



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ
TIP/ANATOMİ ANABİLİM
DALI



**KADAVRALARDAN ELDE EDİLEN BEYİNLERDE
KORTEKSE AİT SULCUS VE GYRUS'LARIN
MORFOLOJİSİNİN İNCELENMESİ**

NAZAN GÜNER

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

BURSA-2017

NAZAN GÜNER

TIP/ANATOMİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ

2017



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TIP/ANATOMİ ANABİLİM DALI



**KADAVRALARDAN ELDE EDİLEN BEYİNLERDE
KORTEKSE AİT SULCUS VE GYRUS'LARIN
MORFOLOJİSİNİN İNCELENMESİ**

NAZAN GÜNER

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

DANIŞMAN:

Doç. Dr. İlker Mustafa KAFA

BURSA-2017

T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum 'Kadavralardan elde edilen beyinlerde kortekse ait *sulcus* ve *gyrus*' ların morfolojisinin incelenmesi' adlı çalışmanın, proje safhasından sonuçlanmasına kadar geçen bütün süreçlerde bilimsel etik kurallarına uygun bir şekilde hazırlandığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklar bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve beyan ederim.

Nazan GÜNER

Tarih ve İmza

24.05.2017



SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Nazan GÜNER tarafından hazırlanan 'Kadavralardan elde edilen beyinlerde kortekse ait *sulcus* ve *gyrus*' ların morfolojisinin incelenmesi' konulu Yüksek Lisans 07/06/2017 günü 15.00-16.00 saatleri arasında yapılan tez savunma sınavında jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

	<u>Adı-Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Tez Danışmanı	Doç. Dr. İlker Mustafa KAFA	
Üye	Prof. Dr. İhsaniye COŞKUN	
Üye	Yrd. Doç. Dr. Sinan BAKIRCI	

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı toplantısında alınan numaralı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Gülşah ÇEÇENER
Enstitü Müdürü

TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU

24/05/2017

Adı Soyadı: Nazan GÜNER

Anabilim Dalı: Anatomi Anabilim Dalı

Tez Konusu: Kadavralardan elde edilen beyinlerde kortekse ait *sulcus* ve *gyrus*'ların morfolojisinin incelenmesi

<u>ÖZELLİKLER</u>	<u>UYGUNDUR</u>	<u>UYGUN DEĞİLDİR</u>	<u>ACIKLAMA</u>
Tezin Boyutları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dış Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İç Kapak Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kabul Onay Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Düzeni	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
İçindekiler Sayfası	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yazı Karakteri	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Satır Aralıkları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Başlıklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sayfa Numaraları	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eklerin Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tabloların Yerleştirilmesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kaynaklar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

DANIŞMAN ONAYI

Unvanı Adı Soyadı: Doç. Dr. İlker Mustafa KAFA

İmza:

Sarıyer Uygunsu Üniversitesi
Anatomi Anabilim Dalı
Doç. Dr. İlker Mustafa KAFA
Dip. Tes. No: 98541
Anatomi Anabilim Dalı

İÇİNDEKİLER

Dış Kapak	
İç Kapak	
ETİK BEYANI	II
KABUL ONAY	III
TEZ KONTROL ve BEYAN FORMU	IV
İÇİNDEKİLER	V
TÜRKÇE ÖZET	VII
İNGİLİZCE ÖZET	VIII
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
2.1 Merkezi Sinir Sisteminin Embriyolojik Gelişimi	2
2.1.1 <i>Meninx</i> 'lerin Embriyolojik Gelişimi	4
2.1.2 <i>Telencephalon</i> Embriyolojik Gelişimi	5
2.1.3 <i>Cortex Cerebri</i> Embriyolojik Gelişimi	7
2.2 <i>Cortex Cerebri</i> Histolojik Yapısı	8
2.2.1 Filogenetik Açından <i>Cortex Cerebri</i> Tipleri	10
2.3 <i>Telencephalon</i> Anatomisi.....	13
2.3.1 <i>Cortex Cerebri</i> Anatomisi.....	16
2.3.2 <i>Substantia alba</i>	22
2.3.3 <i>Meninx</i> Anatomisi	23
2.4 <i>Cortex cerebri</i> 'nin Fonksiyonel Bölgeleri.....	25
2.4.1 <i>Lobus frontalis</i> 'in Fonksiyonel Alanları	25
2.4.2 <i>Lobus parietalis</i> 'in fonksiyonel alanları	29
2.4.3 <i>Lobus temporalis</i> 'in fonksiyonel alanları.....	31
2.4.4 <i>Lobus occipitalis</i> 'in fonksiyonel alanları	32
2.4.5 <i>Lobus insularis</i> 'in fonksiyonel alanları	33
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	34
3.1 Hemisferlerin zarlardan temizlenmesi.....	34
3.2 Ölçümler.....	37
3.2.1 Değişkenlerin fotoğraflar üzerinde gösterimi.....	39
3.3 <i>Sulcus</i> varyasyonlarının incelenmesi.....	56
4.BULGULAR	62
4.1 <i>Cortex cerebri</i> 'ye ait oluşumların ölçüm değerleri	62
4.1.1 <i>Lobus frontalis</i>	62
4.1.2 <i>Lobus parietalis</i>	65
4.1.3 <i>Lobus temporalis</i>	66
4.1.4 <i>Lobus occipitalis</i>	66
4.1.5 <i>Lobus occipito-temporalis</i>	67
4.1.6 <i>Sekonder sulcus</i> 'lar.....	69
4.1.7. Tüm beyin	69
4.1.8 <i>Facies medialis</i>	71

4.2 <i>Sulcus</i> 'ların varyasyonlarına ait bulgular	75
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	83
6. KAYNAKLAR	99
7. SİMGELER VE KISALTMALAR	107
8. EKLER.....	108
8.1. Etik Kurul Onayı (EK1)	108
8.2 Şekiller Dizini (EK2).....	110
8.3 Tablolar Dizini (EK3)	112
9. TEŞEKKÜR	113
10. ÖZGEÇMİŞ.....	114



TÜRKÇE ÖZET

Kadavralardan elde edilen beyinlerde kortekse ait *sulcus* ve *gyrus*'ların morfolojisinin incelenmesi

Çalışmamızda, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda kadavralardan diseke edilerek çıkarılan ve anatomik yapıları korunarak muhafaza edilmiş 8 adet bütün halde ve 9 adet sagittal olarak bölünmüş halde olmak üzere toplamda 25 beyin insan beyni hemisferi kullanılmıştır. Fotoğraflandırma, ölçümler ve değerlendirmeler öncesinde, beyinler zarlar ve damarlardan dikkatlice temizlenmiş ve sonraki aşamalar için hazırlanmışlardır. Ölçümlerin daha sağlıklı alınabilmesi amacı ile dikkatlice yapılan zar ve damar diseksiyonu sırasında beyin *sulcus* ve *gyrus*'larına hasar verilmemesi için dikkat edilmiştir. Temizleme işlemini takiben siyah zemin üzerinde sabit olarak CanonG12 fotoğraf makinesi ile dijital kayıtlar alınmış ve kodlanarak arşivlenmiştir. Dijital kayıtlardan, Image J (2.1.4.7) programı ile primer *sulcus* uzunlukları ölçülmüş, *gyrus* alanları programın morfometriye yönelik özellikleri kullanılarak hesaplanmıştır. Toplamda 78 adet parametre ölçülmüş ve bu parametrelerin sağ ve sol hemisferlere göre karşılaştırılması yapılmıştır. Bulguların analizleri istatistik programı SPSS (Statistical Package for the Social Sciences/ver.22)'de yapılarak değerlendirilmiştir.

Sağ ve sol hemisferler arasında 78 parametreden, 3 tanesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu parametreler, *gyrus frontalis inferior* ($p=0,049$), *sulcus frontalis inferior* ($p=0,047$), *gyrus temporalis superior* ($p=0,042$)'dir. Bunların yanında *sulcus calcarinus*'un değeri $p=0,056$ olarak bulunmuştur. *Gyrus frontalis inferior* ve *gyrus temporalis superior*'un alan ortalaması sol hemisferde sağa göre daha fazla bulunmuştur. *Sulcus calcarinus* ve *sulcus frontalis inferior* uzunluğunun ortalaması sol hemisferde sağa göre daha uzun bulunmuştur.

Ölçümlerin dışında *sulcus*'ların varyasyonları da incelenerek kayıt edilmiştir. Özellikle primer *sulcus*'ların devamlı olup olmadığı, birbirleri ile devam edip etmedikleri değerlendirilmiştir. Sağ ve sol hemisfer arasında anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Edinilen bulgular diğer araştırmacıların yapmış olduğu benzer çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Gyrus*, *Sulcus*, Korteks, Morfometri

İNGİLİZCE ÖZET

Examination of morphology of sulcus and gyrus belonging to cortex in brains obtained from cadavers

In our study, there are 25 hemispheres, 8 number of them whole human brains which obtained from cadaver and 9 number of them in sagittal which were obtained from cadaver in Anatomy Department of Uludağ University Faculty of Medicine. Initially, the brain were cleaned from the membranes and veins on the outer surface. The purpose of the cleaning process is to the sulcus and gyrus which they will measure make more clearly. After the brains were cleaned, a Canon G12 camera was used on the black background. Human brains were photographed. These photos are archived. From digital records, Primer sulcus lengths were measured with Image J (2.1.4.7) program and gyrus fields were calculated using morphometry properties of the program A total of 78 parameters were measured and these parameters were compared according to the right and left hemispheres. Analyzes of the findings were made in the statistical program SPSS (Statistical Package for the Social Sciences / ver.22).

Between the right and left hemispheres was found 3 significant results from 74 parameters in total. These parameters were gyrus frontalis inferior ($p = 0,049$), sulcus frontalis inferior ($p= 0,047$), gyrus temporalis superior ($p= 0,042$). Besides these, the value of sulcus calcarinus was found as $p= 0056$. The mean of Gyrus frontalis inferior and gyrus temporalis superior was found wider in the left hemisphere than right side. The mean length of the sulcus calcarinus and sulcus frontalis inferior was longer in the left hemisphere than in the right side.

Apart from the measurements, variations of sulcus have been examined. Especially, it was evaluated whether the primary sulcus were continuous or not. The right and left comparisons were made for the presence or absence of permanent sulcus. There was no significant difference between the right and left hemispheres. The findings were compared with the results of similar studies conducted by other researchers.

Key words: *Gyrus*, *Sulcus*, *Cortex*, *Morphometry*

1.GİRİŞ

İnsan gibi gelişmiş beyne sahip canlılarda nöron sayısı diğer canlılara göre daha fazladır. Çok sayıda hücrenin az bir alana yerleşebilmesi için de gene diğer canlılardan belirgin derecede fazla olmak üzere *cortex cerebri* girintili ve kıvrımlı bir yapıdadır. *Cortex cerebri*'ye kıvrımlı bir görüntü veren oluklar sulcus diye isimlendirilirken çıkıntılar gyrus diye isimlendirilmektedir. Primer *sulcus*'ların yerleşimleri daha karakteristik özelliklere sahipken, sekonder *sulcus* yapıları çok fazla bireysel varyasyon göstermektedir. Tüm *sulcus* ve *gyrus* yapıları aynı bireye ait iki farklı hemisferde bile birbirinden çok farklı şekillerde bulunabilmektedir (Arıncı ve ark, 2006; Barr ve ark, 1988). Bu değişkenliklerden dolayı da asimetri ve varyasyonlardan kaynaklanan çeşitli *sulcus* ve *gyrus* yapılarını tanımlamaya çalışmak zor olabilmektedir (Symington ve ark., 1913; White ve ark., 1997; Gonul ve ark., 2013).

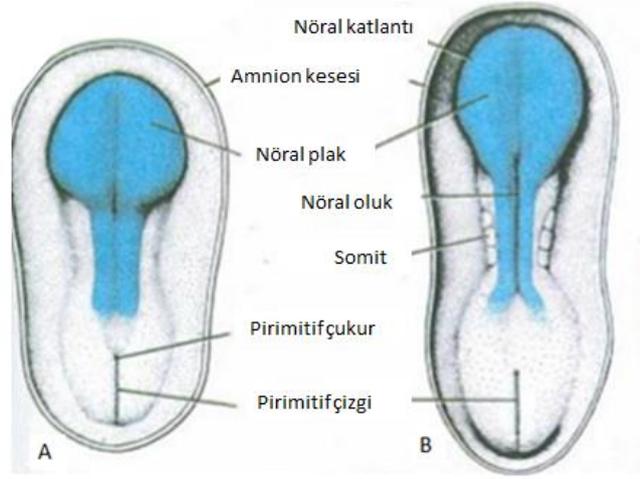
Morfoloji, fonksiyonla ilişkilendirilebildiğinde daha anlamlı hale gelmektedir. *Cortex cerebri*, çeşitli fonksiyonlar için özel alanlar içermektedir. 1909 yılında Korbinian Brodmann beyin korteksini primatlarda, histolojik olarak 52 farklı bölgeye ayırmıştır. Daha sonraki yapılan çalışmalarla da birlikte bu bölgelerin kendine ait fonksiyonlardan sorumlu oldukları ortaya çıkmıştır. Bu şekilde özel anatomik görünümde olan oluşumlar, bazı özel alanları bulmak için kullanılmaya başlanmıştır. Literatüre baktığımız zaman insan beyni konusundaki anatomik, fizyolojik ve histolojik çalışmalar farklı sonuçlar vermiş ve her zaman dikkat çekici olmuştur.

Bu çalışmada, özellikle serebral *sulcus* ve *gyrus*'ların morfolojisi incelendi. Primer *sulcus* uzunlukları ve *gyrus* alanları ölçülerek sağ ve sol hemisfer arasında farklılık olup olmadığı değerlendirildi. Primer *sulcus* varyasyonları incelenerek, yine sağ ve sol hemisfer arasında fark olup olmadığı ortaya çıkarılmaya çalışıldı.

2.GENEL BİLGİLER

2.1 Merkezi Sinir Sisteminin Embriyolojik Gelişimi

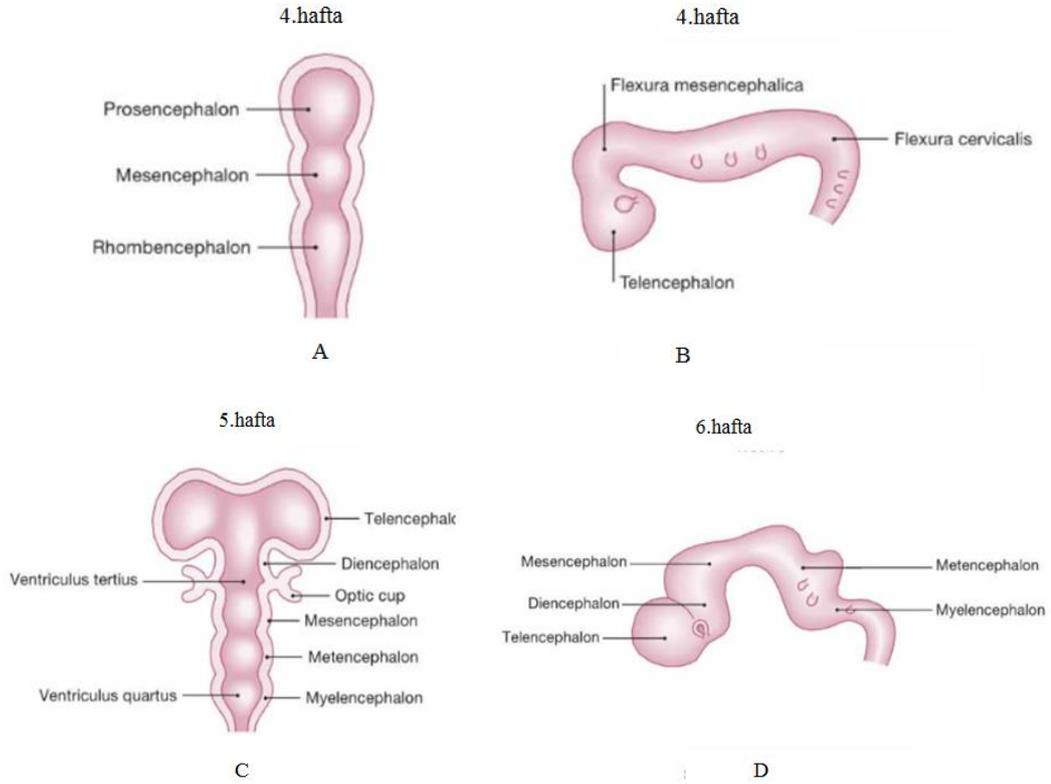
Embriyolojik dönemin üçüncü haftasından önce 3 katman oluşmaktadır; bunlar sırasıyla içten dışa doğru endoderm, mezoderm ve ektoderm diye isimlendirilmektedir. Gelişimin 16. gününde ektoderm bölgesinden nöral plak gelişmeye başlamakta ve dorsalde, orta hatta ortaya çıkmaktadır. Bunu takip eden sonraki iki günde nöral plağın lateral kenarları yukarıya doğru kıvrılarak nöral katlantıları oluşturmaktadır. 3. haftanın sonunda oluşumu ilerleyen bir tüp şeklini almaya başlayan nöral katlantıların arasında nöral oluk oluşur. Nöral oluk daha sonra kendi üstüne kapanarak nöral tüpü oluşturur. Nörülasyon denilen nöral tüpün oluşum sürecinde birbirine karşılıklı olarak kavuşarak kapanmalar görülür. Bu kapanma servikal bölgeden başlayıp, kaudal bölgede devam eder. Kranial bölgenin kapanması iki yönlü devam eder, kapanmalardan biri servikal bölgede, diğeri de kranialden kaudal yöne doğru devam eder (Şekil 1). Nöral tüpün anterior bölümündeki açıklık 25. günde kapanırken posterior açıklıktaki kapanma 27-28. günlerde görülür. Bu şekilde iç ortamın amniyon sıvısı ile de ilişkisi de kesilmektedir.



Şekil 1. A) Embriyonun 18.günde dorsal taraftan görünümü B) Embriyonun 20. günde dorsal taraftan görünümü (Sadler, 1996)

Gelişim aşamaları sürecinde kaudal kısımdan *medulla spinalis*, sefalik kısımdan ise beyin vezikülleri gelişecektir. Üç adet primer beyin vezikülü nöral tüpün sefalik ucunda oluşacak ve *prosencephalon* ya da ön beyin, *mesencephalon* ya da orta beyin ve *rhombencephalon* ya da arka beyin şeklinde farklılanacaklardır. Spinal kord ve arka beyin birleşim yerinde *flexura cervicalis* denilen kıvrım, orta beyin bölgesinde ise *flexura mesencephalicus* denilen bir kıvrım bu aşamada oluşur. 5.gelişim haftasında ön, orta ve arka beyin vezikülleri artık ortaya çıkmıştır. Bu aşamadan sonra *prosencephalon* alt farklılaşma ile *telencephalon* ve *diencephalon*'u oluşturur. Bu yapılardan da serebral hemisferleri, *ganglion basale*, *hippocampus*, *thalamus*, *hipothalamus*, *glandula pineale* ve *infundibulum* gelişir. Orta beyin vezikülü ise *mesencephalon*'a farklılaşmakta buradan da *crus cerebri*, *tectum*, *tegmentum* gelişmektedir. Arka beyin vezikülünden de *metencephalon* ve *myelencephalon* farklılaşmakta, bu yapılardan da *pons*, *cerebellum* ve *medulla oblongata* meydana gelmektedir (Şekil 2). 5. ve 6. Haftalarda *canalis centralis* beyin vezikülleri ile devamlılık gösterdiği görülebilir. Beyin hemisferlerinin içinde oluşan *ventriculus lateralis prosencephalon* boşluğunda, *ventriculus quadratus rhombencephalon* boşluğunda, *ventriculus tertius diencephalon* boşluğunda oluşur. Bu boşluklardan *ventriculus lateralis*'ler, *ventriculus tertius*' la *foramen intraventriculare* ile bağlı iken *ventriculus tertius* ve *ventriculus quadratus* birbiri ile *mesencephalon*'da *tegmentum* ve *tectum* kısımlarının arasından geçen *aqueductus cerebri* ile bağlanmış durumdadır. *Ventriculus tertius*'da yer alan *plexus*

coronoideus'da üretilen beyin omurilik sıvısı da bu bağlantılar sayesinde serbest dolaşım imkanı bulmaktadır (Arıncı ve ark, 2006; Barr ve ark, 1988;, 2008; Mancall ve ark, 2010; Moore ve ark, 2014; Sadler, 1996; Yıldırım, 2000; Warschke, 2016).



Şekil 2. A) Primer beyin veziküllerinin oluşması B) 4. haftada ilk kıvrımların oluşması C) 5. haftada beyin veziküllerinin farklılaşması ile oluşan yapılar D) Beyin veziküllerinin farklılaşmasıyla 6. hafta görünümü (Sobotta, 2011)

2.1.1 *Meninx*'lerin Embriyolojik Gelişimi

Nöral plak katlantılar oluştururken her iki kenar boyunca yeni bir hücre grubu ortaya çıkmaktadır, bu hücre grubu nöral krest hücreleri olarak adlandırılır ve nöral tüp ile endodermal tabaka arasında geçiş formunu oluşturmaktadırlar. Laterale doğru ilerleyen bu grup hücreler tüm nöral tüp boyunca ortaya çıkarlar ve gelişimin 5.-30. günleri arasında meninkslerin gelişimine öncülük ederler.

Meninksler *medulla spinalis*'i ve beyni dışarıdan sarmaktadırlar. Bu zarlar dışardan içeri doğru *dura mater*, *arachnoida mater*, *pia mater* olarak

isimlendirilirler. Sadece *dura mater*'e *pakimeninx*, *arachnoida mater* ve *pia mater*'e birlikte *leptomeninges* denilmektedir (Arıncı ve ark, 2006; Barr ve ark, 1988;, 2008; Mancall ve ark, 2010; Moore ve ark, 2014; Sadler, 1996; Yıldırım, 2000; Warschke, 2016).

2.1.2 Telencephalon Embriyolojik Gelişimi

Telencephalon, bir orta median bölüm ile serebral vezikül olarak adlandırılan iki lateral divertikülden oluşmuştur: Yan divertiküller gelişim süreci içerisinde hemisferleri oluşturacaktır. Bu farklılanmalar sırasında orta hatta ise *lamina terminalis* denen bir parça kalır ve bununla birlikte hemisferlerin giderek büyümesi sonucunda iç tarafında boşluklar gelişir. Oluşan bu boşluklar ventrikülleri meydana getirecektir. 5. haftanın başlarında *prosencephalon*'un yan duvarlarının çıkıntıları oluşurken, 6.-7. haftada ventriküllerin iç kısmı büyümeye ve kalınlaşmaya başlayacaktır. Öne doğru uzayan ve beynin transvers kesitlerinde çizgili gözükken *corpus striatum* diye isimlendirilen bölge bir bölge de takiben oluşmaya başlar.

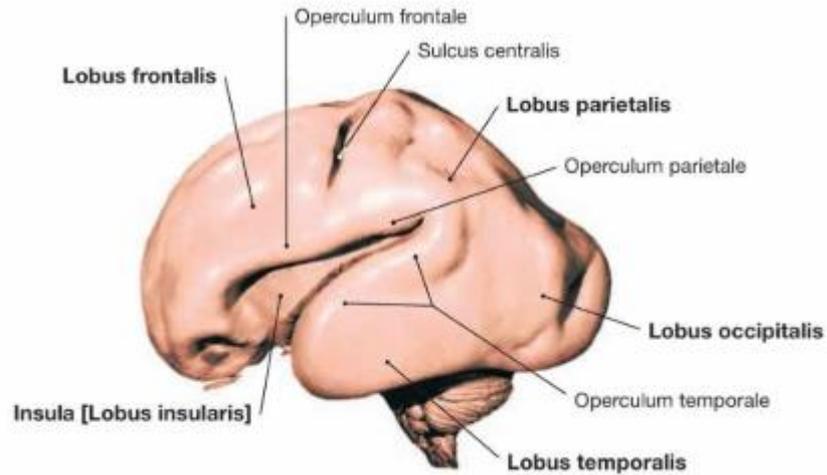
Hemisferin *diencephalon*'la komşu olan iç bölgesinde duvarda vasküler mezenşimle kapalı tek sıralı bir ependimal hücre tabakası *plexus coronoideus*'u meydana getirir. Hemisferlerin duvarları kalınlaşır ve *plexus coronoideus*'un üzerinde *hippocampus* görülmeye başlar. Daha sonra *corpus striatum* arkaya doğru genişler, korteksten gelen ve giden liflerin bölmesi sonucu *nucleus caudatus* ve *nucleus lentiformis* denen iki adet yapıyı oluşturur.

19. ve 20. haftalarda iki hemisfer de *diencephalon*'un etrafında olacak şekilde genişlemeye başlamıştır, içeride *corpus striatum*'a ait yapılar olduğundan önce yanlara doğru olan genişleme öne, arkaya, yukarıya doğru yön alarak genişlemesine devam eder. Öne doğru olan genişleme ile *lobus frontalis*, yukarıya doğru olan genişleme ile *lobus frontalis*'in büyük bir kısmı, arkaya doğru olan genişleme ile de *lobus occipitalis* oluşur. Daha sonra arkadaki genişlemeden öne ve aşağıya olacak şekilde bir genişleme daha meydana gelir ki bu da *lobus temporalis*'i oluşturacak olan genişlemedir. Bu genişlemenin de olmasıyla *telencephalon* ve *ventriculus lateralis*'ler yeni bir şekil kazanırlar. Her ventrikülün içerisinde 'C' harfine benzer

bir görüntü meydana gelir. Filogenesiz açısından değerlendirildiğinde kortikal merkezlerin kitlesi artarken, temporal lob'lar öne kaymıştır. Bu yüzden bu lob yanda ve öne doğru konumlanır ve lobus temporalis'in oluşturduğu bu görüntüye meyer halkası da denilmektedir.

Lateralis ventriculus'un içinde 3 adet uç nokta oluşmuştur bunlar; *cornu anterior*, *cornu posterior* ve *cornu inferior* olarak isimlendirilirler. *Corpus striatum* üzerindeki bölgede büyüme yavaşlar *lobus temporalis* ve *lobus frontalis* arasındaki bölgede *lobus insularis* ortaya çıkar. Daha sonra *lobus insularis* diğer lobların genişlemelerinin daha hızlı olmasıyla dışarıdan görülemez, ancak *lobus frontalis* ve *lobus temporalis* aralandığında görülecek hale gelir (Şekil 3).

İçeride ise *telencephalon*'un iç duvarını sınırlayan *dura mater*'in uzantısı olan *falx cerebri* denen yapı belirlemiştir. Bu şekilde iki hemisfer oluşmuş, ve birbirinden ayrımı da belirlemiştir. (Arıncı ve ark, 2006; Barr ve ark, 1988;, 2008; Mancall ve ark, 2010; Moore ve ark, 2014; Sadler, 1996; Yıldırım, 2000; Warschke, 2016).

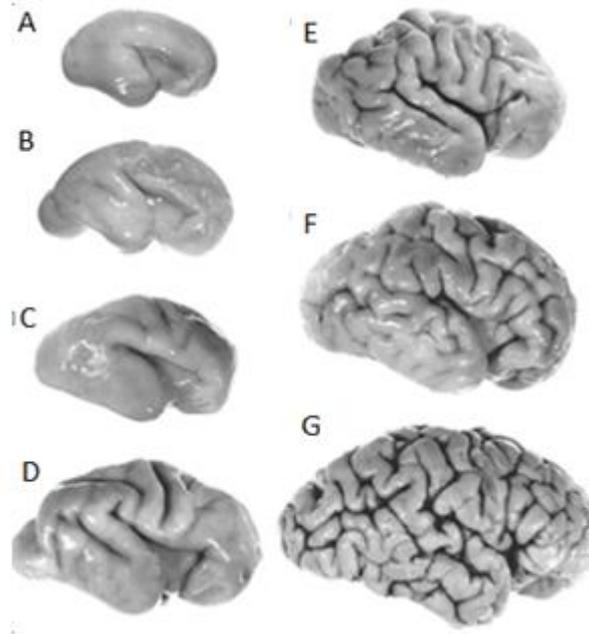


Şekil 3. Embriyolojik gelişim döneminde *telencephalon*'un sol hemisferinin 20. Hafta görüntüsü (Sobotta,2011)

2.1.3 Cortex Cerebri Embriyolojik Gelişimi

Hemisferler nöral tüp aşamasındayken, ektoderm kaynaklı en içten dışarıya doğru, ventrikuler, intermediate ve marginal diye isimlendirilen 3 farklı tipte tabaka göstermeye başlarlar. Ventriküler tabaka ilk olarak oluşmaktadır. Daha sonra da ventrikuler tabakanın altında subventricular tabaka da oluşur. İntermediate tabakada bulunan nöroglial hücreler marginal tabakaya doğru göç etmeye başlamaktadırlar. Dışarıya doğru doğru göç ettiklerinde her seferinde yeni oluşmalar diğerlerinin arasından geçerek daha yukarıya doğru çıkar ve orada yerleşirler. Yerleştikleri yerlerde olgunlaşmaya başlayan hücreler farklı hücre tiplerine farklılaşmaya da başlarlar. Bu şekilde korteks tabakalanması oluşmaya başlar. İntermediate tabakasında kalan nöroglial hücrelerde orada *substantia alba* kısmını oluşturmaktadırlar.

Oluşan bu gri madde *cortex cerebri* olarak adlandırılır ve başlangıçta düz bir yapıdır. Hücrelerin farklılaşması devam ettikçe *calvaria*'ya uyum sağlayamayacak hale gelir, bu aşamada oluklar ve kıvrıntılar oluşmaya 26. haftada başlar. *Cortex cerebri*'deki oluklar *sulcus* diye isimlendirilirken çıkıntılar *gyrus* diye isimlendirilir. Hemisferlerin yüzeyi da çok hızlı büyümeye başladığından bu büyük yüzey kendisinden ufak bir alan üzerine *sulcus* ve *gyrus*'ların varlığı ile sığabilmektedir. Bu şekilde hemisferlerin hacimleri ve hemisfer yüzeylerinin alanı artmaktadır. 8. ayın sonuna kadar primer *sulcus*'lar şekillenmektedir. 9. Ayda ise sekonder ve tersiyer *gyrus* ve *sulcus*'lar gelişirler. Bu *gyrus* ve *sulcus* yapıları çok fazla varyasyon göstermektedirler hatta aynı bireye ait iki farklı hemisferde bile birbirinden çok farklı şekiller gözlemlenebilir (Arıncı ve ark, 2006; Barr ve ark, 1988; 2008; Mancall ve ark, 2010; Sadler, 1996; Yıldırım, 2000; Warschke, 2016). *Cortex cerebri*'deki değişiklikler 4. aydan, 9. aya kadar Şekil 4 'de gösterilmiştir.



Şekil 4. Embriyolojik dönemde *telencephalon* ve *cortex cerebri*'nin farklı haftalardaki görünümü A) 21. hafta görünümü B) 24.hafta görünümü C) 26. hafta görünümü D) 28. hafta görünümü E) 30. hafta görünümü F) 34. hafta görünümü G) 40. hafta görünümü (Mancall ve ark, 2010)

2.2 *Cortex Cerebri* Histolojik Yapısı

Korteks kabuk anlamına gelmektedir, beyin hemisferlerinin tamamını her yönden sarmaktadır. Korteks'in *gyrus*'dan oluşan kısımları *sulcus*'lara göre daha kalın yapıdadır. *Cortex cerebri*'nin kalınlığı 1,5-4,5 mm arasında değişmekte, yüzey alanı 0,25 cm²'dir. *Cortex cerebri*'de bulunan nöron sayısı tartışmalıdır. Pakkenberg ve ark. hem 1997'de, hem de 2003'de yaptıkları iki ayrı çalışma da bu sayının erkeklerde ortalama 22,8 milyar, kadınlarda ortalama 19,2 milyar olduğunu bildirmişlerdir.

Cortex cerebri'de yer alan sinir hücrelerinin başlıcaları; 1) Piramidal hücreler 2) Granül (stellate, yıldız) hücreleri, 3) Fusiform hücreler, 4) Horizontal hücreler (Cajal'ın horizontal hücreleri) 5) Martinotti hücreleri'dir.

1) Piramidal hücreler: *Cortex cerebri*'de en sık rastlanan hücre tipleridir ve hücre tiplerinin piramit veya iki boyutlu olarak üçgen şeklinde olması ile karakterize edilirler. Bir *apikal* kısmı bir *basal* kısımları vardır, her iki kısımdan da dendritler çıkmaktadır. Uç kısımdan çıkanlar kortekse kadar ilerleyebilir. Tabanından çıkan dendritler beyaz cevherde ilerler. Bunların bir kısmı karşı hemisferin korteksindeki hücre gövdeleri ile bağlantı kurarak kommissural lifleri, bir kısmı aynı hemisfer içindeki diğer hücre gövdeleri ile bağlanarak assosiasyon liflerini oluştururken, diğer bir kısım da korteksten aşağıya daha alt merkezlere doğru ilerleyip, *capsula interna* içerisinden geçip *nucleus basale*, *thalamus* ve *medulla spinalis*'deki hücre gövdeleri ile bağlantı kurarlar. Genelde hücre gövdeleri 10-50 µm arasında değişir, 120 µm kadar olan Betz'in dev hücreleri motor alanlarda görülebilen en büyük sinir gövdelerine sahiptirler.

2) Yıldız (granül hücreleri): Küçük, poligonal şekilli, kısa ve çok dendrite sahip olan hücrelerdir. Kortekste ikinci sık görülen hücre tipleridir ve genelde piramidal hücrelerin etrafından konumlanmışlardır. Komşu hücre gövdeleri ile bağlantı kurmaktadır. Çok sayıda dendrite sahip olduklarından yıldız görünümündedirler.

3) Fuziform hücreler: Genelde korteksin derin tabakalarında konumlanmış olup, kortekse doğru uzanan diğer hücrelerden nispeten daha uzun dendritleri ve aşağıya beyaz maddeye giden aksonları vardır. Bu aksonlar projeksiyon, assosiasyon ve kommissural liflerin oluşumuna katılmaktadır.

4) Horizontal hücreler (Cajal hücreleri); Korteksin en dış tabakasında konumlanmışlardır. Yatay hücrelerdir ve genellikle buldukları tabakada horizontal yönde bağlantılar kurarlar.

5) Martinotti hücreleri; Her tabakada bulunabilen küçük hücrelerdir, aksonları en dış tabakaya kadar uzayabilmektedir. Bu hücrelerin aksonları yatay ve dikey yönde uzanan sinir liflerini meydana getirirler (Arıncı ve ark, 2006; Barr ve ark, 1988; Gövsa, 2003; Taner, 2004; Pawlina ve ark, 2016; Waschke ve ark, 2016).

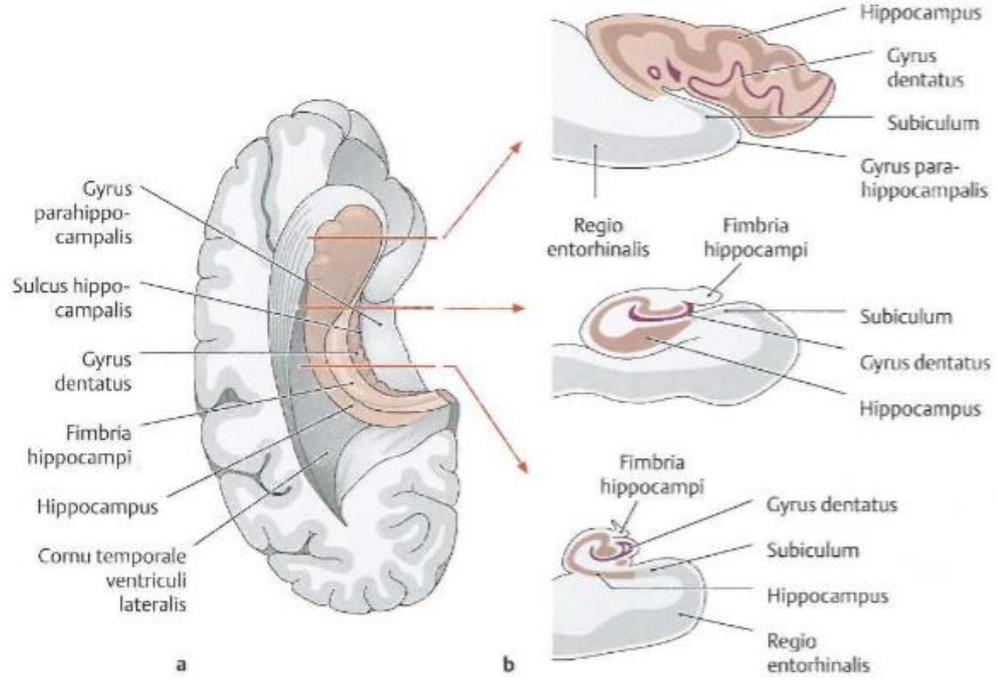
2.2.1 Filogenetik Açıdan *Cortex Cerebri* Tipleri

Cortex cerebri histolojik, morfolojik ve filogenetik açılarından farklı bölümler içermektedir. Bu ayırım daha çok, farklı omurgalı kortekslerinin gelişmişlik aşamalarına göre kendi içlerinde karşılaştırılmasıyla yapılmış olup, beynin evrimsel gelişimini açıklayıcı niteliktedir. Son dönemlerde korteksin gelişmişlik düzeyine göre eski ve yeni beyin denilen kavramlar ortaya çıkmıştır. Burada esas alınan değişkenlerden bir tanesi korteksin tabaka sayısıdır. Eski beyin de denilen *formatio hippocampi*, *gyrus dentatus* ve *gyrus piriformis*'de korteksin tabaka sayısı 3 iken yeni beyin de denilen *gyrus parahippocampalis*'den itibaren *cortex frontalis*, *cortex parietalis*, *cortex temporalis*, *cortex occipitalis*, *cortex insularis*' de bu sayı 6'ya çıkmaktadır. Bu tabaka sayısına göre, farklı bölgelerde *cortex cerebri* farklı isimler almıştır

2.2.1.1 *Allocortex*

Filogenetik açıdan korteksin eski kısmıdır, *archiocortex* ve *paleocortex*'den oluşmaktadır. *Archiocortex*; *formatio hippocampi*, *gyrus dentatus* gibi limbik sistem bölümlerinin kortikal tabasıyken, olfaktor sistemle yakın ilişki içerisinde olan *gyrus piriformis* gibi kısımların çevresinde bulunan tabakaya da *paleocortex* denilmektedir. Histolojik açıdan ise bu bölümlerin 3 tabakalı oldukları bilinmektedir. Bu tabakalar, içten dışa doğru; moleküler, granüler ve piramidal tabakalardır.

