



**T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ŞİŞLİ HAMİDİYE ETFAL EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ KLİNİĞİ**

**BEYNİN AK MADDE YOLLARININ VE KORPUS KALLOSUMUN
ANATOMİK BAĞLANTILARININ KADAVRA BEYNİ ÜZERİNDE
MİKRODİSSEKSİYON TEKNİĞİ İLE GÖSTERİLMESİ VE
SINIFLANDIRILMASI**

Dr. Fatih YOLDAŞ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL – 2019



**T.C.
SAğLIK B LİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
şİşLİ HAMİDİYE ETFAL EĞİTİM VE ARAşTIRMA HASTANESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ KLİNİğİ**

**BEYNİN AK MADDE YOLLARININ VE KORPUS KALLOSUMUN
ANATOMİK BAğLANTILARININ KADAVRA BEYİNİ ÜZERİNDE
MİKRODİSSEKSİYON TEKNİğİ İLE GÖSTERİLMESİ VE
SINIFLANDIRILMASI**

Dr. Fatih YOLDAş

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Necmettin TANRIÖVER

TIPTA UZMANLIK TEZİ

 STANBUL – 2019

I. TEŞEKKÜR

Türkiye'nin 120 yıllık köklü ve değerli bir tarihe sahip olan Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi bünyesindeki yetismekten onur duyduğum Beyin cerrahisi kliniğindeki uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, eğitimime büyük katkı sağlayan ve bize önderlik eden kıymetli hocalarım Prof Dr Adem YILMAZ ve Doç Dr Ahmet Murat MÜSLÜMAN'a,

Beyin ve sinir cerrahisi asistanlığının çetin sürecinde cerrahi ustalıklarını bizlere aktaran ve kılavuzluk eden Op Dr Osman Nuri TÜRKMENOĞLU ve Op Dr Taylan Êmre ÇOBAN'a, cerrahi disiplini ve nosyonu bizlere aşılayan Op Dr Songül Meltem CAN'a, bizlere desteklerini her alanda esirgemeyen, bilgi birikimimize büyük katkı sağlayan Op Dr İlhan YILMAZ ve Op Dr Mustafa KILIÇ'a,

Tez danışmanım olmasından kıvanç duyduğum, anatomik çalışmalarım ve tez hazırlığım esnasında büyük özveri ile beni destekleyen ve imkan sunan, beyin cerrahisi alanında bizlere rehberlik eden ve ufukumuzu açan değerli bilim insanı İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Necmettin TANRIÖVER'e,

Asistanlığa birlikte başladığım, 5 yıl boyunca her konuda yardımını ve desteğini esirgemeyen, varlığıyla güven veren kadim dostum Dr Ertuğrul ŞAHİN'e

Klinikteki yoğun ve zorlu iş koşullarını beraber omuzladığımız, tanıdığım için şanslı olduğum değerli mesai arkadaşlarım Op Dr Balkan ŞAHİN, Op Dr Burak ÖZDEMİR, Op Dr Kadir ALTAŞ, Op Dr Ayça ŞAHİN, Dr Çağrı ÇIRAĞILOĞLU, Dr Muyassar MIRKHASILOVA, Dr Pınar KIRGIZ, Dr Levent AYDIN, Dr Fatih GÖK ve Dr Mert TURHAN'a,

Ekip olmanın verdiği bilinç ile çalışan, beyin cerrahisinin zorluklarına göğüs geren tüm cefakar, emektar ve yardımsever hemşirelerimiz, personellerimiz ve sekreterlerimize ve diğer tüm mesai arkadaşlarıma 5 yıllık çalışma süremde gösterdikleri yakınlık ve özverileri için

Teşekkür ederim...

Dr Fatih YOLDAŞ

Hayatımı anlamlı kılan, güleryüzü ve anlayışıyla beni hep destekleyen sevgili eşim Nesli YOLDAŞ'a,

Mutluluk kaynağım ve yaşam enerjim olan, tez yazım sürecimde dünyaya gözlerini açan biricik kızım Nil Su YOLDAŞ'a

Beni bugünlere getiren, maddi ve manevi tüm desteklerini hep yanımda hissettiğim değerli aileme

İthafen...

II. İÇİNDEKİLER

I.	TEŞEKKÜR	i
II.	İÇİNDEKİLER	iii
III.	ÖZET	v
IV.	ABSTRACT	vi
V.	KISALTMALAR	vii
VI.	ŞEKİL LİSTESİ	viii
1.	GİRİŞ VE AMAÇ	1
2.	GENEL BİLGİLER	2
2.1.	Ak madde disseksiyonunun tarihçesi	2
2.2.	Ak madde yollarının sınıflandırılması	4
2.3.	Korpus kallosum ve korpus kallosotomi	5
3.	GEREÇ VE YÖNTEM	17
4.	BULGULAR	18
4.1.	Lateralden mediale kademeli disseksiyon	18
4.2.	Medialden laterale kademeli disseksiyon	36
4.3.	Superior ve inferior kademeli disseksiyon	46
5.	TARTIŞMA	58
5.1.	DTI (Diffusion tensor imaging)	61
5.2.	Diskonneksiyon cerrahisi: Korpus kallosotomi	61
5.3.	Kallosal diskonneksiyon sendromları	62

5.4. Anterior transkallosal cerrahi yaklaşım	63
5.5. Posterior transkallosal cerrahi yaklaşım	64
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	64
7. KAYNAKLAR	65
8. ÖZGEÇMİŞ	69
9. EKLER	72
EK 1: ETİK KURUL KARARI	72



III. ÖZET

BEYNİN AK MADDE YOLLARININ VE KORPUS KALLOSUMUN ANATOMİK BAĞLANTILARININ KADAVRA BEYİNİ ÜZERİNDE MİKRODİSSEKSİYON TEKNİĞİ İLE GÖSTERİLMESİ VE SINIFLANDIRILMASI

Dr. Fatih YOLDAŞ

Amaç: Bu çalışmada amacımız nöroşirurji pratiğinde ve özellikle epilepsi cerrahisinde sık kullanılan korpus kallosum ve bağlantılı bölgelerin mikrocerrahi anatomisinin lif disseksiyon tekniği ile ortaya konulmasıdır. Bu amaçla özellikle korpus kallosum liflerinin seyri, etraf yapılarla komşuluğu ve kendi içinde sınıflandırılması incelenmiştir.

Yöntem: Bu çalışma İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nöroşirurji Ana Bilim Dalı, Mikro-Endonöroşirurji ve Nöroanatomik Eğitim Araştırma Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi. 5 adet postmortem insan beyni, Klingler yöntemine uygun olarak fikse edildi ve disseksiyona hazır hale getirildi. Disseksiyonlar cerrahi mikroskop altında Rhoton mikrocerrahi seti kullanılarak yapıldı. Disseksiyonlar lateralden mediale, medialden laterale, superiordan inferiora, inferiordan superiora yapılarak ak madde lifleri kat kat kaldırıldı. Disseksiyonlar sırasında her aşamada ulaşılan lifler ve anatomik yapıların birbirleri ile ilişkisi profesyonel dijital fotoğraf makinası ile 3 boyutlu fotoğraflama tekniği kullanılarak fotoğraflandı.

Bulgular: Korpus kallosum lifleri çalışmamızda başlangıç kısımları, seyirleri ve bağladıkları bölgeler göz önüne alınarak alt başlıklar halinde incelenmiştir. Genu ve daha az olarak rostrumdan köken alan forceps minor ve spleniumdan köken alan forceps major, tapetum, aksesuar kallosal lif detaylı olarak gösterilmiştir. Literatürde ilk defa spleniumdan köken alarak prekuneus'un altından laterale uzanan lifler ortaya konulmuştur.

Sonuç: Nöroşirurji pratiğinde, özellikle epilepsi cerrahisi ve nöbet yayılımı açısından, kallosal liflerin diğer ak madde ve korteks yapıları ile olan yakın ilişkisi iyi bilinmeli ve dikkate alınmalıdır.

Anahtar kelimeler: Korpus kallosum, korpus kallosotomi, splenium, forceps major, forceps minor, tapetum, aksesuar kallosal lif, mikrodiseksiyon, ak madde

İletişim: drfatihyoldas@gmail.com

IV. ABSTRACT

DEFINITION AND CLASSIFICATION OF WHITE MATTER TRACTS OF BRAIN AND ANATOMICAL RELATIONS OF CORPUS CALLOSUM VIA MICRODISSECTION ON CADAVERIC BRAINS

Fatih YOLDAŞ, MD

Object: In the present study, we aimed to express and define corpus callosum and its relations often used in neuroanatomy and epilepsy surgery. To that end, especially the course of corpus callosum tracts, vicinity of other anatomical structures around and classification are investigated.

Materials and Method: The study was carried out in Micro-Endoneurosurgery and Neuroanatomy Training and Research Laboratory, Department of Neurosurgery, Istanbul University Cerrahpasa Faculty of Medicine. 5 cadaveric human brains were fixed according to Klingler method and prepared for fiber dissection. Dissections were performed under surgical microscope using a Rhoton microsurgical dissection set. White matter fibers were removed layer-by-layer with dissections carried out in lateral-to-medial, medial-to-lateral, superior-to-inferior and inferior-to-superior fashions. Every stage of dissection was photographed with a professional digital camera using 3-dimensional photography technique.

Results: In this study, corpus callosum which is classified in four titles before as genu, rostrum, corpus and splenium is separated as subtitles. Forceps minor originating from genu and rostrum; forceps major, tapetum and accessory callosal bundle originating from splenium are laboured in depth. The tracts originating from splenium and coursing laterally are displayed for the first time in literature.

Conclusion: Epilepsy surgery and neuroanatomy require being aware of close connections between all these structures forming corpus callosum and cortical structures&other white matter tracts.

Key Words: Corpus callosum, corpus callosotomy, splenium, forceps major, forceps minor, tapetum, accessory callosal bundle, microdissection, white matter

Correspondence: drfatihyoldas@gmail.com

V. KISALTMALAR

AF	: Arkuat Fasikül
AK	: Anterior Komissür
AKL	: Aksesuar Kallosal Lif
CCF	: Klaustrokortikal Lifler
CE	: Capsula Eksterna
CL	: Claustrum
CT	: Bilgisayarlı Tomografi
DBB	: Broca'nın Diyagonal Bandı (Diagonal Band of Broca)
FMA	: Forceps Major
FMI	: Forceps Minor
G	: Genu
GP	: Globus Pallidus
INS	: İnsula
İFOF	: İnförior Fronto-oksipital Fasikül
İK	: İnternal Kapsül
JTKN	: Jeneralize Tonik-klonik Nöbet
KN	: Kaudat Nükleus
LF	: Laterale geçen lifler (spleniumdan)
LGB	: Lateral Genikülat Cisim
LN	: Lentiform Nükleus
MC	: Mamiller Cisim
MFB	: Medial Önbeyin Demeti (Medial Forebrain Bundle)
ML	: Meyer's Loop
MLF	: Middle Longitudinal Fasikül
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
OR	: Optik Radiatio
P	: Putamen
R	: Rostrum
S	: Splenium
SLF	: Superior Longitudinal Fasikül
TP	: Tapetum
UF	: Unsinat Fasikül

VI. ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: E. Ludwig J. Klingler disseksiyon örnekleri

Şekil 2: Korpus kallosumun sınıflandırılması

Şekil 3: Korpus kallosumun sınıflandırılması

Şekil 4: Korpus kallosumu oluşturan yapılar ve bağlantıları

Şekil 5: DTI ile korpus kallosum liflerinin kırmızı renk ile gösterilmesi

Şekil 6: Genu seviyesinde koronal kesit

Şekil 7: Genu-splenium düzeyinde aksiyal kesit

Şekil 8: Body (korpus) düzeyinde aksiyal kesit

Şekil 9: Splenium seviyesinde koronal kesit

Şekil 10: Sol serebral hemisfer medial yüzey ve korpus kallosumun orta hat sagittal plandan görünümü

Şekil 11: Transkallosal yaklaşımın kadavra üzerinde gösterilmesi

Şekil 12: Ventral amigdalofugal yolağı oluşturan liflerin gösterilmesi

Şekil 13: Bulb of corpus callosum

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Serebrum, beynin en büyük bölümü olup, bir beyaz cevher kitlesi olan korpus kallosumun birleştirdiği iki serebral hemisferden oluşur (1). Korpus kallosum tüm memeli canlılarda bulunur. Korpus kallosum embriyolojik dönemde 9. haftadan itibaren hipokampal komissürün üzerinde küçük bir lif olarak görülmeye başlar. Neokorteksin büyümesine ve hacimsel artışına paralel olarak korpus kallosumun rostral ve kaudal ebatı artar. Fikse edilmemiş beyinlerde, korpus kallosum hemisferleri çevreleyen yumuşak gri maddeye nazaran daha sert (kallöz) yapıdadır (2).

Korpus kallosum lifleri her iki hemisferi birbirine bağlayan en büyük ak madde yoludur. 300 milyondan fazla sinir hücresinden oluşan korpus kallosum liflerinin frontalde genişleyerek oluşturduğu yapıya *forceps minor*; oksipitalde genişleyerek oluşturduğu benzer yapıya ise *forceps major* adı verilir. Temporal ve oksipital lobun bazaline giden, aynı zamanda lateral ventrikül temporal boynuzunun dorsolateralinde ince bir tabaka oluşturan lif tabakasına ise *tapetum* adı verilir (4). Her iki serebral hemisferi birbirine bağlayan korpus kallosum içerdiği milyonlarca akson ile kuşkusuz insan beyninin en büyük ak madde yoludur. Bu liflerin pek çoğu simetrik olarak benzer bölgeleri birbirine bağlarken, birçoğu da asimetrik olarak farklı bölgeleri birbirine bağlar (55).

Korpus kallosum epileptojenik odaktan kaynaklanan nöbetlerin jeneralizasyonunda rol oynayan majör yoldur. Korpus kallosotomi jeneralize nöbetler geçiren, belli bir nöbet odağı saptanamayan veya saptandığı halde cerrahi rezeksiyon uygulanamayan hastalarda kullanılan bir yöntemdir (5).

Çalışma ile ulaşmak istediğimiz amaç korpus kallosumu oluşturan yapıların mikrocerrahi anatomisini lif disseksiyon tekniği kullanarak incelemektir. Bu doğrultuda, özellikle splenium ile ilişkili lif demetleri olan *aksesuar kallosal lif*, *tapetum*, *forceps major* ve daha önceden gösterilmemiş *splenium kaynaklı lateral hemisfere geçen isimsiz lifleri* mikrodiseksiyon ile ortaya koyarak cerrahi nöroanatomi temelli nöroşirürji pratiğine katkı sağlamayı hedeflemekteyiz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. AK MADDE DİSSEKSİYONUNUN TARİHÇESİ

Eski araştırmacıların gerçekleştirdiği makroskopik ve mikroskopik çalışmalar beyin ak maddesinin amorf bir kitle olarak değerlendirilmesini ve organize bir lif sistemi olarak tanımlanmasını sağladı. Çoğu neokortikal alanı birbirine bağlayan major interhemisferik komissür olan korpus kallosum ilk kez Galen tarafından isimlendirilmiştir. Vesalius 1543'te ilk defa insanlarda korpus kallosumu tanımlanmış ve beyni ikiye böldüğünü, serebral ak madde yolları ile ilişkili olduğunu fark etmiştir. 1809'da Reil anatomik olarak korpus kallosumun detaylı tasvirini yapmış ve genu bölümünün “gaga” şeklinde olduğunu vurgulamıştır. XIX. yüzyıl başlarında Gall ve Spurzheim (1813) kaydadeğer bir doğrulukla korpus kallosum kaynaklı liflerin uzanımı ile ilgili hipotezlerini öne sürmüşlerdir. Onlara göre kıvrımın üst kısmındaki lifler korpus bölümünü oluştururken, anterior lobların alt kıvrımı genuyu, oksipital lobun alt kıvrımı spleniumu oluşturmaktadır (55).

XIX. yüzyılın özellikle son bölümünden itibaren sinir bilimlerinde yaşanan ve birbirini tetikleyen bir dizi gelişmeler ak madde yollarının aydınlatılmasında önemli rol oynadılar. 1838'de ilk defa, Robert Remak (1815-1865) miyelinli ve miyelinsiz sinir liflerini tanımladı; daha önceden birçok bağımsız gözlemci tarafından tanımlanan sinir lifi ve sinir hücresinin gerçekte birbirine bağlı olduğunu ifade etti. Camillo Golgi (1843-1926) 1883'te yeni bir boyama tekniği geliştirdi. Bu teknik potasyum bikromat ve gümüş nitrat birleşiminden oluşuyordu ve sinir hücresi, akson ve dendritlerin görülebilmesi için o zamana kadar ki en iyi boyama tekniği olduğu düşünülmektedir (55).

‘Sinir doktrini’ ilk kez Wilhelm His tarafından 1887 yılında gündeme getirildi. His histoloji alanındaki gelişmeleri kullanarak şu görüşü ortaya attı: “... her bir sinir lifi tek bir hücreden çıkıntı şeklinde köken alır. Bu onun genetiği, besini ve fonksiyon merkezidir; tüm diğer ak madde bağlantıları indirekt ya da sekonderdir.”. Santiago Ramon y Cajal'ın (1852-1934) 1888'deki çalışmaları histolojik olarak sinir hücresi içeriğini doğrulamaktaydı. Cajal'ın serebrumdaki nöronlar ve serebellumdaki basket hücreler ve Purkinje nöronları ile ilgili çalışması, Golgi'nin nöral ağ teorisini tasdik etmekteydi. 1930'lu yıllarda ak madde yolları, özellikle Cajal'ın çalışmasından sonra nöroşirurji için önem arz etmeye başladı (55).

1934'te Eugen Ludwig yönetimindeki Basel Üniversitesi'nde Josef Klingler tarafından, ak madde yollarını açıkça ortaya koyan yeni bir fiksasyon tekniğine dayalı disseksiyon yöntemi geliştirildi (6) (**Şekil 1**). Klingler, ak madde yollarını ayırt edebilmede

kendinden önce yapılmış çalışmalara göre çok daha üstün olan tekniği sayesinde, üç boyutlu anatomik bağlantıları ortaya koymuş; talamik lifler, limbik sistem, insuler bölge ve mezial temporal bölgenin fonksiyonel ilişkilerini tanımlamış ve bu potansiyel hedeflerle stereotaktik nöroşirürji literatürüne önemli katkıda bulunmuştur.

1980’li yıllarda, serebrum ak madde bağlantılarını göstermek için hayvanlarda uygulanan otoradyografi tekniğinin kullanıldığı çalışmalarda Pandya ve Schmähmann kallosal liflerin karşı hemisferin benzer veya farklı kortikal bölgelerinde sonlandığını ortaya koydular (55). Korpus kallosum topografisi ile ilgili bilgileri maymun beyinlerinde otoradyografi yöntemi kullanarak özetleyen bir dizi çalışma önemli sonuçlara ulaştı. Bu çalışmalara göre; “Korpus kallosumun rostral yarımı frontal lobun çeşitli alt bölümlerinden lifler taşıırken, prefrontal alanlar korpus ve genu boyunca interhemisferik uzanım gösterir. Premotor ve motor alanlardaki lifler daha kaudale ilerler ancak halen korpusun rostral yarımındadırlar. Korpus kallosumun kaudal yarımı parietal, temporal ve oksipitalden orijin alan lifleri taşımaktadır. İnferior temporal bölgenin kaudal kısmından orijin alan interhemisferik lifler korpusun arka kısmına ulaşır ve spleniuma doğru genişlerler. Oksipital bölgeden gelen lifler, Brodmann 18. bölge ve 19. bölgenin ventralindeki juxtastriate alandan lifler ile birlikte spleniuma doğru ilerlerler.” (55).

Son zamanlardaki görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi, canlı insan beyni ak madde hasarlarının bulgularının daha net bir şekilde görülmesine olanak sağlamıştır. Bununla birlikte, yapılan çalışmalarda manyetik rezonans difüzyon tensör görüntülemede ortaya konan yeni bulguların anatomik olarak lif disseksiyon tekniği sonuçları ile doğrulanması gerekliliği ortaya çıkmıştır (6).



Şekil 1: E. Ludwig J. Klingler disseksiyon örnekleri

2.2. AK MADDE LİFLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Ak maddeyi oluşturan miyelinli lifler üç gruba ayrılmaktadır. Bunlardan ilki, aynı hemisferde farklı korteks bölgelerini birbirine bağlayan asosiyasyon lifleridir. Bu lifler bitişik iki gri maddeyi birbirine bağlayan U lifleri (kısa asosiyasyon) ve uzak gri maddeleri birbirine bağlayan uzun asosiyasyon lifleri olmak üzere ikiye ayrılır. Uzun asosiyasyon lifleri kısa liflerin altında daha derinde yer alırlar. İkinci grup lif demeti, iki hemisfer arasındaki bağlantıyı sağlayan komissüral liflerdir. Üçüncü grup ise nöral aksı yukarıdan aşağıya doğru bağlayan ve beyni sinir sisteminin kaudal parçaları ile birleştiren projeksiyon lifleridir. Uzun asosiyasyon lifleri arasında singulum, unsinat fasikül (UF) ve superior longitudinal fasikül (SLF) sayılabilir. Kommissüral liflere örnek olarak korpus kallosum; projeksiyon liflerine örnek olarak ise spinotalamik lifler ve kortikospinal traktus gösterilebilir (7).

Talamus seviyesinin üstünde yer alan projeksiyon lifleri ışınma deseninde düzenlenmiş olup korona radiata olarak isimlendirilir. Eksternal kapsül liflerini de içeren korona radiata lifleri, serebral pedinkülü oluşturmak üzere toplanan daha kompakt yapıdaki internal kapsül (İK) ile kaudale doğru devam eder. İK medialde kaudat nükleus (KN), lateralde lentiform nükleus (LN) ve talamus tarafından sınırlanan projeksiyon lif demetidir (8).

Bu tanımlardaki önemli nokta komissüral lifler ile dekussasyonlar arasındaki farkın iyi anlaşılmasıdır. Komissürler santral sinir sisteminin her iki tarafındaki benzer yapıları birbirine bağlayan ak madde lifleri olarak tanımlanırken; dekussasyonlar santral sinir sisteminin her iki tarafındaki farklı yapıları birbirine bağlayan ak madde lifleridir. Her iki yapının da rol oynadığı tipik örnek insanlarda görme yetisidir. Kesin olarak ispatlanmasa da santral sinir sisteminin çapraz bağlantı sistemi dekussasyonlar aracılığı ile fiziksel olarak görmeyi sağlar. Retinadaki görüntü telensefalon tarafından ters çevrilir, kiazmadaki dekussasyon görüntünün devamlılığını restore ederek oksipital kortekse ulaştırır. Dokunsal ve motor çaprazlaşmalar girdinin bütünleşmesini (entegrasyonunu) kolaylaştırır. Bir sonraki adım olarak komissürler iki taraflı entegrasyon ve daha iyi bir vücut koordinasyonu için gereklidirler (56).

2.3. KORPUS KALLOSUM VE KORPUS KALLOSOTOMİ

Büyük interhemisferik ön beyin komissürleri, çoğunlukla asimetric şekilde ve benzer yolla bir korteksi diğer hemisfere bağlayan kortiko-kortikal ak madde lifleridir. 3 ana telensefalik komissür vardır; anterior komissür, hipokampal komissür (psalterium) ve korpus kallosum (56).

Telensefalik komissürler kararlı bir şekilde organize olmuş devamlılık gösteren yapıları oluştururlar. Saat yönünde bakıldığında lamina terminalis üst bitiş noktasından başlayıp anterior komissürü, lamina rostralis, korpus kallosumun genu ve korpusunu, isthmus ve spleniumu (altında hipokampal komissür uzanır), ardından da fornixin korpusunu içererek halka şeklinde sonlanır (56).

Paleopallial komissüral lif demeti olarak kabul edilen anterior komissür temporal ve oksipital lobun inferior ve lateral yüzlerindeki neokortikal lifler tarafından oluşturulur.

Hipokampal komissür ve anterior komissüre tüm omurgalı canlılarda rastlanırken, korpus kallosum sadece plesantali memelilerde bulunmuş ve karmaşık evrimsel bir sürecin sonucu olarak ortaya çıkmıştır (56).

