

**T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**ANİ İŞİTME KAYBI GEÇİREN HASTALARDA BEYİN SAPI VE
TEMPORAL LOB HACMİNİN MANYETİK REZONANS GÖRÜN-
TÜLEME İLE İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

Seda ÇETİN

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ali AYDIN
2. DANIŞMAN
Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ**

ADİYAMAN, 2024

ÖZET

ANİ İŞİTME KAYBI GEÇİREN HASTALARDA BEYİN SAPI VE TEMPORAL LOB HACMİNİN MANYETİK REZONANS GÖRÜN- TÜLEME İLE İNCELENMESİ

Seda ÇETİN

Anatomi Anabilim Dalı

Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eylül/2024, Sayfa:70

Danışman: Prof. Dr. Ali AYDIN

2. Danışman: Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ

Ani sensörinöral işitme kaybı (ASNİK), tedavi edilmediği takdirde kalıcı işitme kaybına neden olabilen bir kulak burun boğaz (KBB) acilidir. Amacımız idiyopatik ASNİK'li hastalar da işitsel merkezler olarak bilinen alanlardaki morfolojik etkileri araştırmaktı. Bu çalışmada, 2013 Ocak- 2021 Ocak tarihleri arasında üçüncü basamak bir üniversite hastanesinde idiyopatik ASNİK'li 22 hastanın (çalışma grubu) ve idiyopatik ASNİK'i ve herhangi bir nörolojik bozukluğu olmayan 31 hastanın (kontrol grubu) manyetik rezonans görüntüleri (MRG) retrospektif olarak değerlendirildi. Beyin, temporal lob ve beyin sapının gri ve beyaz cevherlerinin hacim ve yüzdeleri Vol2brain olarak bilinen bir çevrimiçi MRG beyin hacim sistemi ile hesaplandı.

İdiyopatik ASNİK hastalarında işitme merkezi olarak bilinen beyin bölgelerinin normal bireylere göre daha küçük bir hacme sahip olduğu belirlendi. Hacimsel hesaplamalarda yaş ve cinsiyetin etkili olduğu görüldü. İdiyopatik ASNİK hastalarında beyin hacmini koruyabilecek çalışmalar tedavi uygulamalarına dahil edilebilir. İdiyopatik ASNİK'in kanıtlanmış bir tedavisi olmadığından daha fazla literatüre ve klinik araştırmaya ihtiyaç vardır. Araştırma bulgularımız bu konuda literatürü destekleyecektir.

Anahtar kelimeler: İdiyopatik ani sensörinöral işitme kaybı; Manyetik rezonans görüntüleme; İnsan Beyni; Hacim; Vol2brain.

ABSTRACT

BRAINSTEM AND TEMPORAL LOBE VOLUME INVESTIGATION WITH MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN PATIENTS WITH SUDDEN HEARING LOSS

Seda CETIN

Department of Anatomy

Adiyaman University, Graduate Education Institute, September/2024, Page:70

Supervisor: Prof. Dr. Ali AYDIN

2nd Supervisor: Assoc. Dr. Mehmet KARATAS

Sudden sensorineural hearing loss (SSNHL) is an otolaryngologic emergency which, if left untreated, may result in permanent hearing loss. Our aim was to investigate the morphological effects in areas known as auditory centers in patients with idiopathic SSNHL (ISSNHL). In this study, magnetic resonance imagings (MRI) of 22 patients with ISSNHL (study group) and 31 patients without ISSNHL and any neurological disorder (control group) between 2013 January and 2021 January in a tertiary university hospital were retrospectively evaluated in which the volumes and percentages of gray and white matters of brain, temporal lobe and brainstem were calculated with an online MRI brain volumetry system known as Vol2brain. It was founded that the ölçüm parametleris known as the hearing center had a smaller volume in patients with ISSNHL than in normal individuals. Age and gender were found to be effective in volumetric calculations. Studies that can preserve brain volume for patients with ISSNHL can be included in treatment practices. More literature and clinical research are needed as there is no proven treatment for ISSNHL. Our study findings will support the literature in this regard.

Keywords: Idiopathic sudden sensorineural hearing loss; Magnetic resonance imaging; Human brain; Volume; Vol2brain.

TEŞEKKÜR

Lisansüstü doktora eğitimim boyunca mesleki bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, akademik hayata beni hazırlayan, değerli meslek büyüğüm ve saygı değer danışmanım Sn. Prof. Dr. Ali AYDIN'a, tezimin klinik aşamasındaki tüm süreci kontrol eden kendisini tanımaktan mutlu olduğum saygı değer 2. danışmanım Sn. Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ'a

Tezimin geliştirilmesi ve iyileştirilmesinde değerli bilgileriyle bana destek olan Sn. Doç. Dr. Zümrüt DOĞAN'a ve Sn. Dr. Öğrt. Üyesi Gülru ESEN'e

Tezimdeki ölçüm yöntemini kendisinden öğrendiğim ve değerli bilgilerini benimle paylaşan Sn. Prof. Dr. Niyazi ACER'e

Radyolojik görüntülerin temin edilmesi konusunda bizlere yardımcı olan Sn. Doç. Dr. Mehmet ŞİRİK'e ve İstatiksel analizlerimiz de bizlerden emeğini esirgemeyen Sn. Prof. Dr. Fatih ÜÇKARDEŞ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi, eğitim konusunda beni her zaman destekleyen, bugünlere taşıyan kıymetli ailem ve zorlu akademik serüvenim de hayatlarımızın birleştiği biricik eşime armağan ediyorum.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Adıyaman Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Seda ÇETİN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI.....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. İşitme Anatomisi.....	3
2.1.1. Periferik işitme sistemi.....	4
2.1.1.1. Kemik yapısı.....	4
Os temporale.....	4
Dış kulak.....	5
Orta kulak.....	7
İç kulak.....	9
2.1.2. Merkezi işitme sistemi.....	11
2.1.2.1. İşitme siniri.....	11
N. Cochlearis.....	11
2.1.2.2. İşitme yolları.....	12
2.5. İşitme Merkezi (Merkezi Sinir Sistemi).....	13
2.5.1. Beyin sapı.....	14
2.6. Lobus Temporalis.....	14
2.6.1. Temel işitme merkezi (A1, area auditoria primaria, Brodmann'ın 41 ve 42. alanları).....	15

2.6.2. Sekonder işitme merkezi (A2, area auditoria secundaria, işitme assosiasyon korteksi, Brodmann'ın 22. alanı).....	15
2.7. İşitme patolojileri.....	15
2.7.1. Otitis externa.....	15
2.7.2. Membrana tympanica perforasyonu.....	15
2.7.3. Enfeksiyonlar ve otitis media.....	15
2.7.4. Otitis media komplikasyonları.....	16
2.7.5. Menenjit ve temporal lob absesi.....	16
2.7.6. Tinnitus.....	16
2.7.8. Akustik nöroma.....	16
2.8. İşitme kaybı.....	16
2.8.1. İşitme kaybı tipleri.....	16
2.9. Manyetik rezonans görüntüleme.....	18
2.9. Vol2brain.....	19
3. MATERYAL ve METOT.....	21
3.1. Katılımcılar.....	21
3.2. MRG Protokolü ve Segmentasyon Yöntemi.....	21
3.3. İstatistiksel Analiz.....	21
3.4. Vol2brain Servisi ile Verilerin Elde Edilmesi.....	22
4. BULGULAR.....	28
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	57
5.1. Sonuç.....	57
5.2. Tartışma.....	57
5.3. Öneriler.....	62
KAYNAKÇA.....	63
ÖZGEÇMİŞ	

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 4.1. Kontrol ve hasta gruplarında cinsiyet ve yaş değişkeni	28
Tablo 4.2. Hasta ve kontrol gruplarında cinsiyetlere ayrılmadan belirlenen ölçüm parametrelerinin hacimsel verileri	30
Tablo 4.3. Hasta ve kontrol gruplarında cinsiyetlere ayrılmadan belirlenen ölçüm parametrelerinin yüzdelik verileri.....	31
Tablo 4.4. Kontrol grubunda, cinsiyet baz alınarak belirlenen ölçüm parametrelerinin hacimsel verileri.....	33
Tablo 4.5. Kontrol grubunda, cinsiyet baz alınarak belirlenen ölçüm parametrelerinin yüzdelik verileri	34
Tablo 4.6. Hasta grubunda, cinsiyet baz alınarak belirlenen ölçüm parametrelerinin hacimsel verileri.....	36
Tablo 4.7. Hasta grubunda, cinsiyet baz alınarak belirlenen ölçüm parametrelerinin yüzdelik verileri.....	37
Tablo 4.8. Erkeklerde, kontrol ve hasta gruplarına ait belirlenen ölçüm parametrelerinin hacimsel verileri.....	39
Tablo 4.9. Erkeklerde, kontrol ve hasta gruplarına ait belirlenen ölçüm parametrelerinin yüzdelik verileri	40
Tablo 4.10. Kadınlarda, kontrol ve hasta gruplarına ait belirlenen ölçüm parametrelerinin hacimsel verileri.....	42
Tablo 4.11. Kadınlarda, kontrol ve hasta gruplarına ait belirlenen ölçüm parametrelerinin yüzdelik verileri	43
Tablo 4.12. Kontrol grubuna ait incelenen tüm (hacim-cm ³) parametreler arasındaki korelasyon değerleri.....	45
Tablo 4.13. Kontrol grubuna ait incelenen tüm (yüzde-%) parametreler arasındaki korelasyon değerleri.....	48
Tablo 4.14. Hasta grubuna ait incelenen tüm (hacim-cm ³) parametreler arasındaki korelasyon değerleri.....	51
Tablo 4.15. Hasta grubuna ait incelenen tüm (yüzde-%) parametreler arasındaki korelasyon değerleri.....	54

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Ses alma yolu.....	3
Şekil 2.2. Auris externa.....	5
Şekil 2.3. Cartilago auriculae.....	5
Şekil 2.4. Kulak kaslarının lateral ve medial açıdan görünüşü.....	6
Şekil 2.5. Meatus acusticus externus cartilaginea ve osseus.....	6
Şekil 2.6. Cavitas tympani.....	7
Şekil 2.7. Cavitas tympani lateral (soldaki görüntü) ve medial (sağdaki görüntü) duvar görüntüleri.....	7
Şekil 2.8. Membrana tympanica'nın lateral ve medial açıdan görünümü.....	8
Şekil 2.9. Malleus (lateral açı), stapes (superolateral açı), incus (lateral açı).....	8
Şekil 2.10. Kemikçiklerin birleşmesi (medial açı).....	9
Şekil 2.11. Labyrinthus osseus external ve internal görüntüsü.....	9
Şekil 2.12. Labyrinthus membranaceus ve n.cochlearis, n.vestibularis.....	10
Şekil 2.13. Cochlea kesiti.....	10
Şekil 2.14. N. cochlearis (afferent lifler).....	11
Şekil 2.15. İşitme yolu (nuc. cochlearis'lerden üst merkezlere doğru).....	12
Şekil 2.16. Corpus geniculatum mediale'den gyrii temporales transversus'a giden lifler...13	
Şekil 2.17. Primer ve sekonder işitme merkezleri.....	14
Şekil 2.18. Beynin T1 sagittal (A) ve T2 horizontal (B) ağırlıklı MRG'leri.....	18
Şekil 3.1. MRG'lerin dışarı aktarılması.....	22
Şekil 3.2. Görüntülerin Nifti formatına dönüştürülmesi.....	23
Şekil 3.3. Vol2brain kullanıcı kayıt sayfası.....	24
Şekil 3.4. Vol2brain'e MRG görüntüsü yükleme.....	25
Şekil 3.5. Sisteme girilen görüntülerin listeleme.....	25
Şekil 3.6. Vol2brain tarafından oluşturulan pdf raporu.....	26
Şekil 3.7. Vol2brain sisteminde etiketleme protokolü.....	26

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AİK	: Ani İşitme Kaybı
ASNİK	: Ani Sensörinöral İşitme Kaybı
Art.	: Articulatio
BOS	: Beyin Omurilik Sıvısı
dB	: Desibel
DICOM	: Digital Imaging and Communications in Medicine (Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim)
gyrus	: Gyrus
Ggl.	: Ganglion
ISSNHL	: Idiopathic SSNHL
KBB	: Kulak Burun Boğaz
M.	: Musculus
MR	: Manyetik Rezonans
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MRI	: Magnetic Resonance Imaging
N.	: Nervus
Nuc.	: Nucleus
Pdf	: Portable Document Format; Taşınabilir Belge Biçimi
Proc.	: Processus
SNİK	: Sensörinöral İşitme Kaybı
SSNHL	: Sudden Sensorineural Hearing Loss
Vol2brain	: Tam Otomatik Bir Boru Hattı
±SS	: ±Standart Sapma
%	: Yüzde
c ³	: Santimetre Küp
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür

1. GİRİŞ

İşitme kaybı birçok insanın etkilendiği önemli bir sağlık sorunu olarak nitelendirilir. Ani işitme kaybı (AİK), işitme kaybının aniden ortaya çıkması, bazen tek bazen de çift taraflı işitme azlığı ile görülen bir hastalıktır. AİK, literatürde ASNİK olarak da ifade edilmektedir. Tam tanımı konusunda fikir birliğine varılamamıştır. Rahatsızlığın yaşandığı ilk günlerde tedavi edilmeyen ASNİK kalıcı işitme kaybına varabilecek ciddi sorunlara neden olabilir [1, 2, 3]. Kapsamlı araştırmalara rağmen nedeni belirlenemeyen ASNİK için idiyopatik ASNİK tanımlaması yapılmaktadır [4]. Nispeten yaygın bir hastalıktır ancak altta yatan nedeni belirlemek için hala güvenilir bir yöntem yoktur. MRG bu anlamda en umut verici araç olarak kabul edilmektedir [5]. MRG'de nöroanatomik bozuklukları bildiren birçok hacimsel beyin çalışması vardır [6]. Son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte, manyetik rezonans (MR)'dan elde edilen görüntülerin çeşitli anatomik yapıları değerlendirmedeki rolüde önem kazanmıştır. Vol2Brain, Volbrain içersisinde yer alan, nörolojik patolojiler üzerine araştırmaların ilerlemesi için bilgiler sunan, tamamen ücretsiz, niceliksel bir araçtır. T1 ağırlıklı, sagittal MRG'ler ile çalışmaktadır. Bu sistem çeşitli beyin alanlarının hacimsel ve yüzdesel hesaplamalarını otomatik olarak yapmaktadır. Çoklu atlas görüntülerini kullanan program hızlı sonuç verecek şekilde tasarlanmıştır [https://www.itaca.upv.es/vol2brain/ Erişim Tarihi: 05.01.2024]. Çalışmamız günümüz imkânlarından yararlanan, güncel yazılım programı ile çalışan hızlı, pratik ve güvenilir olması bakımından önemlidir.

İşitme duyusu, periferdeki kulak kepçesinden başlayıp merkezdeki beyine kadar olan kompleks bir yol izler. Nervus (n.) cochlearis, nucleus (nuc.) cochlearis'ler, işitme ile ilgili diğer çekirdekler ve yapılar beyin sapında yer alır. İşitmenin algılandığı kortikal saha lobus temporalis'te bulunur [7, 8]. Lobus temporalis'de temel işitme alanı olan gyri temporales transversi'ler (41, 42. alan), gyrus temporalis superior'da yer alır. Bu yapının, affarent lifleri corpus geniculatum mediale'den gelir. Bu gyrus'lara ait ön bölüm düşük frekanslı sesleri algımlarken arka bölümde yüksek frekanslı seslerin algılanmasında rol oynar. Tek taraflı hasarında, hem karşı (daha fazla) hem de aynı tarafta işitme azalması olur. Sesin yerini tespit etmek zorlaşır. Sekonder işitme merkezi (22. alan) yine gyrus temporalis superior'da ve primer işitme merkezinin arkasında bulunur. Bu merkez, seslerin yorumlanmasından sorumludur [9]. Sulcus lateralis'in alt kenarını meydana getiren facies superior üç kısma ayrılır. Önden arkaya doğru, polus temporalis, gyri temporalis transversi ve planum temporale yer alır. Planum temporale'nin baskın hemisferde konuşma ile ilgisi vardır.

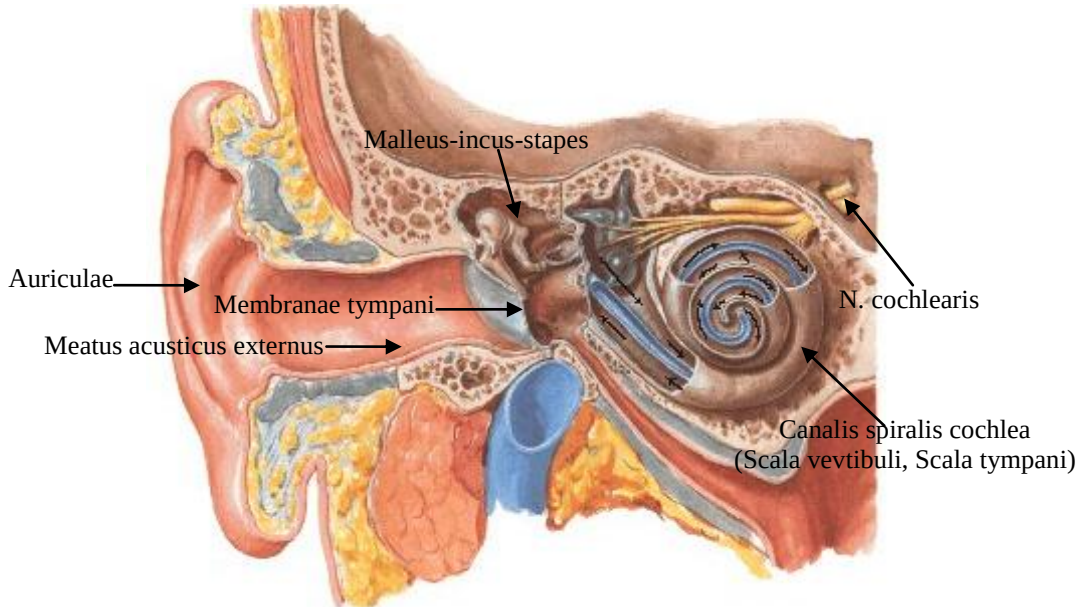
Lobus temporalis'in facies lateralis'inde üç gyrus bulunur. Bunlar yukarıdan aşağıya doğru gyrus temporalis superior, gyrus temporalis medius ve gyrus temporalis inferior'dur. Bu üç gyrus'u birbirinden ayıran sulcus temporalis superior ve sulcus temporalis inferior olukları bulunur. Gyrusların ön uç kısmı polus temporalis'i oluşturur. Gyrus temporalis superior, polus temporalis ile dış yüzde bulunan parietotemporal hat arasında uzanır. Arkada, lobulus parietalis inferior ve gyrus postcentralis ile birleşir. Bu birleşim sonucu gyrus supra-marginalis'i oluşturur. Gyrus temporalis medius, gyrus temporalis superior'un altında paralel olarak ilerler. Arkaya doğru gyrus angularis isimli beyin bölgesini meydana getirir. Gyrus temporalis inferior, facies lateralis ile facies inferior arasına yerleşmiş olarak bulunur. Gyrus temporalis inferior'un bazal bölümünde gyrus fusiformis yer alır [10]. Temporal lob içerisinde yer alan bu gyrus'lara ait beyaz cevherin aynı beyin hemisferindeki merkezleri birbirine bağlayan lifleri (assosiasyon lifleri) vardır [11]. Bu lifler ve kullandığımız yazılım sisteminin beyaz cevher ve gri cevher'i toplam olarak hesaplamasından dolayı lobus temporalis'e ait beyin alanlarının da ölçüm parametresi olarak çalışmamıza dahil ettik. Çalışmamız beyin, beyin sapı ve lobus temporalis (gyrus fusiformis, gyrus temporalis inferior-medijs-superior-transversus, planum temporale-polare ve polus temporalis) parametreleri olarak son halini aldı. Belirlenen ölçümler bu hastalık için yeni ve spesifik bir anatomik belirteç olabilir. İdiyopatik ASNİK'te bu beyin alanlarının hacimlerinin nasıl etkileneceği bilinmemektedir.

Çalışmamız, İdiyopatik ASNİK hastalığının tanısal özgüllüğüne katkıda bulunmak amacıyla tasarlanmıştır. Aynı zamanda İdiyopatik ASNİK'li hastaların analizinde MRG'nin önemini de ele almaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İşitme Anatomisi

İşitme, gelen ses dalgalarının auricula tarafından toplanması ile meatus acusticus externus'dan ilerleyerek membrana tympanica'ya ulaşması sonucu malleus-incus-basis stapes'in etkileşmesi ve sırasıyla; fenestra vestibuli, scala vestibuli, perilympha, scala tympani, perilympha ve membrana basilaris'in titreşiminin organum spirale'deki iç tüy hücreleri tarafından algılanması, tüy hücrelerinden çıkan affarent nöronların ganglion spirale'de (1. Nöron) sinaps yapması, santral uzantıları olan n. cochlearis ile nuc. cochlearis'lere (nuc. cochlearis anterior ve nuc. cochlearis posterior (2. Nöron)) taşınarak stria cochlearis'ler ile lemniscus lateralis'e yükselmesi ile bu lifler'e sağ ve sol tarafta nuc. olivaris superior ve nuc. corporis trapezoidei'den başlayan liflerin katılarak tegmentum'un lateralinden üst merkezlere çıkması ve colliculus inferior'a ulaşarak brachium colliculi inferioris'lere gelmesi, sonra talamus'un çekirdeği olan corpus geniculatum mediale'den (3. Nöron) uzanan liflerin radiatio acustica olarak capsula interna'dan ilerlemesiyle temporal lob'daki gyrus temporalis transversus'a gelmesi ve kortikal işitme merkezlerince sesin algılanması olarak bilinmektedir. Periferden merkeze doğru uzanan bu yol işitmenin affarent (çıkan) yolunu oluşturur [11].



Şekil 2.1. Ses alma yolu [12]

İşitme sistemi, iki alt bölüme ayrılarak incelenmektedir. Bu alt bölümlerden ilki çevresel işitme sistemidir. Bu sistem dış, orta ve iç kulak bölümlerinden oluşmaktadır.

İkinci alt bölüm ise merkezi işitme sistemidir. Bu bölümde işitsel yollar ve işitsel korteks olarak bilinmektedir [7].

2.1.1. Periferik işitme sistemi

İşitme organı, hem işitme hemde denge fonksiyonlarına sahip olmasından bakımından organum vestibulocochleare ismini almıştır. Organum oticum ve organum statoacusticus isimlendirmelerini yapan kaynaklarda bulunmaktadır [8].

Dış kulak, orta kulak ve iç kulaktan oluşan bölümlere ayrıldığı bilinmektedir. Üç bölümün de işitme ile ilgisi bulunmaktadır [13].

2.1.1.1. Kemik yapısı

Os temporale

İçerisinde işitme ve denge ile ilgili organların yer aldığı kemik yapıdır. 4 kısımdan oluşur.

Pars petrosa (pyramis): Üç tepesi, üç yüzü olan piramit şeklinde sağlam bir kemiktir. Tepesinde apertura interna canalis caroticus, tepenin ön dış kısmında canalis musculotubarius bulunmaktadır. Bu kanalın üstünde semicanalis musculus (m.) tensor tympani (içinden m. tensor tympani geçer), altında semicanalis tubae auditivae oluşumu görülmektedir. Alt yüzünde apertura externa canalis caroticus ve foramen stylomastoideum yer almaktadır.