Gyrus dentatus ince bir korteks yapısı gösterir ve *archiocortex* dahilinde değerlendirilir. Bu korteks kısmı bir kavis çizerek *fissura hippocampalis*'i izler. Ammon plağının korteksini çevreler ve *subiculum*'a doğru devam eder. *Subiculum* 4 tabakalıdır, burada tabaka sayısı daha da artmıştır ve *paleocortex* dahilinde değerlendirilir. *Cortex cerebri* buradan katman sayısı artarak içeriye devam eder, *gyrus parahippocampalis*'e geldiğinde 6 tabakalıdır yani *neocortex* yapısı oluşmuştur. *Cortex cerebri*'nin 3 tabakalıdan, 6 tabakalı hale geldiği kısımlar şekil 5'te gösterilmiştir (Arıncı ve ark, 2006; Barr ve ark, 1988; Gövsa, 2003; Taner, 2004; Pawlina ve ark, 2016; Waschke ve ark, 2016).



Şekil 5. A) *Cornu temporale*'nin tabanındaki *hippocampus*'un arka taraftan görünüşü B) Sol *hippocampus*'un frontal kesiti (Schünke ve ark, 2009)

2.2.1.2 Neocortex

Filogenetik açıdan korteksin en yeni olan kısmıdır ve korteks'in yüzde 90'ını oluşturur. Bilinç burada meydana gelmektedir. Gelişmiş canlılarda büyük alan kaplar. Histolojisi ve bununla bağlantılı olacak şekilde, fizyolojisi açısından kendi içerisinde de birçok alana ayrılmaktadır. *Neocortex* 6 tabakalıdır. Bu tabakalar kortekste bulunan hücrelerin farklı dizilimleri ile oluşmuştur. Her tabaka da karakteristik hücre grupları daha baskın halde bulunmaktadır. Her hücre tipinin de kendine ait özelleşmiş fonksiyonu tanımlanmıştır. *Cortex cerebri*'nin farklı kısımlarında bu tabakalardan bazıları daha kalın olarak gözlemlenebilmektedir. Buna göre de, her alanın karakterestik olarak bir histolojik görüntüsü buna bağlı olarak da üstlendiği özel fonksiyonlar ortaya çıkmaktadır (Arıncı ve ark, 2006; Barr ve ark, 1988; Gövsa, 2003; Taner, 2004; Pawlina ve ark, 2016; Waschke ve ark, 2016).

2.2.1.2.1 Neokortex tabakaları

Neocortex yapısı içten dışa doğru 6 katmandan oluşmaktadır; iç piramidal tabaka, iç granüler tabaka, dış piramidal tabaka, dış granüler tabaka ve en dışta moleküler tabaka bulunmaktadır (Şekil 6).

Moleküler tabaka (*Lamina molecularis*); En yüzeysel tabakadır. Az sayıda horizontal tip hücre, bol sayıda glia hücresi ve çok yoğun akson ve dendritten oluşan yatay uzanan tabakadır. Horizontal hücrelerin burada bulunması laminaların oluşumu için önemlidir. En yüzeysel, ağ görünümlü en sinaptik tabakadır. Pia mater bir örtü katmanı ile bu tabakaya tutunur.

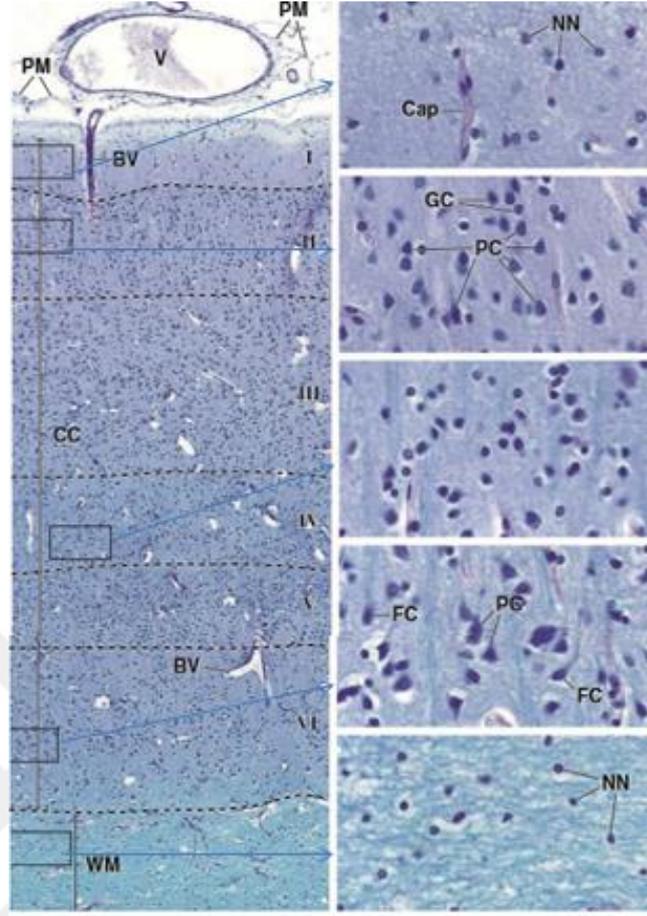
Dış granüler tabaka (*Lamina granularis externa*); Çok sayıda küçük granül hücresi ve az sayıda küçük piramidal hücre bulunmaktadır, dendritleri moleküler tabakaya çıkmakta, aksonları daha derin tabakalara doğru ilerlemektedir.

Dış piramidal tabaka (*Lamina pyramidalis externa*); İç tarafından dışa doğru boyutları büyüyen piramidal hücrelerden oluşmaktadır. Bu hücrelerin dendritleri en yüzeysel tabakaya çıkarken, aksonları kommissural, projeksiyon ve assosiasyon liflerini oluşturmaktadır.

İç granüler tabaka (*Lamina granularis interna*); Çok sayıda küçük granül hücresi bulunmaktadır ve bunların çoğu *thalamus*'la bağlantı kurmaktadır.

İç piramidal tabaka (*Lamina pyramidalis interna*); Bu tabakanın karakteristik özelliği büyük piramidal nöronlar içermesidir. Aksonlarının kalın miyelin kılıfları bulunmaktadır.

Multiform tabaka (*Lamina multiformis*); Biraz daha farklılaşmış piramidal ve üçgen tip hücreler bulunur. *Substantia alba*'ya doğru hücre boyutları büyümektedir (Arıncı ve ark, 2006; Barr ve ark, 1988; Gövsa,2003; Taner, 2004; Pawlina ve ark,2016; Waschke ve ark,2016).



Şekil 6. *Cortex cerebri*'ye luxol fast blue boyaması yapılmıştır ve 6 tabakalı yapısı görülmektedir. Sırasıyla; PM: *pia mater*, V: ven BV: kan damarları CC: *Cortex cerebri* WM: *substantia alba* NN: nöroglial hücreler, GC:granül hücreler, PC:piramidal hücreler, FC: fusiform hücreler (Pawlina ve ark, 2016)

2.3 Telencephalon Anatomisi

Fissura longitudinalis cerebri iki hemisferin ayırım noktasıdır, iki hemisfer bu yarığın iki yanında ayna görünüşü şeklinde konumlanmıştır. Bu yarığa giren *dura mater* uzantsına *falx cerebri*, iki hemisfer ve beyincik arasına giren uzantsına *tentorium cerebelli* denir Buradaki yarığa da *fissura transversa cerebri* denir. İki hemisferi bu yarıktan birbirinden uzaklaştırırsak iki hemisfer arasında bağlantıyı sağlayan en büyük kommissüral yol olan *corpus callosum*'u görebiliriz. *Telencephalon* bir bütün olarak incelendiğinde, üç adet yüzü, üç kenarı vardır. Konveks olan, yukarı doğru bakan yüzü *facies superolateralis*, bir hemisferin iç yüzü *facies medialis*, düzensiz olan alt yüzü ise *facies inferior* olarak isimlendirilir. *Facies superolateralis*'i *facies medialis*'den ayıran üst kenar *margo superior*, *facies inferior*

ve *facies medialis*'i ayıran kenara *margo medialis*, *facies superolateralis* ile *facies inferior*'u ayıran kenara da *margo inferior* denir.

Hemisferlerin her biri 4 ana yapıdan oluşmaktadır. Dışarıdan *telencephalon*'u kabuk gibi örten ve hücrelerin gövdelerinden oluşmuş gri cevher (*cortex cerebri*), hemen altında nöron uzantılarının oluşturduğu sinir liflerinden oluşmuş beyaz cevher (en belirgin kısmı *corona radiata'dır.*), beyaz cevher içerisinde gömülü olan nöron gövdeleri (*nuclei basales*), yine beyaz cevher içerisinde yerleşmiş içinde beyin omurilik sıvısının bulunduğu iki hemisferde karşılıklı konumlanan boşluk *ventriculus lateralis* 'ler bulunur.

Hemisferlerin yüzeyinde 4 adet derin oluk bulunmaktadır. Yüzeydeki bu oluklar, erken embriyolojik dönemde görülmeye başlayıp doğumdan sonra 1.yaşa kadar oluşumları devam etmektedir. Yani erken dönemde ortaya çıkmaktadırlar. Buna rağmen gelişimleri geç tamamlanmaktadır. Ayrıca *telencephalon*'u loblara ayırmada kullanılan önemli anatomik oluşumlardır.

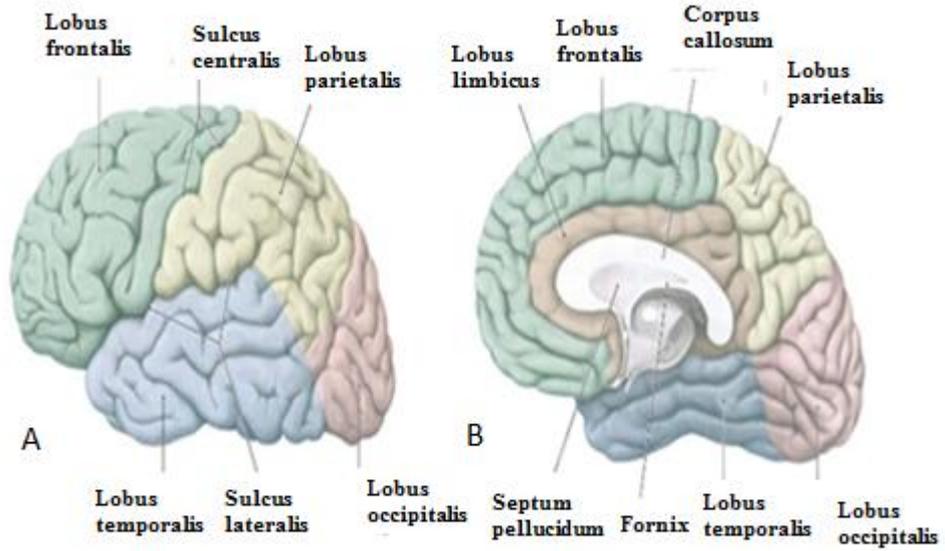
Sulcus lateralis (Sylvius oluğu); *Lobus temporalis* ile *lobus frontalis*'i ayırır. Aşağıdan yukarıya doğru seyredir. *Lobus frontalis*'e iki dal gönderir. Bunlar önde *ramus anterior* ortada *ramus ascendens* denen dallardır. Arkada ise *sulcus lateralis*'in devamı gibi gözükken *ramus posterior* konumlanmıştır. Bu oluğun *polus temporalis* yakınında bulunan kısmına *fossa lateralis cerebri* denir ve iç kısmında *lobus insularis* görünmektedir.

Sulcus centralis (Rolando oluğu); *Facies medialis*'den yukarıya doğru çıkar, *facies superolateralis*'de öne aşağıya doğru ilerler, *sulcus lateralis*'in ortalama 2,5 cm arkasında son bulur.

Sulcus parieto-occipitalis; *Facies medialis*'de *sulcus calcarinus*'dan başlar. *Polus occipitalis*'in 4-5 cm kadar önünde sonlanır.

Beyin hemisferleri, tanımlanan bu ana *sulcus*'lar ve bu *sulcu*'lar ile oluşturulmuş temsili çizgiler ile *facies superolateralis*'den görünüşte farklı loblara ayrılabilir. *Sulcus centralis* ile *lobus frontalis* ve *lobus parietalis*'in ayrımı yapılmaktadır. *Sulcus parietooccipitalis* ile *incisura preoccipitalis* arasında hayali bir

çizgi çizilip *sulcus lateralis*'in bittiği nokta ile birleştirildiğinde *lobus frontalis*, *lobus parietalis* ve *lobus temporalis* ayrımı yapılır. *Facies medialis*'den baktığımızda ise *sulcus centralis*'in kıvrım yaptığı yerden *sulcus cinguli*'ye dik bir çizgi çizilmekte bu şekilde *lobus frontalis* ve *lobus parietalis* ayrılmakta, arkada da yine *sulcus parietooccipitalis* ile *incisura preoccipitalis* birleştirilerek *lobus occipitalis* ve *lobus temporalis* ayrımı yapılmaktadır. *Gyrus cinguli* ve *sulcus cinguli* lobus limbicus içerisindedir. Bu loblar oturdukları kafa kemikleri ile de benzeşerek aynı ismi almışlardır. Bunlara ek olarak *lobus temporalis* ve *lobus frontalis* 'in arası açılarak ekpose edildiğinde görülebilen *lobus insularis* bulunmaktadır (Arıncı ve ark, 2006; Barr, 1988; Çimen, 1994; Duss, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Taner, 2004; Ozan, 2014; Yaltkaya ve ark, 1994; Yıldırım, 1990; Waschke ve ark, 2016).



Şekil 7. A) Üst – dış cortex cerebri'den beyin loblarının görünümü, B) Facies medialis'den beyin loblarının görünümü (Schünke, 2009)

2.3.1 Cortex Cerebri Anatomisi

2.3.1.1 Lobus frontalis

Lobus frontalis; beyindeki en büyük lobtur. *Sulcus lateralis* ile *lobus temporalis* 'ten, *sulcus centralis* ile *lobus parietalis* 'ten ayrılmıştır. *Sulcus centralis* önünde, bu *sulcus* ' a paralel uzanan diğer bir oluk *sulcus precentralis*, aralarında kalan kısım da *gyrus precentralis* diye isimlendirilmektedir. *Gyrus precentralis* 'in önünde aşağıya doğru dik olarak uzanan diğer iki oluk sırasıyla, *sulcus frontalis superior*, *sulcus frontalis inferior* diye isimlendirilirken aralarında kalan üç *gyrus* parçasına; *gyrus frontalis superior*, *gyrus frontalis medius*, *gyrus frontalis inferior* olarak isimlendirilmiştir. *Sulcus lateralis*, *gyrus frontalis inferior*'a *ramus anterior* ve *ramus ascendens* dallarını verir, bu dallarla birlikte önden arkaya doğru üç bölge meydana gelir ve bu bölgeler önden arkaya doğru *pars orbitalis*, *pars triangularis*, *pars opercularis* olarak isimlendirilirler.

Facies medialis'de, *sulcus centralis* 'den aşağıya *corpus callosum*'a vertikal bir hat çekildiğinde bu yüzde *lobus frontalis* sınırlanmış olur. *Lobus frontalis*'e ait *gyrus frontalis superior*'un tamamı görünmektedir. Altında da *lobus limbicus*'a ait *gyrus cinguli* 'nin ön bölümü konumlanmıştır. *Gyrus frontalis superior* ile *gyrus cinguli* arasındaki oluğa *sulcus cinguli* denir. *Sulcus cinguli* de *lobus frontalis* 'i, *lobus limbicus* 'dan ayırmaktadır. *Gyrus cinguli* de *sulcus corporis callosi* ile *corpus callosum* 'dan ayrılmıştır.

Facies medialis'den bakıldığında *sulcus centralis* 'in bittiği kısmın önünde bulunan *gyrus precentralis* ile arkasındaki *lobus parietalis* 'e ait *gyrus postcentralis* birleşmektedirler. Bu şekilde *sulcus centralis* 'in etrafında *lobulus paracentalis* denen lobçuğu oluşturmaktadırlar (Arıncı ve ark, 2006; Barr, 1988; Çimen, 1994; Duus, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Taner, 2004; Ozan, 2014; Yaltkaya ve ark, 1994; Yıldırım, 1990; Waschke ve ark, 2016).

Facies inferior'da *lobus frontalis* 'in orbita üzerine denk gelen kısmına *cortex orbitofrontalis* de denilmektedir. Bu bölümde *fissura longitudinalis cerebri* ' ye paralel önden arkaya doğru uzanan ve *tractus olfactorius* ' un oturduğu *sulcus olfactorius* bulunur. Hemen medialinde düz olarak bulunan kısım *gyrus rectus* 'dur.

Onunda medialinde genelde H şeklinde görülen *sulcus*'lar bulunmaktadır. Bunlar *sulci orbitales* olarak isimlendirilir, etrafında ise ön, arka, iç, dış olacak şekilde *gyri* kısımları bulunur, bunların hepsine birden *gyri orbitales* denilmektedir.

2.3.1.2 *Lobus parietalis*

Lobus parietalis; önden *sulcus centralis* ile *lobus frontalis*'den ayrılır. Arkada *sulcus parieto-occipitalis* ile *incisura preoccipitalis* hayali bir çizgi ile birleştirildikten sonra bu çizgiye de *sulcus lateralis*'in sonundan yine hayali olarak bir hat çekildiğinde, bu hatlar ile birlikte *lobus parietalis*, *lobus occipitalis*, *lobus temporalis* 'den ayrılmış olur. *Facies medialis*'de *gyrus cinguli*'e indirilen dik bir hatla *lobus frontalis*'den, *sulcus parietooccipitalis* ile *lobus occipitalis*'den ayrılır. *Sulcus centralis*'in hemen arkasında ona paralel uzanmış olan *sulcus postcentralis* bulunur, aralarındaki kısım da *gyrus postcentralis* olarak isim almaktadır. Onun da arkasında *sulcus postcentralis*'e dik olarak aşağıya doğru devam eden oluk *sulcus intraparietalis*'dir. Sağında ve solunda kalan iki *gyrus* kısımdan *sulcus*'un üzerinde kalana *lobulus parietalis superior*, *sulcus*'un alt tarafındakine *lobulus parietalis inferior* ismi verilmiştir. *Lobulus parietalis inferior*'da *sulcus lateralis*'in son dalı olan *ramus posterior* uzanmaktadır. *Ramus posterior*'un etrafındaki korteks bölümüne *gyrus supramarginalis*, hemen altındaki *sulcus temporalis superior*'un uzantısının etrafındaki *gyrus* kısmına ise *gyrus angularis* denir.

Facies medialis'den bakıldığında *sulcus centralis*'den *gyrus cinguli*'ye kadar düz bir çizgi çizildiğinde *lobus frontalis* ve *lobus parietalis* birbirinden anatomik olarak ayrılabilir. *Sulcus parietooccipitalis* ile *sulcus marginalis* arasında ise *precuneus* olarak isimlendirilen bölüm bulunmaktadır. *Precuneus* kısmında genellikle *sulcus marginalis*'e doğru yatay olarak uzanan oluk *sulcus subparietalis*'dir. Bu *sulcus*, *lobus parietalis* ve altında kalan *gyrus cinguli* arasında sınır oluşturmaktadır (Arıncı ve ark, 2006; Barr, 1988; Çimen, 1994; Duss, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Taner, 2004; Ozan, 2014; Yaltkaya ve ark, 1994; Yıldırım, 1990; Waschke ve ark, 2016).

2.3.1.3 *Lobus occipitalis*

Facies superolateralis'de, *sulcus parietooccipitalis* ile hemisferin alt kenarında bulunan bir çentik olan *incisura preoccipitalis* arasında hayali bir çizgi çizildiğinde, bu hayali çizgi ile *lobus parietalis* ve *lobus temporalis*'ten *lobus occipitalis*'i ayırabiliriz. Dış yüzünde önden arkaya doğru yatay seyreden *sulcus occipitalis transversus* bulunur, oluğun üst kısmı *gyri occipitalis superior*, alt kısmı ise *gyri occipitalis inferior* olarak isimlendirilir. *Facies medialis*'den bakıldığında orta hatta dış yüzün altında *sulcus calcarinus* dikey olarak uzanıp, lobu *facies medialis*'de iki bölüme ayırır; üstte kalan bölüm *cuneus* altta kalan bölüm de *gyrus lingualis* olarak isimlendirilmektedir (Arıncı ve ark, 2006; Barr, 1988; Çimen, 1994; Duss, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Taner, 2004; Ozan, 2014; Yaltkaya ve ark, 1994; Yıldırım, 1990; Waschke ve ark, 2016).

2.3.1.4 *Lobus temporalis*

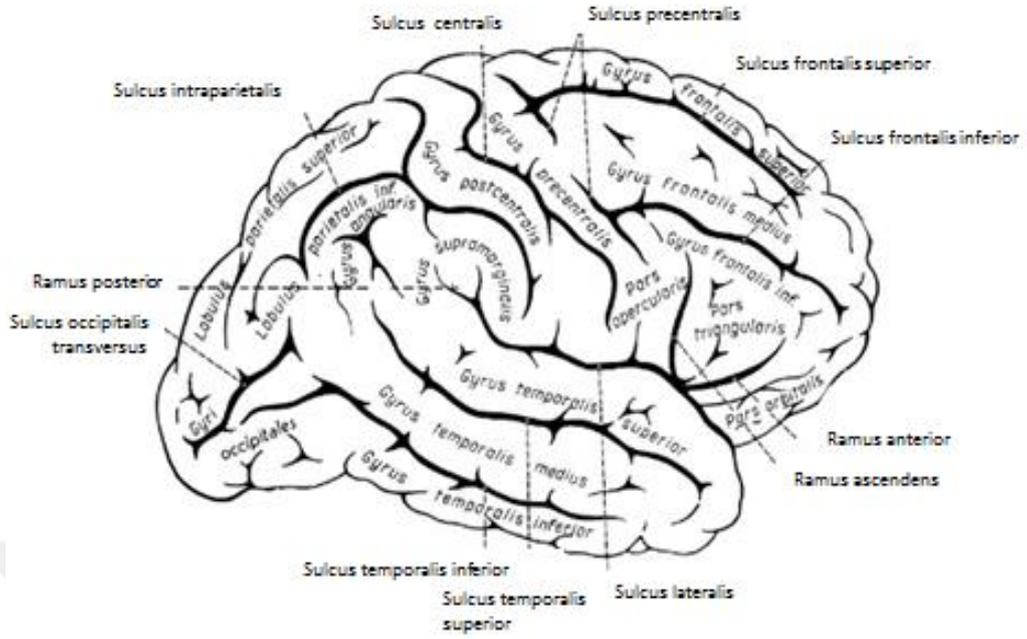
Lobus temporalis; *sulcus lateralis* ile *lobus frontalis*'den ayrılmaktadır. *Lobus occipitalis*'i *facies superolateralis*'de ayırırken çizilen, *sulcus parietooccipitalis* ve *incisura preoccipitalis* arasındaki çizgi ile *sulcus lateralis*'in bitiş noktasından çizilen dik çizgi birleştirildiğinde *lobus temporalis* tam olarak sınırlandırılabilir. Dış yüzünde önden arkaya doğru *sulcus temporalis superior* ve *sulcus temporalis inferior* olmak üzere 2 *sulcus*, aralarında ise yukarıdan aşağıya doğru *gyrus temporalis superior* ve *gyrus temporalis medius* ve *gyrus temporalis inferior* konumlanmaktadır. *Facies inferior*'dan bakıldığında *lobus temporalis*, *lobus occipitalis* ile devamlıdır ve bu kısım birlikte isimlendirilir. En dışta bulunan oluk, *sulcus occipitotemporalis*'tir, bu oluğun lateralinde *gyrus occipitotemporalis lateralis*, medial kısmında ise *gyrus occipitotemporalis medialis* konumlanır. *Gyrus occipitotemporalis medialis*'in hemen medialinde *sulcus rhinalis* adlı oluk bulunur, bu oluk arkada occipital lobun altına doğru devam eder ve *gyrus lingualis*'in hemen yanındaki *sulcus collateralis* olarak devam eder. *Sulcus collateralis* ve *sulcus rhinalis* bazen devamlı şekilde bazen de ayrı halde konumlanmaktadırlar. *Sulcus collateralis*'in önünde *sulcus rhinalis*'in çevrelediği

kısım *gyrus parahippocampalis* olarak isimlendirilmiştir. *Gyrus parahippocampalis*'in mediale yaptığı kanca şeklindeki kabarıklığa *uncus* adı verilmektedir. Ayrıca burada bahsettiğimiz *gyrus parahippocampalis* kısmı *lobus limbicus*'a ait bir kısımdır.

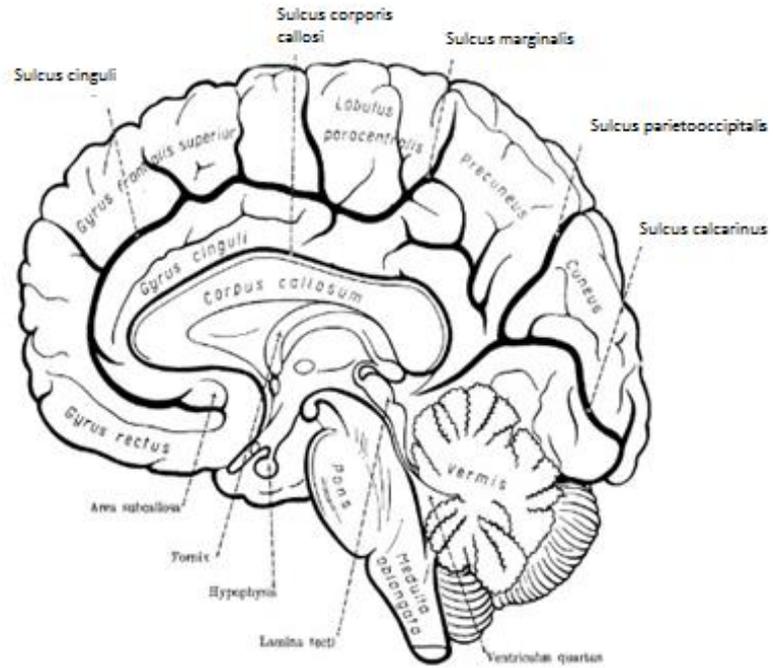
Sulcus lateralis derininde, *lobus frontalis*'in *lobus temporalis* üzerinde oturup kapladığı bölüm *operculum frontale*'dir. Bu frontal lob kısmı kaldırıldığında *lobus temporalis*'in üst kısmında bir dizi *sulcus* ve *gyrus* görülmektedir. Buradaki oluklara *sulci temporales transversi* ve aralarındaki kısımlara *gyri temporales transversi* denilmektedir (Arıncı ve ark, 2006; Barr, 1988; Çimen, 1994; Duss, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Taner, 2004; Ozan, 2014; Yaltkaya ve ark, 1994; Yıldırım, 1990; Waschke ve ark, 2016).

2.3.1.5 Lobus insularis

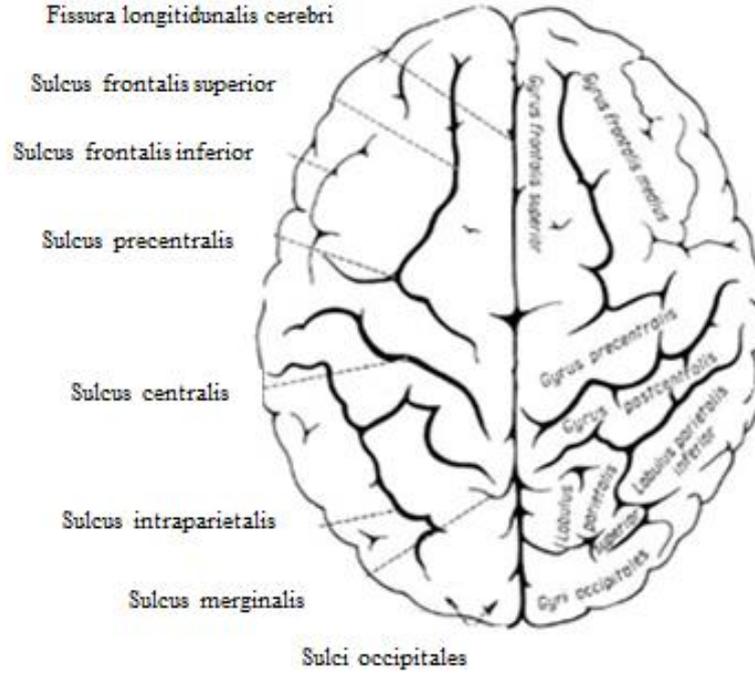
Lobus insularis; *lobus frontalis*, *lobus parietalis* ve *lobus temporalis* tarafından örtülü olup dışarıdan bakıldığında bütünüyle görülemeyen beyin lobudur. Bu üç lobun *lobus insularis*'i örten kısımlarına sırasıyla; *operculum frontale*, *operculum parietale*, *operculum temporale* denilmektedir. *Lobus parietalis* ve *lobus frontalis*'in *lobus insularis*'i örten kısımları birlikte de isimlendirilebilmekte ve *tuberculum frontoparietale* olarak da tanımlanabilmektedir. Bu bölümler diseke edilerek çıkartıldığında *lobus insularis* görünür hale gelir. Orta noktasına *limen insulae* denilmektedir, lobun tepe noktasıdır. Ortasındaki oluk *sulcus centralis insulae*'dir. *Sulcus*'un arkasındaki kısım biraz daha küçüktür, *gyri longus insulae* olarak isimlendirilmişken, önünde kalan kısım daha büyüktür ve 3-4 *gyrus*'dan oluşur. Bu kısımda ki *gyrus*'lara *gyri breves insulae* denir. *Lobus insulae* üçgen şeklindedir ve lobu diğer yapılardan ayıran *sulcus circularis insulae* ile çevrelenmiştir (Arıncı ve ark, 2006; Barr, 1988; Çimen, 1994; Duss, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Taner, 2004; Ozan, 2014; Yaltkaya ve ark, 1994; Yıldırım, 1990; Waschke ve ark, 2016).



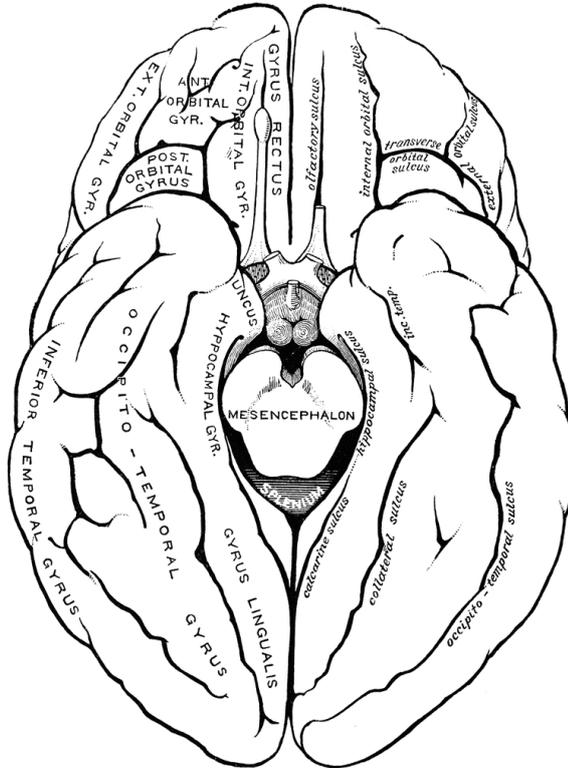
Şekil 8. Cortex cerebri'nin *facies superolateralis* görünüşünde sulci ve gyri konumlanmaları (Kiss and ark,1964)



Şekil 9. Cortex cerebri'nin *facies medialis* görünüşünde sulci ve gyri konumlanmaları (Kiss and ark,1964)



Şekil 10. Cortex cerebri'nin facies superior görüntüsünde sulci ve gyri konumlanmaları (Kıss and ark,1964)



Şekil 11. Cortex cerebri'nin facies inferior görünüşünde sulci ve gyri konumlanmaları (Kıss and ark,1964)

2.3.2 *Substantia alba*

Substantia alba yani beyaz cevher oluşumları, *cortex cerebri* tabakasının altında bulunur. Nöronlardan çıkan aksonlar vasıtası ile farklı korteks bölgelerini birbirine bağlamanın yanı sıra korteks bölgeleri ile diğer alt merkezlerin iletişimi de sağlar. Bu alt tabaka bol glia hücresi barındırır, glia hücrelerinin çoğunluğu oligodendrosit ve astrosit'tir. Kan damarları bakımından da zengindir.

Substantia alba, özelleşmiş bölümlerinde konumlanmış nöron gövdesi toplulukları olan *nuclei basale* denen yapıları da içerir. Yani bu kısım daha çok nöron gövdelerinin birbiri ile haberleşmesini sağlayan akson topluluklarından oluşmakta, bu aksonlar fonksiyonel özelliklerine göre farklı seyir özellikleri gösterebilmektedirler. Bu seyir özelliklerine göre aşağıda verilen üç ayrı başlık altında incelenmektedirler.

Projeksiyon lifleri; Bu lifler vertikal şekilde uzanmakta, *cortex cerebri*'den, *nuclei basale*, *thalamus*, *subthalamus*, *medulla spinalis*'teki ilgili segment ve özel bölümlerdeki çekirdeklere uzanıp, afferent ve efferent lifler taşımaktadırlar. Bu şekilde üst merkez ile alt merkezler arasındaki iletişim sağlanır. Bu lifler *cortex cerebri*'den aşağıya doğru ilerleyerek *nuclei basale* hizasında, *thalamus* ve *globus pallidus* arasında afferent ve efferent liflerin geçtiği ortalama 0,5 cm olan *capsula interna*'yı oluşturmaktadırlar. Bu oluşum sırasında, lifler *capsula interna*'dan *cortex cerebri*'ye doğru yelpaze şeklinde açılarak ilerlerler, bu görüntüye de *corona radiata* denilmektedir. *Capsula interna*, neredeyse tüm afferent ve efferent lifleri içermektedir. Bu yapı *horizontal* kesitlerde, 'v' harfi şeklindedir ve açıklığı dışa doğru dönüktür. Bu 'v' harfi şeklindeki oluşumun ön kısmı *crus anterior*, arka kısmı *crus posterior*, ikisinin arasında kalan kısım ise *genu* olarak isimlendirilmektedir.

Kommissural lifler; Beyinde sağ ve sol hemisferlerin *cortex cerebri* kısımlarının iletişimini sağlayan liflerdir. Bu liflerden en büyüğü *corpus callosum* olmakla beraber, *commissura anterior*, *commissura epithalamica (posterior)*, *commissura hippocampi*, *commissura habenulorum* da kommissural liflerin oluşturduğu diğer lif topluluklarıdır.

Corpus callosum; beyin sagittal kesitlerinde yaklaşık 10 cm olan, *ventriculus lateralis* 'lerin tavanında konumlanmış, insanlarda iyi gelişmiş en büyük kommissural lif yoludur. Her iki hemisferdeki korteks alanları arasında karşılıklı bağlantıyı sağlar. Bazı insanlarda da bulunmadığı da olabilir ki o zaman bu görevi diğer kommissural lifler üstlenmektedir, ayrıca *corpus callosum*'un kadınlarda çok daha fazla lif içerdiği bildirilmiştir.

Assosiasyon lifleri; Aynı hemisfer içerisindeki farklı *cortex cerebri* bölgeleri arasında uzanan afferent ve efferent liflerdir (Arıncı ve ark, 2006; Barr, 1988; Çimen, 1994; Duss, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Moore ve ark, 2014; Taner, 2004; Ozan, 2014; Yaltkaya ve ark, 1994; Yıldırım, 1990; Waschke ve ark, 2016).

2.3.3 Meninx Anatomisi

Beyinde dışarıdan içeriye doğru 3 tabaka zar bulunmaktadır.

Dura mater (Pachymeninx); En dış yüzeyde *calvaria*'nın altında fibröz yapıda olan bu zar iki tabakadan oluşmaktadır. *Foramen magnum*'un üst kısmında bu iki tabaka tek tabaka olarak gözükmemektedir. Yine *foramen magnum* seviyesine göre isimlendirilip aşağıda kalan kısmına *dura mater spinalis*, yukarıda kalan kısma *dura mater cranialis* denilmektedir. *Dura mater cranialis*'de iki yaprağı birbirine yapışmıştır ve tek tabaka halindedir. Sadece *sinüs venosus*'lar etrafında birbirlerine yapışık değildirler. Bu iki yaprağın dışta yerleşmiş olanı *dura periostalis*'dir ve kemiklerin periosteum tabakası ile devamlıdır. İçerideki tabakası ise *dura encephali* olarak bilinir. *Dura encephali*; *falx cerebri*, *falx cerebelli*, *tentorium cerebelli* uzantılarını da oluşturmaktadır. *Falx cerebri*; *dura mater*'in iki yaprağının birlikte yapmış olduğu bir uzantı olup, iki beyin hemisferinin ortasında yerleşerek bir bölme oluşturmaktadır. Önde *crista galli*'den başlamakta, yukarıdan *sinüs sagittalis superior* altta ise *sinüs sagittalis inferior* ile sınırlanmaktadır. Arka tarafta *protuberantia interna*'ya tutunan *falx cerebri*, ön kısmı daha dar, arka kısmı daha genişlemiş bir yapıdır. Beynin serbest hareketini sınırlandırmaktadır. *Falx cerebelli*; iki beyincik hemisferinin arasında konumlanmıştır. *Tentorium cerebelli* ise da *lobus*

occipitalis'in alt kısmı ile *cerebellum* arasındaki boşlukta bulunur, transvers olarak uzanmaktadır.