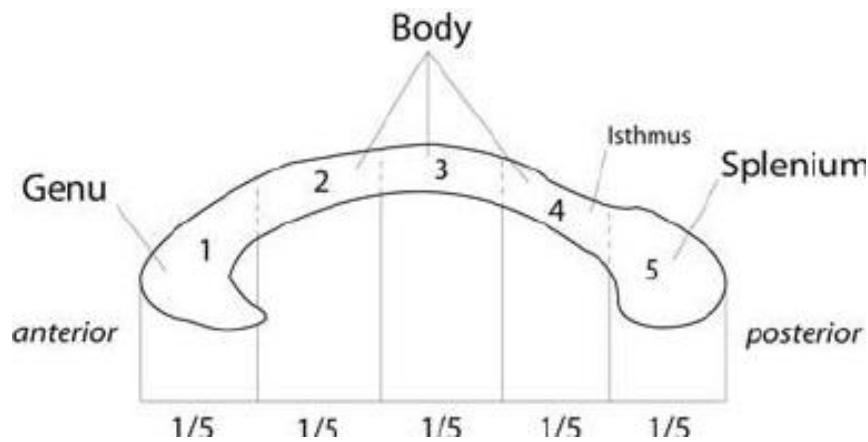
Korpus kallosum kontralateral hemisfere doğru, interhemisferik meninksler boyunca, komissüral aksonlara kanal açan bir grup özelleşmiş glial hücrenin interhemisferik birleşim çizgisinden meydana gelir (56). 1968 yılında, Rakic ve Yakovlev, serebral komissürler ve septum pellicidumun gelişimi hakkında şu ana dek bilinegelmiş en detaylı ve sıklıkla alıntılanan önemli bir makale yayınladılar. Bu çalışma korpus kallosumun gelişimi ile ilgili uzun süreli bir tartışma yarattı ve sonuçta kallosal liflerin orta hattın karşısına tüm liflerin geçtiği bölgeden geçtikleri ve bu bölgenin lamina terminalis başlangıcından hemen öncesinde yer aldığı kabul edildi (56). Bundan dolayı tariflenen geçiş yeri ‘komissüral plate’ adını almıştır. Rakic ve Yakovlev’e göre, korpus kallosum hemisferlerin genişlemesi ile meydana gelir ve frontal segment prenatal dönemde, splenium ise postnatal dönemde oluşur. Bu noktada Rakic ve Yakovlev korpus kallosum oluşumunda geriye dönük ilerlemenin aşikâr olduğunu vurgulamış ve frontal lobun, birbiriyle ilişkili korpus kallosum parçaları olan rostrum, genu ve korpus ile birlikte öne doğru büyümesiyle arkaya doğru itilen spleniumun postnatal dönemde oluştuğunu ileri sürmüşlerdir (56).

Yaklaşık 300 milyonun üzerinde nörondan oluştuğu düşünülen korpus kallosum superior longitudinal fissürün zeminini, lateral ventriküllerin çatısını oluşturur. Korpus kallosumun iç yüzeyi; lateral ventrikül frontal boynuzu içinde yer alan ve ince bir medial duvar olan septum pellicidum ile fornikse bağlanır (10).

Korpus kallosum; önden arkaya doğru sırasıyla; rostrum, genu, korpus, isthmus, splenium olmak üzere 5 bölüme ayrılır. Gittikçe kalınlaşan kıvrımlı rostrum; genu ile lamina terminalisi birleştirir (10). Genu ile rostrum arasında, frontal lobun medialinde kalan yapı subkallosal bölgedir. Ortadaki büyük ve kalın kısma korpus ya da trunkus adı verilir.

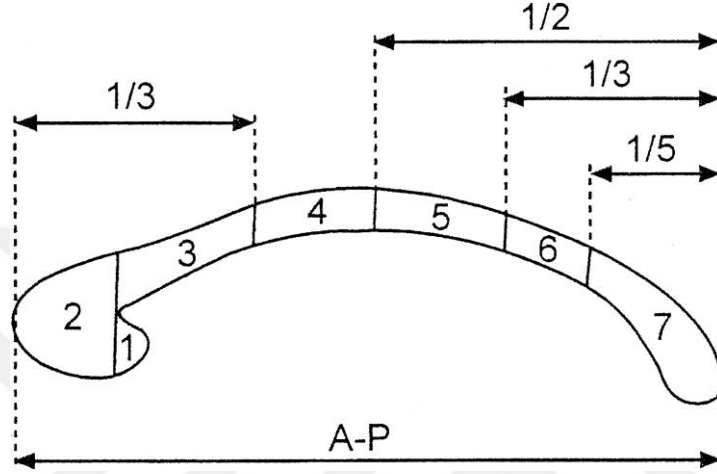
Korpus kallosumun fonksiyonel ve gelişimsel anatomik noktası olan isthmus, hemen spleniumun önünde daralan alan olarak karşımıza çıkmaktadır ve son derece hayati öneme sahiptir. İsthmusun lokasyonu korpus kallosumun orta hat alt yüzeyinde her iki fornixin kolumna kısımlarının birleşim noktasındadır. İsthmus segmenti genellikle fornixin korpus kallosuma katıldığı yerde orta derecede fokal bir darlık olarak karşımıza çıkar; önde septum pellicidum ile arkada hipokampal komissür arasında yer alır. İsthmus perirolandik bölgedeki motor saha, duyu sahası, işitme alanı gibi tüm primer kortikal bölgelerden komissüral lifleri içerir. İsthmus korpus kallosumu ikiye böler: anteriorda frontal asosiasyon segment komissüral lifleri, posteriorda ise daha küçük olan splenial segmenti içerir. Splenium ambient sisterna içerisine protrüde olarak tektal plate'in üzerini sararken bir yandan da kuadrigeminal sisternada Galen venine komşuluk eder (57).

Korpus kallosumun kalın parçası spleniumda yer alan komissüral lifler her iki kalkarin fissürdeki primer görme alanlarına, posterior parietal ve medial oksipitotemporal kortekslere uzanır (9). Splenial segment ise hipokampal komissüre bağlıdır. Çoğu kaynağa göre korpus kallosumun ilk 1/5'lik anterior kısmı rostrum ve genu, orta 3/5'lik kısmı korpus, son 1/5'lik kısmı ise splenium oluşturur (10) (**Şekil 2**).

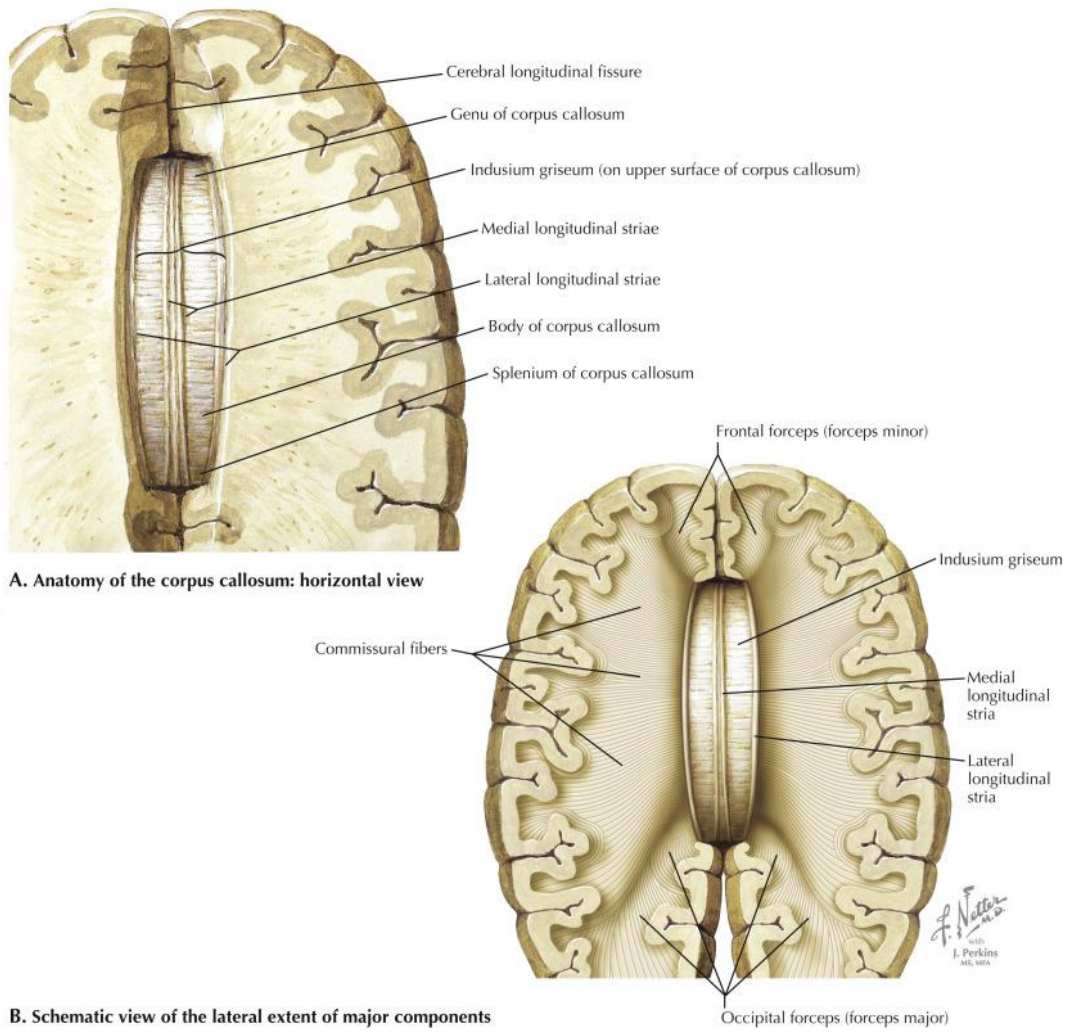


Şekil 2: Korpus kallosumun sınıflandırılması

Başka bir araştırmada ise korpus kallosumun en uzun A-P çapı dikkate alınarak şöyle bir sınıflama yapılmıştır: anterior 1/3'lük kısmı rostrum, genu ve korpusun 1/3 ön kısmı; orta 1/6'lık kısmını korpusun orta 1/3'lük kısmı; son 1/2'lik kısmını korpus son 1/3'ü, isthmus ve splenium; son 1/3'lük kısmını isthmus ve splenium; son 1/5'lik kısmını ise splenium oluşturur (11) (Şekil 3).



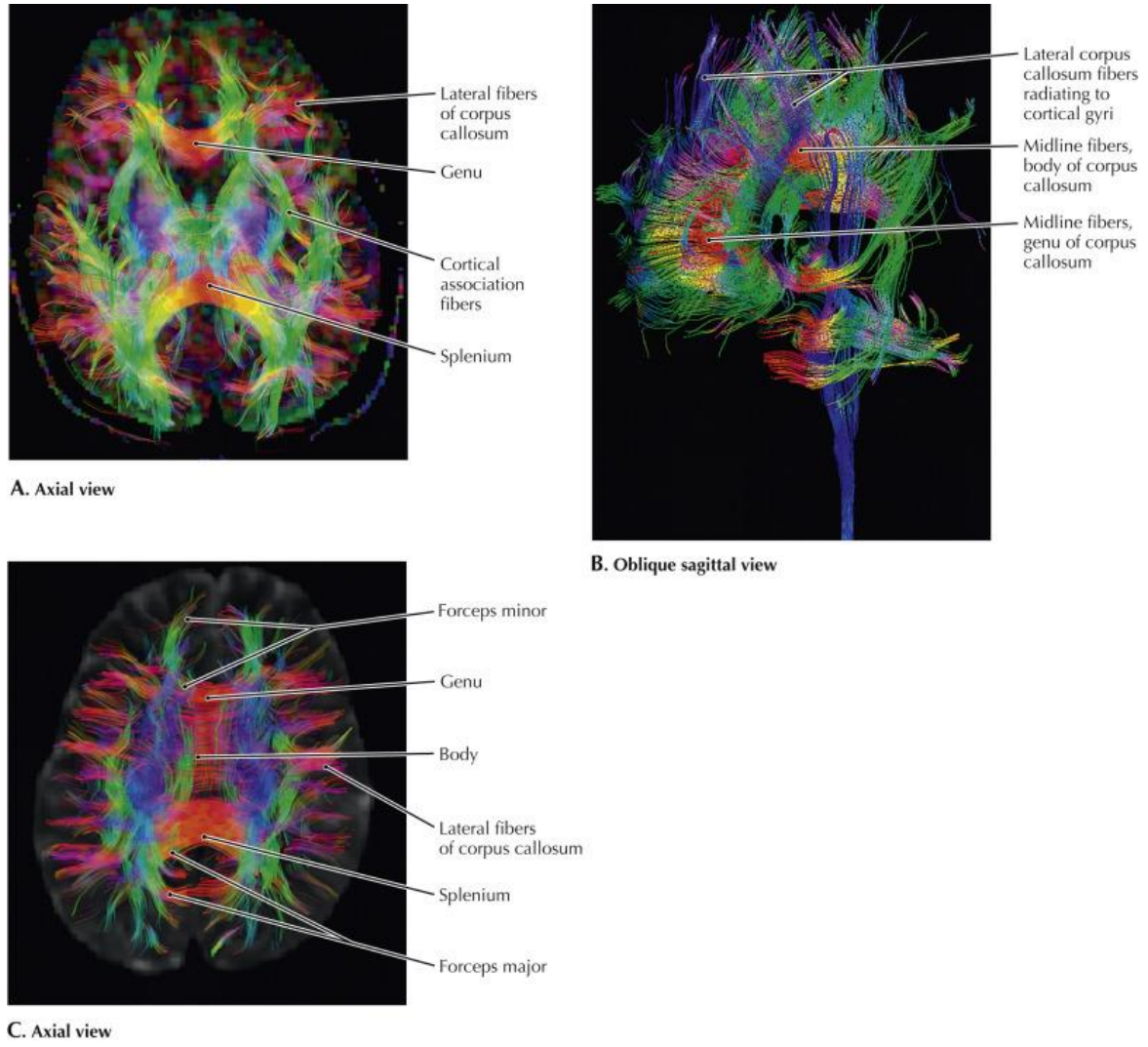
Şekil 3: Korpus kallosumun sınıflandırılması



Şekil 4: Korpus kallosumu oluşturan yapılar ve bağlantıları

Korpus kallosumun üzerini indusium griseum adı verilen bir gri cevher tabakası örter. Bu tabakanın ikisi lateralde ikisi medialde olmak üzere dört adet longitudinal striası vardır (12) (**Şekil 4**).

Korpus kallosum DTI (diffusion tensor imaging), traktografi ve disseksiyon ile gösterilebilen kompleks yapısından dolayı epileptojenik odaktan kaynaklanan nöbetlerin jeneralizasyonunda rol oynayan majör yoldur (13) (**Şekil 5**). Epilepsi cerrahisinde günümüzde en sık kullanılan yöntemlerden biri korpus kallosotomidir (**Şekil 11A, 11B**) (14).



Şekil 5: DTI ile korpus kallosum liflerinin kırmızı renk ile gösterilmesi

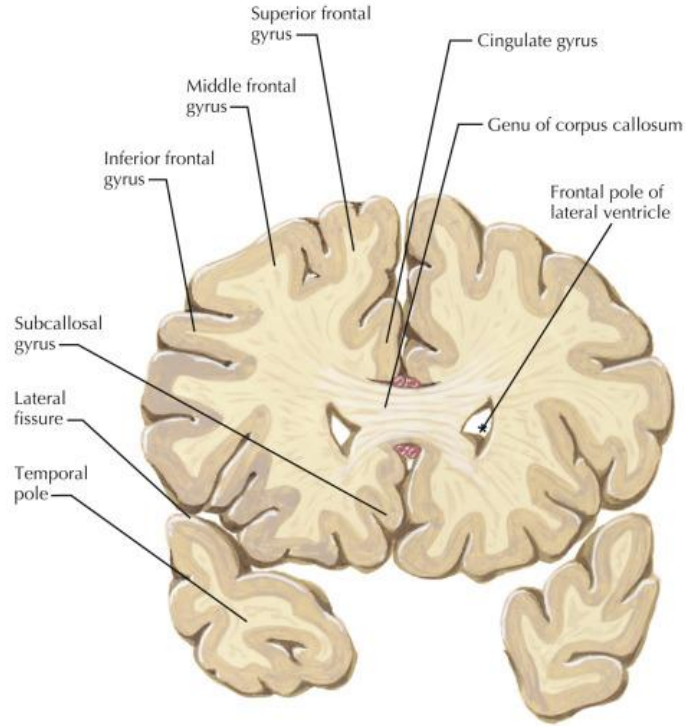
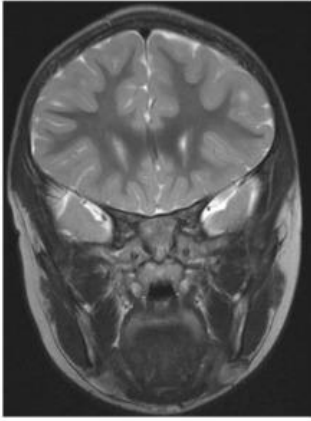
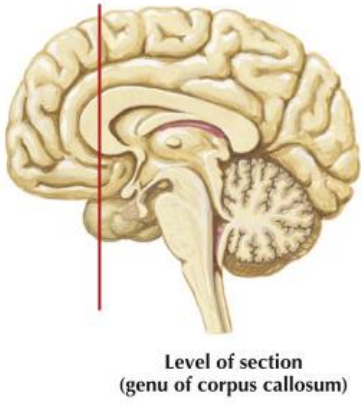
(Yeşil: Anterior-posterior uzanan lifler, Kırmızı: Horizontal uzanan lifler, Mavi: Vertikal uzanan lifler)

Korpus kallosotomi jeneralize nöbetler geçiren, belli bir nöbet odağı saptanamayan veya saptandığı halde cerrahi rezeksiyon uygulanamayan hastalarda kullanılan bir yöntemdir. Kallosotomi sonrası özellikle atonik, tonik veya jeneralize tonik-klonik nöbetlerde (JTKN) dramatik bir azalma beklenir. Endikasyonlar arasında infantil hemipleji (West sendromu), frontal lob epilepsisi, Lennox-Gastaut sendromu, diğer sekonder jeneralize epilepsiler yer almaktadır. Nöbet semiyolojisi, elektrofizyolojik çalışmalar, nöro-görüntüleme ve nöropsikolojik testlerin rezeksiyona uygun lokalize bir odak gösterdiği hastalara korpus kallosotomi uygulanmamalıdır. Yaş, mental retardasyon, mikst hemisfer baskınlığı, nöbetlerin parsiyel başlangıçlı olduğunun kanıtlanamaması, EEG’de bilateral bağımsız epileptiform deşarj bulunması kesin kontrendikasyon değildir, ancak başarı şansı daha düşük olabilir.

Korpus kallosotomi küratif bir girişimden çok palyatif bir cerrahidir. Hastaların ancak %5-10’unda tam nöbetsizlik sağlanabilir. Sıklıkla cerrahi sonrası atonik ve JTKN’de belirgin azalma/sonlanma görülürken parsiyel nöbetler daha hafif şiddette devam eder (14).

Cerrahide en çok farklılık yaratan durum rezeksiyonun boyutudur. Korpus kallosumun hangi bölümünün ve ne miktarda kesileceği duruma göre değişir. Cerrahi başarı kesinin miktarı ile orantılıdır. Komple kesilerde daha yüksek oranda nöropsikolojik morbidite görüldüğünden günümüzde pek çok merkez kesileri anterior 3/4 ile sınırlamakta ve başlangıçta spleniumu korumaktadır. Cerrahiye iyi yanıt vermeyen vakalarda rezeksiyon tamamlanabilir. Preoperatif değerlendirme sonuçlarına göre başlangıçta posterior 1/2 veya total kesi de yapılabilir. Parsiyel-total rezeksiyon kararı kar/zarar oranına göre belirlenir. Kognitif açıdan ağır derecede etkilenmiş hastalarda total kesi uygun bir seçim olabilir. Preoperatif değerlendirmeler parieto-oksipital tutulum gösteriyorsa posterior rezeksiyon yapılabilir. Yaklaşım genellikle non-dominant sağ hemisferden olur. Ancak sol hemisfer atrofisi veya lisan açısından sağ hemisfer dominansı varsa yaklaşım falksın sol tarafından da olabilir. Boşaltıcı parasagital venleri görüntülemek için gerekirse preoperatif anjiyografi yapılabilir. Kallosotominin tamamlanması düşünülüyorsa bu en erken iki ay sonra yapılmalıdır. Stereotaktik radyocerrahi lezyonlama veya endoskopik yaklaşımlar da denenmektedir. Ancak bu tekniklerde tecrübe oldukça sınırlıdır. Korpus kallosotomi komplikasyonları cerrahi (frontal lobda  dem ve enfarkt, hemipleji/parezi, hidrosefali, enfeksiyon) veya fonksiyonel olabilir. Özellikle anterior kesilerden sonra genellikle geçici mutizm veya spontan konuşmada azalma görülebilir. Medial frontal retraksiyon veya diskonneksiyon sonucu geliştiği düşünülmektedir. Genellikle günler içinde düzelir. Buna karşılık posterior diskonneksiyonda uzun süreli diskonneksiyon sendromları (görsel, taktil veya işitsel veri transferini bozan) gelişebilir. Tam kesi sonucu iki hemisferin bağımsız çalışması nedeniyle davranış bozuklukları görülebilir (14).