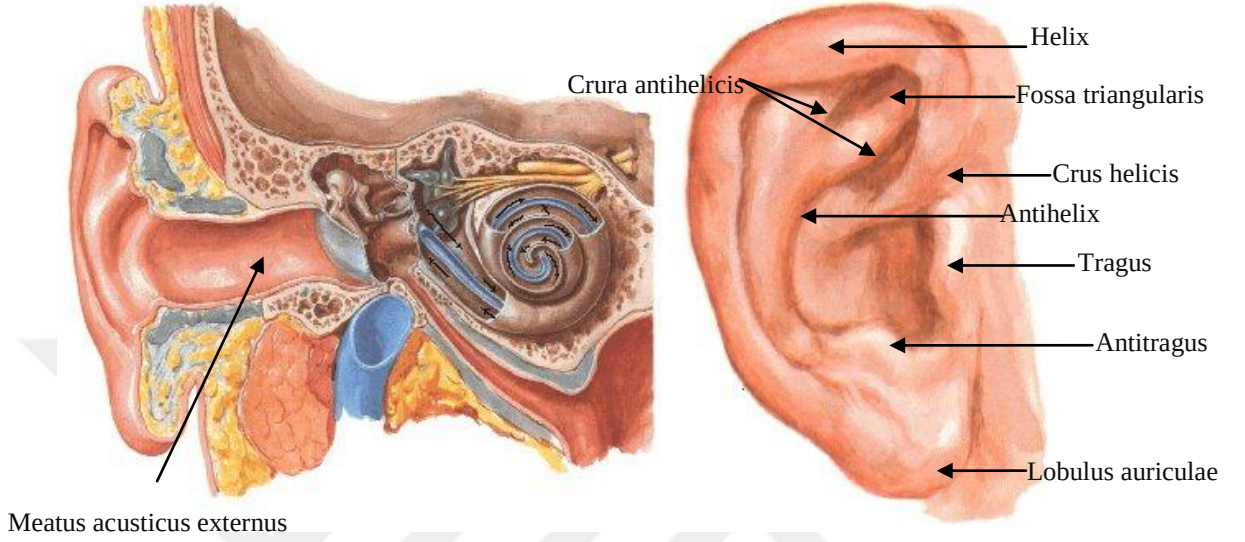
Pars mastoidea: Processus (Proc.) mastoideus adı verilen büyük bir çıkıntıyla birlikte temporal kemiğin arka kısmını oluşturmaktadır. Cellulae mastoidea denilen içi hava dolu boşluklar mastoid parçayı oluşturmaktadır ve bunlardan en büyüğüne antrum mastoideum denilir. Antrum mastoideum cavitas tympanica'ya (orta kulak) açılan bir geçiş yeridir.

Pars squamosa: Trigonum suprameatica'dan orta kulak ameliyatlarında antrum mastoideum'a giriş yapılmaktadır. Burası porus acusticus externus'un arka üst tarafındadır. Alt yüz önemlidir, burada chorda tympani' nin geçtiği fissura petrotympanica görülmektedir.

Pars tympanica: Dış kulak yolunun ön, arka, alt duvarlarının yapısını pars tympanica yapmaktadır [11].

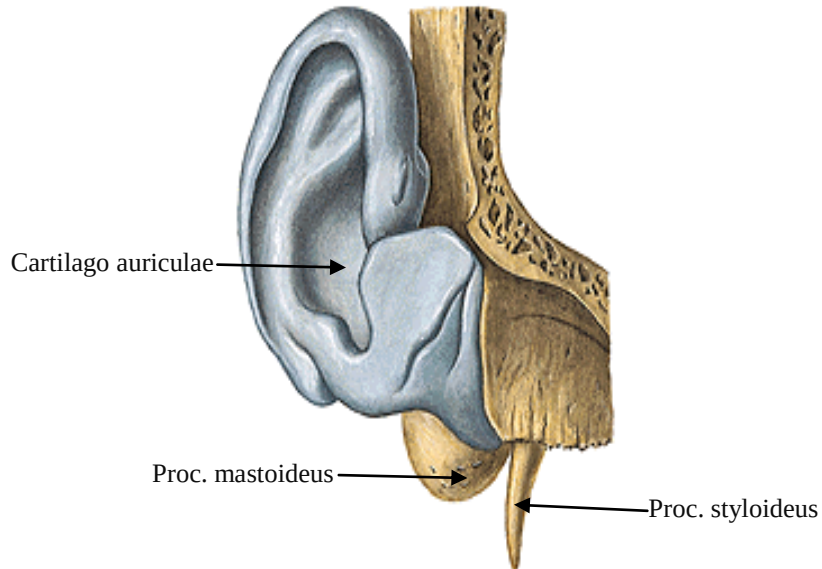
Dış kulak

Bu bölüm, auricula adı verilen kulak kepçesi ve meatus acusticus externus olarak bilinen dış kulak yolundan ibarettir [8].



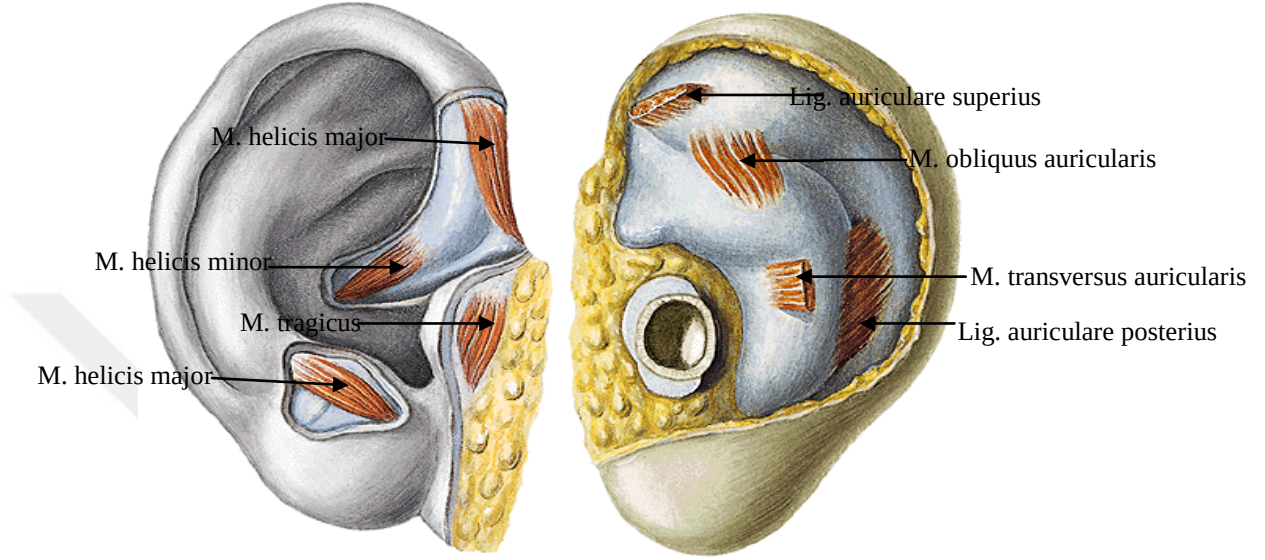
Şekil 2.2. Auris externa [12]

Kulak kepçesi kıkırdağı (cartilage auriculæ): Tek parçalıdır ve kulak kepçesinin şeklini alan bir yapıya sahiptir [8].

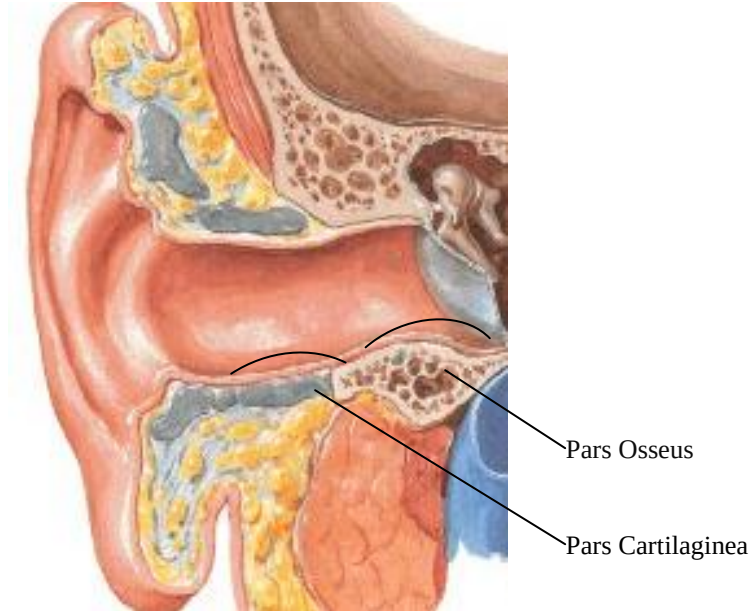


Şekil 2.3. Cartilago auriculæ [14]

Kulak kasları (musculi auriculares): M. auricularis anterior, posterior ve superior kulak kepçesini hafif hareket ettirebilen kaslardır. M. helicis major ve minor, m. tragicus, m. antitragicus, m. transversus auriculae, m. obliquus auriculae ise geri kalan kulak kaslarıdır [8].



Şekil 2.4. Kulak kaslarının lateral ve medial açıdan görünüşü [14]

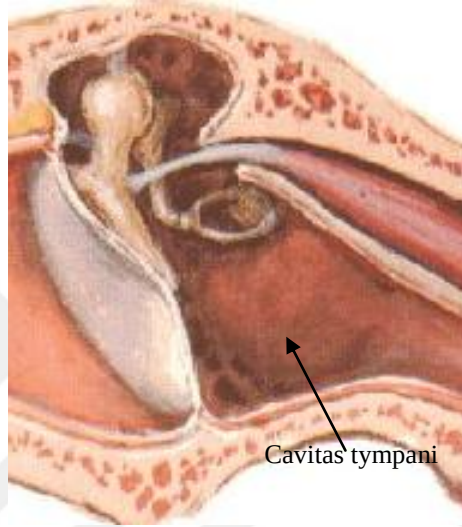


Şekil 2.5. Meatus acusticus externus cartilaginea ve osseus [12]

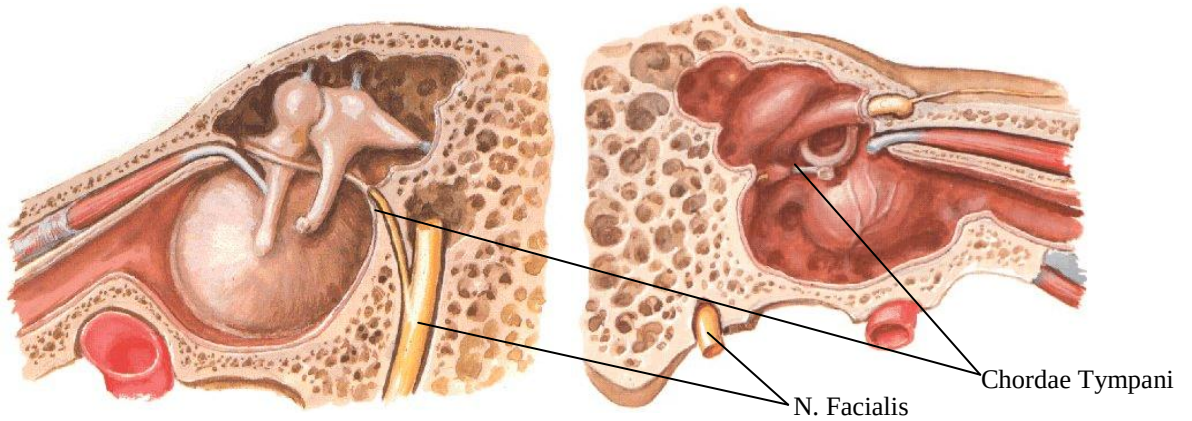
Orta kulak

Membran tympani ile dış kulaktan ayrılıp iç yüzü mukoza ile kaplı olan bu bölüm de ses titreşimlerinin işitme duyusuna uygun hale gelmesinde büyük önemi bulunmaktadır. Bu yapılar cavitas tympani, tuba auditivae, antrum mastoideum ve cellulae mastoidea'dır.

Cavitas Tympani: Membrana tympanica ve iç kulak arasında bulunan bu alan 6 duvarla çevrelenmiştir [15].



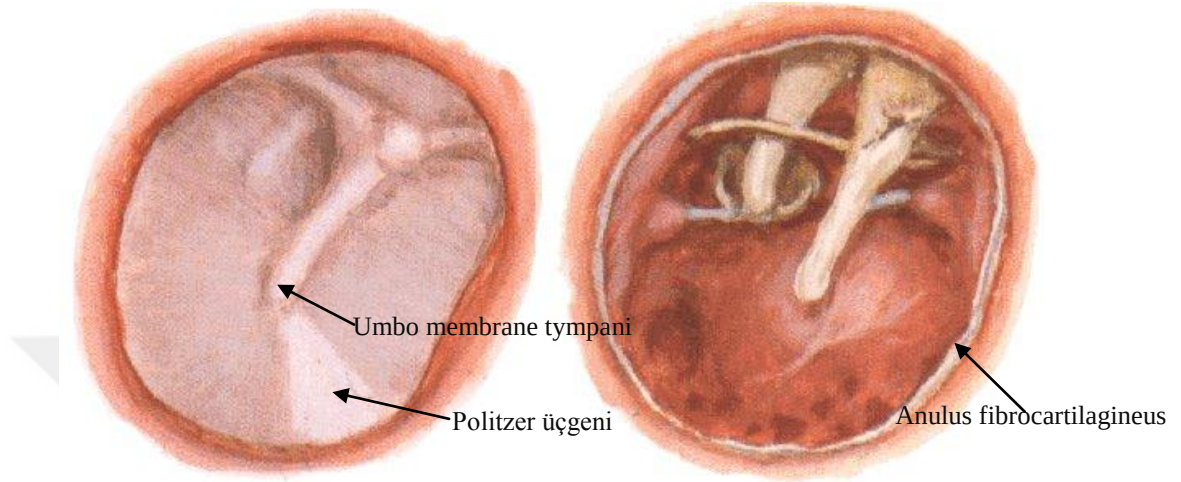
Şekil 2.6. Cavitas tympani [12]



Şekil 2.7. Cavitas tympani lateral (soldaki görüntü) ve medial (sağdaki görüntü) duvar görüntüleri [12]

Membrana tympani: Dış kulak yolu ile arasında yaklaşık 55°'lik açı bulunmaktadır. İnce, yarısaydam ve ovalimsi olan zarın çevresinde anulus fibrocartilagineus bulun-

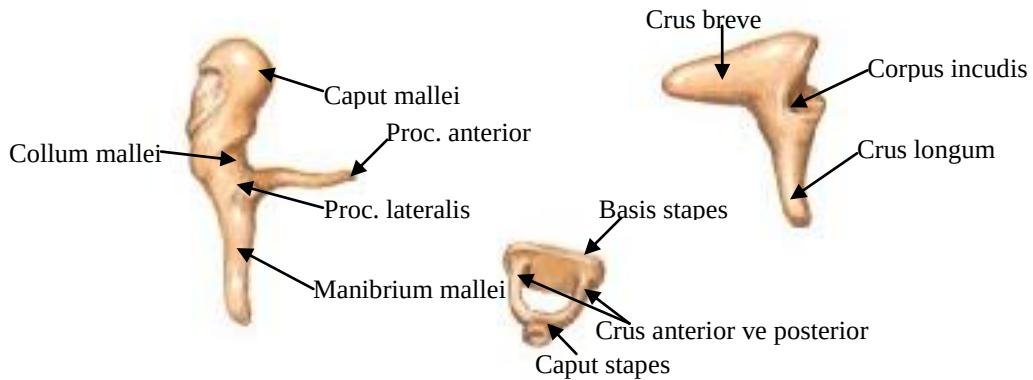
maktadır. Sulcus tympanicus'a sıkıca yapışmıştır. Ortasındaki çöküntü umbo membrane tympani'dir ve muayene sırasında alt kısmında politzer üçgeni denilen parlak bir üçgen görülmektedir [15].



Şekil 2.8. *Membrana tympanica'nın lateral ve medial açıdan görünümü [12]*

Kulak kemikçikleri (ossicula auditus): Ses dalgalarının artarak iletilmesini sağlayan malleus, incus ve stapes' dir. Sesi 15 ile 20 kata kadar artırdığı bilinmektedir [8].

Malleus (çekiç): Görüntüsünden dolayı bu isimlendirme yapılmıştır ve caput, collum, manubrium mallei, proc. anterior, proc. lateralis mallei'den oluşmaktadır. Caput mallei ve corpus incudis arasında meydana gelen eklem articulatio (art.) incudomalleolaris'dir.



Şekil 2.9. *Malleus (lateral açı), stapes (superolateral açı), incus (lateral açı) [12]*

Incus (örs): Corpus incudis adı verilen gövdesinin devamında crus longum ve crus breve olarak bilinen iki bacağı bulunmaktadır. Crus longum'un alt ucundaki proc. lenticularis denilen çentikle caput stapedis'in birlikte yaptıkları ekleme art. incudostapedialis denilmektedir.

Stapes (üzengi): Caput, collum, basis stapedis ve crus anterius-posterius'u bulunmaktadır. Syndesmosis tympanostapedialis eklemi ise basis stapes ve fenestra vestibuli arasında olduğu görülmektedir [16].

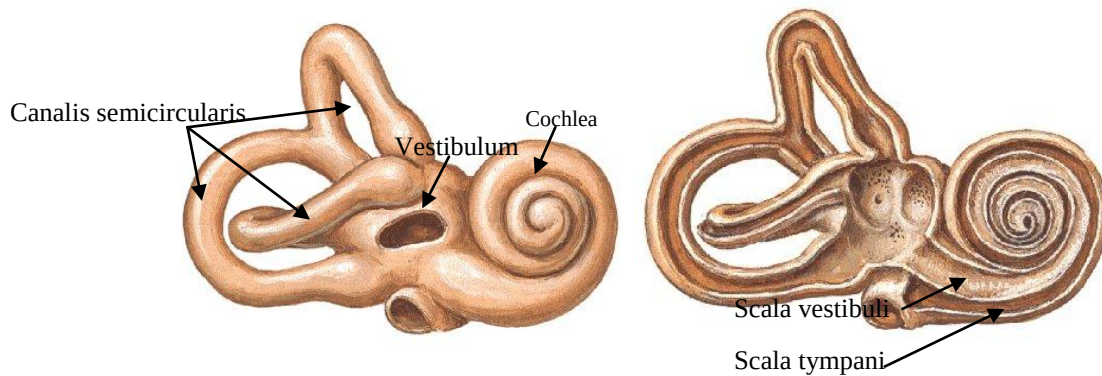


Şekil 2.10. Kemikçiklerin birleşmesi (medial açı) [12]

Ligamentler: Kulak kemikçikleri asıcı bağlar tarafından normal pozisyonlarında kalabilme ve hareket edebilme özelliğine sahiptirler.

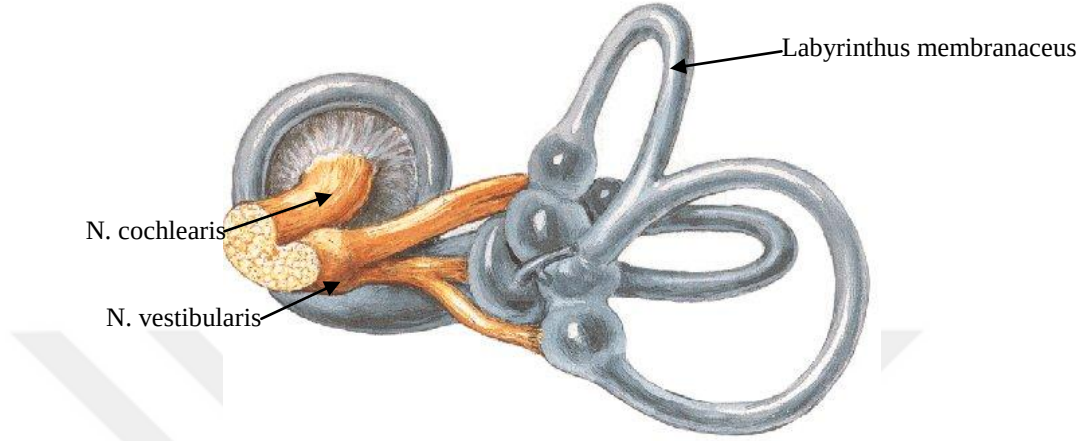
İç kulak

3 kemik yapıdan oluşan iç kulak petröz parça içerisinde bulunmaktadır. Vestibulum, canalis semicircularis ve cochlea olarak bilinmektedir ve hepsi için labyrinthus osseus tanımlaması yapılmıştır [17].



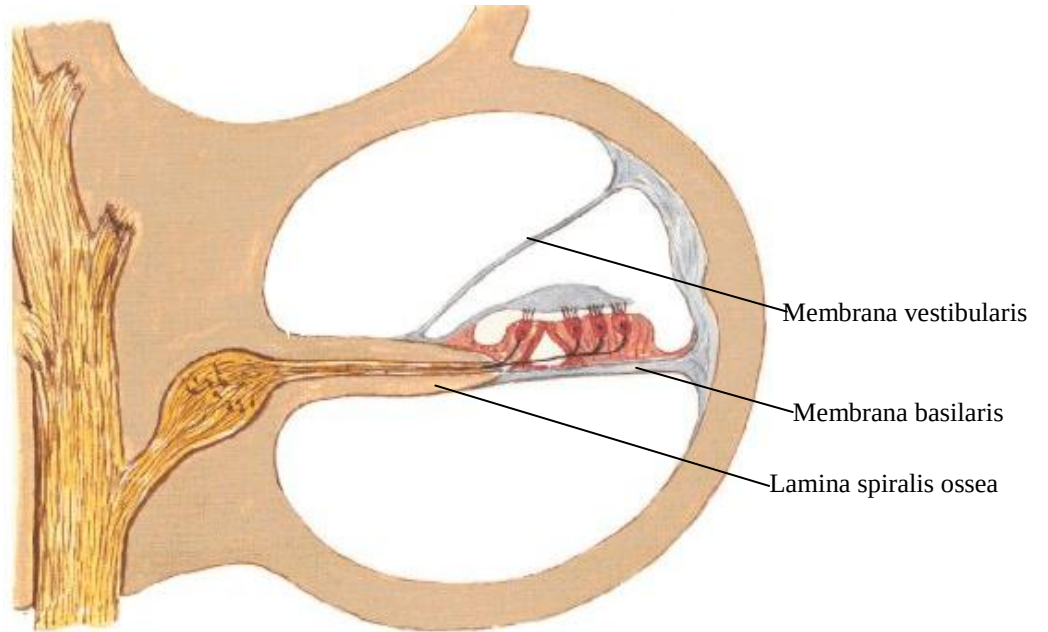
Şekil 2.11. Labyrinthus osseus external ve internal görüntüsü [12]

Bu yapının iç tarafında yumuşak dokulu labyrinthus membranaceus yer almaktadır. Labyrinthus osseus perilympha ve labyrinthus membranaceus endolympha sıvıları ile dolu olarak bulunmaktadır [8, 16].



Şekil 2.12. *Labyrinthus membranaceus ve n.cochlearis, n.vestibularis [12]*

Cochlea: Bu bölüm işitsel kısmı oluşturmaktadır. Canalis spiralis cochleae'nın içerisinde damarlar ve ganglion (ggl.) spirale yer almaktadır. İçi sıvı dolu olan 3 kısımdan oluşan kanalda üstte scala vestibuli, altta scala tympani bulunmaktadır [11].



Şekil 2.13. *Cochlea kesiti [12]*

Meatus acusticus internus: İç kulak, meatus acusticus internus ile fossa crani media'ya bağlanmaktadır.

Ductus cochlearis: İnce kemik levhanın ikiye ayırdığı kanalda üsten anterolateral olarak membrana vestibularis bulunmaktadır. İkisi arasında kalan boşluk ise ductus cochlearis (scala media) olarak bilinmektedir.

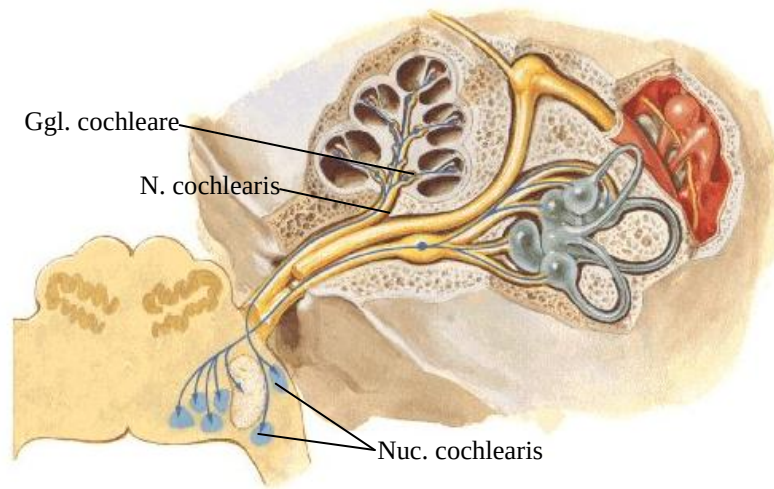
Corti organı (Organum spirale): Lamina spiralis ossea'nın serbest kenarı ile devam membrana basilaris zarının üzerinde Corti organı bulunmaktadır [11].

2.1.2. Merkezi işitme sistemi

Gelen ses titreşimi, bir sinir sinyaline dönüştürülmektedir. Bu sinyal, cochlea'da bulunan ggl. spirale'ye aktarılmaktadır. Ggl.'de bulunan akson uzantıları birleşip özelleşerek işitsel siniri oluşturmaktadır. Oluşan sinir ile sinyal beyin sapına taşınmaktadır. Beyin sapındaki nuc. cochlearis'lerde sinaps yapmaktadır. Bundan sonra işitsel bilgi iki yola ayrılarak devam etmektedir. Nucleus olivaris superior'a gelerek sesin yönü belirlenmektedir. Her iki işitsel bilgide talamus'a uğrayarak yoluna devam etmektedir. Talamus'dan sonra ise lobus temporalis'deki serebral korteks'de sonlanmaktadır [8].

