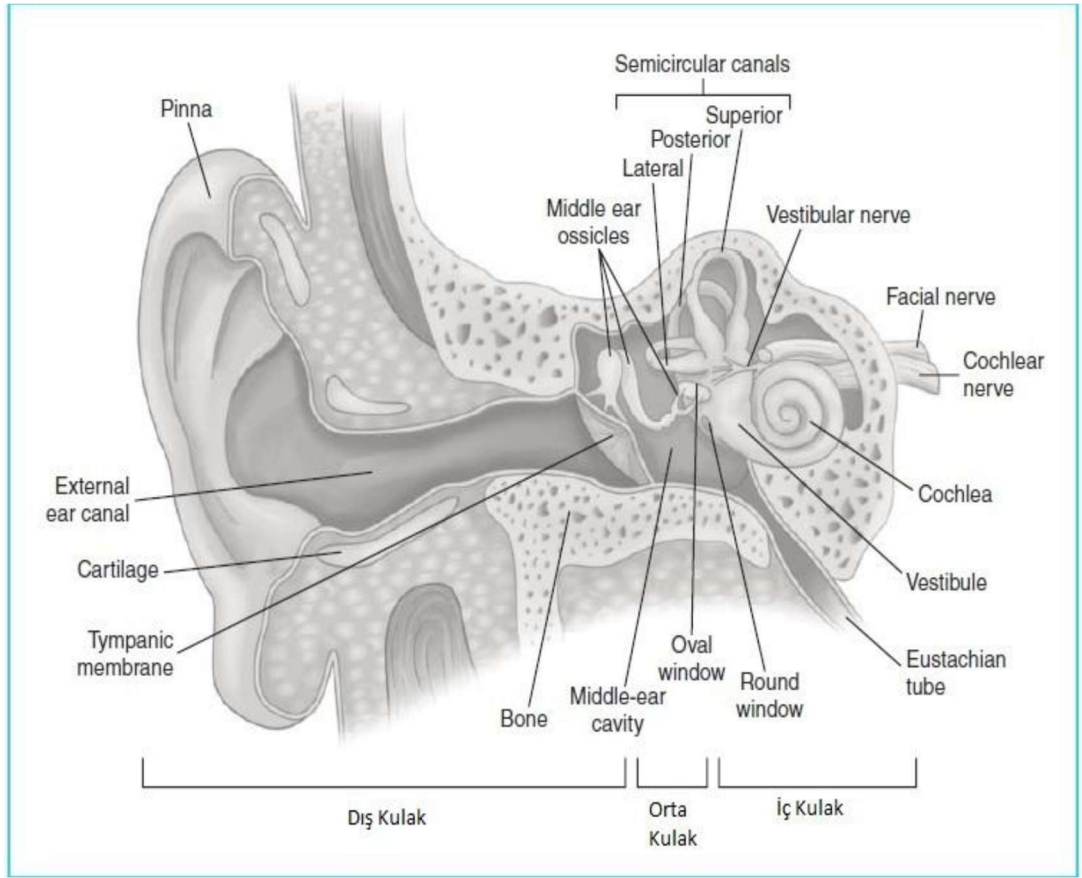
1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. KULAK ANATOMİSİ

Genel anlamda işitsel sistemi Periferik ve Santral işitme sistemi olarak iki alt başlığa ayırabiliriz. Periferik işitme sistemini ise;

Dış, orta ve iç kulak olmak üzere üç kısımda inceleyebiliriz.



Şekil 1. Tüm Kulak

1.1.1. Periferik İşitme Sistemi

Periferik işitme sistemi dış kulak, orta kulak ve iç kulak olmak üzere sınıflandırılır.

Dış Kulak; Kulak kepçesi (auricula), dış kulak yolu (meatus acusticus externa),



Şekil 3. Kulak Kepeçesinin Bölümleri

(Seikel, J.A., King D.W., Drumright, D.G. 2010)

Helix auriculanın en üst noktasında (superior) kısmında yer alır, helixin hemen altında ve iç kısmında olan yani tam karşısına düşen bölümüne ise antihelix denir. Helix ve antihelix arasında kalan yapıya ise scaphoid fossa adı verilir. Dış kulak kanalının hemen girişinde konka (concha) bulunurken, antitragusun hemen altında lobulus (kulak memesi) yer almaktadır. (Moller 2000; Hall 2007; Lee 2012).

1.1.1.2. Dış Kulak Yolu (External Auditory Meatus)

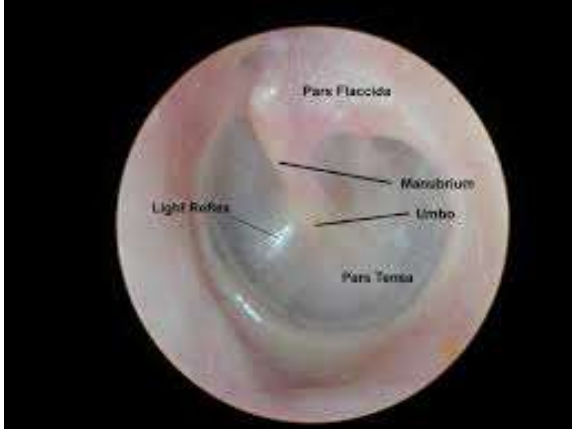
Dış kulak yolu veya kulak kanalı (ear canal), ortalama 7 mm çapında, konkadan ölçüldüğünde ise uzunluğu ortalama 2,5- 2,7 cm uzunluğunda olan bir anatomik yapıdır. Dış kulak yolu (meatus akustikus eksternus) kavum konka ve tragusun arasından orta kulağa doğru uzanır, çapı ortalama 7 mm genişliğinde ve uzunluğu ise 25 mm olan bir yapıdır. Konka ve dış kulak yolu gibi rezonans kaviteleri, hem işitmeye katkı sağlamaları, hem de rezonans frekansının belirlenmesinde önemli rol oynamaları ile bilinir. (Pickles 1982; Seikel et al 2010). Kartilaj (kıkırdak) doku dış kulak yolunun, girişteki 1/3' lük bölümü (yaklaşık 8.8 mm) oluşturur iken, geri kalan 2/3 'lük iç kısmı ise kemik dokudan oluşmaktadır. Dış kulak yolunda iki yerde daralma mevcuttur; birincisi kıkırdak dokunun bittiği yer, ikinci daralma bölgesi ise kemik dokunun başladığı, isthmus adı verilen,

tympanik membrana 0,5 cm uzaklıkta olan bölgedir. Serümen veya kulak kiri (ear wax); dış kulak yolunda koruyucu olarak görev yapan maddedir. (Moller 2000; Seikel et al 2010, Lee 2012). Aynı zamanda serümen DKY'nun yağlanması ve yüzey geriliminin azaltılmasını da sağlar Dış Kulak Yolu Ses dalgalarını kulak zarına ileten, ses enerjisini bu yolda ilerlerken yükselttilerek kulak zarına ileten yapıdır. Bu durumun kaynağı dış kulak yolunun rezonatör bir yapı olmasından köken alır. 3000- 4000 Hz. dış kulak yolunun rezonans frekansıdır. Bu frekanslarda ve özellikle 4 kHz.' de 12 dB'e kadar ulaşan amplifikasyon mevcuttur. (Pickles, 1982; Belgin 2014). Baş ve vücut ses dalgasının cochleada (iç kulak) bulunan korti organına iletilmesi sürecinde engelleyici etkisi bulunmaktadır. Kulak kepçesi dış kulak yolu ve orta kulak ise akustik uyarıyı yönlendirici ve amplifiye (yükseltme, şiddetlendirme) edici etkisi bulunmaktadır. Başın genişliğine göre ses dalgalarına yaptığı engelleyici etki farklılık gösterir. Başın engelleyici etkisini belirgin hale getiren önemli bir faktör her iki kulak arasındaki uzaklık (İnter aural mesafe)dir. Ses yakın kulağa göre 0,6 milisaniyelik (interaural mesafe) bir zaman farkı ile diğer kulağa ulaşır (Pickles 1982; Lee 2012). Gölge etkisi (shadow effect) başın ses dalgalarının işitilmesinde yaptığı bir diğer etkidir. Baş ses dalgalarını ses yönünün karşı tarafındaki kulakta bloke ederek ses basıncını azaltır. Sesin frekans veya dalga boyuna göre gölge etkisi değişiklik gösterir. Başın gölge etkisi yüksek frekanslarda düşük frekanslara göre daha fazla basınç azalmasına neden olur (Moller 2000).

1.1.1.3. Orta Kulak

Orta kulak; kulak zarı, orta kulak kavitesi, orta kulak kemikçikleri (çekic, örs,üzengi), östaki tüpü (tuba auditiva) 2 kas ve 4 ligamentten oluşur. İşitme fizyolojisinde iletim ve amplifikasyonda görev yapar. Orta kulak; Ortalama 0,1 mm kalınlığı ve 0,5-0,9 cm² 'lik alanı ile timpanik membran (kulak zarı), 3 tabakadan oluşur (16, 18, 19). Dış tarafı ince bir epitelle örtülüdür, orta tabaka radial ve sirküler liflerden oluşur. Kulak zarı (tympanik membran, ear drum) orta kulağın ilk anatomik bölgesidir. (Seikel et al 2010, Lee 2012). Kulak zarı (tympanik membran) iki ana bölümde incelenir. Pars tensa ve pars flasida olmak üzere ikiye ayrılır. Pars tensa kulak zarının $\frac{3}{4}$ ' lük alt kısmını oluşturur. Gergin halde bulunur ve sesi absorbe (emilim) eder. Pars flaccida; zarın üstteki daha küçük bölümünü oluşturur. Gevşek halde bulunur. Zarın orta kısmında orta kulak kemikçiklerinden çekicin (malleus) uzun koluna, yani manubriuma, denk gelen

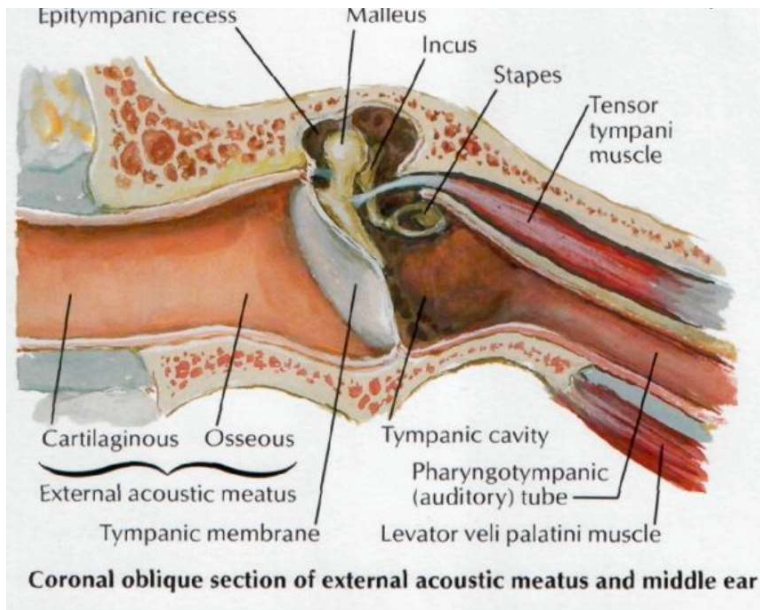
çökük bölüme umbo denir. Işık üçgeni ya da Politzer üçgeni (Cone of light, light reflex); tympanik membranın pars tensa kısmının alt kısmında yer alan ve otoskopik bakılarda (kulak muayenesi) otoskop ışığını yansıtan bölgeye denir. (Seikel et al 2010; Lee 2012).



Şekil 4. Tympanik Membrane (Kulak Zarı)

Orta kulak kemikçikleri; kulak zarı ve iç kulak arasında yer alır. Bir zincir halinde akustik enerjinin kulak zarından iç kulağa geçmesini sağlarlar. Bu kemikçikler sırasıyla Malleus (Çekiç), İnkus (Örs) ve Stapes (Üzengi) dir. Bu üç kemikçik vücudumuzda en küçük kemikler olarak da bilinir. Spates vücudumuzun en küçük kemiğidir. Ligamentler aracılığı ile kemikçikler orta kulak boşluğuna tutunurlar. 4 adet ligament ve 2 adet kas aracılığı ile kemikçikler orta kulağa bağlanır (Seikel et al 2010; Lee 2012). Bu kemikçiklerden en büyüğü malleustur. Anterior ve lateral çıkıntıları ligamentlerle bağlanır. Yaklaşık olarak 9 mm uzunluğunda ve 25 mg ağırlığındadır. Malleusun uzun kısmı manubrium mallei malleusun uzun kısmı olarak adlandırılır ve timpanik zarın iç yüzünde aşağı doğru inerek umboda sonlanır. Zarın içe çökük olmasına sebebiyet verir. Anterior malleolar ligament malleusun anterior ve lateral parçalarını birbirine bağlar. Manubrium, malleusun lateral kısmının sonlandığı yerde timpanik membran ile birleşir. Anterior ve posterior malleolar kıvrımlar (foldlar) ve pars flaccida, lateral kısmın timpanik membran ile birleşmesi sonucu oluşur (Moller 2000; Lee 2012). İncus kemikçik zincirin ortanca kemiğidir. Ağırlığı 30 mg, uzunluğu 7 mm'dir. Malleustan gelen uyarının stapese aktarımında görev alır. Kısa kol, uzun kol ve gövdeden oluşur. Gövdesiyle malleusa, uzun kolu ile stapese tutunur. Vücudumuzda bulunan en küçük kemik olarak bilinen stapes; orta kulak kemikçiklerinin en küçük ve en son yapısıdır. Ağırlığı yaklaşık

olarak 4 mg, kapladığı alan ise 3.5 mm² dir. Baş, çatallaşan boyun ve tabandan oluşur. Annular ligament stapesin tabanını oval pencereye dayanmasını sağlar (Moller 2000; Seikel et al 2010; Lee 2012). Tensor timpani ve stapes kaslarının altı ligamenti ve iki tendonu sayesinde kulak kemikçikleri orta kulak boşluğunda asılı halde dururlar (BA., 2010), (NA, 2003;). Musculus (M.) tensor tympani (tensör timpani kası) malleusa tutunur. Malleusu harekete geçirerek kulak zarının kasılmasını veya gevşemesini sağlar. Böylelikle kulak zarının akustik impedansında değişikliklere sebep olur. Bu sayede kulak zarını seslere karşı daha duyarlı veya duyarsız hale getirir. Ayrıca yüksek şiddetteki seslere karşı kulak zarını gevşeterek iç kulağın aşırı derecede ses basıncından etkilenmesini engeller. M. Tensör timpani kasını V.kranial sinir olan Nervus(N.) Trigemini'nin mandibuler dalı inerve eder (Moller 2000; Seikel et al 2010; Lee 2012). M.Stapedius (stapes kası); normal işiten bireylerde 70-90 dB'lik ses şiddetinde kasılarak stapesin tabanını orta kulağa doğru çeker ve iç kulağı yüksek şiddetteki seslere karşı korur. M.stapediusu VII.Kranial sinir olan N.facialis'in stapedial dalı inerve eder. M.Stapedius insan vücudunda bulunan en küçük çizgili kastır.

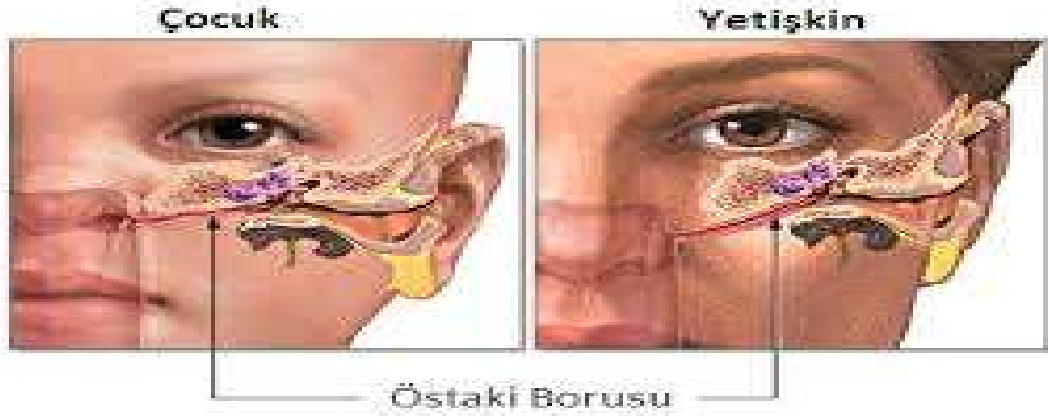


Şekil 5. Dış Kulak Kanalı ve Orta Kulağın Coronal Obliq Kesiti

(FH., 2015.)

Östaki tüpü orta kulak boşluğunun ön duvarından başlayarak öne, aşağı ve mediale doğru yön çizerek nazofarenkse açılır. Orta kulağın basınç kontrolünü sağlayan bu tüpün

üst 1/3'lük kısmı kemik, alt 2/3'lük kısmı kıkırdak yapıdan oluşmuştur (N, 1996.). Normal durumda östaki tüpü kapalıdır. Ancak esneme, yutkunma, çiğneme hareketleri ile açık konuma gelir. Orta kulak hava basıncının dış atmosferik basınç ile dengelenmesini sağlar. Çocuklar ve yetişkinlerde östaki tüpünün yapısı farklılık gösterir.



Şekil 6. Östaki Borusu

1.1.1.4. İç Kulak

İç kulak; işitme organı olan koklea ve denge organı olan vestibüler sistem olmak üzere iki kısımda incelenir.

1.1.1.4.1. Koklea

Kokleaya, temporal kemiğin pyramis parçasının içerisinde yer alan iç kulağa karmaşık bir yapıya sahip olduğundan dolayı labyrinthus ismi de verilebilir. Kemik labirent (osseous labyrinth) ve zar labirent (membranous labyrinthicus)'ten oluşur.

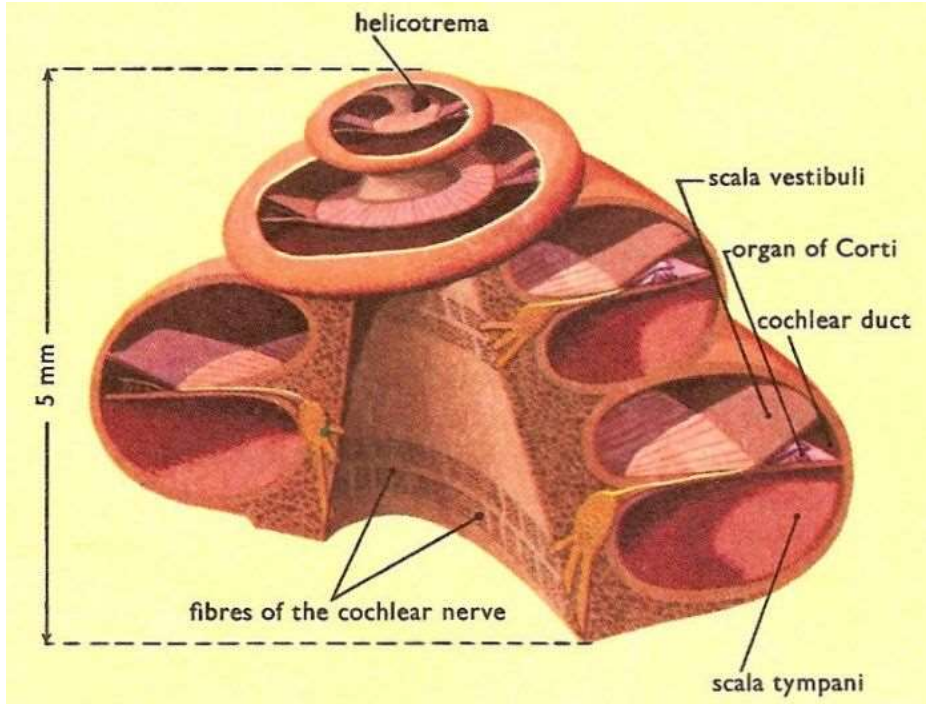
1.1.1.4.1.1. Kemik Labirent

Vestibulum, kemik semisürküler kanallar (yarım daire kanalları) ve kokleadan oluşur.



Şekil 7. Kemik Labirentin Üst-Arka Taraftan Görüntüsü

Kemik labirent temporal kemiğin petröz parçası içerisinde bulunur. (H, 1990), (Gündüz & Karabulut, 2015). Kemik labirentte perilemf bulunur. Vestibulum ve kemik yarım daire kanalları denge ile ilgili organları oluştururken, koklea işitme organlarının dışındaki kemik yapıyı oluşturur. Kemik labirentin primer işitme organı olan ve salyangoza benzeyen kısmına koklea (cochlea) denir. Koklea 2,75 tur yapar. Bazal kısmından başlar apeks’de sonlanır. Açıldığında yaklaşık 35 cm uzunluğunda spiral şeklinde bir yapıdır. Kokleanın;- modiolus cochleae - kanalis spiralis koklea - lamina spiralis ossea olmak üzere üç parçası vardır.



Şekil 8. Kokleanın Kesiti

Kokleanın eksenini oluşturan ve içindeki kanallardan koklear damarlar ve sekizinci kranial sinir lifleri geçen yapıya Modiolus cochlea denir. Korti ganglionu da modiulus içinde bulunur. Kokleanın merkezi dikey aksına modiulus adı verilir. İç duvar olarak görev yapan yapıdır. (Seikel et al 2010; Lee 2012). Tractus spiralis formosus'u modiulus cochleanın düz kanallarının cochlea'nın tabanına denk gelen açık uçları oluştururlar. N.Cochlearis'in lifleri tractus spiralis foraminosus'dan geçer geçer. Ganglion spirale canalis spiralis modiolinin içerisinde bulunur. Modiulus etrafında kanalis spiralis koklea 2.5 kez tur atar ve modiulusu ikiye ayırır. Bu kanal kapalı bir uç ile sonlanır. Kanalis spiralis koklea içinde lamina spiralis ossea spiral şeklinde dolanır ve kanalis spiralis kokleayı iki parçaya ayırır. Skala vestibuli cochleanın üstte kalan kısmıdır ve vestibulumu açılır. Altta kalan kısım ise skala tympani adını alır ve fenestra koklea aracılığı ile orta kulak boşluğu (cavitas tympani) ile komşuluk yapar. Helikotrema skala vestibuli ile skala tympaniyi birleştirir. Lamina spiralis ossea, canalis spiralis cochlea'nın dış duvarına kadar gelmez ve serbest bir kenarla sonlanır. Bu serbest kenarın uç kısmına limbus lamina spiralis ossea denilmektedir. Limbus lamina spiralis ossea'nın üst dudağına lamium limbi vestibulare, alt dudağına ise labium limbi tympanicum denir. Limbus lamina spiralis ossea ile canalis spiralis cochlea'nın dış duvarı arasında kalan açıklığa membrana

basilaris denilen bir zar kaplar, kapatır. Corti organı membrana basilarisin üzerinde yerleşim gösterir. Koklea'da içerisinde üç tane sıvıyla dolu tüp şeklinde yapı bulunur. Kokleanın enine kesiti ele alındığında yapılar yukarıdan aşağıya doğru şu şekilde sıralanır;

- a) 1.Scala Vestibuli
- b) 2.Scala Media (Ductus Cochlearis)
- c) 3.Scala Tympani

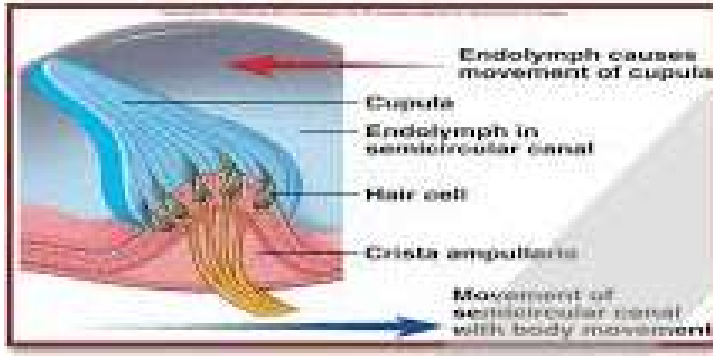
Scala vestibuli ve scala tympani en üst kısımda birleşerek helicotrema adı verilen yapıyı oluştururlar. Scala media (ductus cochlearis) ise helikotremada bir uç nokta halinde sonlanır (Moller 2000; Seikel et al 2010; Lee 2012).

1.1.1.4.1.1.1. Vestibulum

Arkada canales semicirculares (yarım daire kanalları), önde ise cochlea ile bağlantı sağlar. İçerisinde zar labirentin parçaları olan utriculus ve sacculus bulunur.

1.1.1.4.1.1.2. Canales Semicirculares Ossei

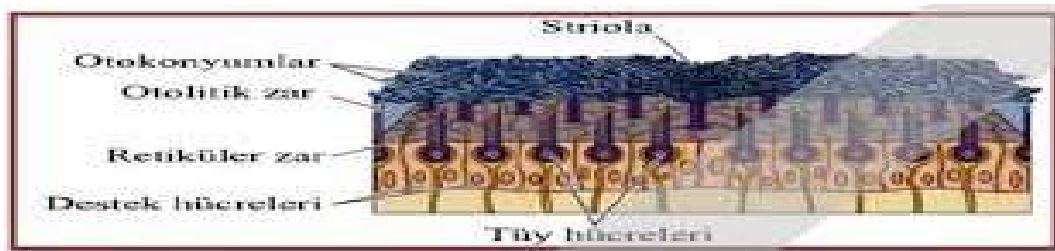
Vestibulumun arka kısmında yer alır. Posterior, Lateral (horizontal) ve Anterior (superior) semisürküler kanal olmak üzere üç adettir. Her bir semisürküler kanalın şişkin ucuna ampulla ossea (kemik ossea), düz olan kısmına ise crus osseum simplex adı verilir. Anterior ve posterior kanallar vertikal kanal olarak, lateral semisürküler kanallar ise horizontal kanal olarak da isimlendirilir. Anterior ve posterior semisürkülerlerin düz uçları birleşerek crus osseum communeyi (ortak krusu) oluşturur. Semisürküler kanalların hepsi vestibulum'da bulunan utriculusa açılır.



Şekil 10. Zar Ampullanın Görüntüsü ve Endolenf Hareketine Bağlı Olarak Meydana Gelen Kupular Hareket

1.1.1.4.1.2.2. Utriculus

Tüm semisirküler kanallar buraya açılır. Vestibulum'un medial duvarında recessus ellipticus içerisinde yer alır. Makula utrikulus'un medial duvarında horizontal planda uzanır. Utriculus'un vücut dengesi ile ilgili özelleşmiş duyu hücreleri makulada yer alır. Makula utriculi'nin üzeri duyu, destek hücreleri ile sinir lifleri ve kan damarları ihtiva eden nöroepitel tabakası ile örtülüdür. Duyu hücrelerinin silyaları nöroepitel tabakasının içerisinde yer alır ve jelatinöz maddeden yapılmış bir tabaka içerisine sokulur. Otolith, otoconia veya statoconia adı verilen küçük kristalimsi yapılar jelatinöz tabakanın içinde bulunur ve kalsiyum karbonat, kalsiyum fosfattan yapılmışlardır. Yatay düzlemde, horizontal düzlemde yapılan ivmesel hareketlere hassastır. İleri-geri, sağa-sola, ön-arka şeklinde hareketlere hassastır. Ufki hareketlere hassastır.