Arachnoidea mater; Dışarıdan içeriye ikinci zar tabakasıdır, *dura mater* ile *pia mater* arasında konumlanmaktadır. *Dura mater* ile arasında kalan boşluğa *spatium subdurale*, *pia mater* ile arasında kalan boşluğa *spatium subarachnoideum* denir. *Spatium subarachnoideum*'da beyin omurilik sıvısı dolaşmaktadır. *Foramen magnum* seviyesinden yukarıda kalan parçası *arachnoidea mater cranialis*'dir. Beynin etrafını sarar fakat *sulcus*'ların aralarına girmez, dokuya gevşek tutunmuştur. *Sulcus* ve *gyrus*'ların üzerinden atlarken *cisterna* denilen yapıları, *spatium subarachnoideum*'da oluşturmaktadır. *Fissura longitudinalis cerebri*'de bulunan *falx cerebri*, beyincik ve beyin arasında bulunan *falx cerebelli*, iki beyincik hemisferinin arasında uzanan *tentorium cerebelli*'nin olduğu yarıkların en derinlerine kadar girmektedir.

Pia mater; *Pia mater* ve *arachnoidea mater*'in ikisi birlikte, *leptomeninges* olarak da isimlendirilir. Diğer zar tabakaları gibi *foramen magnum* seviyesine göre isimlendirme yapılabilir. *Pia mater* tabakası beyin dokusuna sıkıca yapışık, tüm *sulcus*'ların en derin noktalarına kadar ulaşmaktadır. Vasküler yapılar ile yakın ilişkidedir ve bu yapılarla dokunun içerisine kadar uzanmaktadırlar. *Ventriculus lateralis* ve *ventriculus tertius*'da iki katmanlı hale gelerek tavanlarında *tela choroidea ventriculus tertius* ve *tela choroidea ventriculus lateralis* yapılarını oluşturur. Bu yapılar da bol vasküler yapı içeren içe içe geçmiş tabakalardan oluşan yumak görümlü ve beyin omurilik sıvısı üretiminden sorumlu *plexus choroideus*'ları oluşturmaktadırlar. Beyin omurilik sıvısı içeriği lenf sıvısına benzemektedir. Bu sıvı darbe, sarsıntı ve şok durumlarında beyin ve *medulla spinalis*'i korumaktadır, bu yapıları beslemekte ve metabolitleri uzaklaştırmaktadır. Ayrıca bazı hormonları hipofize ulaştırmaktadır (Arıncı ve ark, 2006; Barr, 1988; Çimen, 1994; Duss, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Moore ve ark, 2014; Taner, 2004; Ozan, 2014; Yaltkaya ve ark, 1994; Yıldırım, 1990; Waschke ve ark, 2016).

2.4 Cortex cerebri'nin Fonksiyonel Bölgeleri

Korteks farklı beyin bölgelerinde 2-5 mm arasında değişen bir kalınlık göstermektedir. Bu kalınlık kişiden kişiye değişiklik gösterebildiği gibi, korteksin bölgelerine göre de değişiklik göstermektedir. Bu kalınlığı belirleyen faktörler korteksin içerisinde bulunan hücre tipleri, bu hücre tiplerinin morfolojisi ve bulunma oranlarıdır. Farklı araştırmacılar farklı zamanlarda korteks yapısını histolojik olarak inceleyerek farklı haritalandırmalar yapmışlardır. Bu haritalandırılmış bölgelerin fizyolojik olarak işlevlerinin de farklı olup olmadığı konusu merak uyandırmıştır. 1909 yılında Korbinian Brodmann beyin korteksini 52 farklı bölgeye ayırmıştır. Daha sonra elektrofizyolojik, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme, pozitron emisyon tomografisi gibi birçok beyin görüntüleme yöntemi ile de elde edilen bilgiler doğrultusunda fizyolojik işlev yönünden, bu 52 bölgenin de farklı sorumluluklar üstlendiği görülmüştür. Benzer morfolojik yapıda olan her bölgenin kendine özgü bir işlevi olduğu kanıtlanmış olup, Brodmann alanları halen güncelliğini korumaktadır.

Bu bölgeler aslında basitçe 3 farklı bölgeden oluşmaktadır. Motor bölgeler hareketlerin planlanıp, başlatıldığı bölgelerdir. Duyu bölgeleri; dışarıdan aldığımız uyarıların şura ulaşım, algının oluştuğu bölgelerdir. Assosiyasyon bölgeleri, diğer alanlardan gelen bilgileri yorumlayan ve sentezleyen alanlardır.

2.4.1 Lobus frontalis'in Fonksiyonel Alanları

En belirgin oluklar olan *sulcus centralis* ve *sulcus lateralis* ile *lobus frontalis* sınırlandırılmıştır. *Sulcus centralis*'in hemen önündeki alan *area precentralis*'dir. Bu alan genel olarak kasların motor faaliyetlerini düzenleyen, başlatan kısımları içerir. Primer ve sekonder motor alan olarak ikiye ayrılmaktadır. Kasların hareketini başlatan alan primer motor alandır. Bu alana yardımcı kasların faaliyetlerini planlayarak bu alana uyarı gönderen diğer alanlar sekonder motor alanlardır ve *premotor* alan, *suplementer* motor alan, *frontal* göz alanı, konuşmanın motor alanı olmak üzere dört farklı alan olarak tanımlanırlar. Bu alanların önünde de *area prefrontalis* dediğimiz yargılama, karar verme gibi kişilik özelliklerimizi meydana

getiren nispeten daha büyük bir alan olan kısım bulunmaktadır. Düşünce süreçlerinin eyleme geçirilmesi de motor korteksle olan bağlantıları sayesinde bu alanda meydana gelmektedir.

Ayrıca hiçbir alanın saf olarak motor ya da duyu alanı olmadığını, sadece baskın olan özelliğine göre fonksiyonunun belirlendiği de göz önünde bulundurulmalıdır.

1) Presentral alan (*area precentralis*)

a) Primer motor alan

b) Sekonder motor alan

- *Premotor alan*
- *Suplementer (yardımcı) motor alan*
- *Frontal göz alanı*
- *Motor konuşma alanı (Broca alanı)*

2) Prefrontal alan (*area prefrontalis*)

2.4.1.1 Presentral alan (*area precentralis*)

Primer motor alan; *sulcus centralis*'in önünde bulunan *gyrus precentralis*'i kapsar ve 4. Brodmann alanıdır. Korteksin en kalın kısmı bu alandır çünkü bu kısımda bulunan piramidal hücre tipleri diğer alanlara kıyasla çok daha fazla ve büyüktür. *Cortex cerebri*'nin 5. tabakasında bulunan piramidal hücreler Betz'in dev hücreleri olarak adlandırılırlar. Piramidal hücreler korteksten, tüm bölgelere uzanan projeksiyon liflerini oluşturmaktadır, bu yüzden de motor fonksiyonların çıkış bölgesi olan bu alanda piramidal hücrelerin büyük olmaları gereklidir. Bu alandan çıkan efferent lifler de *tractus corticospinalis* ve *tractus corticonuclearis* yollarını oluşturarak kas hareketlerinin oluşmasını sağlamaktadırlar. Kas kontrolünde en önemli yol olan *tr.corticospinalis* beyin sapının *pyramis* bölgesinde çapraz yapmaktadır. Buna bağlı olarak beynin sağ hemisferi beden sol tarafını kontrol etmekte, sol hemisfer de sağ tarafını kontrol etmektedir. Bu bölgenin uyarılma eşiği düşüktür.

Bu bölgede bulunan hücre toplulukları da her bir vücut bölgesi için özelleşmiş durumdadır. *Gyrus precentralis*'in en alt noktasından *margo medialis*'e doğru dil, çene, dudaklar, larinks, göz kapağı, alın, başparmak, el, bilek, dirsek, omuz, gövde ve uyluğun motor kontrolünü sağlayan nöronlar sıralanmaktadır. *Gyrus precentralis*'in *lobulus paracentralis*'i oluşturan kısmında ise anüs, mesane'ye ait kasları kontrol eden nöronlar bulunmaktadır. Yani primer motor alan, her bir kas grubu için kendi içinde küçük alanlar içermekte, her bir alandaki nöronlar efferent lifleri ile sorumlu olduğu kas grubuna ulaşarak motor hareketini sağlamaktadır. Ayrıca bu kasların kontrolünü sağlayan nöron miktarları kas büyüklüğü ile değil işlevi ile doğru orantılıdır. Yani gövde kasları ne kadar büyük olsa da bu alanda bu kaslar için küçük bir kısım ayrılmışken, el kasları gibi ince hareketlerin sağlandığı kasların kontrolünden sorumlu çok daha fazla nöron bulunmakta, bu kaslar için ayrılan alan da çok daha geniş olmaktadır. Her bir kasın primer motor alanda kapladığı alan büyüklüğü dikkate alınarak bir insan yapısı tasvir edilmiş ve *motor homunculus* adı verilmiştir.

Sekonder motor alanlar; Duyu alanları, *thalamus*'un *nuclei ventrales lateralis*'i, *cerebellum* ve *nuclei basale*'den afferent lifler ile uyarılar almaktadırlar. Aldıkları uyarıları değerlendirir, hareketi planlarlar ve primer motor alana iletirler.

Sekonder motor alanlar; *Premotor* alan, 6. Brodmann alanının büyük bir kısmıdır ve bir miktar 8. alanı da kapsamaktadır. *Gyrus precentralis*'in hemen önündedir, *gyrus frontalis medius*'un bir kısmı ile *gyrus frontalis inferior*'u kaplamaktadır. Geçmişteki deneyimleri depoladığı ve diğer motor alanlardan uyarılar da aldığı bilinmektedir. Yapılacak hareketi planlar ve hareketin programını primer motor alana gönderir. Primer motor alan hareketi gerçekleştirir. Hareket gerçekleşirken sekonder motor alanın aktivitesi azalmaktadır. Betz'in dev hücreleri bu alanda yoktur.

Suplementer motor alan; *Gyrus precentralis*'in hemen önünde *gyrus frontalis medius*'un üst kısmı ve *gyrus frontalis superior*'u kaplar. 6. Brodmann alanının üst kısmıdır. Yapılan çalışmalarda *suplementer* alanın *premotor* alan gibi hareketin planlanmasında, başlatılmasında rol oynadığı gösterilmiştir. Buna ek olarak *suplementer* motor alan koordineli hareketlerin gerçekleşmesinden sorumludur.

Frontal göz alanı; *Gyrus precentralis*'in hemen önünde *gyrus frontalis medius*'un bir kısmını da içerecek şekilde uzanır. Bu alan 8. Brodmann alanıdır, 6. alanın da bir kısmını kapsar. İstemli göz hareketleri bu alan ile gerçekleştirilir. Koordinasyonlu göz hareketinde de rol oynadığı gösterilmiştir.

Motor konuşma alanı; *Sulcus lateralis*, *gyrus frontalis inferior*'a *ramus anterior* ve *ramus ascendens* olacak şekilde dallar göndererek önden arkaya doğru *pars orbitalis*, *pars triangularis* ve *pars opercularis* denen kısımları oluşturur. Bu kısımlardan *pars opercularis* 44. Brodmann alanı, *pars triangularis* ise 45. alanlardır. Bu kısımlar konuşmanın motor komponentidir. Diğer bölgelerden uyarılar alırlar ve sözcüklerin programları oluşturulup primer motor alana ilgili uyarıları gönderirler. Primer motor alan ile de larinks, farinks, ağız ve dil kaslarına uyarılar gönderilir ve sözcükler ortaya çıkar. Bu alan sağ elini kullananların %96'sında, sol elini kullananların %70'sinde sol hemisferde baskındır. Konuşmanın duyuşsal alanı olan Wernicke alanı ile sıkı bağlantılara sahiptir.

2.4.1.2 Prefrontral alan (*area prefrontalis*)

Lobus frontalis'in büyük bir kısmını kaplamaktadır. *Gyrus frontalis superior*, *medius* ve *inferior*'un öne doğru uzanan kısımlarını, *gyri orbitales* ve *sulci orbitales*'i kapsar. *Facies medialis*'den bakıldığında *sulcus cinguli*'ye kadar devamlıdır. Brodmann 9, 10, 11, 12, 46. ve 47. alanları bu lob dahilindedir. Bağlantıları çok fazladır. Korteksin tüm alanlarından uyarı almakta ve uyarı gönderebilmektedir. *Thalamus*, *hipothalamus*, *nuclei basale*, *cerebellum*'a uyarı gönderip, uyarı almaktadır. Bu bağlantılar önemlidir çünkü geçmiş deneyimlerin değerlendirildiği, kişiliğin ortaya çıktığı alandır. Primatlarda özellikle de insanlarda çok gelişmiş bir kısımdır. Olayları değerlendirip, yargılama, karar verme, öngörü gibi özellikler bu alanda ortaya çıkmaktadır.

2.4.2 *Lobus parietalis*'in fonksiyonel alanları

Duyunun şuura ulaştığı alanları içermektedir.

1. *Primer* Duyu Alanı
2. *Sekonder* Duyu Alanı
3. Somestetik Assosiasyon Alanı
4. Tat Alanı
5. Duyusal konuşma alanı - Okuma, yazma alanı

Primer duyu alanı; *Sulcus centralis*' in hemen arkasında bulunan *gyrus postcentralis*'te konumlanmıştır. Brodmann'ın 3. 1. 2. alanlarına karşılık gelmektedir. Hücre morfolojisine bakacak olursak granüler hücreler özellikle 3. alanda daha çok olup 1. 2. alanlarda biraz daha azdır. Piramidal hücreler de çok görülür. Dış ortamdan alınan tüm duyular, *thalamus*'un *nuc. ventralis posteromedialis* ve *nuc. ventralis posteromedialis* çekirdeklerine uğrayıp oradan *tractus thalamocorticalis* yolu ile *Primer* duyu alanına gelip bilince ulaşırlar. Sadece koku duyusu kortekse ulaşmak için bu yolu kullanmaz, daha basit bir yolla ulaşmaktadır. Bu alanda vücudun karşı yarımından gelen ısı duyusu, dokunma duyusu, hafif basınç duyusu, vibrasyon, diskriminatif, proprioseptif duyular algılanmaktadır. Ağız kısmından gelen bazı duyular sadece aynı tarafın hemisferindeki alana; farinks, larinks ve perineum'dan gelen uyarılar da her iki hemisferdeki *primer* duyu alanlarına ulaşmaktadır. Organların *gyrus postcentralis*'teki yerleşimi aşağıdan yukarıya doğru *primer* motor korteksteki yerleşimle aynıdır. Burada da vücut bölgelerinin *primer* duyu alanı üzerinde kapladıkları alanlar büyüklükle değil, dışarıdan aldığı uyarılara olan hassaslık dereceleri ile doğru orantılıdır. Dil, dudak, yüz, el gibi çok hassas olan kısımların duyularını algılayan alanlarda sorumlu nöron sayısı çok daha fazladır. Dolayısıyla bu alanlarda granüler hücreler korteksin diğer kısımlarına göre fazla sayıdadır. Dudakların kapladığı alan, *primer* duyu alanındaki en geniş kısımdır. Bu şekilde *primer* duyu alanında vücut bölgelerinden sorumlu olan alan büyüklükleri temel alınarak bir yapı oluşturulmuş ve duyu homunculus olarak isimlendirilmiştir.

Sekonder duyu sahası; Büyük bir kısmı *sulcus postcentralis ve sulcus lateralis'in ramus posterior*'unun arasında kalmaktadır. Brodmann'ın 40. alanıdır. Bu alanda hafif dokunma duyusu algılanmaktadır. Bu alanlar hem kontrolateral hem de bilateral vücut kısımlarından gelen duyuları algılamaktadırlar.

Somestetik assosiasyon alanı; *Lobulus parietalis superior ve precuneus* yapılarını kaplamaktadır. Brodmann'ın 5.ve 7. alanlarıdır. Diğer duyu alanlarından uyarılar alır, bu uyarıları sentezler ve yorumlar.

Tat alanı: *Sekonder duyu korteksinin ve sulcus lateralis'in* hemen üstünde *operculum frontoparietalis'e* denk gelmektedir. Brodmann'ın 43. alanıdır. Uyarılar tat tomurcuklarından *thalamus'a*, oradan da *tr.thalomocorticalis* ile tat alanına taşınmaktadır.

Duyusal konuşma alanı - Okuma, yazma alanı; *Sulcus temporalis superior, lobus parietalis'e* doğru devam etmekte ve bitiminde de etrafında bir *gyrus* oluşmaktadır. Bu kısım *gyrus angularis* olarak isimlendirilir. Bu gyrus 39. Brodmann alanıdır. *Sulcus lateralis'in ramus posterior*'unun etrafındaki kısım da *gyrus supramarginalis* olarak isimlendirilir ve 40. Brodmann alanıdır. Sözlerin çözümlenmesini ve yorumlanmasını; aldığı görsel, işitsel ve duysal uyarılarla sağlamaktadır. (Arıncı ve ark, 2006; Barret ve ark, 2011; Duss, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Guyton, 1988; Ozan, 2014; Waschke ve ark, 2016).

2.4.3 *Lobus temporalis*'in fonksiyonel alanları

- 1) Primer İşitme Alanı
- 2) İşitmenin Assosiasyon Alanı
- 3) Koku Alanları
- 4) Temporal Assosiasyon Alanı
- 5) Yüz Tanıma Alanı
- 6) Wernicke alanı

Primer işitme alanı; *Lobus temporalis* ve *lobus frontalis*'in kısımlarının ayrılması ile görünür hale gelen, *gyrus temporalis superior*'un üst kısmında yer alan *gyri temporalis transversi* (*Heschl* gyrusları) kısımları bulunmaktadır. Bu *gyrus*'larda Brodmann'ın 41. ve 42. alanlarına karşılık gelen işitme alanı bulunmaktadır. Korti organından gelen uyarılar *raditio acustica* ile *corpus geniculatum mediale*'ye oradan da primer işitme merkezine getirilir ve duyma duyusu bilince ulaşır. Bu alanın *anterolateral* kısmında düşük, *posterolateral* kısmında yüksek frekanslı sesler algılanmaktadır.

İşitmenin assosiasyon alanı; Brodmann'ın 22. alanıdır. *Gyrus temporalis superior*'da konumlanmıştır. İşitme bu alanda yorumlanmaktadır. Hafıza ile yakın bir ilişki içerisindedir. Daha önce anlamı bilinen kelimeleri kolayca yorumlar ve yakın ilişki içerisinde olduğu Wernicke alanına uyarılar gönderir.

Koku alanı; *Gyrus parahippocampalis*'i kaplar. Brodmann 34. ve 28. alanlarına karşılık gelir. Koku bu alanda bilinçlenmektedir. Limbik sistem ve hafıza ile sıkı bağlantılar içerisindedir.

Yüz tanıma alanı; *Gyrus occipitotemporalis medialis*'te bulunmaktadır. Brodmann'ın 37. alanıdır. *Lobus occipitalis*'de bulunan görme alanı ve hafıza bölümleriyle ilişki içerisindedir. Sadece yüz tanıma için özelleşmiş bir alandır.

Temporal assosiasyon alanı: Primer işitme alanı, işitmenin assosiasyon alanı, koku ve yüz tanıma alanı dışında kalan tüm alanlar *temporal* assosiasyon alanları

olarak tanımlanır. Brodmann'ın 20, 21, 37 ve 38. alanlarıdır. Limbik sistemle yoğun bağlantılar içermektedir. Görsel hafızanın oluşumunda *lobus occipitalis* ile limbik sistem arasında bulunan bir bölgedir. Özellikle geçmişteki deneyimlerin bilince getirilmesinde, yeni görülen yapıların yorumlanmasında önemlidir (Arıncı ve ark, 2006; Barret ve ark, 2011; Duss, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Guyton, 1988; Ozan, 2014; Waschke ve ark, 2016).

6) Wernicke alanı; Gyrus temporalis superior'da konumlandırılır. Üstteki sınırı gyri temporale transversi, arkadaki sınırı ise sulcus lateralis'in ramus posterior'una doğru uzanmaktadır. Gyrus marginalis, ve gyrus supramarginalis kısımları ile iç içedir. Bu kısım *lobus occipitalis*, *lobus temporalis* ve *lobus frontalis*'ten girdiler alır, yorumlar ve sentezler. Genel yorum bölgesi olduğu için zekâ denen en üst düzey beyin fonksiyonlarının oluşmasında önemli rolü vardır. Sentez ve yorumu gerçekleştirdikten sonra cevap verilecek ise, konuşmanın motor alanı olan Broca alanına *fasciculus arcuatus* ile bağlantıda bulunduğu bölgelere uyarılar gönderir. Genellikle sol hemisferde baskındır

2.4.4 *Lobus occipitalis*'in fonksiyonel alanları

1) Primer Görme Alanı

2) Sekonder Görme Alanları

Primer görme alanı; *Sulcus calcarinus*'un iki yanında, üst ve alt kısmında olacak şekilde konumlanmaktadır. Brodmann'ın 17. alanıdır. Korteksin en ince tabakası alanıdır. 5. kortikal tabakası, diğer alanlara göre daha kalındır. Bu kalın olan tabaka *area strialis* (Gennari şeridi) olarak da isimlendirilir ve histolojik olarak doku kesitlerinde, kolay bir şekilde gözlemlenebilmektedir. *Corpus geniculatum laterale*'den, *radiatio optica* aracılığıyla uyarılar bu alana taşınmaktadır. Her iki retinanın sağ yarımından gelen görsel uyarıları sağ *lobus occipitalis*'deki primer görme alanı alırken, sol yarımından gelen görsel uyarıları sol *lobus occipitalis*'deki görme alanı almaktadır. Retinaların üst kısımlarından gelen uyarılar *sulcus calcarinus*'un üst kısmında kalan primer görme alanına iletilirken, alt kısımlarından gelen uyarılar da *sulcus calcarinus*'un alt kısmında kalan primer görme alanı bölgesine iletilmektedir.

Sekonder görme alanı; *Facies medialis*'den beyin görünüşünde *sulcus calcarinus*'un her iki yanında primer görme alanı bulunur. Bu alanın iki yanında *sekonder* görme alanları içten dışa doğru 18. ve 19. alanlar olarak bulunmaktadır. Primer görme alanından uyarı aldıkları bilinmekte ve aldıkları duyuları *temporal* assosiasyon lifleri aracılığıyla hafıza merkezlerine gönderdikleri düşünülmektedir. Görülen yapıları tanımayı, yorumlamayı bu alanlar sağlamaktadır. Fonksiyonel olarak olarak 18. alan cisimlerin büyüklüğü ve biçimini yorumlamayı sağlarken 19. alan ise cisimlerin hareketini, formunu yorumlamaktadır (Arıncı ve ark, 2006; Barret ve ark, 2011; Duss, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Guyton, 1988; Ozan, 2014; Waschke ve ark, 2016).

2.4.5 *Lobus insularis*'in fonksiyonel alanları

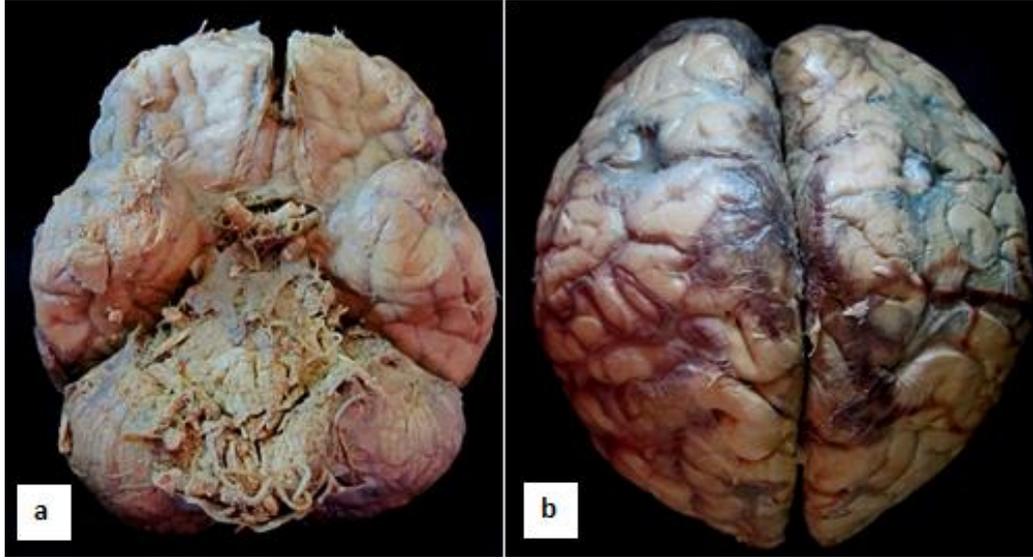
Lobus insularis'in vücudun homeostazını sağlayan birçok fonksiyonu olduğu düşünülmektedir. Bu işlevler arasında algılama, motor kontrol, farkında olma, bilişsellik, kişiler arası deneyim ve empati de bulunmaktadır. Ayrıca denge merkezi olarak da bilinmektedir. Tam olarak aydınlatılmamış bir bölüm olsa da yüksek işlevlerin gerçekleşmesinde rol oynayan bir lob olduğu düşünülmektedir (Arıncı ve ark, 2006; Barret ve ark, 2011; Duss, 2001; Gökmen Gövsa, 2003; Guyton, 1988; Ozan, 2014; Waschke ve ark, 2016).

3.GEREÇ VE YÖNTEM

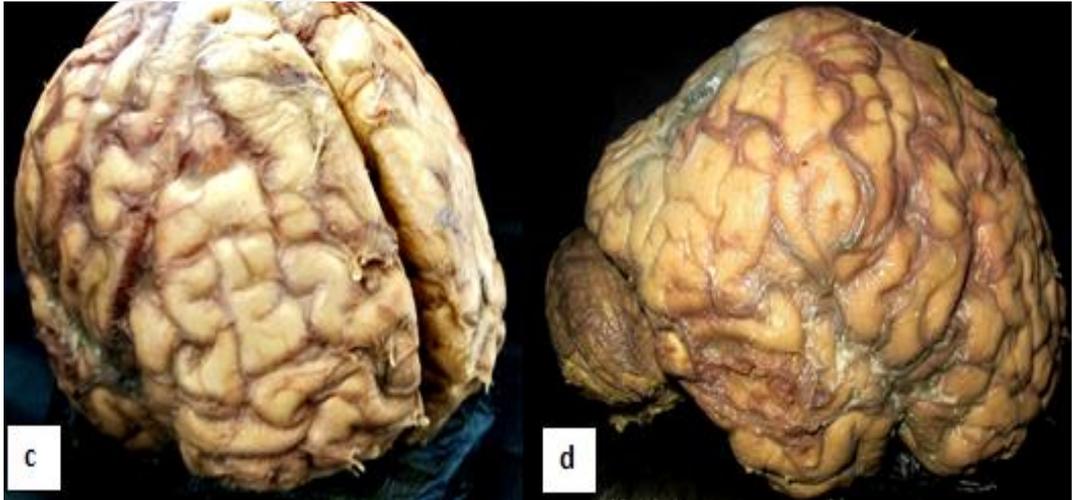
Tez çalışması Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 12 Ekim 2015 tarihli, 2015-17/4 numaralı kararı ile etik onaylar alınarak yapıldı (Ek 1). Çalışmada Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda daha önce kadavralardan elde edilmiş 8 adet bütün beyin halinde, 9 adet de sagittal olarak bölünmüş yarım beyin halinde olmak üzere toplamda 25 adet hemisfer bulunmaktadır ve insan beyinleri formaldehit içerisinde muhafaza edilmektedirler. Bu beyinlerin tümü yetişkin, erkek bireylere aittirler.

3.1 Hemisferlerin zarlardan temizlenmesi

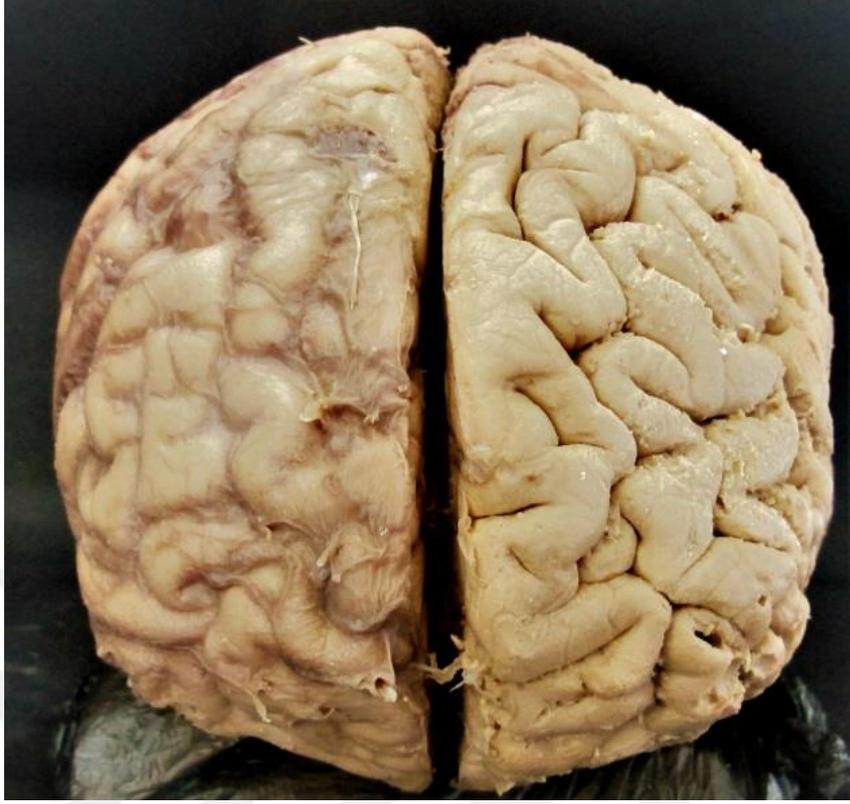
Çalışmanın ilk aşamasında kodlanarak muhafaza edilmiş olan beyin hemisferleri üzerindeki beyin zarları dikkatlice temizlendi. Penset ve ince uçlu aletler kullanılarak *dura mater* ve *arachnoidea mater* dikkatlice kaldırılarak beyinlerin *sulcus* ve *gyrus*'ları belirgin hale getirildi ve belirlediğimiz değişkenlerin ölçümü için hazırlandı. Her bir değişken için, tüm hemisferler ayrı ayrı incelendi ve uygun olmayan hemisfer çalışma dışı bırakıldı.



Şekil 12. A) Zarlardan temizlenmeden önce beynin alt yüzden görünümü B) Üst yüzden görünümü



Şekil 13. A) Zarlardan temizlenmeden önce beynin dış-üst taraftan görünümü B) Dış yüzden görünümü



Şekil 14. Ön yüzden bakıldığında sağ hemisferi zarla örtülü, sol hemisferi zarlardan temizlenmiş şekilde bir beyin görüntüsü



Şekil 15. Dış yüzden zarlarından temizlenmiş bir sol hemisfer görüntüsü

3.2 Ölçümler

Hemisferler ölçümler için en uygun açılardan, beyin yüzeyine oblik olmayan dik bir görüş sahası içerisinde CanonG12 fotoğraf makinesi ile fotoğraflandı Her bir fotoğrafta ölçülecek değişkene yakın bir konuma milimetrik kağıt yerleştirildi. Beyinler, tüm olarak uzunluk ve genişlikleri ölçülecek şekilde farklı açılardan fotoğraflandıktan sonra *facies superolateralis*, *facies medialis* ve *facies inferior* yüzlerinden de fotoğraflandı ve dijital fotoğraflar kaydedildi. Dijital fotoğraflar beyinler ve çekim açıları açısından sınıflandırıldı ve kodlandı. Elde edilen dijital görüntüler ölçüm yöntemleri açısından hazırlanarak depolandı. Ölçümler dizüstü bilgisayarda, Image J programı kullanarak gerçekleştirildi. Ölçümü yapılacak değişkenin olduğu uygun fotoğraf program içinde açıldı. Daha sonra milimetrik kağıt ölçülerek 1 cm'in kaç piksele denk geldiği bulundu. İlk seferde ölçülen piksel değeri, 10 mm'ye denk gelmektedir. Set scale menüsünden bu piksel sayısı 10 mm'ye eşitlendi. Daha sonra da ölçüm yapmak istediğimiz değişken 3 kere ölçülüp ortalaması alındı. Bu şekilde kalibrasyon sağlandı. Bu işlem 78 değişken için uygun hemisferlerde tekrarlandı.

Tablo 1. Değişken kodları ve açıklamaları

Değişken Değişken (B) adı

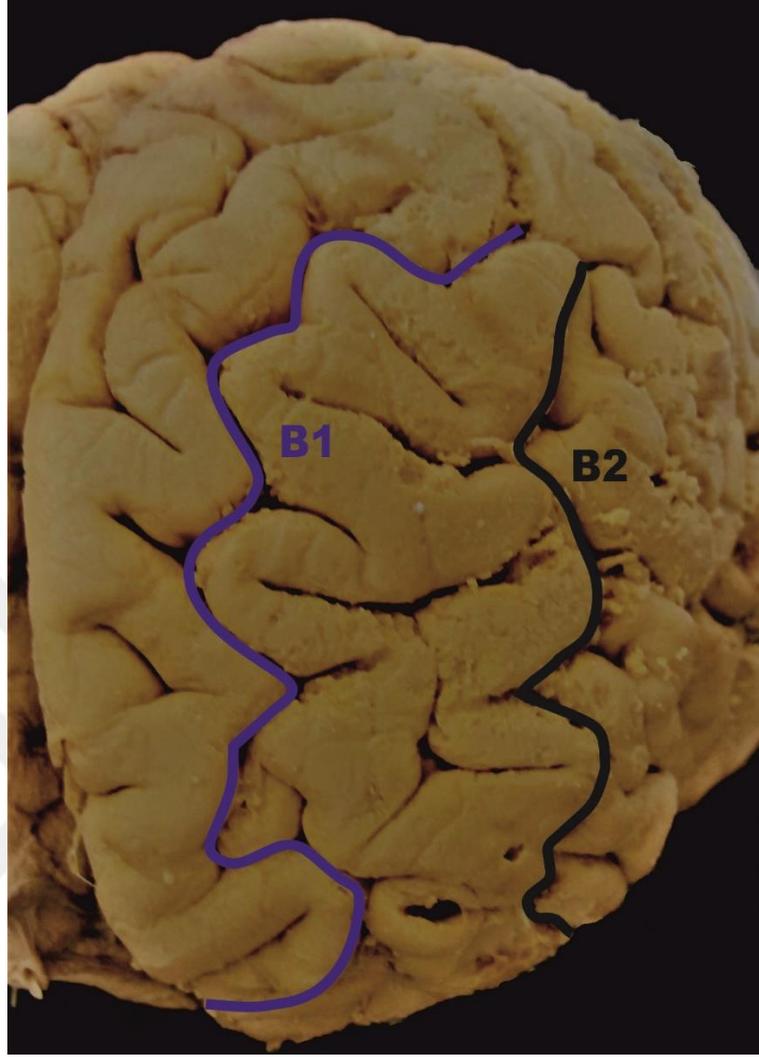
- B1 *Sulcus frontalis superior* uzunluğu
- B2 *Sulcus frontalis inferior* uzunluğu
- B3 *Gyrus frontalis superior* alanı
- B4 *Gyrus frontalis medius* alanı
- B5 *Gyrus frontalis inferior* alanı
- B6 *Sulcus centralis* uzunluğu
- B7 *Sulcus precentralis* uzunluğu
- B8 *Sulcus postcentralis* uzunluğu
- B9 *Gyrus precentralis* alanı
- B10 *Gyrus postcentralis* alanı
- B11 *Sulcus olfactorius* uzunluğu
- B12 *Gyrus rectus* uzunluğu
- B13 *Gyrus rectus* genişliği
- B14 *Orbitofrontal* korteksin orta kısmından uzunluğu

- B15 *Orbitofrontal* korteksin iç kısmından uzunluğu
B16 *Orbitofrontal* korteksin orta kısmından genişliği
B17 *Gyrus rectus* alanı
B18 *Orbitofrontal* korteks toplam alanı
B19 *Sulcus lateralis* uzunluğu
B20 *Ramus anterior* uzunluğu
B21 *Ramus ascendens* uzunluğu
B22 *Sulcus temporalis superior* uzunluğu
B23 *Sulcus temporalis inferior* uzunluğu
B24 Üst yan yüzden toplam *frontal* korteks alanı
B25 *Sulcus intraparietalis* uzunluğu
B26 *Lobulus parietalis inferior* alanı
B27 *Lobulus parietalis superior* alanı
B28 Üst yan yüzden toplam *parietal* korteks alanı
B29 *Gyrus temporalis superior* alanı
B30 *Gyrus temporalis medius* alanı
B31 *Gyrus temporalis inferior* alanı
B32 *Gyrus supramarginalis* alanı
B33 *Gyrus angularis* alanı
B34 Dış kısımdan *temporal* korteks alanı
B35 *Sulcus occipitalis transversus* uzunluğu
B36 *Sulcus occipitalis lateralis* uzunluğu
B37 *Sulcus parietooccipitalis – incusura preoccipitalis* arasındaki uzaklık
B38 *Gyri occipitalis superior* alanı
B39 *Gyri occipitalis inferior* alanı
B40 Arka yüzden *occipital* korteks toplam alanı
B41 *Sulcus parietooccipitalis* uzunluğu
B42 *Sulcus occipitotemporalis* uzunluğu
B43 *Sulcus collateralis* uzunluğu ve *sulcus rhinalis* uzunluğu
B44 *Gyrus occipitotemporalis lateralis* alanı
B45 *Gyrus occipitotemporalis medialis* alanı
B46 *Gyrus lingualis* alanı
B47 *Gyrus hippocampalis* alanı
B48 Alt yüzden toplam *occipitotemporal* korteks alanı
B49 Ön yüzden hemisfer yüksekliği
B50 Ön yüzden hemisfer çapı
B51 Arka yüzden hemisfer yüksekliği
B52 Arka yüzden hemisfer çapı
B53 Dış yüzden hemisfer yüksekliği
B54 Dış yüzden hemisfer çapı
B55 İç yüzden hemisfer yüksekliği

- B56 İç yüzden hemisfer genişliği
- B57 Alt yüzden *occipitotemporal* korteks çapı
- B58 Alt yüzden *cortex occipitotemporal* korteks uzunluğu
- B59 İç yüzden *sulcus cinguli* uzunluğu
- B60 İç yüzden *sulcus marginalis* uzunluğu
- B61 İç yüzden *sulcus parietooccipitalis* uzunluğu
- B62 İç yüzden *sulcus calcarinus* uzunluğu
- B63 İç yüzden *gyrus frontalis superior* alanı
- B64 İç yüzden *lobulus paracentralis* alanı
- B65 İç yüzden *precuneus* alanı
- B66 İç yüzden *cuneus* alanı
- B67 İç yüzden *gyrus lingualis* alanı
- B68 İç yüzden *gyrus cingulatus* alanı
- B69 İç taraftan görünüşte toplam hemisfer alanı

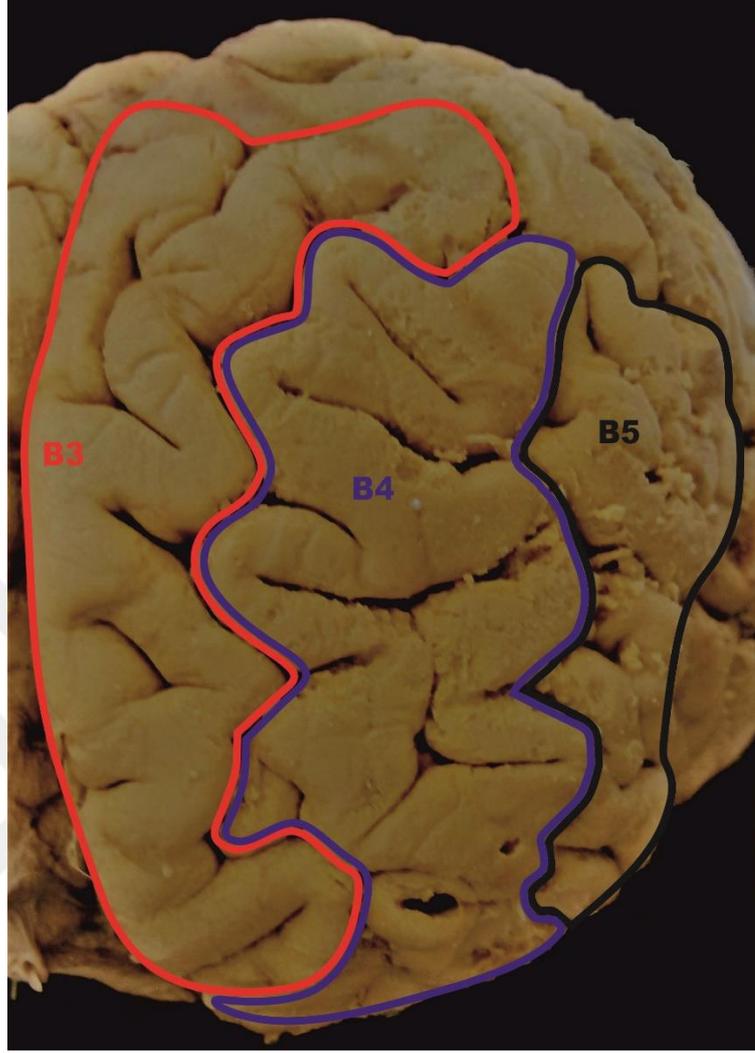
3.2.1 Değişkenlerin fotoğraflar üzerinde gösterimi

Ölçümlerin elde edilmesi aşamasında ilk olarak her bir hemisfer için lobları ayırmada kullanılan önemli kısımlar belirlenmiştir. En belirgin olan primer *sulcus*'lardan biri olan *sulcus centralis* belirlenmiş, bu sayede *lobus frontalis* ve *lobus parietalis* arasında sınır oluşturulmuştur. Sırasıyla; *sulcus parietooccipitalis* ve *incisura preoccipitalis* belirlenip aralarında hayali bir çizgi oluşturulmuştur. Bu çizgi renkli bir işaretleyici ip ile belirgin hale getirilmiştir. Daha sonra *sulcus lateralis*'ten bu belirlenen çizgiye bir dik çekilmiştir. Bu şekilde *lobus frontalis*, *lobus parietalis*, *lobus temporalis*, *lobus occipitalis* arasındaki sınırlar belirlenmiş, daha sonra üzerlerindeki primer *sulcus* ve *gyrus*'lar sırasıyla belirlenmiştir. Her hemisfer için üzerinde ölçüm yapılacak loblardaki primer *sulcus* ve *gyrus*'lara ait fotoğraf çekimleri yapılmıştır.