2.1.2.1. İşitme siniri

N. Cochlearis

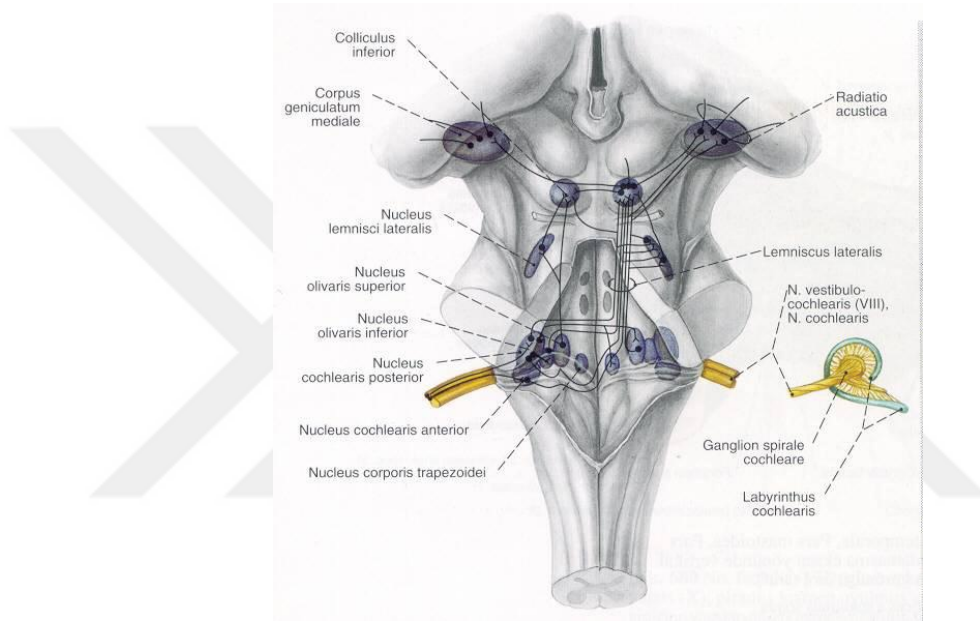


Şekil 2.14. *N. cochlearis* (afferent lifler) [12]

İşitme duyusunu taşıyan sinirin hücre gövdesi ggl. cochleare'de (ggl. spirale cochleae) bulunmaktadır. Bu ggl.'den ayrılan periferik uzantılar Corti organına santral uzantılar ise beyne uzanmaktadır. Nuc. cochlearis'lerde de sonlanmaktadır [8].

2.1.2.2. İşitme yolları

Affarent (çıkan) ve efferent (inen) yollardan oluşur.



Şekil 2.15. İşitme yolu (nuc. cochlearis'lerden üst merkezlere doğru) [14]

Affarent yol

İşitme liflerinin izlediği yol (affarent):

- Ganglion Spirale (1. Nöron)
- N. cochlearis
- Nucleus Cochlearis'ler (2. Nöron)
- Stria cochlearis
- Nucleus Olivaris Superior
- Nuclei Corporis Trapezoidei
- Lemniscus Lateralis
- Colliculus Inferior

- Brachium Colliculi Inferioris
- Corpus Geniculatum Mediale (3. Nöron)
- Radiato acustica
- Brodmann 41, 42 sahalarına (işitsel korteks) doğru üst merkezlere doğru hareket eder.

Gyri temporales transvers'i'ye (Brodmann'ın 41 ve 42 no'lu sahaları) giden lifler tractus (tr.) geniculotemporalis'i oluştururlar [8, 11].



Şekil 2.16. *Corpus geniculatum mediale'den gyrii temporales transvers'i'ye giden lifler* [12]

Efferent yol

Geniş bir efferent yol vardır. İşitme korteksinden, corpus geniculatum mediale'ye ve colliculus inferior'lara giden lifler barındırır. Buradan da nuc. olivaris superior ve nuc. cochlearis'lere lifler uzanır. En önemli yol Tractus olivocochlearis'dir (Rasmussen'in efferent yolu) ve bu yolun başlangıcı nuc. olivaris superior'dur. Buradan n.vestibularis'e uzanır ve iç kulağıdaki vestibulo-cochlear bağlantılar aracılığıyla n. cochlearis'e uzanıp organum spirale'deki tüy hücreleri ile sinaps yaparak sesin inhibasyonunu sağlar [11].

2.5. İşitme Merkezi (Merkezi Sinir Sistemi)

2.5.1. Beyin sapı

Sinir sisteminde alt ve üst merkezleri birbirine bağlamaktadır. İçerisinde işitme siniri ve çekirdeği de bulunmaktadır. Yukarıdan aşağıya doğru mesencephalon, pons ve medulla oblongata (bulbus) olmak üzere üç ayrı bölümden meydana gelmektedir [18].

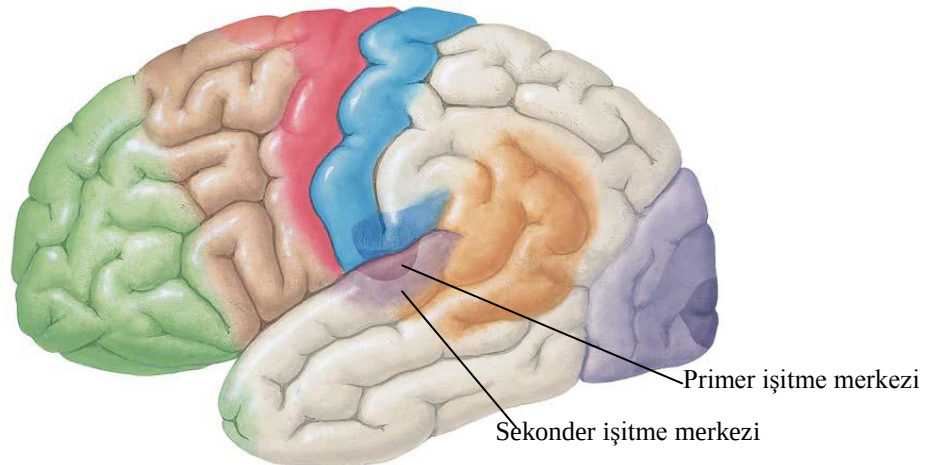
Medulla Oblangata (Bulbus): Medulla spinalis'e üstten pons'a alttan komşu olarak bulunmaktadır. VIII. (N. Vestibulocochlearis) kranial sinirin çıktığı transvers oluğa sulcus bulbopontinus adı verilmektedir. VIII. cranial sinire ait olan nuc. cochlearis burada bulunmaktadır.

Pons: Cerebellum ile bağlantısından dolayı bu ismi almıştır ve orta bölümü oluşturmaktadır [8, 19].

Mesencephalon: Üst bölümdür ve arka yüzünde colliculus'lar bulunmaktadır. Colliculus superior'lar görme, colliculus inferior'lar ise işitme yollarında rol almaktadır. Yan taraflarında anterolateral yönde uzanan brachium'lar vardır. Colliculus superior ve corpus geniculatum laterale'yi brachium colliculi superior birbirine bağlamaktadır. Colliculus inferior ve corpus geniculatum mediale arasındaki bağlantıyı ise brachium colliculi inferior yapmaktadır [20].

2.6. Lobus Temporalis

İşitme merkezleri temporal lob korteksinde bulunmaktadır [18].



Şekil 2.17. Primer ve sekonder işitme merkezleri [12]

2.6.1. Temel işitme merkezi (A1, area auditoria primaria, Brodmann'ın 41 ve 42. alanları)

Gyri temporales transvers'i'lerden gyri temporales medius'a doğru uzanan dış yüzdeki kortikal bölgeler (Brodmann'ın 41. ve 42. alanları) olarak bulunmaktadır. Bu kortikal merkez, corpus geniculatum mediale'lerdeki nöronlardan ses impulsları almaktadır. Bu bölgede oluşan lezyon, işitmede azalma, sesin yeri ve yönünü tespit edememe ile karakterizedir. Temel işitme merkezinin, sekonder işitme merkezi ve diğer kortikal alanlarla bağlantısı bulunduğu bilinmektedir.

2.6.2. Sekonder işitme merkezi (A2, area auditoria secundaria, işitme assosiasyon korteksi, Brodmann'ın 22. alanı)

Brodmann'ın 22. ve 24. alanları sekonder işitme merkezi olarak bilinmektedir. 22. alan Wernicke merkezi, Brodmann'ın 39. ve 40. alanları ile birlikte arka konuşma merkezi'ni oluşturmaktadır. Brodmann'ın 22. alanı konuşulan sesleri tanıma ve ayırt etmede rol almaktadır. Bu merkezin lezyonlarında işitme kaybı olmamasına rağmen işittiğini anlayamama durumu ortaya çıkmaktadır [18].

2.7. İşitme Patolojileri

2.7.1. Otitis externa

Meatus acusticus externus derisinin iyi kurutulmaması durumunda bakteriyel enfeksiyon gelişmektedir. Serumen'in dış kulak yolunu tıkadığı takdirde yıkama işlemi yapılmaktadır.

2.7.2. Membrana tympanica perforasyonu

Basınç, yabancı cisim, travma ve benzeri sebeplerle kulak zarında oluşan yırtık olarak bilinmektedir. Otitis media kaynaklı orta kulak sağırılığına da sebep olabilmektedir. Cerrahi girişimler için membrana tympanica'nın arka-alt bölümü tercih edilmektedir.

2.7.3. Enfeksiyonlar ve otitis media

Farinks'in orta kulağa açıklığı bulunduğundan patojenik organizmalar buradan orta kulağa geçebilmektedir.

2.7.4. Otitis media komplikasyonları

Orta kulağı çevreleyen duvarlardan paries jugularis'de bir açıklık olması durumunda orta kulak iltihapları vena jugularis interna'yı tıkayabilmektedir [15]. Tedavisi yetersiz olan otitis media vakalarında enfeksiyon antrum ve cellulae mastoidea'lara yayılabilmektedir. Facial sinir felci, vertigolu labirentit, sinüs sigmoideus trambozu gibi komplikasyonlar da gelişebilmektedir [21].

2.7.5. Menenjit ve temporal lob absesi

Paries tegmentalis'i aşan enfeksiyon beyin zarına ve temporal loba geçebilmektedir. menenjit ve temporal lob absesine neden olabilir [15].

2.7.6. Tinnitus

Kulak çınlaması olarak bilinmektedir. Travma, ilaç, enfeksiyon ve psikolojik kaynaklı olabilmektedir.

2.7.8. Akustik nöroma

Nedeni genellikle bilinmemektedir ve işitme kaybı en belirgin semptomudur. Schwann hücrelerinden kökenlenen tümör sebebiyle Vestibüler Schwannoma adı da kullanılmaktadır [22].

2.8. İşitme Kaybı

Kulak kepçesi ve işitme korteksi arasında bulunan patolojinin, işitsel bilgi edinmeyi kısmi veya tamamen engellemesi olarak bilinmektedir [23]. Cochlear bölgede ve işitsel kortekste meydana gelen hasar merkezi işitme kaybı olarak tanımlanmaktadır [24].

2.8.1. İşitme kaybı tipleri

İletim tipi, sensörinöral, mikst tip ve ani işitme kaybı olmak üzere dört çeşittir.

İletim tipi işitme kaybı: Fenestra cochlea'da veya fenestra vestibuli'de ki hareketlerin bozulmasıyla karakterizedir. Hasta kendi sesini diğer seslerden daha yüksek olarak işitsede tedavisi mümkün olan bir hastalıktır.

Sensörinöral işitme kaybı (SNİK): Cochlea ve beyin korteksi arasındaki bağlantının bozulması sonucu ortaya çıkmaktadır [16].

Mikst tip işitme kaybı: İletim tipi ve SNİK'in birlikte aynı kulakta görülmesi olarak tanımlanmaktadır [25]. Cochlear otoskleroz, kronik supuratif otitis media klinik bulgularında mikst tip işitme kaybı ortaya çıkmaktadır [26].

Ani işitme kaybı (AİK): Üç günden kısa bir sürede oluşmakta ve üç ardışık frekansta 30 dB'den fazla sensörinöl işitme kaybı gözlenmektedir [27, 28]. İdiyopatik ani sensörinöral işitme kaybı tanımı bu işitme kaybını daha iyi açıklasa da AİK ismi daha yaygın kullanılmaktadır, Tam tanımı konusunda konsensus sağlanamamıştır [3]. Hastalık, genellikle tek taraflı olsa da bazen iki taraflı olabilmektedir. Aniden ortaya çıkan sensörinöral tipte işitme kaybıyla karakterizedir. Bu kayıp, hafiften başlayan toplam işitme kaybına kadar varabilmektedir. Hastalar genellikle sabah kulak tıkanıklığı ile uyandıklarını veya telefon görüşmelerinde sesleri duymakta zorlandıklarını ifade etmektedirler [29].

Hastalığın Asıl Belirtileri:

1. İşitme kaybı aniden başlar ve genellikle tek taraflı olur
2. İşitme kaybının nedeni bilinmez
3. İşitme kaybında dalgalanma izlenmez

Hastalığın Ek Belirtileri:

1. Tinnitus görülebilir
2. Vertigo, bulantı ve kusma görülebilir
3. Vestibulocochlear sinir fonksiyon kaybı olabilir [13, 29].

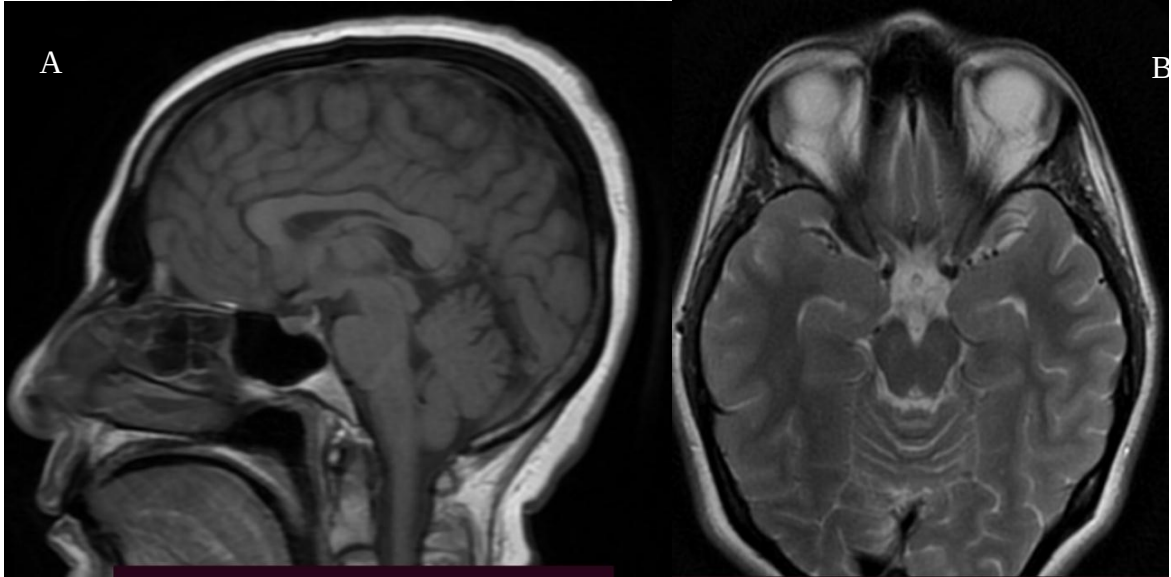
Bu hastalık tüm işitme kaybı vakalarının % 1'inden sorumludur. Genel olarak, olguların % 85'i başlangıçta idiyopatik ve çoğunlukla tek taraflıdır [30, 31]. Tedavisiz düzelme hastaların %30 - 65'inde görülmekte olup [32] bu nedenle hastane başvurularının gerçek rakamlardan daha düşük olabileceği belirtilmektedir. Yapılan çalışmalarda bilateral tutulum AİK olgularının %2 - 4,6'sı olarak saptanmıştır ve daha çok sistemik hastalıklarla ilişkili olduğu bildirilmiştir [33].

ASNİK, kesin etiyopatogenezi belirsizliğini korumaktadır [34]. Spesifik bir etiyoloji AİK hastalarının yaklaşık % 10 ila % 15'inde tanımlanır, çoğu zaman belirlenebilir bir neden yoktur ve bu nedenle idiyopatik olarak tanımlanmaktadır. Olası etiyolojiler arasında vasküler tıkanma, viral enfeksiyonlar, labirent membrane kırılmaları, otoimmün, travma, toksinler, cochlear membrane hasarı, demiyelinizan hastalık, felç ve schwannom yer alır [35-7]. Semptomların ani başlaması ve bazı vasküler olaylar arasındaki bağlantı nedeniyle vasküler etiyolojilerin önemi artmıştır [30]. İskemik inme sonrası serebral atrofiyi çalışan araştırmacılar serebral hacim kaybı gözlemlemişlerdir, hatta en fark'ın etkilendiği hemisferle

sınırlı kalmadığını da bulmuşlardır [38]. AİK'in patofizyolojisi tam anlaşılmasa da vasküler etiyolojisinden yola çıkarak beyin sapı ve temporal lob'da vasküler problemler neticesinde hacim kaybı olabileceğini bizlere düşündürdü.

2.9. Manyetik rezonans görüntüleme

MRG, multiplanar görüntülemeye dayalı yumuşak doku kontrastı en yüksek görüntüleme yöntemi olarak bilinmektedir [39]. Görüntülenecek doku özelliklerini ortaya çıkaracak kontrasta sahip olacak şekilde uygulanan radyofrekans darbeleri, gradyan alanları ve sinyal kayıt zamanlarının bütünü MRG sekansı olarak tanımlanır [40]. Sekanslar T1-ağırlıklı, T2-ağırlıklı ve proton-ağırlıklı görüntülerdir [41].



Şekil 2.18. Beynin T1 sagittal (A) ve T2 horizontal (B) ağırlıklı MRG'leri

Kısa TR (<700 msn) ve kısa TE (<30 msn) değerleri kullanan T1 ağırlıklı görüntülerde anatomik detay maximumdur. T1 ağırlıklı görüntülerde yağ dokuları parlak (hiperintens), beyin omurilik sıvısı (BOS) siyah (hipointens) olarak görülür. Subakut kanamalar T1 ağırlıklı görüntülerde iyi görüntülenmektedir. Uzun TR (>2000 msn) ve uzun TE (>70-80 msn) değerlerini kullanan T2 ağırlıklı görüntüler patolojik lezyonlar ve beyin omurilik sıvısı parlak görülmektedir. Doku karakterizasyonunu belirlemede ve patolojik durumları saptamada T2 ağırlıklı görüntüler kullanılır [39]. T1 ağırlıklı sekanslar, anatomik değerlendirmeler için daha iyidir. Bunun sebebi yumuşak doku kontrastının çok iyi olması ve uzaysal çözünürlük sağlaması olarak bilinmektedir. T2 ağırlıklı sekanslar, patolojilerde iyi

görüntüleme sağlar. Proton ağırlıklı görüntüleme ise kullanım alanı azlığı ile incelemelerden kaldırılmıştır [42-44].

MRG'de kesit kalınlığının artması, çözünürlüğü azaltır, parsiyel volum etkilerini artırır, manyetik duyarlılık gibi artefaktların daha geniş alanda etkili olmasına neden olur [45-48]. X-ışını kullanılmadan ve iyonizan radyasyon içermeden görüntüleme yapmasıyla MRG yöntemi, diğer görüntüleme tekniklerine göre avantajlı görünmektedir. MR'nin özellikle intracranial yapılar ve yumuşak dokuların görüntülenmesinde en iyi sonuçları verdiği bilinmektedir. Multiplanar görüntülerin temini ve intravenöz kontrastsız vasküler yapıların görüntülenmesini sağlamaktadır [49]. Hastanın pozisyonu değiştirilmeden hasta rahatı sağlanarak yapılmaktadır. Aksiyal, koronal ve sagittal görüntüleri alıp multiplanar görüntü olarak vermektedir. Olası bir lezyonun üç boyutlu lokalizasyonu açısından faydalı bilgiler vermektedir. Beyin, kas-iskelet sistemi, akciğerler ve batin içi organların değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Diğer görüntüleme yöntemlerinde karşılaşılan bazı artefaktlar bu yöntemde bulunmamaktadır. Bu sebeple birçok anatomik bölge ve yapıyı değerlendirmek için oldukça uygundur. MRG'nin avantajları gibi dezavantajlarında bulunmaktadır. Tetkik süresi, hareket artefaktlarının gelişimi ve pahalı olmasıdır. Klastrofobik hastalar için inceleme zorluğu yaratmaktadır. Ayrıca vücudunda metalik implant, kalp pili, nörostimulatör ve manyetik anevrizma klipsleri taşıyan hastalar tetkike alınmamaktadır [50].

2.9. Vol2brain

Vol2brain (tam otomatik bir boru hattı), bu yeni yöntem, analiz edilebilecek bölgelerin sayısını önemli ölçüde artıran önceki volBrain hattının gelişmiş bir versiyonudur. Birkaç dakika içinde doğru hacimsel bilgi sağlayabilen sistematik hata düzeltmeli hızlı, çok ölçekli, çok atlaslı etiket birleştirme teknolojisine dayanmaktadır. Ancak bunların çok azı, çok ölçekli düzeyde yoğun bir anatomik etiketleme sağlamak ve beyaz cevher lezyonları gibi beyindeki anatomik değişikliklerle başa çıkmak için özel olarak tasarlanmıştır.

Vol2Brain, nörolojik patolojiler üzerine araştırmaların ilerlemesi için özel önem taşıyan bilgilerin elde edilmesini sağlayan tamamen ücretsiz bir sistemdir. MRG üzerinden, beyin 135 adede kadar bölgesini analiz edebilir. Nörolojik alanda büyük önem taşıyan kortikal ve subkortikal yapıların hacimlerini ve asimetri indekslerini ve kortikal kalınlık ölçümlerini sağlar. Kafa içi boşluğun dokularının hacimlerinin yanı sıra serebral hemisferler, beyincik ve beyin sapı gibi bazı makroskopik alanlar hakkında bilgi sunar. José Vicente Manjón, "Bütün bu bilgiler", "nörolojik hastalıklarla ilgili bilgide ilerlemenin anahtarı-

dır" diye vurgulamıştır. Bu metotla günlük maksimum 10 kişinin MRG'si hesaplanabilir [https://www.itaca.upv.es/vol2brain/ Erişim Tarihi: 05.01.2024, 51].



3. MATERİYAL ve METOT

Verilerin kullanımı ile ilgili olarak Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Başhekimliği ve Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (2021/01-37) veri kullanım izinleri alındı.

3.1. Katılımcılar

KBB uzman hekim tarafından idiyopatik ASNİK tanısı almış erkek (10) ve kadın (12) hasta grubu ve patolojik bulgusu bulunmayan sağlıklı bireylerden oluşan erkek (8) ve kadın (23) kontrol grubu olmak üzere çalışma grupları belirlendi.

3.2. MRG Protokolü ve Segmentasyon Yöntemi

Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda, beyin MRG tetkiki yapılan T1 ağırlıklı görüntüler retrospektif olarak çalışmaya dahil edildi. 01.01.2013 ve 01.01.2021 tarihleri arasında MRG'leri retrospektif olarak tarandı. Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi arşivinde bulunan çalışma gruplarını oluşturan bireylerin DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine - Tıpta Dijital Görüntüleme ve İletişim) formatındaki MRG'leri bulundu. Verilerin eldesi için MRG'ler hastanede kullanılan KARMED uygulaması ile bilgisayara (DICOM klasörü, DICOMDIR dosyası, manyetik görüntüleri gösterecek uygulama, görüntülere ait parametreler) indirildi.

MR çekimleri Philips achieve, 1.5 tesla cihazla yapılmış olup tüm hastalarda aynı protokol uygulanmıştır. MRG parametreleri şu şekilde: T1 ağırlıklı görüntüler (TR (Repetition Time): 389, TE (Echo Time): 12, slice thickness: 5mm FOV: 230, avarege:1 matriks: 280x130).

3.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versiyon 25.0 (IBM Statistics for Windows version 25, IBM Corp., Armonk, NY, USA) programında yapıldı. Verilerin normal dağılışa uygunluğu Shapiro Wilk testi ile değerlendirildi. Hasta ve kontrol gruplarında belirlenen ölçüm parametreleri arasındaki ilişki için pearson korelasyon testi kullanıldı ve hacimsel karşılaştırmalarda bağımsız iki örnek t testi kullanıldı. Sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma ($\pm$ SS) olarak verildi. Anlamlılık seviyesi en az $p<0,05$ olarak kabul edildi.