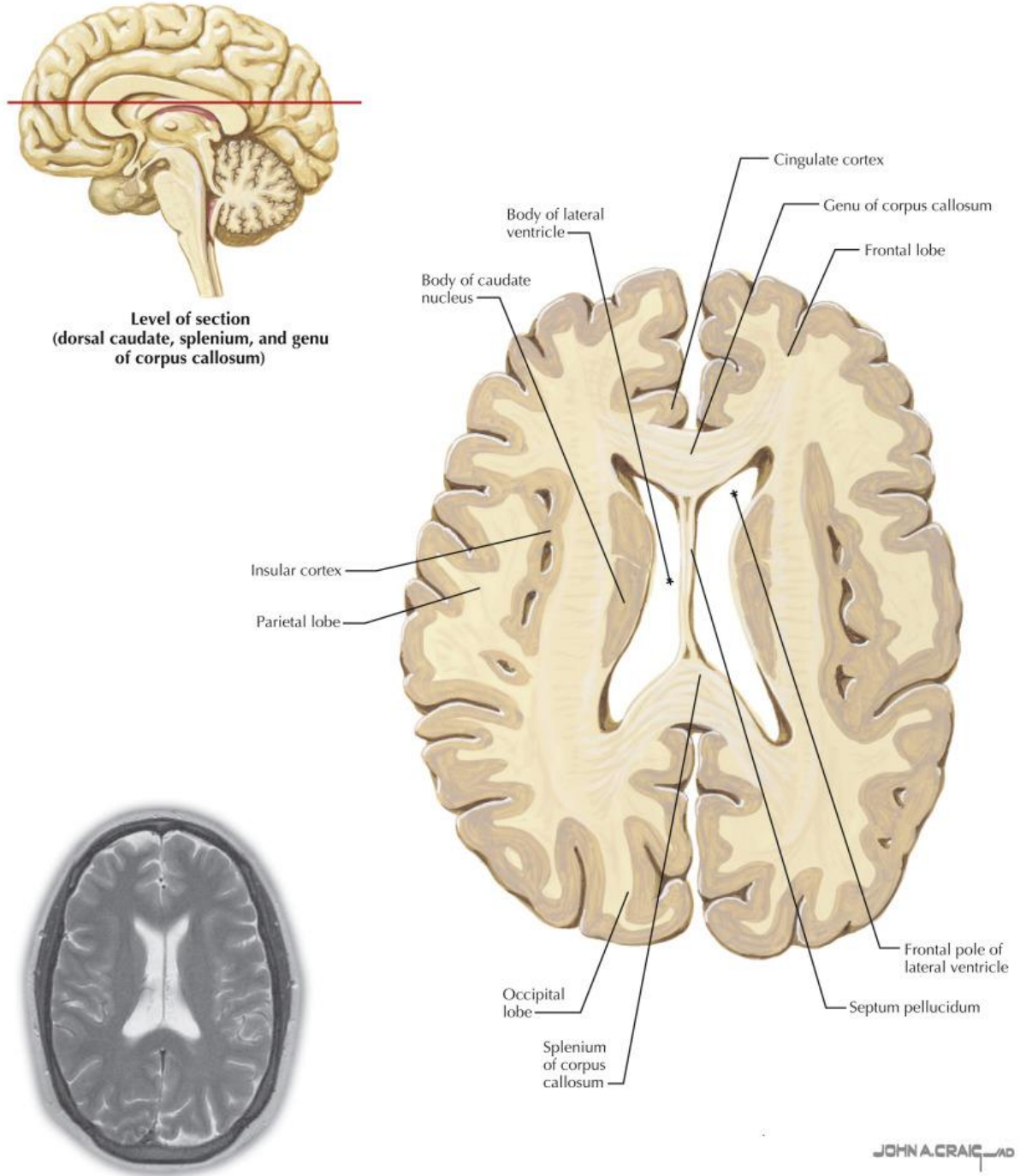
Level 1: Genu of Corpus Callosum



JOHN A. CRAIG MD

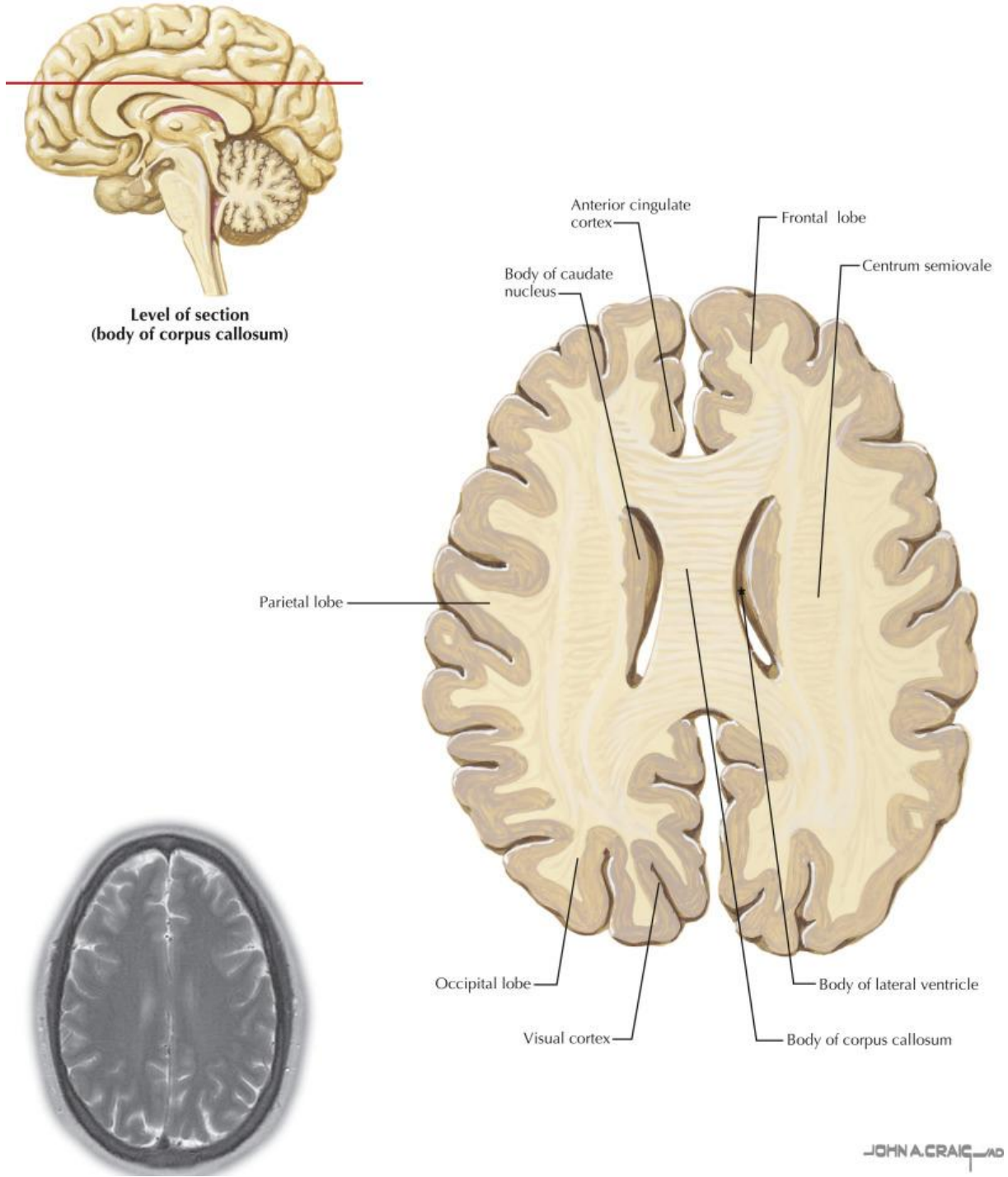
Şekil 6: Genu seviyesinde koronal kesit (15)

Level 8: Dorsal Caudate, Splenium, and Genu of Corpus Callosum



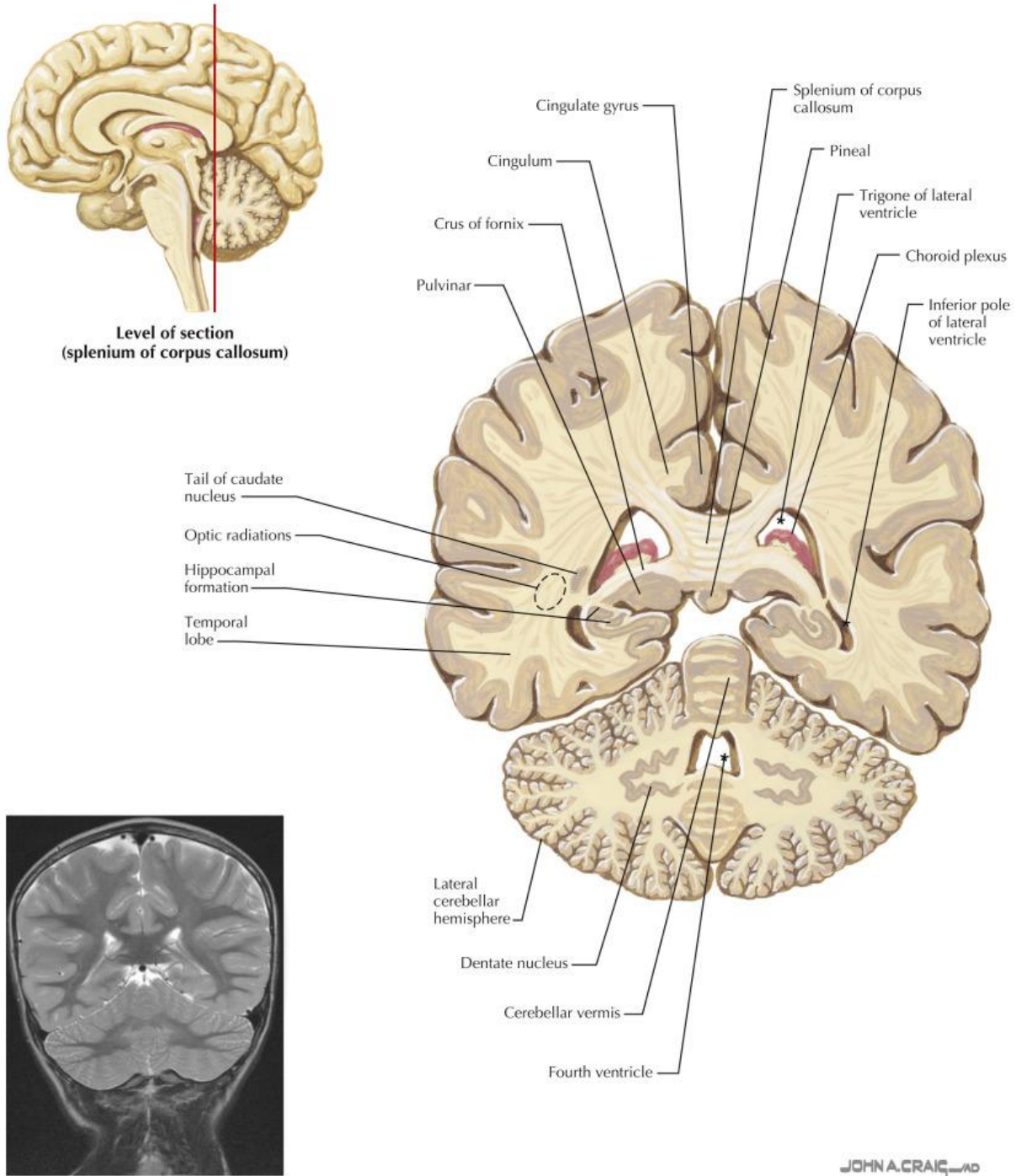
Şekil 7: Genu-splenium düzeyinde aksiyal kesit (16)

Level 9: Body of Corpus Callosum

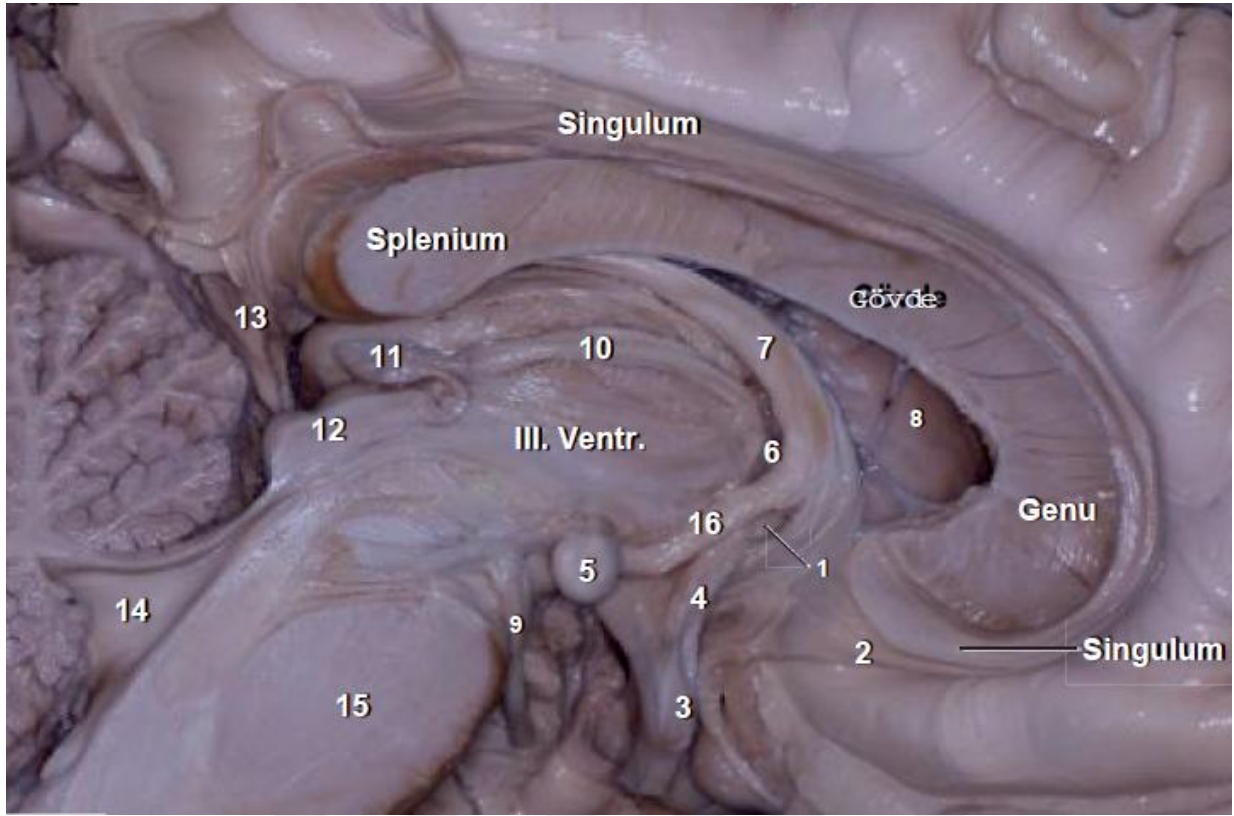


Şekil 8: Body(korpus) düzeyinde aksiyal kesit (17)

Level 10: Splenium of Corpus Callosum



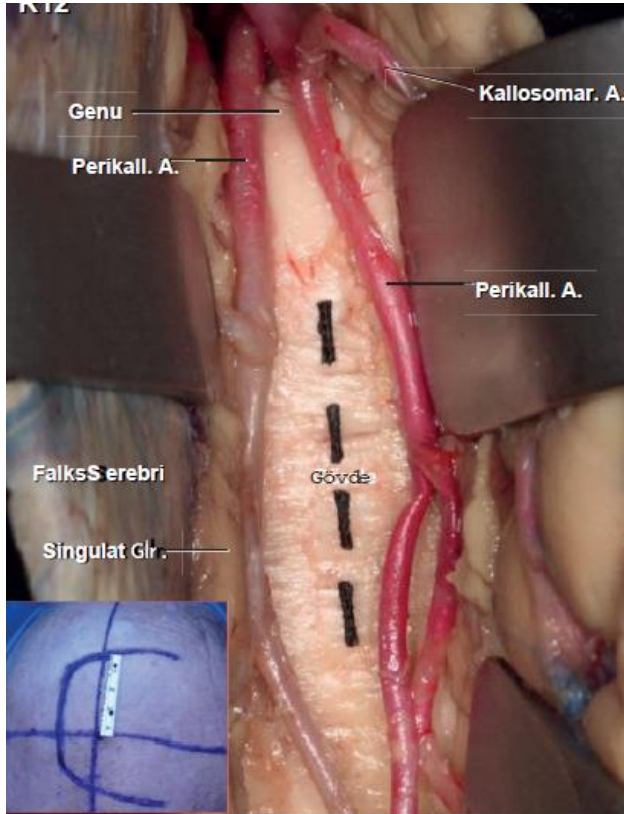
Şekil 9: Splenium seviyesinde koronal kesit (18)



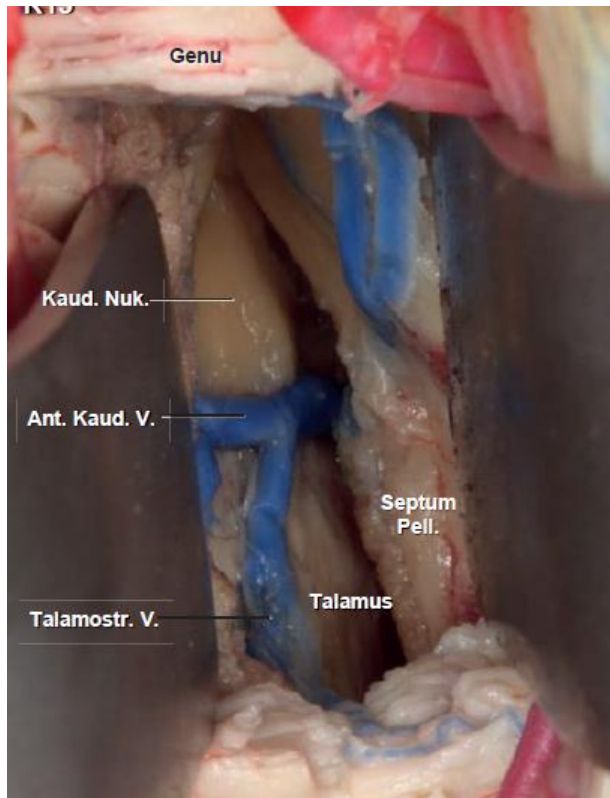
Şekil 10: Sol serebral hemisfer medial yüzey ve korpus kallosumun orta hat sagittal plandan görünümü (58)

Korpus kallosumun en uzun A-P çapı dikkate alındığında; anterior 1/3'lük kısmı rostrum, genu ve korpusun 1/3 ön kısmı tarafından oluşturulur. Son 1/3'lük kısmı ise isthmus ve splenium tarafından, son 1/5'lik kısmı ise sadece splenium tarafından oluşturulur. Aynı disseksiyonda, singulat girus altındaki singulum demeti parahipokampal girus posterioru ve singulat girus isthmusundan subkallosal bölgeye kadar lif disseksiyonu tekniği ile ortaya konmuştur.

(1. Anterior komissür, 2. Subkallosal bölge, 3. Optik kiazma, 4. Broca'nın Diagonal Bandı, 5. Mamiller cisim, 6. Foramen Monro, 7. Kolumna fornix, 8. Kaudat nükleus, 9. Okülomotor sinir, 10. Stria medullaris talami, 11. Pineal bez, 12. Tektum, 13. Singulum– isthmus, 14. Dördüncü ventrikül, 15. Pons, 16. Prekommissural fornix)



Şekil 11A: Kadavra diseksiyonunda sol altta yer alan küçük resim anterior interhemisferik transkallosal yaklaşım için planlanan cilt insizyonunu göstermektedir. Kraniotomi sonrası sağ taraftan interhemisferik diseksiyona başlanmış, sırası ile falks serebri altında her iki singulat girus ortaya konmuş ve tabanda korpus kallosuma ulaşılmıştır. Perikallosal arterlerin arasından, anterior interhemisferik yaklaşım için planlanan kallozal insizyon yeri işaretlenmiştir. (Perikall. A. : perikallosalarter, Kallosomar. A. : kallozomajinal arter, Singulat Gir. Singulat girus) (58)



Şekil 11B: Şekil 11A' da yapılan diseksiyonun devamında, anterior interhemisferik transkallosal yaklaşım ile sol lateral ventrikül gövdesinin görünümü. Lateral ventrikül gövdesi bu diseksiyonla ortaya konmuştur; medialde septum pellucidum, lateralde sol talamus ve kaudat nükleus gösterilmiştir. Anterior kaudat venin talamostriat vene katılarak, foramen Monro'nun arka sınırına doğru internal serebral veni oluşturmak üzere uzanımı gösterilmiştir. (Ant. Kaud. V.: anterior kaudat ven, Kaud. Nuk.: kaudat nükleus, Talamostr. V.: talamostriat ven, Septum Pell.: septum pellicidum) (58)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

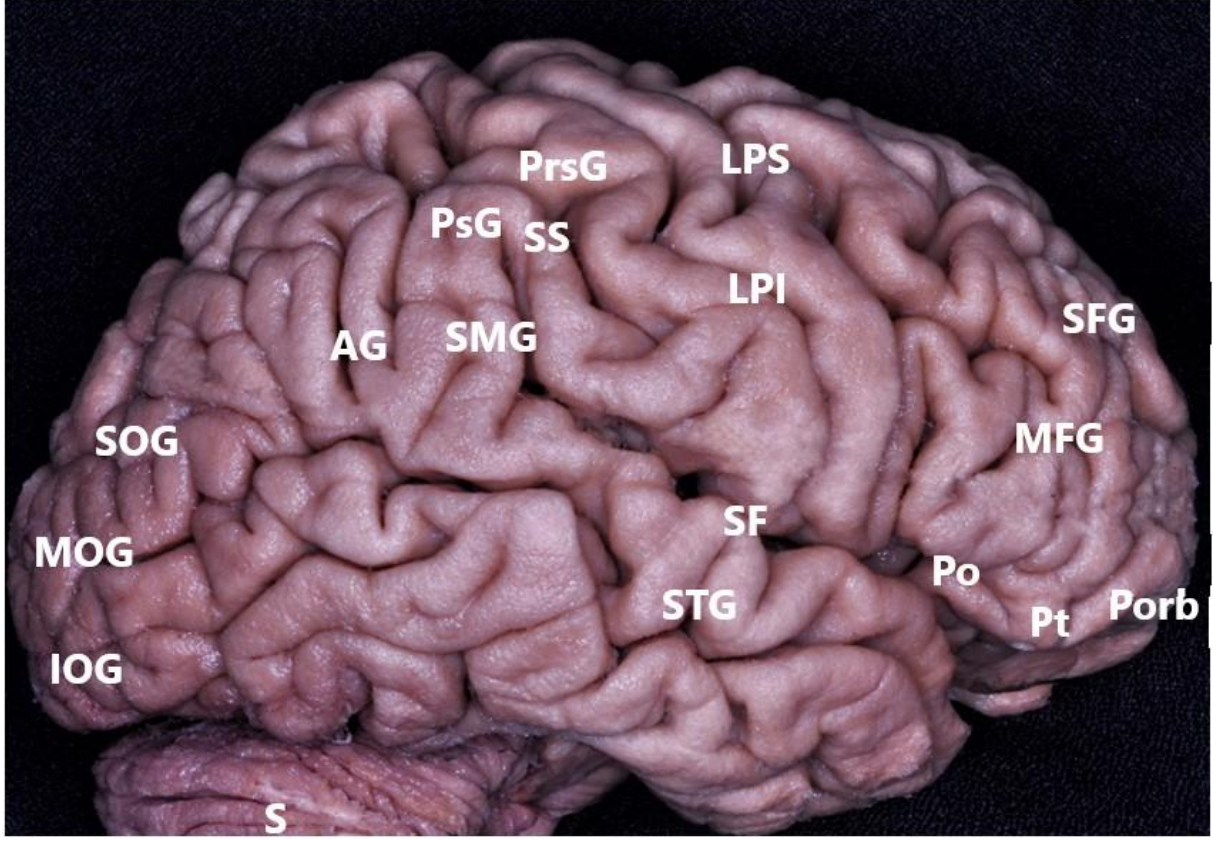
Bu çalışma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıpta Uzmanlık Eğitimi Kurulu'nun 19.06.2018 tarih ve 2012 protokol no.lu etik ve uygunluk açısından onay kararı ile 2016 kasım ile 2017 ağustos ayları arasında İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Nöroşirurji Ana Bilim Dalı, Mikro-Endonöroşirurji ve Nöroanatomi Eğitim Araştırma Laboratuvarı'nda gerçekleştirildi.

5 adet postmortem insan beyni, Klingler J. yöntemine uygun olarak en az 2 ay süre ile %10'luk formalin solüsyonunda bekletildi. Araknoid mater, pia mater ve vasküler yapılar uzaklaştırıldıktan sonra en az 2 hafta süre ile -16 C°'de donduruldu. Sonrasında çeşme suyu altında çözülerek disseksiyona hazır hale getirildi. Disseksiyonlar arası beyin hemisferleri %70 alkol solüsyonu içinde oda sıcaklığında rafta bekletildi. Disseksiyonlar cerrahi mikroskobu (Carl Zeiss AG) altında x4 ve x40 büyütmede, Rhoton mikrocerrahi seti; dişsiz mikropensetler, mikrohook, mikromakas, bistüri ve dissektör kullanılarak yapıldı. Disseksiyona lateral, medial, inferior ve superior yüzeylerde dekortikasyon işlemi ile başlandı. Dekortikasyon işlemi takiben kısa asosiyasyon lifleri (U-Lifleri) kaldırılarak uzun majör asosiyasyon liflerine ulaşıldı. Lateralden mediale, medialden laterale, superiordan inferiora ve inferiordan superiora disseksiyon yapılarak lifler kat kat kaldırıldı. Her aşamada ulaşılan lifler ve anatomik yapıların birbirleri ile ilişkisi ortaya kondu.

Aşamaların tümü profesyonel dijital fotoğraf makinası (Canon EOS 600D) ile makro 100 mm lens objektif (Canon), ring-flaş aparatı (Canon), profesyonel tripod (Manfrotto 808 C4) ve 3 boyutlu fotoğraflama tekniği kullanılarak kaydedildi.

4. BULGULAR

4.1. LATERALDEN MEDİALE KADEMELİ DİSSEKSİYON



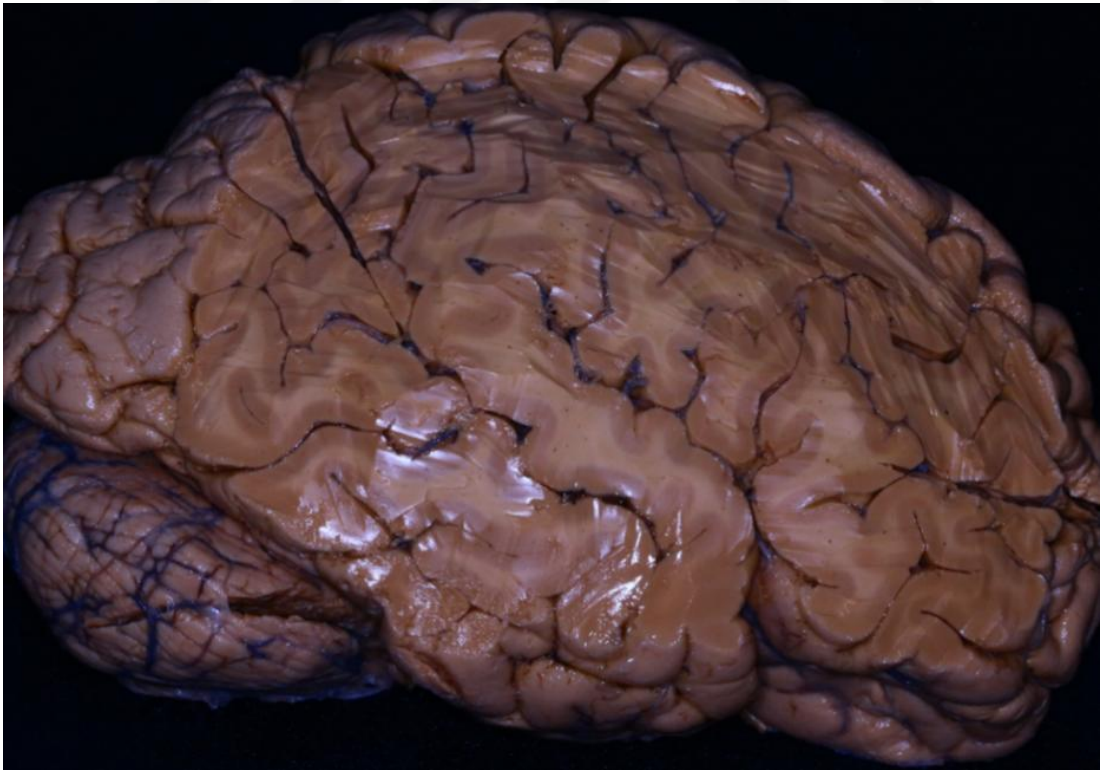
Resim 1:

Klingler yöntemi ile fıkse edildikten sonra vasküler yapılar ve araknoid mater ayrıştırılarak lateral yüzeyden fotoğraflanan beyin disseksiyona hazır hale getirildi.