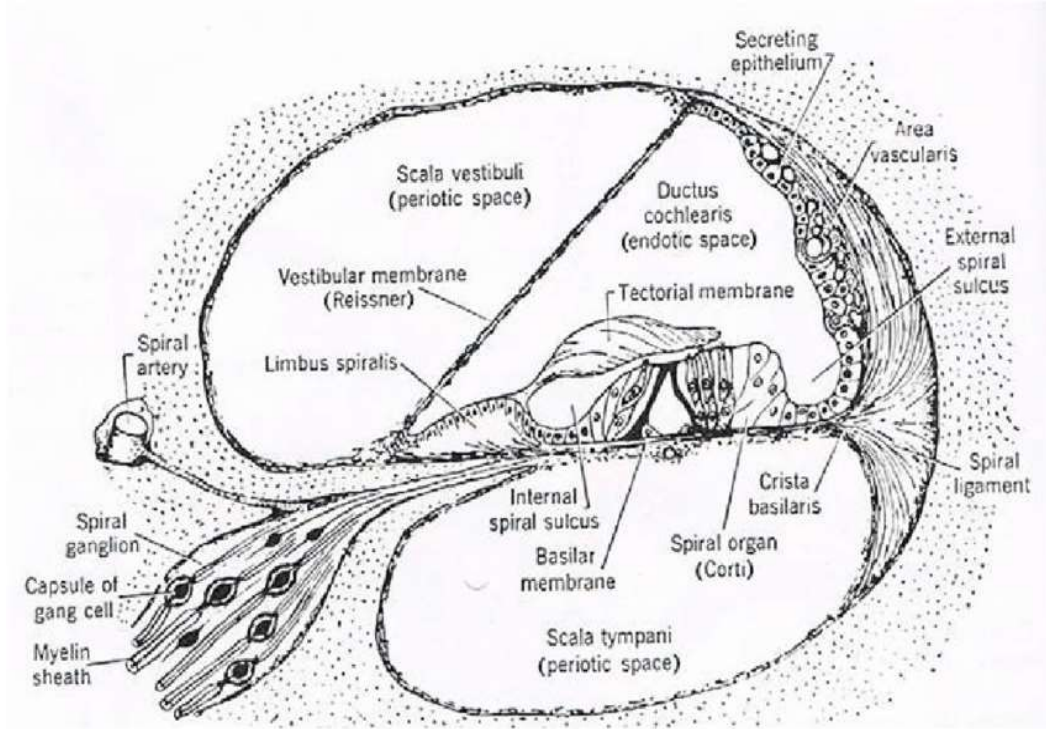
Şekil 11. Makula Utriculinin Görüntüsü

1.1.1.4.1.2.3. Sacculus

Vestibulum'un medial duvarında recessus sphericus içerisinde yer alır. Makula sacculi sakkul'un recessus sphericus'a yaslanmış iç yüzünde sagittal planda yerleşmiştir. Makula sacculi üzeri duyu, destek hücreleri ile sinir lifleri ve kan damarları ihtiva eden nöroepitel tabakası ile örtülüdür. Duyu hücrelerinin silyaları nöroepitel tabakasının içerisinde yer alır ve jelatinöz maddeden yapılmış bir tabaka içerisine sokulur. Otolith, otoconia veya statoconia adı verilen küçük kristalimsi yapılar jelatinöz tabakanın içinde bulunur ve kalsiyum karbonat, kalsiyum fosfattan yapılmışlardır. Sacculus şakuli hareketlere hassas bir otolit organdır. Yukarı-aşağı şeklinde düşey hareketlere hassastır.



Şekil 12. Otokonya'ların Elektron Mikroskobu İle Elde Edilen Görüntüsü



Şekil 13. Ductus Cochlearis Transverse Section (Ductus Koklearis'in Enine Kesiti)

1.1.1.4.1.2.4. Ductus Cochlearis (Scala Media)

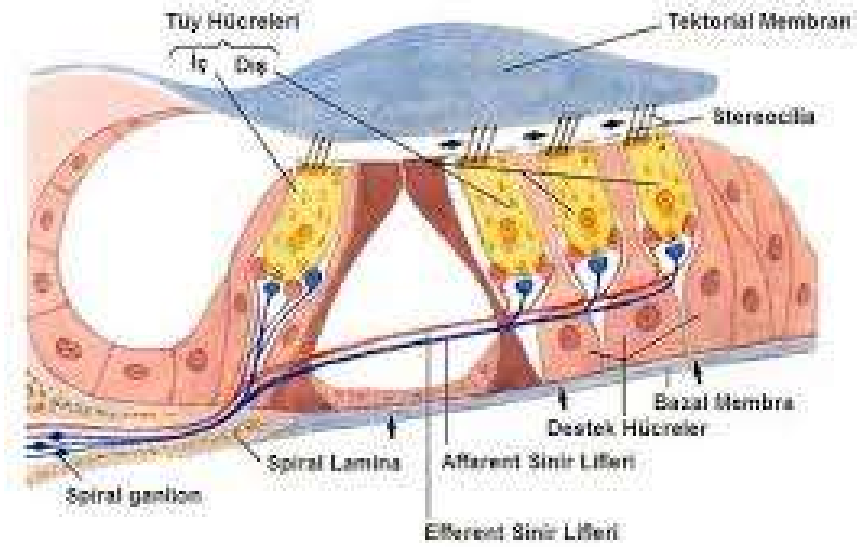
Zar labirentin işitme ile ilgili kısmıdır. Reissner membran (membrana vestibularis) ductus cochlearisin üst duvarını oluşturur. Reissner membran, lamina spiralis ossea'nın serbest ucu (labium limbi vestibulare) ile canalis spiralis cochlea'nın dış duvarı arasında yerleşim gösterir. Scala media'yı scala vestibuli'den ayıran yapı reissner membrandır. Ductus cochlearis'in dış duvarını ligamentum spirale cochlea oluşturur. Bu ligament içe ve aşağı doğru uzanır ve crista basilaris adını alır. Crista basilaris'e membrana basilaris'in dış kenarı tutunur. Stria vaskularis denilen zengin çok katlı kübik epitel tabakası, dış duvarın iç yüzeyinde bulunur. Membrana basilaris ductus cochlearis'in tabanını oluşturur. Membrana basilaris, labium limbi tympanicum ile crista basilaris arasında uzanır ve üzerinde corti organı bulunur.



Şekil 14. Ductus Koklearis'te Yer Alan Skalalar ve Corti Organı

Corti Organı: Baziller membranın üzerinde yer alır. Duyu ve destek hücreleri corti organında bulunur. Duyu hücreleri, iç ve dış tüy hücreleri olmak üzere iki grupta incelenir. Corti tüneli dış ve iç tüy hücreleri arasında bulunur. Corti tüneli içerisinde cortilenf adı verilen sıvı bulunur. Corti tünelinin her iki tarafında sütun şeklinde destek hücreleri vardır. Deiter's, Cladius ve Hensen corti organında bulunan destek hücreleridir. Retiküler lamina Deiter's hücreleri ile sütun halindeki destek hücrelerinin birleşimi sonucu oluşan tabakalı yapıdır. Duyu hücrelerinin tüyleri retiküler laminayı delerek membrana tectoria'ya uzanır.

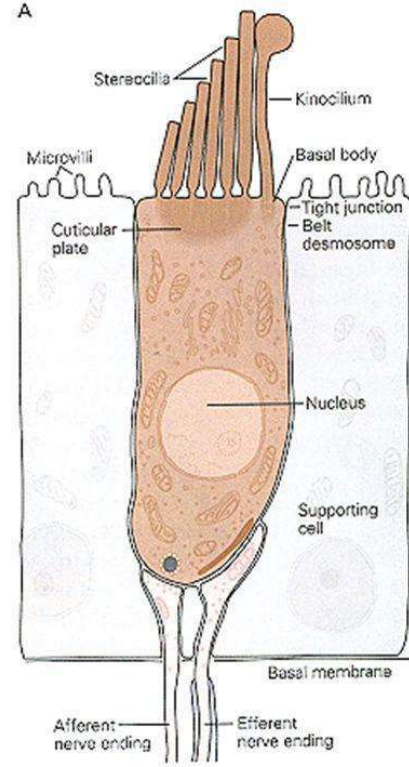
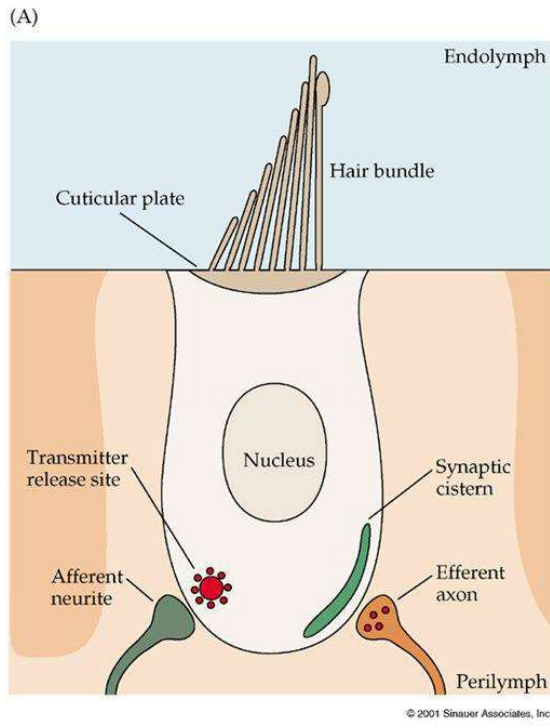
Tectorial Membran (Membran Tectoria): Ductus cochleariste yer alır. Tectorial membran hareketsizdir.



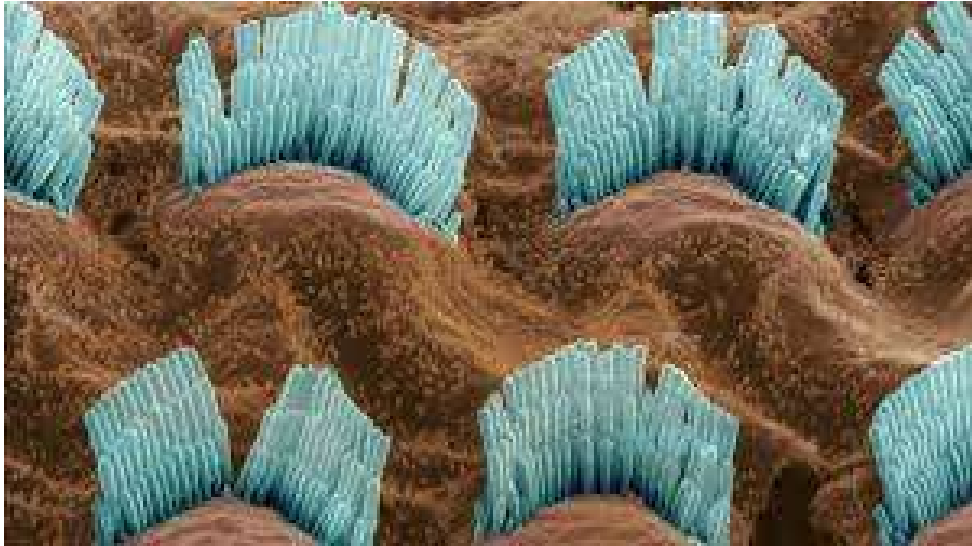
Şekil 15. Corti Organı

Dış Tüy ve İç Tüy Hücreleri

İşitmenin gerçekleşmesinden temel sorumlu yapılardır. Corti organında yer alırlar. İç tüy hücreleri genelde tek sıra halinde olup yaklaşık 3500 adettir. Retiküler laminaya temas edemezler, delemesler. Dış tüy hücreleri ise üç sıra halinde olup yaklaşık 12000-15000 civarındadır. Retiküler laminaya temas edip delip, tektorial membran boyunca uzanır.



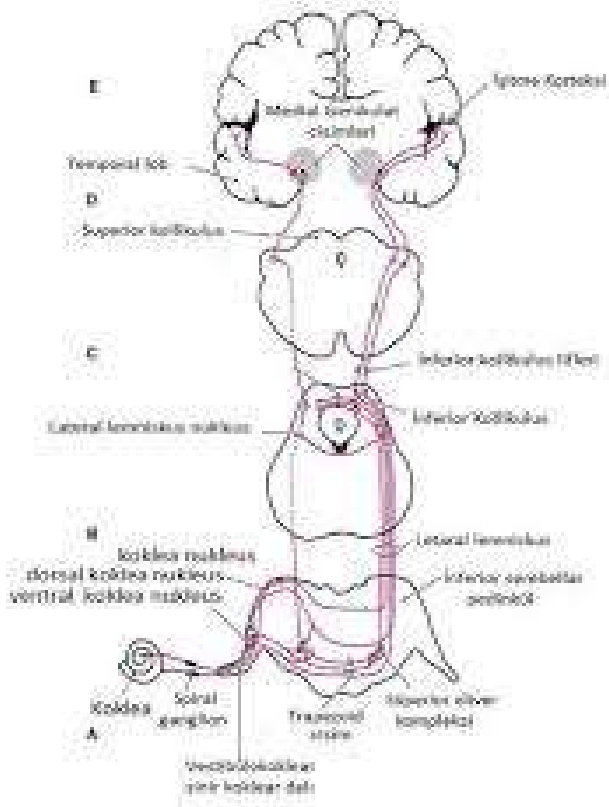
Şekil 16. İç ve Dış Tüy Hücreleri



Şekil 17. İç ve Dış Tüy Hücreleri

1.1.2. Santral İşitme Sistem Anatomisi

VIII.Kranial Sinirin distal kısmından kortekse kadar olan tractus (yol) üzerinde santral işitme sistemi başlar ve yapılara ayrılır. Bunlar; koklear nükleus (CN), superior olivary kompleks (SOC), lateral lemniskus (LL), inferior kollikulus (IK), medial genikulate body (MGB) ve işitsel korteks (AC)"dir (Middlebrooks 2009; Pickles&James 2012). Ses iletimi N.Vestibulokoklearisin distal kısmından başlar karmaşık bir yapı ile kortekse kadar uzanır. Santral işitme sistemi birçok nöral yollardan oluşan bir sistemdir. Bunlar; gelişimsel ve patolojik durumdan etkilenen, hem basit ve sözel olmayan uyarınları, hem de lisan gibi oldukça karmaşık uyarınları tanımlayan ve ayırt eden nöral yollardır. (Gelfland 2004; Pickles&James 2012).



Şekil 18. Santral İşitsel Yollar

(e-kaynak. Central auditory pathway. www.studyblue.com. Erişim Tarihi: 01.11.2015)

1.1.2.1. Nervus Vestibulocochlearis (VIII.Kranial Sinir)

Vestibulokoklear sinir (VIII. kranial sinir); koklear sinir, sakkuler sinir, süperior vestibüler sinir ve inferior vestibüler sinir olmak üzere birkaç daldan oluşur. VIII. kranial sinirin, efferent liflerin hücre gövdeleri ise süperior oliveri komplekste, afferent liflerinin hücre gövdeleri spiral ganglionda bulunur. VIII.Kranial sinirin distal kısmı ve proksimal kısmı bulunur. VIII.Kranial sinirin distal kısmı yapılan İşitsel Beyinsapı Yanıtlarında (ABR) I. dalgaya tekabül eden anatomik yapıdır. VIII.Kranial sinirin proksimal kısmı ise yapılan İşitsel Beyinsapı Yanıtlarında (ABR) II. dalgaya tekabül eden anatomik yapıdır.

Nervus cochlearis (işitmeden sorumlu sinir) ve N.Vestibularis (dengeden sorumlu sinir) olarak iki parçadan oluşur. N.Vestibularis denge ile ilgili afferent uyarıyı taşıırken, N.Cochlearis işitme ile ilgili afferent uyarıyı taşır. Meatus acusticus internus (iç kulak kanalı) içerisinden beraber geçerek kafatasına ulaşırlar ve N.vestibulocochlearis adını alır. Temporal kemik içerisinde N.Facialis (VII.Kranial sinir) ile komşuluk yapar. N.Vestibulocochlearis sulcus bulbopontinus'tan beyin sapına girerek son bulur.

1.1.2.2. Cochlear Nucleus Complex (Koklear Nükleuslar)

Koklear çekirdekler bütün işitme sinir lifleri için zorunlu ilk duraktır. İşitme sinirinin koklear nükleuslara girdiği yerden itibaren santral işitme sistemi başlamış olur. Koklear sinir aracılığıyla gelen işitsel bilginin daha üst seviyedeki yapılara ulaşmasını sağlayan yapıdır (Seikel&King 2005).

Koklear Nükleus;

- Anteroventral cochlear nükleus (AVCN)
- Dorsal cochlear nükleus (DCN)
- Posteroventral cochlear nükleus (PVCN) olmak üzere üç bölümden oluşur.

Cochlear nükleuslar'dan başlayan ipsilateral (aynı taraf, aynı hat) yol sırasıyla; Superior Olivary Complex, Lateral Lemniscus ve Inferior Colliculus' a kadar devam eder. Cochlear nükleuslar'dan başlayan kontralateral (karşı taraf, karşı hat) yol ise sırasıyla; Ventral Acoustic Stria (trapezoid body), Dorsal Acoustic Stria (Von Monakow) ve

Intermediate Acoustic Stria (Held) olacak şekilde devam eder (Cant&Benson 2003). Bu anlamda anteroventral koklear nukleus (AVCN), Posteroventral koklear nukleusta (PVCN) alçak frekanslar ventrolateral olarak; yüksek frekanslar dorsomedial olarak yerleşir. Bu tonotopik organizasyon işitme yollarında ve işitsel kortekste de aynı şekilde devam eder. Koklear nukleusta meydana gelen hasarlar ipsilateral kulakta yani aynı kulakta saf ses işitme kaybı ile koklear sinir disfonksiyonu ile kendini gösterir. Koklear Nukleus yapılan İşitsel Beyinsapı Yanıtlarında (ABR) III. dalgaya tekabül eden anatomik yapıdır.

1.1.2.3. Superior Olivary Complex (S.O.C.)

İpsilateral (İ.L.) ve Kontralateral (K.L.) Koklear Nukleuslar (K.N.)' dan çıkan aksonlar pons düzeyinde yer alan Süperior Olivary Complex'in dentritleri ile sinaptik bağlantı oluştururlar. İL ve K.L. uyarıları ile işitme yollarında binaural (her iki kulak) dinlenme fonksiyonlarının yer aldığı ilk bölge SOC'dur. Medulla oblongata'nın rostral bölümünden orta ponsa kadar uzanır., Intermediate acoustic stria aracılığıyla posteroventral nukleus'tan, trapezoid body aracılığı ile de anteroventral koklear nukleus'tan işitsel bilgiyi alır. Her iki kulaktan gelen işitsel bilginin ilk karşılaşma yeridir (Kulesza et al 2011; Pickles&James 2012).

Superior Olivary Complex

- Medial Superior Olivary (M.S.O)
- Lateral Superior Olivary (L.S.O)
- Trapezoid Body'nin Medial Nukleus'u (T.B.M.N) olmak üzere üç ana bölümden oluşur.

Medial Superior Olivary (MSO) SOC'un en geniş nukleusu'dur. İnsanlarda yaklaşık 15.500 nörondan oluşmuştur. Her bir MSO sağ ve sol AVCN' tan bilateral uyaran alırken, işitsel bilgi ipsilateral olarak lateral lemniscus aracılığı ile inferior colliculus'a aktarılır. MSO' nun temel fonksiyonu interaural (kulaklar arası) zaman farklılığının tanınmasını ve binaural ses kaynağının lateralizasyonunu sağlamaktır. Bu özellik; her bir kulaktan gelen işitsel uyarının kulağa varış zamanını hesaplayarak sesin lokalizasyonunu belirler (Kulesza 2007). LSO, ipsilateral cochlear nucleus'taki spherical

bushy hücrelerinden uyarıcı glutamaterjik, kontralateral trapezoid body'nin medial nukleus'undan ise baskılayıcı nitelikte olan glycinergik input alır. Böylelikle ipsilateral kulaktan uyarıcı, kontralateral kulaktan ise baskılayıcı bilgi alınmış olur. LSO'nun temel fonksiyonu ise ses şiddeti bakımından kulaklar arası seviye farklılığını ve yüksek frekans seslerin geliş açısının tanınmasını sağlar. Yüksek frekanslı seslere duyarlı sinir hücreleri LSO' da bulunur (Pickles&James 2012). SOC yapılan İşitsel Beyinsapı Yanıtlarında (ABR) IV. dalgaya tekabül eden anatomik yapıdır.

1.1.2.4. Lateral Lemniscus (L.L.)

İyi bir temporal resolutiona (temporal çözünürlük, zamansal çözünürlük) sahip ve sesteki hem zamanlama hem de amplitüd değişikliklerine karşı hassas bir anatomik yapıdır.

Lateral Lemniscus

- Lateral Lemniscus'un İntermediate Nucleus'u (LLIN)
- Lateral Lemniscus'un Ventral Nucleus'u (LLVN)
- Lateral Lemniscus'un Dorsal Nucleus'u (LLDN) olmak üzere üç bölümden oluşur.

Dorsal ve ventral bölgelerinde alçak frekanslar dorsal bölgede, yüksek frekanslar ise ventral bölgesinde yerleşim gösterir. İşitsel reflekste irkilme refleksi bu bölgeden köken alır, frekans ve zamansal çözümlemede görev yapar. Lateral Lemniscus yapılan İşitsel Beyinsapı Yanıtlarında (ABR) yaklaşık olarak V. dalgayı temsil eden anatomik yapıdır.

1.1.2.5. İnter Colliculus (İ.C.)

Beyinsapından gelen bütün aksonlar mid-brain (orta beyin) üzerinde İnter Colliculus'ta sinaptik bağlantı yaparlar. İşitme yollarının bilgiyi daha ilerdeki, temporal kortekse doğru olan yapılara iletilmesini sağlayan duraktır. Sesin kaynağının refleksif lokalizasyonunu sağlayan göz, baş ve vücut hareketlerinin koordinasyonunun gerçekleştirilebilmesi için, İnter Colliculus'a (İ.C.) gelen bilgilerin bir kısmını superior colliculus, serebellum ve retiküler formasyona iletilir. Lateral superior olivary'den

bilateral uyarı alır, Lateral lemniscus aracılığı ile de cochlear nukleus'tan indirekt input alır (Oliver et al 1995; Oliver et al 2003). İnférieur colliculus'un çok büyük bir kısmı işitmeye ilgili liflerden oluşan bir merkez ve bu merkezin etrafını saran somatosensöriyel ve işitmeye ilgili lifleri içeren bant bölgelerinden oluşur.

İnférieur Colliculus

- Central Nukleus
- Dorsal Kortex
- Lateral Kortex olmak üzere üç bölümden meydana gelir.

İnférieur Colliculus'un merkez bölgesinde alçak frekanslar dorsal olarak yerleşim gösterir iken, yüksek frekanslar ventrolateral olarak yerleşim gösterir. Hücrelerin çoğu binaural ve kontralateral olarak uyarılırken ipsilateral uyarılar ile baskılanır. Merkez bölgesindeki hücreler aynı zamanda kulaklar arası zaman farkına ve daha çok da kontralateral pozisyondaki ses kaynağının konumuna bağlı olarak kulaklar arası şiddet farklılıklarına da duyarlıdır. İnférieur colliculus daha önemli olan sinyalleri ön plana çıkarmak için önemsiz olarak gördüğü sinyalleri baskılayıcı özelliktedir. Yapılan İşitsel Beyinsapı Yanıtlarında (ABR) V. dalgayı temsil eden anatomik yapıdır.

1.1.2.6. Medial Geniculat Body (Medial Genikulat Cisim M.G.B.)

İşitsel bilginin talamus düzeyindeki durağıdır. Talamusun Dorsal ve Caudal bölgesinde yerleşim göstermektedir. İnférieur colliculus'un central nukleusundan lifleri alır. Dorsal, Ventral ve Medial olmak üzere üç ana nukleus'tan oluşur. Dorsal ve Medial Genikulat Body 'deki hücreler hem somatosensöriyel hem de işitsel uyarana cevap verirken, ventral Medial Genikulat Body 'deki hücreler sadece işitsel uyarılara cevap verir. Ventral genikulat body temporal lobun primer işitsel alanı ile direkt temas halindedir. Medial bölümü temporal lobun diğer alanları ile etkileşim halindedir. Dorsal bölümü ise cerebrum'un assosiasyon alanları ile etkileşim içerisinde yer alır.

Burada ses lateralizasyonu ve lokalizasyonu ile ilgili temporal ve frekans bilgisi daha detaylı olarak analiz edilir. Bu nedenden dolayı bu anatomik bölgenin lezyonlarında özellikle sesin lateralizasyon ve lokalizasyonu ile ilgili problemler görülmektedir (Pickles&James 2012).

MGB binaural hücrelerden oluşmaktadır fakat kontralateral uyaranlar ipsilateral uyaranlardan daha kuvvetli yanıtlara sebep olur.

1.1.2.7. Auditory Cortex (İşitsel Korteks)

Bilateral olarak sağ ve sol temporal lobun superior temporalgyrus kısmında bulunurlar. İşitme ile ilgili temel ve en üst düzey işlemlerin gerçekleştiği Lateral Sulcus ve Transverse Temporal Gyrus'a (Heschl's Gyrus) kadar uzanan bölgedir. İşitsel Korteks Brodmann'ın 41.ve 42.alanlarını kapsar. Tonotopik olarak organize haldedirler. Talamusta yer alan ipsilateral Medial Genikulat Body aracılığıyla kontralateral kulaktan direkt input alırlar. Pitch adı verilen ses perdesi ve loudness adı verilen sesin yüksekliği gibi müziğin temel elementlerinin tanınmasında etkin bir görevi üstlenirler. Seslerin analizini ve gelen işitsel uyarının özelliğine göre lokalizasyon ve lateralizasyonunu sağlar. Auditory association cortex, primer auditory cortex'in etrafında yer alır. Görevi ise ses paternlerinin anlamlandırılması ve daha önceden öğrenilen belirli bir ses paterni ile ilişkilendirilmesini sağlamaktır. (Pastor et al 2008).

Özet olarak işitme sistemi içerisinde temporal ve tonotopik olarak hazırlanan işitsel bilgi hızla üst merkezlere iletilir ve santral işitme sistemi aracılığı ile analiz edilir, yorumlanır ve gelen uyarının özelliğine göre lateralizasyon ve lokalizasyonu sağlanır (Uppenkamp et al 2006).

1.2. İŞİTME FİZYOLOJİSİ

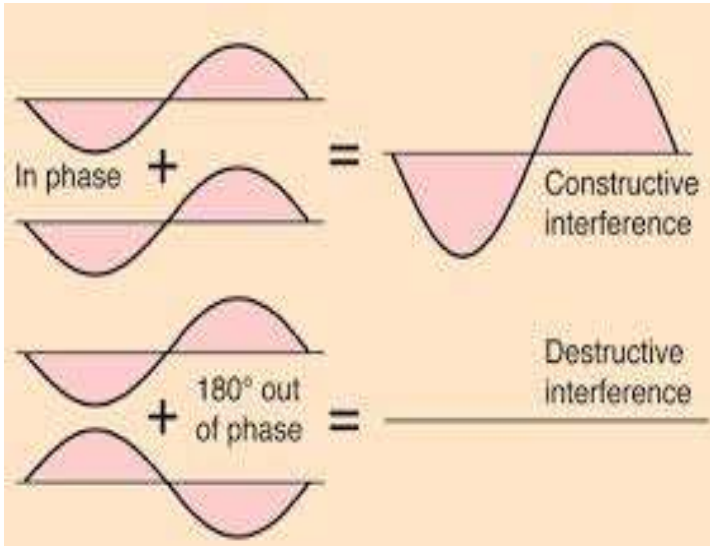
1.2.1. Ses

Ses maddeden oluşan bir ortamda yayılan mekanik bir titreşim dalgasıdır. Bir klinisyene göre işitme duyusunun uyarandır. Bir fizikçiye göre ise “ses” enerji kaynağının hava ortamında moleküler dağılımıdır şeklinde tanımlanabilir. Otoloji ve Odyoloji bilimleri insan sağlığı açısından ses mekanizması ve işitme organı ile ilgilenir.

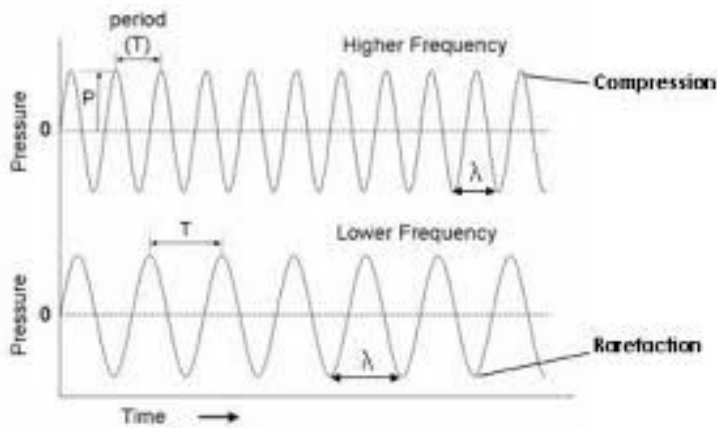
Sesin oluşması için vibrasyon özelliği olan bir enerji kaynağına ve çoğalıp dağılması içinde elastik elemanlara sahip bir ortamın bulunmasına gerek vardır. Bu şekilde ses enerjisi hava ortamda moleküllerin yer yer sıkışma (kompresyon) ve gevşemeleri (rarefaction) ile “ses dalgaları” şeklinde iletilir. Elastik bir madde olan ve cm²'sinde 62

milyar partikül bulunduran hava; sesin iletimi için en elverişli ortamdır. Havanın yanı sıra katı ve sıvı ortamlar da sesi iletme olanağına sahiptir.