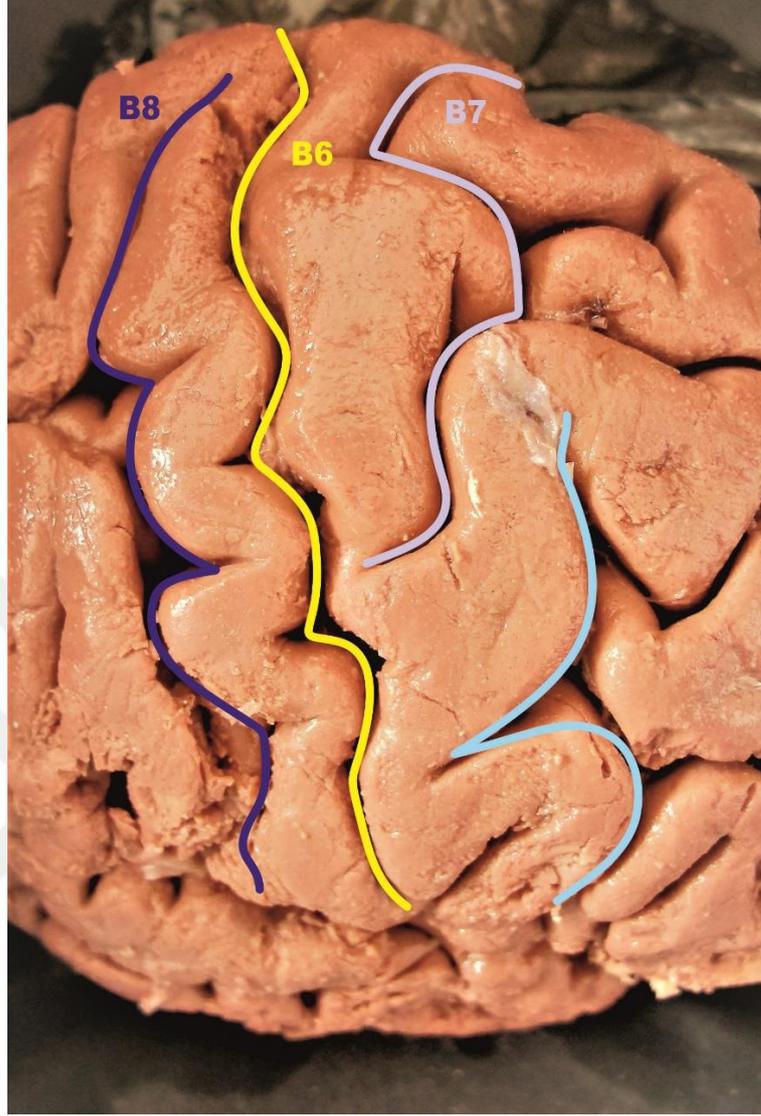
Şekil 16. Üst-dış yüzden görünüşte görülen primer *sulcus* 'lar

(B1- *Sulcus frontalis superior* uzunluğu, B2- *Sulcus frontalis inferior* uzunluğu)



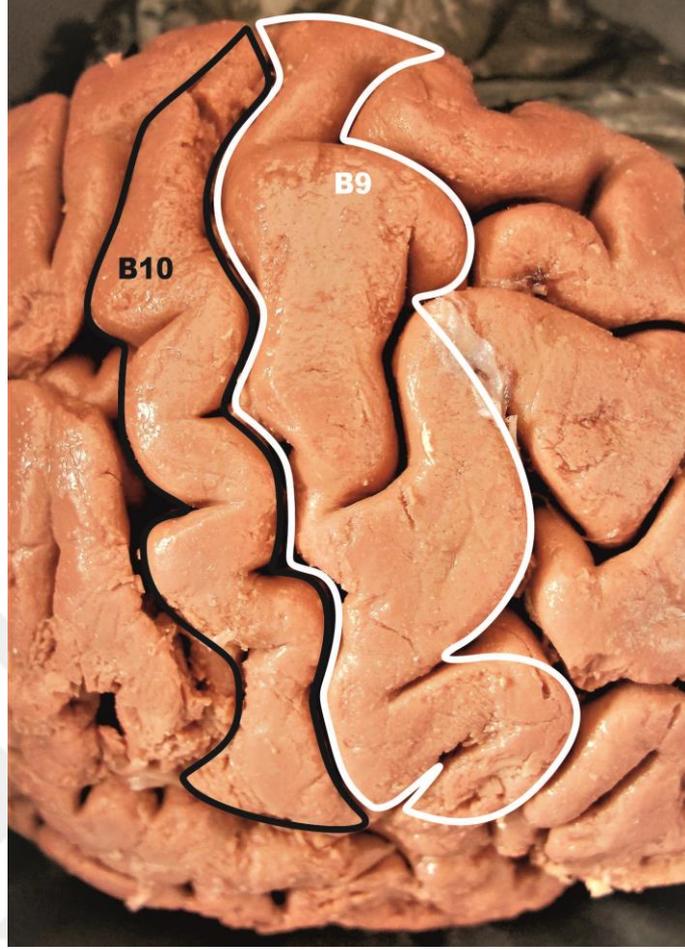
Şekil 17. Üst-dış yüzden görünüşte görülen *gyrus*'lar

(B3- *Gyrus frontalis superior* alanı, B4- *Gyrus frontalis medius* alanı, B5- *Gyrus frontalis inferior* alanı)

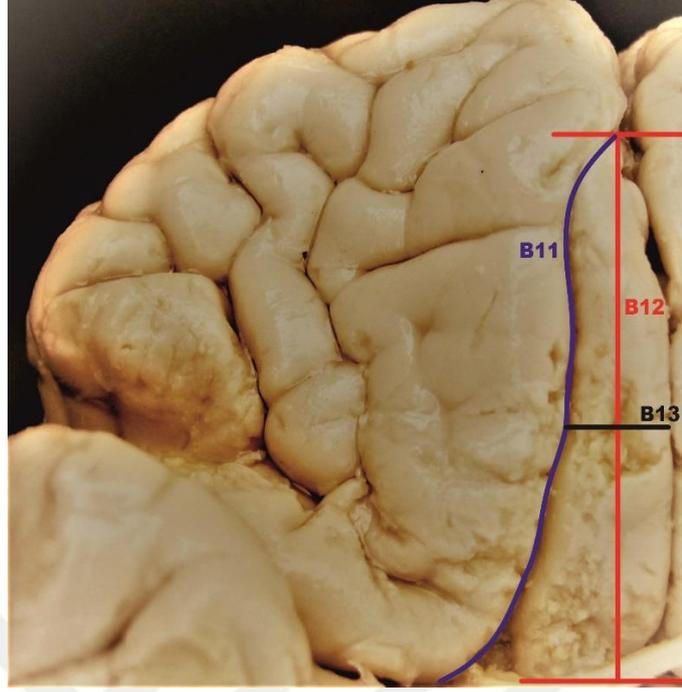


Şekil 18. Üst yüzden bakıldığında görülen primer *sulcus*'lar

(B6- *Sulcus centralis* uzunluğu, B7- *Sulcus precentralis* uzunluğu, B8 – *Sulcus postcentralis* uzunluğu)

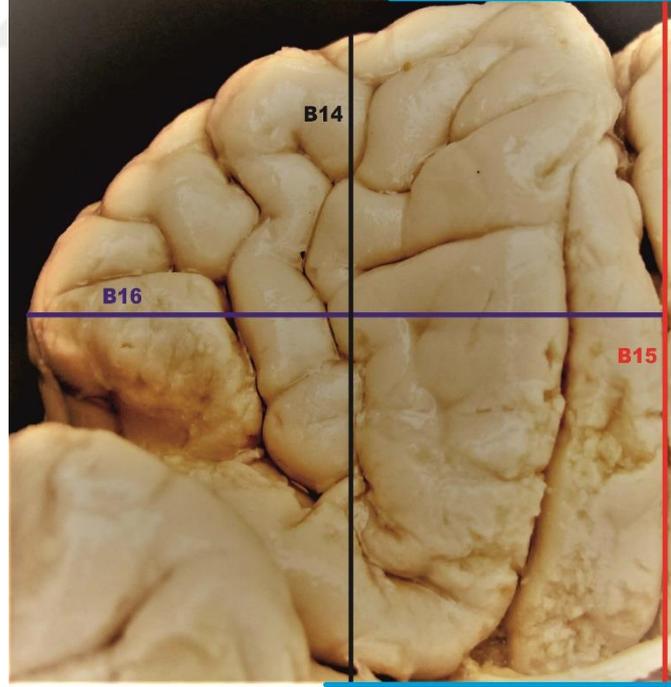


Şekil 19. Üst yüzden bakıldığında görülen *gyrus*'lar
(B9- *Gyrus precentralis* alanı, B10- *Gyrus postcentralis* alanı)



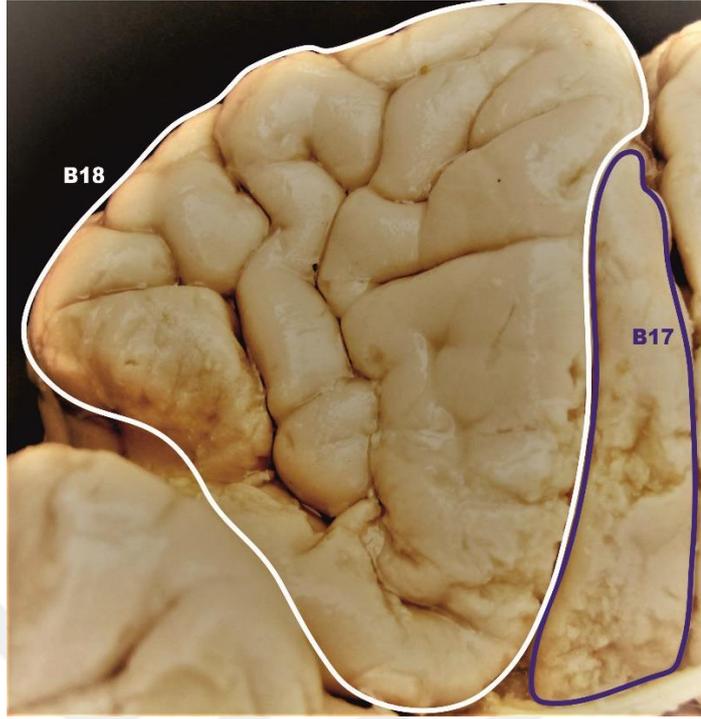
Şekil 20. Alt yüzden bakıldığında görülen uzunluklar

(B11- *Sulcus olfactorius* uzunluğu, B12- *Gyrus rectus* uzunluğu, B13- *Gyrus rectus* genişliği)

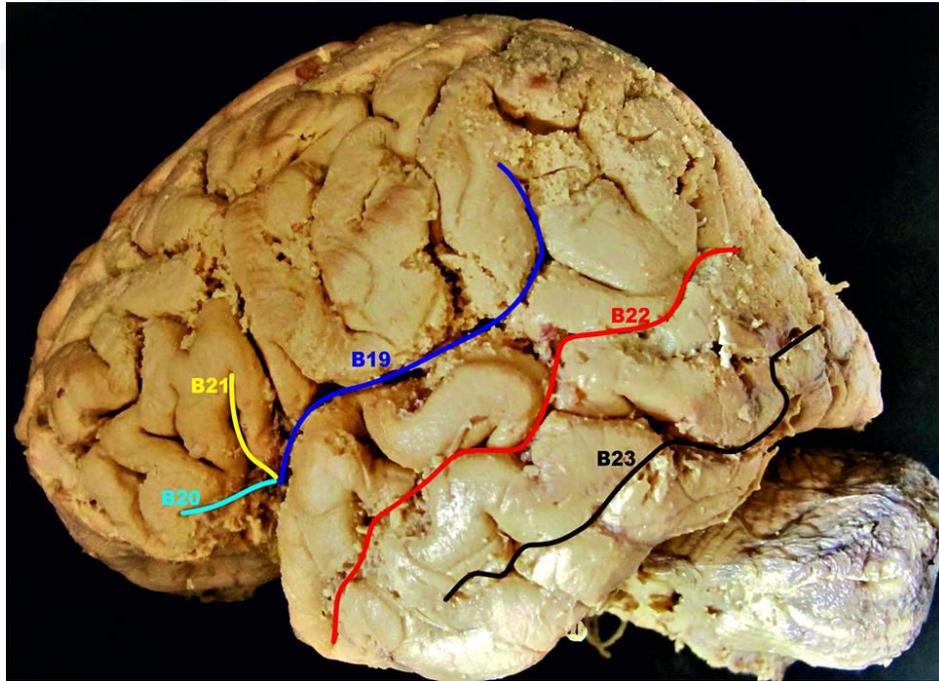


Şekil 21. Alt yüzden bakıldığında görülen uzunluklar

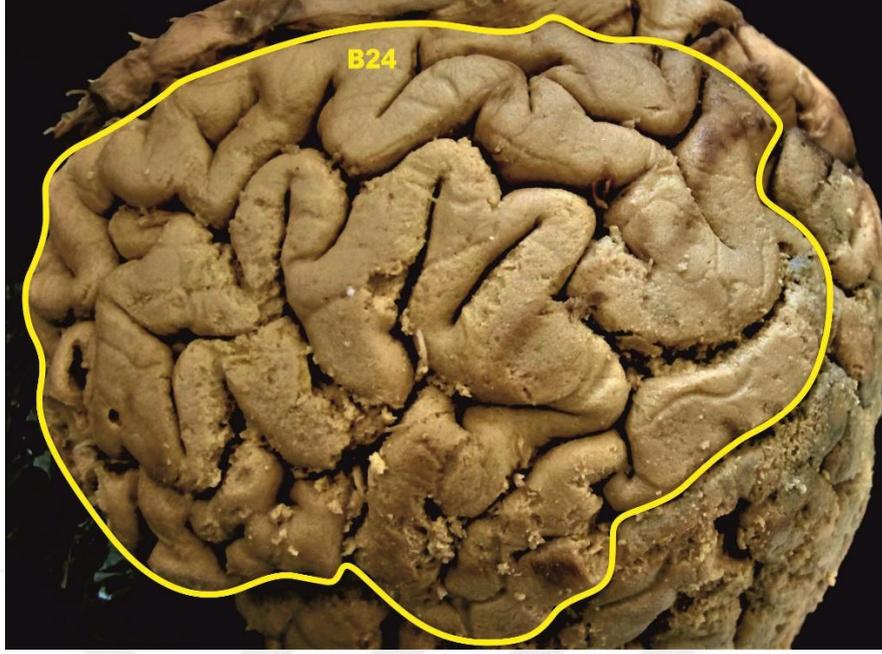
(B14- Orta kısımdan *orbitofrontal* korteksin uzunluğu, B15- *Orbitofrontal* korteksin iç kısmından uzunluğu, B16 - *Orbitofrontal* korteksin orta kısmından genişliği)



Şekil 22. Alt yüzden bakıldığında görülen bazı alanlar
(B17- Gyrus rectus alanı, B18- Orbitofrontal korteksin alanı)

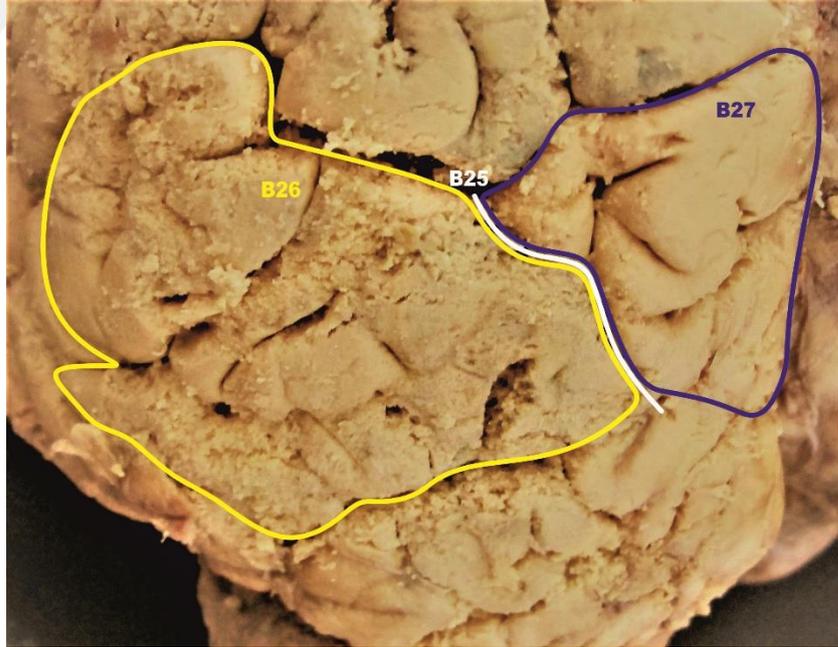


Şekil 23. Dış yüzden bakıldığında görülen uzunluklar
(B19- Sulcus lateralis uzunluğu, B20- Ramus anterior uzunluğu, B21- Ramus ascendens uzunluğu, B22- Sulcus temporalis superior uzunluğu, B23- Sulcus temporalis inferior uzunluğu)



Şekil 24. Dış üst yüzden bakıldığında frontal korteksin toplam alanı

(B24- Frontal korteksin dış-üst yüzden toplam alanı)

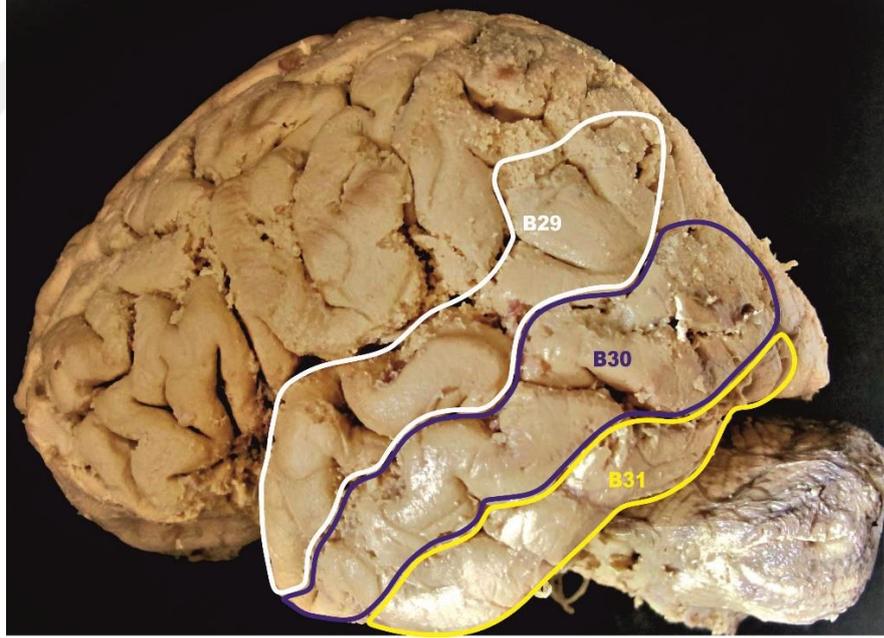


Şekil 25. Lobus parietalis'e ait oluşumlar

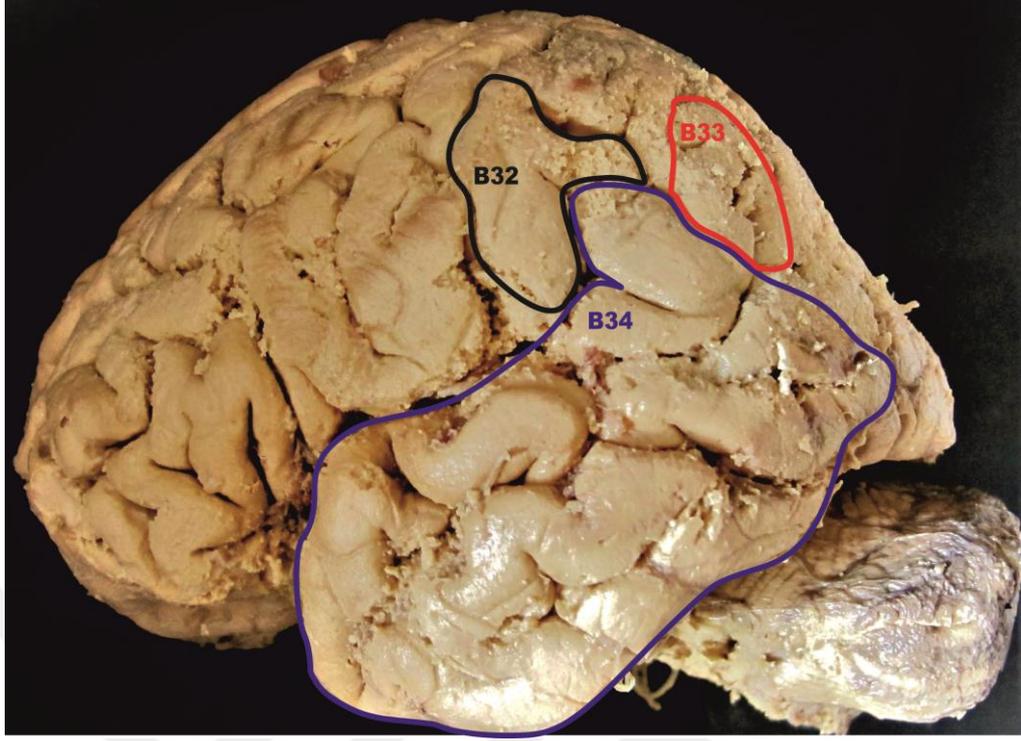
(B25- Sulcus intraparietalis uzunluğu B26- Gyrus parietalis inferior'un alanı B27- Gyrus parietalis superior'un alanı)



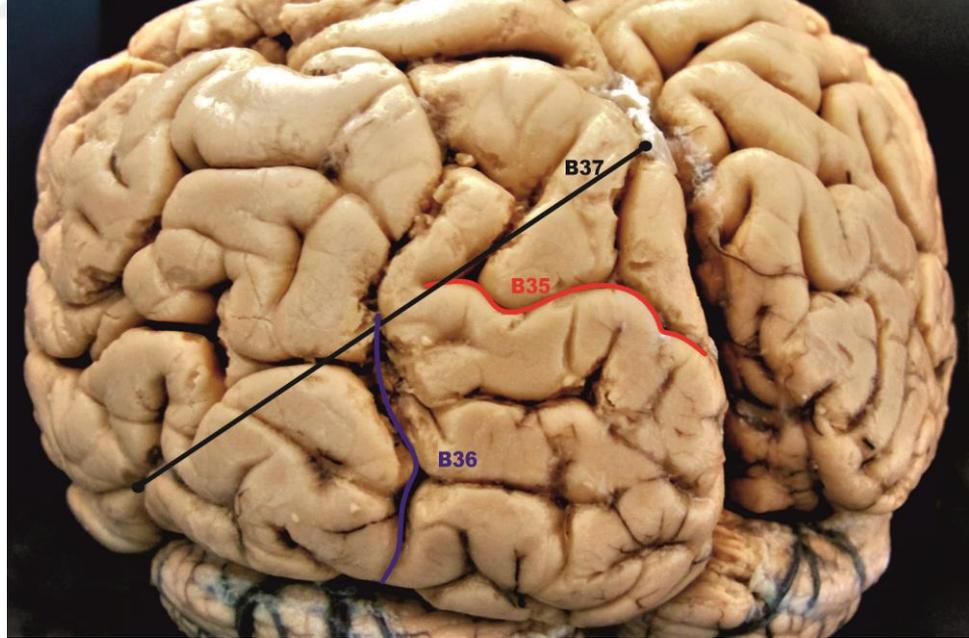
Şekil 26. Üst yüzden *parietal* korteksin toplam alanı
(B28- Ust yüzden *parietal* korteksin toplam alanı)



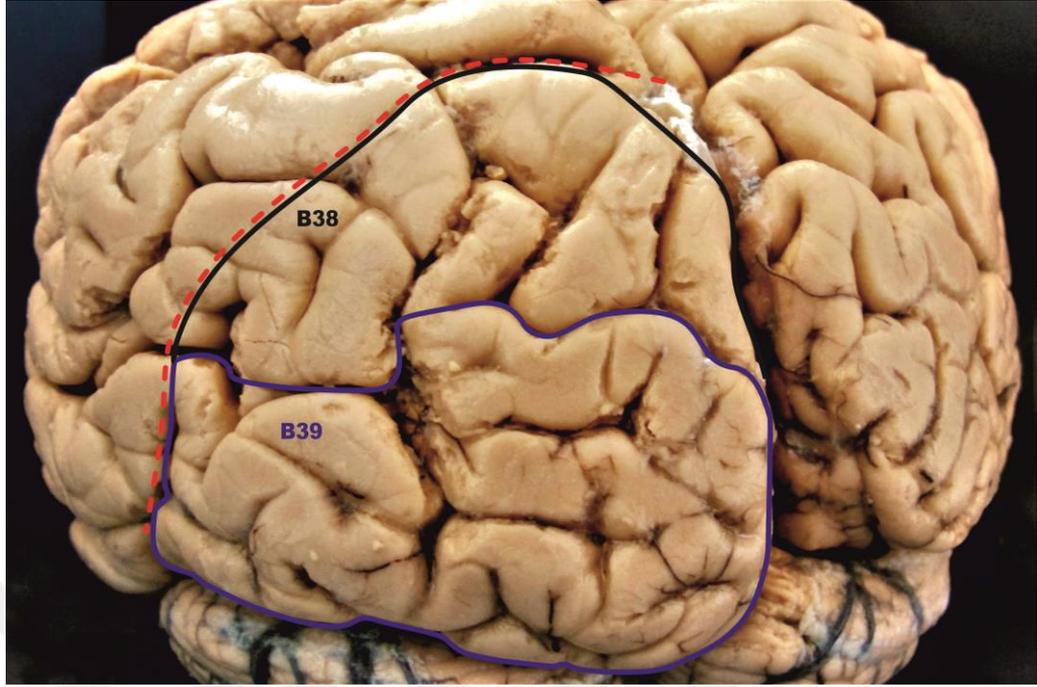
Şekil 27. Dış yüzden görünüşte bazı *gyrus*'lar
(B29- *Gyrus temporalis superior* alanı, B30- *Gyrus temporalis medius* alanı B31- *Gyrus temporalis inferior* alanı)



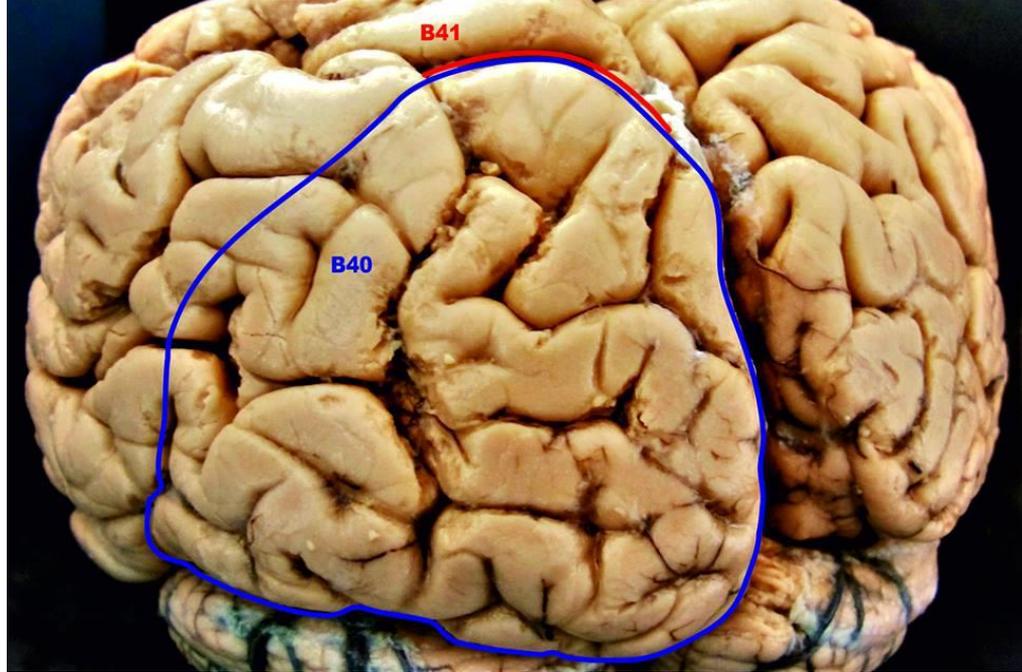
Şekil 28. Dış yüzden görülen bazı oluşumların alanları
(B32- *Gyrus supramarginalis* alanı, B33- *Gyrus angularis* alanı B34- *Temporal* korteksin dış yüzden toplam alanı)



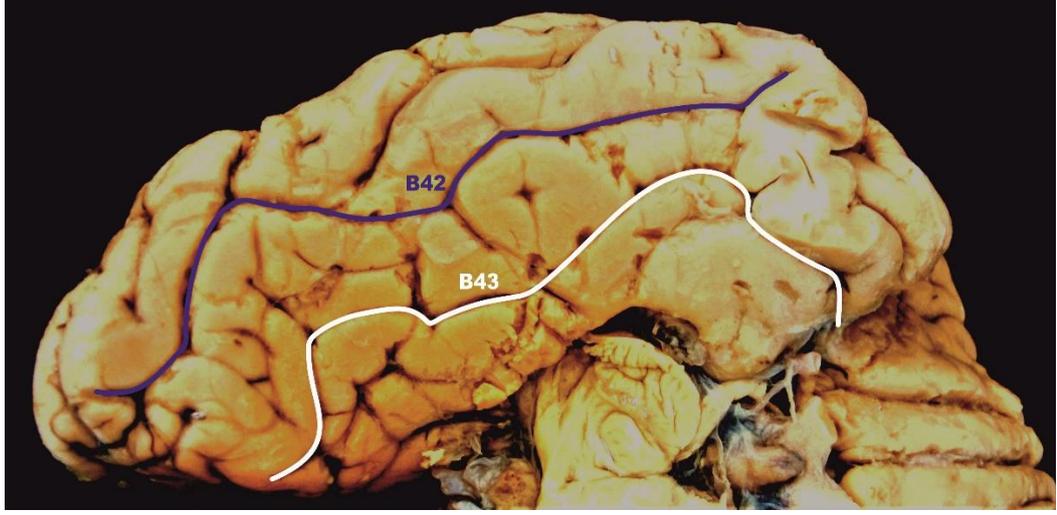
Şekil 29. Arka yüzden görülen bazı oluşumların uzunlukları
(B35- *Sulcus transversus* uzunluğu, B36- *Sulcus lateralis* uzunluğu, B37- *Sulcus intraparietalis-incisura preoccipitalis* arası dik uzaklık)



Şekil 30. Arka yüzden görülen bazı oluşumların alanları
(B38- *Gyri occipitalis superior* alanı , B39- *Gyri occipitalis inferior* alanı)



Şekil 31. Arka yüzden görülen bazı oluşumların alan ve uzunlukları
(B40- *Occipital* korteks arka yüzden toplam alanı, B41- Arka yüzden görülen *sulcus parietooccipitalis* uzunluğu)



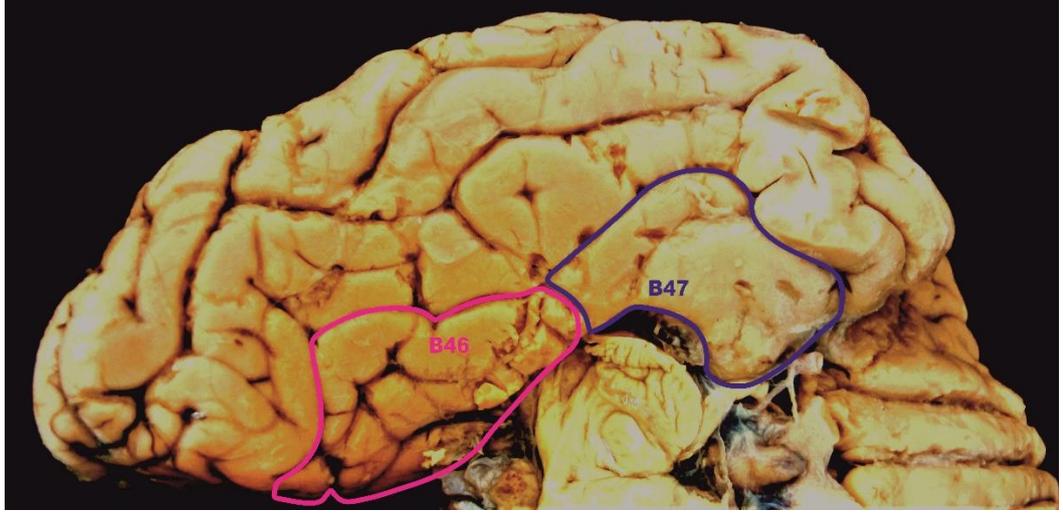
Şekil 32. Alt yüzden görülen bazı oluşumların uzunluk ve alanları

(B42- *Sulcus occipitotemporalis* uzunluğu, B43- *Sulcus collateralis* ve *sulcus rhinalis* uzunluğu)