Beynin lateral yüzeyindeki en belirgin yapı Sylvian fissürdür ve hemisfer yüzeyinde üçe bölünür: (i) Frontal ve parietal loblar ile temporal lobun arasında posterior yönde yaklaşık 4 cm uzanan posterior ramus. (ii) İnferior frontal gyrusun pars orbitalis ile triangularis kısımları arasında yer alan anterior horizontal ramus. (iii) İnferior frontal gyrusun pars triangularis ile operkularis arasında yer alan anterior yükselen (asendan) ramus. Santral sulkusun anteriorunda yer alan presantral gyrus primer motor korteksi barındırır. Bu gyrus, santral sulkusa paralel seyreden presantral sulkus ile frontal lobun ön kısmında horizontal düzlemde yerleşim gösteren superior, orta ve inferior frontal gyruslardan ayrılır. Orbita tavanına komşu inferior frontal gyrus üç bölüme sahiptir: önden arkaya doğru, pars orbitalis, pars triangularis ve pars operkularis. Pars orbitalis frontal lobun bazal yüzeyindeki orbital gyruslar ile devamlılık gösterir. Pars triangularis ve pars operkularis ise, olguların çoğunda primer konuşma merkezinin (Broca bölgesi) yerleşim gösterdiği Brodmann'ın 44 ve 45. bölümlerini barındırır. Santral sulkusun arkasında yerleşim gösteren parietal lob üç bölümden oluşur ve en önemlisi primer sensoriyel alanı barındıran ve santral sulkusa paralel seyreden

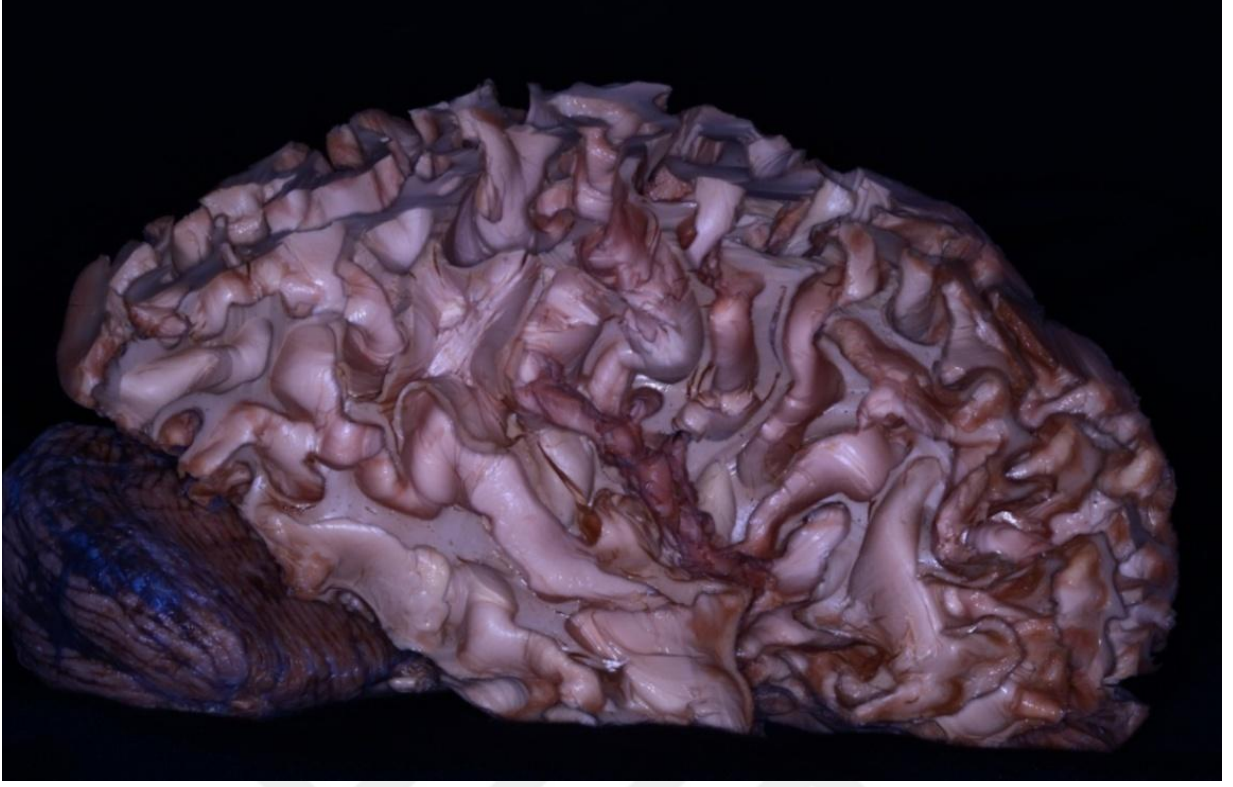
postsantral sulkustur. Presantral ve postsantral gyruslar santral sulkusun Sylvian fissüre açılacağı seviyede olguların birçoğunda bir gyral köprü ile birleşir. Presantral sulkusa benzer şekilde, santral sulkusa paralel seyreden postsantral sulkus, postsantral gyrusu arkada yer alan ve yatay düzlemde seyreden intraparietal sulkus ile birbirinden ayrılan superior ve inferior parietal lobüllerden ayırır. İ inferior parietal lobül Sylvian fissürün posterior ucunu çevreleyen supramarginal gyrus ve superior temporal sulkusu çevreleyen angular gyruslar tarafından oluşturulur. Sylvian fissürün inferiorunda yerleşim gösteren temporal lobun lateral yüzeyi, Sylvian fissür ile paralel seyreden superior, orta ve inferior temporal gyruslardan ve gyrusları ayıran superior ve inferior temporal sulkuslardan meydana gelir. Bu üç gyrus, temporal lobun ön kısmında birleşerek temporal pol'ü oluşturur. Superior temporal gyrusun arka 1/3'ü sensoriyel konuşma bozukluklarına yol açtığı düşünülen Wernicke bölgesi olarak tanımlanır.

(SOG: superior oksipital gyrus, MOG: middle oksipital gyrus, IOG: inferior oksipital gyrus, AG: angular gyrus, SMG: supramarginal gyrus, SF: silvian fissür, STG: superior temporal gyrus, SS: santral sulkus, PrsG: presantral gyrus, PsG: postsantral gyrus, LPS: lobulus parietalis superior, LPI: lobulu parietalis inferior, SFG: superior frontal gyrus, MFG: middle frontal gyrus, Po: pars opercularis, Pt: pars triangularis, Porb: pars orbitalis, S: serebellum)



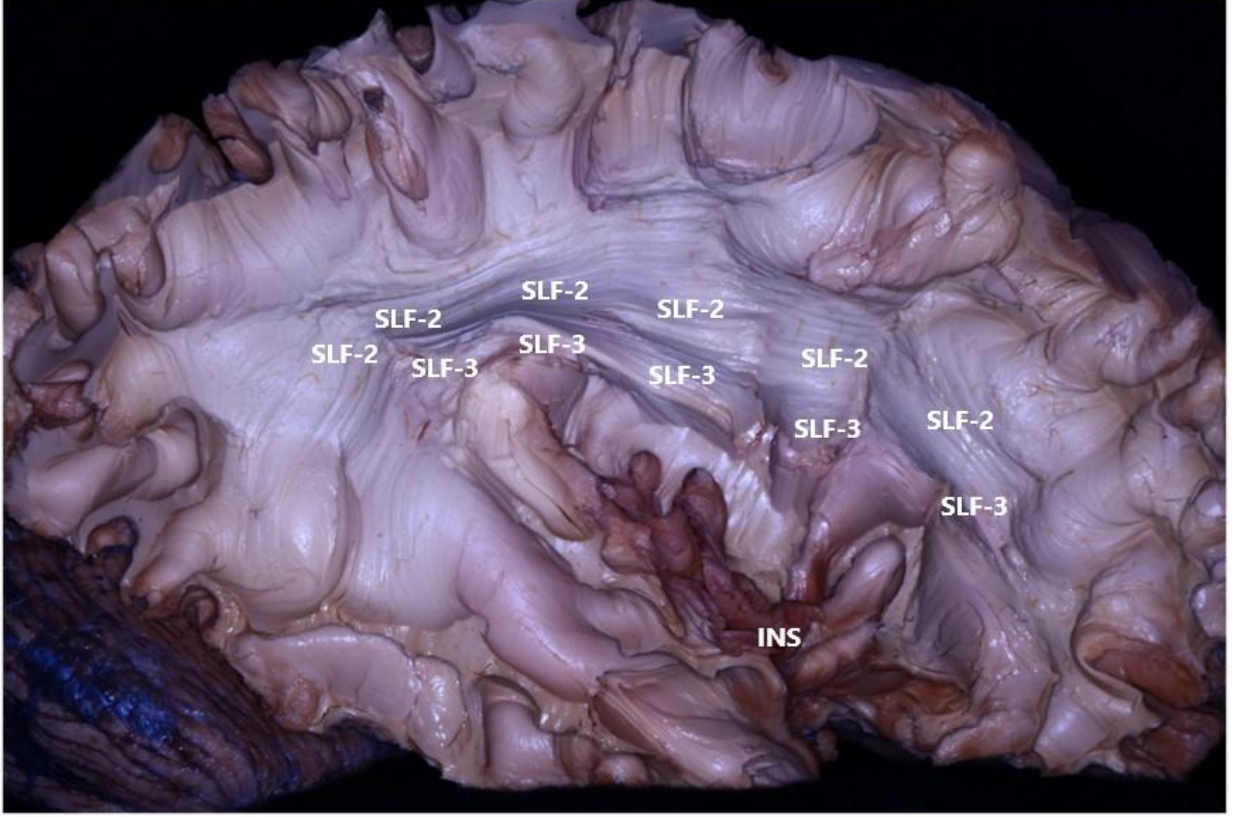
Resim 2:

Ana anatomik yapıların gösterilmesinin ardından kortekse no:11 bistüri ile kesi uygulandı. Resimde gri-beyaz cevher ayrımı görülmektedir.



Resim 3:

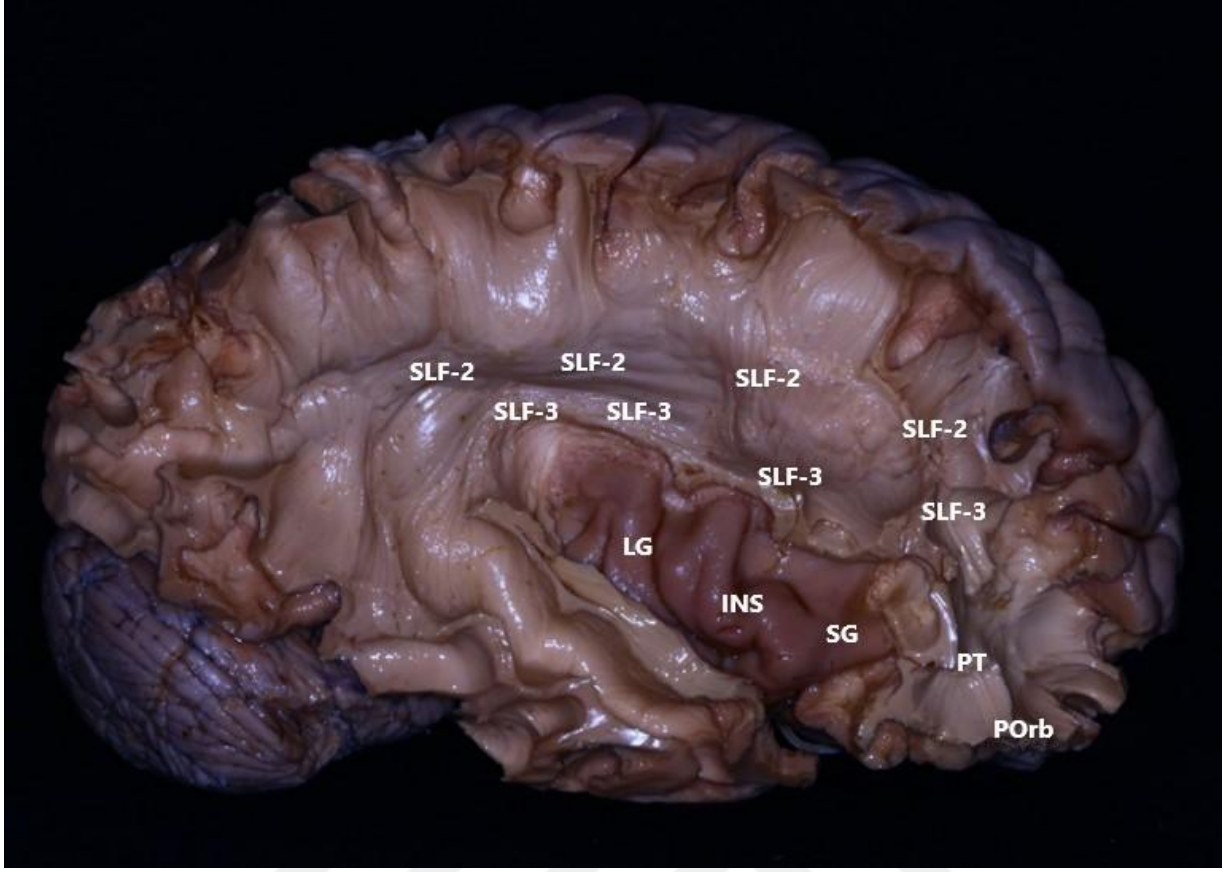
Gri madde dissektör yardımıyla temizlenerek ak maddeye ulaşıldı. Gyrusları birbirine bağlayan U lifleri görüldü.



Resim 4:

U liflerinin disseke edilerek kaldırılmasının ardından SLF-2 ve SLF-3 liflerine ulaşıldı. SLF-2 anguler gyrustan başlayarak inferior frontal gyrusun pars triangularisine ve orta frontal girusa ulaşır. SLF-3 ise supramarginal gyrustan başlayarak inferior frontal gyrusun anterioruna ulaşır.

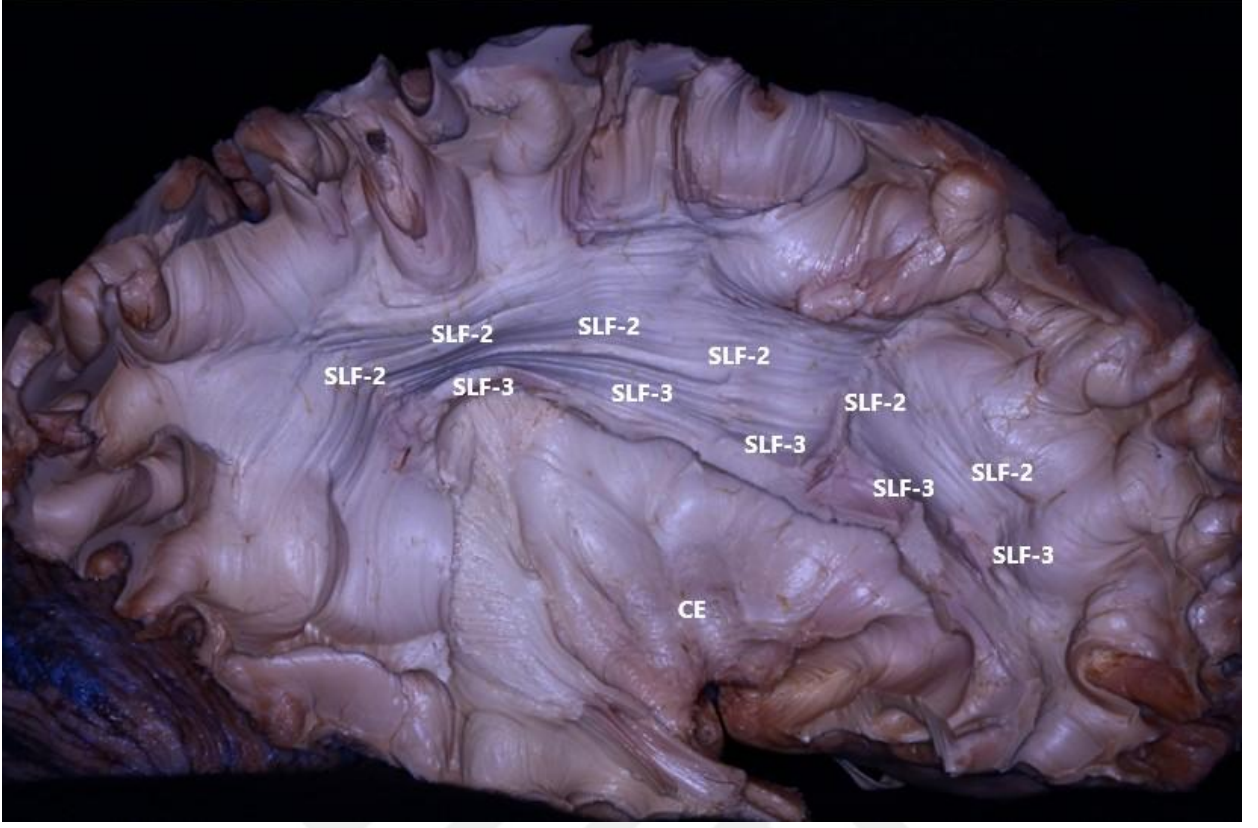
(SLF: superior longitudinal fasikül, INS: insula)



Resim 5:

İnferior frontal gyrusa ait operculum kesisi sonrası insuler korteks ortaya konuldu.

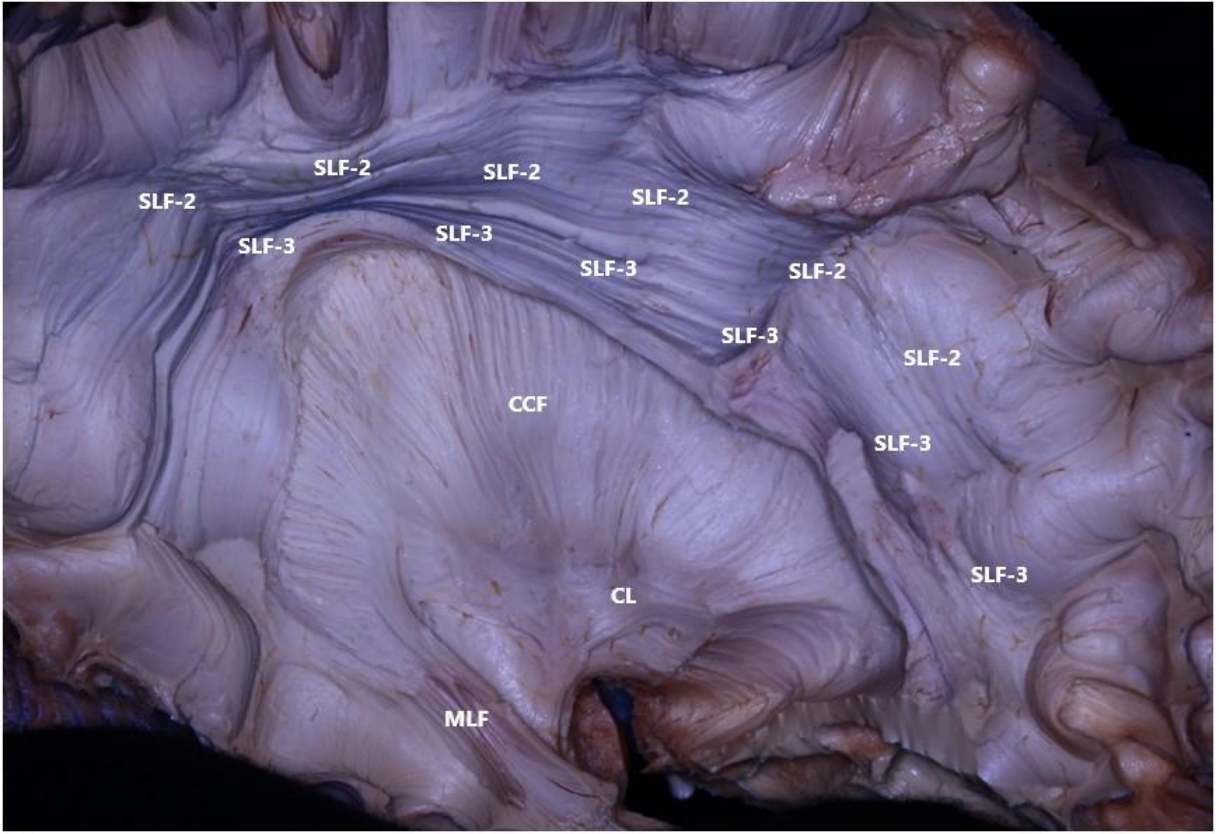
(SLF: superior longitudinal fasikül, INS: insula, SG: short gyri, LG: long gyri, PT: pars triangularis, POrb: pars orbitalis)



Resim 6:

İnsuler korteksin dekortike edilmesinin ardından capsula ekstrema ortaya çıkarılmıştır.

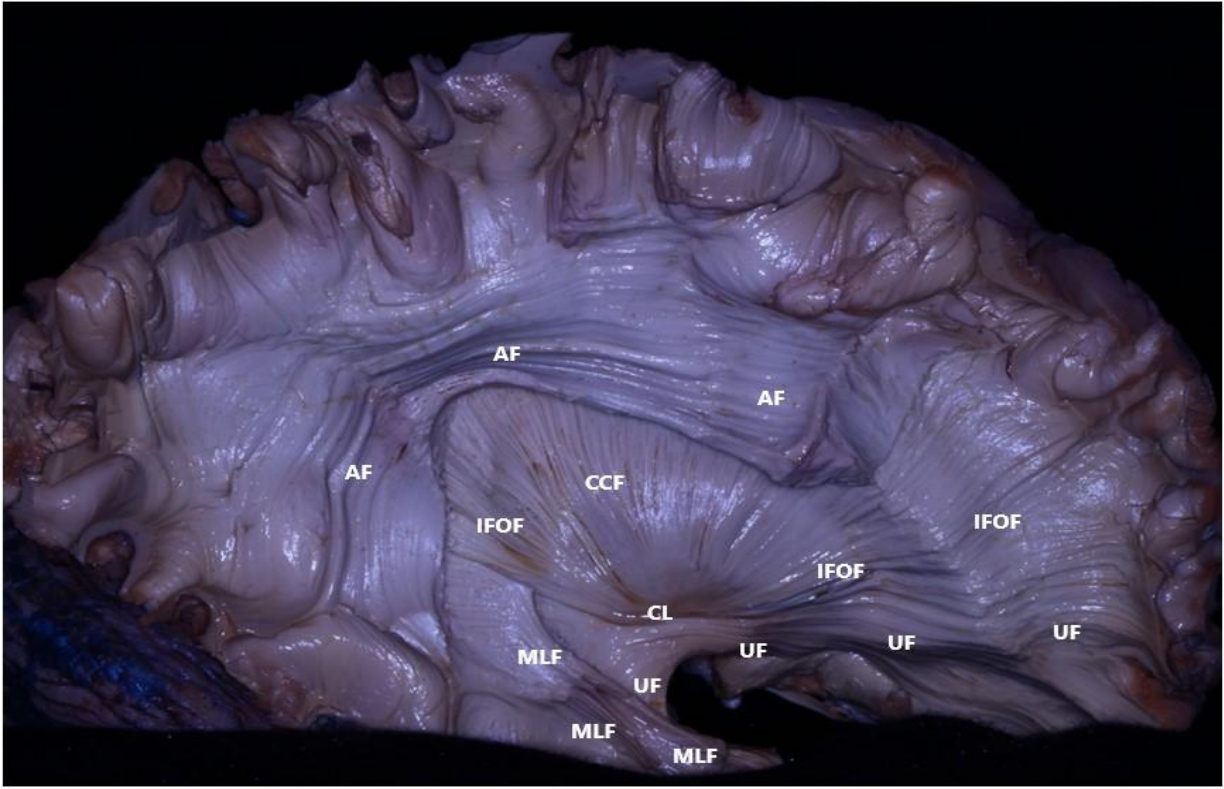
(CE: capsula ekstrema, SLF: superior longitudinal fasikül)



Resim 7:

Eksternal kapsül tabakasında klastrum ortaya çıkarılmıştır. Hafif kahverengimsi dokuda olan klastrumdan superiora doğru klaustrokortikal lifler uzanmaktadır. MLF temporal polden angular gyrus ve superior oksipital gyrusa uzanmaktadır.