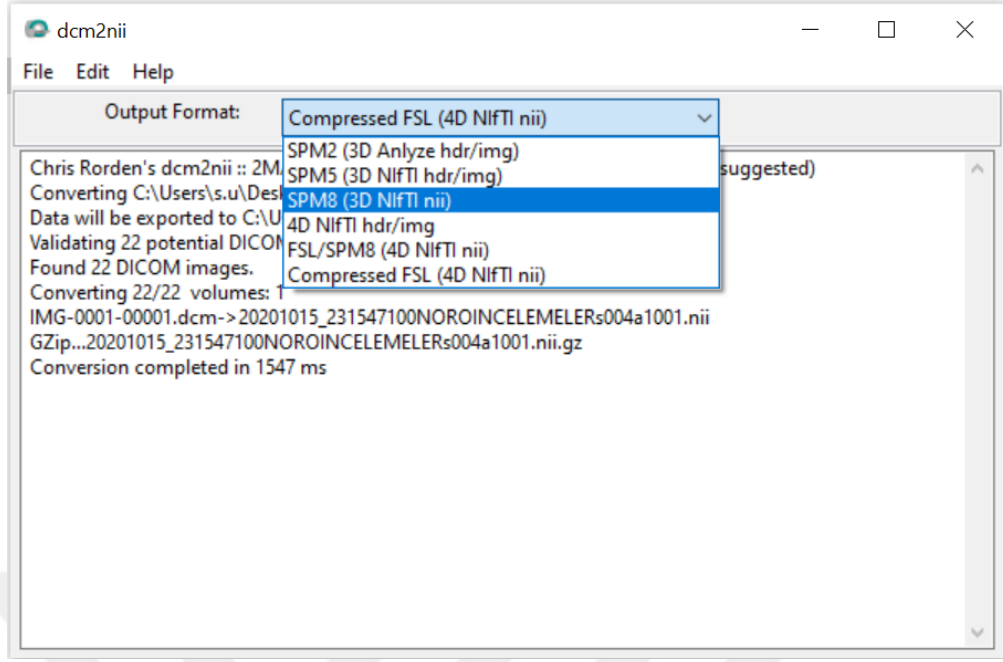
3.4. Vol2brain Servisi ile Verilerin Elde Edilmesi

Vol2Brain, T1 ağırlıklı Nifti formatındaki görüntüler ile çalışmaktadır. RadiAnt DICOM Viewer 2022.1.1 programı ile aldığımız MRG'leri açıp "Export images" seçildi (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. MRG'lerin dışarı aktarılması

Dışarı aktarılan görüntüler dcm2niiGUI.exe programı içerisine atıldı. "SPM8 3D Nifti nii" seçilerek hasta ve kontrol gruplarının T1 görüntüleri nifti formatına dönüştürüldü (File-DICOM to Nifti) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Görüntülerin Nifti formatına dönüştürülmesi

Vol2brain, Volbrain sayfasının içinde seçenek olarak yer almaktadır. Vol2Brain servisi çoklu atlas etiketlerinin birleştirilmesine dayanan, MRG beyin verilerinin otomatik olarak analizini yapan, web tabanlı (<https://volbrain.net/>) çalışan, ücretsiz bir sistem olarak kullanıcılarına hizmet vermektedir. Kullanıcı bu sisteme kayıt olmak için e-posta, isim, soyisim ve ülke adı gibi bazı kişisel bilgilerini gerekli sekmelere girerek yapmaktadır (Şekil 3.3).



volBrain

Authentication

E-Mail*

Confirm E-Mail*

Password*

Confirm password*

Information

FirstName*

LastName*

Country* ▼

Institution

Website

Notifications

☒ Send progress notification by email

☐ Beta-program (more mail announcement)

Agreements

☐ I agree that the name of my organization appears on the public user list.

☐ I authorize volBrain team to keep my anonymized image data in a non-public database to improve volBrain performance.

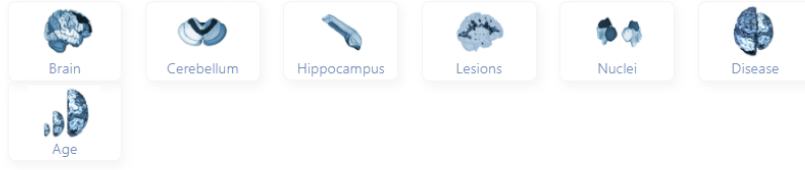
☐ I agree the terms of use of volBrain.

Captcha verification

Şekil 3.3. Vol2brain kullanıcı kayıt sayfası

Volbrain kayıt işlemi tamamlandıktan sonra sisteme giriş yapıldı ve sırasıyla “Brain” ardından “Vol2brain” başlığı seçildi.

Select a pipeline



Brain

☐ AssemblyNet ☒ vol2Brain ☐ volBrain

Provides brain parcellation, cortical thickness, intracranial cavity, brain tissues (including WM lesions) using a T1w MR image.

The vol2Brain pipeline requires a 3D T1w MRI as input (see description). You have to provide an **anonymized** and **compressed** Nifti (nii.gz) file. If you supply gender and age, the expected bounds for each tissue/structure will be included in the report (see tutorial).

Warning: vol2Brain has been designed to deal with standard T1w images (SPGR and MPAGE at 1.5T and 3T) without any preprocessing (e.g., skull stripping, registration, ...). Pipeline failures are expected for other image types (Gd-enhanced T1w, T2w, etc) or preprocessed MRI.

Mandatory

20140704_113942f1sesags006a001.nii.gz Browse

Optional

Sex: FEMALE Age: 40

Upload

Şekil 3.4. Vol2brain'e MRG görüntüsü yükleme

Niftii formatındaki dosya sisteme yüklendi, cinsiyet seçildi, yaş yazıldı ve “Upload” sekmesi seçildi (Şekil 3.4). “Result” bölümüne gelindiğinde yüklediğimiz görüntüler “Job list” başlığı altında listelendi (Şekil 3.5) ve sistem hesaplamayı başlattı. Belirli bir süre sonra yazılım sistemi tüm hacimsel ve yüzdelik hesaplamaları içeren bir pdf dosyası sundu (Şekil 3.6). Bu dosya indirildi ve hesaplamayı hedeflediğimiz yapıların verileri elde edildi. Pdf’leri indirmek için yazılım sistemi 30 gün verdi, bu sürenin sonunda dosyalar sistem tarafından kalıcı olarak silindi.

Job list

You have 30 days to download your reports, after that period the files will be deleted forever.

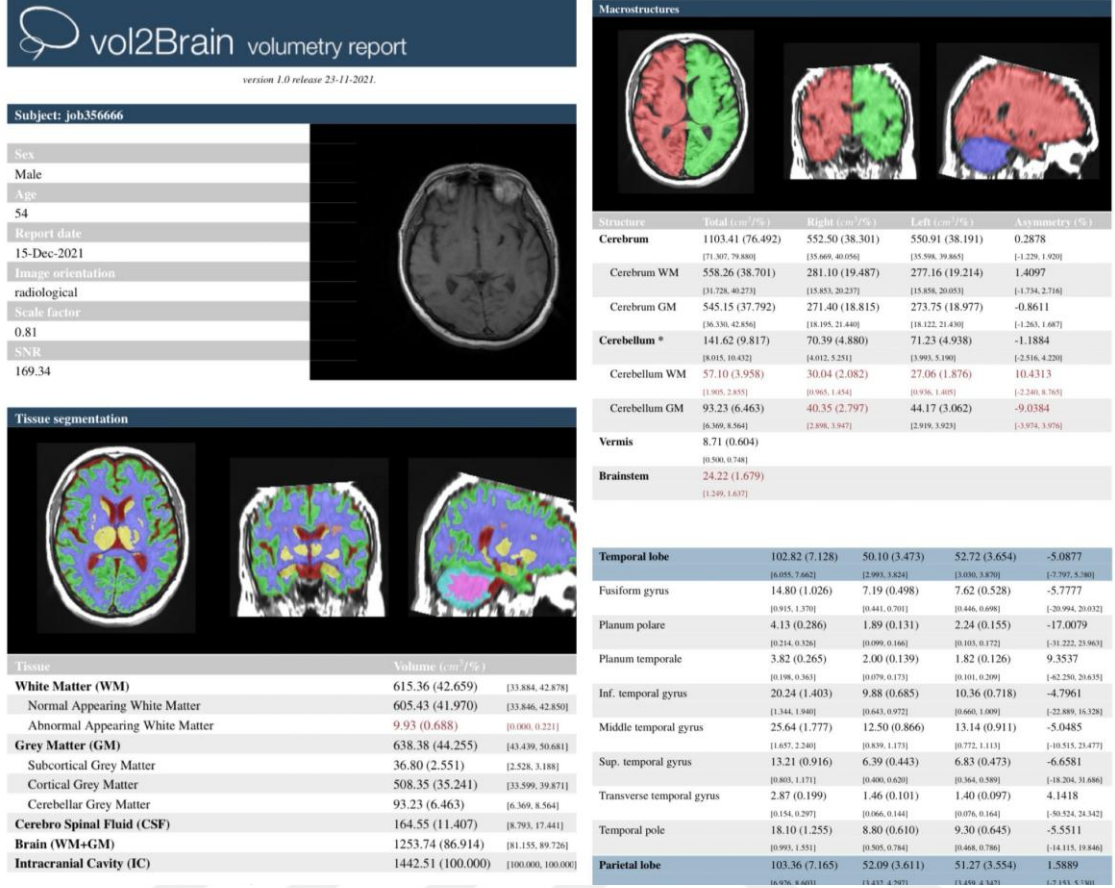
Show 10 entries

Search:

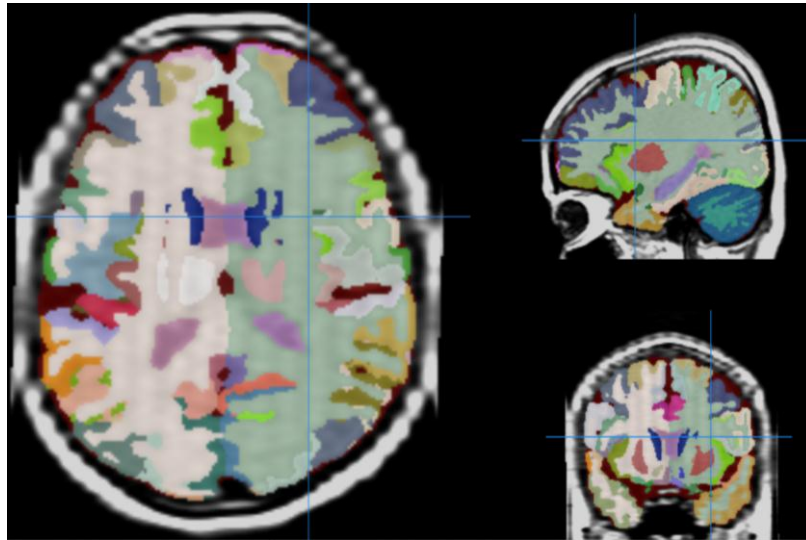
Export to CSV

ID	Date	Pipeline	Version	Files	Status	Actions
1687669	2024-05-14 00:42	vol2Brain	1.0	 		  
1687655	2024-05-13 22:25	vol2Brain	1.0	 		

Şekil 3.5. Sisteme girilen görüntülerin listeleme



Şekil 3.6. Vol2brain tarafından oluşturulan pdf raporu



Şekil 3.7. Vol2brain sisteminde etiketleme protokolü

Çalışma gruplarında beyin, beyin sapı ve lobus temporalis'in hesaplamaları yapıldı. Lobus temporalis başlığı altında Vol2brain sisteminin vermiş olduğu gyrus fusiforme, gyrus temporalis inferior-medius-superior-transversus, planum temporale-polare ve polus temporalis ise çalışma parametrelerine eklendi. Tüm parametreler toplam, sağ ve sol olmak üzere ayrıca incelendi. Elde edilen verileri içeren çalışma tabloları yapıldı. Vol2brain cm^3 cinsinden hacim değerleri verirken aynı zamanda yüzdelik (%) verilerde vermektedir.

Sistem, %'lik verilerde kafa içi boşluğu her bireyde hacmi farketmeksizin %100 olarak hesaplamaktadır. Sabit bir değer olduğundan kafa içi boşluğunun %'lik değeri istatistiksel olarak hesaplanamamıştır. Kafa içi boşluğu ise beyin ve beyin omurilik sıvısının toplamından ibarettir.

Çalışmamızda hasta ve kontrol gruplarında bu verilerin cinsiyet üzerindeki değişkenliği nicel ve nitel karşılaştırmalar ile hem cm^3 cinsinden hemde %'lik olarak 2 nicel verilerin tabloları aşağıda oluşturuldu.

Son olarak tüm parametreler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için korelasyon çalışması yapıldı.

4. BULGULAR

Tablo 4.1'de, kontrol ve hasta gruplarında, cinsiyet ayrımı yapılarak yaş değişkeni incelendi. 23 sağlıklı kadın ve 8 sağlıklı erkekten oluşan kontrol grubunda, yaş parametresi incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı. 12 kadın hasta ve 10 erkek hastadan oluşan hasta grubunda, yaş parametresi $p<0,05$ 'e göre istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Tablo 4.1. *Kontrol ve hasta gruplarında cinsiyet ve yaş değişkeni*

Kontrol	Kadın (n=23)	Erkek (n=8)	P*değeri
	Ort±SS	Ort±SS	
Yaş	34,09±9,52	33,5±10,42	0,884
Hasta	Kadın (n=12)	Erkek (n=10)	P*değeri
	Ort±SS	Ort±SS	
Yaş	41,75±18,06	51,1±15,15	0,209

*: Bağımsız iki örnek t testi

Belirlenen ölçüm parametreleri, hasta ve kontrol grubu olarak gruplar arasında ele alındı (tablo 4.2 ve tablo 4.3).

Ölçüm parametrelerinin, hacimsel verileri cm^3 cinsinden tablo 4.2'de verildi ve incelendiğinde anlamlılık seviyesi $p<0,05$ 'e göre lobus temporalis (toplam (9.24 cm^3), sağ (4.98 cm^3), sol (4.24 cm^3)), gyrus fusiformis (toplam (1.4 cm^3), sağ (0.81 cm^3)), polus temporalis (toplam (1.6 cm^3), sağ (0.83 cm^3)), gyrus temporalis inferior (toplam (2.3 cm^3), sağ (1.28 cm^3), sol (1.01 cm^3))-medius (toplam (3.23 cm^3), sağ (1.77 cm^3), sol (1.47 cm^3)) ve gyrus temporalis transversus'da (toplam (0.29 cm^3)), sağlıklı bireylere kıyasla hastalarda anlamlı derecede hacimsel azalmalar görüldü. Fakat planum temporale sağ tarafta ise normale kıyasla hastada ($0,2 \text{ cm}^3$) daha büyük hacimde olduğu bulundu.

Tablo 4.3'de ölçüm parametrelerinin yüzdelik verileri % cinsinden verildi. Verilen tabloda lobus temporalis (toplam (% 0.66), sağ (% 0.36), sol (% 0.31)), gyrus fusiformis (toplam (% 0.10), sağ (% 0.05)), polus temporalis (toplam (% 0.11), sağ (% 0.06), sol (% 0.05)), gyrus temporalis inferior (toplam (% 0.16), sağ (% 0.09), sol (% 0.07))-medius (toplam (% 0.24), sağ (% 0.13), sol (% 0.11)) ve gyrus temporalis transversus'da (toplam (% 0.02) hastaların normale kıyasla daha az %'lik değerlere sahip olduğu bulundu. Fakat planum temporalede (sağ % 0.02) ise normale kıyasla hastalarda daha büyük bir yüzdelik değer bulundu.

Hem hacimsel ve hem de yüzdesel ölçümlerde lobus temporalis (toplam, sağ, sol) gyrus fusiformis (toplam, sağ), polus temporalis (toplam, sağ), gyrus temporalis inferior (toplam, sağ, sol)-medius (toplam, sağ, sol)-transversus (toplam) gibi aynı parametreler de anlamlı azalmaların varlığı dikkat çekti ($p<0,05$).

Tablo 4.2. *Hasta ve kontrol gruplarında cinsiyetlere ayrılmadan belirlenen ölçüm parametrelerinin hacimsel verileri*

Ölçüm parametreleri (cm ³)	Kontrol (n=31)	Hasta (n=22)	P*değeri
	Ort±SS	Ort±SS	
Kafa içi boşluğu	1327,91±127,16	1326,01±89,49	0,952
Beyin toplam	1029,63±106,43	1019,94±75,05	0,715
Beyin sağ	514,94±53,14	511,04±39,66	0,772
Beyin sol	511,04±39,66	508,9±35,82	0,660
Lobus temporalis toplam	101,68±12,58	92,44±11,14	0,008
Lobus temporalis sağ	50,97±6,3	45,99±5,42	0,004
Lobus temporalis sol	50,7±6,35	46,44±5,96	0,017
Gyrus fusiformis toplam	14,91±1,94	13,51±2,44	0,024
Gyrus fusiformis sağ	7,35±1,09	6,54±1,2	0,013
Gyrus fusiformis sol	7,55±0,94	6,96±1,33	0,064
Planum polare toplam	3,44±0,54	3,48±0,34	0,763
Planum polare sağ	1,66±0,31	1,67±0,19	0,830
Planum polare sol	1,78±0,28	1,8±0,22	0,745
Planum temporale toplam	3,38±0,65	3,49±0,65	0,567
Planum temporale sağ	1,5±0,34	1,7±0,35	0,040
Planum temporale sol	1,87±0,41	1,78±0,43	0,441
Gyrus temporalis inferior toplam	20,69±3,26	18,39±2,33	0,007
Gyrus temporalis inferior sağ	10,22±1,87	8,94±1,23	0,007
Gyrus temporalis inferior sol	10,47±1,57	9,46±1,4	0,020
Gyrus temporalis medius toplam	25,71±3,25	22,48±3,26	0,001
Gyrus temporalis medius sağ	13,25±1,67	11,48±1,71	<0,001
Gyrus temporalis medius sol	12,47±1,71	11±1,68	0,003
Gyrus temporalis superior toplam	13,55±1,9	12,98±1,66	0,263
Gyrus temporalis superior sağ	6,83±1,02	6,47±0,89	0,188
Gyrus temporalis superior sol	6,72±0,96	6,51±0,91	0,428
Gyrus temporalis transversus toplam	2,83±0,53	2,54±0,46	0,046
Gyrus temporalis transversus sağ	1,32±0,3	1,17±0,26	0,080
Gyrus temporalis transversus sol	1,51±0,3	1,36±0,28	0,078
Polus temporalis toplam	17,16±3,12	15,56±2,14	0,043
Polus temporalis sağ	8,83±1,56	8±1,26	0,046
Polus temporalis sol	8,33±1,68	7,55±1,07	0,064
Beyin sapı	19,44±2,22	19,67±2,24	0,712

*: Bağımsız iki örnek t testi

Tablo 4.3. *Hasta ve kontrol gruplarında cinsiyetlere ayrılmadan belirlenen ölçüm parametrelerinin yüzdelik verileri*

Ölçüm parametreleri (%)	Kontrol (n=31)	Hasta (n=22)	P*değeri
	Ort±SS	Ort±SS	
Beyin toplam	77.49±1.58	77.16±2.63	0.571
Beyin sağ	38.79±0.82	38.66±1.46	0.679
Beyin sol	38.77±0.83	38.5±1.23	0.363
Lobus temporalis toplam	7.66±7.66	7±0.75	<0.001
Lobus temporalis sağ	3.84±0.3	3.48±0.38	<0.001
Lobus temporalis sol	3.82±0.26	3.51±0.4	0.001
Gyrus fusiformis toplam	1.12±0.11	1.02±0.17	0.011
Gyrus fusiformis sağ	0.55±0.06	0.5±0.09	0.006
Gyrus fusiformis sol	0.57±0.06	0.53±0.09	0.064
Planum polare toplam	0.26±0.03	0.26±0.02	0.606
Planum polare sağ	0.12±0.02	0.13±0.01	0.769
Planum polare sol	0.13±0.02	0.14±0.01	0.678
Planum temporale toplam	0.25±0.04	0.26±0.04	0.440
Planum temporale sağ	0.11±0.02	0.13±0.02	0.025
Planum temporale sol	0.14±0.02	0.13±0.03	0.428
Gyrus temporalis inferior toplam	1.56±0.16	1.4±0.16	0.001
Gyrus temporalis inferior sağ	0.77±0.11	0.68±0.09	0.001
Gyrus temporalis inferior sol	0.79±0.08	0.72±0.1	0.006
Gyrus temporalis medius toplam	1.94±0.17	1.7±0.23	<0.001
Gyrus temporalis medius sağ	1±0.1	0.87±0.12	<0.001
Gyrus temporalis medius sol	0.94±0.08	0.83±0.12	<0.001
Gyrus temporalis superior toplam	1.02±0.11	0.98±0.13	0.256
Gyrus temporalis superior sağ	0.51±0.06	0.49±0.07	0.167
Gyrus temporalis superior sol	0.51±0.06	0.49±0.07	0.469
Gyrus temporalis transversus toplam	0.21±0.03	0.19±0.03	0.030
Gyrus temporalis transversus sağ	0.1±0.02	0.09±0.02	0.058
Gyrus temporalis transversus sol	0.11±0.02	0.1±0.02	0.072
Polus temporalis toplam	1.29±0.17	1.18±0.14	0.013
Polus temporalis sağ	0.67±0.1	0.61±0.09	0.026
Polus temporalis sol	0.62±0.09	0.57±0.06	0.017
Beyin sapı	1.47±0.133	1.49±0.107	0.616

*: Bağımsız iki örnek t testi

Kontrol grubundaki tüm bireyler cinsiyetlere göre incelendi.

Tablo 4.4'e bakıldığında, sağlıklı kadınların gyrus fusiformis (toplam (1.58 cm³), sağ(1.2 cm³)) ve planum temporale'sinde (toplam(0.62 cm³), sol (0.43 cm³)) sağlıklı erkeklerle göre anlamlı hacimsel azalma mevcuttu.

Tablo 4.5 incelendiğinde, kontrol grubundaki kadınlara kıyasla kontrol grubundaki erkeklerin gyrus fusiformis sağ (% 0.05) ve planum temporale sol (% 0.02) %'leri anlamlı olarak daha büyük olduğu görüldü (p<0,05).