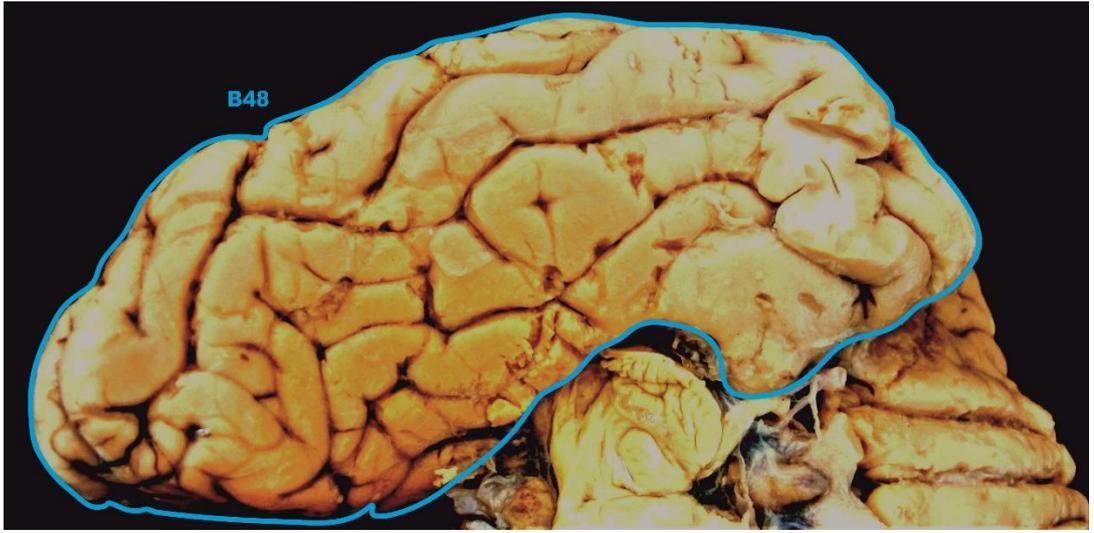


Şekil 33. Alt yüzden görülen bazı oluşumların alanları

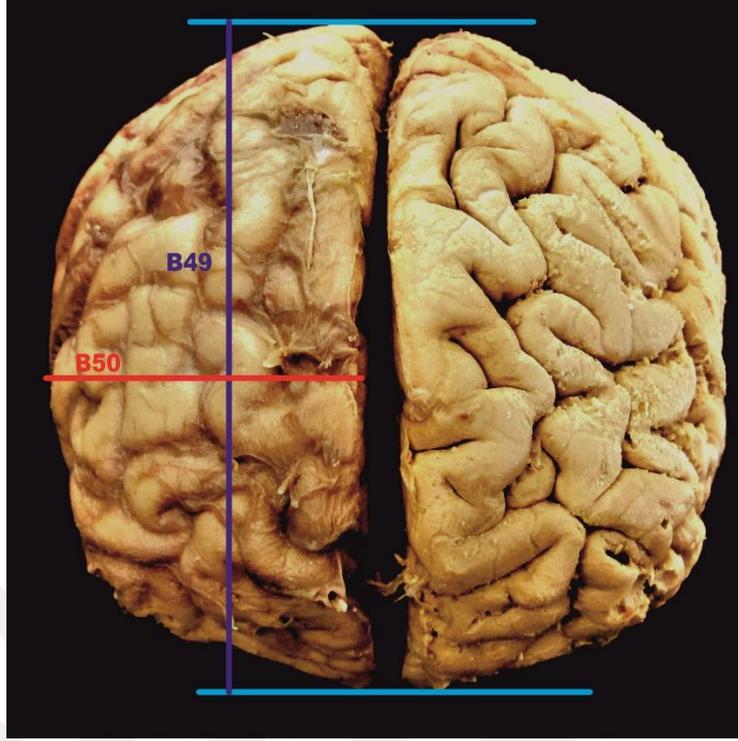
(B44- *Gyrus occipitotemporalis lateralis* alanı, B45- *Gyrus occipitotemporalis medialis* alanı)



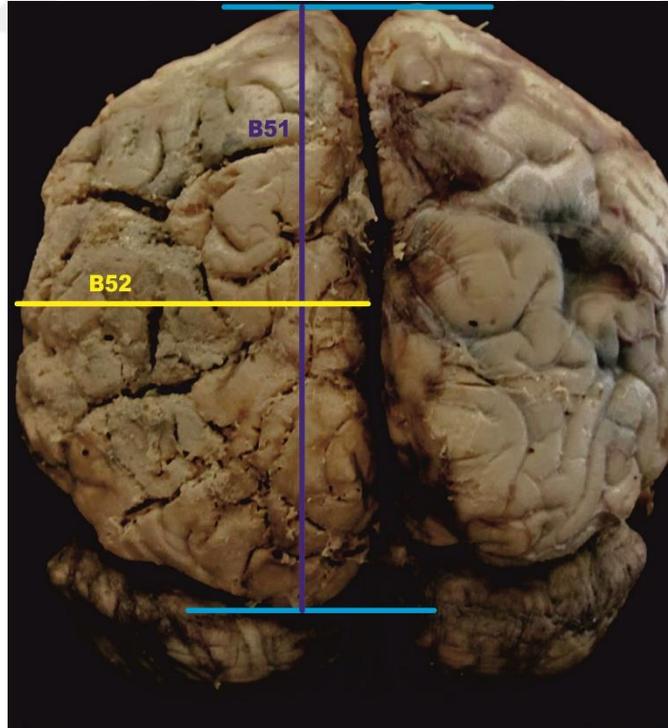
Şekil 34. Alt yüzden görülen bazı oluşumların alanları
(B46- *Gyrus lingualis* alanı, B47- *Gyrus parahippocampalis* alanı)



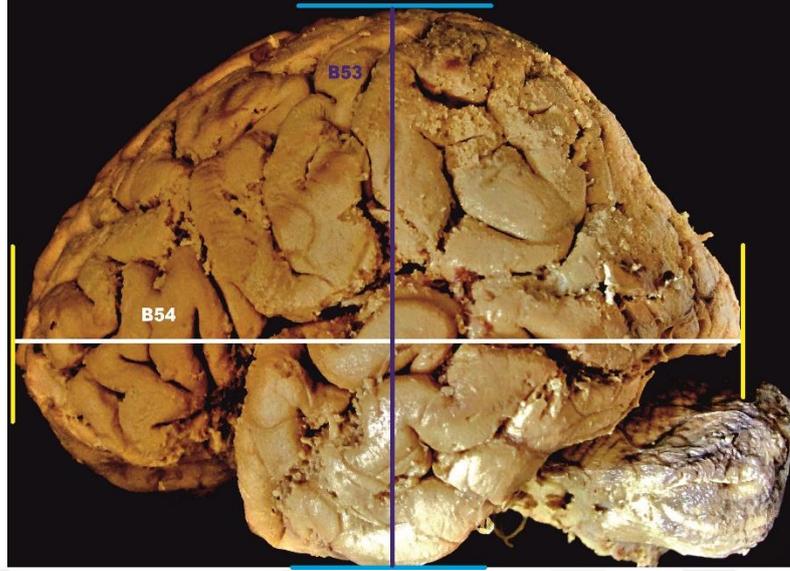
Şekil 35. Alt yüzden görülen toplam *occipitotemporal* korteks alanı
(B48- Alt yüzden toplam *occipitotemporal* korteks alanı)



Şekil 36. Ön yüzden görülen uzunluklar
(B49 – Ön yüzden hemisfer yüksekliği, B50- Ön yüzden hemisfer genişliği)

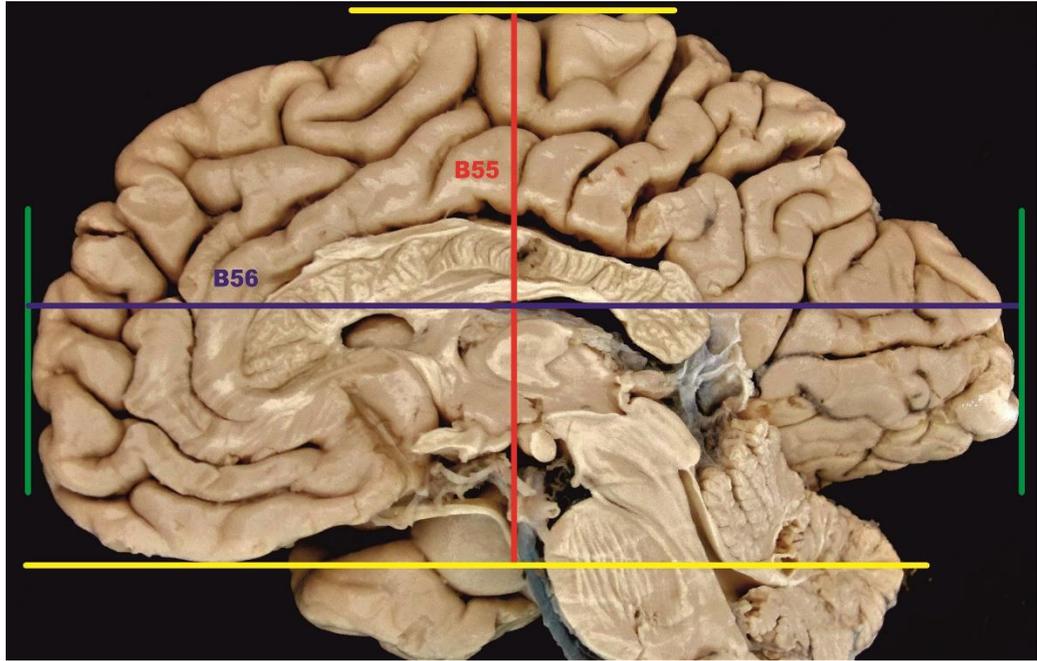


Şekil 37. Arka yüzden görülen uzunluklar
(B51 – Arka yüzden hemisfer yüksekliği, B52- Arka yüzden hemisfer genişliği)



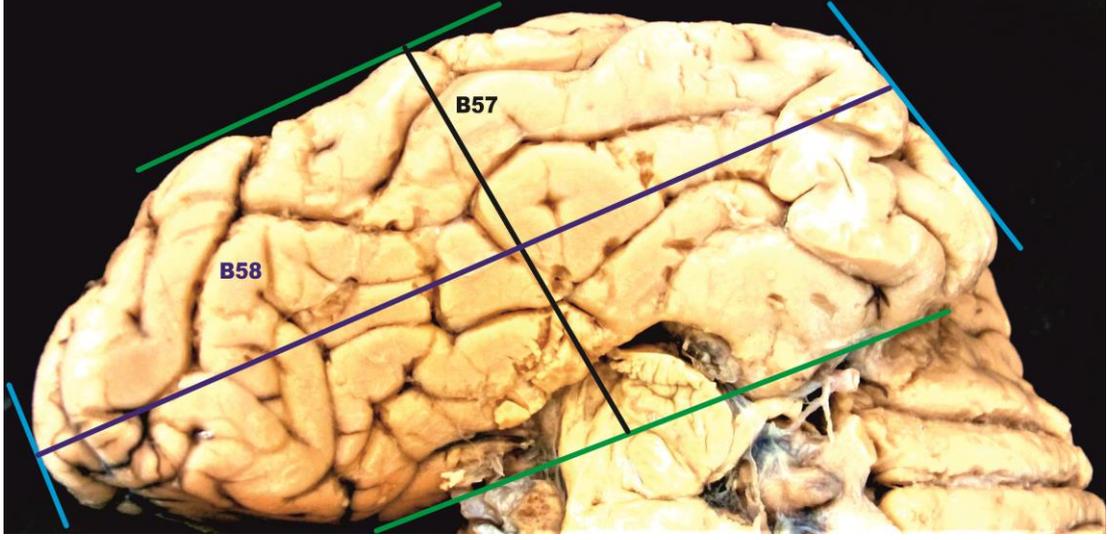
Şekil 38. Dış yüzden görülen bazı uzunluklar

(B53- Dış yüzden hemisfer uzunluğu, B54- Dış yüzden hemisfer genişliği)



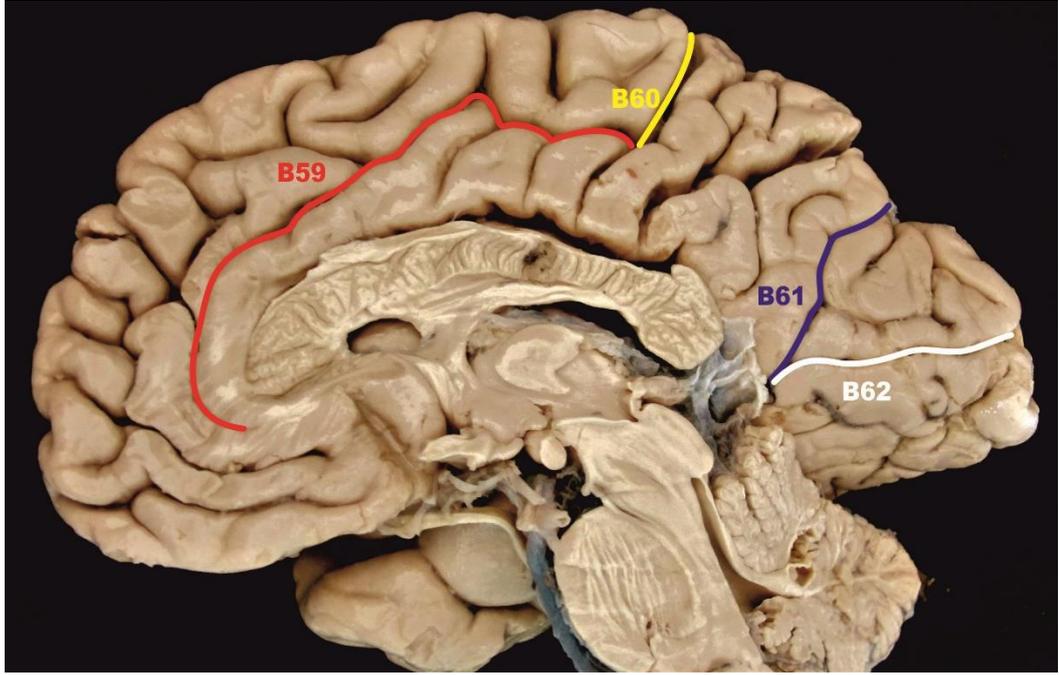
Şekil 39. İç yüzden görülen bazı uzunluklar

(B55- İç yüzden hemisfer yüksekliği, B56- İç yüzden hemisfer genişliği)



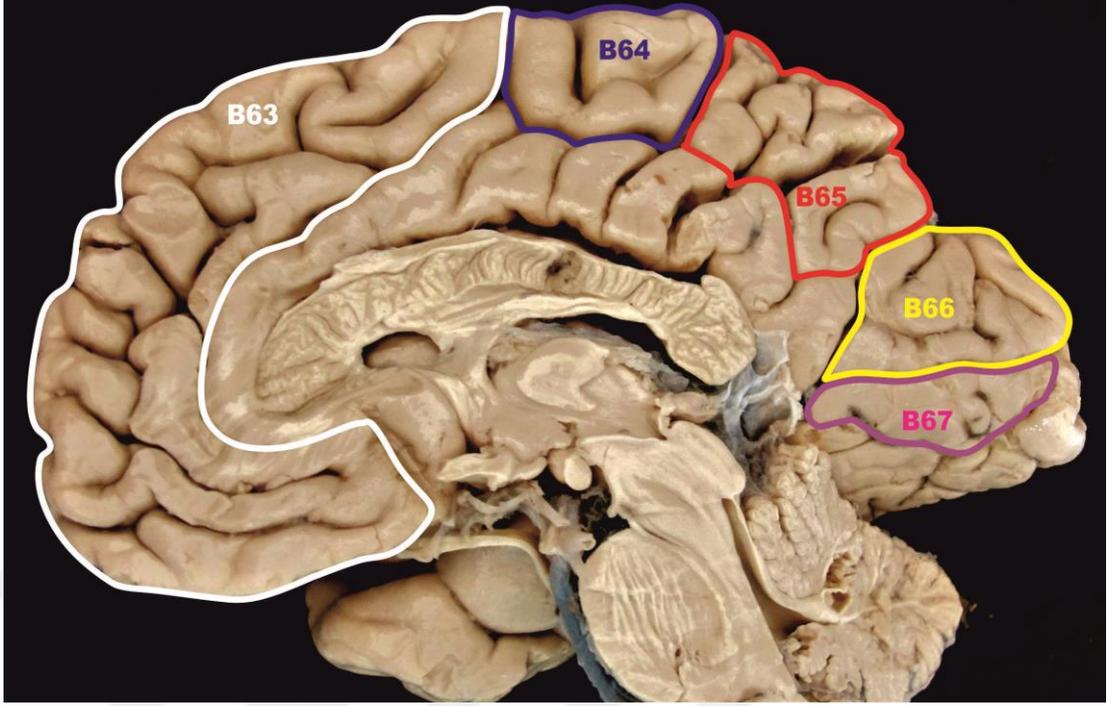
Şekil 40. Alt yüzden görülen bazı uzunluklar

(B57- Alt yüzden *occipitotemporalis* korteks genişliği, B58- Alt yüzden *occipitotemporal* korteks uzunluğu)



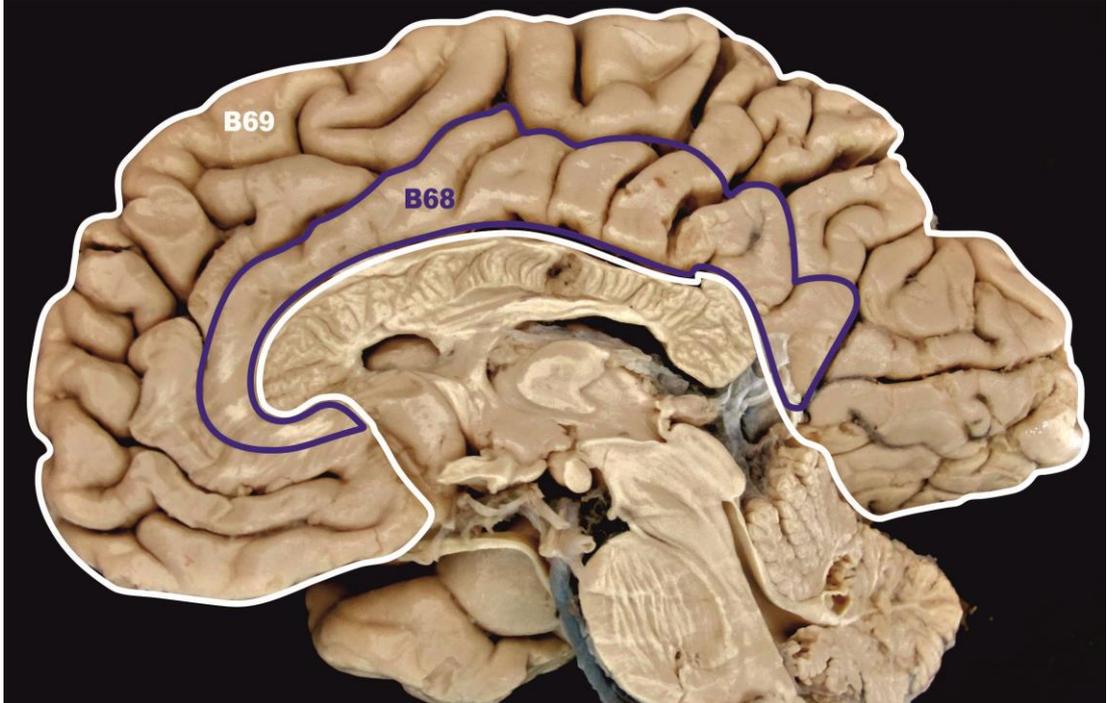
Şekil 41. İç yüzden görülen bazı uzunluklar

(B59- *Sulcus cinguli* uzunluğu, B60- *Sulcus marginalis* uzunluğu, B61- *Sulcus parietooccipitalis* uzunluğu, B62- *Sulcus calcarinus* uzunluğu)



Şekil 42. İç yüzden görülen bazı alanlar

(B63- *Gyrus frontalis superior* alanı, B64- *Lobulus paracentralis* alanı, B65- *Precuneus* alanı, B66- *Cuneus* alanı, B67 *Gyrus lingualis* alanı)



Şekil 43. İç yüzden görülen bazı alanlar

(B68- *Gyrus cinguli* alanı, B69- İç yüzden toplam hemisfer alanı)

Sekonder olarak bulunan, ve dolayısıyla çok daha fazla varyasyon gösteren sekonder *sulcus*'ların toplam uzunlukları da çalışmaya dahil edilmiş ve ölçüm sonuçları verilmiştir. Bu değişkenler sırasıyla;

B70 *Lobus frontalis* için sekonder *sulcus* toplam uzunluğu

B71 *Lobus orbitofrontalis* için sekonder *sulcus*'ların toplam uzunluğu

B72 *Lobus temporalis* için sekonder *sulcus*'ların toplam uzunluğu

B73 *Lobus parietalis* için sekonder *sulcus*'ların toplam uzunluğu

B74 *Lobus occipitalis* için sekonder *sulcus*'ların toplam uzunluğu

B75 *Lobus temporalis - occipitalis* için sekonder *sulcus*'ların toplam uzunluğu

Bu 75 paramerenin yanında *sulcus lateralis*'in ortasından *lobus insularis*'e olan derinlik, *sulcus olfactorius* derinliği de ölçülmüştür.

B76 *Sulcus lateralis – cortex insularis* arası derinlik

B77 *Sulcus olfactorius* derinliği

Fotoğraflar üzerinde *sulcus rhinalis* ve *sulcus collateralis* tek bir *sulcus* olarak gösterilmiş olup, ayrı ayrı ölçümlerine ait tablolar verilmiştir. Toplamda 78 adet değişken bulunmaktadır.

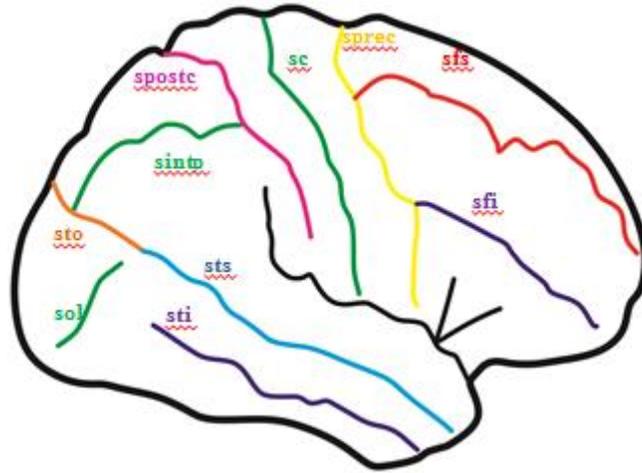
3.3 *Sulcus* varyasyonlarının incelenmesi.

İnsan korteksinde kişiden kişiye olabileceği gibi aynı kişiye ait hemisferler arasında bile varyasyonlar görülebilmektedir. Primer *sulcus*'lar tek parça olabileceği gibi 2, 3 veya daha fazla *sulcus* olarak ayrılmış olabildikleri bilinmektedir. Bu varyasyonlar sekonder *sulcus*'lar için çok daha fazladır. Çalışmamızda primer *sulcus*'ların tek bir *sulcus*'tan bir bütün olarak mı veya parçalı bir biçimde birden fazla *sulcus*'un birleşiminden mi oluştuğu incelendi. Sağ ve sol hemisferler için primer *sulcus*'ların devamlı halde ya da kesikli halde bulduklarına dair yüzdelik oranları hesaplandı.

Hemisferlerin *facies superolateralis*'inden *sulcus frontalis superior*, *sulcus frontalis inferior*, *sulcus precentralis*, *sulcus centralis*, *sulcus postcentralis*, *sulcus*

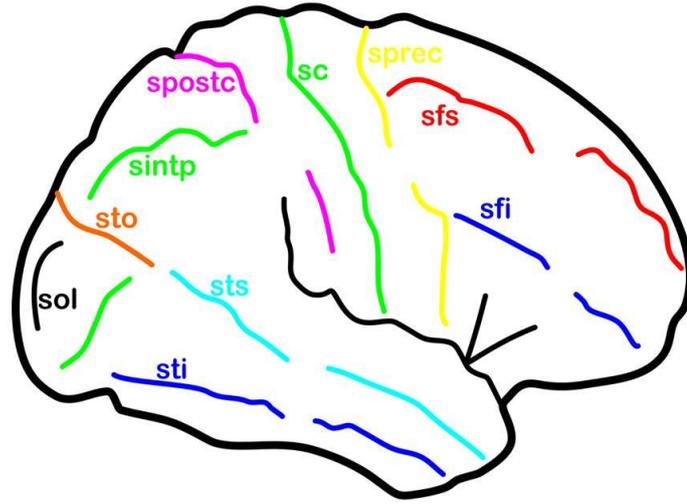
intraparietalis, *sulcus temporalis superior* ve *sulcus temporalis inferior* incelendi. Bu *sulcus*'ların süreklilik gösterip göstermedikleri (Şekil 45) ve parçalı *sulcuslar* şeklinde olup olmadıkları incelendi (Şekil 46).

Sulcus frontalis superior ve *sulcus frontalis inferior*, *sulcus precentralis* ile veya *sulcus postcentralis*, *sulcus intraparietalis* ile birleşmiş olabileceği de bilinmektedir. *Sulcus temporalis superior*'un da *sulcus transversus occipitalis* ile birleşmiş halde gözlemlenebileceği (Şekil 44), veya ayrı olarak da konumlanmış olarak bulunabilecekleri de bilinmektedir (Şekil 45). Bu bilgiler ışığı altında da ilgili *sulcusların* varyasyonel görünüşleri incelenerek sınıflandı ve kayıt edildi. Her bir değişken için sağ ve sol karşılaştırılması yapıldı. Bunun için SPSS programında chi-square yöntemi kullanıldı.



Şekil 44. Sağ hemisferin dış-üst kısmından bazı primer *sulcus*'ların tek bir *sulcus* halinde bulunması, bazı **primer** *sulcus*'ların birbiri ile devamlı halde bulunması

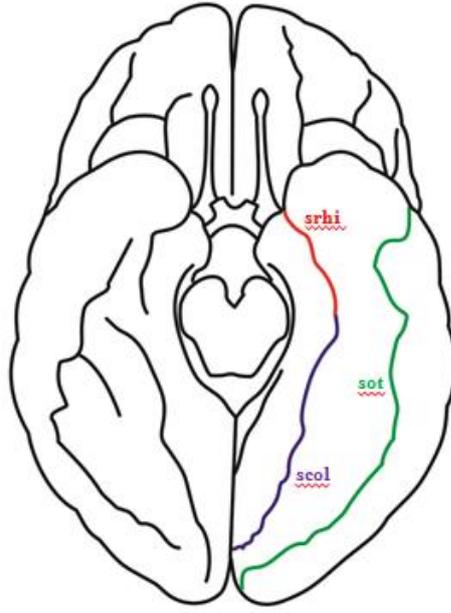
(sfs- *sulcus frontalis superior*, sfi- *sulcus frontalis inferior*, sprec- *sulcus precentralis*, sc- *sulcus centralis*, spostc- *sulcus postcentralis*, sintp- *sulcus intraparietalis*, sto- *sulcus transversus occipitalis*, sol-*sulcus occipitalis lateralis*, sts- *sulcus temporalis superior*, sti- *sulcus temporalis inferior*)



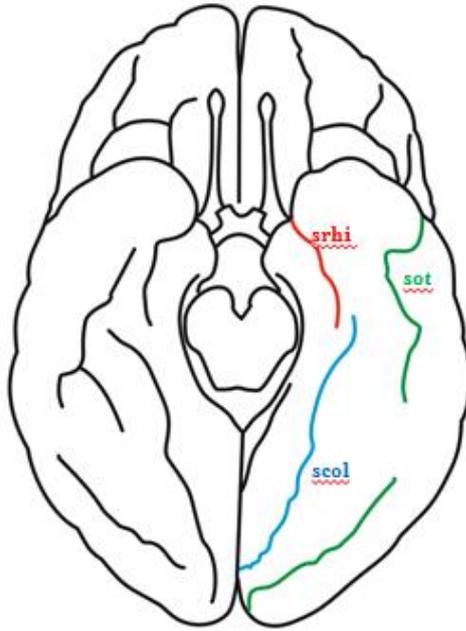
Şekil 45. Sağ hemisferin dış-üst kısmından bazı primer *sulcus*'ların tek bir *sulcus* halinde bulunmaması, bazı primer *sulcus*'ların birbiri ile devamlı halde bulunmaması

(sfs- *sulcus frontalis superior*, sfi- *sulcus frontalis inferior*, sprec- *sulcus precentralis*, sc- *sulcus centralis*, spostc- *sulcus postcentralis*, sintp- *sulcus intraparietalis*, sto- *sulcus transversus occipitalis*, sol-*sulcus occipitalis lateralis*, sts- *sulcus temporalis superior*, sti- *sulcus temporalis inferior*)

Hemisferlerin alt açısından görünümünde, *sulcus occipitotemporalis*, *sulcus collateralis* ve *sulcus rhinalis*'in devamlılıkları da incelenerek kayıt edildi. *Sulcus occipitotemporalis* tek bir *sulcus* olarak (Şekil 46) veya kesikli halde bulunabileceği (Şekil 47) gözlemlendi. *Sulcus collateralis* ve *sulcus rhinalis*'in de benzer biçimde birbirleri ile devamlılık gösterebilecekleri (Şekil 46) veya birbirlerinden ayrı *sulcus*'lar olarak da yerleşmiş bulunabilecekleri gözlemlenerek kayıt edildi (Şekil 47).



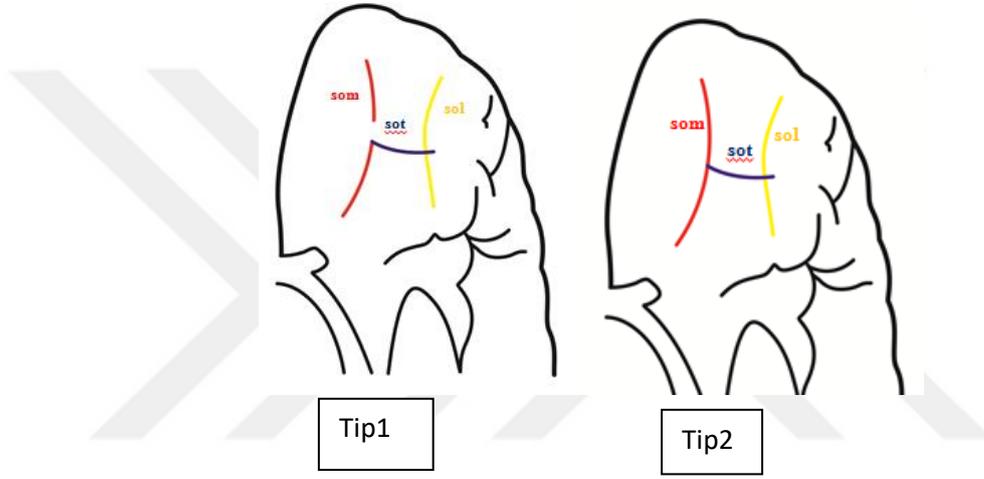
Şekil 46. Beynin alt görünüşünden bazı primer *sulcus*'ların tek bir *sulcus* halinde bulunması
(srhi-*sulcus rhinalis*, scol- *sulcus collateralis*, sot-*sulcus occipitotemporalis*)



Şekil 47. Beynin alt görünüşünden bazı primer *sulcus*'ların tek bir *sulcus* halinde bulunmaması
(srhi-*sulcus rhinalis*,s scol- *sulcus collateralis*, sot-*sulcus occipitotemporalis*)

Cortex orbitofrontalis'de bulunan *sulcus orbitalis lateralis*, *sulcus orbitalis medialis* ve *sulcus orbitalis transversus*'un birbirleri ile olan ilişkisine göre tiplendirmesi yapıldı.

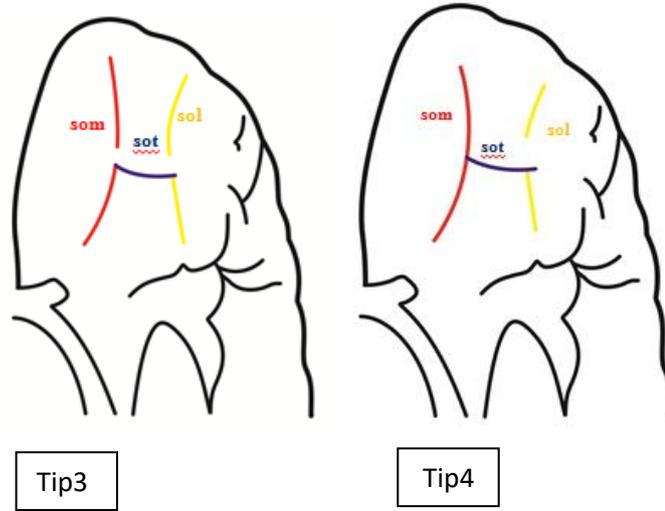
Tip 1, *Sulcus orbitalis medialis*'in *rostral* parçasının ayrı konumlanması ile karakterize edilmektedir. *Sulcus orbitalis medialis*'in *caudal* parçası, *sulcus orbitalis medialis* ve *sulcus orbitalis lateralis* birbirleri ile bağlantıdadır. Tip 2'de ise *sulcus orbitalis medialis*, *sulcus transversus medialis* ve *sulcus orbitalis lateralis* birbiri ile bağlantıdadır (Şekil 48).



Şekil 48. Orbitofrontal kortekste bulunan *sulcus*'ların tiplendirilmesi

(som-*sulcus orbitalis medialis*, sot – *sulcus orbitalis transversus*, sot-*sulcus occipitalis lateralis*)

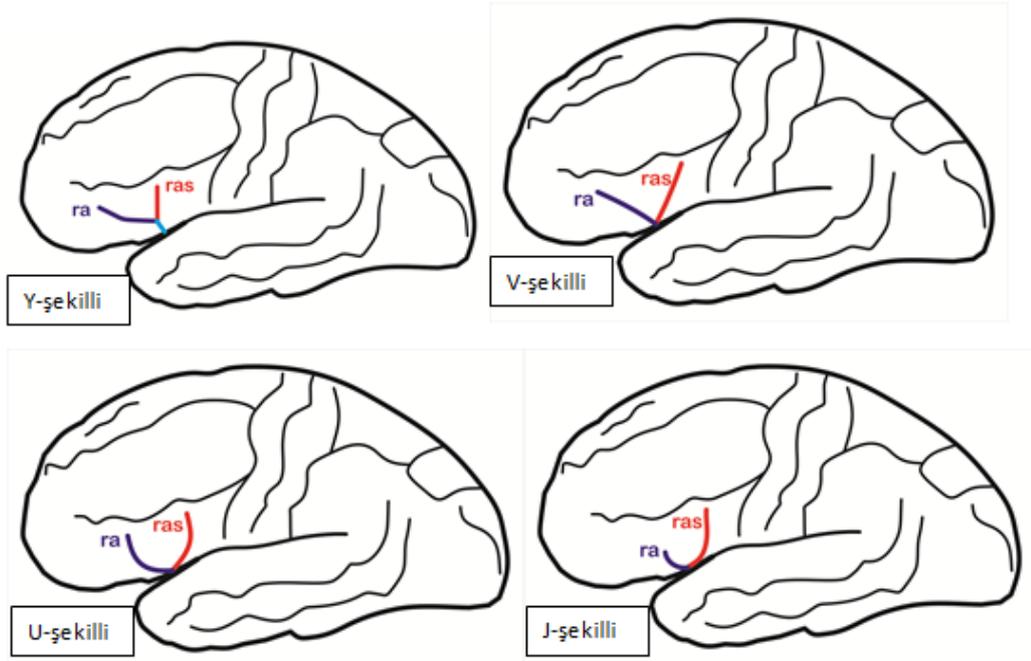
Tip 3' de hem *sulcus orbitalis medialis*'in hem de *sulcus orbitalis lateralis*'in *rostral* kısımları ayrı konumlanmışken, Tip 4' de ise sadece *sulcus orbitalis lateralis*'in *rostral* kısmı ayrı konumlanmıştır (Şekil 49) (Chiavaras ve ark., 2000, Chakirova ve ark., 2010). Bu tiplendirmeler ışığında çalışmamıza dahil edilen hemisferlerin *cortex orbitofrontalis*'leri incelenerek sağ ve sol hemisferlere göre her tip için yüzdelik oranlar hesaplanarak kayıt edildi.



Şekil 49. Orbitofrontal kortekste bulunan sulcus'ların tiplendirilmesi

(som-sulcus orbitalis medialis, sot – sulcus orbitalis transversus, sot-sulcus occipitalis lateralis)

Sulcus lateralis, *ramus anterior* ve *ramus ascendens* dallarını vererek *pars triangularis*'i sınırlamaktadır. Bu iki ramus bu alanda çeşitli şekiller ortaya çıkarabilir, bunlar sırasıyla U-şekilli, Y-şekilli, J-şekilli, V-şekilli olabilmektedir. Bu açıdan değerlendirilerek *pars triangularis* 'in şekil analizi yapıldı (Şekil 50).



Şekil 50. *Pars triangularis*'e ait şekil analizi

(ra-ramus anterior, ras-ramus ascendens)

4.BULGULAR

Çalışmamızda toplamda 25 adet beyin hemisferi kullanıldı ve her bir hemisfer için 78 adet değişken ölçümü yapıldı. Herhangi bir hemisferde bu değişkenlerle ilgili bir hasar varsa o hemisferdeki hasarlı olan değişken ölçüme katılmadı. Her bir değişken için sağ hemisfer ve sol hemisfer karşılaştırılması yapıp bununla ilgili tablolar oluşturuldu. *Sulcus*'ların ölçümleri milimetre (mm), *gyrus*'ların alanları milimetrekare (mm²) olarak verildi.

İstatiksel olarak sağ ve sol hemisferin istatistik analizleri yapılmadan önce grupların normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro Wilk analizi ile test edildi. Gruplardan her ikisinin de p değerinin 0,05 üzeri olması durumunda grupların normal dağılım gösterdiği yorumu yapılarak analize parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi ile devam edilirken, en az bir grubun 0,05'den küçük olması durumunda grupların normal dağılım göstermediği yorumu yapılarak analize nonparametrik testlerden Mann Whitney U testi ile devam edildi.