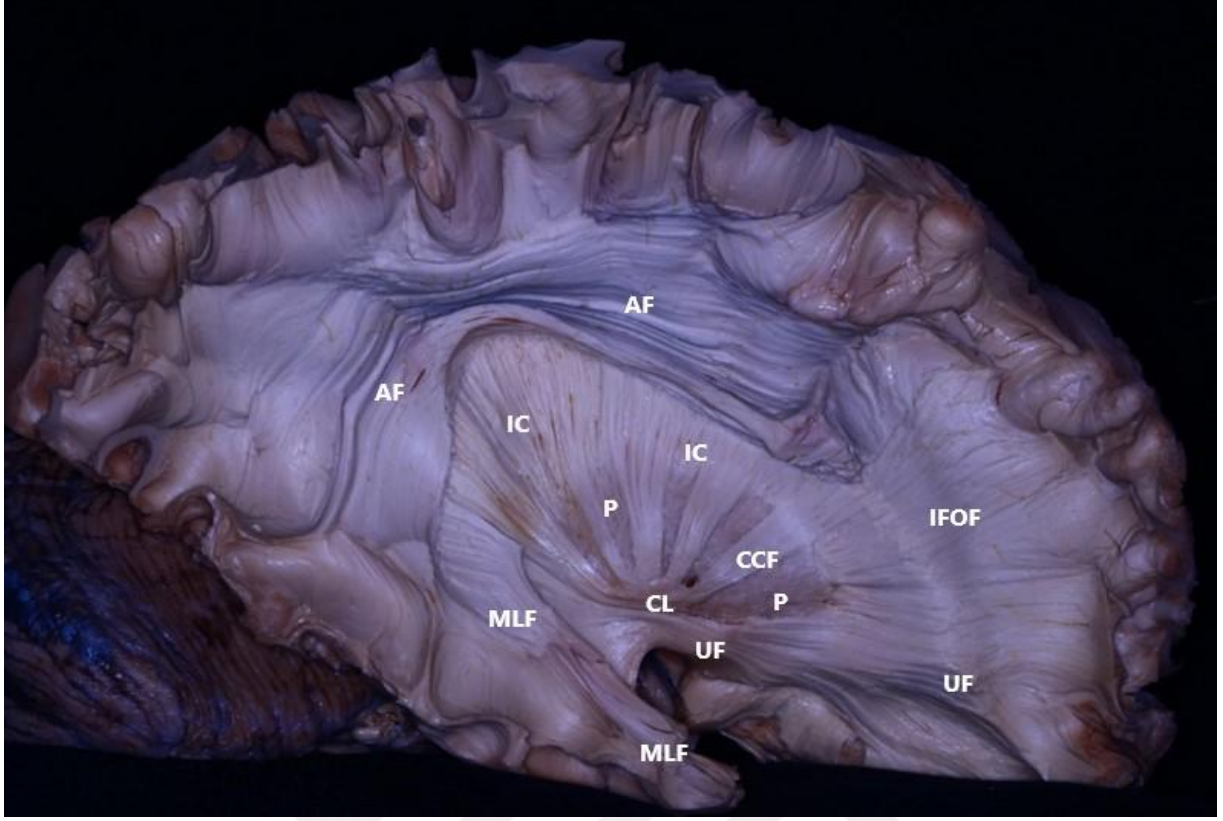
(CL: claustrum, CCF: klaustrokortikal lifler, MLF: middle longitudinal fasikül, SLF: superior longitudinal fasikül)



Resim 8:

SLF-2 ve SLF-3 liflerinin disseksiyonunun ardından arkuat fasikül ortaya çıkarıldı. Arkuat fasikül inferior frontal gyrus ve temporal lob arasında seyrederek Broca ve Wernicke alanlarını birbirine bağlamaktadır. IFOF ön-orta frontal gyruslar ve oksipital lob arasında seyretmektedir. Ventral limbik sistemin bir parçası olan uncinat fasikül frontal pol ve temporal polü birbirine bağlar. MLF temporal pol ile angular gyrus-superior oksipital lobu birbirine bağlar.

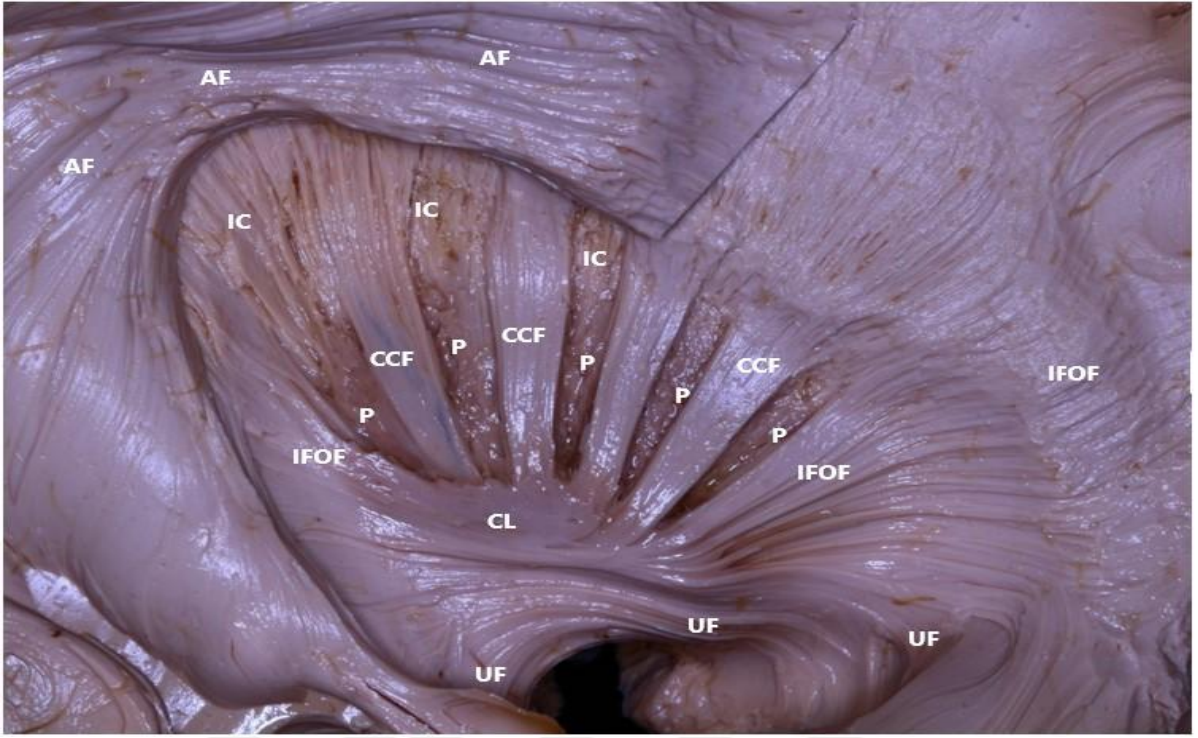
(MLF: middle longitudinal fasikül, UF: uncinat fasikül, CL: claustrum, AF: arkuat fasikül, IFOF: inferior frontooksipital fasikül, CCF: klaustrokortikal lifler)



Resim 9:

Klaustrokortikal liflerin alınması ile putamen ve kapsula interna ortaya çıkarıldı.

(MLF: middle longitudinal fasikül, UF: uncinat fasikül, CL: claustrum, CCF: klaustrokortikal lifler, IFOF: inferior frontooksipital fasikül, P: putamen, IC: internal kapsül, AF: arkuat fasikül)



Resim 10:

Bu resimde putamen, internal kapsül, klaustrokortikal lifler ve IFOF ilişkisi daha yakın biçimde gösterilmiştir.

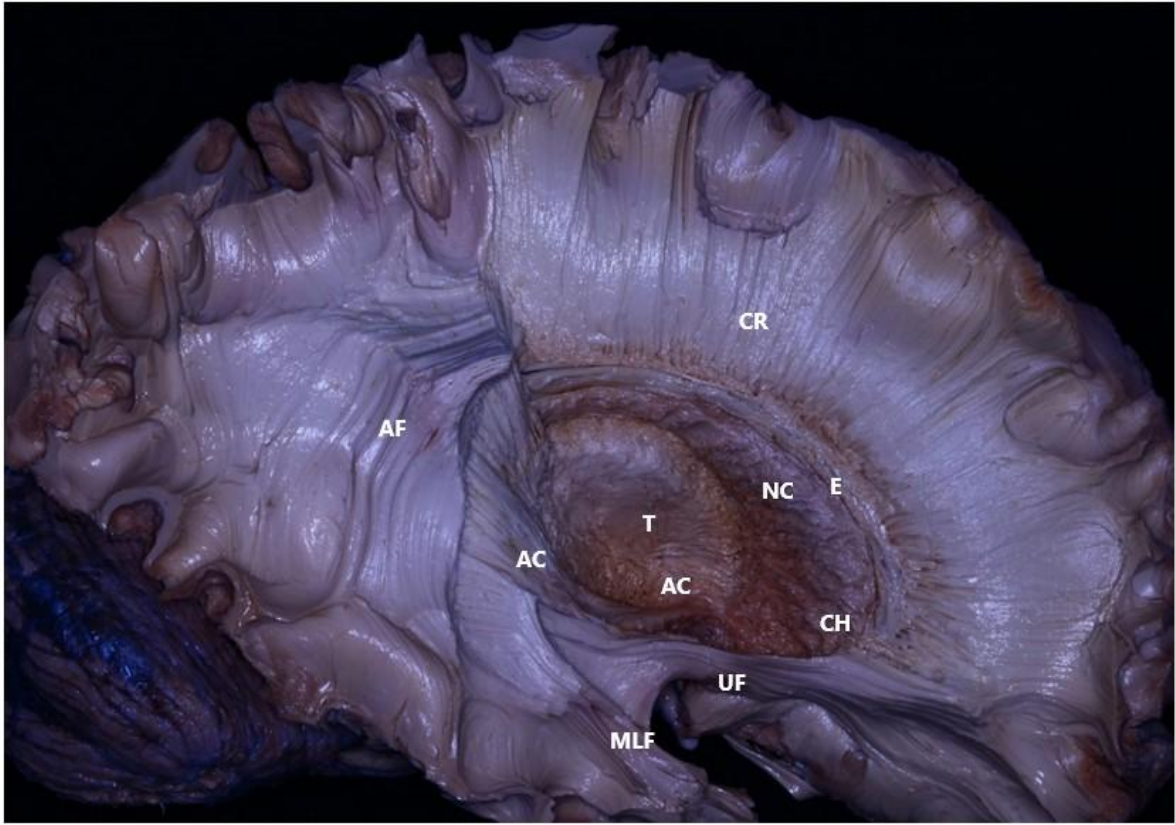
(UF: uncinat fasikül, CL: claustrum, CCF: klaustrokortikal lifler, IFOF: inferior frontooksipital fasikül, P: putamen, IC: internal kapsül, AF: arkuat fasikül)



Resim 11:

Klastrum ve putamenin alınması ile globus pallidus ortaya çıkarılmıştır. Ancak putamen ile globus pallidus sınırı net ayırt edilememektedir.

(AF: arkuat fasikül, MLF: middle longitudinal fasikül, GP: globus pallidus, IC: internal kapsül, UF: uncinat fasikül, CN 1: olfaktör sinir)



Resim 12:

Globus pallidusun alınması ile talamus ve kaudat nukleus ortaya çıkarılmıştır. Kaudat nukleusun üzerinde lateral ventriküle ait ependim tabakası izlenmektedir. Uncinat fasikülün üzerinde her iki hemisferde de seyreden anterior komissür görülmektedir. Arkuat fasikül disseke edildiğinde altında korona radiata liflerinin kortekse uzanımı görülmektedir.

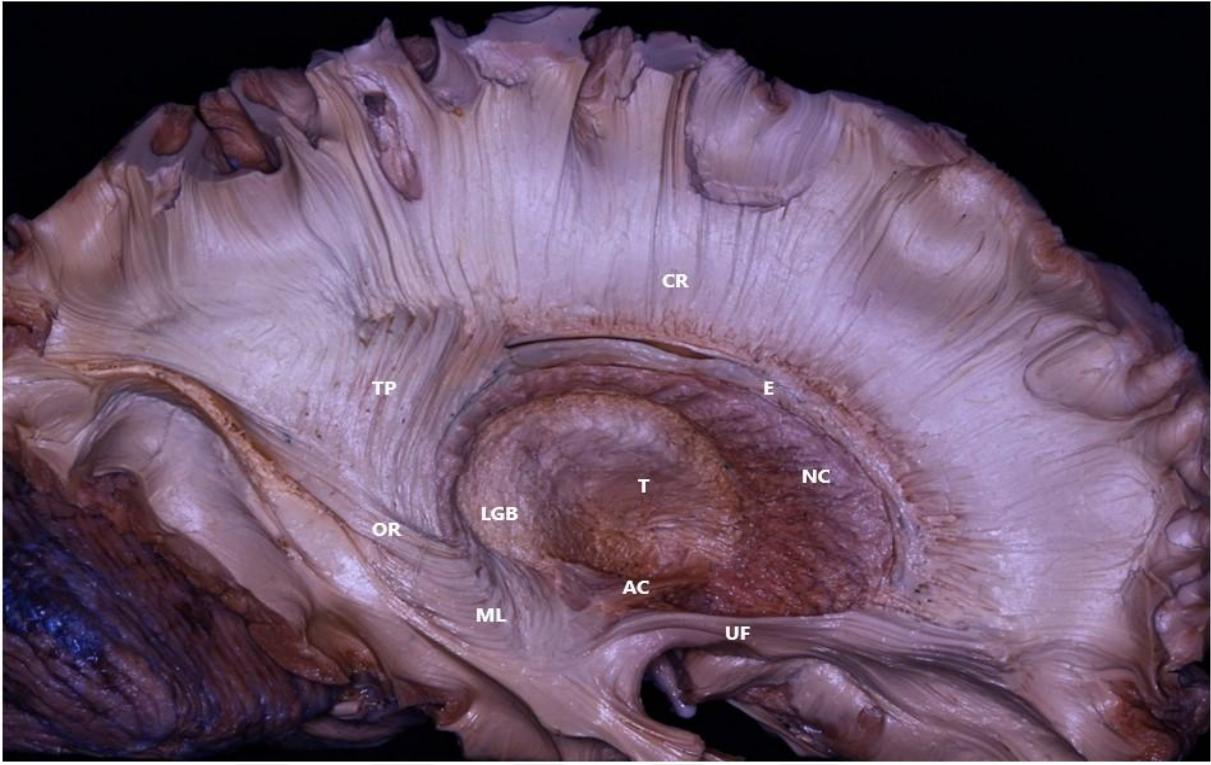
(AF: arkuat fasikül, AC: anterior komissür, MLF: middle longitudinal fasikül, UF: uncinat fasikül, NC: nukleus kaudatus, CH: kaudat başı, T: talamus, CR: korona radiata, E: ependim tabakası)



Resim 13:

Anterior komissür demonstratif olarak kesilerek optik radyasyon lifleri ortaya çıkarılmıştır. Talamusun posteriorunda yer alan lateral geniculate cisimden başlayarak oksipital loba doğru yol alan optik radyasyon Meyer's döngüsünü oluşturduktan sonra longitudinal olarak seyreder. Resimde internal kapsülün posterior liflerini oluşturan retrolentiform parçası da gösterilmiştir.

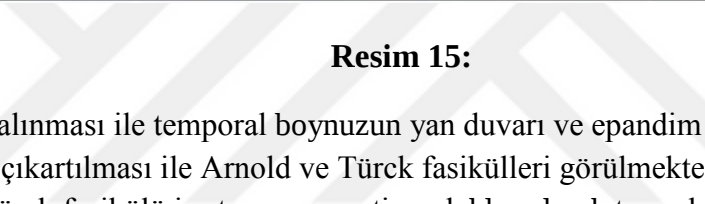
(RIC: retrolentiform internal kapsül, OR: optik radiatio, LGB: lateral geniculate body, UF: uncinat fasikül, T: talamus, NC: nukleus kaudatus, V: lateral ventrikül, AC: anterior komissür, ML: Meyer's loop, E: epandim, CR: korona radiata)



Resim 14:

Retrolentiform internal kapsülün kaldırılması ile spleniumun bölümlerinden birisi olan tapetum ortaya çıkarılmıştır. İnferiorda tapetum ile optik radyasyon lifleri yakın ilişki içindedir. Tapetum ventrikül bölümlerinden atrium, oksipital ve temporal boynuzların yan duvarını ve çatısını oluşturur.

(TP: tapetum, T: talamus, LGB: lateral geniculate body, AC: anterior komissür, UF: uncinat fasikül, NC: nukleus kaudatus, OR: optik radiatio, ML: Meyer's loop, E: epandim, CR: korona radiata)



Resim 15:

Tapetumun alınması ile temporal boynuzun yan duvarı ve ependim görülmektedir. Optik radyasyonun çıkartılması ile Arnold ve Türk fasikülleri görülmektedir. Arnold fasikülü temporopulvinar, Türk fasikülü ise temporopontin yolaklar olarak tanımlanır.

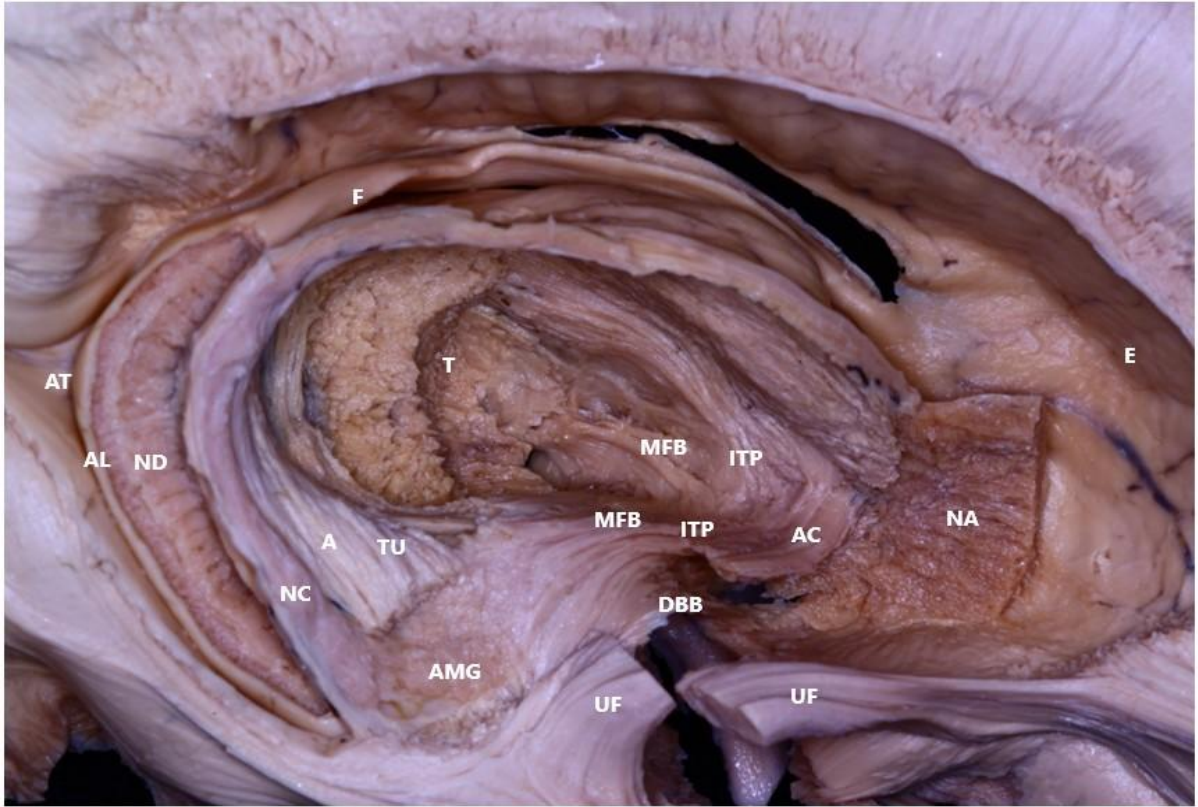
(E: epandim, TA: tapetum, T: talamus, LGB: lateral geniculate body, AC: anterior komissür, UF: uncinat fasikül, E: epandim, NC: nukleus kaudatus, A: Arnold fasikülü, TU: Türck fasikülü)



Resim 16:

Ventrikül duvarının açılması ile temporal boynuz tabanında medialde yerleşen hipokampus ortaya çıkarıldı.

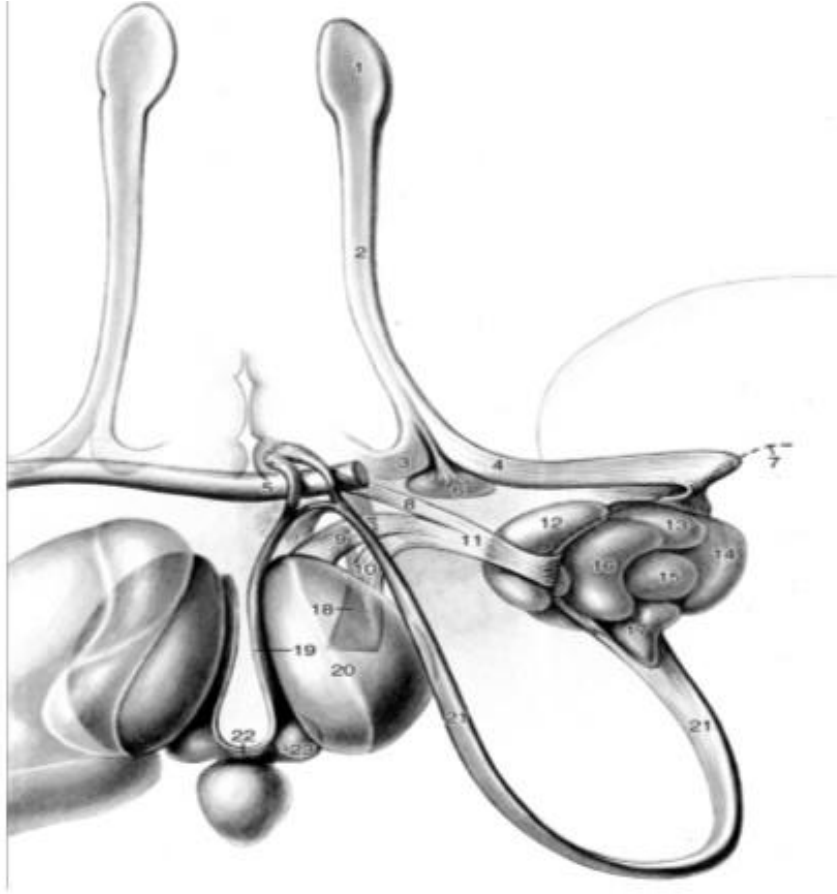
(A: atrium, H: hipokampus, LGB: lateral geniculate body, T: talamus, AC: anterior komissür, UF: uncinat fasikül, NC: nukleus kaudatus, A: Arnold fasikül, TU: Türk fasikül)



Resim 17:

Hipokampusün dış zarı olan alveus açılıp içerideki gri madde disseke edildiğinde, dış yapısındaki dentat gyrusa ulaşılmıştır. Hipokampusün anteromedialinde forniks görülmektedir. Arnold ve Türk fasiküllerinin temporal bölümleri kaldırıldığında, nukleus kaudatusun kuyruk kısmının amigdalada son bulduğu ortaya çıkarılmıştır. Nukleus kaudatusun anteromedialinde bir ekspansiyon olarak yer alan ve net sınırları nukleustan ayrılamayan subkallosal alandaki gri madde nukleus accumbens'tir. Amigdaladan başlayan amigdalofugal yolak; anterior komissürün arkasında ve ona paralel ansa pedinkularis olarak mediale devam etmektedir. Ansa pedinkularis kaz ayağı benzeri üçe ayrılarak; septal bölgeye doğru diagonal band of Broca, talamusa doğru ekstrakapsüler talamik pedinkül ve hipotalamusa doğru medial forebrain bundle olarak devam eder.