Doğada karşılaştığımız sesler basit armonik sinüzoidal titreşimler olmayıp genellikle temel frekansla armoniklerinin üst üste gelmesiyle oluşur. Böyle kompleks dalga bileşimlerinde hangi frekansların, hangi genliklerde bulunduğu saptanması Fourier Analizi ile yapılır.



Şekil 19. Ses Dalgasının Fazları



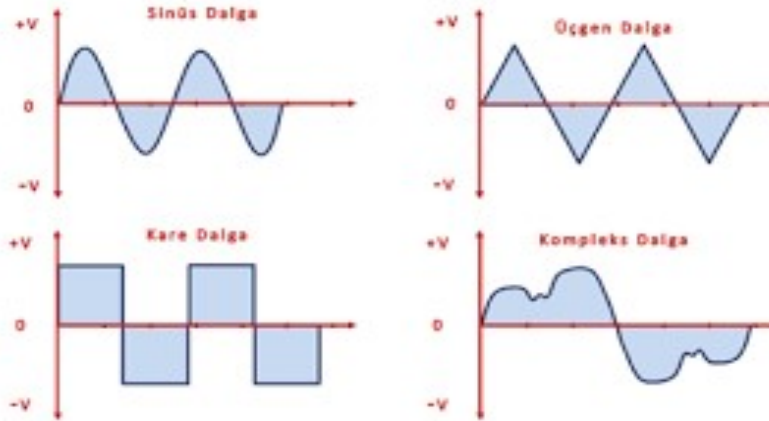
Şekil 20. Ses Dalgasının Fazı

1.2.1.1. Ses Hızı

Ses titreşimlerinin bir ortamdaki ilerleme hızına denir. Ses hızının birimi metre/saniye (m/sn.)'dir. Ses dalgalarının havadaki yayılma hızı 340 m/sn.dir. (Van Ligtenberg,1982; Yost,2000). Sesin yayılım hızı; 30 C derecede sıcaklıkta suda 1494 m/sn, çelikte ise 5000 m/sn.dir (Brüel-Kjaer 1984).

1.2.1.2. Ses Dalgası

Bir ses dalgasının en basit şekli sabit bir yüksekliği (amplitüd) ve tek bir frekansı olan sinüs dalgasıdır.

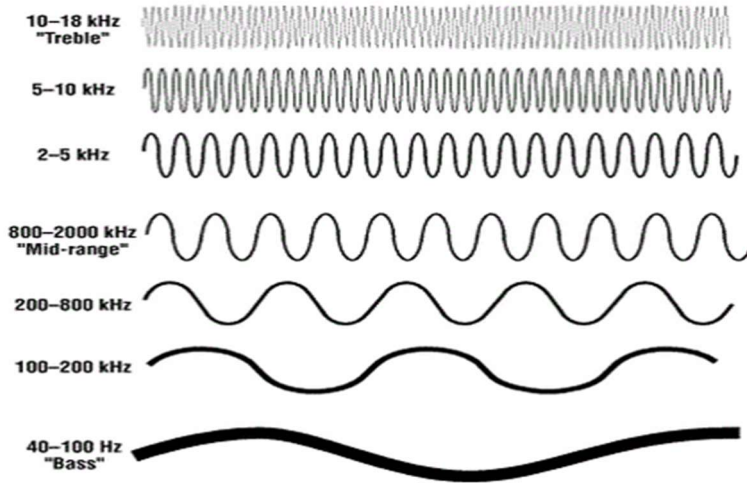


Şekil 21. Ses Dalgası Türleri

1.2.1.3. Frekans

Ses dalgaları enine ve boyuna sinüzoidal dalgalar şeklindedir. Stabil halde iken birbirine çok ince ipliklerle bağlı olan esnek partiküller, ses uyarını karşısında titreşirler ve sesi iletirler. Titreşim esnasında partiküllerin iletilmesi ve bunların tekrar eski konumuna gelmesi bir siklus halinde tekrarlanır. Bu durum partiküller tekrar eski stabil konumuna gelinceye kadar devam eder. Birim zamanda partiküllerin sıkışma ve açılması ile oluşan bir tam siklus sesin frekansını oluşturur. Ses frekansı, bir saniyede oluşan siklusların sayısı olarak ifade edilir. Ses frekans birimi Hertz'dir (HZ). Frekans arttıkça ses tizleşir, azaldıkça kalınlaşır. Düşük frekanslı sesler ise pes sesleri oluşturur.

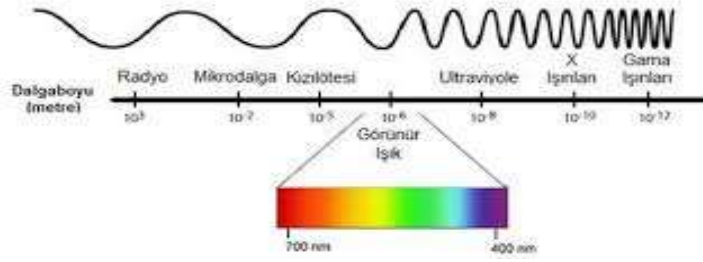
İnsan kulağı frekansı 16 Hz-20 kHz arasındaki sesleri işitebilecek yapıdadır. Saniyede 16'dan az olan vibrasyonlara subsonik, 20.000'in üzerinde olan vibrasyonlara ise ultrasonik denir. Diğer bazı canlılar insan kulağının algılayamadığı frekansları işitebilirler. Örneğin; tavşanlar üst sınır 30 kHz, yarasalarda 60 kHz, yunus balıklarında 140 kHz, kelebeklerde 160 kHz gibi... Günlük yaşamımızda bizi en çok ilgilendiren konuşma frekansları 500 Hz, 1,2 kHz arasındaki seslerdir.



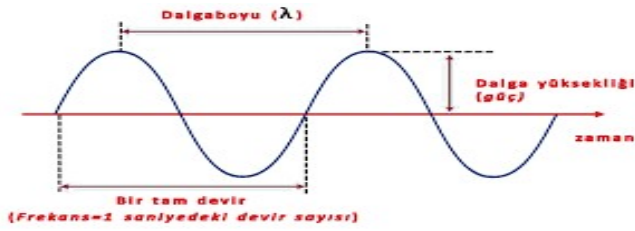
Şekil 22. Frekans

1.2.1.4. Dalga Boyu

Bir sıklustaki titreşimlerin oluşturduğu ses dalgasının boşlukta yol aldığı mesafeye dalga boyu (wavelength) denir. Bir başka deyişle dalga boyu; art arda gelen iki sıkışma ve iki gevşeme arasındaki uzaklık olarak da isimlendirilebilir. Periyod titreşimin dalga boyunu ölçmek için geçen zamandır. Birimi Lambda (λ)'dır. Dalga boyu frekans ile ters orantı göstermektedir. Dalga boyu uzadıkça frekans azalır. Alçak frekanstaki seslerin dalga boyu uzun, yüksek frekanstaki seslerin dalga boyu ise kısadır. Dalga boyu; $W=v/f$ formülü ile elde edilir. W =Dalga Boyu, v =dalga hızı (m/sn), f =frekans (siklus/sn, Hz).



Şekil 23. Dalga Boyu



Şekil 24. Dalga Boyu

1.2.1.5. Şiddet

Ses şiddeti sesin kulak tarafından duyulan yüksekliği ifade eder. Şiddet sayısal bir çoğunluktur ve ölçülebilir. Birim alanda birim zamanda geçen ortalama enerji miktarı olarak tanımlanabilir. Birimi Watt/cm^2 'dir. $10^{-16} \text{ Watt/cm}^2 = 0.000204 \text{ dyne/cm}^2$ insan kulağının algılayabildiği en zayıf ses şiddetidir. Bu değer decibell (dB) cetvelinde 0 olarak kabul görür.

1.2.1.5.1. Desibel (dB)

İnsan kulağının işitebildiği en küçük ses şiddetine desibel denir. Bell terimi Alexander Graham Bell adına ithafen verilen bir terimdir (Goodwin 1987). Klinik amaçlı bir bel'in 1/10'u olan desibel (dB) ifadesi kullanılır. Fısıltı sesi yaklaşık olarak 30 dB, konuşma sesi 40-60 dB, bağırma sesi 80-90 dB, uçağın kalkış sesi 120-140 dB, yakın mesafede bir silah patlaması 130 dB şiddetine tekabül etmektedir. Desibel relatif bir birimdir. Eşik işitmeye göre duyulan sesin şiddetini tanımlamak için kullanılır. Aynı zamanda eşik; insan kulağının duyabildiği en düşük ses şiddeti olarak da tanımlanmaktadır.

- dB SPL (dB Sound Pressure Level, Ses Basınç Seviyesi)
- dB HL (dB Hearing Level, İşitme Seviyesi)
- dB SL (dB Sensitivity Level, Duyarlılık Seviyesi) olarak isimlendirilir.

İnsan kulağının en iyi algılayabildiği ses 1000 Hz'dir.

1.2.1.5.1.1. Ses Basınç Seviyesi (dB SPL)

0.0002 dyn/cm² basıncındaki ses enerjisi olarak tanımlanır.

1.2.1.5.1.2. İşitme Seviyesi (dB HL)

Normal işiten kişilerin belirli bir frekansta duyabildiği minimum değeri ifade eder. Temel değer olarak kabul edilen 0 dB'e göre bir kişinin duyabildiği eşik şiddeti gösterir. Odyogramda dB HL skalası kullanılır ve işitmesi tamamen normal olan bireyin tüm frekanslarda 0 dB HL düzeyinde işitmesi beklenir.

1.2.1.5.1.3. Algılama, Duyarlılık Seviyesi (dB SL)

Bu referans değer supraliminer inceleme yöntemlerinin uygulaması ve tanımlanmasında kullanılır (S.I.S.I. Test, Tone Decay, MLD Test gibi...). dB SL; supraliminer inceleme yapılan kişide dB HL birimi ile ifade edilen işitme eşiğinin üzerindeki işitme düzeyini gösterir. Örneğin; bir kişinin 1000 Hz'deki işitme eşiği 40 dB, sinyal şiddeti ise 60 dB ise, sinyalin algılama düzeyi (Sensation Level-SL) eşik üstü 20 dB SL'dir (Dara&Derya 2014).

1.2.1.6. Duration (Süre)

Sesin bir diğer özelliği ise süre (duration)'dir (Van Ligtenberg 1982; Goodwin 1987). Ses dalgasının süresidir. Milisaniye (msn), mikrosaniye (μ s), saniye (sn.) ... gibi ifade edilir.

Konuşma seslerinde;

- Pitch (ses perdesi)
- Loudness (sesin yüksekliği)
- Timbre (ses rengi, sesin tınısı)

- Duration (süre) önemlidir.

Fonksiyonel bakımdan işitme organı iki bölümde incelenmektedir.

- a) İletim (Conduction) Kısmı: Dış, orta kulak ve iç kulak sıvıları
- b) Algı (Perception) Kısmı: Corti organı, N.Vestibulocochlearis ve onun santral bağlantıları.

İşitme, dış kulaktan başlayıp kortekse kadar olan bölgedeki anatomik yapıların organize eylemi ile gerçekleşir. Dış kulağın rolü sesi zara iletmek olduğu gibi aynı zamanda alçak frekanslar için filtredir. Sesler timpanik membrana gelene kadar 1,5 ile 7 kHz arası 5-20 dB arası amplifikasyona uğrar. Bu duruma kulak kepçesinin katkısı 5 kHz'de iken, dış kulak yolunun etkisi 2,5-4 kHz civarındadır. Her ne kadar pinnanın ses lokalizasyonu ve sesin toplanıp DKY'na yönlendirilmesinde rolü olsa da buna başın ve gövdenin de etkisi vardır. (Hersh & Johnson, 2003.). İşitme auricula'nın topladığı ses enerjisinin kulağın çeşitli bölümlerinde değişikliğe uğradıktan sonra aksiyon potansiyelleri halinde beyine gönderilip burada ses halinde algılanması olayına denir.

İlk olarak orta kulak sayesinde ses titreşimleri iç kulak sıvılarına iletilir. Akabinde iç kulakta frekansların periferik analizi yapılmaktadır. Daha sonra mekanik enerji iç kulaktaki silialı hücreler tarafından elektrik enerjisine dönüştürülmektedir.

Özetleyecek olursak dış kulak yolundan akustik enerji olarak alınan ses kulak zarında mekanik enerjiye dönüşür. Kulak kemikçikleri aracılığı ile cochleaya iletilir ve orada mekanik enerji kokleadaki sıvı maddeler aracılığı ile önce kinetik enerjiye akabinde silialar aracılığı ile elektrik enerjisine dönüşür ve işitme siniri aracılığı ile temporal kortekse iletilir. Orta kulak impedans adaptasyonunu, iç kulak ise frekans analizasyonu ve transduksiyon (dönüşüm) sağlar.

Sesin alınması ve işitmenin algılanması belirli aşamalarca oluşur.

- Atmosferde oluşan ses dalgalarının korti organına kadar iletilmesi akustik enerji ile sağlanır. Bu durum mekanik bir olaydır.
- Korti organına ulaşan akustik enerji nöroepitel hücrelerde elektrik potansiyellerine dönüşür.

- Sinir lifleri, elektriksel potansiyeli daha üst işitsel merkezlere yönlendirir.

1.2.2. Orta Kulak Fizyolojisi

Orta kulak aurikula ve dış kulak yolundan kulak zarına gelen ses titreşimleri orta kulak kemikçikleri ve oval pencere (fenestra vestibuli) aracılığı ile iç kulaktaki perilenfe aktarır.

Aurikula gelen sesleri filtreler, amplifiye eder ve dış kulak yoluna iletilmesini sağlar. Dış kulak yolu ve aurikula beraber yaklaşık olarak 10 dB'lik amplifikasyon sağlar.

Ses dalgaları kulak zarında titreşime yol açar. Bu titreşim zara yapışık olan manibrium mallei yardımı ile mallus caput'a ve buradan incusa iletilir. Malleus ve incus linear bir aks üzerinde blok halde, birlikte hareket eder. Bu hareket aksı incusun kısa kolu ve gövdesi ile malleusun boynu arasından geçer. Hareket bundan sonra incudostapedial eklem vasıtasıyla stapes ve fenestra vestibuliye (oval pencere) buradan perilenfe aktarılır. Akustik ses; gaz ortamdan (atmosferden), sıvı ortama (perilenfe) iletimi söz konusudur. Ses dalgaları akustik rezistansı çok düşük olan gaz ortamdan, akustik rezistansı (ses dalgalarının yayılmasına karşı gösterdiği direnç) çok yüksek olan sıvı ortama geçinceye kadar enerji kaybına uğrar. Enerjinin büyük bir kısmı perilenf tarafından emilimi sağlanmakta veya geri yansımaktadır.

Bir ortamdaki ses hızı ile ortamın öz kütlelerinin çarpımına ortamın karakteristik akustik empedansı denir. Karakteristik akustik empedans Z ile gösterilir. $Z = \rho \cdot v$ formülü ile elde edilir. Z =Karakteristik akustik empedans, ρ =ortamın öz kütlesi, v =ortamın hızı

Sesin bir ortamdan diğerine geçerken enerji kaybetmeden geçmesi için iki ortamın karakteristik akustik empedanslarının eşit olması gerekir. Ses dalgaları da diğer dalgalar gibi bir ortamdan diğerine geçtiğinde hızını değiştirir. Bir kısmı kırılırken, bir kısmı yansır. $Z_1 \cong Z_2$ ise;

- Yansıyan dalga yok.
- Ortamların karakteristik empedansları eşit
- Enerjinin çoğu 2. ortama geçer.

Havuz kıyısında havuzun içinde arkadaşımızla yaptığımız konuşmada sesin neredeyse %99'u su yüzeyinden yansır. Çünkü su ve hava arasındaki akustik empedans uyumsuzluğu büyüktür. Sesin yalnızca %0,1'i suya iletilir. Yani, havadan suya girişte 30dB'lik bir azalma olur. Ses dalgalarının ancak 1/1000'i perilenfe geçebilir. Kulakta da dış kulak yolundaki gaz ortamdan iç kulakta bulunan sıvalara geçiş esnasında yaklaşık 30 dB'lik kayıp olur. Ancak; orta kulak ve orta kulak kemikçikleri kendisine gelen akustik enerjiyi yaklaşık 30 dB kadar yükselterek perilenfe aktarımını sağlar. Böylelikle o kaybedilen enerji dengelenmiş olur. Orta kulak; sesi akustik rezistansı düşük bir ortamdan rezistansı daha yüksek bir ortama enerjisini yitirmeden iletebilmesi özelliğinden dolayı transformatör olarak bilinir.

- Malleus ve incus ses iletimi sırasında bir kaldıraç gibi hareket ederler ve sesleri 1:3 oranında amplifiye (yükseltme) ederler. Bu artış yaklaşık 2,5 dB kadardır.
- Bir diğer ses yükseltici etki de kulak zarı ile stapes arasında ortaya çıkan yüzey farkı sayesinde olur. Kulak zarının yüz ölçümü yaklaşık 64 mm² dir. Kulak zarının titreşen kısmının yüz ölçümü ise 55 m² dir. Stapesin tabanı ise 3,2-3,5 mm² dir. Bu değerleri birbirine oranladığımızda 55:3,2=17'dir. Kulak zarından oval pencereye akustik enerji 17 kat yükselerek geçer. Bu durum bize yaklaşık olarak 25 dB kazancı gösterir.

Bu iki etki beraber düşünüldüğünde akustik sesin iletiminde yaklaşık olarak 27,5 dB'lik kazanç sağlanmış olunur.

Dephasage: Kulak zarı titreştiği zaman ses titreşimleri oval ve yuvarlak pencereye iki şekilde ulaşır;

- Kemikçikler yolu ile oval pencereye ve
- Hava yolu ile yuvarlak pencereye ulaşır.

Yuvarlak ve oval pencerelere ulaşan ses dalgaları arasında iletim hızındaki farklılıktan dolayı faz farkları gözlemlenir. Bu olaya dephasage denir.

Ses dalgaları farklı fazlarda iletildiği zaman koklear potansiyellerin en iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Yuvarlak Pencere (Fenestra Cochlea): Perilenf ses titreşimlerinin basiller membrana ulaşabilmesi için hareket eder. Ancak stapes tabanı titreşimi iletmek üzere perilenfe doğru hareket ettiği zaman perilenfin harekete geçebilmesi için ikinci bir pencereye gerek vardır. Yuvarlak pencere membranı stapes hareketi esnasında orta kulağa hareket eder ve bombeleşme yaparak perilenfe hareket olanağı sağlar.

1.2.3. İç Kulak Fizyolojisi

İç kulak Fizyolojisi: Koklea yapı itibariyle akustik uyarının spektral (frekans bileşenlerinin ve amplitüdlerinin) analizi ve zamansal analizi yapmakla sorumludur. Hava aracılığıyla gelen akustik uyarın, kulak zarını içe doğru hareket ettirir. Bu hareket malleus, incus, stapes aracılığıyla oval pencereye aktarılır. Bu hareket sesin kompresyonudur. Stapes, scala vestibulinin perilenfini komprese ettiğinde bu basınç aynı oranda Reisner membranı aracılığıyla scala mediaya aktarılır. Bu basınç etkisiyle baziller membran scala timpaniye itilir. Sesin frekansı, bir saniyedeki titreşim veya salınımı anlamına gelmektedir. Tüm bu iletimden yola çıkarak sesin frekansının timpanik membran-malleus-incus-stapes tabanında yaptığı salınımların sayısı olduğu söylenebilir. Bu titreşim baziller membran üzerinde bazaldan apikale iletilir. Buna ilerleyen dalga teorisi denir. Baziller membranın yapısı incelendiğinde 20000-30000 civari sert-esnek lifler sahip olduğu görülür. Bu lifler tabanından modiulus'a bağlı haldedir. Buna karşın distal uçları sabit değıldir ve bir menteşe gibi hareket eder. Cochlea bazaldan apekse daralırken baziller membranın yapışma alanı olan modiulus ve lateral duvar arası mesafe artar. Bu durum baziller membranda yer alan liflerin boylarının bazaldan apikale doğru artmasına olanak sağlar. Diğer yandan bu liflerin kalınlıkları ve sertlikleri bazaldan apekse doğru gittikçe azalır. Bu iki durum bazaldan apikale 100 katlık bir sertlik farkını ve 12 katlık bir boy farkını meydana getirir. Yüksek frekans sesler bazalda yer alan kısa ve sert lifleri, alçak frekans sesler ise apikalde yer alan ince ve uzun lifleri titreştirir. Sertlik, kalınlık ve genişlik aracılığıyla baziller membran üzerinde frekans analizi yapılır. Bu analiz yapılırken ilerleyen dalganın baziller membran üzerinde maksimum amplitüd oluşturduğu yer etkindir. Baziller membran üzerinde maksimum amplitüd oluştuktan sonra dalga aniden söner ve enerjisi tükenir. Frekans arttıkça maksimuma ulaşma ve sönümlenme daha erken olmaktadır.

1.2.3.1. Korti Organının İnervasyonu

Kokleada yer alan iç ve dış tüylü hücreler hem afferent hem de efferent inervasyona sahiptir ve bu inervasyon birbirinden oldukça farklıdır.

1.2.3.1.1. Afferent İnervasyon

Tüylü hücrelerin afferent inervasyonunu sağlayan yapı spiral gangliondur. Spiral ganglion nöronları Tip 1 ve Tip 2 hücrelerinden oluşur. Koklear sinirin büyük bir kısmını oluşturan Tip 1 lifler iç tüy hücrelerinin inervasyonunu sağlar. Tip 2 lifler ise koklear sinirin yaklaşık %15-5'lik kısmı olup dış tüy hücreleri inerve etmektedir.

1.2.3.1.2. Efferent İnervasyon

Tüy hücrelerinin efferent inervasyonu olivokoklear demet olarak adlandırılır. Bunun sebebi inervasyonun beyinsapı işitsel yolları ve olivary kompleks tarafından sağlanmasıdır. Bu yol kontralateral ve bilateral olarak ilerler ve yaklaşık 1600 nöron bulunmaktadır. Kontralateral olivokoklear demet, karşı taraftaki dış tüy hücrelerini inerve eder. İpsilateral koklear demet ise aynı tarafta yer alan iç tüy hücrelerini inerve eder.

1.2.3.2. Elektriksel Olaylar

Akustik uyarana bağlı meydana gelen dalga ile mekanik enerji elektrokimyasal enerjiye dönüşür. Kokleada yer alan tüylü hücrelerin uyarımı şu şekildedir: Silialar kinosilyuma doğru eğildiğinde depolarizasyon, kinosilyumdan silialara doğru eğildiğinde hiperpolarizasyon gerçekleşir. İşitme sinirinin ana nörotransmitteri Glutamat'tır.

1.2.3.3. Helmholtz Yer Teorisi (Place Theory) 1857

Bu teoriye göre; baziller membran ve baziller membranın üzerinde yer alan corti organının her bir frekans için kendisi için belirlenmiş titreşim sağlayan özel bölgeler bulunmaktadır. Aynı zamanda bu teoriye göre; Alçak frekansların cochlea'nın apeks bölgesi tarafından, yüksek frekansların ise cochlea'nın baziller bölgesi tarafından rezonasyonu sağlanır. Buna sebep olarak ise koklea'nın bazal kısmındaki transvers

liflerin daha kısa apeks kısmındaki transvers liflerin ise daha uzun olduğu düşünülmektedir.

1.2.3.4. Rutherford Telefon veya Frekans Teorisine Göre (1880)

Baziller membran, kendisine gelen ses titreşimlerinde frekansa bağlı olmaksızın bir bütün olarak titreşir. Akabinde N.Vestibulocochlearis her bir frekans için belli bir oranda deşarjda bulunur. Örnek olarak; 750 Hz. uyarım ile işitme sinir fibrilleri saniyede 750 kez deşarjda bulunur. Burada ses koklea'da değil beyinsapı düzeyinde ayırt edilir. Bu teoriye göre; sinir fibrillerinin saniyede maksimum deşarjı 1000 m/sn. olarak kabul edildiği için, 1000 Hz. üzerindeki frekanslarda bu teori geçerli değildir.

1.2.3.5. Wever'ın Volley (Yayılm) Teorisine Göre (1949)

Frekans ve yer teorisinin karışımından oluşan bir teoridir. 500 Hz.'e kadar olan seslerin algılanması Rutherford'un telefon veya frekans teorisi ile açıklanır. 500 Hz.'i geçen frekanslar için ise algılama yer teorisi ile açıklanmaktadır. (Belgin 2014.)

1.2.3.6. Von Bekesy Travelling Wave Teorisine Göre

Stapes hareketi ile başlayan ve perilemf ile iletilen mekanik bir dalga, basiller membranın tabandan apekse doğru hareketine sebep olur. Bir başka deyişle, skalalardan herhangi birine uygulanan işitsel titreşimler basiller membranda yer değişimine yol açar. Amplitüdün giderek artması, titreşimlerin belli bir bölgede maksimum amplitüde ulaştıktan sonra birden sönmesi ve faz değiştirme bu dalganın özelliği arasında yer alır. Titreşimler enine ve boyuna olmak üzere ikiye ayrılır ve yayılır. En büyük titreşim bölgesinden sonra iç kulak sıvılarında girdap şeklinde bir hareket başlar. Bu dalgalar basiller membran üzerinde en yüksek titreşim sağladığı yerin her frekans için belirli bölgeler olmasıdır (Bekesy 1963, Belgin 2014).

Basiller membranda işitilebilen her frekans için en büyük titreşim noktası vardır. Yüksek frekanslarda bazal bölge, oval pencere yakını en yüksek amplitüdle titreşim sağlanan bölgedir. Basiller membranın en çok titreşen bölgesi işitsel enerjinin frekansı düşüş gösterdikçe koklea'nın apeks kısmına doğru yaklaşır. Bazal bölgede basiller membran daha karı ve dar, apekse doğru gidildikçe esnek ve genişleyen bir yapıya

sahiptir. Bu özelliği sayesinde her frekans için ayrı bir maksimum titreşim bölgesine sahiptir. Uyarıcı ses şiddeti ile en çok titreşim sağlanan bölümdeki amplitüd doğru orantı göstermektedir (Cooper et al 2008; Belgin 2014).

Basiller membran hareket ettikçe corti organında bulunan tüy hücreleri ve tektorial membran harekete geçer ve uyarılır.

1.2.3.7. Koklea'nın Elektriksel Potansiyelleri

Koklea'da bulunan tüy hücrelerinin uyarılması; tektorial membran ile tüysü hücrelerin sürtünmesi, teması sonucunda oluşan elektriksel uyarımlar, kutuplaşmalar sonucu gerçekleşir. Uyarımlar sonucu meydana gelen elektrokimyasal enerji yolu ile sinir fibrilleri, sinir uçları uyarılır.

Kokleada dört ayrı tipte elektriksel potansiyel bulunur (Gold 1948; Pickles,1982; Ryan& Dallos,1996; Moller,2000):

- İstirahat Potansiyelleri
- Koklear Mikrofonikler
- Aksiyon Potansiyeli
- Sumasyon Potansiyeli (Toplanma Potansiyeli)

1.2.3.7.1. İstirahat Potansiyelleri

Koklea uyarılmadığı zaman da bile ortaya çıkan elektriksel potansiyeldir. İstirahat konumundaki bir hücrede (-80 mV), endolenfte ise (+80 mV) elektriksel potansiyel ölçümü elde edilmiştir. Tüy hücrelerinin iç kısımlarından elde edilen intrasellüler potansiyeller yaklaşık olarak -60 mV değerindedir. Endokoklear potansiyel ise scala mediadaki endolenf, perilenfaya göre +80 mV'luk farklı elektriksel gerilime sahiptir.

Bu durum bir tüy hücresi zarının iç kısmı ile dışı arasında 150 mV'luk potansiyel farka sebebiyet verir.

1.2.3.7.2. Koklear Mikrofonikler (CM)

Fenestra cochlea'ya (yuvarlak pencere) yerleştirilen elektrotlar aracılığı ile ölçülebilen potansiyellerdir. İşitsel uyarılara bir tepki şeklinde olan potansiyellerdir. Bir

uyaran sonucunda tüysü, saçlı hücrelerin uyarılması sonucunda ortaya çıkarlar. Uyarılar ile cevap oluşumu arasında latent süre yoktur, adaptasyon ve yorulma göstermezler. Yuvarlak pencereye yerleştirilen elektrottan kulağa saf ses verildiğinde bu sese karşılık uygun sinüzoidal bir dalga oluşur. Bu elektriksel tepkiye Wever-Bray fenomeni denir. Koklear mikrofoniklerin asıl kaynağı cochleadaki dış tüylü hücrelerdir. Odyolojik açıdan önem taşıyan bir potansiyeldir. Özellikle işitsel işleme bozukluğu olan bireylerde örneğin işitsel nöropati spektrum bozukluğunda odyolojik tanı ve rehabilitasyon aşamaları açısından guide (rehber) niteliğindedir.