4.1 *Cortex cerebri*'ye ait oluşumların ölçüm değerleri

Tablo 2. Sağ ve sol hemisferlerdeki tüm değişkenlere ait minimum, maksimum, ortalama, standart sapma ve p değerleri

4.1.1 *Lobus frontalis*

Sulcus centralis uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	58,26	134,83	91,52	±26
Sol hemisfer	10	65,54	137,53	90,24	±21,61
p:	0,906				

Sulcus lateralis uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	77,31	129,28	84,15	±19,56
Sol hemisfer	10	72,5	97,53	87,37	±8,29
p:	0,637				

Ramus anterior uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	15,19	30,25	23,62	±5,27
Sol hemisfer	10	14,29	35,27	25,27	±7,44

p:0,573

Ramus ascendens uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	8,58	47,98	25,4	±10,96
Sol hemisfer	10	15,66	30,03	24,28	±6,32

p:0,78

Sulcus frontalis inferior uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	41,66	90,48	68,43	±4,69
Sol hemisfer	10	55,2	141,86	98,65	±12,73

p:0,047

Sulcus olfactorius uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	9	27,72	61,74	42,44	±3,28
Sol hemisfer	7	32,5	49,27	41,34	±2,85

p:0,811

Sulcus olfactorius derinliği (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	11	9	15	12,4	±1,9
Sol hemisfer	11	7	15	12,6	±1,6

p: 0,562

Gyrus frontalis superior alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	747,55	3154,26	1809,60	±277,47
Sol hemisfer	10	926,5	2137,4	1469,31	±184,81

p: 0,321

Gyrus frontalis medius alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	831	2340,66	1557,15	±166,43
Sol hemisfer	10	966	3449,98	1903,98	±266,92

p: 0,107

Gyrus frontalis inferior alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	641,58	1832,22	1050,54	±133,30
Sol hemisfer	10	583,22	2516,19	1729,97	±295,50

p: 0,049

Gyrus rectus alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	8	135,78	278,36	243,51	±25,98
Sol hemisfer	7	111,53	286,12	227,64	±25,05

p: 0,67

Orbitofrontal korteksin iç kısmından uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	13	47,02	57,38	52,76	±5,37
Sol hemisfer	13	45,98	61,21	50,08	±5,12

p: 0,203

Orbitofrontal korteksin orta kısmından uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	13	44,77	60,42	49,24	±6,12
Sol hemisfer	12	44,45	59,85	49,14	±5,91

p: 0,962

Orbitofrontal korteksin orta kısmından genişliği (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	13	39,17	52,88	44,21	±3,68
Sol hemisfer	13	35,26	47,77	42,63	±4,41

p: 0,329

Gyrus rectus uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	8	31,18	53,13	41,25	±7,20
Sol hemisfer	5	33,14	49,73	40,83	±6,64

p: 0,920

Gyrus rectus genişliği (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	8	5,73	9,02	7,60	±1,30
Sol hemisfer	6	5,85	8,87	7,45	±1,38

p: 0,842

Orbitofrontal korteksin toplam alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	14	1226,3	1893,06	1612,67	±204,62
Sol hemisfer	12	963,4	2154,88	1600,89	±358,55

p: 0,921

Superolateral yüzdten frontal korteks alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	14	3337,2	6773,02	5234,75	±393,56
Sol hemisfer	12	2917,94	5588,38	5820,37	±800,92

p: 0,523

4.1.2 Lobus parietalis

Sulcus postcentralis uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	56	127,91	86,83	±6,81
Sol hemisfer	10	56,11	93,17	76,17	±3,87

p: 0,191

Gyrus postcentralis alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	428,93	1276,96	791,24	±77,42
Sol hemisfer	10	571,62	928,22	775,62	±41,87

p: 0,861

Sulcus intraparietalis uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	33,18	97,9	62,73	±6,58
Sol hemisfer	10	44,83	75,14	62,01	±3,37

p: 0,923

Lobulus parietalis superior alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	456,96	1830,94	966,16	±144,08
Sol hemisfer	10	437,75	1763,62	985,67	±146,09

p: 0,925

Lobulus parietalis inferior alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	631,47	2064,4	1529,73	±125,91
Sol hemisfer	10	878,72	2921,7	1810,77	±219,16

p: 0,281

Üst-dış kısımdan *parietal* korteks alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	1739,94	4486,38	3641,13	±264,55
Sol hemisfer	10	2790,05	4440,15	3719,82	±210,16

p: 0,393

Gyrus angularis alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	50,52	240,75	76,18	±20,18
Sol hemisfer	10	43,13	155,39	67,19	±11,31

p: 0,545

Gyrus supramarginalis alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	50,41	247,83	124,54	±26,11
Sol hemisfer	10	41,74	293,98	94	±24,49

p: 0,226

4.1.3 Lobus temporalis

Gyrus temporalis superior alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	567,12	1393,83	896,73	±238,81
Sol hemisfer	10	802,07	1371,47	1117,73	±210,96

p: 0,042

Gyrus temporalis medius alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	745,35	1355,9	1075,55	±70,07
Sol hemisfer	10	716,62	2008,81	1156,72	±116,35

p: 0,559

Gyrus temporalis inferior alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	391,76	1036	609,31	±78,11
Sol hemisfer	10	286,4	974,47	472,83	±67,83

p: 0,204

Sulcus temporalis superior uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	84,94	100,3	92,96	±1,83
Sol hemisfer	10	76,4	113,52	94,91	±3,64

p: 0,639

Sulcus temporalis inferior uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	50,86	104,96	77,32	±14,5
Sol hemisfer	10	59	103,77	81,78	±14,95

p: 0,507

Dış kısımdan temporal korteks alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	2290	3810,14	2672,88	±161,76
Sol hemisfer	10	2077,73	3948,62	2813,71	±170

p: 0,556

4.1.4 Lobus occipitalis

Sulcus parietooccipitalis uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	17,79	83,25	60,7	±8,63
Sol hemisfer	10	26,34	96,18	59,18	±8,87

p: 0,904

***Sulcus occipitalis transversus* uzunluğu (mm)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	36,35	71,44	55,98	±6,65
Sol hemisfer	10	37,96	83,97	55,12	±4,5

p: 0,542

***Gyri occipitalis superior* alanı (mm²)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	533,14	1470,32	943,94	±97,72
Sol hemisfer	10	328,62	2041,33	1105,3	±144,18

p: 0,367

***Gyri occipitalis inferior* alanı (mm²)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	199,2	1713,96	911,54	±148,72
Sol hemisfer	10	527,2	1977,1	1107,58	±170,98

p: 0,398

***Sulcus parietooccipitalis – incusura preooccipitalis* arasındaki uzaklık (mm)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	51,86	83,36	67,04	±3,23
Sol hemisfer	10	58,7	99,92	73,64	±4,49

p: 0,249

***Sulcus occipitalis lateralis* uzunluğu (mm)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	29	59,87	41,56	±2,93
Sol hemisfer	10	27,42	74,97	48,81	±4,51

p: 0,195

Arka yzden *occipital* korteks toplam alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	1293,79	2496,5	1850,49	±158,88
Sol hemisfer	10	1620,52	3310,68	2263,55	±229,56

p: 0,174

4.1.5 *Lobus occipito-temporalis*

***Gyrus occipitotemporalis medialis* alanı (mm²)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	721,95	3098,62	1411,84	±215,23
Sol hemisfer	10	821,58	1655	1253,51	±88,32

p: 0,505

***Gyrus occipitotemporalis lateralis* alanı (mm²)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	1217,59	2665,56	1926	±215
Sol hemisfer	10	979,02	2825,85	2243,95	±229,56

p: 0,806

***Sulcus occipitotemporalis* uzunluğu (mm)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	87,91	191,41	110,22	±10,37
Sol hemisfer	10	91,88	144,5	120,87	±6,48

p: 0,151

***Gyrus hippocampalis* alanı (mm²)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	173,82	895,48	426,29	±70,82
Sol hemisfer	10	78,56	860,45	359,31	±85,01

p: 0,553

***Gyrus lingualis* alanı (mm²)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	183,76	927,05	429,65	±81,02
Sol hemisfer	10	117,98	778,7	355,42	±61,77

p: 0,367

***Sulcus collateralis* uzunluğu (mm)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	24,27	57,98	48,88	±3,8
Sol hemisfer	10	29,11	67,96	44,92	±3,65

p: 0,257

***Sulcus rhinalis* uzunluğu (mm)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	21,8	174,94	65,22	±17,16
Sol hemisfer	10	25,17	146,67	64,48	±14,2

p: 0,974

Alt yzden toplam occipitotemporal korteks alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	2172,78	6928,14	4018,33	±391,82
Sol hemisfer	10	2145,92	5190,15	3769,85	±306,64

p: 0,623

Alt yzden toplam occipitotemporal korteks uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	92,04	167,94	133	±7,78
Sol hemisfer	10	109	169,92	132,48	±6,09

p: 0,959

Alt yzden toplam cortex occipitotemporalis genişliği (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	51,05	75,24	61,77	±3,34
Sol hemisfer	10	44	74,88	56,81	±3,26

p: 0,306

4.1.6 Sekonder sulcus'lar

Lobus frontalis için sekonder sulcus'ların toplam uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	236,04	765,27	524,59	±53,65
Sol hemisfer	10	255,66	685,19	531,69	±38,02

p: 0,915

Lobus orbitofrontalis sekonder diğer sulcus'ların toplam uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	72,86	226,523	139,75	±16,68
Sol hemisfer	10	83,39	255,63	157,19	±18,72

p: 0,494

Lobus temporalis için sekonder sulcus'ların toplam uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	136,93	370,74	265,51	±30,29
Sol hemisfer	10	187,45	455,78	302,16	±31,45

p: 0,412

Lobus parietalis için sekonder sulcus'ların toplam uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	86,1	689,77	390,17	±53,17
Sol hemisfer	10	284,35	560,09	397,11	±30,33

p: 0,911

Lobus occipitalis için sekonder sulcus'ların toplam uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	131,02	352,18	225,08	±23,57
Sol hemisfer	10	195,34	429,99	286,82	±24

p: 0,083

Lobus temporalis - occipitalis için sekonder sulcus'ların toplam uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	10	141,7	1343,3	484,6	±103,33
Sol hemisfer	10	280,46	566,36	449,11	±30,12

p: 0,597

4.1.7. Tüm beyin

Ön yüzdenden hemisfer yüksekliği (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	9	57,65	92,2	74,32	±3,48
Sol hemisfer	10	57,65	100,46	75,55	±4,32

p: 0,833

Ön yüzden hemisfer çapı (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	9	40,51	96,74	51,45	±5,89
Sol hemisfer	11	36,91	97,65	49,74	±5,29

p: 0,543

Arka yüzden hemisfer çapı (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	9	35,96	76,64	53,85	±4,71
Sol hemisfer	11	25,1	56,42	45,52	±2,54

p: 0,119

Arka yüzden hemisfer yüksekliği (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	9	51,65	83,55	70,78	±4,68
Sol hemisfer	11	48	117,02	76	±6,2

p: 0,732

Dış yüzden hemisfer yüksekliği (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	8	76,94	91,17	80,57	±1,59
Sol hemisfer	9	61,36	88,76	78,29	±3,24

p: 0,100

Dış yüzden hemisfer çapı (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	8	99,78	142,35	112,2	±4,62
Sol hemisfer	9	92,05	116,28	105,16	±2,46

p: 0,178

İç yüzden hemisfer yüksekliği (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	4	79,17	89,67	87,8	±5,93
Sol hemisfer	4	75,19	90,77	81,07	±6,92

P:0,19

İç yüzden hemisfer genişliği (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	4	121	141,223	130,88	±5,93
Sol hemisfer	4	106,45	143,71	126,79	±8,06

P:0,668

4.1.8 *Facies medialis*

Gyrus frontalis superior alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	4	1188,18	2500,34	1896,05	±285,29
Sol hemisfer	4	1343,74	566,36	1779,41	±193,84

P:0,474

Sulcus cinguli uzunluğu (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	4	1188,18	2500,34	1896,05	±285,29
Sol hemisfer	4	1343,74	566,36	1779,41	±193,84

P:0,474

Lobulus paracentralis alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	4	480,68	781,7	577,05	±69,60
Sol hemisfer	4	346,28	713,97	515,65	±86,52

p: 0,600

Sulcus marginalis uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	4	17,71	30,6	24,78	±3,28
Sol hemisfer	4	21,27	26,7	23,51	±1,25

p: 0,364

Precuneus alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	4	544,44	791,56	640,35	±57,05
Sol hemisfer	4	548,98	835,75	717,63	±65,60

p: 0,408

Sulcus parietooccipitalis uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	4	40,21	63,48	54,42	±5,38
Sol hemisfer	4	34,92	54,78	47,43	±4,39

p: 0,353

Cuneus alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	4	331,36	601,6	479,85	±59,51
Sol hemisfer	4	396,66	983,57	615,11	±129,08

p: 0,378

Sulcus calcarinus uzunluğu (mm)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	4	35,07	41,12	38,44	±1,47
Sol hemisfer	4	37,08	61,8	51,05	±5,13

p: 0,056

***Gyrus lingualis* alanı (mm²)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	4	209,87	387,08	308,47	±39,04
Sol hemisfer	4	37,08	265,35	360,	±45,50

p: 0,418

***Gyrus cingulatus* alanı (mm²)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	3	1154,2	1688,44	1403,71	±155,22
Sol hemisfer	3	1064,02	1706,07	1349,18	±189,01

p: 0,834

İç taraftan görünüşte toplam hemisfer alanı (mm²)

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	3	4665,10	9175,31	6269,78	±102,83
Sol hemisfer	3	4614,2	6750,35	5519,27	±487,92

p: 0,532

***Sulcus lateralis- lobus insularis* arası derinlik (mm²)**

Değişkenler	n	Min.	Max.	Ort.	Std. sapma
Sağ hemisfer	11	19	25	21	±1,6
Sol hemisfer	11	19	26	21	±2,4

p: 0,748

Tablo 3. Sağ ve sol hemisferlere ait ortalama değerler ve p değerlerine ait tablo (Uzunluklar mm cinsinden alan ölçümleri mm² cinsinden verilmiştir.)

Değişken	Sağ hemisfer (ort.)	Sol hemisfer(ort.)	P
<i>Sulcus centralis</i> uzunluğu	91,52	90,24	0,906
<i>Sulcus lateralis</i> uzunluğu	84,15	87,37	0,637
<i>Ramus anterior</i> uzunluğu	23,62	25,27	0,573
<i>Ramus ascendens</i> uzunluğu	25,4	2,28	0,78
<i>Sulcus frontalis superior</i> uzunluğu	90,8	93,9	0,737
<i>Sulcus frontalis inferior</i> uzunluğu	68,43	98,65	0,047
<i>Sulcus olfactorius</i> uzunluğu	42,44	41,34	0,811
<i>Sulcus precentralis</i> uzunluğu	82,15	80,99	0,91
<i>Gyrus precentralis</i> alanı	927,36	820,75	0,853
<i>Gyrus frontalis superior</i> alanı	1809,6	1469,31	0,321
<i>Gyrus frontalis medius</i> alanı	1557,15	1903,98	0,107
<i>Gyrus frontalis inferior</i> alanı	1050,54	1729,97	0,049
<i>Gyrus rectus</i> alanı	243,51	227,64	0,67
<i>Orbitofrontal</i> korteksin iç kısmından uzunluğu	52,76	50,08	0,203
<i>Orbitofrontal</i> korteksin orta kısmından uzunluğu	49,24	49,14	0,962
<i>Orbitofrontal</i> korteksin orta kısmından genişliği	44,21	42,63	0,329
<i>Gyrus rectus</i> genişliği	7,6	7,45	0,842
<i>Gyrus rectus</i> uzunluğu	41,25	40,83	0,842
<i>Orbitofrontal</i> korteks toplam alanı	1612,67	1600,89	0,921
Superolateral yüzden <i>frontal</i> korteks alanı	1850,89	2263,55	0,174
<i>Sulcus postcentralis</i> uzunluğu	86,83	76,17	0,191
<i>Gyrus postcentralis</i> alanı	791,24	775,62	0,861
<i>Sulcus intraparietalis</i> uzunluğu	62,73	62,01	0,923
<i>Lobulus parietalis superior</i> alanı	966,16	985,67	0,925
<i>Lobulus parietalis inferior</i> alanı	1529,73	1810,77	0,281
Superolateral kısımdan <i>parietal</i> korteks alanı	3641,13	3719,82	0,393
<i>Gyrus angularis</i> alanı	81,79	68	0,545
<i>Gyrus supramarginalis</i> alanı	124,54	94	0,226
<i>Gyrus temporalis superior</i> alanı	896,73	1117,73	0,042
<i>Gyrus temporalis medius</i> alanı	1075,55	1156,72	0,559
<i>Gyrus temporalis inferior</i> alanı	609,31	472,83	0,204
<i>Sulcus temporalis superior</i> uzunluğu	92,96	94,91	0,639
<i>Sulcus temporalis inferior</i> uzunluğu	77,32	81,78	0,507
Dış kısımdan <i>temporal</i> korteks alanı	2672,88	2813,71	0,556
<i>Sulcus parietooccipitalis</i> uzunluğu	60,7	59,18	0,904
<i>Sulcus occipitalis transversus</i> uzunluğu	55,98	55,12	0,542
<i>Gyri occipitalis superior</i> alanı	943,94	1105,3	0,367

<i>Gyri occipitalis inferior</i> alanı	911,54	1107,58	0,398
<i>Sulcus parietooccipitalis – incusura preooccipitalis</i>	67,04	73,64	0,249
<i>Sulcus occipitalis lateralis</i> uzunluğu	41,56	48,81	0,195
Arka yüzden <i>occipital</i> korteks toplam alanı	1850,5	2263,55	0,174
<i>Gyrus occipitotemporalis medialis</i> alanı	1411,84	1253,51	0,505
<i>Gyrus occipitotemporalis lateralis</i> alanı	1926	2243,95	0,806
<i>Sulcus occipitotemporalis</i> uzunluğu	110,22	120,87	0,151
<i>Gyrus hippocampalis</i> alanı	426,3	359,31	0,553
<i>Gyrus lingualis</i> alanı	429,65	355,42	0,367
<i>Sulcus collateralis</i> uzunluğu	48,88	44,92	0,257
<i>Sulcus rhinalis</i> uzunluğu	65,22	64,48	0,974
Alt yüzden toplam <i>occipitotemporal</i> korteks alanı	4018,33	3770,85	0,623
<i>Lobus frontalis</i> için <i>sekonder sulcus</i> 'ların toplam uzunluğu	524,6	531,69	0,915
<i>Lobus orbitofrontalis</i> için <i>sekonder sulcus</i> 'ların toplam uzunluğu	139,75	157,19	0,494
<i>Lobus temporalis</i> için <i>sekondersulcus</i> 'ların toplam uzunluğu	265,51	302,16	0,412
<i>Lobus parietalis</i> için <i>sekonder sulcus</i> 'ların toplam uzunluğu	390,17	397,11	0,911
<i>Lobus occipitalis</i> için <i>sekonder sulcus</i> 'ların toplam uzunluğu	225,08	286,82	0,083
<i>Lobus temporalis - occipitalis</i> için <i>sekonder sulcus</i> 'ların toplam uzunluğu	484,6	449,11	0,597
Ön yüzden hemisfer yüksekliği	74,32	75,55	0,833
Ön yüzden hemisfer çapı	51,45	49,74	0,543
Arka yüzden hemisfer yüksekliği	70,78	76	0,119
Alt yüzden hemisfer yüksekliği	133	132,48	0,959
Alt yüzden hemisfer çapı	61,77	56,81	0,306
Dış yüzden hemisfer yüksekliği	80,57	78,29	0,1
Dış yüzden hemisfer çapı	112,2	105,16	0,178
İç yüzden hemisfer yüksekliği	87,8	81,07	0,19
İç yüzden hemisfer genişliği	130,88	126,8	0,668
<i>Gyrus frontalis superior</i> alanı	1896,05	17779,41	0,474
<i>Lobulus paracentralis</i> alanı	577,05	515,65	0,6
<i>Sulcus marginalis</i> uzunluğu	24,78	23,51	0,364
<i>Precuneus</i> alanı	640,35	717,63	0,408
<i>Sulcus parietooccipitalis</i> uzunluğu	54,42	47,43	0,353
<i>Cuneus</i> alanı	479,85	615,11	0,378
<i>Sulcus calcarinus</i> uzunluğu	38,44	51,05	0,056
<i>Gyrus lingualis</i> alanı	308,47	360	0,418
<i>Sulcus cinguli</i> uzunluğu	112,59	130,84	0,247
<i>Gyrus cingulatus</i> alanı	1403,71	1349,18	0,834
<i>Sulcus olfactorius</i> derinliği	12,4	12,6	0,562
<i>Sulcus lateralis-lobus insularis</i> arası derinlik	21	21	0,748
İç taraftan görünüşte toplam hemisfer alanı	6269,78	5519,27	0,532

Ölçüm sonuçlarımızda dört adet parametrede sağ ve sol hemisferler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bunlar sırasıyla; *gyrus frontalis inferior* ($p=0,049$), *sulcus frontalis inferior* ($p=0,047$), *gyrus temporalis superior* ($p=0,042$) 'dir. Ayrıca *sulcus calcarinus* $p=0,056$ olarak bulunmuştur. *Gyrus frontalis inferior* ve *gyrus temporalis superior*'un alan ortalaması sol hemisferde sağa göre daha geniş bulunmuştur. *Sulcus calcarinus* ve *sulcus frontalis inferior* uzunluklarının ortalaması sol hemisferde sağa göre daha uzun bulunmuştur.

4.2 *Sulcus*'ların varyasyonlarına ait bulgular

24 adet hemisferde *sulcus centralis*'in devamlı olup olmadığını değerlendirildi. *Sulcus centralis*'in tüm hemisferlerde devamlı seyrettiği görüldü. 12 adet sağ hemisferden 3 tanesinde *sulcus lateralis* ile bağlantılı olduğu görüldü, diğer 9 hemisferde bağlantı olmadan bitmiş olduğu görüldü. Bu 3 hemisferde *sulcus lateralis*'e doğru bir bağlantılı bir dalı uzanmakta olduğu tespit edildi. 12 adet sol hemisferden 4 tanesinde *sulcus lateralis* ile bağlantılı olup diğer 8 tanesinde bağlantılı değildi. *Sulcus centralis* 12 sağ hemisferden 6 tanesinde *fissura longitudinalis cerebri* ile devamlı halde iken, diğer 6 hemisferde bağlantısı bulunmamaktaydı. 12 sol hemisferden de 5 tanesinde bağlantıda iken, 7 tane hemisferde ise bağlantısı bulunmamaktaydı.

24 adet hemisferde de *sulcus precentralis*, *sulcus centralis*'e paralel olarak gözlemlendi. *Sulcus precentralis*'in devamlı olup olmadığı ve *sulcus frontalis superior* ve *sulcus frontalis inferior* ile bağlantılı olup olmadığı değerlendirildi. *Sulcus precentralis*, sağ hemisferlerden 10 tanesinde 2 parçalı halde, 1 adet hemisferde tek parça, 1 adet hemisferde de 3 parça halinde olduğu görüldü. 12 adet sol hemisferden de 11 tanesinde 2 parça halinde iken, 1 hemisferde 3 parça halinde gözlemlendi.

12 adet sağ hemisferde *sulcus frontalis superior* değerlendirildi. Bu *sulcus*'ların hepsinin *sulcus precentralis* ile bağlantılı olduğu görüldü. 10 adet sağ hemisferde de *sulcus precentralis*'in üst parçasından başlarken, 2 hemisferde alt parçasından başlamaktaydı. Bu hemisferlerden 6 tanesinde bu *sulcus* devamlı halde

iken 4 tanesinde ise 2 parçalı halde bulunup devamlılık göstermediği gözlemlendi. Devamlı olan *sulcus*'lardan 3 tanesinde *sulcus frontalis superior*'a paralel olacak şekilde ek bir *sulcus* bulunmaktaydı. Devamlı olmayan 3 *sulcus*'tan da bir tanesinde de ek bir *sulcus* gözlemlendi. Bu ek *sulcus*'lar asıl *sulcus frontalis superior*'a bağlı, asıl *sulcus*'tan daha kısa olacak uzanmaktaydı. *Sulcus frontalis inferior*, 12 adet Sol hemisferin 4 tanesinde devamlı olarak, 4 tanesinde 2 parça halinde kesintili olarak uzandığı tespit edildi. 2 hemisferde ise 3 parçalı haldeydi. 4 adet devamlı *sulcus*'un 2 tanesinde ek bir *sulcus* gözlemlendi.

12 adet sağ hemisfer ve 12 adet sol hemisferde *sulcus frontalis inferior* değerlendirildi. 12 adet sağ hemisferde bulunan *sulcus frontalis inferior*'dan 5 tanesi devamlılık gösterirken 7 tanesi 2 parçalı *sulcus* halinde bulunmaktadır. 5 tanesinde ek gibi görünen bir *sulcus* daha uzanmaktadır. Bu ek *sulcus*'lar *sulcus frontalis inferior*'a paralel uzanmakta, asıl *sulcus*'tan daha kısa olarak asıl *sulcus*'un dış kısmında konumlanmaktadır. 12 adet sol hemisferde ise *sulcus*'ların 6 tanesi devamlı, 6 tanesi de 2 parça halindedir.

12 adet hemisferde *sulcus temporalis superior* incelendi. 7 adet sağ hemisferde *sulcus temporalis superior* tek bir *sulcus* olarak uzanmakta iken, 4 tanesinde ise 2 ayrı *sulcus*'tan oluşmaktadır. Sağ hemisferdeki tüm *sulcus temporalis superior*'lar *sulcus lateralis*'e paralel uzanmaktadır. Sol tarafta da aynı şekilde 7 adet sağ hemisferde *sulcus temporalis superior* tek bir *sulcus* olarak uzanmakta iken, 4 tanesinde ise 2 ayrı *sulcus*'tan oluşmaktadır.

Sulcus temporalis inferior 12 adet sağ hemisferde değerlendirildi. Sadece 1 adet hemisferde bu *sulcus* kesintisiz olarak devam etmektedir. 10 adet *sulcus* da kesintili olarak konumlanmıştır. Bu 10 adet *sulcus*'tan 6'sı 2 parçalı, 2'si ise 3 parçalı diğer 2 tanesi de 4 parçalı haldedir. Sol hemisferlerde değerlendirilen 12 adet *sulcus temporalis inferior*'dan 3 tanesi devamlılık gösterirken, diğer 8 tanesi göstermemektedir. Bu 8 adet *sulcus*'un 7 tanesi 2 parçalı iken, 1 tanesi de 3 ayrı *sulcus*'tan oluşmaktadır. *Sulcus temporalis inferior* genellikle devamlılık göstermemektedir, 2 parçalı *sulcus* ya da 3 parçalı *sulcus* şeklinde karşımıza sıkça çıkabilmektedir.

Sulcus postcentralis, 12 sağ ve 12 sol hemisferde değerlendirildi. 11 adet sağ hemisferde *sulcus centralis*'e paralel ve tek parça halindeydi. Sadece 1 hemisferde 2 parça halindeydi. 12 sağ hemisferin 8'inde *sulcus intraparietalis* ile devamlılık gösterdiği, 4'inde göstermediği tespit edildi. 1 hemisferde de *sulcus intraparietalis*, *sulcus postcentralis*'in önünden başlamıştı. 12 adet sol hemisferin 5 tanesinde tek parça halinde bulunurken, sadece 3 tanesinde 2 parçalı *sulcus* halinde konumlanmış, 4 tanesinde ise 3 parçalı *sulcus* halinde yer almıştı. Yine 12 sol hemisferin hepsinde *sulcus postcentralis* ve *sulcus intraparietalis* birbiri ile bağlantılı olarak gözlemlendi.

Sulcus intraparietalis kıvrımlı bir yapı gösterse de genel itibari ile *fissura longitudinalis cerebri*'ye paralel uzanmaktadır. 12 sağ hemisferden 7 tanesinde bir *sulcus* bağlantısı ile *fissura longitudinalis cerebri* 'ye bağlı iken, 5 tanesinde bağlı değildi. 12 sol hemisferden de 8 tanesinde bağlı iken, 4 tanesinde bir bağlantı gözlenmedi. 4 adet sol hemisferde de *sulcus intraparietalis*, *sulcus postcentralis*'in önünden başlamıştı.

Hemisferlerde *sulcus occipitotemporalis* devamlılığı incelendi. Sağ hemisferlerden 5 tanesinde devamlı halde iken, 5 tanesinde 2 parçalı halde, 1 tanesinde 3 parçalı halde bulunmaktaydı. 2 hemisferde de bu *sulcus*, *polus occipitalis*'e doğru uzanan Y şeklinde görülen bir dal vermişti. Sol hemisferlerin ise 5 tanesinde devamlı halde iken, 4 tanesinde 2 parçalı halde, 1 tanesinde 3 parçalı halde, 1 tanesinde de 4 parçalı *sulcus* halinde bulunmaktaydı. Yine sağ taraftaki gibi 2 hemisferde de *polus occipitalis*'e doğru Y şeklinde gözlenen bir dal gözlemlendi.

Sulcus collateralis ve *sulcus rhinalis* 11 sağ hemisferin 7 tanesinde devamlı halde iken 4 tanesinde *sulcus collateralis* ve *sulcus rhinalis* ayrı iki *sulcus* olarak gözlemlendi. *Sulcus rhinalis*'in ayrı *sulcus* olarak bulunduğu hemisferlerden birinde *sulcus rhinalis*'de iki ayrı *sulcus* olarak gözlemlendi. 11 sol hemisferden 3 tanesinde devamlı halde, 8 tanesinde de ayrı *sulcus*'lar halinde bulunmaktaydılar. Ayrı *sulcus*'lar olarak buldukları hemisferlerin 1 tanesinde de *sulcus collateralis* iki ayrı *sulcus* olarak gözlemlendi. Yine sol hemisferlerden 2 örnekte de *sulcus collateralis* ve *sulcus occipitotemporalis* birleşip *polus occipitalis*'e doğru devam etmişlerdi. Bu iki *sulcus* sol hemisferde sağ hemisfere göre daha fazla ayrı şekilde olarak tespit edildi. (Tablo 4 ve Tablo 5).

Sulcus intraparietalis'in, *sulcus occipitalis transversus* ile birleşmiş halde ya da ayrı konumlanabileceği gözlemlendi. 20 adet hemisferde ilgili *sulcus*'lar bu açıdan değerlendirildi. *Sulcus intraparietalis* 10 sağ hemisferin 8 tanesinde birleşmiş durumda iken 2 tanesinde birleşmemiş ve biraz daha yukarıda bitmişti. 10 sol hemisferin 4 tanesinde birleşmiş ve 6 adet hemisferde *sulcus intraparietalis* ile birleşmemiştir. Ayrıca tüm hemisferde *sulcus temporalis inferior*, *incisura preoccipitalis*'de ya da hemen onun önünde bitmişti. Tüm hemisferler de küçük de olsa *sulcus lunatus* bulunmaktaydı.

Sulcus temporalis superior genellikle *sulcus occipitalis transversus* ile kesişen bir *sulcus*'dur. 20 adet hemisferde ilgili *sulcus* bu açıdan değerlendirildi 10 adet sağ hemisferden 6 tanesinde *sulcus occipitalis transversus* ile birleşmiş iken 4 tanesinde herhangi bir birleşme gözlemlenmedi. Bu 4 *sulcus*'tan iki tanesi *sulcus occipitalis transversus*'a doğru uzanmaktadır diğer ikisi biraz daha önde bitmişti. 10 adet sol hemisferden 8 tanesinde *sulcus temporalis superior*, *sulcus occipitalis transversus*'la birleşmiş, 2 tanesinde birleşmemiş olarak görüldü. Bu iki *sulcus*'tan 1 tanesi *sulcus occipitalis transversus*'a doğru ilerlemekteydi ve diğer 1 *sulcus* biraz daha önde bitmekteydi (Tablo 5).

Sulcus lateralis'in, *gyrus frontalis inferior*'a verdiği *ramus anterior* ve *ramus ascendens* dallarının oluşturduğu şekillerle, şekil analizi yapıldı. Sağ hemisferlerde 5 adet U şekilli, 2 adet V şekilli, 3 adet Y şekilli ve 1 adet J şekilli *pars triangularis* gözlemlendi. 11 adet sağ hemisferden 4 tanesinde iki dal arasında kalan alanda, *sulcus triangularis* varlığı gözlemlendi. Sol hemisferlerde ise 6 adet U şekilli, 3 adet V şekilli, 1 adet Y şekilli, 1 adet de J şekli oluşturmuş *pars triangularis* gözlemlendi. Bu hemisferlerden 5 tanesinde iki dal arasında kalan alanda *sulcus triangularis* varlığı gözlemlendi. Değerlendirmelerde en sık gözlenen tipi U tipi olduğu görüldü. Toplamda 24 hemisferin de 9 tanesinde *sulcus triangularis* varlığı gözlemlendi (Tablo 7).

21 adet hemisferde *cortex orbitalis*'in şekil analizi yapıldı. Bu kısım oluşturduğu şekillere göre yani *sulcus orbitalis lateralis*, *sulcus orbitalis medialis* ve *sulcus orbitalis transversus*'un birbirine olan konumlanmalarına göre bazı çalışmalarda 3 farklı tipe bazı çalışmalarda 4 farklı tipe ayrılmıştır. Çalışmamızda 4 farklı tipe göre değerlendirme yapılmıştır. Sağ hemisferden 6 tanesi tip I, 4 tanesi tip

II, 1 tanesi ise tip IV şeklinde gözlenmiştir. Sol hemisferlerden ise 4 tanesi tip I, 6 tanesi tip II, 1 tanesi de tip III şeklindedir. *Cortex orbitofrontalis*'de en çok karşımıza çıkan biçimler ise, tip 1 ve tip 2'dir (Tablo 8).

Tablo 4. Sağ ve sol hemisferlerde bulunan *sulcus*'ların devamlı halde bulunma ve bulunmamasının yüzdeleri

Değişkenler	Sağ hemisfer		Sol hemisfer		p	Toplam	
	Devamlı	Kesintili	Devamlı	Kesintili		Devamlı	Kesintili
<i>Sulcus centralis</i>	%100	%0	%100	%0	1	%100	%0
<i>Sulcus precentralis</i>	%16	%84	%8	%92	0,673	%12	%88
<i>Sulcus frontalis superior</i>	%50	%50	%42	%58	0,656	%46	%54
<i>Sulcus frontalis inferior</i>	%42	%58	%50	%50	0,682	%46	%54
<i>Sulcus temporalis superior</i>	%64	%36	%64	%36	1	%58	%42
<i>Sulcus temporalis inferior</i>	%9	%91	%27	%73	0,586	%18	%82
<i>Sulcus postcentralis</i>	%92	%58	%42	%58	0,219	%67	%33
<i>Sulcus occipitotemporalis</i>	%45	%55	%45	%55	1	%45	%55
<i>Sulcus collateralis - sulcus rhinalis</i>	%64	%36	%27	%73	0,087	%45	%55

Tablo 5. Sağ ve sol hemisferlerde bulunan sulcus'ların devamlı, 2 parçalı ya da 3 parçalı halde bulunmalarının oranları (%)

<i>Sulcus precentralis</i>	Sağ hemisfer	Sol hemisfer	P	Toplam
Tek parçalı	%8	0	0,488	%4
2 parçalı	%84	%92		%88
3 parçalı	%8	%8		%8
<i>Sulcus frontalis superior</i>				
Tek parçalı	%50	%42	0,667	%46
2 parçalı	%33	%42		%37
3 parçalı	%17	%17		%17
<i>Sulcus frontalis inferior</i>				
Tek parçalı	%42	%50	0,682	%46
2 parçalı	%58	%50		%54
<i>Sulcus temporalis superior</i>				
Tek parçalı	%64	%64	1	%64
2 parçalı	%36	%36		%36
<i>Sulcus temporalis inferior</i>				
Tek parçalı	%9	%27	0,478	%18
2 parçalı	%55	%64		%59
3 parçalı	%18	%9		%14
4 parçalı	%18	%0		%9
<i>Sulcus postcentralis</i>				
Tek parçalı	%92	%42	0,149	%66
2 parçalı	%8	%25		%17
3 parçalı	%0	%33		%17
<i>Sulcus occipitotemporalis</i>				
Tek parçalı	%45	%45	0,812	%45
2 parçalı	%45	%37		%41
3 parçalı	%9	%9		%9
4 parçalı	%0	%9		%6
<i>Sulcus collateralis - sulcus rhinalis</i>				
Tek parçalı	%64	%27	0,087	%45
2 parçalı	%36	%73		%55

Tablo 6. Bazı sulcus'ların birbiri ile kesişmiş ve kesişmemiş olma durumlarının oranları (%)

	Kesişmiş durumda olmaları		Kesişmemiş durumda olmaları		p
	Sağ hemisfer	Sol hemisfer	Sağ hemisfer	Sol hemisfer	
	<i>Sulcus temporalis superior - Sulcus occipitalis transversus</i>	% 50	%42	%50	
<i>Sulcus centralis- sulcus longitudinalis cerebri</i>	% 50	%42	%50	%58	0,682
<i>Sulcus centralis- sulcus lateralis</i>	%25	%33	%75	%67	0,652
<i>Sulcus precentralis- sulcus frontalis superior</i>	% 100	%75	%0	%25	0,217
<i>Sulcus precentralis- sulcus frontalis inferior</i>	%92	%92	%8	%8	1
<i>Sulcus postcentralis-sulcus intraparietalis</i>	%80	%100	%20	%0	0,478

Tablo 7. Pars triangularis' in şekil analizine ait oranlar(%)

	Sağ hemisfer	Sol hemisfer	Toplam
U- şekilli	%45	%55	%50
V- şekilli	%18	%27	%23
Y- şekilli	%27	%9	%18
J- şekilli	%9	%9	%9

p:0,848

Tablo 8. Cortex orbitalis'in şekil analizine ait oranlar (%)

	Sağ hemisfer	Sol hemisfer	Toplam
Tip-1	%55	%36	%36
Tip-2	%36	%55	%45
Tip-3	%0	%9	%9
Tip-4	%9	%0	%9

p:0,25

Varyasyonlar incelendikten ve tiplendirmeler yapıldıktan sonra her bir değişken için SPSS programı kullanılmıştır. Sağ ve sol hemisferler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmak amacı ile chi-square testi yapılmıştır. Sağ ve sol hemisfer arasında hiçbir değişkende anlamlı fark bulunamamıştır.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sulcus ve *gyrus*'lar üzerinde yapılan çalışmalar ile sadece farklı beyinler arasında değil, aynı kişiye ait iki hemisfer arasında bile büyük değişiklikler kaydedilmiştir. Bu değişkenliklerden dolayı da asimetri ve varyasyonlardan kaynaklanan çeşitli *sulcus*'ları tanımlamaya çalışmak zor olabilmektedir. Ayrıca bu varyasyonlara rağmen, özellikle primer *sulcus* yapılarının son derece tutarlı bir biçimde görüldükleri de gözlenebilmektedir (Symington ve ark., 1913; Gonul ve ark., 2013). Ebeling ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada sağ ve sol hemisferlerdeki *sulcus* uzunluklarını karşılaştırdıklarında anlamlı bir fark bulamamışlardır ve hemisferlerin simetrik olabileceğini söylemişlerdir. Literatüre baktığımız zaman bu konudaki çalışmaların birbirlerinden farklı sonuçlar verdikleri ve her zaman ilgi çekici bir alan olduğu görülmektedir.