(A: atrium, AL: alveus, ND: nukleus dentatus, A: Arnold fasikül, TU: Türk fasikül, AMG: amigdala, MFB: medial forebrain bundle T: talamus, ITP: inferior talamik pedinkül, DBB: diagonal band of Broca, NA: nukleus accumbens, AC: anterior komissür, UF: uncinat fasikül, E: epandim, F: forniks, NC: nukleus kaudatus)

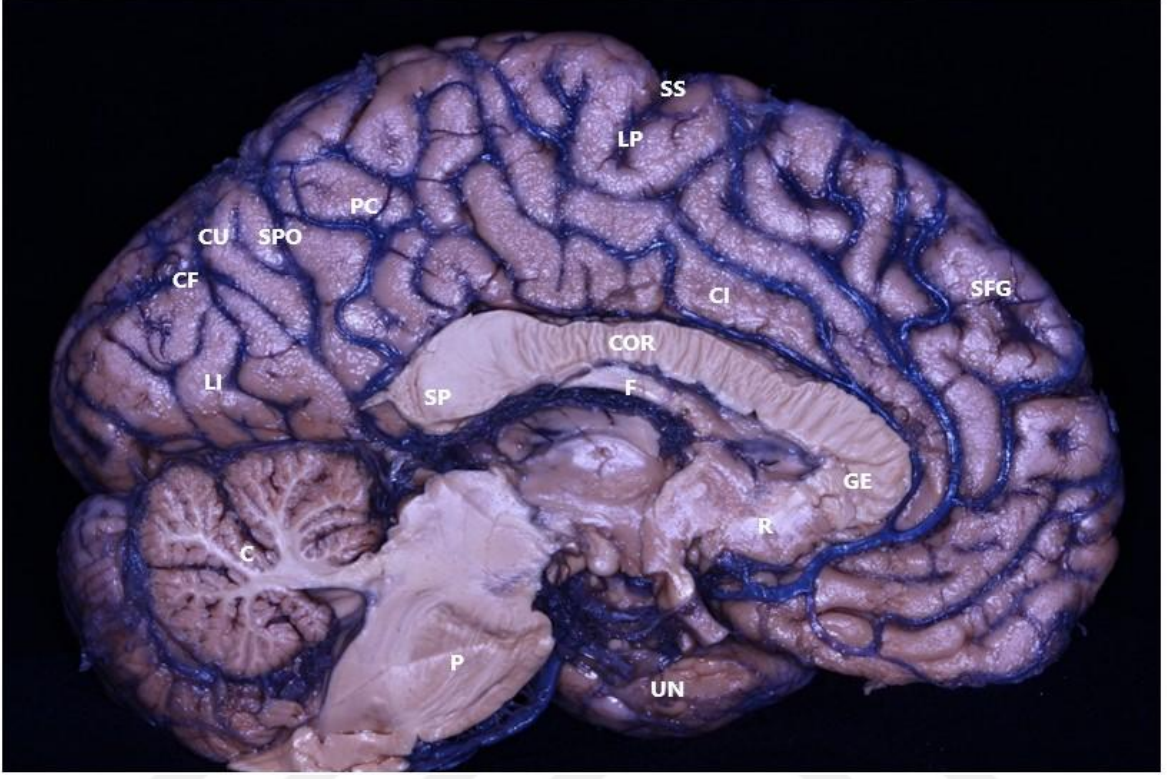


Bu ilisturasyon R.Nieuwenhuys J. Voogd C. Van Huijzen yazarlarının The Human Central Nervous System adlı kitabının 2008 4. Basımından alınmıştır.

1-Olfaktör Bulb	12-Kortikal Nükleus	} Amigdala Kompleksi
2-Olfaktör Trak	13-Anterior Nükleus	
3-Medial Olfaktör Strai	14-Lateral Nükleus	
4-Lateral Olfaktör Strai	15-Santral Nükleus	
5-Anterior Komissur	16-Medial Nükleus	
6-Olfaktör Tuberkül	17-Basal Nükleus	
7-Limen Insula	18-Lateral Hipotalamik Alan	
8-Diagonal Band Of Brocca	19-Stria Medullaris Talami	
9-Inferior Talamik Pedinkül	20-Mediadorsal Talamik Nükleus	
10-Medial Forebrain Bundle	21-Stria Terminalis	
11-Ventral Amigdalofugal Yol	22-Habenular Komissur	
	23-Habenular Nükleus	

Şekil 12: Ventral amigdalofugal yolağı (ansa pedinkularis) oluşturan liflerin gösterilmesi (19)

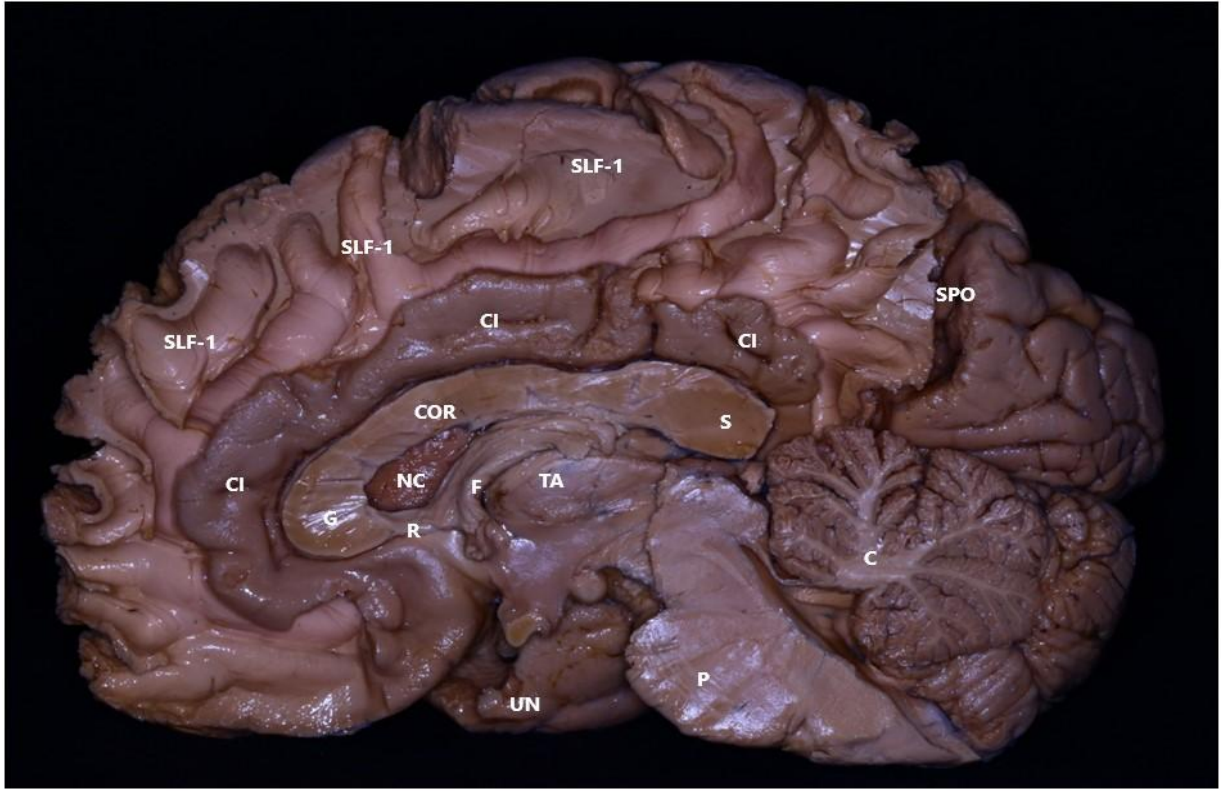
4.2. MEDİALDEN LATERALE KADEMELİ DİSSEKSİYON



Resim 18:

Klingler yöntemine göre fikse edilen beynin orta hatta sagittal plan görüntüsü. Sulcus parietookipitalis parietal lobun precuneusu ile oksipital lobum cuneusunu birbirinden ayırır. Oksipitalde yer alan ve primer görme korteksini oluşturan kalkarin fissür ise cuneus ve lingulayı birbirinden ayırır.

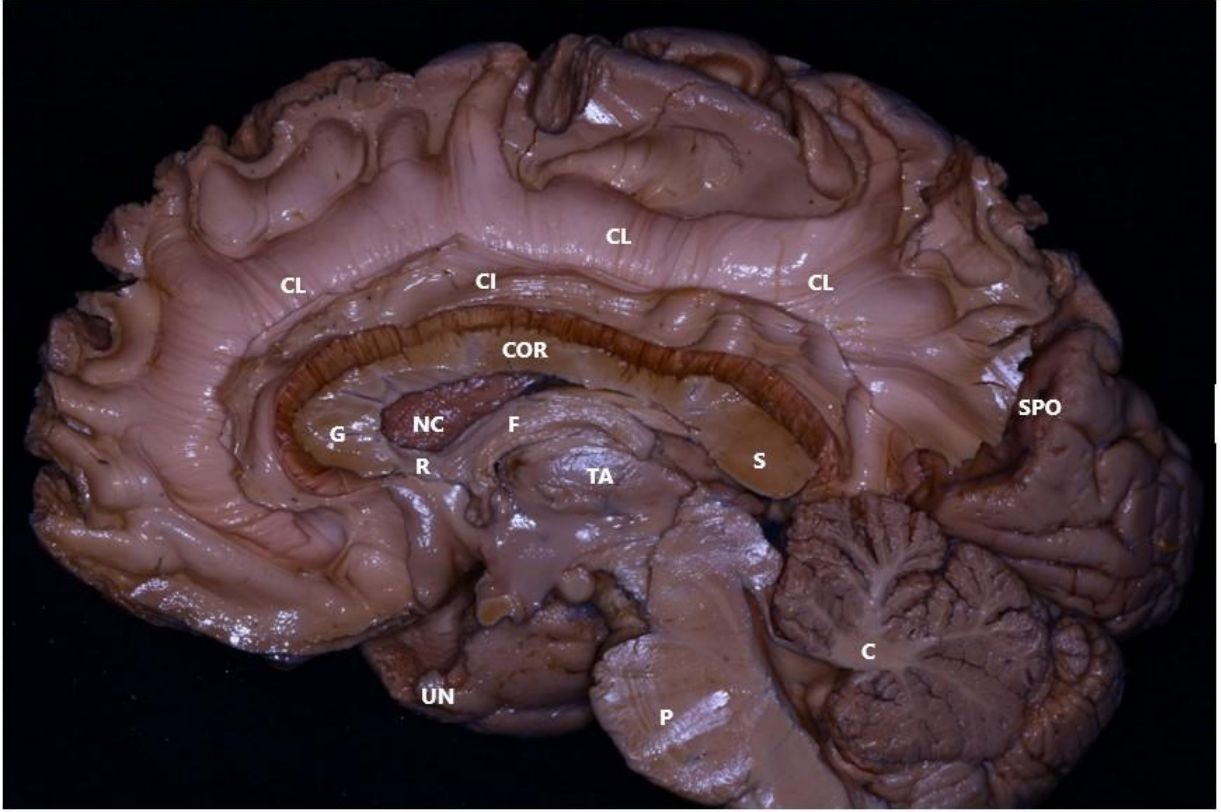
(LI: lingula, CF: kalkarin fissür, CU: kuneus, SPO: sulcus parietookipitalis, PC: prekuneus, SP: splenium, COR: corpus (korpus kallosum), GE: genu (korpus kallosum), R: rostrum (korpus kallosum), P: pons, C: serebellum, UN: uncus, SFG: superior frontal gyrus, SS: santral sulcus, LP: lobulus paracentralis, CI: cingulate gyrus, F: fornix)



Resim 19:

Sağ hemisfer medial disseksiyonu. Precuneus ile superior frontal gyrus arasında seyreden SLF-1 medial disseksiyon ile gösterilmiştir. Hemen inferiorunda singulate gyrus ile komşuluğu vardır. Septum pellicidum eksize edildiğinde lateralinde nukleus caudatus gözükmektedir.

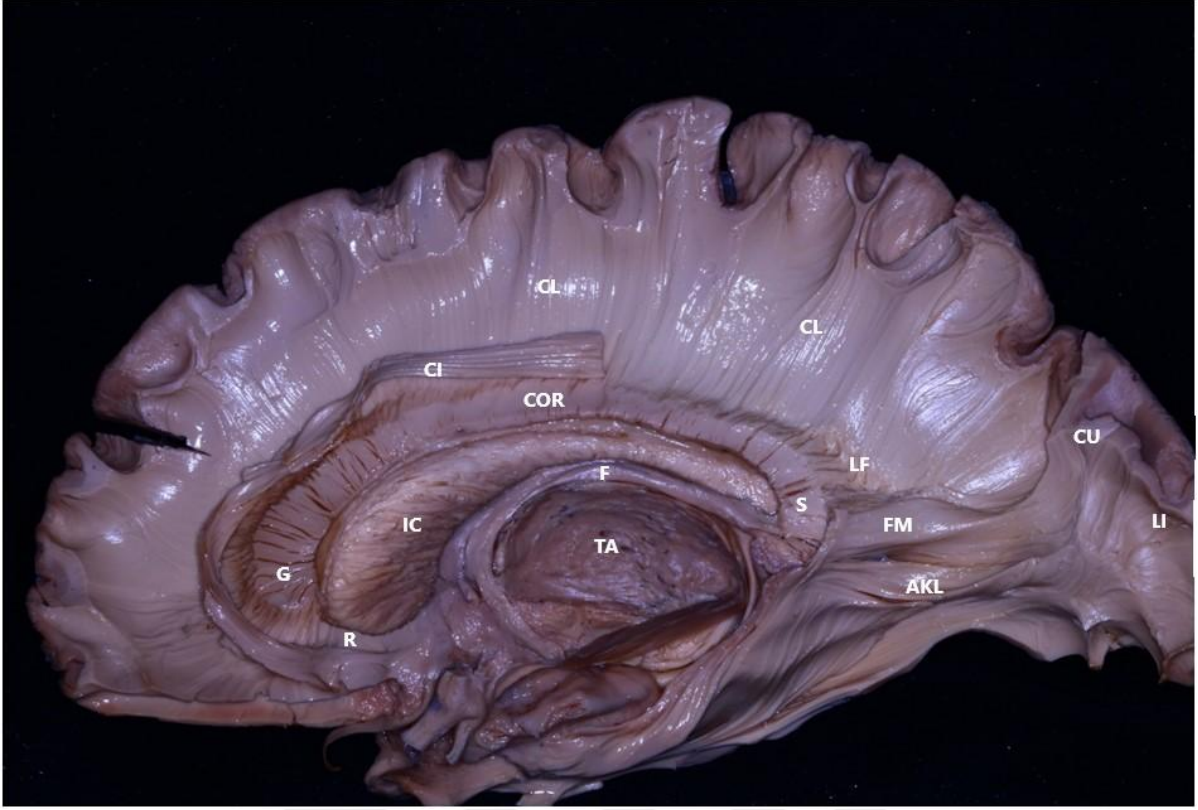
(CI: cingulate gyrus, SLF-1: superior longitudinal fasikül-1, NC: kaudat nukleus, R: rostrum (korpus kallosum), G: genu (korpus kallosum), F: fornix, TA: talamus, S: splenium (korpus kallosum), SPO: sulcus parietookipitalis, C: serebellum, P: pons)



Resim 20:

Sağ hemisfer medial disseksiyonu. Singulat gyrus gri cevheri kaldırıldığında singulumun ak madde fasikülleri ortaya çıkmıştır. Singulumun lateralinden superiora doğru kallosal lifler seyretmektedir. Ayrıca resimde korpus kallosumu oluşturan yapılar yer almaktadır; rostrum, genu, korpus, splenium. İsthmus splenium'un hemen önünde korpus kallosumun yüksekliğinin azaldığı bölümdür.

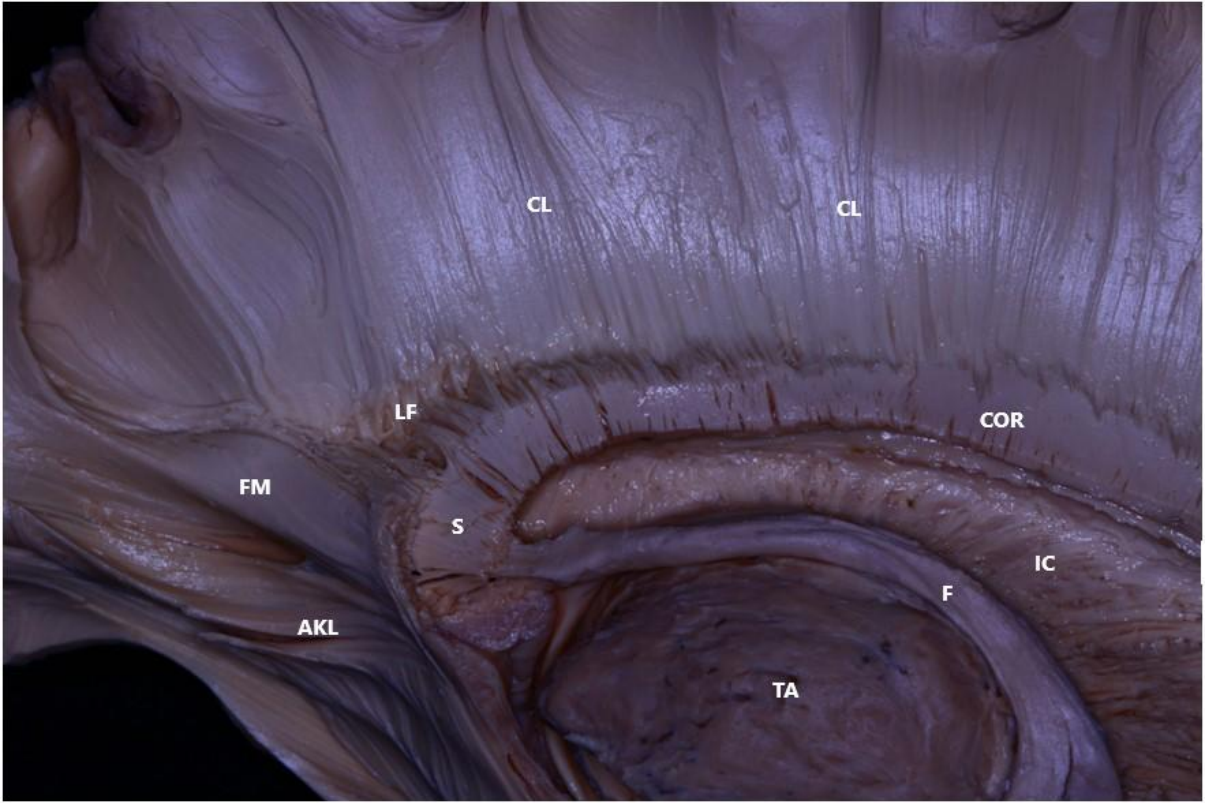
(R: rostrum (korpus kallosum), G: genu (korpus kallosum), NC: nukleus caudatus, COR: korpus (korpus kallosum), S: splenium, CI: cingulate gyrus, CL: kallosal lifler, SPO: sulcus parietookipitalis, C: serebellum, P: pons, UN: uncus, TA: talamus)



Resim 21:

Sağ hemisfer medial disseksiyonu. Septum pellicidumun lateralindeki nukleus kaudatus eksize edilerek internal kapsül liflerine ulaşılmıştır. Talamusun superiounda ve korpus kallosumun inferiorunda yer alan forniks görülmektedir. Cingulum demonstratif olarak kesilerek kısaltılmıştır. Korpus kallosumun dört bölümü; rostrum, genu, korpus, splenium resimde ekspoze edilmiştir. Genunun posterioru, korpus ve splenium anterioruna kadar olan kısımda kallosal lifler daha çok superiora yönelerek kortekse ulaşmaktadırlar. Kallosal lifler genunun anteriorunda forceps minor olarak seyretmektedirler. Splenium posteriorunda ise lifler dörde ayrılmaktadırlar: Laterale geçen lifler, forceps major, aksesuar kallosal lif ve tapetum. Laterale geçen lifler kapsüle interna ile birleşerek devam ederler. Forceps major kuneusa, aksesuar kallosal lif ise lingulaya uzanır. Disseksiyon esnasında kadavra beyinlerinde yaptığımız ölçümlere göre korpus kallosumun horizontal uzunluğu 13 cm olarak bulunmuştur. Son 2 cm'lik kısımda splenial lifler önce laterale geçmekte, ardından da forceps major ve aksesuar kallosal lif olarak devam etmektedirler.

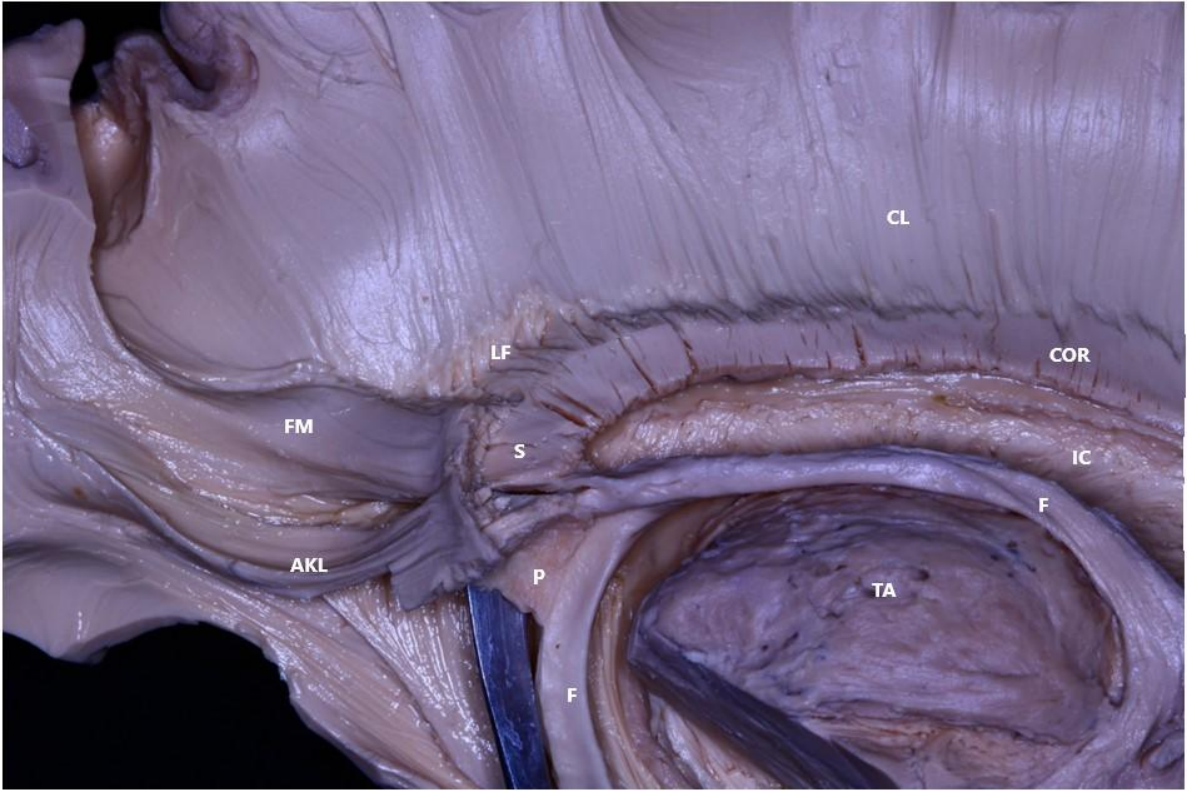
(R: rostrum (korpus kallosum), G: genu (korpus kallosum), COR: corpus (korpus kallosum), S: splenium (korpus kallosum), LF: spleniumdan laterale geçen lifler, IC: internal kapsül, F: fornix, TA: talamus, FM: forceps major, AKL: aksesuar kallosal lif, CU: kuneus, LI: lingula, CL: kallosal lifler, CI: cingulum)



Resim 22:

Sol hemisfer medial disseksiyonu. Yakından büyük büyütmede splenial liflerin önce anteriordan laterale geçtiği, ardından da forceps major ve aksesuar kallosal lif olarak posteriora uzandığı gözlenmektedir. Spleniumun hemen önündeki liflerin ise superiora uzandığı görülmektedir.