1.2.3.7.3. Aksiyon Potansiyeli (AP)

Yuvarlak pencere veya kokleadan işitme sinirinin aksiyon potansiyelleri kaydedilebilir. İşitsel uyarımlar iç kulaktaki iletim dalgasından sonra elektriksel gerilime dönüşür ve işitme sinir liflerinin belirli kısımlarında aksiyon potansiyelleri oluşur. Bir ses uyarınının temporal kortekse kadar iletilmesinde afferent nöronların tümünün toplam aksiyon potansiyelleri N.Vestibulocochlearis'in anlık aksiyon potansiyelini verir (Belgin 2014).

1.2.3.7.4. Sumasyon (Toplanma, Birikim, SP) Potansiyelleri

Sumasyon potansiyelleri iç tüysü hücrelerden köken alır (Belgin 2014). Yüksek şiddetteki uyarılarda daha belirgin elde edilirler. Orta derece veya şiddetli işitsel uyarılar endolenfatik gerilimler arasında pozitif veya negatif direkt akımlar oluşturabilirler. Koklea içinde ses iletim dalgasının en büyük olduğu bölgeden Sumasyon potansiyelleri elde edilir.

1.3. ANESTEZİ

1.3.1. Anesteziye Giriş

Anestezi'nin Tarihsel Gelişimi; Anestezi sözcüğü eski kökenini Yunanca dan almıştır. İlk kez Yunanlı filozof Dioscorides tarafından kullanılmıştır. AN; olumsuzluk eki demektir ESTEZİ ise, duyu, his, ANESTEZİ; duyusuzluk, hissizlik anlamında kullanılır. Tarihi kaynaklardan öğrenildiğine göre, çok eski çağlarda anestezik ilaç ve

yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. Çinliler, Asurlular, Mısırlılar gibi birçok medeniyet anesteziyi farklı yöntemlerle denemişlerdir.

Modern anestezinin başlangıç tarihi olarak kabul edilen 1846'dan önce, cerrahi işlemlerin sayısı çok sınırlı idi. Ekstremiteler veya vücudun yüzeysel kısımlarında yapılan, genellikle amputasyon, apse açılması veya sistostomi gibi acil girişimlerde anestezi uygulanması denenmiştir. Eski zamanlarda ağrı giderme yolları olarak; çeşitli otlar, alkol, haşhaş, opiyum deriveleri, bir ekstremitenin buz içine konması gibi ilkel anestezi yöntemleri ve hipnoz gibi yöntemler kullanılmıştır. Ama en sık başvurulan yol fiziki kuvvet kullanılarak hastanın hareketlerinin önlenmesi olmuştur. Nitröz oksit (N₂O) 1772'de izolasyonu sağlanmış ve analjezik etkisi ise 1800'de fark edilmiştir. İlk başarılı genel anestezi uygulamasını William Morton (Ether Dome) adlı bir diş hekimi 1846 Yılında gerçekleştirmiştir ve Eter'i kullanıma sokulmasını sağlamıştır. Kloroform 1847'de Simson tarafından kullanılmaya başlanmıştır. 1929'da Siklopropon tespit edilmiş. 30 yıl gibi bir dönem çok kullanılmış. Fakat patlayıcı olması sebebiyle terk edilmiştir. Tiopental 1935' de Lundy adlı kişi tarafından kullanılmıştır. Halotan 1956'da kullanıma girmiştir. Türkiye'de anestezi uygulamalarının tarihçesi ile ilgili çok kaynak bulunmamaktadır. Ama edinilen kısıtlı bilgiler dahilinde Osmanlı Dönemi'nde kullanılmaya başlandığı görülmüş.

1.3.2. Anestezi Yöntemleri

1.3.2.1. Genel Anestezi (GA):

Geçici bilinç kaybı ve kas aktivasyonunun geçici olarak durdurulduğu (diafram dahil), refleks aktivitede azalma ile karakterize anestezi yöntemidir. Genel anesteziye kullanılan ilaçların santral sinir sistemi (S.S.S.)'ne yaptığı, kortikal düzeyde ve diğer merkezlerden başlayıp serebellum, Medulla Sercialis, Medüller merkezler gibi merkezleri sırasıyla izleyen bir SSS depresyonudur. Genel anestezi genellikle; inhalasyon (anestezi gazlar), intravenöz (damar içi), intramusküler (kas içi), oral (ağız), rektal yoldan uygulanır. Bukkal (yanak, diş cerrahisinde), nasal (burun, K.B.B. cerrahisinde), transdermal (deri üzeri) yolla anestezi ajanları neredeyse az denecek kadar uygulama düzeyindedir. Hastaların kendi irade ve isteğinde, bebek ve küçük çocuklarda, mental retarde bozukluğu olan hastalarda, kooperasyon (uyum) güçlüğü yaşayan hastalarda,

bölgesel anestezi süresini geçen ve lokal anestezinin kontrendike (kullanılmadığı) olduğu durumlarda, geniş kapsamlı ve süresi uzun cerrahi girişimlerde Genel Anestezi yöntemi uygulanmaktadır. İndüksiyon (başlangıç) safhası, anestezinin idame safhası (devam etmesi), anestezinin sonlandırılması ve ayılma (uyanma) safhası genel anestezinin uygulanış aşamaları olarak bilinmektedir.

1.3.2.1.1. Endotrakeal Entübasyon

Endotrakeal intübasyon: Trakea içine Laringoskop adı verilen yardımcı cihaz aracılığı ile solunum yolunu güvenlik altına almak, kullanılan kas gevşetici ilaçların yapmış olduğu solunumu durdurucu etkiyi (diafram kasma etkisi nedeniyle) kontrol altına alıp hastanın solunumunu yapay olarak sağlamak amacıyla uygulanmaktadır. Endotrakeal entübasyon üç farklı şekilde gerçekleşir. Bunlar; oral yol, nazal yol ve trakeostomi stoması yolu ile. Entübasyonun kullanım amaçları; havayolunun açık tutulmasını sağlamak, havayolu ve solunumun kontrol altında tutulmasını sağlamak, kişni solunum eforunun azalması, aspirasyonun (sıvıların solunum yollarına anormal girişi) önlenmesi, resüsitasyon (yeniden canlandırma) kolaylığı, ölü boşluk volümünün azalması. Dezavantajları ise; uygulama işleminin zaman alması, özel beceri ve teknik gerektirmesi, derin bir anestezi düzeyi gerektirmesi, komplikasyonlara (istenmeyen etki) neden olması.

1.3.2.2. Lokal Anestezi

Yalnızca tıbbi müdahale yapılacak bölgenin, hastanın bilinç durum açık konumda iken duyu hissinin ortadan kaldırılması işlemidir. Topikal veya yüzeysel anestezi, intravenöz bölgesel anestezi (RİVA), soğutma anestezisi, infiltrasyon anestezisi, saha bloğu, sinir blokları lokal anestezi uygulama şekillerine örnek olarak verilebilir. Lokal anestezikler, sinir lifleri boyunca impuls iletimini geçici olarak bloke eden ilaçlardır. Tüm sinirleri bloke ettikleri için etkileri sadece istenilen duyunun kaybı ile sınırlı kalmaz. Lokal anestezikler membran Na kanallarının açılmasını engelleyerek hücre içine Na akımını engellerler.

SSS Etkileri Bupivakain ile oluşan SSS toksisitesinde başlangıçta serebral korteksteki inhibitör yollar ve sonra tüm sistemler deprese olduğundan belirtiler önce stimülasyon daha sonra depresyonla karakterizedir. Kortikal uyarılma ile heyecan,

huzursuzluk, baş ağrısı, baş dönmesi, kulaklarda uğultu, nistagmus, ağız çevresinde ve dilde uyuşma, titreme ve kas seğirmeleri daha sonra da konvulziyon gelişir.

1.3.2.2.1. Topikal (Yüzeysel) Anestezi

Topikal (Yüzeysel) anestezi; deriye veya mukozaya sürerek ya da püskürterek temas edilen lokal anestezi ajanının yapmış olduğu anestezi etkiye yüzeysel anestezi denir. Bu uygulama, lokal anestezi ilacın transdermal uygulanması, eter, etil klorür gibi çabuk buharlaşan maddelerin neden olduğu soğutma etkisi lokal anesteziye örnek verilebilir.

1.3.2.2.2. İnfiltrasyon Anestezisi

İnfiltrasyon anestezisi; insizyon (kesi) hattına, cerrahi işlem uygulanacak bölgeye, lokal anestezi ilacın enjeksiyonu sonucu enjekte edilen yerde anestezi oluşturma şeklidir.

1.3.2.2.3. Geniş Alan Bloğu

Geniş alan bloğu: Cerrahi insizyonun yapılacağı alanıda içine alacak şekilde anestetize alan oluşturmak amacı ile cilt ve cilt altına uygulanan lokal anestezi ilaçlar ile elde edilen bloktur.

Sinir blokları: Uygulandıkları yerlere göre sinir blokları iki ana grupta incelenir. Bunlar:

- Periferik bloklar, periferik sinirlerin, lomber ve servikal sempatik ganglion ve pleksus blokları periferik bloklara örnek olarak verilebilir.
- Santral bloklar, spinal ve epidural anestezi bloklarını kapsamaktadır.

Bölgesel anestezi esnasında gerekirse kısa etkili sedatif ve narkotik analjeziklerden yararlanılabilir.

Lokal anestezi ilaçlar genel olarak iki gruba ayrılır. Bunlar; amid veya ester grubu olarak değerlendirilir. Hepsi sinir bloğunu sodyum kanal blokasyonu ile sağlarlar. Merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler sistemde toksik etkileri mevcuttur.

1.3.2.3. Rejyonel (Bölgesel) Anestezi

Hastanın bilinç düzeyinin açık olduğu, vücudun belli bölgelerindeki sinir iletilisinin ve ağrı duyusunun ortadan kaldırıldığı anestezi yöntemine rejyonel (bölgesel) anestezi denir. Sensoriyal Blok, Otonom Sistem Blok ve Motor Blok ile karakterize anestezi yöntemidir. Günübirlik operasyonların artması, geriatric (65 yaş ve üstü) hasta popülasyonunun artması, ameliyata hastaların tok gelmesi, hastaların acil olarak ameliyata alınması, operasyonun süresinin çok uzun olmadığı durumlarda, postoperatif dönemde erken mobilizasyon ve hastanın bilincinin açık kalması gibi birçok nedenden dolayı bölgesel anestezi tercih edilmektedir.

Rejyonel (Bölgesel) Anestezinin Avantajları;

Santral sinir sistem fonksiyonlarını daha az etkilemesi, boğazda travma ve ağrı yapmaması, bulantı ve kusmaya daha az sebebiyet vermesi, operasyon esnasında hasta ile iletişim kurulabilmesi, daha erken toparlanma süreci, analjezik ilaç kullanımında azalma olması, etkili bir şekilde postoperatif dönemde analjezi sağlanabilmesi, postoperatif respiratuar (solunum) ve kardiovasküler komplikasyonların azalması, kullanılan malzemelerin daha düşük maliyetli oluşu bölgesel anestezinin avantajları arasında sayılır. Blok etkisinin sağlanabilmesi için gereken sürenin uzun olması, uzamış motor bloka sebebiyet vermesi, mental sorunu olan hastalarda uyum olmaması, geçici olarak sinir hasarına sebebiyet vermesi, omurilik anatomisi açısından problemlili hastalarda kullanımının uygun olmaması gibi dezavantajları da mevcuttur.

1.3.2.3.1. Spinal Anestezi (S.A.)

Sinir iletiliminin geçici olarak blok şeklinde beyin omurilik sıvısı (BOS) içerisine lokal anestetik ajan enjekte edilerek durdurulması yöntemine spinal anestezi denir. Rejyonel anestezi teknikleri arasında en çok tercih edilen yöntemlerden birisidir. ((S., 1993)).

Spinal anestezide; Sinir dokusu tarafından beyin omurilik sıvısı içine enjekte edilen lokal anestetik ajanların bir kısmı alınır ve damarlar içerisinde absorbe (emilim) olup o bölgeden uzaklaşırlar. Duradan diffüze olan ilacın kalan kısmı ise epidural aralığa geçer. İlacın BOS içindeki yoğunluğuna ve yağ içeriğine bağlı olarak sinir dokusu tarafından

alınma miktarı değişiklik gösterir. Sinir dokusunun lokal anestezi ile temas eden yüzeyinin genişliğine ve dokunun kanlanma düzeyine bağlı da sinir dokusu tarafından alınma miktarı değişiklik gösterir. ((S., 1993), (AM, 1989;)).

Motor blok ile sensoriyal blok arasında iki basamaklı seviye farkı bulunmaktadır. Spinal kord içerisinde bulunan sempatik yollar ve preganglioner sempatik beta lifleri lokal anesteziye duyarlıdır. Bu nedenle; sempatik blok sensoriyal bloktan daha aşağıda olabilir ve daha uzun sürebilir ((S., 1993); (R, 2006)).

- 1) Saddle Blok
- 2) Aşağı Spinal Blok
- 3) Yüksek Spinal Blok
- 4) Tek Taraflı Spinal Anestezi
- 5) Total Spinal Blok spinal anestezi tiplerine örnek olarak verilebilir. ((Z, 1995))

Epidural blok, Kaudal anestezi rejyonel anestezinin spinal anesteziye oranla daha az tercih edilen türleridir. Yalnızca uygunluk kriteri oluşturan olgularda yapılabilir.

1.3.2.4. Obstetrik Cerrahilerde Anestezi Yöntemleri

Sezaryen insidansı dünyada obstetrik cerrahilerde çok büyük rol almaya başladı. Fakat Amerika Birleşik Devletleri'nde tüm doğumların sadece yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır ((DJ & Browne , 2009: 2203-40.); ((Morgan GE, Mikhail , & Murray , 2008: 890-921.) . Sezaryenin aciliyeti, hastanın mevcut ek sağlık sorunları, hastanın kişisel tercihi, anestezi uzmanının tercihi ve deneyimleri gibi birçok faktör sezaryen ameliyatlarından uygulanacak anestezi yöntemini belirlemede önemli faktörler arasında yer alır. Genel veya rejyonel anestezi yöntemleri sezaryen ameliyatlarından tercih edilen anestezi yöntemlerindedir. ((DJ & Browne , 2009: 2203-40.); ((Purtuloğlu T, ve diğerleri, 2008;). Sezaryen cerrahisinde genel anestezinin ciddi komplikasyonları arasında yer alan yüksek maternal mortalite (anne ölümleri) nedeni ile rejyonel (bölgesel) anestezi genel anesteziden daha çok tercih edilen tekniktir. ((Morgan GE, Mikhail , & Murray , 2008: 890-921.); ((Okafor UV, , Ezegwui, & , Ekwazi , 2009;). Entübasyon uygulaması esnasında başarısızlık yaşanmasının doğurduğu hava yolu problemleri, hastaya yeterli miktarda oksijen desteği (ventilasyon) sağlayamama, aspirasyon

pnömonisi, bronkospazm (bronşların tıkanması) gibi durumlar genel anesteziye bağlı ölüm sebeplerindedir. Rejyonel anesteziye bağlı ölümler ise daha çok aşırı yüksek nöral blok veya lokal anestetik ilaçların vücuda toksik etki yapması ile ilişkilidir ((DJ & Browne , 2009: 2203-40.), (Morgan GE, Mikhail , & Murray , 2008: 890-921.) , (Ross BK, 2003;) , (LC., 2007:); (JL., 2003;)). Gebeliğe bağlı ortaya çıkan memelerde büyüme, laringofaringeal bölgede oluşan ödem gibi fizyolojik değişikliklere bağlı entübasyon ve ventilasyon güçlüğü genel anestezinin dezavantajları arasında kabul edilir. Gastrik sıvının mideden yeniden ağza geri gelmesi ve bu durumun sebep olabileceği pulmoner aspirasyon riski, hastanın ameliyat öncesinde sahip olduğu havayolu komplikasyonları, ağrı hissi, buna bağlı olarak analjezik ihtiyacı ve bulantı-kusma genel anestezinin dezavantajlarıdır. İntravenöz (İV) anestetiklerin plasenta aracılığı ile bebeğe geçişine bağlı yenidoğan APGAR skorlarında düşüklük ortaya çıkar. Kullanılan anestetik ajanların yeni doğan bebeği minimal düzeyde etkilemesi için düşük doz kullanımında, annede travmaya stres yanıtı bağlı hemodinamik, kan dolaşımı ve kardiyovasküler bozulmalar da anestezinin diğer dezavantajlarındandır((DJ & Browne , 2009: 2203-40.) , (Kocamanoğlu İS, ve diğerleri, 2005;) , (Purtuloğlu T, ve diğerleri, 2008;) , (Davies NJH & Cashman , 2008: 657-80.) , (U, , Boisblanc , & , Suresh , 2005;) (MR & , Freeman , 2001;)).

Bölgesel anestezi esnasında annenin bilinci açık olduğu için anne ve yenidoğan bebeği arasındaki bağı güçlendirilmesine katkıda bulunur. Rejyonel anestezi fetüste daha az depresyona yol açar. Postoperatif ağrı tedavisine ise olanak sağlar. ((DJ & Browne , 2009: 2203-40.) (Kocamanoğlu İS, ve diğerleri, 2005;) (İ, , Laçın , Arıcan , & Ok , 2005;) . Hastada hipotansiyon ve bradikardi gelişmesi, analjezi seviyesinde yetersizlik, rejyonel anestezi yöntemlerinin teknik bilgi, pratik beceri gerektirmesi ve zaman alması, zaman zaman cerrahi işlem esnasında kas gevşetici kullanılmadığı için zorluk çıkartabilmesi, yönteme bağlı olarak baş ağrısına, sırt, bel ağrısına sebebiyet vermesi, postoperatif dönemde hastaların uzun süre hareketsiz kalabilmesi, idrar retansiyonu (mesane dolu olmasına rağmen idrar yapamama) oluşabilmesi ve kullanılan lokal anestetik ilaçlara bağlı alerji ve toksisite gelişmesi rejyonel anestezinin dezavantajları arasında yer alır. ((Kocamanoğlu İS, ve diğerleri, 2005;) , (Purtuloğlu T, ve diğerleri, 2008;) , (MR & , Freeman , 2001;)).

1.3.3. Anestezi Ajanlarının Sistemlere Etkisi

Kardiyovasküler (kalp damar) etkileri; miyokartı (kalp kası) direkt depresif etkisi bulunmaktadır. Hipotansiyon (düşük tansiyon), taşicardi (kalp atım hızında artış) yapar. Solunum sistemine etkileri; medulla oblongata'ya yapmış olduğu inhibasyon, depresyon sebebiyle hastalarda apne (solunumun durması) gözlemlenebilir. Serebral etkileri, serebral (beyin) kan akımı ve metabolizma hızını azaltırlar. Santal Sinir Sistemi'ne etkisi; pupiller (göz bebekleri) küçülür ya da normal olarak kalır. Santral sinir sisteminde baskılayıcı etkiye sahiptir. Anestezi ajanlarının etkisi yaklaşık en az 10-12 saat sürmektedir.

Anestezi ajanları üç ana nörofizyolojik değişikliğe sebebiyet verir. Bunlar;

- Bilinç kaybı,
- Ağrılı uyarılara cevapsızlık,
- Motor ve otonom reflekslerin baskılanması.

Bütün anestetikler supra-anestetik dozda (yüksek anestezi doz) kardiyovasküler (kalp-damar) depresyon ve solunumun durması gibi ciddi sonuçlara hatta ölüme yol açarlar. Genel anestetikler hücre ve sinirsel düzeyde aksiyon iletiminden çok sinaptik iletimi etkilerler. Nöronların Transmitter salgılanması baskılanır ve postsinaptik reseptör cevapları inhibe (baskılama) olur. Bütün sinir sistemi yapıları genel anestetikler tarafından etkilenir.

1.4. PLASENTA

Plasenta; İnsan plasentası maternal dokuların içine, daha derine, daha gelişmiş ve ileri bir beyin yapısı için oksijen ve besinleri sağlamakla görevlidir. Embriyolar daha korunaklı ortamlarda bulunmak zorundadırlar. Fertilize olmuş oositin gelişerek olgunlaşmasını sağlayan ana organ plasentadır. Plasenta ile ilgili bir problem olduğu zaman anne için zararlı olan durum bebek içinde zor bir durum haline gelir. Plasenta; doğum öncesi süreçte, fetüsün büyümesine olanak sağlayan yapıdır. (Madazlı, 2008;) Gebelik sırasında anne ile fetüs arasında besin transferini sağlarken temel bir endokrin organ görevini gören yapı plasentadır. Plasenta; ((Madazlı, 2008;));

1. Oksijen ve besin maddelerinin fetüse iletilmesinin sağlanması
2. Fetüs'den atık ve karbondioksitin uzaklaştırılması
3. Annede gerçekleşen gebelik ve doğum ile ilişkili fizyolojik değişiklikleri endokrin etkisi ile oluşturması
4. Fetüsün anneyi reddetmesinin önlenmesi
5. Spiral arterlerdeki değişimlerin gebeliğin sağlıklı biçimde devam etmesi için oluşturulması
6. Fetüse zararlı etkilerin gelmesini önlemek gibi temel fonksiyonlara sahiptir.

İnsan plasentası hemokoryoendotelyal tipte bir yapıdır. Hemokoryoendotelyal terimini açıklamak insan plasantasyonunun önemini anlaşılmasına yardımcı olur. Hemo; sinsisyotrofoblastların (Trofoblast hücresinin sinsitiyal dış tabakası) direkt olarak içinde yüzdükleri anne kanına hemo denir. İntervillöz mesafede fetal kanı sinsisyotrofoblastlardan ayıran fetal kapillerlere Koryo;sinsisyotrofoblastlar, endotelyal denir. Sinsisyotrofoblastlar anne kanı ile direkt olarak iletişim halindedir, fakat plasentanın intervillöz bölgesinde fetal kapillerler içinde kan bulunur. Sinsisyotrofoblastlar ile fetal kan,fetal kapiller duvarları intervillöz mesafedeki mezenkim ve sitotrofoblastlar aracılığı ile birbirinden ayrılır. Aslında fetal ve maternal kan doğrudan ilişki içerisinde değildir. Embriyoyu 58 hücreli blastula safhasındaki 5 hücre oluştururken, geri kalan 53 'ü ise trofoblastları meydana getirmektedir. Çevredeki dokuya implantasyon sonucu trofoblastlar hızla proliferer olur, invaze olur.

1.4.1. Fetal Zarlar

Fetal zarlar; amnion, korion ve decidua vera olarak içten dışa doğru şekilde sıralanacak şekilde oluşur.

1.4.2. Fetoplasental Dolaşım

İki umblikal arter ile fetal oksijene olmamış venöz kan göbek kordonu aracılığıyla plasentaya ulaşır. Kotiledonlara girip, amnion zarı altında dallara ayrılır. Terminal arterler olanlar kotiledon arterleridir. Her kotiledon bir arter ve bir ven içerir. Villus dallanmaları ile bölünüm sağlarlar. Villus dalları terminal villus şeklinde ayrışım gösterir, arterio-

venöz mikrosirkülasyon ise damarlarda sona erer. Tek bir umbilikal ven aracılığı ile oksijenden zengin kan plasentadan fetüse ulaşır.

1.4.3. Uteroplasental Dolaşım

Plasentanın desidual kısmına kadar ulaşan dalları ve ana uterin arter maternal kısmı oluşturur. İnternal iliak arterden ayrılım gösteren ana uterin arter, myometriyumun üçte bir dış kısmına doğru ilerleyiş gösterir. Arkuat arterler halinde uterusu çevreler ve sararlar. Daha küçük dal olan radial arterlerdir. Radial arterler ayrılarak uterin lümenine doğru yayılım gösterirler. Spiral arterleri myometriyumun iç üçte bir bölümlük kısmında oluşmasını sağlarlar. Endometrial spiral arter; spiral arterlerde myometriyumendometriyum sınırını geçmesi sonucu oluşur (Ramsey & Dodder , 1980.). 20. gebelik haftasında trofoblastik invazyon tamamlanır. Sistemik kan basıncı en düşük bu süreçte elde edilir. 70-80 mm Hg radial arterlerde ölçülen kan basınç değeri olur iken, 10 mm Hg ise intervillöz sahada elde edilen kan basınç değeridir. Fetüs için optimum maternofetal madde alışveriş ortamı bu arada oluşan basınç farkı ile sağlanır.

1.5. GÖBEK KORDONU

Fetüsün plasentaya bağlanmasını sağlayan 50-60 cm boyunda, 1,5-2 cm kalınlığında olan embriyonun mezoderminden meydana gelen bir oluşumdur. İki arter, bir ven ve damarları çevreleyen bir bağ dokusundan oluşur. (Wharton jeli). Göbek kordonu spiral şeklinde bir yapıya sahiptir. Genellikle santral bölgeden giriş yapıp plasentaya ulaşır.

1.6. YENİDOĞAN İŞİTME TARAMA

1964 yılında Marion Downs'ın çabaları ile yenidoğan bebeklerin işitme tarama testlerinin başlangıcının temelleri atılmıştır.

1969 yılında JCIH (Joint Committe on Infant Hearing) kurulmuştur. Bu komite “yüksek risk taşıyan bebekler” için işitme taramasının yapılmasını önermiştir. Yüksek riskli bebeklere yapılan işitme testlerinde %95-98'inin normal işitmeye sahip olması ve tüm işitme kayıplarının sadece %50'sini oluşturması nedeniyle 1999 yılında JCIH bir bildiri yayınlamıştır. Bu bildiri ile tüm canlı doğan bebeklerin işitme taramasının

yapılması önerilmiştir. Eğer yenidoğan tüm bebeklere işitme taramak mümkün değil ise sadece risk faktörü taşıyan bebeklerin işitme taramasının yapılmasının uygun olduğunu belirtmişlerdir. 1999'de yayınlanan bildiride risk faktörleri bir tablo halinde oluşturulmuştur.

1.6.1. İşitme Kaybı İçin Yüksek Riskli Bebekler (JCIH-1994)

- 1- Ailede kalıtsal veya sonradan işitme kaybı yaşayan bireyin varlığı
- 2- İntra-uterin enfeksiyonlar (toksoplazma, diğer virüsler, rubella, sitomegalovirus, herpes simplex, sfiliz {TORCHS})
- 3- Kafa ve yüzde anomali (bozukluk) olması
- 4- Doğum ağırlığının 1500 gr'dan aşağıda olması
- 5- Hiperbilirubinemi'nin kan transfüzyonu gerektirecek düzeyde olması
- 6- Hiperbilirubinemi'nin fototerapi (ışık ile tedavi) gerektirecek düzeyde olması
- 7- Ototoksik (kulağa zarar veren) ilaç kullanımı
- 8- Bakteriyel menenjit geçirilmesi
- 9- Düşük APGAR skoru
- 10- Solunum desteğine (mekanik ventilatör) beş günden daha fazla maruziyet
- 11- Konjenital Sendromik durum varlığı, işitme kaybına sebebiyet verecek sendrom varlığı.

Türkiye'de yenidoğan işitme tarama programları başarıyla yürütülmektedir. İlk kez 1994 yılında Marmara Üniversitesi Odyoloji Bölümünün öncülüğünde başlatılan tarama programları,2004 yılında ülke çapında ulusal yenidoğan işitme tarama (UYİT) kampanyası olarak kamuoyuna duyurulmuş ve sonrasında tarama oranları hızla artmıştır.

Ülkemizde UYİT programında kullanılan tanımlamalar, protokoller, tarama hedefleri, odyolojik takip, görev ve sorumluluklar gibi temel prensiplerde JCIH'ın 2007 yılında yayınlamış olduğu bildiri esas alınır. Yenidoğan bebeklerde işitme kaybı oranı 1-3/1000 arasında iken, bu oran yenidoğan yoğun bakım bebeklerinde %2-4'e kadar yükselmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda; okul yaşı çocuklardaki işitme kaybı oranlarının 9-10/1000 seviyelerinde olup, yenidoğan işitme kaybı oranlarına göre çok

daha yüksek olduğu izlenmiştir. Yeni doğan işitme tarama testleriyle geç başlangıçlı, edinilmiş ya da ilerleyen işitme kaybı vakaları her zaman tespit edilememektedir.