Tablo 4.4. *Kontrol grubunda, cinsiyet baz alınarak belirlenen ölçüm parametrelerinin hacimsel verileri*

Ölçüm parametreleri (cm ³)	Kadın (n=23)	Erkek (n=8)	P*değeri
	Ort±SS	Ort±SS	
Kafa içi boşluğu	1304,06±101,37	1396,44±172,51	0,076
Beyin toplam	1010,88±87,28	1083,56±141,89	0,097
Beyin sağ	505,25±43,54	542,81±43,54	0,085
Beyin sol	505,63±43,89	540,75±71,64	0,110
Lobus temporalis toplam	99,37±11,34	108,29±14,37	0,084
Lobus temporalis sağ	49,76±5,86	54,46±6,71	0,070
Lobus temporalis sol	49,61±5,56	53,83±7,79	0,107
Gyrus fusiformis toplam	14,50±1,84	16,08±1,85	0,046
Gyrus fusiformis sağ	7,05±0,95	8,25±1,01	0,005
Gyrus fusiformis sol	7,46±0,95	7,83±0,91	0,347
Planum polare toplam	3,44±0,54	3,44±0,57	0,996
Planum polare sağ	1,66±0,3	1,65±0,35	0,954
Planum polare sol	1,78±0,29	1,78±0,25	0,966
Planum temporale toplam	3,22±0,53	3,84±0,77	0,019
Planum temporale sağ	1,46±0,34	1,61±0,33	0,278
Planum temporale sol	1,76±0,29	2,19±0,54	0,008
Gyrus temporalis inferior toplam	20,09±3,3	22,4±2,6	0,084
Gyrus temporalis inferior sağ	9,87±1,86	11,22±1,6	0,079
Gyrus temporalis inferior sol	10,22±1,62	11,19±1,2	0,135
Gyrus temporalis medius toplam	25,27±3,14	26,98±3,41	0,204
Gyrus temporalis medius sağ	13,03±1,7	13,88±1,5	0,222
Gyrus temporalis medius sol	12,24±1,59	13,11±1,99	0,224
Gyrus temporalis superior toplam	13,25±1,84	14,41±1,92	0,140
Gyrus temporalis superior sağ	6,69±0,98	7,24±1,11	0,194
Gyrus temporalis superior sol	6,56±0,96	7,16±0,89	0,129
Gyrus temporalis transversus toplam	2,73±0,48	3,11±0,62	0,088
Gyrus temporalis transversus sağ	1,27±0,26	1,46±0,39	0,123
Gyrus temporalis transversus sol	1,47±0,27	1,65±0,36	0,146
Polus temporalis toplam	16,86±2,59	18,02±4,39	0,371
Polus temporalis sağ	8,73±1,3	9,11±2,23	0,569
Polus temporalis sol	8,12±1,41	8,91±2,32	0,260
Beyin sapı	19,07±1,95	20,51±2,71	0,114

Tablo 4.5. Kontrol grubunda, cinsiyet baz alınarak belirlenen ölçüm parametrelerinin yüzdelerik verileri

Ölçüm parametreleri (%)	Kadın (n=23)	Erkek (n=8)	P*değeri
	Ort±SS	Ort±SS	
Beyin toplam	77,48±1,79	77,52±0,83	0,947
Beyin sağ	38,77±0,92	38,84±0,47	0,825
Beyin sol	38,79±0,94	38,68±0,45	0,748
Lobus temporalis toplam	7,62±0,55	7,77±0,55	0,530
Lobus temporalis sağ	3,82±0,3	3,91±0,33	0,447
Lobus temporalis sol	3,8±0,27	3,85±0,24	0,659
Gyrus fusiformis toplam	1,11±0,11	1,16±0,12	0,353
Gyrus fusiformis sağ	0,54±0,05	0,59±0,05	0,025
Gyrus fusiformis sol	0,57±0,06	0,56±0,07	0,752
Planum polare toplam	0,26±0,04	0,25±0,03	0,252
Planum polare sağ	0,13±0,02	0,12±0,02	0,267
Planum polare sol	0,14±0,02	0,13±0,01	0,279
Planum temporale toplam	0,25±0,03	0,27±0,04	0,092
Planum temporale sağ	0,11±0,02	0,12±0,03	0,582
Planum temporale sol	0,13±0,02	0,15±0,03	0,046
Gyrus temporalis inferior toplam	1,54±0,18	1,61±0,1	0,309
Gyrus temporalis inferior sağ	0,76±0,11	0,8±0,09	0,274
Gyrus temporalis inferior sol	0,78±0,08	0,8±0,04	0,515
Gyrus temporalis medius toplam	1,94±0,19	1,94±0,14	0,972
Gyrus temporalis medius sağ	1±0,11	0,1±0,1	0,988
Gyrus temporalis medius sol	0,94±0,09	0,94±0,06	0,956
Gyrus temporalis superior toplam	1,02±0,11	1,03±0,09	0,690
Gyrus temporalis superior sağ	0,51±0,06	0,52±0,06	0,754
Gyrus temporalis superior sol	0,5±0,06	0,51±0,03	0,676
Gyrus temporalis transversus toplam	0,21±0,04	0,22±0,03	0,424
Gyrus temporalis transversus sağ	0,1±0,02	0,1±0,02	0,473
Gyrus temporalis transversus sol	0,11±0,02	0,12±0,02	0,533
Polus temporalis toplam	1,29±0,15	1,28±0,22	0,926
Polus temporalis sağ	0,67±0,08	0,65±0,13	0,679
Polus temporalis sol	0,62±0,08	0,63±0,1	0,772
Beyin sapı	1,47±0,15	1,47±0,06	0,992

Hasta grubundaki kadın ve erkek bireyler hacimsel olarak ve yüzdesel olarak ele alındı ve tabloları oluşturuldu.

Tablo 4.6'da yer alan verilerden hasta kadınların kafa içi boşluğu (85.61 cm^3), gyrus fusiformis (sol (1.26 cm^3)), planum polare (toplam (0.39 cm^3), sağ (0.16 cm^3), sol (0.22 cm^3)), gyrus temporalis inferior (sol (1.43 cm^3)), polus temporalis (toplam (1.84 cm^3), sol (0.91 cm^3)) ve beyin sapı (2.57 cm^3), hacimlerinin hasta erkeklerden daha küçük olduğu görüldü.

Tablo 4.7'ye bakıldığında beyin (toplam (% 2.27), sol (% 1.22) yüzdelерinin hasta erkeklerde hasta kadınlardan daha az olduğu görüldü. Beyin sapı (% 0.09) yüzdesinde, hasta erkeklere kıyasla hasta kadınların daha küçük yüzdeye sahip olduğu bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.6. Hasta grubunda, cinsiyet baz alınarak belirlenen ölçüm parametrelerinin hacimsel verileri

Ölçüm parametreleri (cm ³)	Kadın (n=12)	Erkek (n=10)	P*değeri
	Ort±SS	Ort±SS	
Kafa içi boşluğu	1287,09±85,33	1372,7±73,1	0,021
Beyin toplam	1000,98±68,48	1042,7±79,73	0,201
Beyin sağ	501,02±34,91	523,08±43,44	0,201
Beyin sol	499,96±33,66	519,62±37,07	0,207
Lobus temporalis toplam	89,64±11,54	95,79±10,2	0,205
Lobus temporalis sağ	45,34±5,74	46,77±5,21	0,552
Lobus temporalis sol	44,3±5,88	49,02±5,22	0,063
Gyrus fusiformis toplam	12,82±2,16	14,33±2,61	0,154
Gyrus fusiformis sağ	6,43±1,23	6,67±1,22	0,646
Gyrus fusiformis sol	6,39±0,99	7,65±1,4	0,023
Planum polare toplam	3,3±0,2	3,69±0,37	0,006
Planum polare sağ	1,6±0,17	1,76±0,19	0,049
Planum polare sol	1,7±0,18	1,92±0,2	0,015
Planum temporale toplam	3,47±0,72	3,51±0,59	0,899
Planum temporale sağ	1,71±0,42	1,7±0,27	0,949
Planum temporale sol	1,76±0,42	1,81±0,47	0,812
Gyrus temporalis inferior toplam	17,66±2,19	19,28±2,26	0,104
Gyrus temporalis inferior sağ	8,85±1,35	9,04±1,13	0,724
Gyrus temporalis inferior sol	8,81±1,14	10,24±1,31	0,013
Gyrus temporalis medius toplam	22,37±3,78	22,61±2,71	0,872
Gyrus temporalis medius sağ	11,56±1,85	11,38±1,62	0,804
Gyrus temporalis medius sol	10,81±1,99	11,23±1,29	0,571
Gyrus temporalis superior toplam	12,79±1,69	13,21±1,69	0,573
Gyrus temporalis superior sağ	6,46±0,83	6,49±1,01	0,944
Gyrus temporalis superior sol	6,33±0,94	6,72±0,86	0,335
Gyrus temporalis transversus toplam	2,49±0,48	2,6±0,46	0,583
Gyrus temporalis transversus sağ	1,14±0,22	1,21±0,32	0,555
Gyrus temporalis transversus sol	1,34±0,32	1,39±0,24	0,729
Polus temporalis toplam	14,73±2,26	16,57±1,55	0,042
Polus temporalis sağ	7,59±1,32	8,51±1,04	0,089
Polus temporalis sol	7,14±1,1	8,05±0,83	0,043
Beyin sapı	18,51±1,85	21,08±1,87	0,004

Tablo 4.7. Hasta grubunda, cinsiyet baz alınarak belirlenen ölçüm parametrelerinin yüzdelik verileri

Ölçüm parametreleri (%)	Kadın (n=12)	Erkek (n=10)	P*değeri
	Ort±SS	Ort±SS	
Beyin toplam	78,19±1,45	75,92±3,23	0,040
Beyin sağ	39,14±0,86	38,08±1,85	0,091
Beyin sol	39,06±0,6	37,84±1,49	0,017
Lobus temporalis toplam	7±0,75	7±0,8	0,987
Lobus temporalis sağ	3,54±0,38	3,41±0,38	0,987
Lobus temporalis sol	3,46±0,38	3,58±0,43	0,439
Gyrus fusiformis toplam	1±0,16	1,04±0,19	0,485
Gyrus fusiformis sağ	0,5±0,09	0,49±0,09	0,560
Gyrus fusiformis sol	0,5±0,07	0,56±0,1	0,700
Planum polare toplam	0,26±0,01	0,27±0,02	0,117
Planum polare sağ	0,12±0,01	0,13±0,01	0,242
Planum polare sol	0,13±0,01	0,14±0,01	0,564
Planum temporale toplam	0,27±0,05	0,25±0,04	0,275
Planum temporale sağ	0,13±0,03	0,12±0,02	0,430
Planum temporale sol	0,14±0,03	0,13±0,03	0,423
Gyrus temporalis inferior toplam	1,38±0,15	1,41±0,19	0,647
Gyrus temporalis inferior sağ	0,69±0,09	0,66±0,08	0,688
Gyrus temporalis inferior sol	0,69±0,09	0,75±0,11	0,420
Gyrus temporalis medius toplam	1,74±0,24	1,65±0,21	0,182
Gyrus temporalis medius sağ	90,81±311,51	0,83±0,12	0,358
Gyrus temporalis medius sol	95,5±327,99	0,82±0,11	0,374
Gyrus temporalis superior toplam	1±0,11	0,97±0,15	0,570
Gyrus temporalis superior sağ	0,5±0,05	0,47±0,08	0,305
Gyrus temporalis superior sol	0,49±0,06	0,49±0,08	0,956
Gyrus temporalis transversus toplam	0,19±0,03	0,19±0,03	0,802
Gyrus temporalis transversus sağ	0,09±0,01	0,09±0,02	0,927
Gyrus temporalis transversus sol	0,1±0,02	0,1±0,02	0,751
Polus temporalis toplam	1,15±0,17	1,21±0,08	0,375
Polus temporalis sağ	0,59±0,11	0,62±0,07	0,045
Polus temporalis sol	0,56±0,08	0,59±0,04	0,307
Beyin sapı	1,44±0,09	1,53±0,10	0,045

*: Bağımsız iki örnek t testi

Belirlenen ölçüm parametrelerine cinsiyet değişkeni eklendi ve erkek bireyler hasta ve kontrol grubu olarak ele alındı.

Tablo 4.8'de hacimsel veriler incelendiğinde, lobus temporalis (toplam (14.69 cm³), sağ (8.74 cm³)), gyrus fusiformis (sağ (1.74 cm³)), gyrus temporalis inferior (toplam (3.78 cm³), sağ (2.6 cm³)), gyrus temporalis medius (toplam (4.92 cm³), sağ (2.76 cm³), sol (2.17 cm³)) parametreleri sağlıklı erkek bireylere kıyasla hasta erkek bireylerde daha küçük hacimlere sahip olduğu saptandı.

Tablo 4.9'da yüzdesel veriler incelendiğinde, lobus temporalis (toplam (% 0.77), sağ(% 0.49)), gyrus fusiformis (sağ (% 0.1)), gyrus temporalis inferior (toplam (% 3.78), sağ (% 2.6)), gyrus temporalis medius (toplam (% 4.92), sağ (% 2.76), sol (% 2.17)) parametrelerinde sağlıklı erkeklere kıyasla hasta erkeklerde daha küçük yüzdelik değerler gösterdiği bulundu. Planum polare (sol (% 0.02)) parametresinde ise sağlıklı erkek bireylere göre hasta erkek bireylerde anlamlı bir yüzdelik artış görüldü.

Tablo 4.8 ve tablo 4.9'da hem hacimsel hem de yüzdelik anlamlı farklılıkların, lobus temporalis (toplam, sağ), gyrus temporalis inferior (toplam, sağ), gyrus temporalis medius (toplam, sağ, sol) parametrelerinde ortak olduğu görüldü (p<0,05).

Tablo 4.8. *Erkeklerde, kontrol ve hasta gruplarına ait belirlenen ölçüm parametrelerinin hacimsel verileri*

Ölçüm parametreleri (cm ³)	Erkek (n=18)		P* değeri
	Kontrol (n=8)	Hasta (n=10)	
	Ort±SS	Ort±SS	
Kafa içi boşluğu	1396,44±172,51	1372,7±73,1	0,698
Beyin toplam	1108,47±133,03	1042,7±79,73	0,220
Beyin sağ	554,75±66,66	523,08±43,44	0,252
Beyin sol	553,72±66,46	519,62±37,07	0,194
Lobus temporalis toplam	110,48±14,01	95,79±10,20	0,024
Lobus temporalis sağ	55,51±6,50	46,77±5,21	0,008
Lobus temporalis sol	54,97±7,66	49,02±5,22	0,075
Gyrus fusiformis toplam	16,33±1,85	14,33±2,61	0,103
Gyrus fusiformis sağ	8,41±0,99	6,67±1,22	0,007
Gyrus fusiformis sol	7,92±0,94	7,65±1,40	0,669
Planum polare toplam	3,47±0,61	3,69±0,37	0,373
Planum polare sağ	1,67±0,37	1,76±0,19	0,529
Planum polare sol	1,79±0,27	1,92±0,20	0,267
Planum temporale toplam	3,86±0,83	3,5±0,59	0,323
Planum temporale sağ	1,56±0,33	1,7±0,27	0,372
Planum temporale sol	2,25±0,55	1,81±0,47	0,093
Gyrus temporalis inferior toplam	23,06±1,98	19,28±2,26	0,003
Gyrus temporalis inferior sağ	11,64±1,15	9,04±1,13	<0,001
Gyrus temporalis inferior sol	11,42±1,09	10,24±1,31	0,070
Gyrus temporalis medius toplam	27,53±3,28	22,61±2,71	0,004
Gyrus temporalis medius sağ	14,14±1,41	11,38±1,62	0,002
Gyrus temporalis medius sol	13,40±1,96	11,23±1,29	0,015
Gyrus temporalis superior toplam	14,68±1,89	13,21±1,69	0,113
Gyrus temporalis superior sağ	7,36±1,14	6,49±1,01	0,115
Gyrus temporalis superior sol	7,32±0,84	6,72±0,86	0,173
Gyrus temporalis transversus toplam	3,16±0,65	2,6±0,46	0,055
Gyrus temporalis transversus sağ	1,52±0,37	1,21±0,32	0,079
Gyrus temporalis transversus sol	1,63±0,39	1,39±0,24	0,126
Polus temporalis toplam	18,39±4,61	16,57±1,55	0,259
Polus temporalis sağ	9,15±2,4	8,51±1,04	0,460
Polus temporalis sol	9,23±2,31	8,05±0,83	0,155

Tablo 4.9. *Erkeklerde, kontrol ve hasta gruplarına ait belirlenen ölçüm parametrelerinin yüzdelik verileri*

Ölçüm parametreleri (%)	Erkek (n=18)		P* değeri
	Kontrol (n=8)	Hasta (n=10)	
	Ort±SS	Ort±SS	
Beyin toplam	77.62±0.85	75.92±3.23	0.197
Beyin sağ	38.85±0.51	38.08±1.85	0.303
Beyin sol	38.78±0.39	37.84±1.49	0.129
Lobus temporalis toplam	7.76±0.59	6.99±0.8	0.049
Lobus temporalis sağ	3.9±0.35	3.41±0.38	0.017
Lobus temporalis sol	3.85±0.26	3.58±0.43	0.165
Gyrus fusiformis toplam	1.15±0.12	1.04±0.19	0.225
Gyrus fusiformis sağ	0.59±0.06	0.49±0.09	0.017
Gyrus fusiformis sol	0.56±0.07	0.56±0.1	0.996
Planum polare toplam	0.24±0.03	0.27±0.02	0.064
Planum polare sağ	0.12±0.02	0.13±0.01	0.165
Planum polare sol	0.12±0.01	0.14±0.01	0.045
Planum temporale toplam	0.27±0.04	0.25±0.04	0.505
Planum temporale sağ	0.11±0.02	0.12±0.02	0.204
Planum temporale sol	0.16±0.03	0.13±0.03	0.112
Gyrus temporalis inferior toplam	23.06±1.98	19.28±2.26	0.003
Gyrus temporalis inferior sağ	11.64±1.15	9.04±1.13	<0.001
Gyrus temporalis inferior sol	0.8±0.04	0.75±0.11	0.264
Gyrus temporalis medius toplam	27.53±3.28	22.61±2.71	0.004
Gyrus temporalis medius sağ	14.14±1.41	11.38±1.62	0.002
Gyrus temporalis medius sol	13.4±1.96	11.23±1.29	0.015
Gyrus temporalis superior toplam	1.03±0.1	0.97±0.15	0.333
Gyrus temporalis superior sağ	0.52±0.07	0.47±0.08	0.333
Gyrus temporalis superior sol	0.51±0.03	0.49±0.08	0.536
Gyrus temporalis transversus toplam	0.22±0.03	0.19±0.03	0.097
Gyrus temporalis transversus sağ	0.11±0.02	0.09±0.02	0.114
Gyrus temporalis transversus sol	0.11±0.02	0.1±0.02	0.247
Polus temporalis toplam	1.28±0.24	1.21±0.08	0.358
Polus temporalis sağ	0.64±0.14	0.62±0.07	0.683
Polus temporalis sol	0.64±0.11	0.59±0.04	0.160
Beyin sapı	1.47±0.07	1.54±0.1	0.621

Çalışmada ki tüm kadın bireyler hasta kadın ve sağlıklı kadın olmak üzere iki gruba ayrıldı. Tüm parametreler hasta kadın ve sağlıklı kadınlar için ele alındı.

Tablo 4.10'a bakıldığında, lobus temporalis (toplam (9.46 cm³), sağ (4.31 cm³), sol (5.15 cm³)), gyrus fusiformis (toplam (1.68 cm³), sol (1.06 cm³)), gyrus temporalis inferior (toplam (2.33 cm³), sol (0.09 cm³)), gyrus temporalis medius (toplam (2.8 cm³), sağ (1.42 cm³), sol (1.39 cm³)), polus temporalis (toplam (2.07 cm³), sağ (1.15 cm³)) ölçüm parametrelerinde hasta kadınlar sağlık kadınlara göre daha az hacimlere sahipti.

Tablo 4.11 verileri incelendiğinde, lobus temporalis (toplam (% 0.63), sağ (% 0.28), sol (% 0.35)), gyrus fusiformis (toplam (% 0.12), sol (% 0.07)), gyrus temporalis inferior (toplam (% 0.16), sol (% 0.09)), gyrus temporalis medius (toplam (% 1.2), sağ (% 0.11), sol (% 0.1)), polus temporalis (toplam (% 0.15), sağ (% 0.08), sol (% 0.07)) ölçüm parametrelerinde hasta kadınlar sağlıklı kadınlardan da az %'lik değerleri gösterdi. Planum tempolare (sağ (%0.02)) parametresinde ise tam tersi olarak hasta kadınların yüzdesi sağlıklı kadınlardan büyük olarak bulundu (p<0,05).

Kadın ve erkek bireylerin hem cinslerinden oluşan hasta ve kontrol gruplarında lobus temporalis (toplam, sağ), gyrus temporalis inferior (toplam) ve gyrus temporalis medius (toplam, sağ, sol) hacmindeki küçülmenin ortak olduğu dikkat çekti.

Tüm tablolar ele alındığında, özellikle sağ veya sol taraf olarak morfolojik bir etkilmenin olduğunu söyleyemeyiz. Anlamlı farklılıklar olsa da bir tarafta özelleşme görülmedi.

Tablo 4.10. *Kadınlarda, kontrol ve hasta gruplarına ait belirlenen ölçüm parametrelerinin hacimsel verileri*

Ölçüm parametreleri (cm ³)	Kadın (n=35)		P* değeri
	Kontrol (n=23)	Hasta (n=12)	
	Ort±SS	Ort±SS	
Kafa içi boşluğu	1304,06±101,37	1287,09±85,33	0,624
Beyin toplam	1006.64±87.85	1000.98±68.48	0.847
Beyin sağ	503.33±43.61	501.02±34.91	0.874
Beyin sol	503.31±44.41	499.96±33.66	0.820
Lobus temporalis toplam	99.11±11.16	89.65±11.54	0.024
Lobus temporalis sağ	49.65±5.75	45.34±5.74	0.042
Lobus temporalis sol	49.45±5.49	44.3±5.88	0.014
Gyrus fusiformis toplam	14.5±1.8	12.82±2.16	0.019
Gyrus fusiformis sağ	7.05±0.93	6.43±1.23	0.099
Gyrus fusiformis sol	7.45±0.93	6.39±0.99	0.003
Planum polare toplam	3.43±0.53	3.3±0.2	0.432
Planum polare sağ	1.65±0.29	1.6±0.17	0.565
Planum polare sol	1.78±0.28	1.7±0.18	0.426
Planum temporale toplam	3.24±0.53	3.47±0.72	0.293
Planum temporale sağ	1.48±0.35	1.71±0.42	0.096
Planum temporale sol	1.76±0.28	1.76±0.42	0.997
Gyrus temporalis Inferior toplam	19.99±3.26	17.66±2.19	0.032
Gyrus temporalis inferior sağ	9.80±1.85	8.85±1.35	0.122
Gyrus temporalis inferior sol	0.78±0.08	0.69±0.09	0.012
Gyrus temporalis medius toplam	25.18±3.1	22.38±3.78	0.023
Gyrus temporalis medius sağ	12.99±1.68	11.57±1.85	0.027
Gyrus temporalis medius sol	12.20±1.57	10.81±1.99	0.029
Gyrus temporalis superior toplam	13.22±1.8	12.79±1.69	0.499
Gyrus temporalis superior sağ	6.68±0.96	6.46±0.83	0.504
Gyrus temporalis superior sol	6.54±0.94	6.33±0.94	0.535
Gyrus temporalis transversus toplam	2.73±0.47	2.49±0.48	0.153
Gyrus temporalis transversus sağ	1.25±0.26	1.14±0.22	0.203
Gyrus temporalis transversus sol	1.48±0.27	1.34±0.32	0.207
Polus temporalis toplam	16.80±2.55	14.73±2.26	0.023
Polus temporalis sağ	8.74±1.27	7.59±1.32	0.017
Polus temporalis sol	8.06±1.41	7.14±1.1	0.055
Beyin sapı	19±1.94	18.51±1.85	0.471

Tablo 4.11. *Kadınlarda, kontrol ve hasta gruplarına ait belirlenen ölçüm parametrelerinin yüzdelik verileri*

Ölçüm parametreleri (%)	Kadın (n=35)		P* değeri
	Kontrol (n=23)	Hasta (n=12)	
	Ort±SS	Ort±SS	
Beyin toplam	77.45±1.75	78.2±1.45	0.215
Beyin sağ	38.77±0.9	39.14±0.86	0.248
Beyin sol	38.76±0.93	39.06±0.6	0.328
Lobus temporalis toplam	7.63±0.55	7±0.75	0.007
Lobus temporalis sağ	3.82±0.29	3.54±0.38	0.018
Lobus temporalis sol	3.81±0.26	3.46±0.38	0.002
Gyrus fusiformis toplam	1.12±0.11	1±0.16	0.016
Gyrus fusiformis sağ	0.54±0.05	0.5±0.09	0.114
Gyrus fusiformis sol	0.57±0.06	0.5±0.07	0.002
Planum polare toplam	0.26±0.04	0.26±0.01	0.645
Planum polare sağ	0.13±0.02	0.12±0.01	0.711
Planum polare sol	0.14±0.02	0.13±0.01	0.573
Planum temporale toplam	0.25±0.04	0.27±0.05	0.176
Planum temporale sağ	0.11±0.02	0.13±0.03	0.048
Planum temporale sol	0.14±0.02	0.14±0.03	0.877
Gyrus temporalis İnferior toplam	1.54±0.17	1.38±0.15	0.012
Gyrus temporalis inferior sağ	0.75±0.11	0.69±0.09	0.092
Gyrus temporalis inferior sol	0.78±0.08	0.69±0.09	0.004
Gyrus temporalis medius toplam	1.94±0.18	1.74±0.24	0.010
Gyrus temporalis medius sağ	1.01±0.11	0.90±0.12	0.018
Gyrus temporalis medius sol	0.94±0.09	0.84±0.13	0.012
Gyrus temporalis superior toplam	1.02±0.11	1±0.11	0.622
Gyrus temporalis superior sağ	0.51±0.06	0.5±0.05	0.628
Gyrus temporalis superior sol	0.5±0.06	0.49±0.06	0.658
Gyrus temporalis transversus toplam	0.21±0.04	0.19±0.03	0.161
Gyrus temporalis transversus sağ	0.1±0.02	0.09±0.01	0.223
Gyrus temporalis transversus sol	0.11±0.02	0.1±0.02	0.227
Polus temporalis toplam	1.3±0.15	1.15±0.17	0.017
Polus temporalis sağ	0.67±0.08	0.59±0.11	0.020
Polus temporalis sol	0.62±0.08	0.55±0.08	0.035
Beyin sapı	1.47±0.15	1.44±0.1	0.621

Tablo 4.12, Tablo 4.13, Tablo 4.14 ve Tablo 4.15'de anatomik ölçümlerin korelasyon değerleri, beklenen gibi $-1,0$ ile $+1,0$ arasında bulundu.