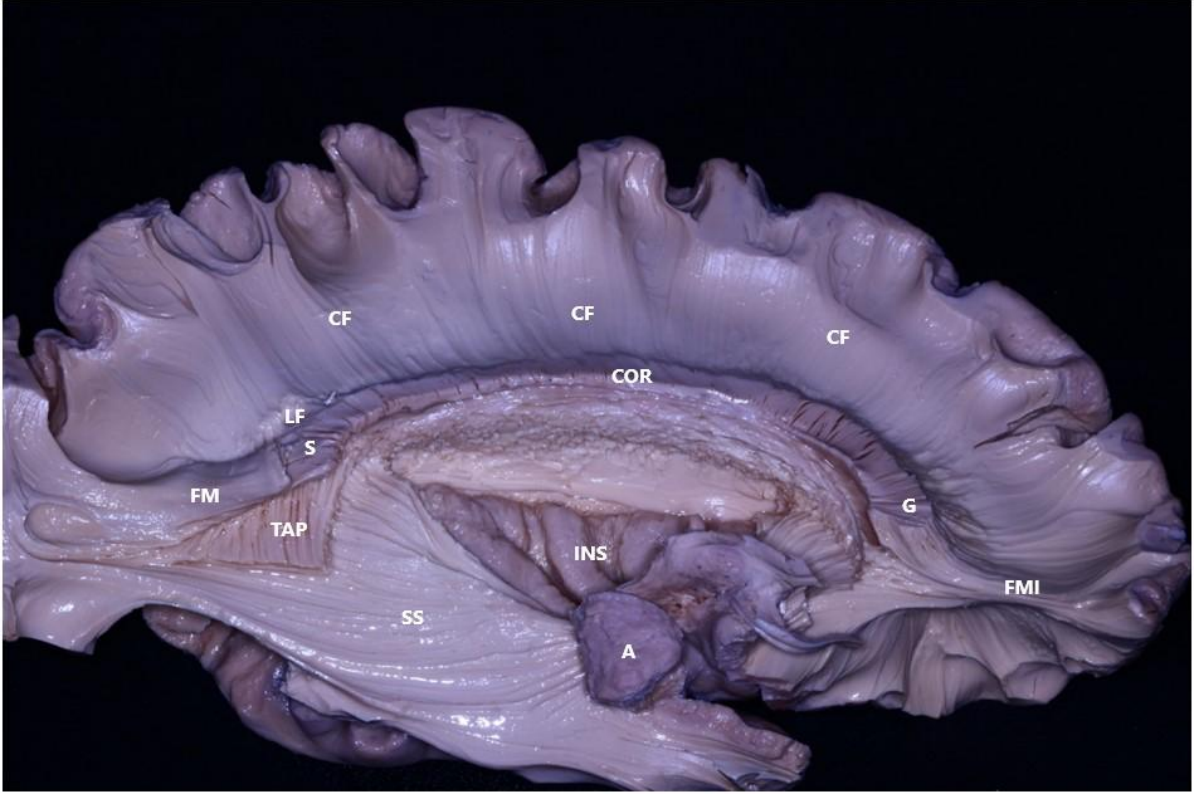
(S: splenium (korpus kallosum), LF: spleniumdan laterale geçen lifler, FM: forceps major, AKL: aksesuar kallosal lif, COR: corpus (korpus kallosum), TA: talamus, F: fornix, IC: internal kapsül, CL: kallosal lifler)



Resim 23:

Sol hemisfer medial disseksiyonu. Her iki crus fornixs arasında yer alan ve spleniumun inferioruna yerleşik olan yapıya hipokampal komissür adı verilir. Diğer bir adı ise psalteriumdur. Resimde dissektör ile kaldırılan yapı psalteriumdur.

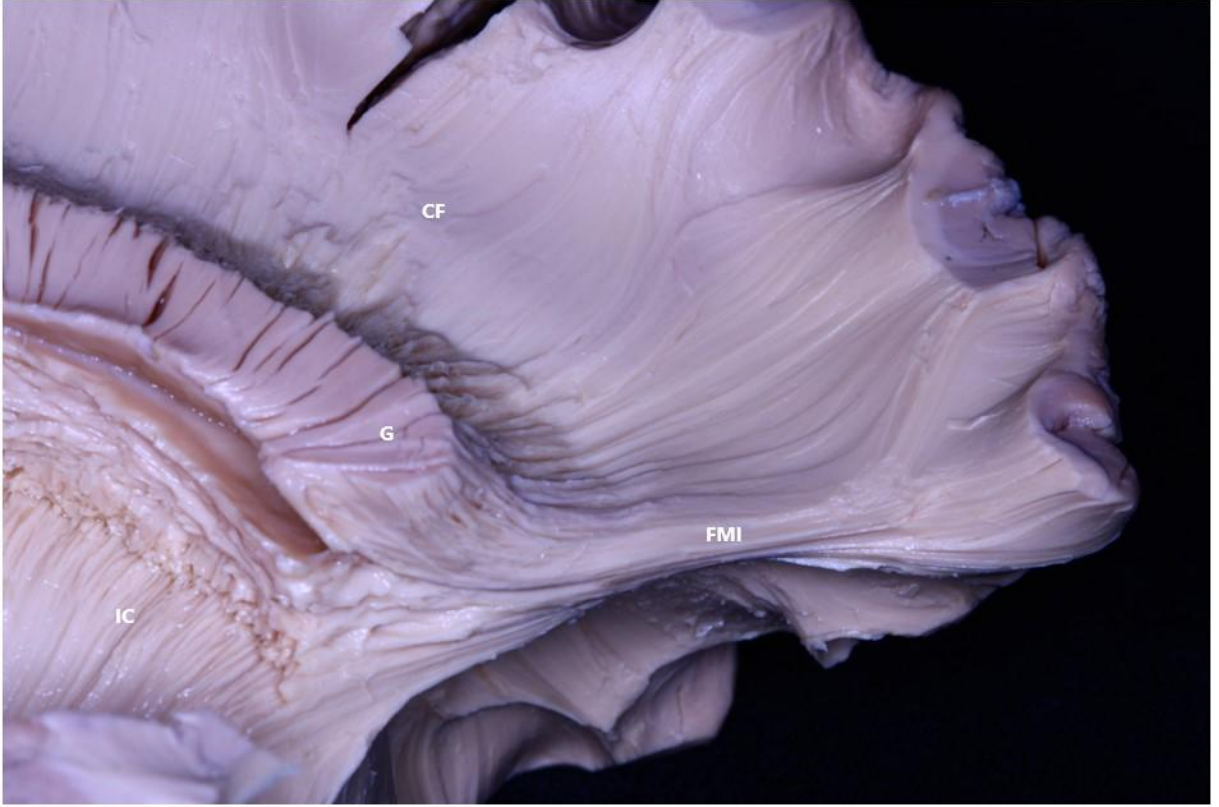
(LF: spleniumdan laterale geçen lifler, S: splenium (korpus kallosum), COR: corpus (korpus kallosum), IC: internal kapsül, F: fornix, TA: talamus, P: psalterium, AKL: aksesuar kallosal lif, FM: forceps major, CL: kallosal lifler)



Resim 24:

Sol hemisfer medial disseksiyonu. Genudan anterolaterale uzanan forceps minor resimde daha net olarak görülmektedir. Spleniumun diğer bir bağlantısı olan ve inferiora uzana tapetum resimde medialden gösterilmiştir. İnsuler korteksin inferomedialinde yer alan amigdala resimde görülmektedir.

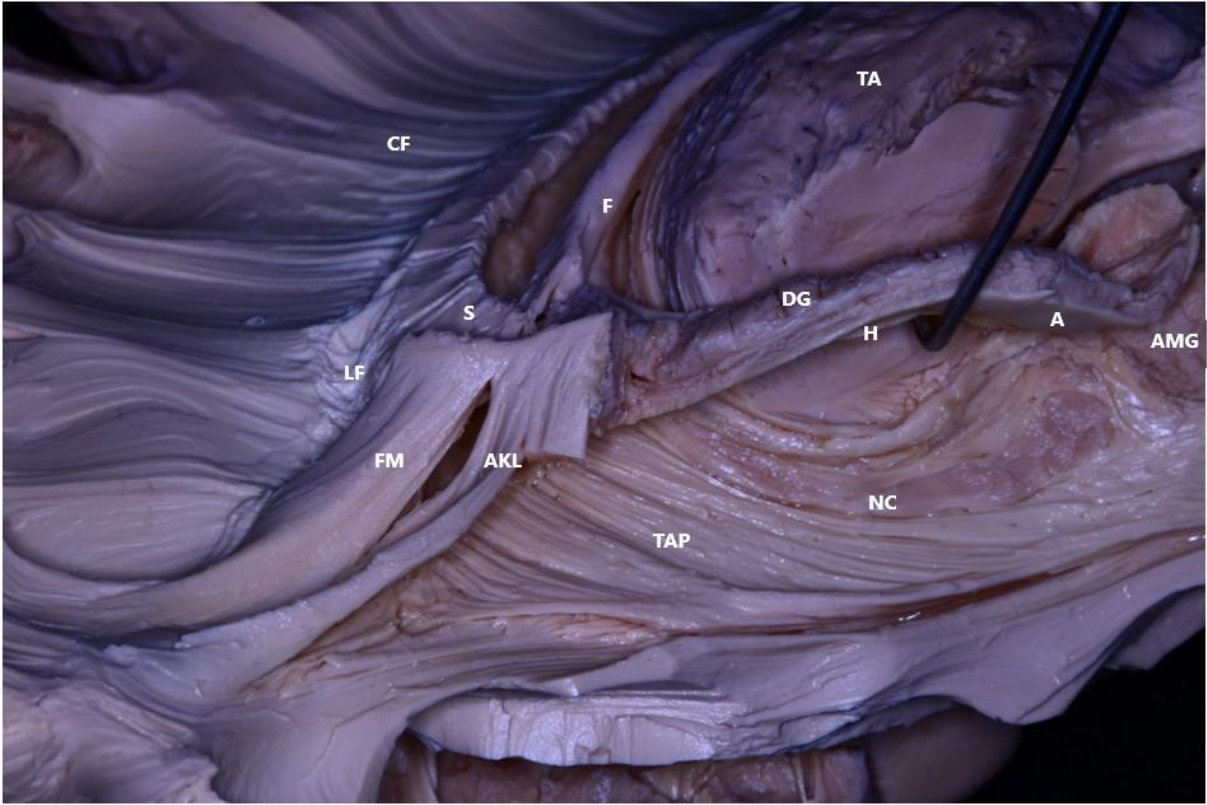
(S: splenium (korpus kallosum), LF: spleniumdan laterale geçen lifler, FM: forceps major, TAP: tapetum, SS: sagittal stratum, A: amigdala, INS: insuler korteks, G: genu (korpus kallosum), COR: corpus (korpus kallosum), FMI: forceps minor, CF: kallosal lifler)



Resim 25:

Sağ hemisfer medial disseksiyonu. Resimde genudan köken alan forceps minor lifleri daha yakın çekimde gösterilmiştir. Halen superiora uzanan kallosal lifler izlenmektedir.

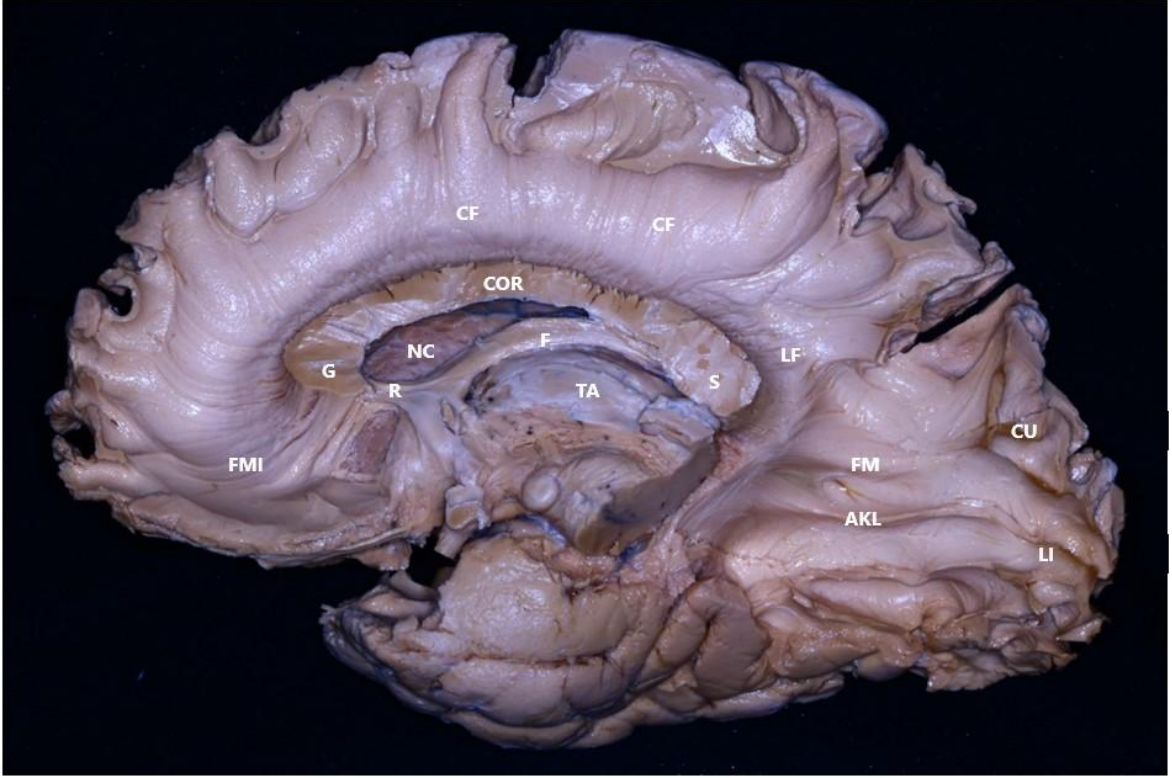
(G: genu (korpus kallosum), IC: internal kapsül, CF: kallosal lifler, FMI: forceps minor)



Resim 26:

Sol hemisfer medial disseksiyonu. Superomedialden oblik olarak gösterilen resimde hipokampus ve dentat gyrus ekarte edilmiştir. Spleniumu oluşturan laterale geçen lifler, forceps major ve aksesuar kallosal lif görülmektedir. Diğer bir splenial bağlantı yolu olan tapetum nukleus kaudatusun posteriorunda görülmektedir. Nukleus kaudatusun amigdala sonlandığı izlenmektedir.

(S: splenium (korpus kallosum), FM: forceps major, AKL: aksesuar kallosal lif, LF: spleniumdan laterale geçen lifler, TAP: tapetum, NC: nukleus kaudatus, TA: talamus, H: hipokampus, DG: dentat gyrus, A: alveus, AMG: amigdala, F: fornix, CF: kallosal lifler)

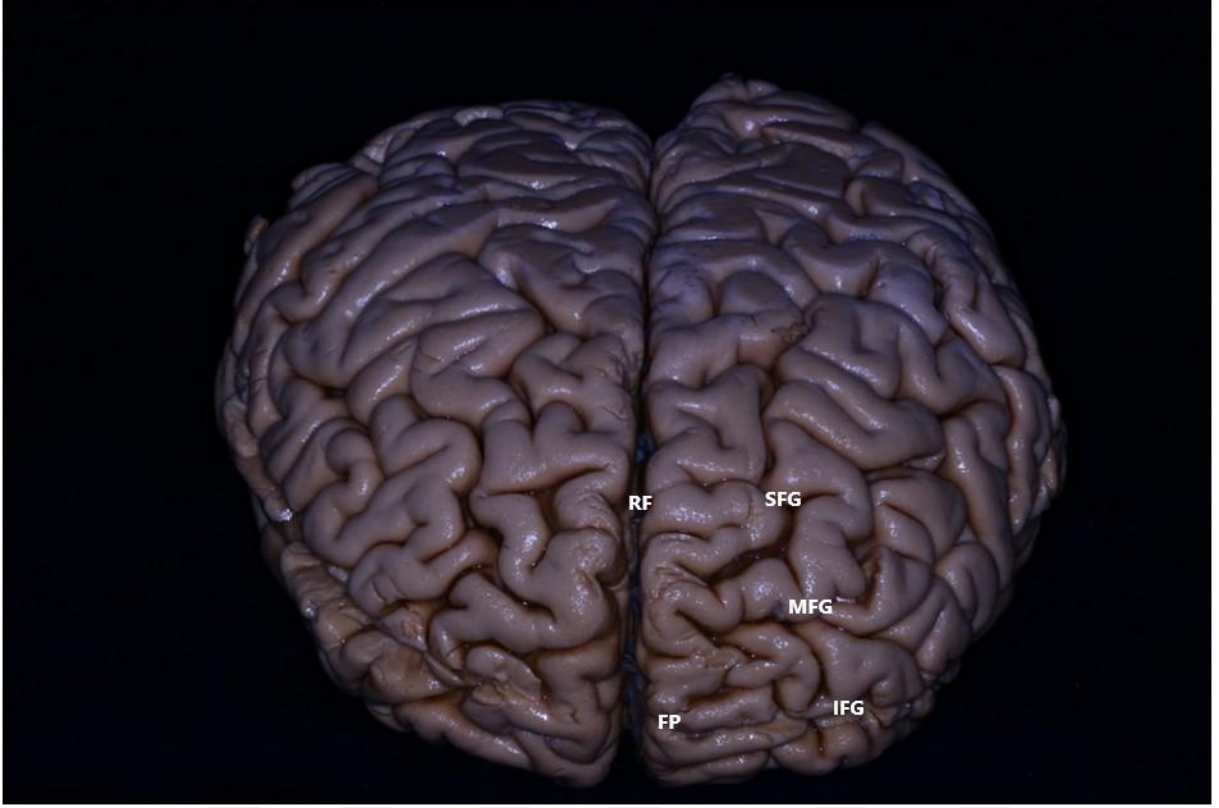


Resim 27:

Sağ hemisfer medial disseksiyonu.

(G: genu (korpus kallosum), R: rostrum (korpus kallosum), COR: korpus (korpus kallosum), S: splenium (korpus kallosum), FMI: forceps minor, FM: forceps major, AKL: aksesuar kallosal lif, CU: kuneus, LI: lingula, LF: spleniumdan laterale geçen lifler, NC: nukleus kaudatus, TA: talamus, F: fornix, CF: kallosal lifler)

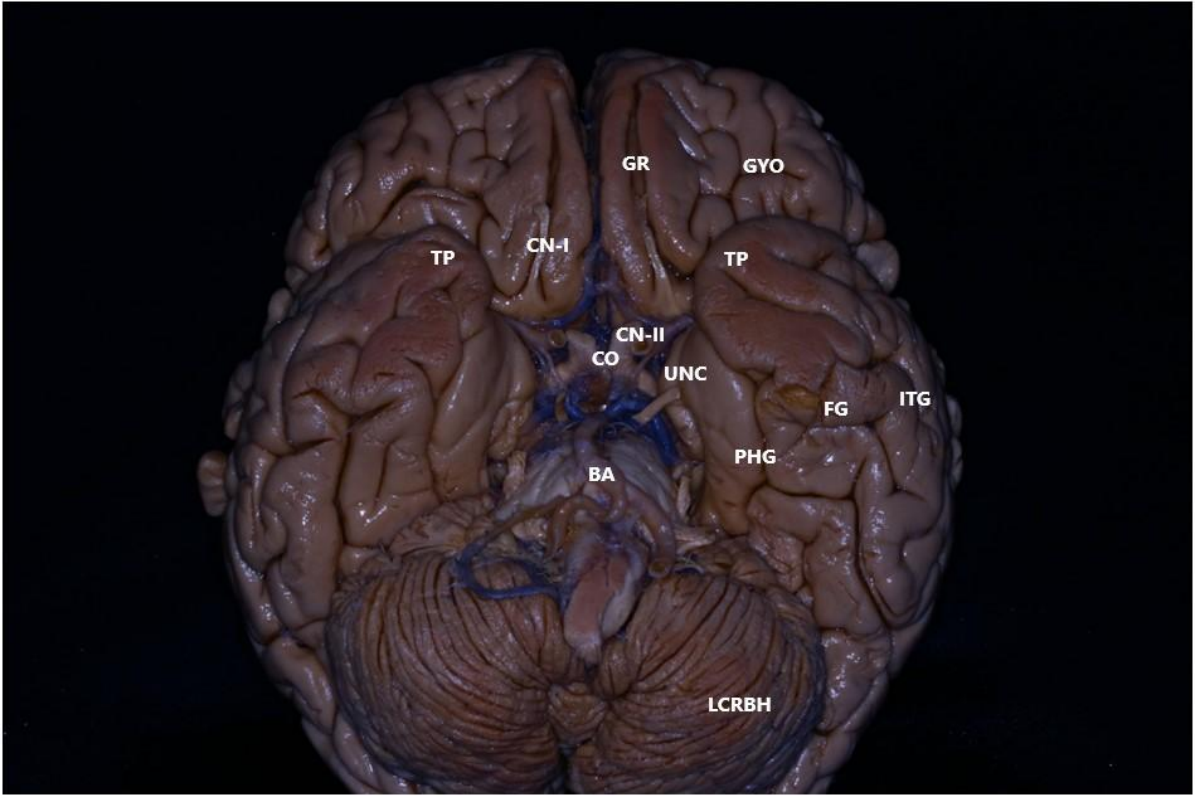
4.3. SUPERİOR VE İNFERİOR DİSSEKSİYON



Resim 28:

Klingler yöntemine göre fikse edilen beyin disseksiyon öncesinde superior ve inferiordan fotoğraflandı.

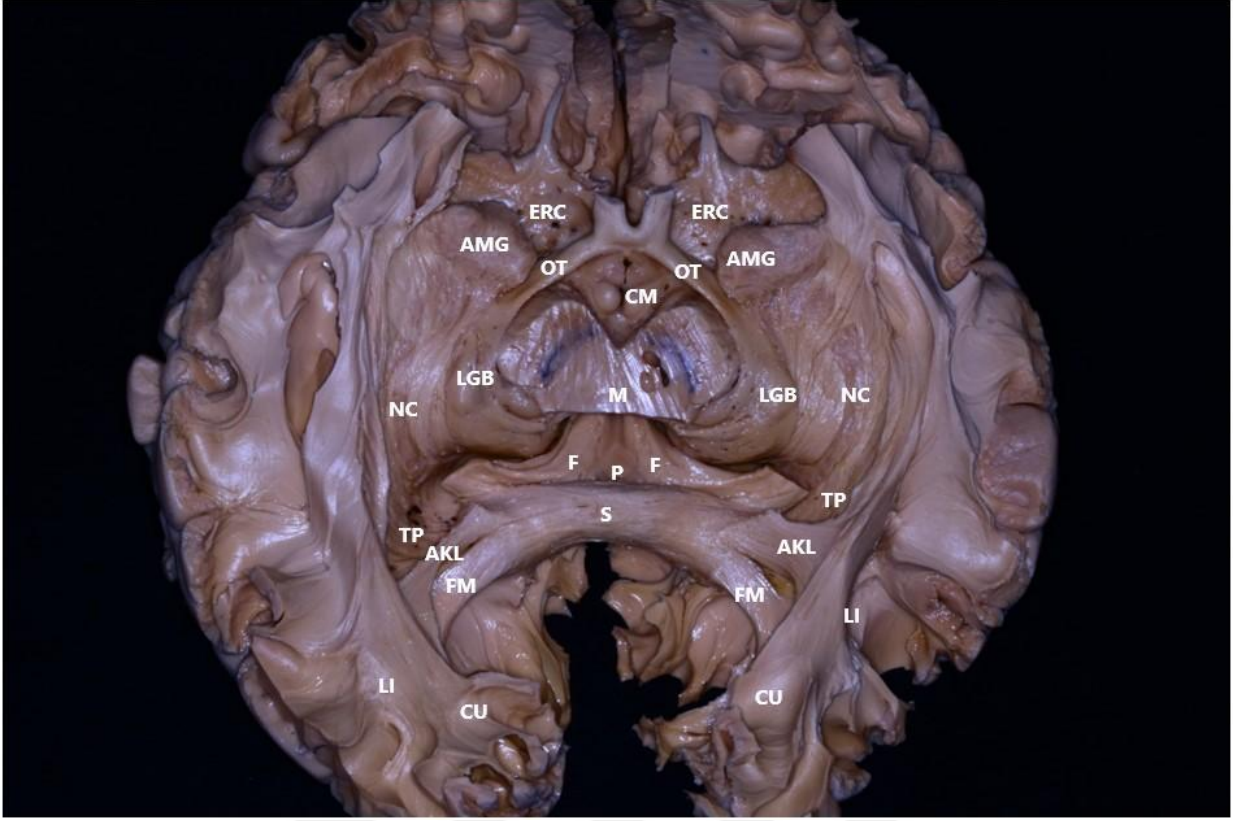
(RF: Rolandik fissür, FP: frontal pol, SFG: superior frontal gyrus, MFG: middle frontal gyrus, IFG: inferior frontal gyrus)



Resim 29:

Klingler yöntemine göre fiks edilen beyin disseksiyon öncesinde superior ve inferiorlardan fotoğraflandı.