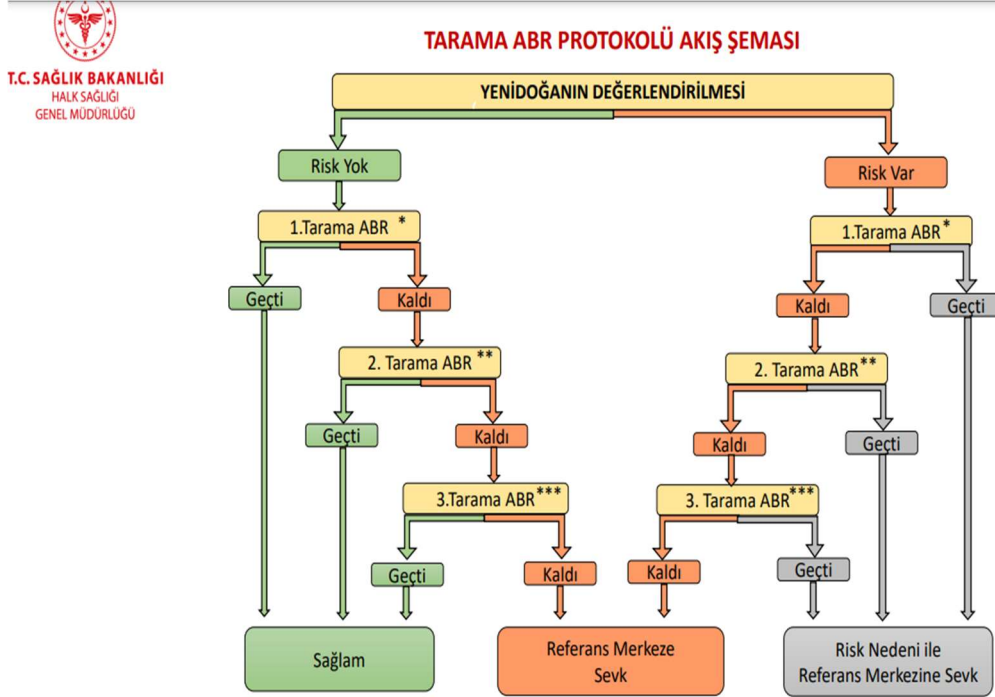
Erken dönem çocuklukta işitme kaybı vakalarının ulusal işitme tarama programlarıyla tespit edilememesi birçok nedene bağlıdır. Bu nedenler;

1- Ulusal işitme tarama programlarında kullanılan tarama cihazlarının yalnızca ortalama 30-40 dB'lik işitme kayıplarını ölçebilmektedir.

2- Her aile bebeğini yenidoğan işitme tarama yapılmasına izin vermiyor olabilir veya yeniden kontrole getirmiyor olabilir.

3- Mevcut ulusal işitme tarama programları; geç başlangıçlı, edinilmiş ya da ilerleyen kayıp vakalarının çoğunu belirlemiyor olabilir.

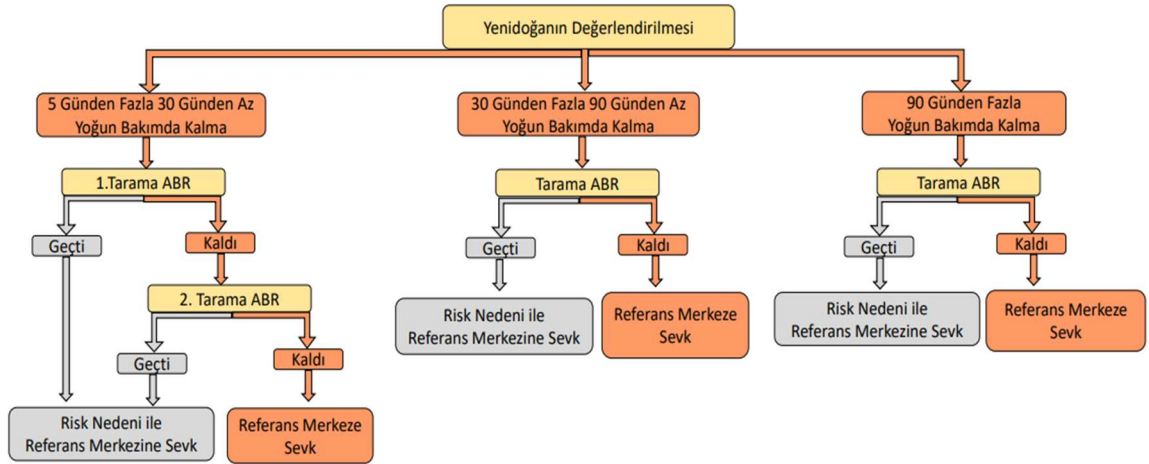
Amerikan Pediatri Akademisi 2007 yılında işitme taramasının sadece yenidoğan bebeklerde değil, erken bebeklik, erken çocukluk, okul çağı çocukluk ve ergenlik dönemlerinde işitme taramalarının yapılmasını onaylamıştır. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu 2014 yılında Ulusal Yenidoğan İşitme Taraması Uygulama Rehberi konusunda bir genelge yayınlamıştır. Bu genelge ile işitme tarama protokolleri ve tarama yapan kurumlar yeniden tanımlanmıştır. Tarama kurumları; tarama merkezi ve referans merkez olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Tarama merkezi; işitme taraması protokollerinin uygulandığı merkezleri ifade eder. Referans merkez ise tarama merkezlerinde yapılan tarama protokolü sonucu kalan bebeklerin sevk edildiği ileri tanı tedavi merkezlerini ifade etmektedir. Tarama; Otoakustik emisyon (OAE) ve işitsel beyin sapı cevabı (ABR) testi ile yapılmakta idi. Ama günümüzde OAE artık yenidoğan işitme tarama kapsamında kullanılmamaktadır. Yalnızca Tarama ABR (T-ABR) testi kullanılmaktadır.



Şekil 25. T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Tarama ABR Protokolü Akış Şeması

- 1.Tarama ABR testi, doğumdan sonraki ilk 72 saat içinde (taburcu olmadan),
- 2.Tarama ABR testi, doğumdan sonraki 7-15 gün içinde,
- 3.Tarama ABR ise doğumdan sonraki 15-30 gün içinde (30. günü geçmemeli) yapılmalıdır. (T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Tarama ABR Test Protokolü)

**5 GÜNDEN FAZLA YOĞUN BAKIMDA KALAN BEBEKLERDE
TARAMA ABR PROTOKOLÜ AKIŞ ŞEMASI**



Şekil 26. T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü 5 Günden Fazla Yoğun Bakımda Kalan Bebeklerde Tarama ABR Protokolü Akış Şeması

1.6.1.1. Yenidoğan İşitme Tarama Testi (Tarama ABR) İçin Risk Faktörleri

İşitme kaybı için yüksek riskli bebekler (JCIH-1994)

- 1- Ailede kalıtsal veya sonradan işitme kaybı yaşayan bireyin varlığı
- 2- İntra-uterin enfeksiyonlar (toksoplazma, diğer virüsler, rubella, sitomegalovirus, herpes simplex, sfiliz {TORCHS})
- 3- Kafa ve yüzde anomali (bozukluk) olması
- 4- Doğum ağırlığının 1500 gr'dan aşağıda olması
- 5- Hiperbilirubinemi'nin kan transfüzyonu gerektirecek düzeyde olması
- 6- Hiperbilirubinemi'nin fototerapi (ışık ile tedavi) gerektirecek düzeyde olması
- 7- Ototosik (kulağa zarar veren) ilaç kullanımı
- 8- Bakteriyel menenjit geçirilmesi
- 9- Düşük APGAR skoru
- 10- Solunum desteğine (mekanik ventilatör) beş günden daha fazla maruziyet
- 11- Konjenital Sendromik durum varlığı, işitme kaybına sebebiyet verecek sendrom varlığı

Bebek/Çocukta Olan Durumlar

- Düşük doğum ağırlığı (<1500 gr),
- 5 günden fazla yoğun bakımda kalma durumu,
- 5 gün ve üzerinde mekanik ventilasyon tedavisi,
- Ototoksik İlaç Kullanımı,
- Hiperbilirubinemi
- Bakteriyel fungal sepsis, Menenjit (Beyin zarı iltihaplanması)
- ECMO (Extracorporeal Membran Oxygenation) ile tedavi (makine yardımı ile kanın vücut dışında oksijenlendirilmesi)
- Asfiksi (oksijen yetersizliğinden ortaya çıkan boğulma), zor doğum (Örn: 5. Dakikada APGAR skorunun ≤ 6 olması) veya terapötik hipotermi alan bebekler,
- Serebral komplikasyonlar (Serebral Hemoraji, Serebellar Hipoplazi, Stroke (inme), Hidrosefali, Serebral Hematom)
- Kafa travması gibi durumlar işitme kaybına sebebiyet verebilir. İşitme kaybı açısından risk faktörleri olarak kabul edilir.

Hiperbilirubinemi

Yenidoğan bebeklerde en sık rastlayabileceğimiz klinik bulgulardan birisi sarılıktır (Hiperbilirubinemi). Bilirubin plazma düzeyinin, cilt ve sklerayı sarıya boyayacak kadar bilirubin plazma düzeyinin yükselmesi sarılık olarak tanımlanır. Sarılık, hemoglobinin, hem parçasının yıkım ürünü olarak ortaya çıkar ve dolaşımdan karaciğer aracılığı ile uzaklaştırılır. ((Oran O & Gürakan , 1995) , (Suskan E & Berk, 1986)). Hiperbilirubinemi, ölümler ve ciddi sekellere (bir hastalıktan kalan bozukluk) neden olabilecek bir durum kabul edilir. Erken tanı sarılık için büyük önem taşımaktadır ((Berhrman R.E, Kliegman , & Nelson, 2000.), (M.J., Avery , Pletcher , & Mac Donald , 1994,)). Sarılık bilirubin düzeyinin erişkin serumunda 2 mg/dl, yenidoğanda 5-7 mg /dl'nin (damarsal dağılım özelliği nedeniyle) üzerine çıkması ile karakterizedir. ((Berhrman R.E, Kliegman , & Nelson, 2000.), (Ş., 1994,) , (Ş. Y. , 1995)). Planlanan doğum süresi içinde doğan bebeklerin (term bebek) %60' da sarılık gözlenebilir. Bu durum preterm için (erken doğanların) %80' de yaşamın ilk haftasında klinik olarak

sarılık gözlenmesi ile sonuçlanabilir. Doğum sonrası ilk hafta içinde hastaneye yatışların en sık nedenleri arasında yenidoğan sarılığı yer almaktadır (Melton K & Akinbi, 1999;).

İndirekt hiperbilirubinemi konjuge olmamış bilirubin demektir. Direkt hiperbilirubinemi ise konjuge olmuş bilirubin olarak isimlendirilir. Yenidoğan bebeklerde en sık görülen hiperbilirubinemi tipi indirekt hiperbilirubinemidir.

Ototoksisite: Terapötik ajanlara bağlı iç kulak yapılarında meydana gelen fonksiyon bozukluğu ve hücresel dejenerasyona ototoksisite adı verilir ((Rybak & Ramkumar , 2007;)). Medikal tedavinin istenilmeyen yan etkilerinden birisi ototoksisitedir. İç kulakta toksik etki yapabilecek yeterli konsantrasyona, oral, sistemik veya topikal ilaç kullanımı ile ulaşabilir. İlaç uygulamasından sonrasında saf ses odyometrisinde bilateral (her iki taraf) 250-8000 frekansları arasında en az 10 dB kayıp olması herhangi bir ajanın ototoksik sayılması için yeterli kabul edilir ((Rybak & Ramkumar , 2007;)). İşitme kaybı, çınlama, dengesizlik ve vertigo ototoksisiteye bağlı ortaya çıkabilecek şikayetler arasında yer alır. Tinnitus ototoksisiteye bağlı şikayetler arasında en çok ve ilk karşımıza çıkacak belirtilerdendir. Ototoksisiteye bağlı ortaya çıkan tinnitus ve işitme kaybı şikayetleri genellikle çift taraflı ve simetriktir. Otoksisiteye bağlı işitme kaybı olup olmadığını saf ses odyometrisi ve Klinik Otoakustik Emisyon (OAE) testi ile tespit edilebilir.

Bebek/ Çocukta Kraniofasiyal Anomaliler (Baş ve Yüz Bozuklukları)

Kraniofasiyal (Baş ve Yüz) anomalilerine;

- Auricula (kulak kepçesi) anomalileri (atrezik, mikrotik kulak), ear pit (kulak kepçesi önünde oluşan delik),
- Kulak kanalında ortaya çıkan anomaliler (stenoz (darlık) vb.),
- Temporal kemik anomalileri,
- Ear Tag (Kulakta et beni)
- Yarık Damak/ Dudak anomalileri örnek olarak verilebilir.

Annede Gebelik Sırasında Olan Durumlar

- Toksoplazma,
- Cytomeglovirus (CMV)

- Herpes,
- Sifilis,
- Kabakulak
- Kızamık,
- Kızamıkçık,
- Suçiçeği,
- Diğer ateşli hastalıklar
- Maternal hastalıklar (hipotiroidizm, hipertansiyon, gestasyonel diabet gibi)
- Antibiyotik kullanımı (aminoglikozidler, isotretinonin vb) annede gebelik sırasında ortaya çıkıp bebekte işitme kaybına sebebiyet verebilen durumlardandır.

CMV (Citemegalovyrus) Enfeksiyonu

CMV enfeksiyonu ülkemizde sık görülebilen enfeksiyonlardandır. Yapılan bir araştırmada;15-49 yaş arasında CMV antikoru görülme sıklığı %97,8 elde edilmiştir. İnsan Cytomegalovirus (HCMV) herpesviridae ailesinin, betaherpesviridae alt ailesinde bulunur. İnsan herpesvirus genomlarının en büyüğüne sahiptir. Yalnızca insan hücrelerinde replike olmaktadır. Fibroblast, epitelyal hücreler, makrofajlar ve diğer hücrelerde uygunluk gösterir. (Ustaçelebi & Bilgiç A, Özacar T. (eds), 1999;)) Yeni doğanlar ve immun yetmezliğe sahip olan konaklarda CMV enfeksiyonu önemli bir patojen yapı gösterir. CMV, konjenital (doğuştan) hastalıklara en sık sebebiyet veren etkenlerden birisidir. CMV'nin fetal enfeksiyonları asemptomatik (belirti vermeyen) olabilir. Ağır ve yayılım gösterebilir. Sitomegali betaherpevirusların sebep olduğu hücre büyümesidir. Betaherpesviruslar; tükrük bezinin inklüzyon viruslarıdır ve enfekte ettikleri hücreyi büyütürler. Cytomegalovirus(CMV), Human Herpes virus 6 (HHV-6), Human Herpes virus 7 (HHV-7) gibi virüsler betaherpesvirus grubundadırlar.

Az bir ihtimalde olsa işitme kaybı ve kişisel bozukluklara yol açabilir. CMV başlangıçta etkisini göstermeyebilir ama ilerleyen yaşlarda bu hastaların %5-25'inde, psikomotor, işitme, görme ve diş ile ilgili patolojiler, anomaliler gözlemlenebilir (Günhan , Topçu , & Söyletir , 2002) , (E., 1991;) , (Halwachs-Baumann ,, ve diğerleri, 2001;).

Bebek/ Çocukta Olan Sendromlar/ Hastalıklar

Sendromik ve nonsendromik hastalıklar işitme kaybına sebebiyet verebilir. Bunlardan bilinenleri (Usher, Alport, Down, Turner's, Waardenburg, DFNA 1 geni, Treacher Collins sendromu...) gibi sendromlardır. Nörodejeneratif hastalıklar da işitme kaybına sebebiyet verebilir (NF-Nörofibramatozis, beyaz ve gri cevher patolojileri).

Ailede kalıtsal veya sonradan işitme kaybı yaşayan bireyin varlığı da işitme kaybına sebebiyet veren diğer genetik nedenler arasında sayılır.

1.6.2. A-ABR (Automatic Auditory Brainstem Response, Otomatik İşitsel Beyinsapı Cevabı)

Tarama ABR testi non-invaziv (girişimsel olmayan) bir yöntemdir. T-ABR Testinin güvenilirliği %92–98'dir. Kokleadan itibaren santral işitsel sisteme kadar tüm yolları test edebilen bir yöntemdir. Tarama Otoakustik Emisyon (TOAE) Testi ile işitsel işleme bozuklukları (örn. İşitsel nöropati) tespit edilemez. Ancak ABR testi ile bu olgular tespit edilebilir. Tarama ABR testinin maliyetli olması ve testin biraz zaman alması gibi dezavantajları da mevcuttur. Tarama ABR (T-ABR) testinde klik uyararı kullanılarak 35 dB SPL şiddetinde uyararı gönderilir. İşitme sinirinin bu uyararıya cevabı ölçülüp, kaydedilir. Bir kulakta bu şiddetteki uyararıya karşı tarama testi yanıtının pozitif elde edilmesi, o kulak için işitme tarama testinden "geçti" sonucuna varılması demektir. Fakat bir bebeğin tarama ABR testinden geçtiğine karar verilebilmesi için her iki kulağında Tarama ABR testinden geçmiş olması gerekmektedir. Tarama ABR testi doğumu takiben ilk 72 saat içerisinde tamamlanmalıdır. Tarama programı kapsamınca yenidoğan bebeklerin ilk 1. aylarında tarama testlerinin tekrarları ile tamamlanmış olması gerekir. İlk 3. aylarında ise tanılama testlerinin tamamlanması gerekir. 6. aya kadar da tanılama sonrası cihazlandırma ve rehabilitasyonlarına başlanması gerekir.

Kulağa "tone burst (tonal uyararı)" veya klik (ani başlangıçlı) tarzında sesli uyararılar verilerek işitsel beyin sapı cevaplarının kafatasına yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla kaydedilmesine ABR (auditory brainstem response, işitsel beyinsapı cevabı) denir. (YS, Cone-Wesson , & Folsom , 2000). Klik uyararı frekansa spesifik değildir. Klik uyararı, senkronize nöral aktivasyonun güzel bir şekilde elde edilmesi sağlanır. Klik

uyaran ile 1000 Hz ve üstündeki (2000-4000 Hz) koklear yapıların fonksiyonu hakkında evrensel bilgi sağlanır. (Özdamar, Delgado, Eilers, & Widen, 1990). Yenidoğan işitme taramaları için ABR son yıllarda çok önem kazanmıştır, altın standart olarak kabul edilmektedir. (Jacobson , Spahr, & Jacobson , 1990). Gönderilen ses uyarana karşı oluşan elektroensefalografik dalgalar kafatasına yerleştirilen elektrotlar aracılığı ile kaydedilir. Böylece işitme siniri ve işitme sinirinin beyinsapı düzeyindeki yollarının, işitsel kortekse kadar devam eden anatomik yapıların ölçümü sağlanmış olur (8.Kranial sinirin distal, proksimal kısmı, cochlear nukleus (koklear çekirdekler), superior olivary complex (süperior oliverik kompleks), lateral lemniscus, inferior colliculus gibi...). Otomatik ABR ile yapılan ölçümlerde yaklaşık olarak 35 dB SPL'e kadar işitme değerlendirmesi yapılabilir. 35 dB SPL'den daha yüksek şiddetteki işitme düzeyinin Otomatik ABR ile ölçümü sağlanamaz. Otomatik ABR' de elde edilen cevapların değerlendirilmesini otomatik olarak yapar. “Geçti-pass” veya “Şüpheli-refer” şeklinde sonuç elde edilir. ABR testi uygulanması esnasında bebeğin sakin veya uyku halinde olması gerekir, artefakta sebebiyet verecek durumların (uyanık olmak, postauricular kas cevaplarına sebebiyet vermek, boyun kaslarını kasmak, cildin temiz olmaması, elektrotların iletkenliğinin bozulması vb.) olmaması gerekir. (Hall & Garner, 1988); (Özdamar, Delgado, Eilers, & Widen, 1990).

2. BÖLÜM

GEREÇ VE YÖNTEMLER

2.1. ARAŞTIRMANIN TİPİ

Araştırma retrospektif kohort-analitik bir araştırmadır.

2.2. ARAŞTIRMANIN YERİ VE ZAMANI

Araştırma Sivas Numune Hastanesi Odyoloji Kliniği'nde gerçekleştirilmiştir. Veriler 2019 Ocak ve 2020 Aralık yılı içerisindeki verilerden toplanmıştır.

2.3. ARAŞTIRMANIN EVRENİ

Araştırmanın evreni; yaklaşık son 2 yıl içerisinde Sivas Numune Hastanesi bünyesinde cerrahi (Sezaryen) ya da normal şekilde doğumu gerçekleştirilmiş, işitme tarama amacıyla hastaneye başvurmuş doğum yapan annelerin yeni doğan bebekleridir.

2.4. ARAŞTIRMANIN ÖRNEKLEMİ

Örnekleme;

Yapılan Power analiz ve Örneklem Büyüklüğü istatistiksel hesaplamasında Etki düzeyi 0.20, hata payı 0.05 ve güvenilirlik düzeyi %90 olarak alındığında minimum örneklem sayısı en 207 olarak hesaplanmıştır. Bu sayı çalışmanın güvenilirlik ve etki düzeyini artırmak adına artırılabilir. Minimum; etki düzeyi 0.50, güvenilirlik %85 ve anlamlılık düzeyi 0.05 kabul edilecek şekilde örneklem seçilmesi planlanmaktadır.

Çalışmaya seçilecek bireyler olasılıklı örnekleme yöntemlerinden basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Çalışmaya 441 katılımcı alınmış olup bunların 220'si deney 221'i ise kontrol grubunda yer almıştır.

2.5. İSTATİKSEL ANALİZ

Araştırmaya alınan verilerin analizleri SPSS (Statistical Program in Social Sciences) 25 programı ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluk testleri yapılarak parametrik ve parametrik olmayan yöntemlerden hangisinin kullanılacağı belirlenmiştir. Araştırmaya alınan verilerin Normal dağılıma uyup uymadığı Kolmogorov Smirnov Testi ile kontrol edilmiştir (Alpar, 2020: 147). Karşılaştırma testleri için anlamlılık düzeyi (p) 0,05 olarak alınmıştır.

İkili gruplarda karşılaştırmalar; normallik varsayımı sağlandığı için iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi (t testi) ile yapılmıştır.

Değişkenler arasındaki ilişkiye bakmak için nokta çift serili korelasyon analizi yapılmış ve ilişkinin derecesini yorumlamak için eta (η) kullanılmıştır.

Kategorik verilerin analizinde çapraz tablolar oluşturularak ki-kare (χ^2) analizi yapılmıştır.

2.6. KULLANILAN GEREÇLER

Katılımcıların ailelerinden Sağlık Bakanlığı yönergesi kapsamında test öncesi işitme tarama testinin yapılmasına dair izin alınmıştır. Test esnasında Maico MB II BERAPhone, Madsen Accu Screen Tarama ABR cihazları kullanıldı. Veriler İTP'den (ulusal işitme tarama programından) ve Sivas Numune Hastanesi işitme tarama kayıt defterinden temin edildi.

2.7. SÜRE VE OLANAKLAR

Her bir test oturumu yaklaşık 15 dk. sürmüştür. Veriler Ocak 2019 ile Aralık 2020 tarihleri arasında toplanmıştır. Araştırma süreci bebeğin doğumu gerçekleştikten en geç 8-9 saat içerisinde yapılmış olan işitme tarama test sonuçlarından geriye dönük elde edilmiştir ve ücretsiz olarak Sivas Numune Hastanesi Odyoloji Kliniği'nde gerçekleştirilmiştir. Hastanemizde rutin olarak otoskopik bakı (kulak muayenesi) yapılmaktadır.

3. BÖLÜM

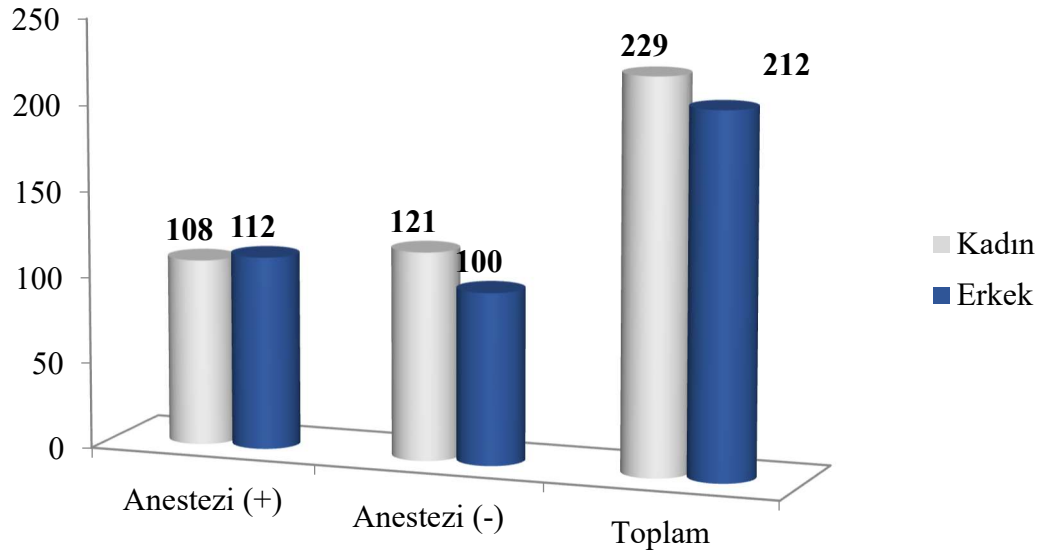
BULGULAR

Çalışmanın deney grubunda 220 (%49,9) anestezi (spinal, genel) uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebekleri yer alırken, kontrol grubunda ise 221 (%50,1) anestezi uygulanmadan doğum yapan annelerin yenidoğan bebekleri bulunmaktadır. Çalışmaya 441 bebek alınmış olup, cinsiyetleri, doğum haftaları, 1. tarama ve 2. tarama ABR test sonuçları aşağıdaki tabloda sayı ve yüzde olarak verilmiş, kilo, doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresine ait değerler ise ortalama ve standart sapma şeklinde verilmiştir.