Tablo 4.12'de kontrol grubuna ait tüm parametreler (hacimsel veriler) arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon değerleri verildi. Bu tabloya bakıldığında yaş parametresiyle anatomik ölçümler arasında negatif bir korelasyon ilişkisi mevcuttu (korelasyon katsayısı $-1,0$ yaklaştı). Yaş artarken anatomik ölçümlerde yer alan beyin alanlarının hacimlerinin azaldığı görüldü. Bu tabloda yer alan yaş dışındaki diğer parametreler arasında ise pozitif bir korelasyon ilişkisi bulundu (korelasyon katsayısı $+1,0$ yaklaştı). Bu bulguların Tablo 4.13'de yüzde hesaplamalarında da benzer şekilde olduğu görüldü.

Tablo 4.14'de hasta grubuna ait tüm parametreler (hacimsel veriler) arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon değerleri verildi. Bu tabloya bakıldığında idiyopatik ASNİK hastalarında artan yaş ve azalan beyin hacmi şeklinde negatif bir korelasyon ilişkisi tespit edildi. Yaş hariç diğer tüm parametreler arasında ise pozitif bir korelasyonun hâkim olduğu bulundu. Bu bulguların Tablo 4.15'de yüzde hesaplamalarında da benzerlik gösterdiği görüldü. Tablo 4.15'de gyrus temporalis medius ve sağ gyrus temporalis medius arasında **1.000**** değeri (mükemmel pozitif korelasyon) vardı (* $p<0,05$, ** $p<0,01$).

Tablo 4.12. Kontrol grubuna ait incelenen tüm (hacim-cm³) parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	1.Yaş	2.Kafa içi boşluğu	3.Beyin toplam	4.Beyin sağ	5.Beyin sol	6.Lobus tempor- lis toplam	7.Lobus tempor- lis sağ	8.Lobus tempor- lis sol	9.Gyrus fusifor- mis toplam	10.Gyrus fusi- formis sağ	11.Gyrus fusi- formis sol	12.Planum polare toplam	13.Planum polare sağ	14.Planum polare sol	15.Planum tem- porale toplam	16.Planum tem- porale sağ	17.Planum tem- porale sol
2	-0.430*																
3	-0.434*	0.983**															
4	-0.441*	0.981**	0.999**														
5	-0.427*	0.983**	0.999**	0.995**													
6	-0.511**	0.811**	0.812**	0.824**	0.799**												
7	-0.514**	0.765**	0.767**	0.781**	0.752**	0.992**											
8	-0.500**	0.843**	0.845**	0.854**	0.833**	0.992**	0.968**										
9	-0.234	0.639**	0.638**	0.644**	0.632**	0.812**	0.818**	0.793**									
10	-0.287	0.711**	0.701**	0.707**	0.694**	0.836**	0.841**	0.818**	0.962**								
11	-0.148	0.494**	0.504**	0.508**	0.499**	0.706**	0.713**	0.687**	0.948**	0.824**							
12	-0.137	0.496**	0.454*	0.459**	0.449*	0.571**	0.571**	0.562**	0.498**	0.491**	0.457**						
13	-0.099	0.457**	0.430*	0.438*	0.420*	0.576**	0.587**	0.555**	0.528**	0.492**	0.520**	0.929**					
14	-0.153	0.451*	0.400*	0.400*	0.399*	0.465**	0.453*	0.470**	0.379*	0.406*	0.310	0.912**	0.695**				
15	-0.329	0.589**	0.589**	0.607**	0.571**	0.767**	0.758**	0.763**	0.732**	0.785**	0.600**	0.462**	0.412*	0.441*			
16	-0.388*	0.359*	0.378*	0.392*	0.363*	0.593**	0.602**	0.573**	0.588**	0.592**	0.525**	0.422*	0.324	0.464**	0.819**		
17	-0.234	0.618**	0.604**	0.620**	0.587**	0.711**	0.695**	0.717**	0.648**	0.729**	0.492**	0.400*	0.417*	0.315	0.879**	0.453*	1

*p<0.05 ve **p<0.01

Tablo 4.12. (Devam) Kontrol grubuna ait incelenen tüm (hacim-cm³) parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	1.Yaş	2.Kafa içi boşluğu	3.Beyin toplam	4.Beyin sağ	5.Beyin sol	6.Lobus temporalis toplam	7.Lobus temporalis sağ	8.Lobus temporalis sol	9.Gyrus fusiformis toplam	10.Gyrus fusiformis sağ	11. Gyrus fusiformis sol	12.Planum polare toplam	13.Planum polare sağ	14.Planum polare sol	15.Planum temporale toplam	16.Planum temporale sağ	17.Planum temporale sol
18	-0.407*	0.731**	0.693**	0.704**	0.681**	0.843**	0.846**	0.827**	0.759**	0.798**	0.641**	0.642**	0.688**	0.482**	0.636**	0.490**	0.596**
19	-0.352	0.641**	0.607**	0.618**	0.594**	0.741**	0.757**	0.714**	0.699**	0.729**	0.597**	0.601**	0.669**	0.424*	0.568**	0.406*	0.559**
20	-0.428*	0.755**	0.719**	0.727**	0.709**	0.870**	0.858**	0.869**	0.745**	0.789**	0.621**	0.619**	0.633**	0.496**	0.646**	0.533**	0.573**
21	-0.548**	0.715**	0.718**	0.726**	0.707**	0.910**	0.891**	0.914**	0.625**	0.653**	0.532**	0.471**	0.425*	0.438*	0.660**	0.550**	0.572**
22	-0.557**	0.613**	0.633**	0.642**	0.624**	0.852**	0.849**	0.840**	0.571**	0.598**	0.485**	0.330	0.295	0.306	0.591**	0.515**	0.493**
23	-0.495**	0.758**	0.742**	0.750**	0.732**	0.893**	0.860**	0.912**	0.626**	0.653**	0.535**	0.572**	0.517**	0.531**	0.674**	0.539**	0.602**
24	-0.693**	0.669**	0.704**	0.720**	0.687**	0.847**	0.841**	0.839**	0.515**	0.568**	0.404*	0.304	0.314	0.238	0.645**	0.514**	0.605**
25	-0.674**	0.630**	0.651**	0.667**	0.633**	0.825**	0.833**	0.804**	0.468**	0.511**	0.372*	0.357*	0.367*	0.283	0.601**	0.502**	0.547**
26	-0.644**	0.645**	0.693**	0.707**	0.677**	0.788**	0.769**	0.795**	0.516**	0.574**	0.400*	0.220	0.230	0.167	0.629**	0.477**	0.607**
27	-0.336	0.466**	0.444*	0.460**	0.426*	0.575**	0.574**	0.567**	0.406*	0.463**	0.301	0.231	0.172	0.258	0.578**	0.268	0.672**
28	-0.261	0.385*	0.376*	0.390*	0.361*	0.484**	0.501**	0.459**	0.347	0.416*	0.234	0.243	0.199	0.252	0.447*	0.129	0.602**
29	-0.328	0.434*	0.403*	0.419*	0.387*	0.529**	0.510**	0.539**	0.368*	0.400*	0.295	0.162	0.104	0.199	0.569**	0.340	0.582**
30	-0.347	0.668**	0.702**	0.708**	0.694**	0.826**	0.812**	0.828**	0.588**	0.587**	0.531**	0.338	0.367*	0.245	0.505**	0.338	0.513**
31	-0.273	0.514**	0.538**	0.549**	0.526**	0.751**	0.753**	0.737**	0.580**	0.544**	0.565**	0.345	0.381*	0.244	0.460**	0.345	0.443*
32	-0.389*	0.759**	0.799**	0.801**	0.796**	0.834**	0.805**	0.849**	0.550**	0.583**	0.460**	0.305	0.325	0.226	0.507**	0.305	0.538**
33	-0.099	0.625**	0.623**	0.636**	0.608**	0.540**	0.500**	0.571**	0.317	0.382*	0.211	0.161	0.261	0.017	0.276	-0.091	0.508**

*p<0.05 ve **p<0.01

Tablo 4.12. (Devam) Kontrol grubuna ait incelenen tüm (hacim-cm³) parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	18. Gyrus temporalis inferior toplam	19. Gyrus temporalis inferior sağ	20. Gyrus temporalis inferior sol	21. Gyrus temporalis medius toplam	22. Gyrus temporalis medius sağ	23. Gyrus temporalis medius sol	24. Gyrus temporalis superior toplam	25. Gyrus temporalis superior sağ	26. Gyrus temporalis superior sol	27. Gyrus temporalis transversus toplam	28. Gyrus temporalis transversus sağ	29. Gyrus temporalis transversus sol	30. Polus temporalis toplam	31. Polus temporalis sağ	32. Polus temporalis sol	33. Beyin sapı
19	0.957**															
20	0.939**	0.799**														
21	0.678**	0.575**	0.724**													
22	0.583**	0.463**	0.661**	0.958**												
23	0.716**	0.639**	0.728**	0.960**	0.840**											
24	0.572**	0.497**	0.597**	0.852**	0.829**	0.806**										
25	0.557**	0.485**	0.580**	0.815**	0.780**	0.782**	0.955**									
26	0.534**	0.464**	0.557**	0.809**	0.800**	0.753**	0.950**	0.814**								
27	0.412*	0.380*	0.404*	0.452*	0.406*	0.461**	0.570**	0.613**	0.468**							
28	0.311	0.295	0.295	0.356*	0.339	0.344	0.534**	0.549**	0.466**	0.879**						
29	0.412*	0.373*	0.414*	0.443*	0.379*	0.469**	0.471**	0.531**	0.360*	0.880**	0.548**					
30	0.515**	0.365*	0.638**	0.715**	0.719**	0.654**	0.718**	0.735**	0.630**	0.486**	0.428*	0.429*				
31	0.429*	0.266	0.577**	0.624**	0.644**	0.554**	0.623**	0.659**	0.526**	0.440*	0.400*	0.375*	0.957**			
32	0.556**	0.429*	0.646**	0.745**	0.734**	0.697**	0.751**	0.750**	0.679**	0.493**	0.423*	0.446*	0.964**	0.846**		
33	0.405*	0.331	0.449*	0.502**	0.453*	0.508**	0.510**	0.441*	0.533**	0.334	0.359*	0.232	0.584**	0.487**	0.629**	1

*p<0.05 ve **p<0.01

Tablo 4.13. Kontrol grubuna ait incelenen tüm (yüzde-%) parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	1.Yaş	2.Beyin toplam	3.Beyin sağ	4.Beyin sol	5.Lobus temporalis toplam	6.Lobus temporalis sağ	7.Lobus temporalis sol	8.Gyrus fusiformis toplam	9.Gyrus fusiformis sağ	10.Gyrus fusiformis sol	11.Planum polare toplam	12.Planum polare sağ	13.Planum polare sol	14.Planum tempora-le toplam	15.Planum tempora-le sağ	16.Planum tempora-le sol	17.Gyrus temporalis inferior toplam
2	-0.188																
3	-0.231	0.963**															
4	-0.176	0.937**	0.886**														
5	-0.296	0.152	0.256	0.061													
6	-0.271	0.109	0.216	0.008	0.981**												
7	-0.312	0.196	0.291	0.121	0.974**	0.912**											
8	0.099	0.036	0.082	0.015	0.657**	0.675**	0.604**										
9	-0.021	0.044	0.105	0.031	0.645**	0.661**	0.595**	0.917**									
10	0.189	0.024	0.051	0.001	0.577**	0.594**	0.529**	0.934**	0.715**								
11	0.142	-0.199	-0.148	-0.196	0.275	0.288	0.247	0.248	0.190	0.264							
12	0.181	-0.129	-0.070	-0.158	0.329	0.345	0.294	0.281	0.179	0.331	0.888**						
13	0.137	-0.281	-0.242	-0.250	0.128	0.134	0.113	0.107	0.080	0.115	0.898**	0.623**					
14	-0.143	0.102	0.211	-0.003	0.592**	0.557**	0.606**	0.498**	0.608**	0.331	0.229	0.175	0.215				
15	-0.217	0.155	0.247	0.085	0.539**	0.531**	0.523**	0.479**	0.503**	0.391*	0.288	0.147	0.332	0.793**			
16	-0.055	0.006	0.097	-0.099	0.425*	0.383*	0.454*	0.316	0.467**	0.137	0.115	0.179	0.030	0.809**	0.291		
17	-0.207	-0.141	-0.043	-0.186	0.625**	0.637**	0.581**	0.502**	0.559**	0.382*	0.396*	0.502**	0.179	0.349	0.297	0.278	1

*p<0.05 ve **p<0.01

Tablo 4.13. (Devam) Kontrol grubuna ait incelenen tüm (yüzde-%) parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	1.Yaş	2.Beyin toplam	3.Beyin sağ	4.Beyin sol	5.Lobus temporalis toplam	6.Lobus temporalis sağ	7.Lobus temporalis sol	8.Gyrus fusiformis toplam	9.Gyrus fusiformis sağ	10.Gyrus fusiformis sol	11.Planum polare toplam	12.Planum polare sağ	13.Planum polare sol	14.Planum temporalis toplam	15.Planum temporalis sağ	16.Planum temporalis sol	17.Gyrus temporalis inferior toplam
18	-0.155	-0.127	-0.049	-0.188	0.486**	0.524**	0.417*	0.435*	0.473**	0.340	0.353	0.477**	0.145	0.278	0.192	0.267	0.930**
19	-0.229	-0.129	-0.026	-0.139	0.671**	0.643**	0.671**	0.475**	0.542**	0.348	0.362*	0.416*	0.187	0.366*	0.375*	0.227	0.856**
20	-0.312	0.096	0.194	0.058	0.816**	0.782**	0.818**	0.361*	0.322	0.348	0.137	0.135	0.119	0.410*	0.453*	0.212	0.341
21	-0.281	0.149	0.224	0.112	0.765**	0.765**	0.728**	0.358*	0.314	0.349	-0.004	0.001	-0.008	0.320	0.401*	0.122	0.246
22	-0.295	0.012	0.120	-0.020	0.736**	0.665**	0.784**	0.302	0.274	0.286	0.288	0.280	0.255	0.451*	0.437*	0.287	0.400*
23	-0.524**	0.309	0.402*	0.183	0.710**	0.701**	0.687**	0.194	0.213	0.154	-0.090	-0.032	-0.130	0.431*	0.415*	0.312	0.178
24	-0.508**	0.198	0.278	0.062	0.688**	0.704**	0.635**	0.129	0.136	0.108	0.020	0.067	-0.040	0.372*	0.386*	0.249	0.190
25	-0.460**	0.373*	0.463**	0.276	0.621**	0.586**	0.632**	0.230	0.257	0.177	-0.187	-0.127	-0.201	0.423*	0.381*	0.327	0.135
26	-0.156	-0.131	-0.079	-0.276	0.339	0.342	0.319	0.101	0.150	0.046	0.007	-0.056	0.075	0.385*	0.092	0.512**	0.102
27	-0.107	-0.054	-0.014	-0.160	0.287	0.320	0.233	0.090	0.154	0.024	0.063	0.027	0.114	0.247	-0.047	0.451*	0.041
28	-0.155	-0.174	-0.126	-0.313	0.281	0.254	0.300	0.072	0.090	0.048	-0.052	-0.123	0.013	0.398*	0.197	0.413*	0.128
29	-0.145	0.362*	0.364*	0.298	0.635**	0.597**	0.649**	0.286	0.258	0.272	-0.005	0.053	-0.124	0.190	0.146	0.156	0.069
30	-0.026	0.171	0.209	0.097	0.643**	0.633**	0.624**	0.416*	0.325	0.440*	0.129	0.167	0.012	0.209	0.212	0.132	0.070
31	-0.256	0.519**	0.481**	0.477**	0.528**	0.464**	0.578**	0.095	0.142	0.041	-0.156	-0.085	-0.259	0.138	0.049	0.159	0.059
32	0.323	-0.073	-0.027	-0.194	0.093	0.089	0.092	-0.040	-0.093	0.013	-0.165	0.031	-0.312	-0.143	-0.368*	0.149	-0.097

*p<0.05 ve **p<0.01

Tablo 4.13 (Devam) Kontrol grubuna ait incelenen tüm (yüzde-%) parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	18. Gyrus temporalis inferior toplam	19. Gyrus temporalis inferior sağ	20. Gyrus temporalis inferior sol	21. Gyrus temporalis medius toplam	22. Gyrus temporalis medius sağ	23. Gyrus temporalis medius sol	24. Gyrus temporalis superior toplam	25. Gyrus temporalis superior sağ	26. Gyrus temporalis superior sol	27. Gyrus temporalis transversus toplam	28. Gyrus temporalis transversus sağ	29. Gyrus temporalis transversus sol	30. Polus temporalis toplam	31. Polus temporalis sağ	32. Polus temporalis sol
19	0.607**														
20	0.238	0.406*													
21	0.120	0.364*	0.938**												
22	0.343	0.387*	0.900**	0.692**											
23	0.134	0.196	0.732**	0.719**	0.617**										
24	0.148	0.204	0.674**	0.647**	0.588**	0.924**									
25	0.096	0.156	0.675**	0.678**	0.550**	0.920**	0.700**								
26	0.108	0.070	0.171	0.147	0.170	0.384*	0.463**	0.241							
27	0.074	-0.016	0.112	0.123	0.076	0.396*	0.434*	0.294	0.845**						
28	0.107	0.129	0.175	0.123	0.208	0.252	0.349	0.113	0.848**	0.433*					
29	-0.113	0.307	0.417*	0.474**	0.273	0.449*	0.489**	0.337	0.210	0.210	0.140				
30	-0.126	0.328	0.408*	0.474**	0.253	0.407*	0.460**	0.291	0.226	0.224	0.153	0.936**			
31	-0.079	0.237	0.363*	0.399*	0.253	0.425*	0.447*	0.335	0.159	0.162	0.104	0.917**	0.718**		
32	-0.120	-0.042	0.148	0.188	0.071	0.156	0.093	0.195	0.062	0.147	-0.039	0.223	0.266	0.140	1

*p<0.05 ve **p<0.01

Tablo 4.14. Hasta grubuna ait incelenen tüm (hacim-cm³) parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	1.Yaş	2.Kafa içi boşluğu	3.Beyin toplam	4.Beyin sağ	5.Beyin sol	6.Lobus temporalis toplam	7.Lobus temporalis sağ	8.Lobus temporalis sol	9.Gyrus fusiformis toplam	10.Gyrus fusiformis sağ	11.Gyrus fusiformis sol	12.Planum polare toplam	13.Planum polare sağ	14.Planum polare sol	15.Planum temporalis toplam	16.Planum temporalis sağ	17.Planum temporalis sol
2	0.001																
3	-0.219	0.885**															
4	-0.198	0.873**	0.995**														
5	-0.240	0.889**	0.994**	0.977**													
6	-0.442*	0.433*	0.554**	0.529*	0.575**												
7	-0.431*	0.404	0.561**	0.538**	0.580**	0.976**											
8	-0.434*	0.442*	0.523*	0.498*	0.545**	0.980**	0.913**										
9	-0.288	0.287	0.433*	0.416	0.447*	0.927**	0.886**	0.925**									
10	-0.360	0.126	0.317	0.299	0.333	0.894**	0.889**	0.861**	0.957**								
11	-0.202	0.413	0.507*	0.492*	0.518*	0.888**	0.817**	0.915**	0.965**	0.846**							
12	-0.005	0.563**	0.475*	0.439*	0.509*	0.537*	0.465*	0.579**	0.480*	0.345	0.567**						
13	0.027	0.598**	0.511*	0.487*	0.532*	0.372	0.356	0.371	0.224	0.069	0.348	0.802**					
14	-0.030	0.346	0.285	0.250	0.320	0.507*	0.409	0.575**	0.550**	0.478*	0.576**	0.847**	0.362				
15	-0.173	0.448*	0.578**	0.594**	0.554**	0.389	0.419	0.346	0.266	0.316	0.203	0.124	0.072	0.126			
16	-0.099	0.459*	0.409	0.416	0.397	0.211	0.233	0.183	-0.042	-0.023	-0.055	0.036	0.181	-0.107	0.776**		
17	-0.174	0.294	0.529*	0.547**	0.503*	0.404	0.432*	0.362	0.429*	0.487*	0.344	0.153	-0.041	0.273	0.857**	0.339	1

*p<0.05 ve **p<0.01

Tablo 4.14. (Devam) Hasta grubuna ait incelenen tüm (hacim-cm³) parametreleri arasındaki korelasyon değerleri

	1.Yaş	2.Kafa içi boşluğu	3.Beyin toplam	4.Beyin sağ	5.Beyin sol	6.Lobus temporalis toplam	7.Lobus temporalis sağ	8.Lobus temporalis sol	9.Gyrus fusiformis toplam	10.Gyrus fusiformis sağ	11. Gyrus fusiformis sol	12.Planum polare toplam	13.Planum polare sağ	14.Planum polare sol	15.Planum temporale toplam	16.Planum temporale sağ	17.Planum temporale sol
18	-0.436*	0.358	0.414	0.380	0.447*	0.911**	0.847**	0.931**	0.888**	0.833**	0.871**	0.603**	0.311	0.664**	0.134	-0.034	0.225
19	-0.415	0.372	0.471*	0.428*	0.512*	0.816**	0.833**	0.767**	0.731**	0.750**	0.659**	0.584**	0.316	0.628**	0.316	0.115	0.376
20	-0.363	0.271	0.278	0.258	0.297	0.798**	0.677**	0.875**	0.834**	0.725**	0.871**	0.490*	0.241	0.552**	-0.057	-0.160	0.042
21	-0.448*	0.336	0.456*	0.420	0.491*	0.929**	0.939**	0.881**	0.827**	0.844**	0.750**	0.359	0.263	0.328	0.370	0.289	0.311
22	-0.382	0.280	0.417	0.386	0.447*	0.879**	0.912**	0.811**	0.833**	0.860**	0.746**	0.258	0.140	0.278	0.266	0.164	0.260
23	-0.481*	0.366	0.459*	0.421	0.495*	0.906**	0.892**	0.881**	0.754**	0.760**	0.693**	0.433*	0.365	0.351	0.445*	0.394	0.338
24	-0.581**	0.197	0.358	0.342	0.371	0.846**	0.818**	0.837**	0.750**	0.744**	0.699**	0.457*	0.283	0.460*	0.388	0.250	0.373
25	-0.535*	0.192	0.407	0.392	0.418	0.845**	0.873**	0.784**	0.765**	0.783**	0.692**	0.454*	0.355	0.391	0.387	0.156	0.448*
26	-0.540**	0.173	0.259	0.244	0.273	0.722**	0.643**	0.764**	0.624**	0.596**	0.602**	0.394	0.173	0.459*	0.333	0.305	0.246
27	-0.287	0.389	0.558**	0.575**	0.533*	0.693**	0.680**	0.676**	0.611**	0.587**	0.588**	0.417	0.321	0.364	0.707**	0.559**	0.597**
28	-0.079	0.478*	0.581**	0.607**	0.546**	0.529*	0.533*	0.503*	0.483*	0.422	0.502*	0.518*	0.420	0.433*	0.424*	0.336	0.357
29	-0.403	0.190	0.372	0.376	0.363	0.649**	0.625**	0.645**	0.559**	0.577**	0.502*	0.200	0.128	0.196	0.769**	0.601**	0.653**
30	-0.250	0.563**	0.592**	0.584**	0.594**	0.734**	0.736**	0.702**	0.589**	0.517*	0.612**	0.402	0.502*	0.182	0.238	0.190	0.198
31	-0.173	0.419	0.485*	0.494*	0.469*	0.531*	0.554**	0.489*	0.388	0.322	0.419	0.187	0.421	-0.082	0.242	0.201	0.196
32	-0.293	0.630**	0.610**	0.583**	0.631**	0.838**	0.816**	0.823**	0.717**	0.650**	0.726**	0.580**	0.505*	0.456*	0.190	0.143	0.164
33	0.165	0.811**	0.651**	0.647**	0.648**	0.092	0.027	0.148	-0.075	-0.237	0.078	0.479*	0.558**	0.252	0.401	0.506*	0.185