Embriyolojik dönemde sol hemisferdeki dil bölgeleri daha yavaş gelişmekte ve gelişimlerini daha geç tamamlamaktadırlar. Bu sayede sol hemisfer daha kompleks bir yapıda olması için bir avantaj kazanmaktadır. Bu uzun gelişim süresi aynı zamanda bu bölgeleri gelişimsel hatalar açısından daha duyarlı yapmaktadır. Bu olay bir bakıma evrimin oluşturduğu hemisferlerden bir tanesinin daha kusursuz halde gelişmesine yönelik bir mekanizmadır (Geschwind ve ark., 1985).

Daha önce gelişen hemisferde de korteks alanının diğerinden daha fazla olması beklenebilecek bir durumdur. Dolayısıyla sol hemisferdeki kortekste bazı kısımlar sağa göre daha geniş olabilmektedir. Bu da sağ ve sol hemisfer arasında bir asimetri meydana getirmektedir. Sağ ve sol hemisfer arasındaki *sulcus* ve *gyrus*'ların farklı görünüşte olmalarından kaynaklanan fark öncelikli olarak bu asimetriye dayandırılabilir. Bu asimetri çoğu zaman, bazı özel bölgelerde daha belirgin durumdadır. *Cortex cerebri*'de farklı bölgesel alanların, farklı özelleşmiş işlevleriyle yakından ilişkili oldukları bilinmektedir. Bir fonksiyondan sorumlu alan her iki hemisferde bulunsa da, bazen bir hemisferde daha fazla alan kaplamakta ve fonksiyon konusunda da baskın hale gelebilmektedir. Dolayısıyla beyin hemisferlerinde ortaya çıkan asimetri de bu şekilde fonksiyonlarla

ilişkilendirilebilmektedir (Blackmon ve ark., 2010; Draganski ve ark., 2004, Fleming ve ark., 2010; Maguire ve ark., 2000; Schneider ve ark., 2002).

Beyindeki tüm alanlarda, her bir fonksiyona ait nöronlar bulunmakta, fakat her bir fonksiyon için de yapılan histolojik ve fizyolojik çalışmalarla birlikte özel bir alan da ifade edilmiştir. Bu konuda hala geçerliliğini koruyan harita, 1909'da Korbinian Brodmann'ın histolojik farklılıklara dayandırarak oluşturduğu 52 bölgeden oluşan *cortex cerebri* haritasıdır. Bazı fonksiyonların bir hemisferin *cortex cerebri*'sinde baskın olması durumu ile ilgili sayısız çalışma yapılmış olup, bazı özellikli alanların genellikle sağ *cortex cerebri* ya da sol *cortex cerebri*'de karakteristik olarak baskın halde buldukları bildirilmiştir. İnsanlarda, sağ hemisferdeki *cortex cerebri*; sanat, mimari, geometri ve matematik gibi görsel-mekansal ve sözsüz işlevlerde baskındır ve bu işlevlerden sorumlu alanlar bu hemisferde daha çok yer kaplayabilmektedirler. Sol hemisfer ise konuşma, edebiyat gibi sözel ve hareket ile ilgili işlevlerde baskındır ve bu işlevlerden sorumlu alanlar bu hemisferde daha fazla yer kaplayabilmektedir. Dolayısıyla sol *cortex cerebri*'de genellikle konuşma, dil, motor alanları baskınken, sağ *cortex cerebri*'de assosiasyon alanları, görme, emosyonel durumlar ile ilgili alanlar daha baskın olabilmektedir. (Geschwind ve ark., 1982 ; Galaburda ve ark., 1978; Luders ve ark., 2006).

Kısacası embriyolojik yaşam ve gelişme döneminde iki hemisfer anatomik ve histolojik olarak farklılaşmaktadır. Birey konuşmaya başladığında, konuşmanın algılanmasından üretilmesi il ilgili alanlar sol hemisfere kaymaktadır. Bu nedenle insanda genellikle karmaşık ve ardışık hareketlerin kontrolü sol hemisferde ve bütünsel-uzaysal işlevlerin kontrolü sağ hemisferde baskın halde beklenmektedir. İnsan davranışları, bu iki ayrı işlem kapasitesine sahip yapıların işlevlerinin bütünleştirilmesi ile belirlenmektedir (Pençe, 2000). Bunların yanında unutulmamalıdır ki, tüm bu alanların buna bağlı olarak da anatomik yapıların hangi hemisferde baskın olduğuna dair verilen bu bilgiler, toplumların çoğunluğunda görülen bulgulara dayanmaktadır. Bazı özel alanların sol yerine, sağ hemisferde baskın olması, ya da her iki hemisferde birden baskın olması durumları da görülebilmektedir.

İnsan beynindeki asimetric oluşumların dışında, tümörler de sıklıkla hemisferlerin korteks sınırlarında değişikliklere neden olabilmektedir. Bu durumda,

serebral asimetri göz ardı edilerek, ameliyat öncesi planlama, etkilenmemiş hemisferin MR görüntüsünü değerlendirerek yapılabilmektedir (Gönül ve ark., 2013).

Hemisferlerdeki anatomik yapıların anlaşılması beyin cerrahisi açısından da her zaman önemli bir konu olmuştur. İnsan beyninde bulunan bazı belirgin oluşumlar, farklı bölgelerdeki ve derinliklerde bulunan lezyonlara ulaşmak için referans noktası olarak kullanılabilir (Ono ve ark., 1990; Ribas, 2010). Beynin medialinde oluşan tümörlere *fissura longitudinalis cerebri* yolu ile, insular, hipokampal ve parahipokampal tümörlere de *sulcus lateralis* yolu ile ulaşılabilir ve ilgili alanların derinliklerindeki tümörler eksizy edilebilir (Ono ve ark., 1990).

Nörocerrahide *sulcus* ve *gyrus*'lar hem anatomik olarak *cortex cerebri* üzerinde yer tayin etme işleminde kullanılmakta, hem de cerrahi giriş yerleri olarak kullanılmaktadırlar (Ono ve ark., 1990). İntracranial lezyona bağlı olan cerrahi yaklaşıma uygun olarak *sulcus* veya *gyrus* cerrahi giriş yeri olarak seçilebilir (Idowu ve ark., 2014). *Cortex cerebri* üzerindeki girişimlerde transsulkal yaklaşımı, transgyral yaklaşım ile karşılaştırırsak *sulcus*'lar daha derinde konumlandıklarından dolayı lezyonlara daha yakın olmaktadır. Cerrahi işlemlerde *sulcus*'lardan girişlerin periventriküler veya intraventriküler lezyonlara ulaşmada da kolaylık sağladığı bildirilmiştir. *Cortex cerebri*, *sulcus*'larda daha da incelmektedir, böylece trans-sulkal tarz yaklaşımlar daha az sayıda nöron ve projeksiyonel lif hasarına neden olabilmektedir. Sonuç olarak, cerrahi giriş yeri olarak *sulcus*'lar *gyrus*'lara göre öncelikli tercih edilen yapılar olmaktadır (Carpenter, 1976; Ribas ve ark., 2006). Bu yüzden de *sulcus*'ların uzunluk ölçümleri ve varyasyonlarına ait yapılan her çalışmanın nörocerrahi açısından, literatür bilgisine katkısı büyüktür.

Görüntüleme yöntemlerinde çok ilerleme kaydedilmesine rağmen kadavra üzerindeki çalışmalar da önemini korumaktadır ve en iyi ve en doğru anatomi bilgisi olarak beyin diseksiyonu ile elde edilmektedir (Tubbs ve ark., 2000; Uz ve ark., 2001; Rhoton, 2002; Tanrıöver ve ark., 2004; Uğur ve ark., 2005 ; Üçerler ve Gövsal, 2006). Görüntüleme teknikleri ile bu yapılar ne kadar iyi görüntülenseler dahi cerrahi operasyonlar sırasında kesin şekilde *sulcus* ve *gyrus*'ların tanınmaları zorlaşmaktadır.

Bunun en önemli nedeni bu yapıların çok varyasyon göstermesidir. Oluşumların üzerinin zarlar ve damarlar ile çevreli olması da cerrahi operasyonları daha zor hale getirmektedir (Ribas ve ark., 2006; Ribas 2010). Tüm bu sebeplerden de beyinde yapılan cerrahi girişimlere beyin diseksiyonlarından elde edilen bilgilerin katkısı büyüktür (Martins ve ark., 2003; Reinges ve ark., 2004; Kawashima ve ark., 2006; Kendir ve ark., 2008).

İnsan beyin hemisferlerinde, *cortex cerebri* üzerinde, özellikle *sulcus*'lar arasında çok fazla varyasyon bulunmaktadır. Irksal, genetik ve çevresel faktörlere göre bu yapılar insandan insana değişebileceği gibi aynı insana ait iki hemisferde bile görülen varyasyonlar çeşitli olabilmektedir. Çalışmamızda primer *sulcus* ve *gyrus*'lar morfolojik açıdan incelendi. Çalışma sonuçlarımızı değerlendirdiğimizde *sulcus* uzunluk ölçümleri ve *gyrus*'ların alan ölçümleri bakımından sadece 3 değişkende sağ ve sol hemisfer arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu değişkenler; *sulcus frontalis inferior*, *gyrus frontalis inferior*, *gyrus temporalis superior*'dur.

Birincil motor ve duyu alanları için belirleyici bir sınır olan *sulcus centralis* ile alakalı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Ono ve ark. (1990) *sulcus centralis* uzunluğunu sağ hemisferde ortalama 105 mm ve sol hemisferde 94 mm bulmuşlardır fakat sağ ve sol hemisfer arasında anlamlı bir istatistiksel fark bulamamışlardır. Çalışmamızda *sulcus centralis* uzunluğu sağ hemisferde ortalama $91,52 \pm 26$ mm, sol hemisferde $90,24 \pm 21,61$ mm olarak ölçülmüştür. Bu *sulcus* bazı çalışmalarda sağ hemisferde bazı çalışmalarda ise sol hemisferde uzun bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise sağ hemisferde daha uzun olarak bulunmuştur.

Sulcus lateralis karakteristik özellikleri nedeni ile beyin cerrahisinde sıklıkla kullanılan bir anatomik oluşumdur. Bunun yanısıra *sulcus lateralis* sol beyine yönelik asimetriyi değerlendirmede önemli bir gösterge olarak kullanılmaktadır (Connelly ve ark., 1959, Idowu ve ark., 2014). Foundas ve ark. (1999) MRI üzerinde yaptığı çalışmalarında *sulcus lateralis*'in ortalama uzunluğunu sağ hemisferde 8,40 cm ve sol hemisferde 8,49 cm olarak bildirmişlerdir. Boni ve ark (2007)'nin yaptığı çalışmada 42 beyin kullanılmış ve *sulcus lateralis* ortalama değerleri sağ hemisferde 65,11 mm iken sol hemisferde 79,94 mm olarak bulunmuştur. Idowu ve ark. (2014) ise 64 adet beyinde bu *sulcus*'u, sağ hemisferde 84,3 mm, sol hemisferde 89,4 mm

olarak ölçmüşlerdir. Chakrabarti ve ark. (2015)'nın 60 kadavra beyni üzerinde yaptıkları çalışmada *sulcus lateralis* uzunluğunu sağ hemisferde 8.39 cm ve sol hemisferde 8,48 cm olarak bulmuşlardır. Falkai ve ark. (1992) postmortem çalışmada sağ ve sol *sulcus lateralis* normal beyinlere göre, şizofren hastalarında daha simetrik bulunmuştur. Bizim çalışmamızda *sulcus lateralis* uzunluğu için, sağ ve sol hemisferde anlamlı bir fark olmamasına rağmen sağ hemisferdeki *sulcus lateralis* uzunluğu ortalaması $84,15 \pm 19,56$ mm iken sol hemisferde ise $87,37 \pm 8,29$ mm olarak bulunmuştur. Bulgularımızda literatürle uyumlu olacak şekilde sol *sulcus lateralis* daha uzundur. Sağ ve sol hemisfer arasındaki bu asimetri insan beyninin konuşma ve dil lateralizasyonu ile ilgili belirleyici bir faktör olarak kullanılmaktadır (Connely ve ark., 1959, Idowu ve ark., 2004).

Cortex cerebri'de konuşma ve dil alanları en fazla lateralizasyona uğrayan kısımlardır (Greve ve ark., 2013). Bu işlevlere ait korteks alanları da beynin en asimetric yerleridir. *Sulcus lateralis*'den uzanan *ramus anterior* ve *ramus ascendens* konuşmanın motor alanını (Broca alanı) içeren *pars triangularis* ve *pars opercularis*'i sınırlamaktadırlar. Bu yüzden büyük ihtimalle bu alanlarda da sol hemisfer lateralizasyonu beklenmekte, fakat bu asimetrielerin farklılık gösterebileceği unutulmamalıdır. Gönül ve ark. (2013), *ramus anterior* ortalama uzunluğunu sağ hemisferde 23,30 mm, sol hemisferde 22,60 mm olarak bulmuşlardır. *Ramus ascendens* ise sağ hemisferde 27,64 mm, sol hemisferde de 27,60 mm olarak ölçülmüştür. Chakrabarti ve ark. (2015) *ramus anterior*'u, sağ hemisferde 3,8 cm, sol hemisferde ise 2,5 cm bulmuşlardır. Çalışmamızda sağ hemisferde *ramus anterior* ortalama uzunluğu $23,62 \pm 5,27$ mm ve sol hemisferdeki ortalama uzunluk $25,27 \pm 7,44$ mm olarak ölçülmüştür. *Ramus ascendens* uzunluğu ise sağ hemisferde ortalama $25,4 \pm 10,96$ mm, sol hemisferde ise $24,28 \pm 6,32$ mm'dir. *Sulcus* uzunluklarının sol hemisferde daha uzun olması beklense de farklı çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Broca alanını *gyrus frontalis inferior* üzerinde konumlanmakta, genellikle hemisferde daha baskın olmaktadır. Goldberg ve ark. (2013) çalışmalarında *gyrus frontalis inferior*'un *pars orbitalis*, *pars triangularis* ve *pars opercularis* parçalarının ayrı ayrı hacim ölçümlerini MRI üzerinde gerçekleştirmişlerdir. Broca alanlarını

içeren *pars triangularis* ve *pars opercularis* kısımlarını sol hemisferde daha geniş bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da *pars triangularis* ve *pars opercularis*'i içeren *gyrus orbitalis inferior* sol hemisferde anlamlı olacak şekilde daha geniş bulunmuştur. *Gyrus frontalis inferior*'a (p:0,49) paralel olacak şekilde *sulcus frontalis inferior*'da (p:0,047) da sağ ve sol hemisfer arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bulunan bu farklar, *gyrus frontalis inferior* ve buna bağlı olarak Broca alanının sol hemisfer baskınlığını destekleyici bulgulardır. Çalışmamız da *sulcus frontalis superior* uzunluğu ortalaması da sağa göre sol hemisferde daha uzun bulunmuştur.

Yapılan çalışmalarda primer motor korteksi içeren *gyrus precentralis*'in hacimsel asimetrisi ile el tercihleri arasında bir bağlantı olduğu bulunmuş, özellikle sağ elini kullananlarda sol motor korteksin daha geniş olduğunu görülmüştür (Phillips ve ark., 2005). Goldberg ve ark. (2011) 'in yapmış olduğu MRI üzerinden hacim hesaplama çalışmalarında ise *gyrus precentralis* alanı sağ hemisferde 6246,9 mm³ sol hemisferde ise 6211,5 mm³ şeklinde bulunmuştur. Bizim çalışmamızda sağ hemisferde ölçülen *gyrus precentralis* alanı ortalama 927,36 ±188,89 mm² iken, sol hemisferde ölçülen alan sağdan daha az olmak üzere 820,75±121,22 mm² olarak bulunmuştur. Çalışmamızda kullanılan beyinlerin ait olduğu kişilerin el tercihlerini ve anamnezlerini bilmememiz kısıtlayıcı bir faktör olarak not alınmıştır. *Sulcus precentralis de gyrus precentralis*' e paralel olacak şekilde sağ hemisferde 82,15 ± 24,34 iken, sol hemisferde 80,99 ± 23,52 mm idir (Connely ve ark., 1959, Idowu ve ark., 2004).

Alan ölçümlerini yapmış olduğumuz *gyrus frontalis superior*, *gyrus frontalis medius* ve *gyrus frontalis inferior*'un bir kısmını *prefrontal* korteks kapsamaktadırlar. *Prefrontal* korteks, beynin arka tarafında bulunan assosiasyon korteksleri ile iletişimi sağlamaktadır ve düşüneyi eyleme geçirme kısmında bağlantıyı sağlayan alandır (Jonides ve ark., 2008). Bununla birlikte, özellikle medial ve orbital *prefrontal* korteks motivasyon, iç denge ve karar verme konusunda kritik öneme sahip olduğu bildirilmektedir (Bechara ve ark., 1998; Koenigs ve ark., 2007). Sonuç olarak bu alanlardaki asimetrinin işlevsel etkileri ilginçtir ve daha fazla açıklama beklemektedir.

Goldberg ve Costa 1981’de yapmış oldukları çalışmada, özellikle assosiasyon alanı içeren korteks alanlarının sağ hemisferde genellikle daha geniş yer kapladığını söylemişlerdir. Goldberg ve ark.’nın 2011’de yapmış olduğu çalışmada da *gyrus frontalis superior*’un alanı sağ hemisferde daha geniş bulunmuş, *gyrus frontalis medius* ve *gyrus frontalis inferior* alanları sol hemisferde daha geniş bulunmuştur. Alan ölçümlerimizde *gyrus frontalis superior*’un ortalama alanı sağ hemisferde daha geniş çıkmış, diğer yandan *gyrus frontalis medius* ve *gyrus frontalis inferior* alan ölçüm ortalamaları sol hemisferde daha geniş olarak bulunmuştur. *Gyrus frontalis superior* ve *medius* kısımlarının bir kısmı assosiasyon alanı içermektedir. *Prefrontal cortex*, *orbitofrontal* kortekste de yer almakta ve geniş bir yer kaplamaktadır. *Orbitofrontal* korteks uzunluğu, genişliği ve alan ölçümlerinde sağ hemisfer uzunlukları ve alan ortalamaları sola göre daha uzun ve geniş çıkmalarına rağmen anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu bulgular assosiasyon alanlarının sağ hemisferde daha fazla yer kaplıyor olduğunu destekleyici niteliktedir.

Parietal korteks; primer, sekonder duyu alanları, tat alanı ile birlikte çok büyük bir kısmında somestetik assosiasyon alanı içermektedir. Bu işlevlerin genellikle sağ hemisferde daha baskın olduğu bilinmektedir. Literatür bilgisine bakarsak, *lobulus parietalis inferior* belirgin sol lateral asimetri sergileyebilmektedir. Konuşma ve dil alanlarına yakınlığından dolayı bu işlevlerin assosiasyon kısmında görevlidir. Bu sebeplerden de özellikle dil alanlarına yakın konumda olan *lobulus parietalis inferior*’un sol lateralizasyonu beklenebilmektedir. (Galaburda ve ark., 1980; Eidelberg ve Galaburda 1984). Niznikiewiez ve ark. (2000)’ın yapmış olduğu *cortex parietalis*’e ait ölçümler içeren çalışmada *gyrus postcentralis* ve *lobulus parietalis superior* hacim ortalamaları sol hemisferde daha geniş olarak bulunmuştur. Sağ hemisferde *gyrus postcentralis* hacim ortalaması 82,5 mm³ iken sol hemisferde 94,7 mm³ olarak bulunmuştur. *Lobulus parietalis inferior*’un sağ hemisferdeki hacim ortalaması 111,1 mm³, sol hemisferde ise 118,9 mm³ olarak bulunmuştur. Yine bu çalışmada *lobulus parietalis inferior* hacmi sağlıklı grup ve şizofren hastaları arasında karşılaştırıldıklarında; şizofren hastalarında sol hemisfer *lobulus parietalis inferior* hacmi, sağlıklı insanlardaki ortalamaya göre belirgin şekilde düşük bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise *lobulus parietalis inferior* ortalama alanı sağ hemisferde 1529,73±125,91 mm², sol hemisferde ise 1810,77±219,16 mm²’dir. *Gyrus*

postcentralis alanı ortalaması ise sağ hemisferde $791,24 \pm 77,42$ mm² sol hemisferde ise $775,62 \pm 41,87$ mm² idir. Gyrus postcentralis alan ortalaması ve sulcus postcentralis uzunluğu ortalamaları beklendiği gibi sağ hemisferde daha büyük olarak bulunmuştur.

Bunların dışında bizim çalışmamızda ise *parietal* kortekste, *lobulus parietalis superior*, *sulcus postcentralis*, *gyrus postcentralis* alan ve uzunluk ortalamaları sağ hemisferde, sağ hemisfere göre daha büyük alan sonuçları vermiştir. *Gyrus postcentralis* ve *sulcus postcentralis* primer duyu alanı içermekte ve *lobulus parietalis superior*'da duyuları anlamlandırma ile ilgili assosiasyon alan içermektedir. ve literatür bilgisi ile uyumluluk göstermektedir. Bunun yanında istatistiksel olarak anlamlı fark görülememiştir. İşlevleri bakımından bulgularımız destekleyici niteliktedir.

*Lobulus parietalis inferior*da yer alan *gyrus angularis* ve *gyrus supramarginalis* sözcükleri anlamlandırma, okuma ve yorumlama bölgeleridir. Niznikiewiez ve ark. (2000)'nin yapmış olduğu çalışmada *gyrus supramarginalis* ve *gyrus angularis*'in hacimsel büyüklükleri sol hemisferde daha büyüktür. Bizim çalışmamızda sağ hemisferde *gyrus angularis* ve *gyrus supramarginalis* alan ölçüm ortalamaları sağ hemisferde sola göre biraz daha büyük bulunmuştur. Bu farkın sebebi ölçümlerimizin iki boyutlu alan ölçümü ile sınırlı kalması olabilmektedir.

Lobus temporalis; Primer işitme alanı, *temporal* assosiasyon alanı, zeka merkezi olarak kabul edilen Wernicke alanını içermektedir. Literatüre bakıldığında *cortex cerebri* asimetrisinin en çok meydana geldiği kısımlardan biri de temporal lobun üst yüzeyidir. Bu yüzeyde *sulcus lateralis*'in arka kısmından, Heschl *gyrus*'larına kadar olan kısımda doğru yayılmış durumda olan kısım Wernicke alanını içermektedir. Wernicke alanını içeren bu kısma *planum temporale* de denmektedir. 100 adet yetişkin beyinde bu bölge ile ilgili bir çalışmada; özellikle bu alandaki asimetrisinin varlığını teyit edildi. Bu alanın; beyinlerin %65'inde sol tarafında daha büyük, % 24'ünde eşit, % 11'inde sağ tarafta daha büyük olduğu bulunmuştur (Geschwind ve ark., 1968). Yine bu alanda yapılan başka bir çalışmada Barta ve ark. (1997) sağlıklı grup ve şizofren hastalarının MRI görüntülerinde bu bölgeyi karşılaştırmışlardır. Sağlıklı insanlarda bu alan ortalaması sağ hemisferde

602,32 mm², sol hemisferde ise 870,81 mm² olarak bulunmuştur. Hasta grubunda ise sol hemisferdeki *planum temporale* ortalaması 713,40 mm² iken, sağ hemisferde 1024,30 mm² olarak bulunmuştur. Goldberg ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada ise *gyrus temporalis superior* alanı ortalamasını sağ hemisferde 5138,2 mm³ iken sol hemisferde 5907,4 mm³ olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda Wernicke alanını içeren *gyrus temporalis superior*'da sağ ve sol arasında anlamlı fark bulunmuştur (p=0,042).

Epilepsi, alzheimer ve şizofreni araştırmalarında temporal lob yapılarındaki değişiklikleri değerlendirme çalışmalarına çokça rastlanmaktadır. Temporal yapıların hacimsel ölçümleri, klinisyenlerin teşhis çalışmalarında yardımcı olması için önerilmektedir (Bottino ve ark, 2001). Goldberg ve ark. (2011) yapmış olduğu çalışmada uzunlukları *gyrus temporalis superior*, *gyrus temporalis medius*, *gyrus temporalis inferior*, *sulcus temporalis inferior* sol hemisferde daha büyükken, *sulcus temporalis superior*'un ortalama uzunluğu sağ hemisferde daha uzun olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da *gyrus temporalis inferior* alanı dışındaki ölçümler sol hemisferde daha büyük olacak şekilde bulunmuştur.

Temporal ve parietal lobda bulunan dil ile ilgili bölümlere bakacak olursak; Otizm (Hier ve ark.,1978) veya diğer dil bozukluklarına sahip bireylerde özellikle dil ile ilgili yani bu bölgelerde normal lateralizasyonun bulunmadığı ya da daha az bulunduğu bildirilmiştir (Rosenberger ve ark., 1980). Şizofrenide, yapılan çalışmalarda *gyrus temporalis superior*'da özellikle de Wernicke alanını kapsayan kısım dahil olmak üzere normal olması gereken sol asimetrisinin, sağa kaymış olması düşünce bozukluğu ile ilişkilendirilmiştir (Shenton ve ark.,1997). Bu nedenle, bu anormal asimetriler şizofreni patolojisi ile ilişkili olabilmektedir (Crow; 1980) Genellikle de *gyrus temporalis superior* 'da oluşan ters asimetriye bağlı olarak, *lobulus parietalis inferior*'da da bu durum meydana gelmektedir. Gelişim sırasında kortikal asimetriler mevcut olduğundan özellikle dil ile ilgili alanlarda asimetri yokluğunun veya tersinin bulunması nöronal gelişimde bir aksaklığa işaret edebilmektedir (Chi ve ark., 1977) Bu kısımların morfolojileri hala bu hastalıkların nöropatolojilerinin anlaşılmasında araştırılmaktadır (Niznikiewicz ve ark., 2000)

Lobus occipitalis'deki *sulcus*'lar, özellikle *sulcus parietooccipitalis*, *sulcus calcarinus*, *sulcus lunatus*, *sulcus occipitalis lateralis* görsel alanlar için invaziv beyin cerrahisi girişimlerinde girişim noktaları olarak kullanılmaktadırlar. Özellikle, *sulcus calcarinus*'un lokasyonu primer görme korteksinin lokasyonunu tanımlamada önem arz etmektedir (Malikovic ve ark., 2012). Goldberg ve ark. (2011)'nın yapmış olduğu çalışmada sağ ve sol hemisfer *sulcus calcarinus* uzunluk ortalamalarına bakıldığında, sağ hemisferde *sulcus calcarinus* daha uzun bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da *sulcus calcarinus*'un uzunluğu ise sol hemisferde daha uzun olarak gözlemlenmiştir. Bu sonuç literatür bilgisi ile uyuşmamaktadır. Goldberg ve ark. (2011) çalışmalarında *sulcus parietooccipitalis*, *sulcus occipitalis transversus* ortalama uzunluklarını sağ hemisferde çok az bir farkla daha büyük bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da *sulcus parietooccipitalis* ve *sulcus occipitalis transversus* uzunluğu ortalaması sağ hemisferde daha büyük bulunmuştur.

Gyrus occipitotemporalis, yüz tanımda kritik rolü nedeniyle dikkati çeken bir bölgedir, bu sebeple de literatürde bu bölgede anatomik ve fizyolojik çalışmalara önem verilmesi gerektiğinin üzerinde durulmuştur (McCarthy ve ark. 1997). Sağlıklı insanlarda yapılan çalışmalarda sağ hemisferdeki *gyrus occipitotemporalis* hacminin sağ hemisfere göre daha geniş olduğu, (Kim ve ark., 2000) şizofren hastalarında ise sol hemisferdeki hacmin, sağ hemisfere göre daha fazla olduğu bulunmuştur (Ono ve ark., 1990). *Cortex occipitotemporalis*'de gerçekleştirmiş olduğumuz ölçümlerde *gyrus occipitalis lateralis* alanı ve *sulcus occipitalis lateralis* uzunluğu için sol hemisferde daha büyük sonuçlar bulunmuşken, özellikle yüz tanıma alanı olan *gyrus occipitalis medialis*, *gyrus hippocampalis*, *gyrus lingualis alanı* ve *sulcus rhinalis* uzunlukları ortalaması sağ hemisferde daha büyük sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar Goldberg ve ark. (2011)'nin yapmış olduğu çalışmadaki bu değişkenlerin ölçümleriyle paraleldir. Normal insanlarda *gyrus occipitotemporalis medialis* başta olmak üzere buradaki ölçümlerin sağ hemisferde daha büyük sonuçlar vermesi daha önce yapılan çalışmalar ile paraleldir.

Beyin sagittal kesitlerinde görülebilen yapıların da uzunluk ve alan ölçümlerini değerlendirdiğimizde; yapılan bir çalışmada (Spasojević ve ark., 2012) sağ *lobulus paracentralis* alanı sağ hemisferde 5.35 cm² iken sol hemisferde 6.51

cm² olarak verilmiştir. Yani belirgin şekilde daha büyük olan alan sol hemisferdedir. Bizim çalışmamızda ise sağ *lobulus paracentralis* 577,05 ±69,60 mm² ve sol *lobus paracentralis* 515,65 ±86,52 mm² olarak bulunmuştur. Bulduğumuz sonuç literatür bilgisi ile uyumlu değildir.

Goldberg ve ark., (2011)'nin yapmış olduğu çalışmada sağ *cuneus* ve *precuneus* alanları sol hemisfere göre daha geniş bulunmuştur. Bizim çalışmamızdaki sonuçlar da bu sonuçlarla paralellik göstermemektedir. Çalışmamızda ki *cuneus* ve *precuneus* ölçümü sadece *facies medialis* üzerinden yapılan iki boyutlu bir alan hesaplamasıdır. Bu değişkenlere ek olarak *gyrus lingualis* alanı da sağ hemisferde daha büyük olarak bulunmuştur.

Sulcus centralis en çok devamlılık gösteren *sulcus*'lardan birisidir ve çok az varyasyon göstermektedir. Juch ve ark. (2005)'nin yaptığı çalışmada *sulcus centralis*'in sağ hemisferde %100 ve sol hemisferde %91 oranında devamlılık gösterdiğini saptanmış ve %87 oranında *fissura longitudinalis cerebri* ile birleşmiş olduğunu bildirilmiştir. Ono ve ark. (1990) *sulcus centralis*'in %92 oranında devamlı olduğunu, %8 oranında ise kesintili olduğunu ve %88 oranında *fissura longitudinalis cerebri* ile bağlantılı olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca *sulcus centralis*' in üst ucunun sağ hemisferde %56, sol hemisferde % 72 oranında *fissura longitudinalis cerebri*'ye uzandığını saptamışlardır. Bizim çalışmamızda *sulcus centralis* sağ ve sol hemisferde %100 devamlı halde görülmüştür. Bizim çalışmamız da *sulcus, sulcus longitudinalis cerebri* ile sağ hemisferde %50 ve sol hemisferde de %50 devamlı bulunmuştur.

Ono ve ark. (1990) *sulcus centralis*'in *sulcus lateralis* ile birleşimi sağ hemisferde %16 sol hemisferde %19 oranında gözlemlemişlerdir. Juch ve ark. (2005) ise MRG çalışmalarında *sulcus centralis* ve *sulcus lateralis* arasındaki bağlantının sağ hemisferde %13, sol hemisferde ise %4 olduğunu bildirmişlerdir. Ribas ve ark. ise 2006' da bu oranı %17 olarak belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise bu oran sağ hemisferde %25, sol hemisferde ise %33 şeklindedir. Oranları ortalama olarak bakarsak, *sulcus centralis* ve *sulcus lateralis*'in birleşim oranı düşüktür.

Ono ve ark. (1990) ise *sulcus frontalis superior*'un %40 oranında sağ, %32 oranında ise sol hemisferde devamlı olduğunu bildirmişlerdir. Ribas ve ark. (2006)

ise *sulcus frontalis superior*'un %50 oranında süreklilik gösterdiği gözlemlenmiştir. Juch ve ark. (2005) MRG'de yaptıkları çalışmada bu *sulcus*'un devamlılığını sağ hemisferde %52 ve sol hemisferde %61 olarak bulmuşlardır. Gönül ve ark. (2013) yaptığı çalışmada da *sulcus frontalis superior*'un %40 oranında devamlı, %60 oranında ise kesintili seyrettiği gözlemlenmiştir. Çalışmamızda *sulcus frontalis superior* sağ hemisferde %50 devamlı halde, %33 oranda 2 parçadan oluşmuş halde, %17 oranında 3 parçadan oluşmuş halde konumlanmıştır. Sol hemisferde ise %42 devamlı halde, %42 oranda 2 parçadan oluşmuş halde, %17 oranında da 3 parçadan oluşmuş halde bulunmaktadır. Toplam oranlara bakarsak, %88 oranda devamlı olacak şekilde bulunan bir *sulcus*'tur.

Ono ve ark. 1990'da *sulcus frontalis inferior* sağ hemisferde %56 oranında ve %40 oranında devamlı olduğunu bildirmişlerdir. Juch ve ark. 2005'de bu *sulcus*'u sağ hemisferde %26, sol hemisferde %56 devamlı olarak bulmuşlardır. Ribas ve ark. ise 2006'da %33 oranında devamlılık gözlemlenmiştir. Biz de çalışmamız da *sulcus frontalis inferior*, sağ hemisferde %42 tek parça halinde bulunurken, sol hemisferde ise %50 tek parça halinde konumlanmıştır.

Ono ve ark. (1990) *sulcus temporalis superior*'u sağ hemisferde %36 oranında devamlı, sol hemisferde ise %28 oranında kesintisiz gözlemlenmiştir. Ribas ve ark. (2006) 'da %88 oranında devamlı gözlemlenmiştir. Bizim çalışmamız da ise sağ hemisferde %64, sol hemisferde de %64 devamlı gözlemlenmiştir.

Ono ve ark. 1990'da yaptıkları çalışmada, *sulcus postcentralis*'in %44 oranında devamlı olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışmamız da bu oran sağ ve sol hemisferle %48 olacak şekilde bulunmuştur.

Tien ve ark. (2014)'nin yaptığı çalışmada *sulcus occipitotemporalis* %30 oranında kesintisiz, %43 oranında hemisferde bir kesinti, %13 oranında iki kesinti, %13 oranında yarı kürede üç kesintili olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda *sulcus occipitotemporalis* sağ hemisferde %45 oranında devamlı, %45 oranında iki parçalı, %10 oranında ise 3 parça halindedir. Sol hemisferde ise %45 oranında

devamlı halde, %36 oranında 2 parçalı halde, %9 oranında 3 parçalı, %9 oranında 4 parçalı halde gözlemlenmiştir.

Kim ve ark.(2008) yapmış oldukları MRI üzerindeki çalışmada temporal lob epilepsisi olan hastalarla sağlıklı insanlar arasında *sulcus rhinalis* ve *sulcus collateralis* devamlılığını karşılaştırmıştır. *Sulcus rhinalis* ve *sulcus collateralis* devamlılığı sağlıklı insanların sağ hemisferlerinde %53 oranında sol hemisferlerinde %45 oranında görülmüş, buna karşılık temporal lob epilepsisi olan insanların sağ hemisferlerinde bu devamlılık %86 oranında, sol hemisferlerinde ise %89 oranında bulunmuştur. Bizim çalışmamız da ise hem sağ hem de sol hemisferde bu *sulcus*'ların birbiri ile devam oranı %45 olarak bulunmuştur

Genel olarak varyasyon oranları çalışmalarda birebir aynı olmasa da genellikle yakın oranlar gözlemlenmiştir. Sulcus varyasyonlarına yönelik oranlar ırk, yaş ve cinsiyete göre değişkenlik gösterebilmektedir. Bunlar göz önüne alınarak, çalışmalar arttırılmalıdır.

Broca bölgesinde anatomik asimetriyi inceleyen ilk postmortem çalışma Kononova (1949) tarafından gerçekleştirilmiş, *pars triangularis* ve *pars opercularis*'in asimetrisi ilk olarak yedi farklı beyinde araştırılmıştır. Postmortem olarak Nikkuni ve ark. (1981) ile devam eden çalışmalar günümüzde de devam etmektedir. Bu çalışmaların tamamı Broca bölgesinin sol ve sağ hemisferler arasındaki asimetrinin belirlenmesini ve çoğunlukla sol tarafın daha geniş olmasına bağlı asimetri olduğunu kanıtlamayı amaçlamışlardır. (Alexander ve ark., 1990; Benson ve ark., 1996). Broca bölgesi ile sınırlı lezyonların, konuşma eksiklikleri ile ilişkili olduğu kabul görmüştür. Bu bölgedeki her türlü asimetri cerrahi işlemler için önem arz etmektedir.

Çeşitli çalışmalarda Broca bölgesinin tiplendirilmesini *ramus anterior* ve *ramus ascendens*'in konumlanmasına göre yapılmıştır. Ono ve ark.(1990) bu bölgeyi, bu ilişkiye göre "ayrık" veya "ortak gövde" olarak sınılandırmışlardır. Ayberk ve ark. (2012) ise bu ilişkiye göre *pars triangularis*'i 'V', 'Y' veya 'U' olarak sınıflandırmıştır ve bununla ilgili tanımlama yapmışlardır. Bu tanımlamaya göre; *sulcus lateralis*'den *gyrus frontalis inferior*'a doğru ayrılan iki dal, eğer aynı

noktadan ayrılıyorsa 'V' şekilli, eğer tek bir gövde ile *gyrus*'da bir miktar devam edip daha sonra ayrılıyorsa 'Y' şekilli, *sulcus lateralis*'den tek bir noktadan ayrılmayıp da iki farklı noktadan ayrılıyorsa da bölge 'U' şekilli olarak ifade edilmektedir. Yine bu çalışmada sağ hemisferde 'V' ve sol hemisferde 'Y' şeklini en yüksek oranlarda tespit etmişlerdir.

Chakrabarti ve ark. (2015) *pars triangularis*'i % 43,3 oranında U-şekilli, 35% oranında V-şekilli, %21,6 oranında Y- şekilli olarak bildirmişlerdir. Foundas ve ark. (2001) ise aynı bölgede U, V, Y, J şekilleri olmak üzere 4'lü bir tiplendirme yapmışlardır. Diğer şekillendirme çalışmasına ek olarak, *sulcus lateralis*'e uzanan iki dal ayrı kısımlardan çıkıyorsa ve dallardan biri diğerine göre fazla kısa kalmışsa, bu kısmı 'J' şekilli olarak açıklamışlardır. Çalışmalarında MR'da beyin incelemesi yapılan 12 beyin örneğinde hemisferlerin %58' inde V- şeklini, %25'inde U-şekilli, hemisferlerin %17'sinde Y- şeklini gözlemlemişlerdir. Bizim çalışmamızda Foundas ve ark. (2001)'de yaptığı tiplendirme temel alınmıştır. Çalışmamızda sağ hemisferde %45 oranında U- şekilli, %18 oranında V- şekilli, %27 oranında Y- şekilli, %9 oranında J şekilli *pars triangularis* gözlemlenmiştir. Sol hemisferde ise %55 oranında U-şekilli, %27 oranında V-şekilli, %9 oranında Y- şekilli, %9 oranında J şekilli *pars triangularis* gözlemlenmiştir. Sonuçlar literatür bilgisi ile de paralel bir bulgu olarak değerlendirilmiştir.