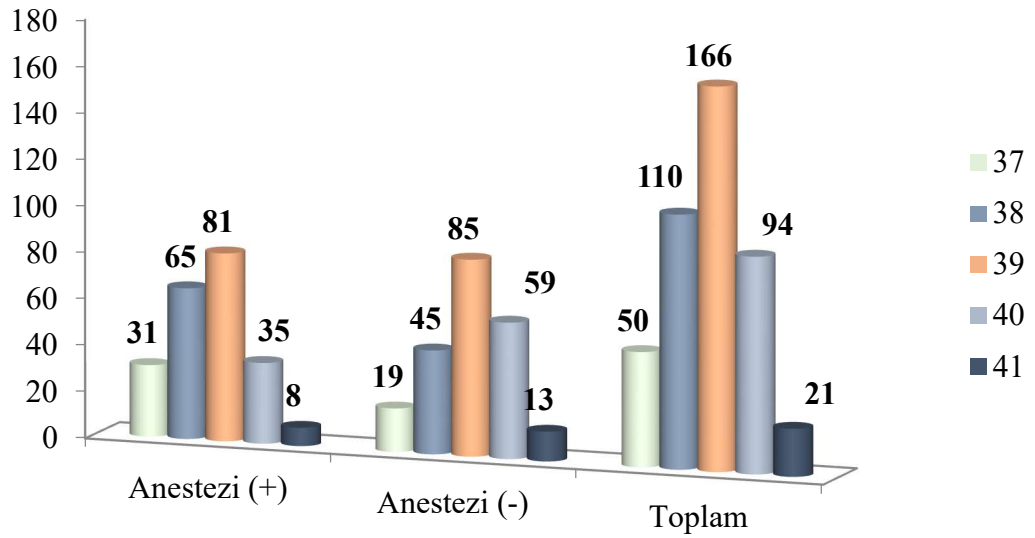
Değişken	Grup	Anestezi Uygulanan		Anestezi Uygulanmayan		Toplam	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	108	49,1	121	54,8	229	51,9
	Erkek	112	50,9	100	45,2	212	48,1
Doğum Haftası	37	31	14,1	19	8,6	50	11,3
	38	65	29,5	45	20,4	110	24,9
	39	81	36,8	85	38,5	166	37,6
	40	35	15,9	59	26,7	94	21,3
	41	8	3,6	13	5,9	21	4,8
1. Tarama ABR Sonucu	Kalan	126	57,3	34	15,4	160	36,3
	Geçen	94	42,7	187	84,6	281	63,7
2. Tarama ABR Sonucu	Kalan						
	Geçen	126	100,0	34	100,0	160	100,0
Toplam		220	49,9	221	50,1	441	100,0
Değişken		Ort ± ss		Ort ± ss		Ort ± ss	
Kilo		3286,66 ± 428,36		3330,9 ± 408,12		3308,83 ± 428,35	
Doğumun Gerçekleştiği Bebeğin Anne Karnından Ayrıldığı Süre		9,67 ± 5,58				9,67 ± 5,57	
Bebeğin Anestezi Ajana Maruziyet Süresi		9,69 ± 5,62				9,69 ± 5,62	
Toplam Cerrahi İşlem Süresi		44,95 ± 14,01				44,95 ± 14,01	

Ort; Ortalama, ss; standart sapma

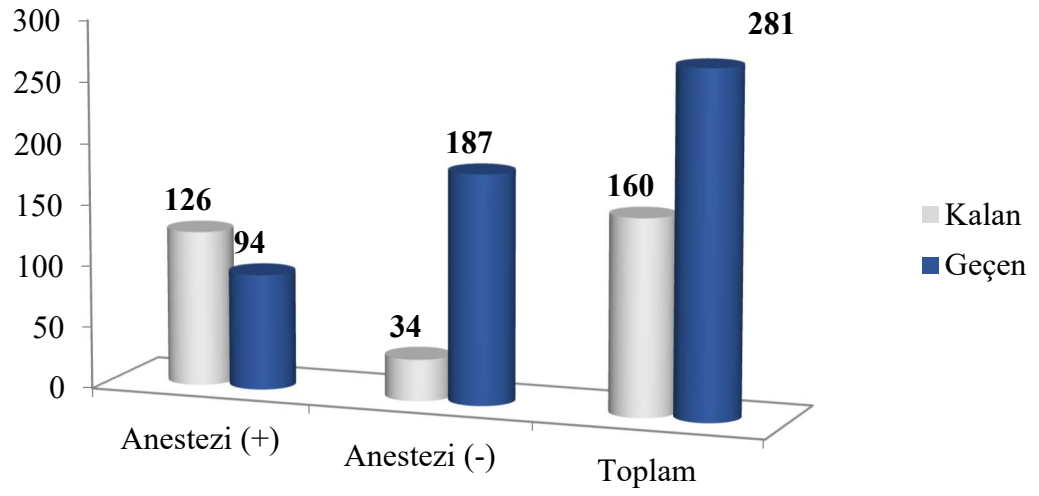
Tablo 1. Bebeklerin Doğum Şekline Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı



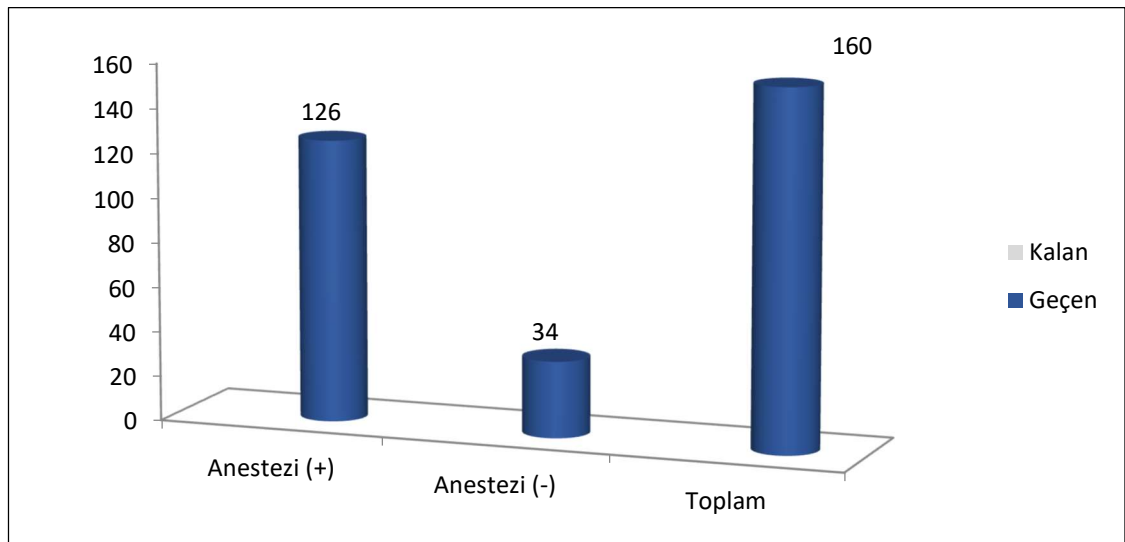
Şekil 27. Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımları



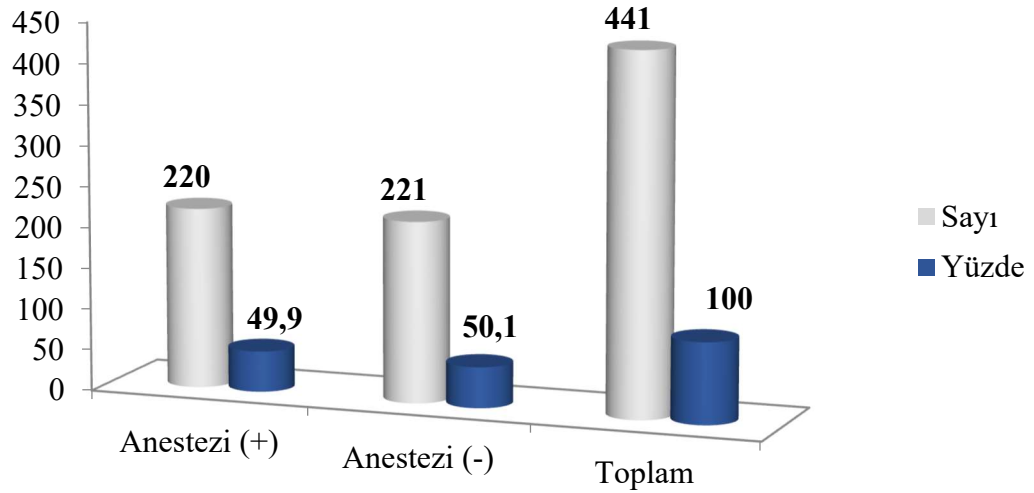
Şekil 28. Katılımcıların Doğum Haftalarına Göre Dağılımları



Şekil 29. 1. Tarama ABR Sonuçlarına Göre Dağılımları



Şekil 30. 2. Tarama ABR Sonuçlarına Göre Dağılımları



Şekil 31. Katılımcıların Gruplara Göre Dağılımları

Deney Grubuna Ait Odyolojik Özellikler

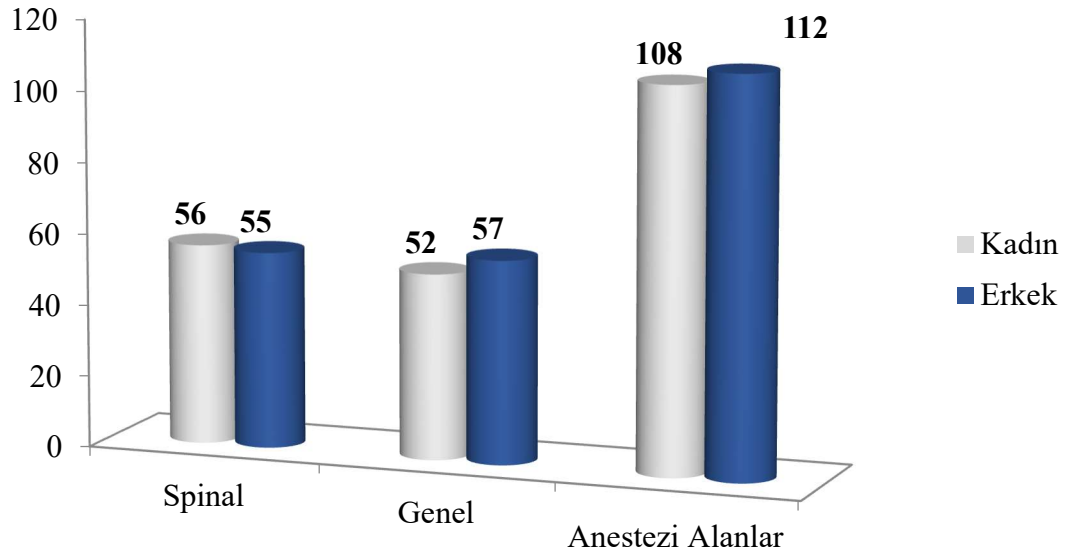
Çalışmada deney grubuna alınan 220 katılımcıya ait tanımlayıcı özellikler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Çalışmanın deney grubunda 111 (%50,5) Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebekleri, 109 (%49,5) genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebekleri bulunmaktadır. Çalışmaya alınan bebeklerin cinsiyetleri, doğum haftaları, 1. tarama ve 2. tarama ABR test sonuçları aşağıdaki tabloda sayı ve yüzde olarak verilmiştir. Ayrıca kilo, doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresine ait değerler ise ortalama ve standart sapma şeklinde verilmiştir.

Değişken	Grup	Spinal		Genel		Sezaryen Toplam	
		Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	56	50,5	52	47,7	108	49,1
	Erkek	55	49,5	57	52,3	112	50,9
Doğum Haftası	37	9	8,1	22	20,2	31	14,1
	38	39	35,1	26	23,9	65	29,5
	39	39	35,1	42	38,5	81	36,8
	40	20	18,0	15	13,8	35	15,9
	41	4	3,6	4	3,7	8	3,6
1. Tarama ABR Sonucu	Kalan	41	36,9	85	78,0	126	57,3
	Geçen	70	63,1	24	22,0	94	42,7

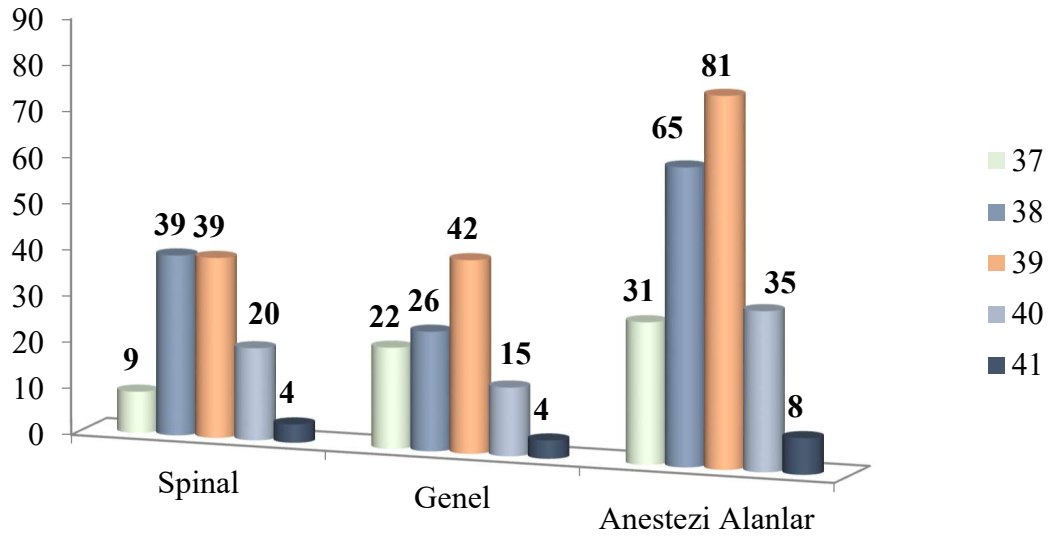
2. Tarama ABR	Kalan						
Sonucu	Geçen	41	36,9	85	100,0	126	100,0
Toplam		111	50,5	109	49,5	220	100,0
Değişken		Ort ± ss		Ort ± ss		Ort ± ss	
Kilo		3291,23 ± 361,34		3282,01 ± 488,93		3286,66 ± 428,36	
Doğumun Gerçekleştiği Bebeğin Anne Karnından Ayrıldığı Süre		9,63 ± 6,19		9,71 ± 4,89		9,67 ± 5,58	
Bebeğin Anestezik Ajana Maruziyet Süresi		9,63 ± 6,19		9,76 ± 4,99		9,69 ± 5,62	
Toplam Cerrahi İşlem Süresi		45,47 ± 13,83		44,43 ± 14,23		44,95 ± 14,01	

Ort; Ortalama, ss; standart sapma

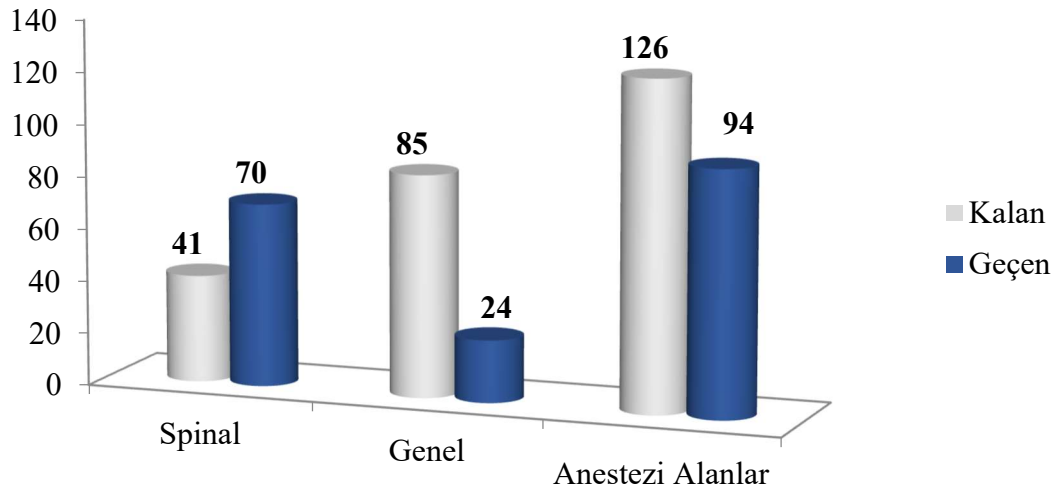
Tablo 2. Bebeklerin Doğum Şekline Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı



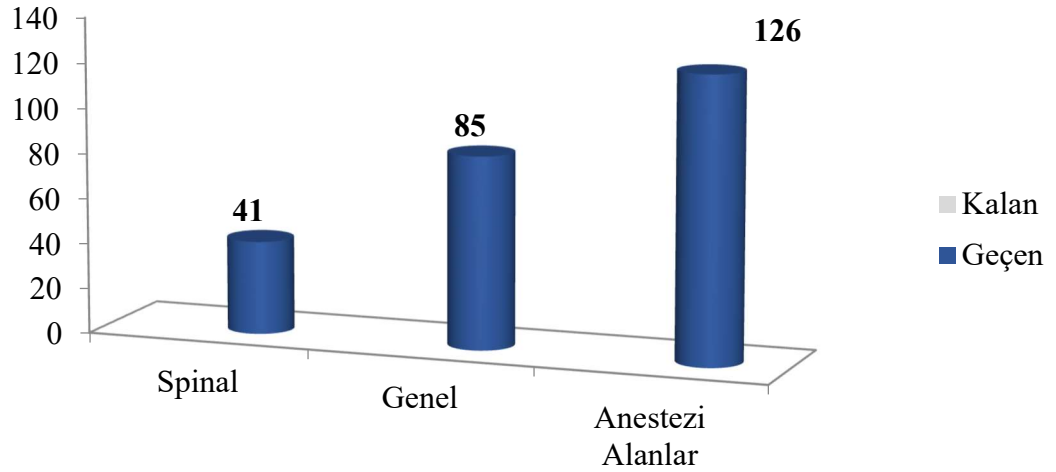
Şekil 32. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımları



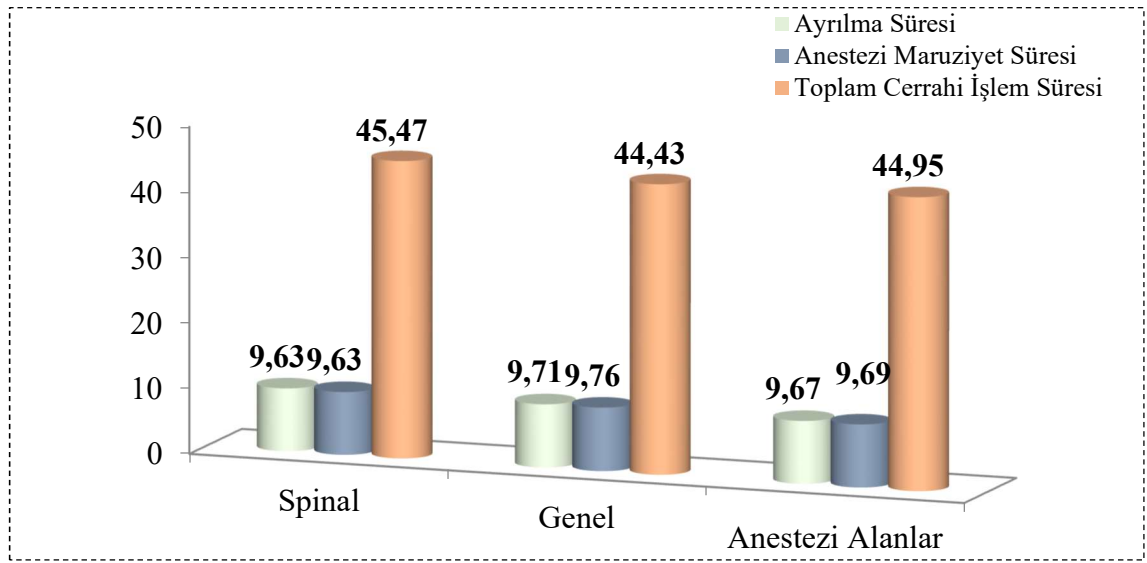
Şekil 33. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların Doğum Haftalarına Göre Dağılımları



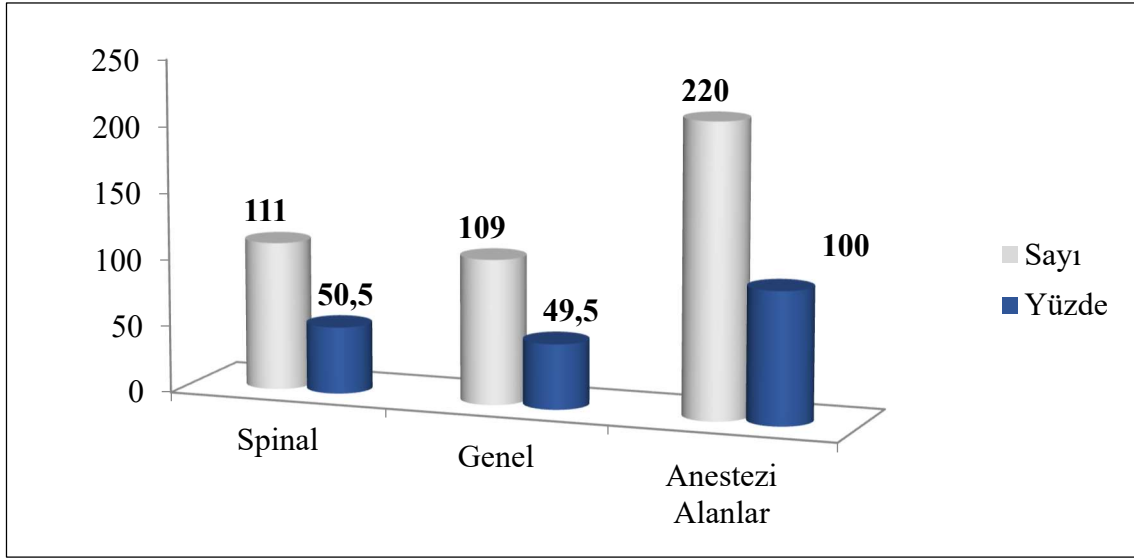
Şekil 34. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların 1. Tarama ABR Sonuçlarına Göre Dağılımları



Şekil 35. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların 2. Tarama ABR Sonuçlarına Göre Dağılımları



Şekil 36. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcıların Dağılımları



Şekil 37. Katılımcıların Gruplara Göre Dağılımları

Katılımcılarının Cinsiyete Göre Dağılımları

Çalışmaya alınan katılımcılarda; hem uygulanan anestezi türünün Spinal ya genel olması ve hiç anestezi uygulanmayanlar için, deney ve kontrol grubu için ve deney grubunda yer alan Genel ve Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebekleri için kadın ve erkeklere göre dağılımın homojen olup olmadığını kontrol etmek için çapraz tablolar oluşturularak ki-kare (χ^2) analizi yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Gruplar	Anestezi Yöntemleri		Cinsiyet		Toplam	Test Değeri	p1 Değeri
			Kadın	Erkek			
Genel Anestezi, Spinal Anestezi Uygulanan ve Anestezi Uygulamayan Katılımcılar	Anestezi (-)	Sayı	121 _a	100 _a	221	0,060	0,454
		Yüzde	52,8	47,2	50,1		
	Genel	Sayı	52 _a	57 _a	109		
		Yüzde	22,7	26,9	24,7		
	Spinal	Sayı	56 _a	55 _a	111		
		Yüzde	24,5	25,9	25,2		
Deney Ve Kontrol Grubu Katılımcılar	Anestezi (+)	Sayı	108 _a	112 _a	220	1,415	0,234
		Yüzde	47,2	52,8	49,9		
	Anestezi (-)	Sayı	121 _a	100 _a	221		
		Yüzde	52,8	47,2	50,1		
Genel	Sayı	52 _a	57 _a	109	0,166	0,684	

Deney Katılımcılar	Grubu		Yüzde	48,1	50,9	49,5		
		Spinal	Sayı	56 _a	55 _a	111		
			Yüzde	51,9	49,1	50,5		

*p₁; χ^2 analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan aynı harfler gruplar arasında fark olmadığını göstermektedir.

Tablo 3. Gruplarda Cinsiyete Göre Dağılımın Karşılaştırılması

Genel anestezi, Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan ve anestezi uygulanmadan doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde kadın ve erkek sayısının dağılımında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05, Tablo 3). Gruplar cinsiyete göre homojen dağılım göstermiştir.

Deney ve kontrol grubu katılımcılarda kadın ve erkek sayısının dağılımında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05, Tablo 3). Gruplar cinsiyete göre homojen dağılım göstermiştir.

Deney grubu katılımcılarda Genel ve Spinal anestezi gruplarında kadın ve erkek sayısının dağılımında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05, Tablo 3). Gruplar cinsiyete göre homojen dağılım göstermiştir.

Deney Grubu Katılımcılarında Grup İçi Karşılaştırmalar

Deney grubunda yer alan katılımcılarda doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresi ölçümlerine göre Genel ve Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebekleri arasında fark olup olmadığını test etmek için iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi (two independent samples t test) yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Değişken	Grup	Ort ± ss	Test Değeri ^a	p Değeri
Doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre	Spinal	9,72 ± 4,9	0,113	0,910
	Genel	9,63 ± 6,19		
Bebeğin Anestezi Ajana Maruziyet Süresi	Spinal	9,76 ± 4,99	0,169	0,866
	Genel	9,63 ± 6,19		
Toplam Cerrahi İşlem Süresi	Spinal	44,43 ± 14,24	-0,548	0,584
	Genel	45,47 ± 13,83		

Ort; Ortalama, ss; standart sapma, a; iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi değeri (two independent samples t test)

Tablo 4. Deney Grubu Katılımcılarında Grup İçi Karşılaştırmalar

Deney grubunda yer alan katılımcılarda doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresi ölçümlerine göre genel ve spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$, Tablo 4).

Doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre spinal anesteziye göre genel anesteziye göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi spinal anesteziye göre genel anesteziye göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Toplam cerrahi işlem süresi spinal anesteziye göre genel anesteziye göre daha düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Deney Grubu Katılımcılarda ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışmaya alınan deney grubu katılımcılarında Spinal ve genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde 1. ABR test Sonuçlarının Karşılaştırılması için çapraz tablolar oluşturularak ki-kare (χ^2) analizi yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

1. ABR Test Sonucu		Uygulanan Anestezi Yöntemi		Toplam	Test Değeri	p Değeri
		Genel	Spinal			
Kalan	Sayı	85 _a	41 _b	126	37,861	<0,001*
	Yüzde	78,0	36,9	57,3		
Geçen	Sayı	24 _a	70 _b	94		
	Yüzde	22,0	63,1	42,7		

* p_1 ; χ^2 analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan farklı harfler gruplar arasında fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 5. Deney Grubu Katılımcılarında ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Deney grubunda yer alan katılımcılarda anestezi yönteminin Genel ya da Spinal olması ile 1. ABR test sonucunda geçip ya da kalma arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$, Tablo 5).

1.ABR test sonucundan kalan kişi sayısı 126 (%57,3) iken geçen sayısı ise 94 (%42,7) olarak hesaplanmıştır.

Ayrıca testten kalanların 85'i (%78,0) genel anesteziye maruz kalmışken, 41'i (%36,9) Spinal anesteziye maruz kalmıştır.

Testten geçenlerde ise 24'ü (%22,0) genel anesteziye maruz kalmışken 70'i (%63,1) Spinal anesteziye maruz kalmıştır. (Tablo 5).

ABR test sonuçlarına göre genel anesteziye maruz kalıp kalan bebek sayısının spinal anesteziye maruz kalıp testten kalan bebek sayısından yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

ABR test sonuçlarına göre genel anesteziye maruz kalıp geçen bebek sayısının spinal anesteziye maruz kalıp testten geçen bebek sayısından düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Deney Grubunda Spinal Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebekleri ve Kontrol Grubu Katılımcılarında ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışmaya alınan deney grubu katılımcılarında Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebekleri ile anesteziye maruz kalmadan doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde 1. ABR test Sonuçlarının Karşılaştırılması için çapraz tablolar oluşturularak ki-kare (χ^2) analizi yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

1. ABR Test Sonucu		Uygulanan Anestezi Yöntemi		Toplam	Test Değeri	p Değeri
		Anestezi (-)	Spinal			
Kalan	Sayı	34 _a	41 _b	75	19,627	<0,001*

	Yüzde	15,4	36,9	22,6		
Geçen	Sayı	187 _a	70 _b	257		
	Yüzde	84,6	63,1	77,4		

*p₁; χ^2 analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan farklı harfler gruplar arasında fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 6. Spinal Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebekleri ile Kontrol Grubu ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Deney grubunda yer alan; Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebekleri ile anestezi uygulanmadan doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde 1. ABR test sonucunda geçip ya da kalma arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$, Tablo 6).

1.ABR test sonucundan kalan kişi sayısı 75 (%22,6) iken geçen sayısı ise 257 (%77,4) olarak hesaplanmıştır.

Ayrıca testten kalanların 34'ü (%15,4) anesteziye maruz kalmamışken 41'i (%36,9) Spinal anesteziye maruz kalmıştır.

Testten geçenlerde ise 187'si (%84,6) anesteziye maruz kalmamışken 70'i (%63,1) Spinal anesteziye maruz kalmıştır (Tablo 6).

ABR test sonuçlarına göre anesteziye maruz kalmayıp kalan bebek sayısının spinal anesteziye maruz kalıp testten kalan bebek sayısından düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

ABR test sonuçlarına göre anesteziye maruz kalmayıp geçen bebek sayısının spinal anesteziye maruz kalıp testten geçen bebek sayısından yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Deney Grubunda Genel Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebekleri ve Kontrol Grubu Katılımcılarında ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışmaya alınan deney grubu katılımcılarında genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebekleri ile anestezi uygulanmadan doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde 1. ABR test Sonuçlarının Karşılaştırılması için çapraz tablolar oluşturularak ki-kare (χ^2) analizi yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

1. ABR Test Sonucu		Uygulanan Anestezi		Toplam	Test Değeri	p Değeri
		Yöntemi				
		Anestezi (-)	Genel			
Kalan	Sayı	34 _a	85 _b	119	124,054	<0,001*
	Yüzde	15,4	78,0	36,1		
Geçen	Sayı	187 _a	24 _b	211		
	Yüzde	84,6	22,0	63,9		

*p₁; χ^2 analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan farklı harfler gruplar arasında fark olduğunu göstermektedir

Tablo 7. Genel Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebekleri ile Kontrol Grubu ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Deney grubunda yer alan genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebekleri ile anestezi uygulanmadan doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde 1. ABR test sonucunda geçip ya da kalma arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p<0,05, Tablo 7).

1. ABR test sonucundan kalan kişi sayısı 119 (%36,1) iken geçen sayısı ise 211 (%63,9) olarak hesaplanmıştır.

Ayrıca testten kalanların 34'ü (%15,4) anestezi almamışken, 85'i (%78,0) genel anesteziye maruz kalmıştır. Testten geçenlerde ise 187'si (%84,6) anestezi almamışken 24'ü (%22,0) genel anesteziye maruz kalmıştır (Tablo 7).