*p<0.05 ve **p<0.01

Tablo 4.14. (Devam) Hasta grubuna ait incelenen tüm (hacim-cm³) parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	18.Gyrus temporalis inferior toplam	19.Gyrus temporalis inferior sağ	20. Gyrus temporalis inferior sol	21.Gyrus temporalis medius toplam	22.Gyrus temporalis medius sağ	23.Gyrus temporalis medius sol	24.Gyrus temporalis superior toplam	25.Gyrus temporalis superior sağ	26.Gyrus temporalis superior sol	27.Gyrus temporalis transversus toplam	28.Gyrus temporalis transversus sağ	29.Gyrus temporalis transversus sol	30.Polus temporalis toplam	31.Polus temporalis sağ	32.Polus temporalis sol	33.Beyin sapı
19	0.870**															
20	0.900**	0.567**														
21	0.790**	0.750**	0.657**													
22	0.780**	0.753**	0.638**	0.961**												
23	0.737**	0.686**	0.624**	0.960**	0.845**											
24	0.794**	0.764**	0.647**	0.727**	0.649**	0.748**										
25	0.714**	0.746**	0.531*	0.755**	0.695**	0.756**	0.923**									
26	0.753**	0.669**	0.663**	0.591**	0.508*	0.629**	0.927**	0.711**								
27	0.547**	0.587**	0.393	0.611**	0.541**	0.634**	0.760**	0.677**	0.730**							
28	0.487*	0.539**	0.337	0.411	0.426*	0.362	0.553**	0.496*	0.528*	0.841**						
29	0.450*	0.469*	0.335	0.624**	0.496*	0.705**	0.740**	0.656**	0.712**	0.862**	0.451*					
30	0.569**	0.420	0.578**	0.644**	0.568**	0.669**	0.450*	0.547**	0.288	0.298	0.226	0.280				
31	0.295	0.148	0.362	0.457*	0.364	0.516*	0.298	0.428*	0.126	0.198	0.068	0.261	0.929**			
32	0.786**	0.661**	0.726**	0.745**	0.705**	0.727**	0.546**	0.586**	0.425*	0.361	0.368	0.250	0.901**	0.677**		
33	-0.011	-0.024	0.006	0.013	-0.134	0.161	-0.067	-0.108	-0.015	0.216	0.257	0.107	0.361	0.341	0.320	1

*p<0.05 ve **p<0.01

Tablo 4.15. Hasta grubuna ait incelenen tüm (yüzde-%) parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	1.Yaş	2.Beyin toplam	3.Beyin sağ	4.Beyin sol	5.Lobus temporalis toplam	6.Lobus temporalis sağ	7.Lobus temporalis sol	8.Gyrus fusiformis toplam	9.Gyrus fusiformis sağ	10.Gyrus fusiformis sol	11.Planum polare toplam	12.Planum polare sağ	13.Planum polare sol	14.Planum temporale toplam	15.Planum temporale sağ	16.Planum temporale sol	17.Gyrus temporalis inferior toplam
2	-0.494*																
3	-0.431*	0.979**															
4	-0.543**	0.971**	0.903**														
5	-0.515*	0.285	0.228	0.337													
6	-0.482*	0.378	0.317	0.431*	0.968**												
7	-0.517*	0.180	0.131	0.229	0.971**	0.880**											
8	-0.323	0.224	0.185	0.258	0.917**	0.857**	0.920**										
9	-0.368	0.269	0.215	0.318	0.920**	0.905**	0.879**	0.956**									
10	-0.246	0.156	0.137	0.171	0.831**	0.730**	0.878**	0.953**	0.823**								
11	-0.013	-0.134	-0.199	-0.049	0.340	0.277	0.379	0.342	0.285	0.370							
12	0.023	0.044	0.001	0.092	0.112	0.128	0.090	-0.014	-0.087	0.065	0.690**						
13	-0.039	-0.223	-0.279	-0.143	0.372	0.272	0.444*	0.478*	0.460*	0.452*	0.802**	0.122					
14	-0.213	0.384	0.424*	0.316	0.198	0.237	0.149	0.119	0.224	0.000	-0.224	-0.272	-0.092				
15	-0.138	0.107	0.140	0.063	0.016	0.046	-0.013	-0.216	-0.141	-0.273	-0.308	-0.068	-0.369	0.727**			
16	-0.192	0.460*	0.491*	0.398	0.268	0.300	0.223	0.346	0.433*	0.225	-0.074	-0.335	0.164	0.831**	0.224		
17	-0.489*	0.082	0.013	0.162	0.897**	0.821**	0.916**	0.864**	0.843**	0.807**	0.473*	0.084	.582**	-0.075	-0.236	0.083	1

*p<0.05 ve **p<0.01

Tablo 4.15. (Devam) Hasta grubuna ait incelenen tüm (yüzde-%) parametreler arasındaki korelasyon değerleri

	1.Yaş	2.Beyin toplam	3.Beyin sağ	4.Beyin sol	5.Lobus temporalis toplam	6.Lobus temporalis sağ	7.Lobus temporalis sol	8.Gyrus fusiformis toplam	9.Gyrus fusiformis sağ	10.Gyrus fusiformis sol	11.Planum polare toplam	12.Planum polare sağ	13.Planum polare sol	14.Planum temporeale toplam	15.Planum temporeale sağ	16.Planum temporeale sol	17.Gyrus temporalis inferior toplam
18	-0.449*	0.202	0.113	0.297	0.769**	0.796**	0.697**	0.676**	0.741**	0.548**	0.455*	0.113	0.534*	0.143	-0.065	0.252	0.837**
19	-0.403	-0.038	-0.075	0.009	0.784**	0.639**	0.874**	0.808**	0.721**	0.824**	0.371	0.039	0.478*	-0.239	-0.320	-0.080	0.890**
20	-0.488*	0.261	0.182	0.342	0.928**	0.936**	0.865**	0.807**	0.852**	0.688**	0.179	0.053	0.202	0.219	0.142	0.197	0.770**
21	-0.052	0.037	-0.001	0.080	0.319	0.351	0.271	0.237	0.281	0.170	-0.024	0.151	-0.159	0.548**	0.600**	0.295	0.010
22	-0.053	0.037	-0.001	0.080	0.319	0.351	0.271	0.237	0.281	0.170	-0.024	0.151	-0.159	0.548**	0.600**	0.295	0.010
23	-0.586**	0.357	0.302	0.404	0.854**	0.817**	0.839**	0.719**	0.738**	0.635**	0.395	0.156	0.411	0.288	0.155	0.281	0.791**
24	-0.540**	0.459*	0.401	0.503*	0.857**	0.885**	0.779**	0.741**	0.782**	0.632**	0.405	0.249	0.346	0.284	0.045	0.366	0.708**
25	-0.542**	0.206	0.161	0.248	0.726**	0.631**	0.772**	0.593**	0.587**	0.545**	0.329	0.046	0.414	0.248	0.235	0.159	0.752**
26	-0.333	0.452*	0.480*	0.394	0.601**	0.576**	0.589**	0.528*	0.525*	0.484*	0.228	0.098	0.225	0.659**	0.492*	0.535*	0.440*
27	-0.102	0.347	0.408	0.256	0.336	0.343	0.309	0.331	0.300	0.336	0.298	0.194	0.244	0.308	0.228	0.250	0.299
28	-0.427*	0.391	0.384	0.380	0.639**	0.595**	0.643**	0.528*	0.551**	0.456*	0.102	-0.008	0.140	0.745**	0.562**	0.602**	0.426*
29	-0.322	0.205	0.201	0.200	0.652**	0.666**	0.601**	0.508*	0.487*	0.483*	0.071	0.248	-0.112	-0.042	-0.040	-0.023	0.464*
30	-0.212	0.296	0.310	0.264	0.462*	0.499*	0.399	0.310	0.296	0.297	-0.068	0.248	-0.306	0.035	0.035	0.025	0.207
31	-0.399	0.031	0.003	0.064	0.757**	0.734**	0.734**	0.658**	0.633**	0.624**	0.246	0.191	0.181	-0.137	-0.132	-0.084	0.705**
32	0.238	-0.182	-0.125	-0.240	-0.552**	-0.620**	-0.455*	-0.614**	-0.696**	-0.473*	-0.039	0.204	-0.229	0.091	0.341	-0.148	-0.624**

*p<0.05 ve **p<0.01

Tablo 4.15 (Devam) *Hasta grubuna ait incelenen tüm (yüzde-%) parametreler arasındaki korelasyon değerleri*

	18. Gyrus temporalis inferior toplam	19. Gyrus temporalis inferior sağ	20. Gyrus temporalis inferior sol	21. Gyrus temporalis medius toplam	22. Gyrus temporalis medius sağ	23. Gyrus temporalis medius sol	24. Gyrus temporalis superior toplam	25. Gyrus temporalis superior sağ	26. Gyrus temporalis superior sol	27. Gyrus temporalis transversus toplam	28. Gyrus temporalis transversus sağ	29. Gyrus temporalis transversus sol	30. Polus temporalis toplam	31. Polus temporalis sağ	32. Polus temporalis sol
19	0.495*														
20	0.710**	0.630**	1												
21	0.114	-0.079	0.499*	1											
22	0.114	-0.079	0.499*	1.000**	1										
23	0.726**	0.650**	0.717**	0.232	0.232	1									
24	0.720**	0.524*	0.753**	0.319	0.319	0.919**	1								
25	0.625**	0.673**	0.577**	0.114	0.114	0.928**	0.706**	1							
26	0.483*	0.295	0.522*	0.398	0.398	0.714**	0.619**	0.697**	1						
27	0.391	0.148	0.237	0.044	0.043	0.435*	0.374	0.426*	0.796**	1					
28	0.413	0.332	0.600**	0.572**	0.572**	0.730**	0.635**	0.710**	0.860**	0.375	1				
29	0.277	0.507*	0.591**	0.127	0.127	0.387	0.507*	0.217	0.095	-0.057	0.195	1			
30	0.026	0.309	0.413	0.124	0.124	0.267	0.407	0.096	0.048	-0.158	0.208	0.928**	1		
31	0.554**	0.659**	0.693**	0.101	0.101	0.459*	0.523*	0.332	0.138	0.097	0.133	0.859**	0.606**	1	
32	-0.643**	-0.454*	-0.531*	-0.019	-0.019	-0.454*	-0.529*	-0.317	-0.127	-0.111	-0.107	-0.193	-0.026	-0.374	1

*p<0.05 ve **p<0.01

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Çalışma, idiyopatik ASNİK hastalarında Vol2brain yazılım sistemiyle beyin yapısını retrospektif olarak inceleyen ilk çalışmadır.

Çalışma verilerimize bakarak, normal anatomiden farklı olarak idiyopatik ASNİK'li hastalarda lobus temporalis ve alt bölümlerinde hacimsel kayıp geliştiği söylenebilir. Bu sonucun yüzdelik hesaplamalarda da benzer şekilde olduğunu ve beyin sapı anatomik ölçümlerimizde anlamlı istatistiksel sonuçlar elde edemediğimizi belirtmek isteriz. Çalışma bulgularımızdan, hem sağlıklı hem de hasta kadın ve erkeklere ait beyin yapılarında anatomik farklılıklar olabileceği sonucu çıkarılabilir. Elde ettiğimiz verilerden hastalığın ileri yaşlarda görülme ihtimalinin olduğunu da söyleyebiliriz.

Hasta anamnez bilgilerinde, hastalığın görüldüğü taraf ve işitme kaybı derecelerinin yer almaması çalışma kısıtlılığını olarak görülebilir.

5.2. Tartışma

İşitme kaybı, duyu bozukluklarının başında gelen bir rahatsızlıktır [52]. AİK ise bu rahatsızlık tiplerinden biri olarak bilinmektedir [16]. Klinikte AİK olarak yer alan bu patoloji literatürde ASNİK olarak tanımlanmaktadır. Bu işitme kaybı tipinde, herhangi bir etiyolojik nedeni ortaya konulmamışsa İdiyopatik ASNİK olarak adlandırılmaktadır. İdiyopatik ASNİK ise etiyolojik nedenlerinden dolayı tek başına tanıdan ziyade bir sendrom olarak değerlendirilmelidir [53, 54]. ASNİK için mevcut tedaviler olsa bile çok yüksek oranda iyileşme olmamaktadır. Etiyolojiyi aydınlatacak çalışmalar, tedavide daha iyi sonuçlar almaya neden olacaktır [7]. Bu çalışmada, İdiyopatik ASNİK'li hastalarda işitme sistemi merkezindeki morfometrik değişimlerin belirlenmesi amaçlandı.

Dünya çapında yılda 100.000 kişi başına 5-160 vaka insidansına sahip olan ASNİK [55], kapsamlı araştırmalara rağmen etiyolojik belirsizliğini korumaktadır [7]. ASNİK'li hastalarda kalıcı işitme kaybı ve kulak çınlaması görülebileceğinden hızlı değerlendirme ve tedavi önemli olmaktadır [56]. Serebellopontin açılı lezyonları ASNİK'in başlıca nedenleri arasında yer almasından [57] dolayı görüntüleme yöntemi ASNİK'i değerlendirmek ve karakterize etmek için yararlı olmaktadır [53].

Beyin anatomisi göz önüne alınarak nörodejeneratif hastalıkların tanısı koyulurken MRG'ler yaygın olarak kullanılmaktadır [58]. T1 ağırlıklı görüntüler, normal anatomiden

farklı olarak nöral yapılardaki doku bozukluklarını ayırt edebilmek için tercih edilmektedir [59]. Günümüzde MRG yazılımları hacim değerlendirmek üzere geliştirilmiştir. Otomatik, güvenilir ve niceliksel oldukları için sıklıkla kullanılmaktadırlar. Bu yazılımlar, birçok nörolojik hastalığın görüntülenmesinde, tanı konulmasında ve hastalıkların yapısını anlamada önemli roller üstlenmektedir [60]. ASNİK etiyolojisi ve prognozunda kapsamlı bilgiler edinmek için, tedavi sırasında görüntüleme yöntemiyle elde edilen bilgilerin klinik bilgilerle korelasyonunu arttırmak faydalı olacaktır [61]. ASNİK vakalarında MRG prosedürünü uygulamada geç kalınırsa, patolojik bulguların tespitinin güç olacağı bildirilmiştir [62]. Çalışmamız, idiopatik ASNİK hastalarının analizinde MRG'nin değerini de ele almaktadır.

Mevcut çalışmalar, işitsel ağın gyrus temporalis superior lateralis, planum polare, planum temporale, gyrus temporalis transversus ve posterior insula bölümlerinde yer aldığını söylemektedir [63-65]. İşitsel ağ olarak belirtilen bölgelerden, gyrus temporalis superior, planum polare ve gyrus temporalis transversus bölümlerini Vol2brain ile inceledik. Çalışmamızda planum temporale ve sağ gyrus temporalis transversus'ta kortikal morfolojik değişim olduğu görüldü. Hastalarda kontrole kıyasla beyaz cevher ve gri cevher hacminde azalma meydana geldi. İşitsel ağ'da yer alan bu bölgelerin değişimi, bozulan işitsel iletimin bir parçası olabileceğini göstermektedir.

Fan ve arkadaşları [66], tek taraflı ASNİK hastalarını kontrol grubu ile karşılaştırarak bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Bu karşılaştırmada, sol tek taraflı ASNİK'i olan hastalarda, sağ gyrus temporalis medius'da ve sağ gyrus temporalis superior'da önemli derecede gri cevher hacminde azalma olduğunu gözlemlemişlerdir. Sağ tek taraflı ASNİK'i olan hastalarda ise sol gyrus temporalis superior'da ve sol gyrus temporalis medius'da gri cevher hacminde azalma tespit etmişlerdir. Ayrıca bu beyin bölgelerinde ASNİK süresi ile önemli bir negatif korelasyon olduğunu da bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da idiopatik ASNİK hastalarının normalden daha küçük gyrus temporalis medius (toplam, sağ ve sol) beyaz ve gri cevher hacmine sahip olduğunu tespit ettik. Vol2brain sistemi ile loblara ait parametlerin hacimleri beyaz ve gri cevher olmak üzere toplam şeklinde verilmektedir. Sistemin vermiş olduğu toplam hacim bilgisi literatürdeki mevcut bilgiyi güçlendirmektedir. Çalışma sonuçlarımız; Fan ve arkadaşlarının sonuçlarını bu yönden desteklemektedir. Fakat Fan ve arkadaşları gyrus temporalis superior'un gri cevher hacminde azalma olduğunu gözlemlemişler, bizim değerlerimizde ise istatistiksel boyutta fark görülmedi. Gyrus temporalis inferior'a ait ölçümlerimiz karşılaştırdığında beyaz ve gri cevher hacminde an-

lamalı azalma tespit ettik. Ayrıca çalışmamızdaki ölçüm parametrelerinin hacimleri ile hasta ve kontrol grubu arasında negatif bir korelasyon da mevcuttu. Gyrus temporalis inferior ve gyrus temporalis medius'da oluşan hacimsel azalma, işitsel ağ'da yer alan gyrus temporalis superior'la aralarında (beyaz cevher lifleriyle) kurulan bağlantıyı etkileyebilir. İşitmenin anatomik yolları göz önüne alındığında, bu hacimsel azalmaların iletim kaybına sebep olabileceğini ve idiyopatik ASNİK'te işitme patolojisine etken olabileceğini düşünmekteyiz.

Peter ve arkadaşları [67] tarafından yapılan çalışmada kronik tinnitus'lu hastalar ile sağlıklı kontrol grubu ele alınmıştır. Yürütülen bu çalışmada gyrus temporalis transversus'un medial bölümünün hacmi hesaplanmıştır. Araştırmalarında hastaların kontrol grubundan önemli ölçüde daha küçük gri cevher hacmine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde bizde çalışmamızda, idiyopatik ASNİK'li bireylerin kontrol grubundan daha küçük gyrus temporalis transversus (toplam) beyaz ve gri cevher hacmine sahip olduğunu belirledik. Hasta ve kontrol grubu arasında gyrus temporalis transversus'ta (toplam, sağ ve sol) negatif bir korelasyon ilişkisi de bulunuyordu. ASNİK'e tinnitus'un eşlik ettiği bilindiğinden çalışma verilerimiz Peter ve arkadaşlarının sundukları bilgiyi desteklemektedir. Peter ve arkadaşları işitme patolojisi olan (kronik tinnitus) hastalarda gyrus temporalis transversus hacminde azalma olduğunu bulmuşlardır. Bizde, bir işitme patolojisi olan idiyopatik ASNİK'te gyrus temporalis transversus hacminde azalma meydana geldiğini tespit ettik. İşitme patolojilerinde gyrus temporalis transversus hacminin küçülebileceğini düşünmekteyiz.

ASNİK prognozunda, hastanın yaşı, işitme kaybı derecesi, tedaviye başlama süresi ve kranial sinirlerin etkilenmesi gibi birçok faktör rol oynamaktadır [68]. ASNİK için bölge, mevsim, cinsiyet, etnik köken, ırk ayrımının bulunmadığı bildirilmiştir. Hastalığın, sağ ve sol kulakta görülme ihtimallerinin eşit olduğu da literatürde belgelenmiştir [69]. Hastalığın 50-60 yaş arasında en sık, 20-30 yaş arasında ise en az görülmektedir [70]. Birçok çalışma ise 60 yaş üstünü, kötü prognostik faktör olarak almıştır [71]. Kendi çalışmamızda, retrospektif olmasından dolayı dosyada bilgi bulunmadığı için hastalığın görüldüğü taraf ve hastalık ilişkisine bakılamamıştır. Bunu çalışmanın kısıtlılığı olarak söylemek mümkündür. Literatürde yukarıda belirtildiği gibi çeşitli çevresel faktörlerin hastalığın patolojisinde etkin olduğu vurgulanmış olup bizim çalışmamızda bu parametreler çalışma dışı bırakılmıştır. Yapmış olduğumuz çalışmada, hasta erkek bireylerin yaşlarının sağlıklı erkek bireylerin yaşlarından anlamlı derecede daha büyük olduğu görüldü. Çalışma verilerimiz

hasta kadınların yaş ortalamasının 41, hasta erkeklerin yaş ortalamasını 51 olduğunu gösterdi. Çalışmamıza ait hasta erkeklerin ortalama yaşı, en sık görülme yaşı olarak verilen yaş aralığında yer almasıyla ilgili literatürü desteklemektedir. Hasta ve sağlıklı bireyleri, cinsiyet ve yaş parametreleri açısından karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir yaklaşım yakalanamadı. Bu sonucun, mevcut örneklem büyüklüğümüzden kaynaklanıyor olabileceğini düşünmekteyiz.

Günümüz çalışmalarında cinsiyet ayrımının önemi büyüktür. Bu çalışmalar anatomik farklılıklar üzerine odaklanmaktadır. Cinsiyete dayalı farklılıklar, klinikte hastalıkların prevalansı, tanı ve tedavisini etkilemektedir [72]. Beyin yanıtlarının oluşmasında ve motor kortekste gözlenen cinsiyet farklılıkları da klinik gözlemin kanıtı olarak ortaya çıkmaktadır. Bölgesel gri ve beyaz cevher hacimlerinde, kortikal kalınlıkta, yapısal ve fonksiyonel bağlantılarda insan beyninin cinsiyetlere göre farklılık gösterdiği de bilinmektedir [73]. Çalışmamızda, çeşitli beyin alanlarına ait gri ve beyaz cevher toplam hacimlerinin kadın ve erkekler arasında (hem hasta hemde kontrol gruplarında) farklı olduğunu gözlemledik. Hem İdiyopatik ASNİK hem de kontrol grubu kadın ve erkek bireylere ait ölçümümüzün mevcut literatür bilgisini desteklediğini söyleyebiliriz. Zalewska ve ark.'ları [74] hastalık fenotiplerindeki cinsiyet farklılıklarını aydınlatmanın, hastalığı önlemede etkili olacağını söylemişlerdir. Ölçümümüz sonucunda, İdiyopatik ASNİK hastalarında normalden farklı olarak kafa içi basıncı, planum polare (toplam, sağ, sol), gyrus temporalis inferior (sol), polus temporalis (toplam, sol) ve beyin sapı hacimlerinin kadınlarda erkeklere göre daha küçük olduğu saptadı. Normalde kadınların gyrus fusiformis (toplam, sağ) ve planum temporale (toplam, sol) hacimleri erkeklerden anlamlı olarak küçüktü. İdiyopatik ASNİK hastalarında, normalden farklı beyin alanlarının bulunması Zalewska ve ark.'larının belirttiği gibi hastalığın fenotipinden kaynaklanıyor olabileceğini düşünmekteyiz.

İşitme bozukluğunda, lobus temporalis'de hacim kaybı önemli bir risk olarak görülmektedir [75]. Yapmış olduğumuz çalışmada, tıpkı işitme bozukluğunda olduğu gibi idiyopatik ASNİK'li hastalarda lobus temporalis'e ait hacim kaybının var olduğunu gözlemledik. İşitme kaybı, alzheimer hastalığı ve vasküler demansla birlikte görülebilmektedir. Bundan dolayı da işitme bozukluğunda farklı klinik bulgular olabileceği bildirilmiştir [76, 77]. Benzer şekilde idiyopatik ASNİK'li hastalarda da farklı klinik bulguların olabileceğini düşünmekteyiz. Literatürde benzer çalışmaların nerdeyse yok denecek düzeyde olması bu alanın yeni çalışmalara ihtiyaç duyduğunu düşündürmektedir. Bu bağlamda mul-

tidsipliner yaklaşımla nörodejenerasyon ile idiyopatik ASNİK patogenezi arasındaki ilişkiyi araştıran ileri düzey araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

Deng ve ark.'ları görme korteksinin, lobus temporalis bölgesinde dağılım gösteren yüksek kortikal ağ özelliğine sahip olduğunu söylemişlerdir [78]. Çalışmamızda, idiyopatik ASNİK'li bireylerde lobus temporalis (toplam, sağ, sol) beyaz ve gri cevher hacminin sağlıklı bireylere göre daha az olduğu tespit edildi. Hastalardaki bu hacimsel azalmanın, görme korteksinin lobus temporalis bölgesindeki kortikal ağ dağılımı gibi işitme korteksinin de lobus temporalis bölgesindeki kortikal ağ dağılımından kaynaklı bozulan işitsel ağın yansıyan bir parçası olabileceğini düşünmekteyiz. Yapılan bir çalışmayla, neovasküler yaşa bağlı makula dejenerasyonu olan hastalarda polus temporalis'e (sol) ait gri cevher hacimlerinin sağlıklı kontrollere göre daha düşük olduğu da bildirilmiştir [79]. Çalışmamızda, idiyopatik ASNİK'li hastalarda da polus temporalis (toplam ve sağ) beyaz ve gri cevher hacmi sağlıklı kontrole göre daha düşük olduğu bulundu. Görme duyusuna ait vasküler bir bozukluğun polus temporalis hacmini etkileyebileceği gibi, İdiyopatik ASNİK'li hastalarda görülen polus temporalis hacim kaybında işitme duyusuna ait vasküler problemlerin sonucu olabileceğini düşünmekteyiz.