Orbitofrontal korteks insan beyninde en çok varyasyon gösteren bölgelerden biridir.Yapılan çalışmalar *orbitofrontal* kortekste varyasyonlar ile psikiyatrik bozukluklar arasında ilişki olduğunu göstermektedir (Jackowski ve ark., 2012). Bu yüzden bu alanda yapılan her türlü şekil analizi önem arz etmektedir. Chiavaras ve ark., (2000) insan beyninin manyetik rezonans görüntülerine ve maymun beyin yüzeyinin analizlerini inceleyerek ve bu bölgede 3 farklı şekilden oluşan bir tiplendirme yapmıştır. İnsanda tip I deseninde %56, tip II deseninde %30 ve tip III deseninde %14 oranlarında farklı orbitofronral korteks tanımlamışlardır. Chakirova ve ark. (2010), bu bölgede 36 beyin sağlıklı kontrol grubunda MRG tekniği kullanarak yaptığı çalışmada tip I deseninde %56,9, tip II deseninde %56, tip III deseninde %15,3 ve tip IV deseninde % 4,2'lik oranlarda farklı *orbitofrontal* korteks görünüşleri olduğunu bildirmişlerdir.

Rodrigues ve ark., (2015)'de yaptığı çalışmada ise 84 hemisferin 34 'ünde hemisferde I. tip, 31 hemisferde II. tip, 15 hemisferde III. tip ve 3 hemisferde ise IV. tip gözlemlenmişlerdir. Bu tiplendirme göz önüne alındığında ise şizofreni için yapılan çeşitli MRI çalışmaları yapılmış, *Orbitofrontal* korteksde değişiklikler araştırmış ve şizofreni'de sağ hemisferde fazla oranda tip III ve en az oranda tip I şekilleri olduğu bildirilmiştir (Chakirova ve ark. 2010, Takayanagi ve ark, 2010) Bizim çalışmamızda ise tip-I oranı %55, tip-II oranı %36 ve tip III ve tip IV oranı da %9 olarak gözlenmiştir. Yapılan çalışmalara baktığımızda en çok görülen tipler, tip I ve tip II 'dir. Çalışma bulgularımız literatür bilgisi ile yakınlık göstermektedir.

Çalışmamızda insan beynine ait *sulcus* ve *gyrus*'ların morfolojisi ve morfometrisi değerlendirilmiştir. İlgili merkezi sinir sistemi oluşumları üzerine morfolojik bilgilerin artması ve insan beynindeki çeşitlilik aralığının daha iyi anlaşılması, fonksiyonel görüntüleme çalışmalarını yorumlamak açısından ve intraoperatif disseksiyon sırasında oldukça önem taşımaktadır (Rumaeu ve ark., 1994, Sanes ve ark., 1995). Özellikle beyin cerrahisi açısından ırksal ve bireysel farklılıkların önünde bulundurulması mikrodiseksiyon gerektiren operasyonların yönetiminde ve elektriksel kortikal uyarlama gibi daha ileri prosedürleri uygulamada hayati önem arz edebilmektedir. Beyin hemisferlerindeki varyasyonların çok çeşitli olabilecekleri bilinmektedir ve farklı popülasyonlarda morfometri tabanlı çalışmalar da henüz yeterli değildir.

Sonuç olarak; *sulcus*'ların varyasyonlarına yönelik çalışmalara baktığımızda, primer *sulcus*'ların yerleşimlerinin daha karakteristik olduğunu, sekonder olan *sulcus* yapılarının birbirine benzer yapıda olmadığını görmekteyiz. Bizim çalışmamızda da primer *sulcus*'ların yerleşim yerleri, kesintili olup olmamaları, diğer *sulcus*'larla birleşip birleşmeme durumları incelenmiştir. Her bir *sulcus*'a ait baskın olan karakteristik yapı bulunmuştur. Bu varyasyonlar genel itibari ile literatür bilgisi ile uyumludur. Yaptığımız istatistiksel analizler ile sağ ve sol hemisferler arasında fark bulunamamıştır. Fakat sekonder *sulcus*'ları değerlendirdiğimizde, hiçbir hemisfer de birbirleri ile benzerlik göstermedikleri gözlemlenmiştir.

Diğer yandan *sulcus*'ların uzunluk, *gyrus*'ların da büyüklük çalışmalarına bakıldığında farklı çalışmalar da farklı sonuçlar bildirilmiştir. Çalışmalar da

genellikle morfoloji ve fonksiyon ilişkilendirilmeye çalışılmaktadır. Fizyolojik, histolojik ve diğer bilimlerin yaptığı çalışmalarla da her bir fonksiyon için baskın olan bir hemisfer ortaya çıkmış, morfolojik çalışmalar da bunu destekleyici yönde olmuştur. Bir fonksiyondan sorumlu özelleşmiş nöron topluluğunun, baskın olduğu hemisfer de daha geniş alan kaplaması, dolayısıyla da alandaki korteks alanının daha geniş olması beklenmektedir. Bu morfolojik durumların değişmesi bazı patolojik durumlara da işaret edebilmekte, klinikte kullanışlı olmaktadır.

Literatüre ve çalışmamızın sonuçlarına baktığımız zaman, *sulcus uzunlukları* ve *gyrus* alanları kişiden kişiye çok değişmektedir. Sonuçlarımızda aynı beyine ait sulcus uzunluk ve *gyrus* alanları arasında bile büyük farklar çıkmıştır. Buna rağmen de ölçümlerimizin çoğunluğunda uzunluk ve alan ortalamaları sağ ve sol hemisfer için birbirine çok yakın değerler bulunmuş, sadece 3 değişken de sağ ve sol hemisfer arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bazı motor alanlar, özellikle konuşma alanlarından sorumlu alanlarda yapılan çalışmalarda istikrarlı bir şekilde, sol hemisferde daha büyük alan kaplamaktadırlar. Bizim çalışmamız da ki veriler de bunu desteklemektedir. Bu alanların dışındaki kısımlar da bu kadar karakteristik bir yapı görememekteyiz.

Bunların yanında bu çalışmanın kısıtlayıcı faktörleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Beyin hemisferlerinin sınırlı sayıda olması, tüm hemisferlerin erkek olması, özellikle *gyrus* alanlarının iki boyutlu olarak ölçülmesi, beyinlerin ait olduğu kişilerin anamnezlerinin detaylı olarak bilinmemesi, yine bireylerin el tercihlerinin bilinmemesi bu çalışmanın sınırlılıklarındandır. Bu sınırlılıklarımız, bazı değişkenlerin literatür bilgisinin dışında olmasının sebeplerinden olabilir. Bu tür çalışmaların anatomi bilgisinine ve nörocerrahiye katkıları önemli derecededir. Ayrıca *cortex cerebri*'deki morfolojik farklılıklar bazı nörolojik hastalıkların nöropatolojilerinin açıklanmasında da rol oynamaktadır. Tüm bunlar göz önünde bulundurulmalı, bu tür çalışmalar çoğaltılmalı, daha detaylıca planlanıp, genişletilmelidir.

6. KAYNAKLAR

Arıncı K, Elhan A (2006) *Anatomi*. 2. Cilt. 4. baskı, Güneş Kitapevi, Ankara, s:380-398.

Sadler TW (1996) *Langman's Medical Embryology* ,(Medikal Embriyoloji). Editör: Başaklar AC, 7. baskı, Palme Yayıncılık, Ankara, s: 358-383.

Alexander MP, Naeser MA, Palumbo C (1990) Broca's area aphasias: aphasia after lesions including the frontal operculum. *Neurology* 40: 353–362.

Ayberk G, Yağlı E, Comert A et al (2012) Anatomic relationship between the anterior sylvian point and the pars triangularis. *Clin Anat* 25: 429–436.

Barr ML, Kiernan JA (1988) *The Human Nervous System*. 5.baskı, J.B. Lippincott Company, Philadelphia, s:216-254.

Barret KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL (2011) *Ganong' s review of medical physiology*. 23.baskı, McGraw-Hill, USA, s:243-245.

Barta PE, Pearlson GD, Brill LB (1997) Planum Temporale Asymmetry Reversal in Schizophrenia: Replication and Relationship to Gray Matter Abnormalities. *Am J Psychiatry* 154:661–66.

Bechara A, Damasio H, Tranel D et al (1998) Dissociation of working memory from decision making within the human prefrontal cortex. *Journal of Neuroscience* 18 (1). 428–437.

Benson DF, Ardila A (1996) *Aphasia: a clinical perspective*. Oxford University Press, New York pp: 127-169.

Blackmon T, Barr WB, Kuzniecky R, DuBois J, Carlson CE, Quinn BT (2010) Phonetically irregular word pronunciation and cortical thickness in the adult brain. *NeuroImage*, 51(4): 1453,1458.

Boni RC, Prodosimi FC, Bonsi AB, et al (2007) Asymmetries of the left and right temporal lobes. *Int. J. Morphol* 25(1):117-120.

Bottino CMC, Castro CC, Gomes RLE et al (2001) Volumetric MRI measurements can differentiate Alzheimer's disease, mild cognitive impairment and normal aging. *Int. Psychogeriatr.* 14 (1) : 59–72.

Carpenter MB (1976). *Human Neuroanatomy*. “7rd Ed.” Williams & Wilkins, Baltimore. sy. 547.

Chakrabarti S, Vijayalakshmi S (2015) Interhemispheric variation of sylvian fissure : A cadaveric brain study. *India International Journal of Anatomy and Research* Vol 3(2):1143-48.

Chakirova G, Welch KA, Moorhead TW, Stanfield AC, Hall J, Skehel P, Brown VJ, Johnstone EC, Owens DG, Lawrie SM, McIntosh AM (2010) Orbitofrontal morphology in people at high risk of developing schizophrenia. *Eur Psychiatry* 25: 366–372.

Chi JG, Dooling EC, Gilles FH (1977) Gyral development of the human brain. *Ann Neurol* 1:86–93.

Chiavaras MM, Petrides M (2000) Orbitofrontal sulci of the human and macaque monkey brain. *J Comp Neurol.* 422(1): 35-54.

Crow TJ (1990) The continuum of psychosis and its genetic origins: the sixty-fifth Maudsley lecture. *Br J Psychiatry* 156:788–797.

Çimen A (1994) *Anatomi*. 4. baskı, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, s: 581-585, 594-605.

Connelly CJ (1959) External morphology of the primate brain. *Thomas Spring field* III 144.

Duus P (2001) *Neurologisch-Topische Diagnostic: Anatomie-Physiologie-Klinik, (Nöroloji)*. Editör: Oğuz Y, 3. Baskı, Palme Yayıncılık, Ankara, s:257-281.

Draganski B, Gaser C, Busch V et al (2004) Neuroplasticity: Changes in grey matter induced by training. *Nature* 427(6972): 311-312.

Ebeling U, Steinmetz H (1995) Anatomy of the parietal lobe: mapping the individual pattern. *Acta Neurochir* 136: 8–11.

Eidelberg D, Galaburda AM (1984) Inferior parietal lobule: divergent architectonic asymmetries in the human brain. *Arch Neurol* 41: 843-852.

Falkai P, Bogerts B, Benno G (1992) Loss of Sylvian fissure asymmetry in schizophrenia: A quantitative post-mortem study. *Schizophrenia Research* 7:23- 32.

Falzi G, Perrone P, Vignolo LA (1982) Right-left asymmetry in anterior speech region. *Arch Neurol* 39(4): 239–240.

Fleming SM, Weil RS, Nagy Z et al (2010) Relating introspective accuracy to individual differences in brain structure. *Science* 329 (5998): 1514-1543.

Foundas AL, Weisberg A, Browning CA et al (2001) Morphology of the frontal operculum: a volumetric magnetic resonance imaging study of the pars triangularis. *J Neuroimaging* 11 (2): 153 – 159.

Galaburda AM, LeMay M, Kemper TL et al (1978) Right-left asymmetries in the brain. *Science* 199 (4331): 852-856.

Geschwind N, Levitsky W (1968) Human brain: left-right asymmetries in temporal speech region. *Science*. 12;161(3837):186-7.

Galaburda AM, Geschwind N (1980) The human language areas and cerebral asymmetries. *Rev Med Suisse Romande* 100: 119-128.

Geschwind N, Behan P (1982) Left-handedness: Association with immune disease, migraine, and developmental learning disorder.. *National Academy of Science* 79: 5097–5100.

Geschwind N, Galaburda AM (1985) Cerebral lateralization biological mechanisms. *Neurol* 42: 428-459.

Goldberg E, Costa LD (1981) Hemisphere differences in the acquisition and use of descriptive systems. *Brain and language* 14(1): 144-173.

Goldberg E, Roediger D, Kucukboyacı NE (2011) Hemispheric asymmetries of cortical volume in the human brain. *Cortex* 49(1):200-10.

Gonul Y, Songur A, Uzun I et al (2013) Morphometry, asymmetry and variations of cerebral sulci on superolateral surface of cerebrum in autopsy cases. *Surg Radiol Anat*. 36: 651-61.

Gökmen Gövsa F (2003) *Sistemik Anatomi*. 1.baskı, İzmir Güven Kitabevi, İzmir, s: 625, 725-743.

Greve DN, Van der Haegen L, Cai Q et al (2013) A surface-based analysis of language lateralization and cortical asymmetry. *J Cogn Neurosci* 25: 1477– 92.

Hier D, LeMay M, Rosenberger P (1978) Autism associated with reversed cerebral asymmetry. *Neurology* 28:348–349.

Higley J, McDonald B, Walker M et al (1999) Schizophrenia and temporal lobe asymmetry A post-mortem stereological study of tissue volume. *British journal of psychiatry* 175: 117-134.

Idowu OE , Soyemi S, Atobatele K (2014) Morphometry, asymmetry and variations of the sylvian fissure and sulci bordering and within the pars triangularis and pars operculum: an autopsy study. *J Clin Diagn Res* 8 (11): AC11–AC14.

Jackowski AP, Araújo Filho GM, Almeida AG et al (2012) The involvement of the orbitofrontal cortex in psychiatric disorders: an update of neuroimaging findings. *Rev Bras Psiquiatr* 34(2): 207-12.

Jonides RL, Lewis DE, Nee CA (2008) The mind and brain of short-term memory. *Annual Review of Psychology* 59 , 193–224.

Juch H, Zimine I, Seghier ML, Lazeyras F et al (2005) Anatomical variability of the lateral frontal lobe surface: implication for intersubject variability in language neuroimaging. *NeuroImage* 24: 504-514.

Kawashima M, Li X, Rhoton, AL, et al (2006) Surgical approaches to the atrium of the lateral ventricle: microsurgical anatomy. *Surgical Neurology* 65: 436–44

Kendir S, Acar HI, Cömert et al (2008). Window anatomy for neurosurgical approaches. *J Neurosurgery* 111(2): 365-70.

Kim JJ, Crespo-Facorro B, Andreasen NC et al (2000) An MRI- based parcellation method for the temporal lobe. *Neuroimage* 11: 271-288.

Kim H, Bernasconi M, Bernhardt B (2008) Basal temporal sulcal morphology in healthy controls and patients with temporal lobe epilepsy. *Neurology* 2008 (2 -2) 2159-2164.

Koenigs M, Young L, Adolphs R et al (2007) Damage to the prefrontal cortex increases utilitarian moral judgments. *Nature* 446 (7138) 908–911.

Kononova EP (1949) The frontal region. Architectonics of the cerebral cortex. Medgiz, 309–343.

Kıss F, Szentagothai J (1964) Atlas of Human Anatomy. 3. cilt, 17. Baskı, Bergamon Press, New York, London, Frankfurt s:8-12, fig:3,5,7,9.

Luders E, Narr KL, Thompson PM et al (2006) Hemispheric asymmetries in cortical thickness. *Cerebral Cortex* 16(8): 1232-1238.

Maguire EA, Gadian DG, Johnstrude IS et al (2000) Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *National Academy of Sciences of the United States of America* 97(8): 4398-4403.

Malikovic A, Vucetic B, Milisavljevic et al (2012) Occipital sulci of the human brain: variability and morphometry. *Anatomical Science International* 87: 61–70.

Mancall EL, Brock DG (2010) Gray's Clinical Neuroanatomy The Anatomic Basis for Clinical Neuroscience. 1. baskı, Elsevier Saunders, Philadelphia, s:40-43, fig:3.31.

Martins C, LI X, Rhoton AL (2003) Role of the zygomaticofacial foramen in the orbitozygomatic craniotomy: anatomic report. *Neurosurgery* 53: 268-173.

McCarthy G, Puce A, Gore JC et al (1997) Specific processing in the human fusiform gyrus. *J Cognit Neurosci* 9: 605-610.

Moore KL, Dalley AF, Agur MA (2014) Clinically Oriented Anatomy (Kliniğe Yönelik Anatomi). Editör: Şahinoğlu K, 6. baskı, Nobel Tıpevleri, İstanbul s: 865-878.

Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG (2016) Clinically Oriented Embryology. 10.Baskı, Elsevier Saunders, Philadelphia, s:379-400.

Nikkuni S, Yashima Y, Ishige K et al (1981) Left–right hemispheric asymmetry of cortical speech zones in Japanese brains. *No to Shinkei* 33(1):77–84.

Niznikiewicz M1, Donnino R, McCarley RW, et al (2000) Abnormal angular gyrus asymmetry in schizophrenia. *The American Journal of Psychiatry* 157(3):428-37.

Ono M, Kubik S, Abernathy CD (1990) Atlas of the cerebral sulci. New York: Georg Thieme Verlag 62-74.

Ozan H (2014) Anatomi, 3. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara, s:520-536, 545-548.

Pakkenberg B, Gundersen HJG (1997) Neocortical neuron number in humans: effect of sex and age *J Comp Neurology* (384:312-320.

Pakkenberg B, Pelvig D, Marnier L (2003) Aging and the human neocortex. *Exp Gerontology*, 38:95-99.

Pawlina W, Ross MH (2016) *Histology a Text and Atlas with Correlated Cell and Molecular Biology*. 7. baskı, Wolters Kluwer Health, Philadelphia, s:398-399, plate:29.

Pençe S (2000) Serebral Lateralizasyon. *Van Tıp Dergisi*: 7 (3): 120-125.

Phillips K, Sherwood C (2005) Primary motor cortex asymmetry is correlated with handedness in capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Behavioral Neuroscience* 119(6): 1701–1704.

Reinges MH, Nguyen HH, Krings, T (2004) Course of brain shift during microsurgical resection of supratentorial cerebral lesions: limits of conventional neuronavigation. *Acta Neurochir* 146: 369–377.

Rhoton AL (2002) The lateral and third ventricles. *Neurosurgery* 51: 207–271.

Ribas GC, Yasuda A, Ribas EC et al (2006) Surgical anatomy of microneurosurgical sulcal key points. *Neurosurgery* 59: 1772-11.

Ribas GC (2010) The cerebral sulci and gyri. *Neurosurg Focus* 28(2): E2.

Rodrigues TP, Rodrigues MAS, Paz AD et al (2015) Orbitofrontal sulcal and gyrus pattern in human: an anatomical. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 73-5.

Rosenberger PB, Hier DB (1980) Cerebral asymmetry and verbal intellectual deficits. *Ann Neurol* 8:300–304.

Rumeau C, Tzourio N, Murayama et al (1994) Location of hand function in the sensorimotor cortex: MR and functional correlation. *Am J Neuro radiol* 15:567–72.

Sanes JN, Donoghue JP, Thangaraj et al (1995) Nöral substrates controlling hand movements in human motor cortex. *Science* 268:1775–77.

Shenton ME, Wible CG, McCarley RW (1997) A review of magnetic resonance imaging studies of brain abnormalities in schizophrenia, in *Brain Imaging in Clinical Psychiatry*. Edited by Krishnan KRR, Doraiswamy PM 297–380.

Schneider P, Scherg M, Dosch HG et al (2002) Morphology of Heschl's gyrus reflects enhanced activation in the auditory cortex of musicians. *Nature Neuroscience* 5(7): 688-694.

Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K (2009) *Prometheus Anatomy Atlas (Prometheus Anatomi Atlası)*. Editör: Yıldırım M, Marur 1. baskı, 3. cilt, Nobel Tıp Kitabevi, s:207.

Sobotta JHR (2011) *Atlas of Human Anatomy Head, Neck and Neuroanatomy*. thoroughly rev. and re-edited by Paulsen F, Waschke J, Editör: Klonisch T, Hombach-Klonisch S, Winnipeg 15. Baskı, Elsevier GmbH, Munich, fig:12.22,12.23,12.24,12.25,12.27.

Symington J, Crymble PT (1913) The central fissure of the cerebrum. *J Anat Physiol* 48: 321–39.

Takayanagi Y, Takahashi T, Orikabe L, Masuda N, Mozue Y, Nakamura K, Kawasaki Y, Itokawa M, Sato Y, Yamasue H, Kasai K, Okazaki Y, Suzuki M (2010) Volume reduction and altered sulco-gyral pattern of the orbitofrontal cortex in first-episode schizophrenia. *Schizophr Res* 121: 55–60.

Taner D (2004) *Fonksiyonel Nöroanatomi*. 4. baskı, Odtü Yayıncılık, Ankara, s:248-28.

Tanrıöver N, Rhoton AL, Kawashima M et al (2004) Microsurgical anatomy of the insula and the Sylvian fissure. *J Neurosurg* 100: 891-922.

Tien MA, Stewart CF (2014) Sulcal and gyral anatomy of the basal occipital–temporal lobe. *Surgical and Radiologic Anatomy* 36,10 959–965.

Tubbs RS, Salter G, Oakes WJ (2000) Superficial surgical landmarks for the transverse sinus and torcular herophili. *J Neurosurg* 93: 279-281.

Türe U, Harput MV, Kaya AH et al (2012) The paramedian supracerebellar–transtentorial approach to the entire length of the mediobasal temporal region: An anatomical and clinical study. Laboratory investigation. *J Neurosurg* 116: 773–791.

Uğur HC, Kahiloğulları, G, Coscarella et al (2005) Arterial vascularization of primary motor cortex (precentral gyrus). *Surg Neurol* 64: 48-52.

Uz A, Uğur HC, Tekdemir G (2001) Is the asterion a reliable landmark the lateral approach to posteriorfossa. *J Clin Neurosci* 8: 146-147.

Üçerler H, Gövsa F et al (2006) Asterion as asurgical surgical landmark for lateral cranial base approaches. J Craniomaxillofac Surg 34: 415-420.

Yaltkaya K, Balkan S, Oğuz Y (1994) Nöroloji. 1.baskı, Palme Yayıncılık, Ankara, s:1-16.

Yıldırım M (1990) Temel İnsan Anatomisi. 1.baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş. İstanbul, s:437-451.

Yıldırım M (2000) Temel Nöroanatomi. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul. s: 11-24.

Waschke J, Böckers TM, Paulsen F(2016) Sobotta, Anatomie Das Lehebuch (Sobotta Anatomi Konu Kitabı). Editör: Sargon MF, 1. Baskı, Güneş Tıp Kitapevleri, Ankara s: 606-608, 615-617, 647-654.

7. SİMGELER VE KISALTMALAR

B: Değişken
Max: Maximum
Mm: Milimetre
Mm²:Milimetre kare
Min: Minimum
MRG: Magnetik Rezönans Görüntüleme
Nuc: Nucleus
Ort: Ortalama
Std: Sapma: Standart Sapma
Tr: Tractus

8. EKLER

8.1. Etik Kurul Onayı

EK1

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU				
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Kadavralarda beyin korteksine ait sulcus ve gyrusların morfolojik olarak incelenmesi ve tiplendirilmesi		
ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu		
	AÇIK ADRESİ	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Rektörlük Binası Kat:1 Görüşme Kampüsü Nilüfer Bursa		
	TELEFON	0.224. 295 00 20		
	FAKS	0.224. 295 00 29		
	E-POSTA	mukasek@uludag.edu.tr		
BAŞVURU BİLGİLERİ	SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr.İlker M.Kafa		
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi		
	YARDIMCI ARAŞTIRMACININ UNVANI/ADI/SOYADI	Yüksek Lisans Öğrencisi Nazan Güner		
	YARDIMCI ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü		
	DESTEKLEYİCİ	-		
	ARAŞTIRMANNIN TÜRÜ	Retrospektif araştırma / Kadavra çalışması		
	ARAŞTIRMANNIN YAPILIS AMACI	Yüksek Lisans tez çalışması		
	ARAŞTIRMANNIN BAŞLAMA TARİHİ/SÜRESİ	01.10.2015 / 12 ay		
	GÖNÜLLÜ/DOSYA SAYISI	-		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TIK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN İLGİLİ BELGELER	Belge Adı		Tarhi	Değer
	GİRİŞİMSİZ OLMAYAN ARAŞTIRMALAR İÇİN BAŞVURU FORMU		31.08.2015	Tebliğ
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama	
	ARAŞTIRMA BÜTÇE FORMU		<input checked="" type="checkbox"/>	Tarih: 31.08.2015
	ARAŞTIRICILAR İÇİN TAAHHÜTNAME FORMU		<input checked="" type="checkbox"/>	Tarih: 31.08.2015
	PROSPEKTİF ÖZEL LİKLİ GİRİŞİMSİZ OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMA TAAHHÜTNAMESİ		<input type="checkbox"/>	
	İKU klavuzunun okunabilmesi için taahhütname		<input type="checkbox"/>	
	SONUÇ ÖZET RAPORU		<input type="checkbox"/>	
DİĞER:			<input checked="" type="checkbox"/>	Araştırma etik başvurusu ön yazısı (31.08.2015), AD kurul kararı, sona eren araştırmacı öğrencinin, araştırmacı tarafından emsaller ve Diyarba Tıp Bilimleri Fakültesi Bilimsel Kuruluna

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Kadavralarda beyin korteksine ait sulcus ve gyrusların morfolometrik olarak incelenmesi ve tiplendirilmesi
-----------------------	--

KARAR BİLGİLERİ	Karar No : 2015-17/4	Tarih : 29 Eylül 2015
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvurusu dosyası ve ilgili belgeler, araştırmanın gerekleri, yaklaşımları ve yöntemleri dikkate alınarak değerlendirildi. 1-Araştırmanın yapıldığı kurumun uygun olduğuna, 2-Araştırmanın başlangıç tarihinin bildirilmesi ve araştırma tamamlanmış olduğunda özet bir sonuç raporuyla birlikte kuruluza iletmesine, 3-Araştırma protokolleri ve başvuru formunda yapılacak tüm değişiklikler için Etik Kuruludan izin alınması gerektiğinin sorumlu araştırmacılara iletmesine oybirliği ile karar verildi.	

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Etkenlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönerge, İyileştirme ve Etik Kuruluların Kuruluş ve Çalışma Esasları
BAŞKANNIN UNVANVADI BOYADI	Prof. Dr. Mine Nebet GÜRLÜK

Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyesi	Unvanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyeti	Araştırma ile İlgili	Karar*	İmza
Prof. Dr. Mine Nebet GÜRLÜK Başkan	Farmakoloji	U.Ü.T.F. Farmakoloji ve Klinik Farmakoloji AD	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mustafa HACİMUSTAFAOĞLU Başkan Yardımcısı	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	U.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nurettin KARLI Üye	Neuroloji	U.Ü.T.F. Neuroloji AD	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. EBF BAŞAĞAN MOĞOL Üye	Anesteziyoloji	U.Ü.T.F. Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet CANSEV Üye	Farmakoloji	U.Ü.T.F. Tabii Farmakoloji AD	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Alpaslan YÜRKAN Üye	İlaç Sağlığı	U.Ü.T.F. İlaç Sağlığı AD	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Pinar YERAL Üye	Poliklinik	U.Ü.T.F. Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları AD	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Tuna GÜLTEN Üye	Tabii Genetik	U.Ü.T.F. Tabii Genetik AD	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Cigdem Mine YILMAZ Üye	Halk Sağlığı	U.Ü.T.F. Halk Sağlığı	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	İmza
Yrd. Doç. Dr. Engin SAĞDİLEN Raporcu	Rayonik	U.Ü.T.F. Rayonik AD	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	İmza
Yrd. Doç. Dr. Nezir ERER Üye	Top. Tıbbi ve Etik	U.Ü.T.F. Top. Tıbbi ve Etik AD	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	İmza
Uz. Dr. Serhat VALÇINKAYA Üye	Göğüs Cerrahisi	Bursa Yüksek İhtisas SAH Göğüs Cerrahisi Kliniği	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	İmza
Uz. Dr. Kağan HUNYAL Üye	Rayonik	Bursa Yüksek İhtisas SAH Rayonik	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	İmza
Ecz. Zeynep Gülsede SÖZER Üye	Eczacı	ULUSIAM	K	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	İmza
Akmeri GÖREN Üye	Sağlık mesleği olmayan üyeler	Serhat Meriçli	E	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	İmza

* Toplamda 13 üyedir

Şekil No:

Sayfa No:

Şekil 1. A) Embriyonun 18.günde dorsal taraftan görünümü B) Embriyonun 20. günde dorsal taraftan görünümü (Sadler, 1996).....	3
Şekil 2. A) Primer beyin veziküllerinin oluşması B) 4. haftada ilk kıvrımların oluşması C) 5. haftada beyin veziküllerinin farklılaşması ile oluşan yapılar D) Beyin veziküllerinin farklılaşmasıyla 6. hafta görünümü (Sobotta, 2011).....	4
Şekil 3. Embriyolojik gelişim döneminde <i>telencephalon</i> 'un sol hemisferinin 20. Hafta görüntüsü (Sobotta,2011).....	6
Şekil 4. Embriyolojik dönemde <i>telencephalon</i> ve <i>cortex cerebri</i> 'nin farklı haftalardaki görünümüleri A) 21. hafta görünümü B) 24.hafta görünümü C) 26. hafta görünümü D) 28. hafta görünümü E) 30. hafta görünümü F) 34. hafta görünümü G) 40. hafta görünümü (Mancall ve ark, 2010).....	8
Şekil 5. A) <i>Cornu temporale</i> 'nin tabanındaki <i>hippocampus</i> 'un arka taraftan görünüşü Bb) Sol <i>hippocampus</i> 'un frontal kesiti (Schünke ve ark, 2009).....	11
Şekil 6. <i>Cortex cerebri</i> 'ye luxol fast blue boyaması yapılmıştır ve 6 tabakalı yapısı görülmektedir. Sırasıyla; PM: <i>pia mater</i> , V: ven BV: kan damarları CC: <i>cortex cerebri</i> WM: <i>substantia alba</i> NN: nöroglial hücreler, GC:granül hücreler, PC:piramidal hücreler, FC: fusiform hücreler (Pawlina ve ark, 2016).....	13
Şekil 7. A) Üst – dış <i>cortex cerebri</i> 'den beyin loblarının görünümü, B) <i>Facies medialis</i> 'den beyin loblarının görünümü (Schünke, 2009).....	15
Şekil 8. <i>Cortex cerebri</i> 'nin <i>facies superolateralis</i> görünüşünde sulci ve gyri konumlanmaları (Kıss and ark,1964).....	20
Şekil 9. <i>Cortex cerebri</i> 'nin <i>facies superolateralis</i> görünüşünde sulci ve gyri konumlanmaları (Kıss and ark,1964).....	20
Şekil 10. <i>Cortex cerebri</i> 'nin <i>facies superior</i> görünüşünde sulci ve gyri konumlanmaları (Kıss and ark,1964).....	21
Şekil 11. <i>Cortex cerebri</i> 'nin <i>facies inferior</i> görünüşünde sulci ve gyri konumlanmaları (Kıss and ark,1964).....	21
Şekil 12. A) Zarlardan temizlenmeden önce beynin alt yüzden görünümü B) Üst yüzden görünümü.....	35
Şekil 13. A) Zarlardan temizlenmeden önce beynin dış-üst taraftan görünümü B) Dış yüzden görünümü.....	35
Şekil 14. Ön yüzden bakıldığında sağ hemisferi zarla örtülü, sol hemisferi zarlardan temizlenmiş şekilde bir beyin görüntüsü.....	36
Şekil 15. Dış yüzden zarlardan temizlenmiş bir sol hemisfer görüntüsü.....	36
Şekil 16. Üst-dış yüzden görünüşte görülen <i>Primer sulcus</i> 'lar	40
Şekil 17. Üst-dış yüzden görünüşte görülen <i>gyrus</i> 'lar.....	41
Şekil 18. Üst yüzden bakıldığında görülen <i>Primer sulcus</i> 'lar	42
Şekil 19. Üst yüzden bakıldığında görülen <i>gyrus</i> 'lar.....	43
Şekil 20. Alt yüzden bakıldığında görülen uzunluklar	44
Şekil 21. Alt yüzden bakıldığında görülen uzunluklar	44
Şekil 22. Alt yüzden bakıldığında görülen bazı alanlar.....	45
Şekil 23. Dış yüzden bakıldığında görülen uzunluklar	45
Şekil 24. Dış üst yüzden bakıldığında frontal korteksin toplam alanı	46
Şekil 25. <i>Lobus parietalis</i> 'e ait oluşumlar	46

Şekil 26. Üst yüzden <i>parietal</i> korteksin toplam alanı.....	47
Şekil 27. Dış yüzden görünüşte bazı <i>gyrus</i> 'lar	47
Şekil 28. Dış yüzden görülen bazı oluşumların alanları	48
Şekil 29. Arka yüzden görülen bazı oluşumların uzunlukları.....	48
Şekil 30. Arka yüzden görülen bazı oluşumların alanları.....	49
Şekil 31. Arka yüzden görülen bazı oluşumların alan ve uzunluklar	49
Şekil 32. Alt yüzden görülen bazı oluşumların alanları.....	50
Şekil 33. Alt yüzden görülen bazı oluşumların alanları.....	50
Şekil 34. Alt yüzden görülen bazı oluşumların alanları.....	51
Şekil 35. Alt yüzden görülen toplam occipitotemporal korteks alanı.....	51
Şekil 36. Ön yüzden görülen uzunluklar	52
Şekil 37. Arka yüzden görülen uzunluklar	52
Şekil 38. Dış yüzden görülen bazı uzunluklar	53
Şekil 39. İç yüzden görülen bazı uzunluklar.....	53
Şekil 40. Alt yüzden görülen bazı uzunluklar.....	54
Şekil 41. İç yüzden görülen bazı uzunluklar.....	54
Şekil 42. İç yüzden görülen bazı alanlar	55
Şekil 43. İç yüzden görülen bazı alanlar	55
Şekil 44. Sağ hemisferin dış-üst kısmından bazı <i>Primer sulcus</i> 'ların tek bir sulcus halinde bulunması, bazı <i>Primer sulcus</i> 'ların birbiri ile devamlı halde bulunması	57
Şekil 45. Sağ hemisferin dış-üst kısmından bazı <i>Primer sulcus</i> 'ların tek bir sulcus halinde bulunmaması, bazı <i>Primer sulcus</i> 'ların birbiri ile devamlı halde bulunmaması	58
Şekil 46. Beynin alt görünüşünden bazı <i>Primer sulcus</i> 'ların tek bir sulcus halinde bulunması	59
Şekil 47. Beynin alt görünüşünden bazı <i>Primer sulcus</i> 'ların tek bir sulcus halinde bulunmaması	59
Şekil 48. <i>Orbitofrontal</i> kortekste bulunan <i>sulcus</i> 'ların tiplendirilmesi	60
Şekil 49. <i>Orbitofrontal</i> kortekste bulunan <i>sulcus</i> 'ların tiplendirilmesi	61
Şekil 50. <i>Pars triangularis</i> 'e ait şekil analizi	61

8.3 Tablolar Dizini

EK 3

Tablo No:

Sayfa No:

Tablo 1. Değişken kodları ve açıklamaları.....	37
Tablo 2. Sağ ve sol hemisferlerdeki tüm değişkenlere ait minimum, maksimum, ortalama, standart sapma ve p değerleri.....	62
Tablo 3. Sağ ve sol hemisferlere ait ortalama değerler ve p değerlerine ait tablo (Uzunluklar mm cinsinden alan ölçümleri mm ² cinsinden verilmiştir.)	73
Tablo 4. Sağ ve sol hemisferlerde bulunan sulcus'ların devamlı halde bulunma ve bulunmama oranlarının yüzdeleri.....	79
Tablo 5. Sağ ve sol hemisferlerde bulunan sulcus'ların devamlı, 2 parçalı ya da 3 parçalı halde bulunmalarının oranları (%)	80
Tablo 6. Bazı sulcus'ların birbiri ile kesişmiş ve kesişmemiş olma durumlarının oranları (%)	81
Tablo 7. Pars triangularis' in şekil analizine ait oranlar(%).....	81
Tablo 8. Cortex orbitalis'in şekil analizine ait oranlar (%).....	81

9. TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince desteğini esirgemeyen ve yol gösteren danışman hocam sayın Doç. Dr. İlker Mustafa KAFA'ya, akademik bilgi birikimini ve deneyimlerini paylaşarak akademik gelişimime her konuda katkı sağlayan Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı ailesinde bulunan tüm saygıdeğer hocalarıma, tezimin her aşamasında manevi desteğini esirgemeyen birlikte görev yapmış olduğum asistan arkadaşlarıma, Anatomi Anabilim Dalı çalışanlarına ve hayatımın her anında yanımda olup desteğini esirgemeyen sevgili aileme teşekkürü borç bilirim.



10. ÖZGEÇMİŞ

02.09.1990 tarihinde Bursa/Osmangazi’de doğdum. İlk ve orta öğretimimi Bursa’da tamamladıktan sonra 2008 yılında Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’ne yerleştim ve 2012 yılında mezun oldum. 2013 yılında Uludağ Üniversitesi’nde Eğitim Bilimleri Fakültesi’nde Pedagojik Formasyon eğitimimi tamamladım. 2013-2014 bahar yarıyılında Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü’ne başvurarak Tıp/Anatomi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimime başladım.