ABR test sonuçlarına göre anesteziye maruz kalmayıp kalan bebek sayısının genel anesteziye maruz kalıp testten kalan bebek sayısında düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05).

ABR test sonuçlarına göre anesteziye maruz kalmayıp geçen bebek sayısının genel anesteziye maruz kalıp testten geçen bebek sayısında yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05).

Deney Grubunda ve Kontrol Grubu Katılımcılarında ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışmaya alınan deney grubu katılımcıları ile anestezi almayan katılımcılarda 1. ABR test Sonuçlarının Karşılaştırılması için çapraz tablolar oluşturularak ki-kare (χ^2) analizi yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

1. ABR Test Sonucu		Uygulanan Anestezi Yöntemi		Toplam	Test Değeri	p Değeri
		Anestezi (+)	Anestezi (-)			
Kalan	Sayı	126 _a	34 _b	160	83,678	<0,001*
	Yüzde	57,3	15,4	36,3		
Geçen	Sayı	94 _a	187 _b	281		
	Yüzde	42,7	84,6	63,7		

*p₁; χ^2 analizi anlamlılık değeri, satırlarda yer alan farklı harfler gruplar arasında fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 8. Deney Grubu ile Kontrol Grubu ABR Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Deney grubunda yer alan katılımcılar ile anestezi almayan katılımcılarda 1. ABR test sonucunda geçip ya da kalma arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p<0,05, Tablo 8).

1. ABR test sonucundan kalan kişi sayısı 160 (%36,3) iken geçen sayısı ise 281 (%63,7) olarak hesaplanmıştır. Ayrıca testten kalanların 34'ü (%15,4) anestezi almamışken, 126'sı (%57,3) anestezi almıştır. Testten geçenlerde ise 187'si (%84,6) anestezi almamışken 94'ü (%42,7) anestezi almıştır (Tablo 8).

ABR test sonuçlarına göre anestezi alıp kalan bebek sayısının anestezi almayıp testten kalan bebek sayısında yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05).

ABR test sonuçlarına göre anestezi alıp kalan bebek sayısının anestezi almayıp testten kalan bebek sayısında düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05).

Spinal Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinde ABR Test Sonuçlarına Göre Değişkenlerin Karşılaştırılması

Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresi ölçümlerine göre 1. ABR test sonucuna göre geçen ve kalanlar arasında fark olup olmadığını test etmek için iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi (two independent samples t test) yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Değişken	Grup	Ort ± ss	Test Değeri ^a	p Değeri
Doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre	Kalan	10,05 ± 4,79	1,335	0,185
	Geçen	8,54 ± 5,18		
Bebeğin Anestezi Ajana Maruziyet Süresi	Kalan	10,11 ± 4,91	1,360	0,177
	Geçen	8,54 ± 5,18		
Toplam Cerrahi İşlem Süresi	Kalan	44,62 ± 13,42	0,264	0,792
	Geçen	43,75 ± 17,12		

Ort; Ortalama, ss; standart sapma, a; iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi değeri (two independent samples t test)

Tablo 9. Spinal Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinde ABR Test Sonuçlarına Göre Değişkenlerin Karşılaştırılması

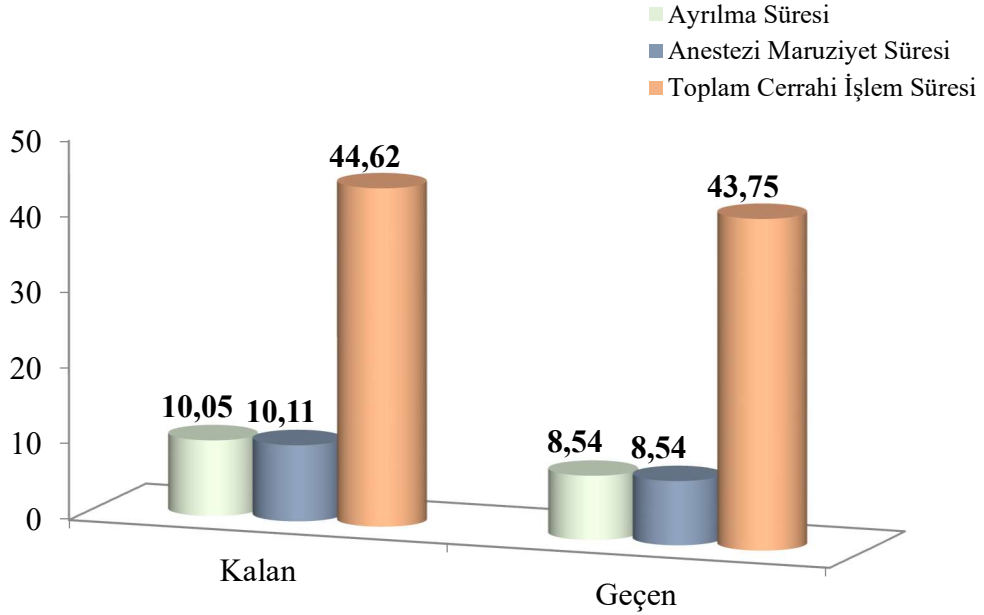
Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresi ölçümlerine göre 1. ABR testinden geçenler ve kalanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$, Tablo 9).

Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin Yenidoğan bebeklerinde;

Doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı sürenin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bebeğin anestezi ajana maruziyet süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Toplam cerrahi işlem süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).



Şekil 38. Spinal Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinin Dağılımları

Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajanına maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresi ölçümlerinin testten kalanlarda geçenlere göre yüksek olduğu bulunmuştur.

Genel Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinde ABR Test Sonuçlarına Göre Değişkenlerin Karşılaştırılması

Genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajanına maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresi ölçümlerine göre 1. ABR test sonucuna göre geçen ve kalanlar arasında fark olup olmadığını test etmek için iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi (two independent samples t test) yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Değişken	Grup	Ort ± ss	Test Değeri ^a	p Değeri
Doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre	Kalan	12,8 ± 5,38	4,476	<0,001*
	Geçen	7,77 ± 5,91		
Bebeğin Anestezik Ajana Maruziyet Süresi	Kalan	12,8 ± 5,38	4,476	<0,001*
	Geçen	7,77 ± 5,91		
Toplam Cerrahi İşlem Süresi	Kalan	48,24 ± 14,46	1,630	0,106
	Geçen	43,84 ± 13,29		

Ort; Ortalama, ss; standart sapma, a; iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi değeri (two independent samples t test)

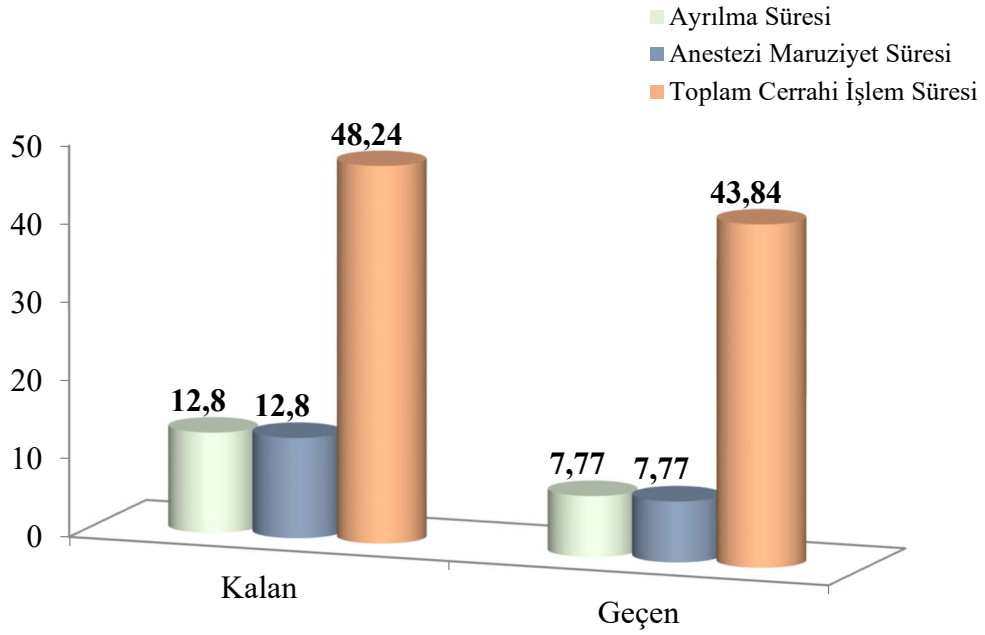
Tablo 10. Genel Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinde ABR Test Sonuçlarına Göre Değişkenlerin Karşılaştırılması

Genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezik ajana maruziyet süresi ölçümlerine göre 1. ABR testinden geçenler ve kalanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$, Tablo 10). Ancak Genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde toplam cerrahi işlem süresi ölçümüne göre 1. ABR testinden geçenler ve kalanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$, Tablo 10).

Genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde; doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Bebeğin anestezik ajana maruziyet süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Toplam cerrahi işlem süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).



Şekil 39. Genel Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinin Dağılımları

Genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde; doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresi ölçümlerinin testten kalanlarda geçenlere göre yüksek olduğu bulunmuştur.

Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinde ABR Test Sonuçlarına Göre Değişkenlerin Karşılaştırılması

Anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde; doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresi ölçümlerine göre 1. ABR test sonucuna göre geçen ve kalanlar arasında fark olup olmadığını test etmek için iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi (two independent samples t test) yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Değişken	Grup	Ort ± ss	Test Değeri ^a	p Değeri
Doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre	Kalan	10,94 ± 5,14	4,052	<0,001*
	Geçen	7,97 ± 5,71		
	Kalan	10,99 ± 5,21	4,080	<0,001*

Bebeğin Anestezik Ajana Maruziyet Süresi	Geçen	7,97 ± 5,71		
Toplam Cerrahi İşlem Süresi	Kalan	45,8 ± 13,81	1,038	0,303
	Geçen	43,82 ± 14,26		

Ort; Ortalama, ss; standart sapma, a; iki ortalama arasındaki farkın anlamlılık testi değeri (two independent samples t test)

Tablo 11. Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinde ABR Test Sonuçlarına Göre Değişkenlerin Karşılaştırılması

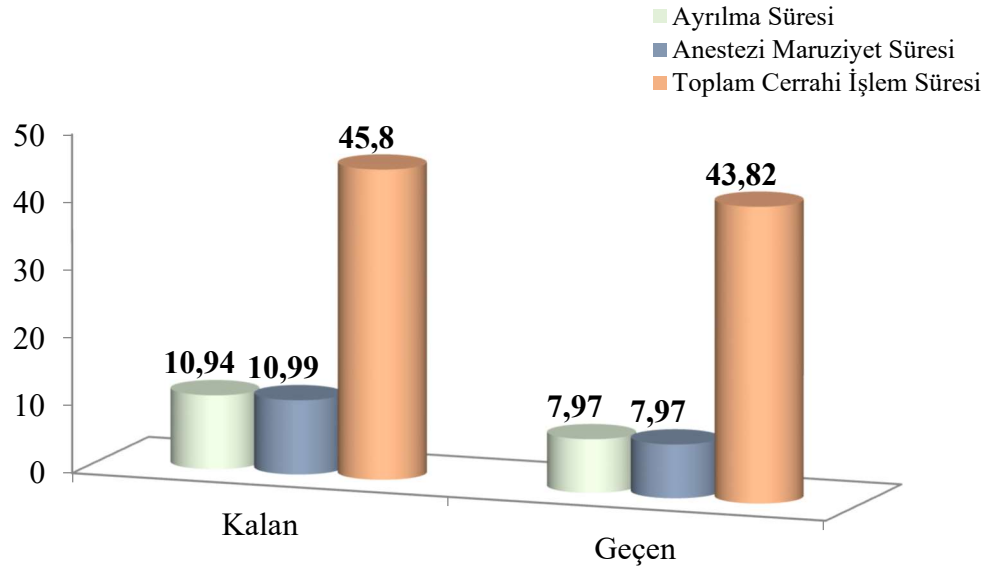
Anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezik ajana maruziyet süresi ölçümlerine göre 1. ABR testinden geçenler ve kalanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$, Tablo 11). Ancak anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebek bebeklerinde toplam cerrahi işlem süresi ölçümüne göre 1. ABR testinden geçenler ve kalanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$, Tablo 11).

Anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin Yenidoğan bebeklerinde;

Doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı sürenin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Bebeğin anestezik ajana maruziyet süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Toplam cerrahi işlem süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).



Şekil 40. Anestezi Uygulanarak Doğum Yapan Annelerin Yenidoğan Bebeklerinin Dağılımları

Anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresi ölçümlerinin testten kalanlarda geçenlere göre yüksek olduğu bulunmuştur.

Deney Grubunda Yer Alan Katılımcılarda Değişkenlere Göre Korelasyon Sonuçları

Anestezi uygulanan, Spinal ya da genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde ve tüm katılımcılarda doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ve toplam cerrahi işlem süresi ölçümlerinin ABR Test Sonuçları ile ilişkisi olup olmadığını test etmek için nokta çift serili korelasyon katsayısı hesaplanmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Değişken	Spinal Anestezi		Genel Anestezi		Anestezi Alanlar	
	Eta (I)	p	Eta (I)	p	Eta (I)	p
Doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre	0,654	<0,001*	0,429	0,183	0,490	<0,001*

Bebeğin Anestezik Ajana Maruziyet Süresi	0,654	<0,001*	0,425	0,175	0,488	0,002*
Toplam Cerrahi İşlem Süresi	0,410	0,106	0,479	0,791	0,338	0,765

Eta (I); nokta çift serili korelasyon katsayısı, * $p < 0,05$ değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

Tablo 12. Deney Grubunda Yer Alan Katılımcılarda Değişkenlere Göre Korelasyon Sonuçları

Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezik ajana maruziyet süresi ölçümleri ile 1. ABR testi sonucu arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$, Tablo 12). Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde bebeğin anestezik ajana maruziyet süresi arttıkça testten kalanların sayısı artacaktır. Ancak Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde toplam cerrahi işlem süresi ölçümü ile 1. ABR testi sonucu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$, Tablo 12).

Genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezik ajana maruziyet süresi, toplam cerrahi işlem süresi ölçümleri ile 1. ABR testi sonucu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$, Tablo 12).

Anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezik ajana maruziyet süresi ölçümleri ile 1. ABR testi sonucu arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$, Tablo 12). Ancak anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde toplam cerrahi işlem süresi ölçümü ile 1. ABR testi sonucu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$, Tablo 12).

Birinci testten kalan bebeklerin tamamı (160) 2. Testten geçtiği için iki test arasında bağımlı grup analizi yapılamamış ve istatistiksel anlamlılık değeri hesaplanamamıştır.

4. BÖLÜM

TARTIŞMA

(Khoza-Shangase & Joubert , 2011 Jan;3(1):) Yapmış oldukları pilot çalışmada sağlıklı gebeliklerde elektif sezaryen ve epidural anestezi ile doğan yenidoğanlarda işitme tarama sonuçlarında etkilenim olup olmadığına bakılmış. Deney grubu olarak 20 tane kontrol grubu olarak 20 kişi belirlenmiş ve ile ileriye dönük yarı deneysel bir tekrarlı ölçüm tasarımının kullanılmasıyla ulaşılmıştır. Katılımcılar geçici otoakustik emisyonlar (TEOAE'ler) ve otomatik işitsel beyin sapı tepkisi (AABR) ölçümleri ile üç farklı zamanda tarandı.

Her iki test ölçüsü için, sonuçlar geçti veya referans olarak kaydedildi. Veriler hem tanımlayıcı hem de çıkarımsal istatistiklerle analiz edildi. Bulgular hem deney hem de karşılaştırma grupları için doğumdan sonraki dört saatten önce işitme taramasının 24 saat sonra yapılan testlere göre daha fazla yanlış pozitif bulgular verdiğini göstermiştir. Epidural anestezinin Otomatik İşitsel Beyin Sapı Yanıtı (AABR) üzerindeki etkisine ilişkin bir şüphe indeksi, doğumdan dört saatten daha kısa bir süre sonra yapıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bulgular elde edildiğinden ($P < 0.05$) yükseldi. Sonuçlar: Bulguların, evrensel yenidoğan işitme taramasının uygulandığı taramanın zamanlaması için çıkarımları vardır. Bu çalışma bizim çalışmamızla amaç olarak benzer bir çalışma olmuştur. Bu çalışmanın dezavantajı pilot çalışma olması, örneklem sayısının bizim çalışmamıza göre çok az olması. Bizim çalışmamızın farklılıkları; örneklem sayısı daha fazla hem genel anestezi hem spinal anestezi hem de anestezi uygulanmayan kişilerde yapıldı. Genel ve spinal anestezi uygulanan annelerin bebeklerinin işitme tarama ABR test sonuçları da kendi aralarında karşılaştırıldı.

(Yakıştıran B., ve diğerleri, 2020 Sep 29.) Yaptıkları çalışmada;

Doğum sırasında anestezi tipinin neonatal otoakustik emisyon (OAE) işitme testi sonuçlarına etkisini araştırmışlar. Bu retrospektif kesitsel çalışma, sezaryen ile doğmuş, sağlıklı kadınların yenidoğanlarını içermektedir. Yenidoğanlar doğum sırasında anestezi tiplerine göre 2 gruba ayrıldı: 1) genel anestezi grubu ($n = 160$) ve 2) spinal anestezi grubu ($n = 1333$). Anne yaşı, anestezi türü, doğum ağırlığı, doğumda gebelik yaşı, yenidoğan

cinsiyet, 1st-5^{inci} dakika APGAR skorları ve OAE sonuçlar gruplar arasında karşılaştırıldı. 1287 (%86,2) yenidoğanın OAE'nin ilk aşamasını geçtiği bildirildi; 206 (%13,8) yenidoğanın ilk adımı geçemediği ve ikinci testi geçtiği bildirildi. Genel anestezi grubunda yenidoğanların 133'ü (%83,1) ilk OAE testini geçerken, 27 (%16,9) yenidoğanda yalancı pozitif sonuç alındı. Spinal anestezi grubunda yenidoğanların 1.154'ü (%86,6) ilk OAE testini geçti ve 179 (%13,4) yenidoğanda yanlış pozitif sonuç alındı. Yanlış pozitif değerlere göre 2 grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,001$).

Sonuçlar; Anestezi OAE test sonuçlarının yanlış pozitif oranları üzerinde etkisi olabilir. Bizim çalışmamızla benzer yönleri hem genel hem spinal anestezi uygulanan hastalar ele alınmış. Fakat Tarama OAE kullanılmış. Biz Tarama ABR testi kullandık. Tarama OAE testi günümüzde artık Yenidoğan işitme tarama testlerinde uygulanmamaktadır.

Yapılan araştırma raporunda (Gungor, , Sutas Bozkurt, , Yener,, & Yilmaz , 2016); Bu retrospektif çalışmanın amacı, anestezi ajanları, propofol ve ketaminin çocuklarda OAE'ler üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

Bu çalışmaya genel anestezi altında tonsillektomi ve / veya adenoidektomi uygulanan 50 sağlıklı çocuk dahil edilmiştir. Geçici uyarılmış otoakustik emisyonlar (TEOAE'ler) ve distorsiyon ürünü otoakustik emisyonlar (DPOAE'ler), her hastanın her iki kulağına anestezi (ön ilaç) önce ve 5 dakika sonra (ilaç sonrası) bilinç kaybını takiben yöntemle odyolog tarafından otomatik olarak kaydedilmiştir. Kabul edilebilir TEOAE'ler, 3 dB SPL'nin (desibel ses basınç seviyesi) üzerindeki sinyal gürültü oranı (S / N) ve 6 dB SPL veya üzeri DPOAE'ler olarak tanımlandı. İstatistiksel analiz için grup arası ve grup içi karşılaştırmalar ve korelasyonlar yapıldı. Çalışmayı tamamlayan 44 olgunun anestezi çizelgelerinin retrospektif incelemesi propofol, ketamin ve sevofluran indüksiyon protokollerinin sırasıyla 21, 18 ve 5 olguda kullanıldığını gösterdi. Propofol grubundaki 36, ketamin grubundaki 34 kulağın ölçümleri son analize dahil edildi. İlaç sonrası TEOAE ve DPOAE amplitüdüleri, ketamin grubunda 8 kHz hariç, ilaç öncesi amplitüdüden anlamlı derecede daha düşüktü. Propofol ve ketamin grupları arasında ilaç sonrası DPOAE ölçümlerinde anlamlı bir istatistiksel fark yoktu, ancak ilaç sonrası

TEOAE ölçümlerinde 2 ve 3 kHz'de anlamlı bir fark gözlemlendi. TEOAE ölçümleri ketamin sonrası 34 kulaktan 8'inde ve propofol uygulamasından sonra 36 kulaktan 1'inde 3 dB'nin altında idi. TEOAE'lerin başarılı ölçümlerinin insidansı açısından gruplar arasında anlamlı bir fark vardı. DPOAE ölçümleri bu ilaçlardan daha az etkilenmiştir. DPOAE ölçümleri benzer şekilde propofol ve ketamin anestezisi ile azaltıldı. TEOAE ölçümlerinde daha düşük yanlış sonuç oranı, propofölü ketaminden daha iyi bir seçenek haline getirdi. Bu çalışma bizim çalışmamızdan farklı olarak direkt olarak anestezi uygulanan çocuklarda denenmiş. Tarama ABR testi yerine TEOAE ve DPOAE kullanılmış.

İşitsel beyin sapı cevapları sıcaklık ve diğer parametrelerin normal fizyolojik sınırlar içerisinde tutulması şartıyla anestezi altındaki hayvanlarda elde edilebilir. (D.I.Smith, J.H.Mills 1989)

Yapılan başka bir çalışmada; ABR uygulanırken hayvanları hareketsiz hale getirmek için izofluran ve ketamin/ksilazin ajanları verilmiş. Öncelik olarak işitme eşikleri belirlenmesi hedeflenir. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı hiçbiri anestezinin ABR eşikleri üzerindeki etkilerini doğrudan karşılaştırmamış. Dalga biçimleri, latans ve amplitüd üzerine genelde yoğunlaşmıştır. Bu çalışmada 8 ila 32 kHz arasındaki frekanslarda ABR eşikleri anestezi altında değerlendirilmiştir. Karşılaştırmalar sonucu fizyolojik dozlarda izofluran (O₂'de %1,7) ile elde edilen işitme eşikleri, ketamin/ksilazin (ketamin HCL, 50 mg/kg; Ksilazin 9 mg/kg) ile karşılaştırıldığında geniş bir frekans aralığında ortalama 27 dB'den daha fazla yüksek elde edilmiştir. Ortaya çıkan bu önemli eşik farklılığı ($F_{1,6}=158.3403$, $p=3,51 \times 10^{-22}$), genel anestezikler arasında işitsel beyin sapı cevapları üzerinde önemli ölçüde fark olduğunu göstermektedir (M.R.Ruebhausen, T.J.Brozoski,C.A.Bauer). Bu çalışmanın çalışmamızdan farkı hayvanlar üzerinde ve direkt anestezi verilerek uygulanmış olması.

Elektrikle uyarılmış işitsel beyin sapı yanıtları (E-ABR), ameliyat esnasında işitsel beyin sapı implantlarında (ABI) elektrotların yerleştirilmesine rehberlik eder. E-ABR ayrıca anestezi altında kaydedilebilir. Yapılan başka bir çalışmada; Pediatrik ABI kullanıcılarında E-ABR testinde anestezinin uyarılmış yanıt morfolojisi üzerindeki etkisini, intraoperatif ve postoperatif dönemde olmak üzere karşılaştırılması yapılmıştır. Dokuz defa ABI ameliyatı (yedi birincil, iki revizyon (yeniden inceleme)) geçiren yedi

tane denek (ortalama 20,6 aylık) 9 defa incelendi. E-ABR'ler ameliyat sonrasında dokuz kaydın sekizinde gözlemlendi. Üç olguda genel anestezi esnasında intraoperatif E-ABR'ler, sedasyon sağlanarak uygulanan postoperatif E-ABR sonuçları ile benzer elde edildi. Bir vakada intraoperatif ve postoperatif kayıtlar için sevofluran ve propofol kullanılmış ve dalga formları benzer elde edilmiş. Dört vakada, intraoperatif ve postoperatif E-ABR'ler için amplitüd ve latanslarda değişiklikler gözlenmiş. Anestezi uygulanmış ve sedasyon sağlanmış durumlarda -ABR morfolojisinin benzerliği, anestezinin uzak alanda uyarılmış potansiyeller üzerinde büyük bir etkiye sahip olmadığını bize göstermiştir. E-ABR dalga morfolojisindeki postoperatif gözlemlenen değişiklikler, yüzey dizisinin hareketleri gibi diğer faktörlerden de etkilenebilir. (Daniel J.; Lee MD,16 May 2019)

ABR testi standart davranışsal işitme testi yöntemleri kullanılarak test edilemeyen bebek, çocuk ve yetişkinlerin işitme sistemini değerlendirmek, işitme kaybını tanılamak ve işitme eşiklerini ölçmek amacıyla kullanılır. ABR'den en iyi yanıtları elde etmek için hastanın test süresi boyunca uykuda olması gerekir, myojenik gürültüye sebebiyet vermemesi gerekir.

Yapılan bir başka çalışmada; 2004 yılından beri ABR'ler BC Çocuk Hastanesi'nde bir ambulatuvar bakım ortamında oral kloral hidrat sedasyonu altında klinisyen tarafından rutin olarak yürütülmektedir. Bu retrospektif çalışmanın amacı; üçüncü basamak pediatri merkezinde ABR testi için kloral hidrat ile sedasyonun etkinliğini ve güvenilirliğini değerlendirmektir. Tıbbi ve Odyoloji kayıtları 2004'ten 2012'ye kadar ABR testi uygulanmış 6 ay ila 17 yaş arasındaki çocuklar için gözden geçirildi. Kullanılan ilacın dozunu, kloral hidrat uygulaması sonrası çocuğun durumunu, yan etkileri, odyolojik sonuçları, hastanın yaşamsal belirtileri gözden geçirildi. Aynı zamanda kullanılan kloral hidratın test süresince çocuğu uykuda tutmadaki etkinliği değerlendirildi. 635 çocuğu kapsayan 725 ABR kaydı (bazı çocuklarda çoklu ABR testi) incelendi. Kullanılan ortalama kloral hidrat dozu 52 mg/kg idi. Sedasyona maruz kalmış çocukların ABR yanıtlarının çoğu (%80,8) herhangi bir olay, farklılık, sonuçlarda değişim olmaksızın tamamlandı. Vakaların sırasıyla %3,4, %6,2 ve %5'inde apne (solunumun durması) ve/veya bradikardi (nabızın dakikada 60 atımdan daha aşağıda olması), minör komplikasyonlar (kusma, hipoksemi (oksijen yetersizliği), uzamış sedasyon ve/veya taşipne (solunum sayısının dakikada 20'den fazla olması)) ve huzursuzluk gözlemlendi.

Bu sorunların çoğu ek oksijen desteği gibi tıbbi müdahale olmaksızın çözüldü. ABR'lerin %95,9'unda kloral hidrat, Odyolojik yanıtları elde etme süresinde yeterince başarılı oldu. Bu çalışma; Sedasyon varlığında kloral hidrat kullanımı, bebeklerde ve çocuklarda ABR testinin yapılması için alternatif bir yöntem olarak, güvenilir bir yöntem olduğunu savunmaktadır. (Dianne Valenzuela, ve diğerleri, 2016)

Yapılan çalışmalar sonucu anestezik ajanların, anestezinin işitme sistemi üzerindeki etkileri görülmektedir. ABR testi parametrelerinde anestezisyne bağılı değişiklikler gözlenmiştir. Anestezinin vücut sistemlerine olan etkileri göz önüne alındığında santral işitme sistemine de etkisi mevcuttur. Bazı çalışmalar da ise anestezinin bazı işitme testleri üzerinde bariz bir etkisinin bulunmadığını savunmaktadır. Hepsinin ortak noktası ise anestezinin sistemlere olan baskılayıcı etkisi nedeniyle, işitme sisteminde de baskılayıcı etki yapıp, bazı Odyolojik test sonuçlarında etkilenim yapabileceği konusundaki şüphedir.