Kanwisher gyrus fusiformis'i yüz tanımayla karakterize bir alan olarak tanımlamaktadır. Bu alanın hacimsel hesaplamaları şizofreni hastalarında çalışılmış ve normale kıyasla hacimsel bir azalma olduğu tespit edilmiştir [80-82]. Çalışmamıza ait gyrus fusiformis (toplam ve sağ) ölçümlerimiz, idiyopatik ASNİK hastalarında bu beyin alanının normalden daha küçük hacimlerde olduğunu gösterdi. Farklı bir çalışmada da şizofreni hastalarının planum temporalis (sol) ve gyrus temporalis transversus (sol ve sağ) hacimlerinin normalden daha az olduğunu söylemektedir [83]. Şizofreni hastalarında olduğu gibi yapmış olduğumuz çalışmada, planum temporalis (sağ) ve gyrus temporalis transversus'ta (toplam) hacimsel azalmalar mevcuttu. Gyrus fusiformis, planum temporalis ve gyrus temporalis transversus'un hem şizofreni hem de idiyopatik ASNİK hastalarında hacimsel kayba uğradığı görüldü. Bu verilere dayanarak, aynı bölgelerin birçok nörolojik hastalıkla ilişkili olabileceğini ve idiyopatik ASNİK hastalarının multidisipliner bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini söyleyebiliriz.

İdiyopatik ASNİK'in başlangıcındaki işitme düzeyinin derecesi hastalığın prognozunu etkileyen önemli bir nedendir. Bu derece negatif prognostik gösterge olarak değerlendirilmektedir. İşitmenin düzelmesi, işitme düzeydeki derinliğin artmasıyla ters orantılıdır. Genellikle 90 dB ve üzerindeki işitme kayıplarında uygulanan tedaviye rağmen iyileş-

me oldukça güçtür [84, 85]. Yapılan başka bir çalışmada ise işitme kaybının derecesi ile işitme sinirinin morfolojik özellikleri arasında ilişki olmadığı gösterilmiştir [86]. Çalışmamız bu anlamda kısıtlı kalmaktadır. İşitme kaybı derinlikleri ve işitme sistemi merkezlerinin hacimlerinin karşılaştırıldığı prospektif olarak düzenlenecek ileri ki çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmanın bu anlamda genişletilmesi bu alandaki araştırmalara yararlı olacağı kanaatindeyiz.

Literatürde, ASNİK'li hastalarda iskemik nedenlerin işitsel yolları etkilediği bilinmektedir. Lee ve arkadaşları, arteria cerebelli inferior anterior damar tıkanıklığı olan hastaların % 92'sinde sensörinöral işitme kaybı meydana geldiğini söylemişlerdir. ASNİK'in bu tanı için önemli bir bulgu olduğunu da bildirmişlerdir. İç kulak iskemisine bağlı olarak cochlea'da fonksiyon bozuklukları meydana geldiğini ve bu iskeminin ASNİK ile yakından ilişkili olduğunu da belirtmişlerdir. Tüm serebrovasküler risk faktörlerinin beyin damar yapısını bozduğu ve bu bozulma ile beyin hacim kaybı arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir [87-89]. Bizim çalışmamızda mevcut hacim kayıplarını vaskülarizasyon ile kıyaslayacak bulgumuz bulunmamaktadır. Mevcut literatürler ışığında sağlıklı bireylerin beyin hacimlerinin büyük olmasının nedeni vasküler perfüzyondan kaynaklanıyor olabileceği düşüncesindeyiz.

İdiyopatik ASNİK ve benzer mekanizmalı patolojilerin incelendiği morfolojik ölçümlü işitme yolu çalışmalarına literatürde çok nadir rastlanılmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte MRG tabanlı birçok program ve yazılımlar; çeşitli beyin bölgelerinin anatomik ölçümlerine olanak sağlamıştır. Mevcut teknoloji ile literatürdeki bu açıklığın; yapılabilecek benzer çalışmalar ile güçlenebileceği ve kliniğe yeni bakış açıları sunacağı kanaatindeyiz.

5.3. Öneriler

ASNİK şikayeti ile gelen hastalara mutlaka MRG uygulanmalıdır.

İdiyopatik ASNİK'i önlemeye, teşhis etmeye ve tedavi etmeye yönelik hassas bir tıp yaklaşımında cinsiyet farklılıkları dikkate alınmalıdır.

İdiyopatik ASNİK'in görüldüğü tarafın değişken olarak eklenmesi, sağ ve sol olarak incelenen beyin yapılarını daha anlamlı hale getirebilir.

Hacimsel hesaplamalar idiyopatik ASNİK'teki işitme kaybı derecesi ile birlikte değerlendirilebilir.

6. KAYNAKÇA

- [1] Huschke, E. (1854). Schaedel, Hirn und Seele des Menschen und der Thierenach Alter, Geschlecht und Race, Dargestellt nach neuen Methoden und Untersuchungen. Almanya: Druck und Verlag von Friedrich Mauke.
- [2] Chan, Y. & Goddard, J.C. (2019). KJ Lee's Essential Otolaryngology: Head and Neck Surgery. New York: McGraw Hill Education.
- [3] Özen, İ. (2019). Ani İşitme Kaybında İntratimpanik Steroid Tedavisinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi. Tıpta Uzmanlık Tezi. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi.
- [4] Chandrasekhar, S.S., Tsai Do, B.S., Schwartz, S.R., Bontempo, L.J., Faucett, E.A., Finestone, S.A., Hollingsworth, D.B., Kelley, D.M., Kmucha, S.T., Poling, G.L., Roberts, J.K., Stachler, R.J., Zeitler, D.M., Corrigan, M.D., Nnacheta, L.C. & Satterfield, L. (2019). "Clinical practice guideline: sudden hearing loss (update)". Otolaryngology–Head and Neck Surgery, 161(1_suppl), S1-S45.
- [5] Conte, G., Di Berardino, F., Mastrapasqua, R.F., Casale, S., Scola, E., Capaccio, P., Triulzi, F., Pignataro, L. & Zanetti, D. (2022). "Prognostic value of early magnetic resonance imaging patterns in sudden hearing loss". Audiology and Neurotology, 27(1), 64-74.
- [6] Gilbert, A.R. & Keshavan, M.S. (2001). "MRI structural findings in schizophrenia". Brazilian Journal of Psychiatry, 23, 15-18.
- [7] Nin, F., Hibino, H., Doi, K., Suzuki, T., Hisa, Y. & Kurachi, Y. (2008). "The endocochlear potential depends on two K⁺ diffusion potentials and an electrical barrier in the stria vascularis of the inner ear". Proceedings of the National Academy of Sciences, 105(5), 1751-1756.
- [8] Arıncı, K. & Elhan, A. (2014). Anatomi (2. Cilt). Ankara: Güneş Kitabevi.
- [9] Moore, K.L. & Persaud, T.V.N. (1998). The Developing Human: Clinically Oriented Embryology. Philadelphia: Saunders.
- [10] Bora, S., Yeni, S.N. & Gürses, C. (2008). Epilepsi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- [11] Arifoğlu, Y. (2016). Her Yönüyle Anatomi. İstanbul: İstanbul tıp kitabevi.
- [12] Netter, F.H. (2010). İnsan Anatomi Atlası. (Çev.: Meseret Cumhuriyet). Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri.
- [13] Sadler, T.W. (2017). Langman Medikal Embriyoloji. (Çev.: A. Can Başaklar). Ankara: Palme Yayıncılık.

- [14] Paulsen, F. & Waschke, J. (2011). Sobotta Atlas of Human Anatomy (Vol. 3). Germany: Elsevier.
- [15] Gökmen, F.G. (2003). Sistematik Anatomi. İzmir: İzmir Güven Kitabevi.
- [16] Beitz, E., Zenner, H.P. & Schultz, J. E. (2003). "Aquaporin-mediated fluid regulation in the inner ear". Cellular and Molecular Neurobiology, 23, 315-329.
- [17] Rhoades, A.R. and Bell, D.R. (2017). Tıbbi Fizyoloji Klinik Tıbbın Temelleri. (Çev.: Erdal Açar). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevleri.
- [18] Yıldırım, M. (2016). Temel Nöroanatomi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- [19] Taner, D. (2017). Fonksiyonel Nöroanatomi. Ankara: Odtü Yayıncılık.
- [20] Dere, F. (2012). Atlaslı Nöroanatomi Fonsiyonel Nöroloji. Adana: Nobel Kitabevi.
- [21] Snell, R.S. (1997). Clinical Neuroanatomy for Medical Students. United States of America: Raven Press.
- [22] Rea, P. (2014). Clinical Anatomy of the Cranial Nerves. San Diego: Academic Press.
- [23] Gates, G.A. (2012). "Central presbycusis: an emerging view". Otolaryngology--Head and Neck Surgery, 147(1), 1-2.
- [24] Wrightson A.S. (2007). "Universal Newborn Hearing Screening". American Family Physician, 75(9), 1349-52.
- [25] Burkey, J.M. (2006). "Baby boomers and hearing loss: A guide to prevention and care". Chicago: Rutgers University Press.
- [26] Sataloff, J. & Sataloff, R.T. (2005). Hearing loss. New York: CRC Press.
- [27] Seo, Y.J., Park, Y.A., Bong, J.P., Park, D.J. & Park, S.Y. (2015). "Predictive value of neutrophil to lymphocyte ratio in first-time and recurrent idiopathic sudden sensorineural hearing loss". Auris Nasus Larynx, 42(6), 438-42.
- [28] Masuda, M., Kanzaki, S., Minami, S., Kikuchi, J., Kanzaki, J., Sato, H. & Ogawa, K. (2012). "Correlations of inflammatory biomarkers with the onset and prognosis of idiopathic sudden sensorineural hearing loss". Otology & Neurotology, 33(7), 1142-50.
- [29] Koyuncu, M. (2002). "Erişkinlerde Sensörinöral İşitme Kayıpları". Çelik O. (Ed.), Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. İstanbul: Turgut Yayıncılık.
- [30] Chu, C.H., Liu, C.J., Fuh, J.L., Shiao, A.S., Chen, T.J. & Wang, S.J. (2013). "Migraine is a risk factor for sudden sensorineural hearing loss: a nationwide population-based study". Cephalalgia, 33(2), 80-86.

- [31] Edizer, D.T., Çelebi, Ö., Hamit, B., Baki, A. & Yiğit, Ö. (2015). "Recovery of idiopathic sudden sensorineural hearing loss". *Journal of International Advanced Otolology*, 11(2), 122–6.
- [32] Hsu, H.T., Chen, J.Y., Weng, S.F., Huang, K.H. & Lin, Y.S. (2013). "Increased risk of erectile dysfunction in patients with sudden sensorineural hearing loss: a nationwide, population-based cohort study". *Otology & Neurotology*, 34(5), 862-7.
- [33] Schwenn, O., Troost, R., Vogel, A., Grus, F., Beck, S. & Pfeiffer, N. (2002). "Ocular pulse amplitude in patients with open angle glaucoma, normal tension glaucoma, and ocular hypertension". *British journal of ophthalmology*, 86(9), 981-984.
- [34] Zhang, X., Weng, Y., Xu, Y., Xiong, H., Liang, M., Zheng, Y. & Ou, Y. (2019). "Selected blood inflammatory and metabolic parameters predicted successive bilateral sudden sensorineural hearing loss". *Disease Markers*, 2019(1), 7165257.
- [35] Bayoumy, A.B. & De Ru, J.A. (2019). "The use of hyperbaric oxygen therapy in acute hearing loss: a narrative review". *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 276, 1859-1880.
- [36] Capuano, L., Cavaliere, M., Lopardo, D., Parente, G., Damiano, A., Perone, R., Marino, A., Bottigheri, P. & Iemma, M. (2019). "Right-to-left shunt and idiopathic sudden sensorineural hearing loss". *Acta Otorhinolaryngologica Italica*, 39(2), 103.
- [37] Buckey, J.C. (2019). "Use of gases to treat cochlear conditions". *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 13, 155.
- [38] Okar, S.V. (2018). İskemik İnme Hastalarında İskemik Lezyonun Karşı Hemisferinde Oluşan Serebral Hacim Kaybının İnme İlişkili İnflamasyon ile İlişkisi. Uzmanlık Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- [39] Oyar, O. & Gülsoy, U.K. (2003). *Tıbbi Görüntüleme Fiziği*. Ankara: Ankara Baskı Rekmay.
- [40] Barburoğlu, M., Sencer, S. & Aydın, K. (2021). "Nöroradyolojik Görüntüleme ve Tedavi Yöntemleri". <http://www.itfnoroloji.org/nororad/nororad.htm>, Erişim Tarihi: 05.05.2021.
- [41] Kleesiek, J., Urban, G., Hubert, A., Schwarz, D., Maier-Hein, K., Bendszus, M., & Biller, A. (2016). "Deep MRI brain extraction: A 3D convolutional neural network for skull stripping". *NeuroImage*, 129, 460-469.

- [42] Arı, A. & Hanbay, D. (2019). "Bölgesel evrimsel sinir ağları tabanlı MR görüntülerinde tümör tespiti". Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 34(3), 1395-1408.
- [43] Aslam, H.A., Ramashri, T. & Ahsan, M.I.A. (2013). "A new approach to image segmentation for brain tumor detection using pillar K-means algorithm". International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, 2(3), 1429-1436.
- [44] Herek, D., Karabulut, N. "Manyetik Rezonans Görüntüleme", Türk Toraks Derneği Toraks Cerrahisi Bülteni, 09.2010, https://toraks.org.tr/site/sf/books/pre_migration/4d5c6ea70abdbddbad06b9f733a280702ffb13d4d7fb3f5f814a69f8ddfb2dd1.pdf, (05.05.2022)
- [45] Gelal, F. (2020). Radyoloji Fiziği. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
- [46] McRobbie D, Moore E, Graves M, Prince M. (2006). MRI from Picture to proton. Cambridge: Cambridge University Press.
- [47] Brown, M.A. & Semelka, R. C. (1999). "MR imaging abbreviations, definitions, and descriptions: a review". Radiology, 213(3), 647-662.
- [48] Brown, M.A. & Semelka, R.C. (1999). MRI: basic principles and applications. New York: Wiley-Liss.
- [49] Bitar, R., Leung, G., Perng, R., Tadros, S., Moody, A. R., Sarrazin, J., McGregor, C., Christakis, M., Symons, S., Nelson, A. & Roberts, T. P. (2006). "MR pulse sequences: what every radiologist wants to know but is afraid to ask". Radiographics, 26(2), 513-537.
- [50] Lee, J. M., Jung, S., Moon, K. S., Seo, J. J., Kim, I. Y., Jung, T. Y., Lee, J.K. & Kang, S. S. (2005). "Preoperative evaluation of venous systems with 3-dimensional contrast-enhanced magnetic resonance venography in brain tumors: comparison with time-of-flight magnetic resonance venography and digital subtraction angiography". Surgical Neurology, 64(2), 128-133.
- [51] Bidot, S., Saindane, A.M., Peragallo, J.H., Bruce, B.B., Newman, N.J. & Biousse, V. (2015). "Brain imaging in idiopathic intracranial hypertension". Journal of Neuro-Ophthalmology, 35(4), 400-411.
- [52] World Health Organization. (2018). Addressing the rising prevalence of hearing loss. Geneva. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/260336/9789241550260-eng.pdf>

- [53] Stachler, R.J., Chandrasekhar, S.S., Archer, S.M., Rosenfeld, R.M., Schwartz, S.R., Barrs, D.M., Brown S.R., Fife T.D., Ford P., Ganiats, T.G., Hollingsworth, D.B., Lewandowski, C.A., Montano J.J., Saunders, J.E., Tucci, D.L., Valente, M., Warren, B.E., Yaremchuk, K.L. & Robertson, P.J. (2012). "Clinical practice guideline: sudden hearing loss". *Otolaryngology—Head and Neck Surgery*, 146(3), 1-35.
- [54] Chau, J.K., Lin, J.R., Atashband, S., Irvine, R.A., & Westerberg, B.D. (2010). "Systematic review of the evidence for the etiology of adult sudden sensorineural hearing loss". *The Laryngoscope*, 120(5), 1011-21.
- [55] Chen, X., Fu, Y.Y. & Zhang, T.Y. (2019). "Role of viral infection in sudden hearing loss". *Journal of International Medical Research*, 47(7), 2865-2872.
- [56] Dallan, I., Fortunato, S., Casani, A.P., Bernardini, E., Sellari-Franceschini, S., Berrettini, S. & Nacci, A. (2014). "Long-term follow up of sudden sensorineural hearing loss patients treated with intratympanic steroids: audiological and quality of life evaluation". *The Journal of Laryngology & Otology*, 128(8), 669-673.
- [57] Sweeney, A.D., Carlson, M.L., Shepard, N.T., McCracken, D.J., Vivas, E.X., Neff, B.A. & Olson, J.J. (2018). "Congress of neurological surgeons systematic review and evidence-based guidelines on otologic and audiology screening for patients with vestibular schwannomas". *Neurosurgery*, 82(2), E29-E31.
- [58] Laakso, M.P., Partanen, K., Riekkinen Jr, P., Lehtovirta, M., Helkala, E.L., Hallikainen, M., Hanninen, T., Vainio, P. & Soininen, H. (1996). "Hippocampal volumes in Alzheimer's disease, Parkinson's disease with and without dementia, and in vascular dementia: An MRI study". *Neurology*, 46(3), 678-681.
- [59] Miller, M.I., Faria, A.V., Oishi, K. & Mori, S. (2013). "High-throughput neuro-imaging informatics". *Frontiers in Neuroinformatics*, 7, 31.
- [60] Manjón, J.V., & Coupé, P. (2016). "volBrain: an online MRI brain volumetry system". *Frontiers in Neuroinformatics*, 10, 30.
- [61] Ulusoy, H.A. (2021). *Ani İşitme Kaybı Tanılı Yetişkin Hastalarda Magnetik Rezonans Görüntüleme Bulgularının Analizi ve Prognoz Açısından Değerlendirilmesi (Uzmanlık Tezi)*. İstanbul: Sağlık Bilimleri Üniversitesi.
- [62] Wang, J., Ren, T., Sun, W., Liang, Q. & Wang, W. (2019). "Post-contrast 3D-FLAIR in idiopathic sudden sensorineural hearing loss". *European Archives of Otorhino-Laryngology*, 276, 1291-1299.

- [63] Guéguin, M., Le Bouquin-Jeannès, R., Faucon, G., Chauvel, P. & Liégeois-Chauvel, C. (2007). "Evidence of functional connectivity between auditory cortical areas revealed by amplitude modulation sound processing". *Cerebral Cortex*, 17(2), 304-313.
- [64] Beckmann, C.F., DeLuca, M., Devlin, J.T. & Smith, S.M. (2005). "Investigations into resting-state connectivity using independent component analysis". *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1457), 1001-13.
- [65] Nourski, K.V., Steinschneider, M., McMurray, B., Kovach, C.K., Oya, H., Kawasaki, H. & Howard III, M.A. (2014). "Functional organization of human auditory cortex: investigation of response latencies through direct recordings". *Neuroimage*, 101, 598-609.
- [66] Fan, W., Zhang, W., Li, J., Zhao, X., Mella, G., Lei, P., Yuan, L., Haha, W., Hua-mao, C., Hong, S. & Xu, H. (2015). "Altered contralateral auditory cortical morphology in unilateral sudden sensorineural hearing loss". *Otology & Neurotology*, 36(10), 1622-1627.
- [67] Schneider, P., Andermann, M., Wengenroth, M., Goebel, R., Flor, H., Rupp, A. & Diesch, E. (2009). "Reduced volume of Heschl's gyrus in tinnitus". *Neuroimage*, 45(3), 927-939.
- [68] Dere, H., & Uysal, G. S. (2013). "Ani sensorinöral işitme kaybı". Koç C (Ed.). *Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi* (ss193-203), Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri.
- [69] Rauch, S.D. (2004). "Intratympanic steroids for sensorineural hearing loss". *Otolaryngologic Clinics of North America*, 37(5), 1061-74.
- [70] Koyuncu, M. (2013). *Ani Sensörinöral İşitme Kayıpları*. Otoloji ve Nöro-otoloji, İstanbul: Elif Ofset Matbaacılık.
- [71] Kuhn, M., Heman-Ackah, S.E., Shaikh, J.A. & Roehm, P.C. (2011). "Sudden sensorineural hearing loss: a review of diagnosis, treatment, and prognosis". *Trends in Amplification*, 15(3), 91-105.
- [72] Akgül, Ö. (2021). GNL/S-2 Cinsiyet Farklılıklarının Nörobilimsel Açıdan İncelenmesi. İzmir Demokrasi Üniversitesi Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresi, 12-13 Kasım, İzmir.

- [73] Pallayova, M., Brandeburova, A. & Tokarova, D. (2019). "Update on sexual dimorphism in brain structure–function interrelationships: a literature review". *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 44, 271-84.
- [74] Zalewska, T., Pawelec, P., Ziabska, K. & Ziemka-Nalecz, M. (2022). "Sexual dimorphism in neurodegenerative diseases and in brain ischemia". *Biomolecules*, 13(1), 26.
- [75] Armstrong, N.M., An, Y., Doshi, J., Erus, G., Ferrucci, L., Davatzikos, C., Deal, A.J., Lin, F.,R. & Resnick, S.M. (2019). "Association of midlife hearing impairment with late-life temporal lobe volume loss". *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 145(9), 794-802.
- [76] Tai, S.Y., Shen, C.T., Wang, L.F. & Chien, C.Y. (2021). "Association of sudden sensorineural hearing loss with dementia: a nationwide cohort study". *BMC Neurology*, 21, 1-8.
- [77] Bakhos, D., Villeuneuve, A., Kim, S., Hammoudi, K. & Hommet, C. (2015). "Hearing loss and Alzheimer's disease". *Geriatric et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillessement*, 13(2), 195-204.
- [78] Deng, Y., Shi L, Lei, Y., Liang, P., Li, K., Chu, W.C.W. & Wang, D. (2016). "Mapping the “what” and “where” visual cortices and their atrophy in alzheimer's disease: combined activation likelihood estimation with voxel-based morphometry". *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 333.
- [79] Shen, Y.K., Ge, Q.M., Pan, Y.C., Shu, H.Y., Zhang, L.J., Li, Q.Y., Liang, R.B., Shao, Y. & Yu, Y. (2021). "Decreased gray matter volume and increased white matter volume in patients with neovascular age-related macular degeneration: a voxel-based morphometry study". *Aging (Albany NY)*,. 3(21):24476.
- [80] Kanwisher, N., McDermott, J., Chun M.M. (1997). "The fusiform face area: A module in human extrastriate cortex specialized for faceperception". *Journal of Neuroscience*. 17:4302-11.
- [81] Dickey, C.C., McCarley, R.W., Voglmaier, M.M., Niznikiewicz, M.A., Seidman, L.J., Frumin, M., Toner, S., Demeo, S. & Shenton, M.E. (2003). "A MRI study of fusiform gyrus in schizotypal personality disorder". *Schizophrenia Research*, 64(1), 35-39.
- [82] Boucher, J. & Lewis, V. (1992). "Unfamiliar face recognition in relatively able autistic children". *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33(5), 843-59.

- [83] Hirayasu, Y., McCarley, R. W., Salisbury, D. F., Tanaka, S., Kwon, J. S., Frumin, M., Danielle Snyderman, D., Deborah Yurgelun-Todd, D., Kikinis, R., Jolesz, F.A. & Shenton, M. E. (2000). "Planum temporale and Heschl gyrus volume reduction in schizophrenia: a magnetic resonance imaging study of first-episode patients". *Archives of General Psychiatry*, 57(7), 692-699.
- [84] Nosrati-Zarenoe, R., Arlinger, S. & Hultcrantz, E. (2007). "Idiopathic sudden sensorineural hearing loss: results drawn from the Swedish national database". *Acta Oto-Laryngologica*, 127(11), 1168-1175.
- [85] Saeki, N. & Kitahara, M. (1994). "Assessment of prognosis in sudden deafness". *Acta Oto-Laryngologica*, 114(sup510), 56-61.
- [86] Yiğider, A.P., Yıldız, Ö., Küfeciler, L., Koçak, H.E., Acıpayam, H., Kayhan, F.T., & İnci, E. (2021). "Cochlear Nerve Dimensions in Asymmetrical Sensorineural Hearing Loss: A Morphometric Study. *Istanbul Medical Journal= Istanbul Tıp Dergisi*, 22(2), 115.
- [87] Lee, H., Sohn, S.I., Jung, D.K., Cho, Y.W., Lim, J.G., Yi, S.D., Lee, S.R., Chul-Ho Sohn, C.H. & Baloh, R.W (2002). "Sudden deafness and anterior inferior cerebellar artery infarction". *Stroke*, 33(12), 2807-2812.
- [88] Knopman, D.S., Mosley, T.H., Catellier, D.J., Coker, L.H. (2009). "Atherosclerosis Risk in Communities Study Brain MRI Study. Fourteen-year longitudinal study of vascular risk factors, APOE genotype, and cognition: The ARIC MRI study". *Alzheimer's & Dementia*, 5(3), 207-214.
- [89] DeBette S, Seshadri S, Beiser A, Au R, Himali JJ, Palumbo C, Wolf, P.A. & DeCarli, C. (2011) "Midlife vascular risk factor exposure accelerates structural brain aging and cognitive decline". *Neurology*, 77(5), 461-468.