Bu çalışmada; yenidoğan bebeklere uygulanan işitme tarama ABR testi sonuçlarına anestezinin etkisinin olup olmayacağını araştırıldı ve elde edilen sonuçlara göre genel anestezi ve bölgesel (Spinal) anestezide doğum yapan anneye uygulanan anestezik ajanların bebeğe umbilikal kord, fetal dolaşım aracılığı ile geçmesi ve merkezi sinir sistemini baskılaması ihtimali doğacağı görüldü. İşitme sisteminin santral bağlantısını değerlendiren Tarama ABR testinin geçme/kalma oranını, sayısını da olumsuz etkileyebileceği söz konusu olacaktır. Bir diğer durum da genel anestezide verilen anestezik ajanlar ile bölgesel anestezide verilen anestezik ajanların etki düzeyleri ve yerleri farklılık göstermektedir. Bu nedenle genel anestezide verilen anestezik ajanlar santral sinir sisteminde baskılayıcı özelliği nedeniyle bölgesel anestezide verilen anestezik ajanlardan daha çok Tarama ABR testini olumsuz yönde veya test sonuçlarında bizi yanıltıcı düzeyde etkileyecektir.

Bu çalışmada; doğum yapan annelere uygulanan anestezik yöntemin, ajanların, bebeğin anne karnındayken anestezisyne maruz kaldığı sürenin ve bebeğin anne karnından ayrıldığı sürenin (doğumun gerçekleştiği süre) bebeklerin işitme tarama ABR test yanıtlarını ne düzeyde etkilediği veya etkilemediğini ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bir diğer amacı ise; bu çalışmanın sonunda anestezinin işitme tarama ABR testine

olumsuz bir etkisi olduğu tespit edilir ise yenidoğan işitme tarama risk etkenleri literatürüne yeni bir risk faktörü eklenmiş olacak.

Bizim çalışmamıza; Yenidoğan işitme tarama testi için risk faktörü olmayan ve otoskopik bakışı (kulak muayenesi) normal olarak kabul edilen bebekler dahil edildi. Yenidoğan işitme tarama testi için risk faktörü taşıyan bebekler çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmamızdaki bulgulardan yola çıkarak;

Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ölçümleri ile 1. ABR testi sonucu arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$, Tablo 12). Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi arttıkça testten kalanların sayısı artacaktır. Ancak spinal anestezi uygulanan annelerin yenidoğan bebek katılımcılarında toplam cerrahi işlem süresi ölçümü ile 1. ABR testi sonucu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$, Tablo 12).

Genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi, toplam cerrahi işlem süresi ölçümleri ile 1. ABR testi sonucu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$, Tablo 12).

Anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre, bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi ölçümleri ile 1. ABR testi sonucu arasında pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,05$, Tablo 12).

Ancak anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde toplam cerrahi işlem süresi ölçümü ile 1. ABR testi sonucu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$, Tablo 12). Anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde bebeğin anestezi ajana maruziyet süresi arttıkça testten kalanların sayısı artacaktır.

Çalışmada yer alan gruplar (anestezi alan ve almayanlar) cinsiyete göre homojen dağılım göstermiştir.

Doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süre spinal anestezide genel anestezideye göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Bebeğin anestezik ajana maruziyet süresi spinal anestezide genel anestezideye göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Toplam cerrahi işlem süresi spinal anestezide genel anestezideye göre daha düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

ABR test sonuçlarına göre genel anestezideye maruz kalan bebek sayısının spinal anestezideye maruz kalıp testten kalan bebek sayısında yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

ABR test sonuçlarına göre genel anestezideye maruz kalıp geçen bebek sayısının spinal anestezideye maruz kalıp testten geçen bebek sayısında düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

ABR test sonuçlarına göre anestezideye maruz kalmayıp kalan bebek sayısının spinal anestezideye maruz kalıp testten kalan bebek sayısında düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

ABR test sonuçlarına göre anestezideye maruz kalmayıp geçen bebek sayısının spinal anestezideye maruz kalıp testten geçen bebek sayısında yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

ABR test sonuçlarına göre anestezideye maruz kalmayıp kalan bebek sayısının genel anestezideye maruz kalıp testten kalan bebek sayısında düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

ABR test sonuçlarına göre anestezideye maruz kalmayıp geçen bebek sayısının genel anestezideye maruz kalıp testten geçen bebek sayısında yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

ABR test sonuçlarına göre anesteziye maruz kalıp kalan bebek sayısının anesteziye maruz kalmayıp testten kalan bebek sayısında yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

ABR test sonuçlarına göre anesteziye maruz kalıp kalan bebek sayısının anesteziye maruz kalmayıp testten kalan bebek sayısında düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde; doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı sürenin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Bebeğin anestezi ajana maruziyet süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Toplam cerrahi işlem süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde; doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Bebeğin anestezi ajana maruziyet süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Toplam cerrahi işlem süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Toplam cerrahi işlem süresinin anne ve bebek için pek bir önemi olmadığını görmüş olduk.

Anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinde; doğumun gerçekleştiği bebeğin anne karnından ayrıldığı sürenin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Bebeğin anestezi ajana maruziyet süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Toplam cerrahi işlem süresinin testten kalan bebeklerde geçenlere göre daha yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Birinci testten kalan bebeklerin tamamı (160) 2. Testten geçtiği için iki test arasında bağımlı grup analizi yapılamamış ve istatistiksel anlamlılık değeri hesaplanamamıştır.

Bu sonuçlar bizlere gösteriyor ki anestezi ajanlarının ve yöntemlerin; bebeklerin işitme sisteminde geçicide olsa bir etki oluşturabildiği ve araştırılmaya değer bir konu olduğu ve yapılacak olan işitme tarama testlerinde bizleri yanıltacak bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenden dolayı işitme tarama testlerinin anestezi ajanlarının etkisi geçtikten sonra uygulanması gerektiği tavsiyesini gözler önüne sürmektedir. Tarama ABR testi doğumdan sonra yaklaşık 8-10 saat içinde uygulandı. Kliniğimizin prosedürlerine göre hastalar taburcu edilmeden ilk testleri uygulanmalıdır. Bu nedenden dolayı Tarama ABR sonuçlarında yanlış pozitif veya yanlış negatif alma olasılığımız yükselmektedir. Tüm bu faktörlerden dolayı hastalar 7-15 gün sonra ikinci Tarama ABR testine çağırılır ve bununla birlikte yanlış pozitiflik veya negatiflik oranlarında azalmalar olacaktır. Anestezi ajanlarının etkisi yaklaşık olarak 10-12 saat içerisinde vücuttan atılmaya başlanmaktadır. Bu çalışmamızda da 8-10 saat içerisinde Tarama ABR testi uygulanmaktadır ancak bu süreçte kulakta olan amnion sıvısının varlığı testlerin yanlış negatif veya pozitifliğine sebebiyet vermektedir. Bunu önlemek adına kulak bakısı yapılması önerilmektedir (Kliniğimizde uygulanmaktadır). Çalışmamızda dezavantaja sebebiyet verebilecek durum testlerin 48 saatten önce uygulanıyor olmasıdır. Bu durum sonuçların güvenilirliğini azaltmaktadır. İleriki dönemde yapılacak çalışmalarda, anestezinin daha da uzun dönem etkisini görebilmek için tanısal ABR'nin de dahil olduğu ve 3-6. ayda detaylı ve ileri Odyolojik testlerin yapılması önerilir. Bir diğer öneri ise yapılacak Tarama ABR testlerinin en az 12-14 saat sonra uygulanması daha doğru olacaktır. (Anestezi ajanlarının atılımı sağlanmaya başladıktan sonra)

Çalışmaya genel anestezi ve bölgesel (spinal) anestezi uygulanan annelerin yenidoğan bebekleri dahil edildi. Lokal anestezi doğumda uygulanmamakta ve santral sinir sistemi üzerinde lokal anesteziğin baskılayıcı etkisi yok denecek kadar azdır. Bundan dolayı lokal anestezi alan katılımcılar çalışmaya dahil edilmedi.

Yaptığımız çalışmanın diğer çalışmalardan farkı yenidoğan işitme tarama ABR testi üzerinde anestezinin etkisinin kimse tarafından değerlendirilmemiş olması. Diğer çalışmalar anestezi altında ve genelde ameliyat ortamında Klinik ABR testi kullanılarak yapılmış. Bizim çalışmamızda bir diğer fark, genel anestezi ve spinal anestezi uygulanan annelerin bebekleri arasında işitme tarama testinden sağlam olarak geçme ve kalma oranları, sayılarını da karşılaştırılmasıdır.

Kullanılan deney grubu ve örneklem sayının azlığı çalışmanın eksik yönlerini oluşturmaktadır. Yeni çalışmalarda daha fazla deney grubu kullanılıp, araştırmanın örneklem sayısı arttırılırsa farklı sonuçlar elde edilebilecektir. Çalışma anestezi altında tarama ABR testi kullanılarak bebeklere uygulanabilir ama bir çalışma için bebeklere anestezi vermek etik ve uygun olmayacaktır.

SONUÇ

Genel anestezi ve/veya Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinin işitme tarama ABR testinden kalma sayısı normal doğumla doğan bebeklerin işitme tarama ABR testinden kalma sayısına göre daha fazla elde edildi. Genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinin işitme tarama ABR testinden kaldı sayısı Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinin işitme tarama ABR testi kaldı sayısından daha fazla elde edildi. Genel anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinin işitme tarama ABR testinden geçti sayısı Spinal anestezi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinin işitme tarama ABR testinden geçti sayısından daha az elde edildi. Herhangi bir anestezi yöntemi uygulanarak doğum yapan annelerin yenidoğan bebeklerinin işitme tarama ABR testinden geçti sayısı normal doğumla doğan bebeklerin işitme tarama ABR testinden geçti sayısından daha az elde edildi.

Anestezi alan katılımcılarda bebeğin anestezi ajanına maruziyet süresi arttıkça testten kalanların sayısı artacaktır. Çalışmanın ileri aşamalarında örneklem yapısı ve sayısı değiştirilerek daha farklı sonuçlar elde edilebilir ve yorumlanabilir.

Amacımız anestezinin işitme tarama ABR testine etkisini göstermektir. Yapılan analizler sonucunda Spinal ve genel anestezi alan bebeklerle anesteziye maruz kalmayanların işitme tarama testinden geçti/kaldı sayıları farklılık gösterdi.

Anestezinin etkileri düşünülünce anesteziye olabildiğine maruziyeti kısıtlanmaya teşvik edilmesi hem anne hem bebekler üzerinde olumlu katkılar sağlayacaktır.

Farklı örneklemelerde yapılacak çalışmalar için çalışmamız yol gösterici olacaktır.

İşitme testinde ihtimalde olsa tarama ABR testinden geçme/kalma oranında ve sayısında etkili faktörlerinden birinin anestezi olduğu bulunmuştur.

Bu sonuçlar bizlere gösteriyor ki anestezi ajanlarının ve yöntemlerin; bebeklerin işitme sisteminde geçicide olsa bir etki oluşturabileceği ve araştırılmaya değer bir konu olacaktır. Ayrıca anestezi ajanlarının ve yöntemlerin yapılacak işitme tarama testlerinde bizleri yanıltacak bir etkiye sahip olduğunu gösteriyor. Bu nedenden dolayı işitme tarama

testlerinin anestezi ajanlarının etkisi geçtikten sonra uygulanması gerekliliğini, tavsiyesini gözler önüne sürüyor.

Tarama ABR sonuçlarında yanlış pozitif veya yanlış negatif alma olasılığımız yükselme göstermektedir. Bu nedenle hastaları 7-15 gün sonra ikinci Tarama ABR testine çağırıyoruz ve böylece yanlış pozitiflik veya negatiflik oranlarında azalmalar sağlanmaktadır. Anestezi ajanlarının etkisi yaklaşık olarak 10-12 saat içerisinde vücuttan atılmaya başlanmaktadır. Bu nedenle yapılacak Tarama ABR testlerinin en az 12-14 saat sonra uygulanması daha doğru olacaktır (Anestezi ajanlarının atılımı sağlanmaya başladıktan sonra).

KAYNAKÇA

- Akan E. 1991; Genel ve Özel Viroloji. 2.baskı. Desen Matbaası Ankara: 187-195. Alpar, R, Spor, *Sağlık ve Eğitim Bilimlerinde Örneklerle Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlik*, 6. Baskı, Detay Yayıncılık, Ankara 2020.
- American Academy of Pediatrics. 1999; *Newborn and infant hearing loss: detection and Intervention. Task force on newborn and infant hearing. Pediatrics* 103: 527-530. (Pediatrics 1999)
- Békésy, GV. 1963 *Hearing theories and complex sounds. J Acoust Soc Am*, 35 (4): 588-601,
- Belgin, E. 2014 Odyolojik Değerlendirme (21.bölüm) “*Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi*” Kitabı, Editör: Prof. Dr. Muharrem Gerçeker, Akademisyen Tıp Kitapevi,
- Berhrman R. E, Kliegman R.M. Nelson W. E. Nelson 2000, *Textbook of Pediatrics .Neonatal Hyperbilirubinemia.Saunders Company*, 513-519
- Birnbach DJ, Browne IM. 2009: *Anesthesia for obstetrics. In: Miller’s Anesthesia. Miller RD (Ed). 7.Edition. New York: Churchill Livingstone; 2203-40.*
- Brüel-Kjaer. 1984 *Measuring Sound Naerum: K.Larsen and Sons*
- Cant, N.B., Benson, C.G. 2003 *Parallel auditory pathways projection patterns of the different Euronal populations in the dorsal and ventral cochlear nuclei, Brain Res Bull* 60(5-6):457-74,
- Chitra T, Sushanth YS, Raghavan S. 2012 *Umbilical Coiling Index as a Marker of Perinatal Outcome:An Analytical Study. Obstetrics and Gynecology International*;6. (Chitra , Sushanth , & Raghavan, 2012;6)
- Cone-Wesson B, Vohr BR, Sininger YS, Widen JE, Folsom RC, Gorga MP, Norton SJ. *Identification of neonatal hearing impairment: infants with hearing loss. Ear Hear.* 2000 Oct;21(5):488-507

- Cooper, NP., Pickle, JO., Manley, G.A. *Travelling waves, second filters, and Physiological vulnerability: A short history of the discovery of active processes In Hearing, In: Manley GA, Fay RR, Popper AR, eds. Active processes and Otoacoustic emission in hearing. 1st ed. New York: Springer; 39-62, 2008*
- Çakır N *Otolaringoloji Baş ve Boyun Cerrahisi* 1996, İstanbul Nobel Tıp Kitabevleri
- Dallos,P. 1973. *The Auditory periphery: Biophysics and physiology, Academic Press, New York,*
- Daniel J.; Lee MD,. Wong, Kevin; Kiringoda, Ruwan; Kanumuri, Vivek V.; Barber, Samuel R.; Franck, Kevin; Sahani, Nita; Brown, M. Christian; Herrmann, Barbara S.; 16 May 2019 *Effect of anesthesia on evoked auditory responses in pediatric Auditory Brainstem implant surgery The Laryngoscope* 130-2
- Dara&Deya 12.08.2014 *Auditory Function Tests, Preceptor: Storper (Columbia) Aug.23*
http://www.entnyc.com/coclia_auditory.pdf, Erişim tarihi adresinden alınmıştır.
- Davis, K.A. 2005 *Contralateral effects and binaural interactions in dorsal cochlear Nukleus.J.Assoc.Res. Otolaryngol.6(3):280-96,*
- Davies NJH, Cashman JN. Çev; Turan İÖ. 2008 *Obstetri, Lee's Synopsis of Anaesthesia Güneş kitapevleri: 657-80.*
- D.I. Smith, J.H. Mills, 1989, *Anesthesia effects: auditory brain-stem response, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, Volume 72, Issue 5, Pages 422-428,*
- Dianne Valenzuela, G; Singh Kumar, D.; Labelle Atkins, C.; Beers, A.; K Kozak, F.; K Chadha, N. 2016 *Chloral hydrate sedation for auditory brainstem response (ABR) Testing in children: Safety and effectiveness Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 175-8
- Dresner MR, Freeman JM. 2001 *Anaesthesia for caesarean section. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol; 15: 127-43*
- Erdine S., 2005 *Rejyonel Anestezi, Nobel Matbaacılık, İstanbul, sf 159-179.*

- Erdine S., 1993 *Sinir blokları Emre Matbaacılık* İstanbul; sf 56-71,154-176
- Esener Z: 1995 Klinik *Anestezi, Logos Yayıncılık*, İstanbul, , sf 363-374, 403-414
- Ezzekial Mark R. 2006, *Anesteziyoloji el kitabı, Nobel matbaacılık*, İstanbul, sf 179
- Gartner LP, Hiatt JL. 2001. *Color Textbook of Histology. 2nd ed.*, Philadelphia: WB Saunders Company, (Gartner & Hiatt , 2001)
- Gelfand,Stanley 2004 *A.Hearing,an Introduction to Physiological and Physiological Acoustics,4th. Ed.Marcel Dekker*, pp.71-75,
- Gold, T. 1948 Hearing II: *The physical basis of the action of the cochlea, Proceedings of Royal Society of Biology*, 135 (881): 492-8,
- Goodwin J. 1987 *Acoustics and electroacoustics, In: Kerr,A.G. Grooves, J. Editors. Scott- Brown's Otolaryngology 5th ed. Vol 1. Basic Sciences*, London, 1-67,
- Gungor G, Sutas Bozkurt P, Yener HM, Yılmaz YZ, Sarı E, Atas A, Yılar S, Hayir D. 2016 Jul; *Comparison of anesthetic agents on otoacoustic emissions in children: propofol vs Ketamine. Paediatr Anaesth.* 26(7):752-8.
- Gündüz, M; Karabaulut M, 2015 *Odyolojide Temel Kavramlar* Ankara; Ankara Nobel Tıp Kitabevleri
- Günhan C: 2002; *Cytomegalovirüs infeksiyonları. In: Topçu WA, Söyletir G, Doğanay M(eds): İnfeksiyon hastalıkları ve Mikrobiyolojisi. Nobel Tıp Kitabevleri,İstanbul: 1191-7.*
- H.Fencis 1990 *Uluslararası Terimlerle Resimli Anatomi Sözlüğü İstanbul Arkadaş Tıp Kitapları*
- Hall DM, Garner J. 1988 *Feasibility of screening all neonates for hearing loss. Arch Dis Child*; 59: 1168-1172. (Hall & Garner, 1988)
- Hall,J.W. 2007 *Owerciew of auditory neurophysiology;past,pre sent,and future. New Handbook of Auditory Evoked Responses,1.st. ed,Boston:Pearson Education*,

- Halwachs-Baumann G, Wilders-Trusching M, Enzinger G, Eibi M, Linkesch W, Dornbusch HJ, Santer BL, Marth E, Kessler HH. 2001; *CMV diagnosis in renal and Bone marrow transplant recipients: the impact of molecular assays. J Clin Virol* 20:49-57.
- Hawkins JL. 2003 *Anesthesia-related maternal mortality. Clin Obstet Gynecol*; 46: 679-87.
- Hawkins JL, Chang J, Palmer SK, Gibbs CP, Callaghan WM. 2011 *1979- 2002. Anesthesia-Related Maternal Mortality in United States: Obstet Gynecol*; 117: 69-74
- Hersh MA, Johnson MA, 2003 editörler. *Assistive technology for the hearing-impaired, deaf and deafblind. London: Springer-Verlag London Limited*;
- Jacobson JT, Jacobson CA, Spahr RC. 1990 *Automated and conventional ABR screening Techniques in high risk infants. J Am Acad Audiol.*;1(4):187-95. (Jacobson , Spahr, & Jacobson , 1990)
- Khoza-Shangase K, Joubert K. 2011 Jan *The influence of epidural anesthesia on new-born hearing Screening: A pilot study. J Pharm Bioallied Sci.*;3(1):135-41
- Kocamanoğlu İS, Sarihasan B, Şener B, Tür A, Şahinoğlu H, Sunter T. 2005; *Sezaryen Operasyonlarında uygulanan anestezi yöntemleri ve komplikasyonları: 3552 Olgunun retrospektif değerlendirilmesi. Türkiye Klinikleri J Med Sci* 25: 810-6.
- Kulesza, R.J., Lukose,R., Stevens , L.V. 2011 *Malformation of the human superior olive in Autistic spectrum disorders,Brain Res*, 1367:360-71,
- Kulesza, R.J. 2007 *Cytoarchitecture of the human superior olivary complex: Medial and Lateral Superior olive, Hear.Res.* 225 (1-2):80-90,
- Küçüködük Ş. *Yenidoğan sarılıkları. Yenidoğan hastalıkları*, 1994, 400-425
- Lee,K.J. 2012 *Essential Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Audiology, Tenth Edition, McGraw-Hill Companies*,24-65,

- Maisels M.J. 1994, *Jaundice neonatology, Fourth Edition, (Eds):Avery G.B, Pletcher M.A., Mac Donald M. G., J.B. Lippincott Company, 630-725*
- Mehta,R.P. Rasowskş,J.J.,Voss S.E.,O’Neil, E., Merchant, S.N. 2006,*Determinants of Hearing Loss in perforations of the tympanic membrane.Otol Neurotol,27(2):136-43,*
- Markides A. 1986; *Age at fitting of hearing aids and speech intelligibility. Br J Audiol* 20: 165-167. (A., 1986)
- Melton K, Akinbi HT. 1999; *Neonatal jaundice: strategies to reduce bilirubin – induced Complications. Postgraduate Med* 106:167-178
- Middlebrooks,J.C. 2009 *Auditory System :Central Pathways. In Squire. Encyclopedia of Neuroscience,Academic Press,pp. 745-752,*
- Munnur U, Boisblanc B, Suresh MS. 2005; *Airway problems in pregnancy. Crit Care Med* 33: 259-68.
- Murray AM et al: 1989; *Crystalloid versus colloid for circulating preload for epidural Caesarean Section Anaesthesia* 44:463
- Moller,M. 2000. *Hearing its physiology and Pathophysiology, ch,3. Academic Press, California, 74-75,*
- Moore K.L. Persaud T. V. N., 1998 *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology Saunders, Michigan University,2008 (Moore & Persaud, 2008)*
- Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. 2008: *Obstetrik anestezi, Clinical Anaesthesiology. Klinik Anesteziyoloji. Çev. Edt: Tulunay M, Cuhruk H. 4. Baskı. Öncü basımevi, Ankara; 890- 921.*
- M.R. Ruebhausen, T.J. Brozoski, C.A. Bauer, A 2012, *comparison of the effects of Isoflurane and ketamine anesthesia on auditory brainstem response (ABR) Thresholds in rats, Hearing Research, Volume 287, Issues 1–2, Pages 25-29*
- Netter FH; 2015 *İnsan Anatomisi Atlası 6th Baskı İstanbul, Nobel Kitabevi*

- Okafor UV, Ezegwui HU, Ekwazi K. 2009; Trends of different forms of anaesthesia for Caesarean section in South- eastern Nigeria. *J Obstet Gynaecol* 29: 392-5.
- Oliver, D.L.Beckius, G.E.Schneiderman.A. 1995 *Axonal projections from the lateral and Medial superior olive to the inferior colliculus of the cat: a study using electron Microscopic autoradiography, J.Comp, Neurol* 360 (1):17-32,
- Oliver D.L., Beckius, G.E.Bishop, D.C. Loftus, WC,Batra, R. 2003 *Topography of interaural Temporal disparity coding in projections of medial superior olive to inferior Colliculus , J.Neurosci*,23(19): 7438-49,
- Oran O,Gürakan B. 1995.*Bilirubin Metabolizması, Katkı Pediatri Dergisi* 16:667- 669,
- Özdamar Ö, Delgado RE, Eilers RE, Widen JE. 1990; Computer methods for on-line hearing Testing with auditory brain stem responses. *Ear Hear* 11: 417-429 (Özdamar, Delgado, Eilers, & Widen, 1990)
- Pastor, M.A,Vidaurre, C.Fernandez-Seara M.A.,Villeneuve, A.,Friston, K.J. 2008 *Frequency- Specific coupling in the cortico-cerebellar auditory system, Journal of Neurophysiology*, 100(4), 1699-1705,
- Pickles,J.O. 1982 *An Introduction to the physiology of Hearing*, Acadaemic Press, London- Newyork,
- Pickles CF., James O. 2012 *An Introduction to the Physiology of Hearing (4th.ed.)*, Bingley, U.K.: Emerald Group Publishing Limited, p.211,215-217,238,
- Purtuloğlu T, Özkan S, Teksöz E, Dere K, Şen H, Yen T, ve ark. 2008; Elektif sezaryen Uygulanan olgularda genel ve spinal anestezinin maternal ve fetal etkilerinin Karşılaştırılması. *Comparison of maternal and fetal effects of general and spinal Anesthesia in patients undergoing elective cesarean section. Gülhane Tıp Dergisi* 50: 91-7
- Ramsey EM, Dodder NW. 1980. *Placental vasculature and circulation. Gerog Thieme- Stuttgart*,

- Rıza Madazlı: 2008; Plasenta. *Nobel Tıp Kitapevleri İstanbul*, Bölüm 1, ss: 11- 47
- Ross BK. 2003; ASA *Closed Claims in Obstetrics: Lessons learned. Anesthesiol Clin North Am* 21: 183-97.
- Ryan, A.F. Dallos, P. 1996 *The Physiology of Cochlea, In J. Northern (Ed.), Hearing disorders, 3 rd. Edition*, Boston; Allyn and Bacon, 15-31,
- Rybak LP, Ramkumar V. 2007; *Ototoxicity. Kidney Int* 72: 931-935.
- Seikel, J.A,King, D.W.Drumright,DG, 2010 *Anatomy&Physiology for Speech,Language and Hearing, Four Edition*, Delmar,
- Seikel, J. A, King W.D.Drumright D.G 2005.*Anatomy&Physiology for Speech,Language and Hearing, Chapter 12-13 Neuroanatomy-Neurophysiology,Thomsan Delmar Learning,500-670,*
- Sininger YS, Cone-Wesson B, Folsom RC, et al. 2000; *Identification of neonatal hearing Impairment: auditory brain stem responses in the perinatal period. Ear Hear* 21: 383-399. (YS, Cone-Wesson , & Folsom , 2000)
- Skottun, Bernt C. Et al. 2001*The ability of inferior colliculus neurons to signal differences In Interaural delay.PNAS* November 20, vol 98,no 24, pp 14050-14054,
- Suskan E,Öcal G,Berk R: 1986 *Yenidoğan hiperbilirubinemisinde Fototerapi, Çocuk Hastalıkları dergisi* 1 (1) :24-28,
- T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Çocuk ve Ergen Sağlığı Dairesi Başkanlığı, <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cocukergen-tp-liste/yenido%C4%9Fan-i%CC%87%C5%9Fitme-taramas%C4%B1-program%C4%B1.html> adresinden alındı.
- Tekin İ, Laçın S, Arıcan İ, Ok G. 2005 *Sezaryen operasyonu geçirmiş olguların “anestezi Yöntemi”nin seçimi üzerine etkileri. Of patients who had cesarean operation “Anesthesia technique” effects on the choice. Türkiye Klinikleri J Anest Reanim*; 3: 1-6.

- Tsen LC. 2007: *General versus regional anesthesia for emergency cesarean delivery. In: The Sol Shnider, Obstetrical Anesthesia Meeting, San Francisco. Obstetrical Anesthesia 3-33.*
- Uppenkamp, S.Johnsrude, I.S. Norris, D., Marslen-Wilson, W. Patterson, R.D. 2006 *Locating The initial stages of speech-sound processing in human temporal cortex. Neuromiage, 31(3), 1284-1296,*
- Ustaelebi Ő. 1999; *İnsan Sitomegalovirusu. In: Bilgi A, Özacar T. (eds), Temel ve Klinik Mikrobiyoloji, GneŐ Kitabevi Ankara: 835-841*
- Van Ligtenberg,C.L. 1982 Wanink A.*Basic Audiology, 6th Ed.*
- Yakıştıran B, KarŐlı M, Canpolat E, Oğuz Y, Altınboğa O, Celen S. 2020 *The Effect of Anesthesia Type During Delivery on Neonatal Otoacoustic Emission Hearing Test Results: A Tertiary Center Experience. Z Geburtshilfe Neonatol. Sep 29.*
- Yiğit Ő. 1995 *İndirekt hiperbilirubinemiler ve sarılıklı yenidoğan bebeğeye yaklaŐım, Katkı Pediatri Dergisi 16:680-700,*
- White KR, Vohr BR, Maxon AB, Behrens TR, McPherson MG, Mauk GW. 1994 Jun; *Screening All newborns for hearing loss using transient evoked otoacoustic emissions. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 29(3):203-17.*
- www.geocities.com *Part Of The Vestibulocochlearis (VIII). Cranial Nerve Of The Right Ear* adresinden alındı., www.studyblue.com adresinden alındı.