(TP: temporal pol, CN-I: olfaktör sinir, CN-II: optik sinir, CO: chiasma opticum, GR: gyrus rectus, GYO: gyri orbitales, UNC: uncus, BA: baziller arter, LCRBH: sol serebellar hemisfer, PHG: parahipokampal gyrus, FG: fasiolar gyrus, ITG: inferior temporal gyrus)



Resim 30:

İnferior disseksiyonda spleniumdan köken alan tapetum, forceps major ve aksesuar kallosal lif uzanımları görülmektedir. Her iki crus forniksin birleşimi ile oluşan psalterium inferiordan görülmektedir.

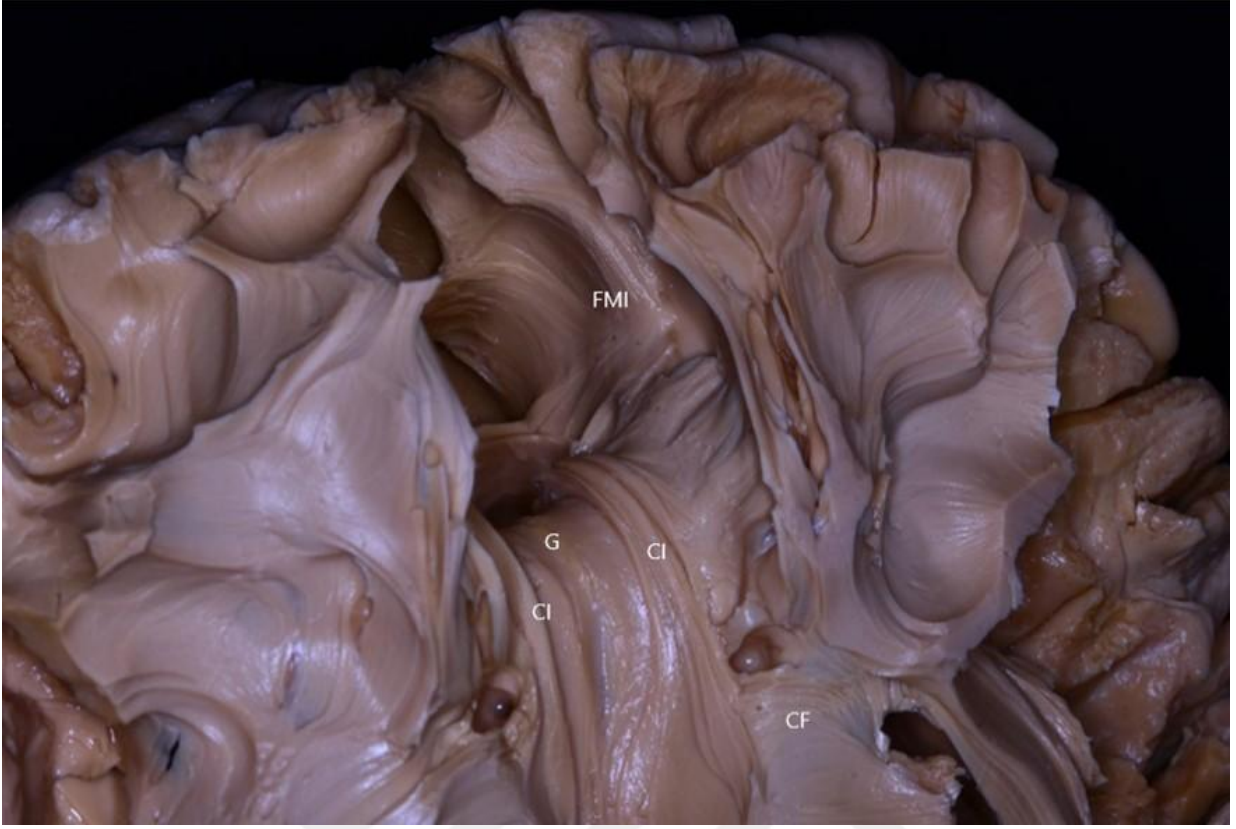
(ERC: entorhinal korteks, AMG: amigdala, OT: optik trakt, LGB: lateral geniculate body, CM: corpus mamillare, M: mezensefalon, P: psalterium, F: fornix, S: splenium, FM: forceps major, AKL: aksesuar kallosal lif, TP: tapetum, LI: lingula, CU: kuneus, NC: nukleus kaudatus)



Resim 31:

İnferiomedial oblik büyük görüntülemeye spleniumdan köken alan tapetum, forceps major ve aksesuar kallosal lif görülmektedir.

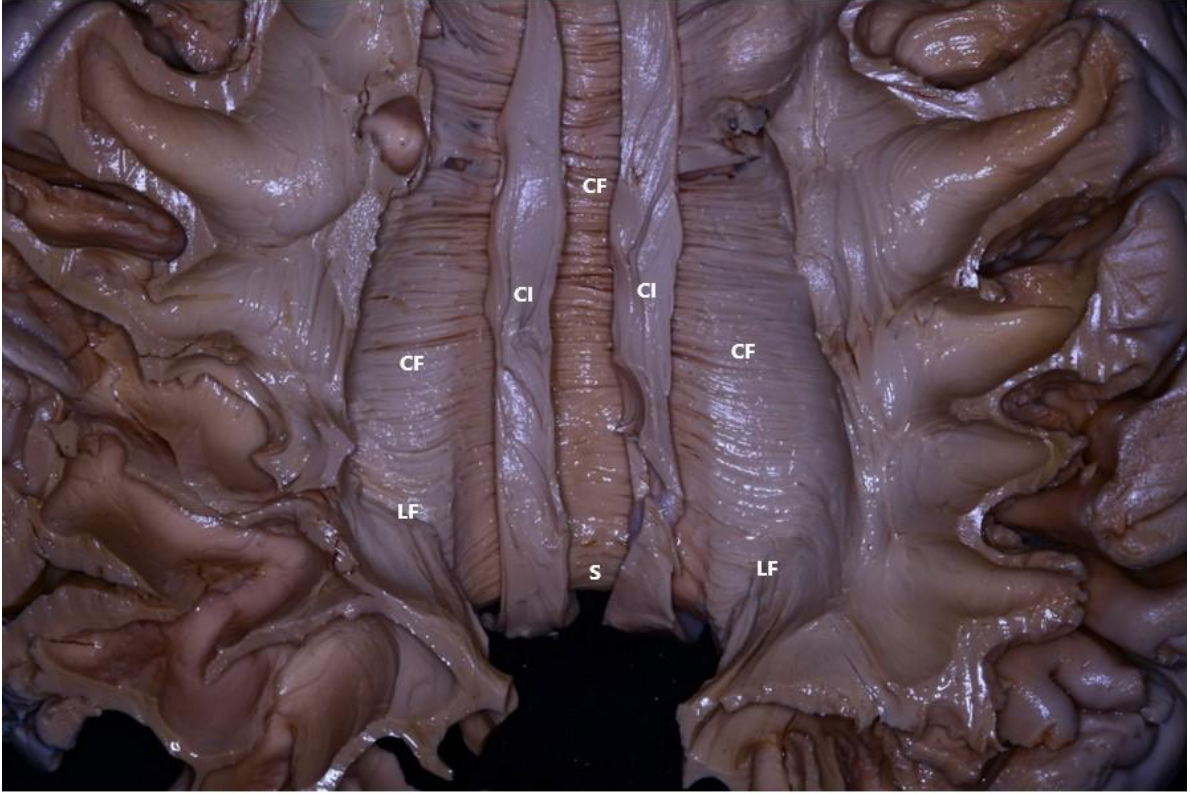
(AKL: aksesuar kallosal lif, FM: forceps major, S: splenium, F: fornix, TP: tapetum, LGB: lateral geniculate body, OT: optik trakt, NC: nukleus caudatus, M: mezensefalon)



Resim 32:

Genudan köken alan ve frontalde anterolaterale uzanan forceps minor resimde görülmektedir.

(CI: cingulum, G: genu (korpus kallosum), FMI: forceps minor, CF: kallosal lifler)



Resim 33:

Singulum lifleri kallosal liflerin superomedialinde yer alır. Resimde yakın çekimde spleniumdan laterale geçen lifler görülmektedir.

(CF: kallosal lifler, LF: spleniumdan laterale geçen lifler, S: splenium (korpus kallosum), CI: cingulum)



Resim 34:

Superior disseksiyonda kallosal lifler superiora kortekse doğru seyrederken, spleniumdan çıkan lifler korpus kallosumun son 2 cm'lik bölümünde lateral hemisfere doğru seyrederek kapsüla interna ile birleşmektedir.

(CF: kallosal lifler, LF: spleniumdan laterale geçen lifler, S: splenium (korpus kallosum))



Resim 35:

Superolateral oblik resimde kallosal liflerin kortekse uzandığı görülürken spleniumun anteriorunda lifler laterale uzanmaktadır.

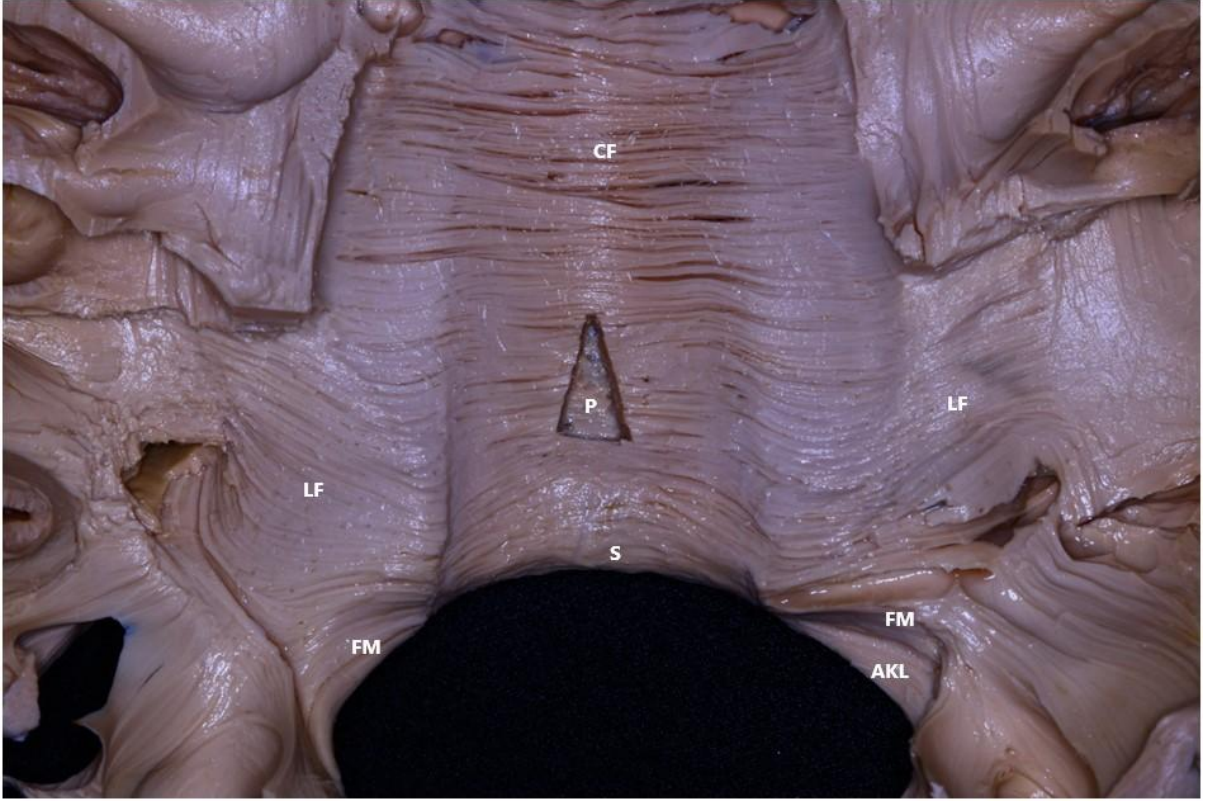
(CF: kallosal lifler, LF: spleniumdan laterale geçen lifler, S: splenium (korpus kallosum))



Resim 36:

Splenium üzerindeki korteks diseksiyonu yapıldığında laterale uzanan lifler daha iyi görülmektedir. Ayrıca forceps major ve aksesuar kallosal lif de görülmektedir. Kallosal liflerin üzerinde psalteriumun izdüşümü gösterilmiştir.

(S: splenium, LF: spleniumdan laterale geçen lifler, FM: forceps major, AKL: aksesuar kallosal lif, CF: kallosal lifler, G: genu, P: psalterium)



Resim 37:

Resim 35'teki yapılar bu resimde daha yakın çekimde gösterilmiştir.

(S: splenium, FM: forceps major, AKL: akseusuar kallosal lif, P: psalterium, CF: kallosal lif, LF: spleniumdan laterale geçen lifler)



Resim 38:

Transvers olarak uzanan kallosal lifler inferiordan gösterilmiştir. Ayrıca inferior disseksiyon ile genudan köken alan forceps minor ve spleniumdan köken alan tapetum, forceps major ve aksesuar kallosal lif ortaya konmuştur. Spleniumun anteroinferiorunda yer alan ve her iki crus forniks arasında seyreden psalterium resimde görülmektedir.

(G: genu, FMI: forceps minor, CF: kallosal lifler, F: fornix, P: psalterium, S: splenium, FM: forceps major, TP: tapetum)



Resim 39:

Transvers uzanan kallosal lifler posteriorda spleniumda laterale doğru seyrederek kapsüla interna ile birleşirler. Genudan köken alan forceps minor ise frontal kortekse dağılarak seyreder.

(CF: kallosal lifler, G: genu, FMI: forceps minor, S: splenium, P: psalterium, LF: spleniumdan laterale geçen lifler)

5. TARTIŞMA

Nöroşirurji pratiğinde beynin beyaz cevherini oluşturan ak madde yollarının anatomisinin bilinmesi ve bu yolların korunması önem arz etmektedir (25-27). Ak madde yollarının anatomisinin, fonksiyonlarının ve hasar görmeleri durumunda gelişecek fonksiyonel kayıpların bilinmesi, preoperatif ve postoperatif dönemdeki nörolojik defisitlerin yorumlanması açısından oldukça önem arz etmektedir. Bu yolların üç boyutlu anatomisinin anlaşılmasında CT ve MR görüntülemeler faydalı olabilir. Ak madde yolları ile alakalı literatürde tanımlanan korona radiata ve sentrum semiovale gibi makroskopik terimlerin aslında farklı lif demetlerinin organizasyonu ile oluştuğu bilinmelidir.

Serebral gliomaların cerrahi tedavisi için beyaz cevher yollarının anatomisinin bilinmesi çok önemlidir, çünkü gliomalar kortikal yapıların yanında subkortikal yapıları da etkilerler ve dolayısı ile bağlantı liflerini de etkilemiş olurlar. Ayrıca gliomaların yayılımı ak madde lifleri boyunca oluşur ve plastisite beyinde gri cevherde bulunurken, ak madde de bulunmaz (28-33). Buna bağlı olarak, glioma cerrahisinde rezeksiyon sınırları ak madde yollarının etkilenme durumuna göre belirlenmektedir (34). Yapılan bir çalışma ile tümör cerrahisinde fonksiyonel devamlılığın sağlanarak maksimum rezeksiyonu mümkün kılan ak madde invazyon paterni temelli sınıflama literatüre sunulmuştur (35). Ak madde yollarını etkileyen tek serebral lezyon gliomalar değildir; intraserebral lezyonlarda da değişik derecelerde ak madde hasarının olduğu ve bu hasarın etkilerinin kortikal hasarlardan daha kalıcı ve ciddi olduğu da bilinen bir literatür bilgisidir (27).

İntraserebral lezyon ile ak madde yolları arasındaki ilişki MR-Traktografi ile değerlendirilir. İntraserebral lezyonun optik radyasyon, kortikospinal traktus, primer motor alan ve dil ağı ile ilişkisinin saptanabilmesinde MR-Traktografinin kullanılmasının yararlı olacağı belirtilmiştir (36-41). Cerrahi sırasında MR-Traktografi ile birlikte kortikal ve subkortikal haritalama tekniğinin de kullanılması, beynin hassas bölgeleri ve bu bölgeler arasındaki bağlantıları sağlayan ak madde yollarının korunması açısından çok faydalıdır (42). Kraniyal cerrahi ameliyatların pek çoğunda ak madde yollarının önemi vurgulanmıştır. Bunlardan bilateral singulotomi ve anterior kapsülotomide esas amaç ak madde yollarının kesilmesidir. Epilepsi cerrahisinde uygulanan amigdalohipokampektomide temporal boynuz ulaşabilmek için bir kısım ak madde lifleri feda edilir. Anteromedial temporal lobektomide temporal boynuz lateralinden ulaşılır ve bu esnada UF, anterior

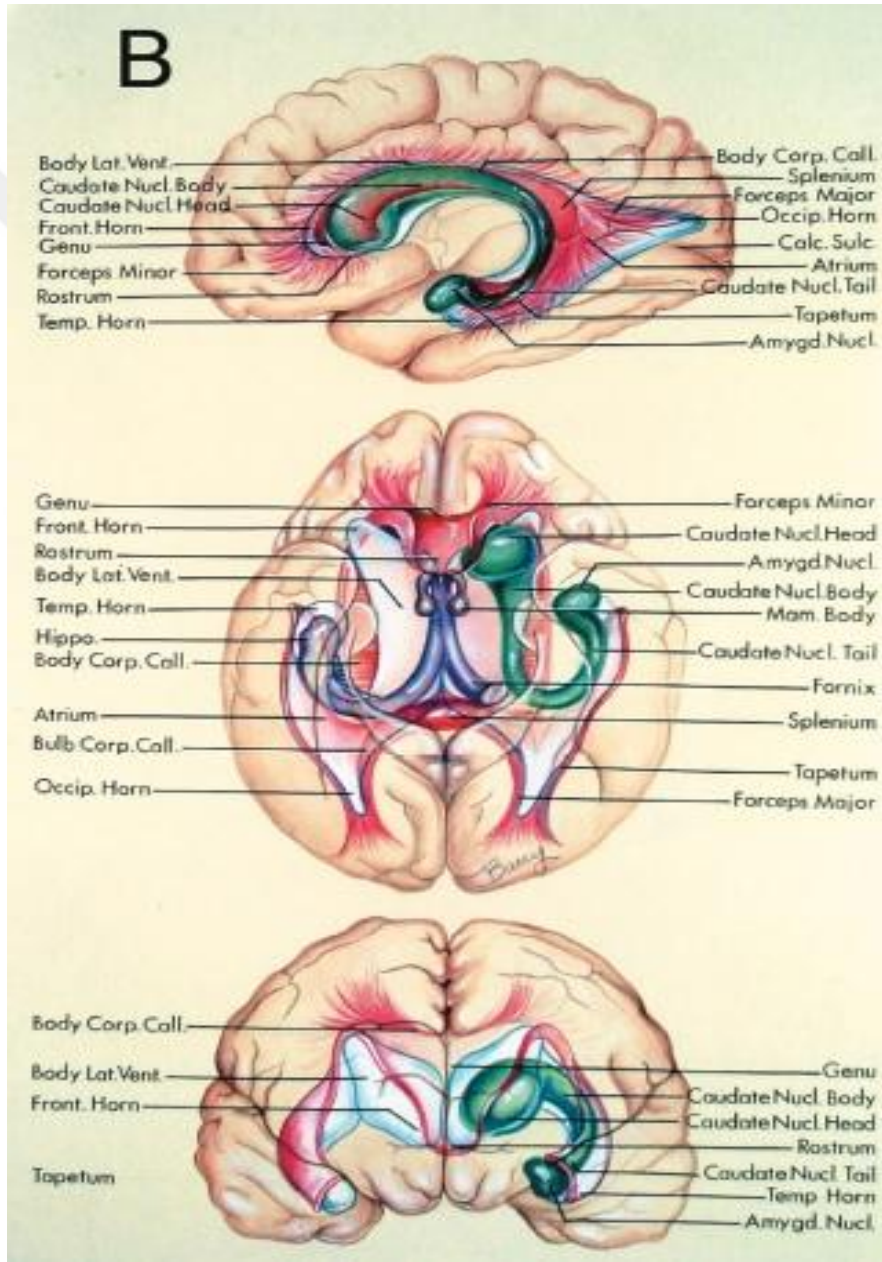
komissür lifleri, İLF ve Meyer döngüsü hasar görebilir (43-45). Yaşargil tarafından tanımlanan selektif amigdalohipokampektomide temporal boynuza ulaşmak için – amigdala değil - inferior limitan sulkus kullanıldığında Meyer döngüsü'nün korunma ihtimali son derece düşüktür. Aynı yaklaşımda muhtemel etkilenecek lifler arasında UF ve İFOF sayılabilir, İLF ise korunacaktır. Ancak Yaşargil tarafından mezial temporal bölgeye yönelik yeni tarif edilen transsylvian transamigdalar yaklaşımda temporal boynuza tavandan ulaşılrken Meyer döngüsü korunmuş olur, ancak karşılığında inferior koroidal noktanın posterioruna cerrahi ulaşım olanaksız hale gelir (46-48).

Bir diğer nöroşirurjikal cerrahi yaklaşım şekli olan selektif subtemporal amigdalohipokampektomide ise temporal boynuza kollateral sulkustan ulaşılır, fakat bunun için fuziform girus medial yarısı alınır ve dolayısı ile UF ve Meyer döngüsü kısmi olarak korunmuş olur, fakat İLF bu yaklaşımda tehdit altındadır (49). Epilepsi cerrahisinde kullanılan yukarıda bahsettiğimiz cerrahi yaklaşımların sonuçları aynı olmamaktadır; yapılan çalışmalardan birinde nöbet kontrolü açısından UF'nin kesilmesinin daha iyi sonuç verdiği öne sürülmüş fakat bir diğer çalışmada ise UF'nin lateral kısmının korunması ile görsel hafızanın daha iyi olduğu ve nöbet kontrolünün daha iyi sağlandığı belirtmiştir (50, 51). Sonuç olarak yukarıda özetlenen bilgilerden anlaşılmaktadır ki; beynin ak madde yolaklarının anatomisinin ve fonksiyonlarının bilinmesi nöroşirurji açısından son derece önem arz etmektedir.

Nöroşirurji pratiğinde uygulanan cerrahi yaklaşımların daha güvenli yapılabilmesi için ak madde yolları ile ilgili bilinmesi gerekenler sadece onların anatomileri ve fonksiyonları değildir; aynı zamanda oryantasyonlarının da bilinmesi gerekir. Lif demetinin seyrine vertikal olarak yapılan kesi, paralel olarak yapılana göre liflere daha fazla hasar vereceği öne sürülebilir. Örneğin üçüncü ventriküle ulaşmak için yapılan kallosotomide longitudinal insizyon yerine transvers insizyon yapılması korpus kallosuma daha az hasar verir (52). Ak madde yolaklarındaki liflerin seyri en iyi mikrodisseksiyon tekniği ile anlaşılır. Karmaşık anatomik yapıya sahip olan korpus kallosum ve segmentleri literatürde az aydınlatılmış kısımlardır. Bu liflerin seyrinin en iyi ortaya konduğu teknik olan mikro-lif disseksiyonu tekniği ile incelenmiş olup, yapılarındaki karmaşanın açıklığa kavuşturulması amaçlanmıştır.

Korpus kallosum serebral hemisferleri bağlayan en büyük komissüral yolaktır. Korpus kallosum lateral ventrikülün beş bölümünün de duvarı ile ilişki içerisinde. Korpus kallosum ventriküller ile ilişkili dört bölüme ayrılır: rostrum, genu, korpus ve splenium. Rostrum frontal

boynuzun zeminini oluşturur. Genu; forceps minor isimli frontal boynuzun anterior duvarını oluşturan büyük fasikülü vererek aynı zamanda her iki frontal lobu birbirine bağlar. Splenium; her iki oksipital lobu birbirine bağlamasının yanı sıra oksipital boynuzun ve atriumun superomedial duvarında “korpus kallosumu bulbus’unu” çıkıntısı şeklinde oluşturarak posteriora ilerleyen büyük bir fasikül olan forceps majorü verir. Bir diğer fasikül olan tapetum; spleniumdan köken alarak atrium, temporal boynuz ve oksipital boynuzun çatısını ve lateral duvarını oluşturarak inferolaterale doğru seyrederek (20).



Şekil 13: Bulb of corpus callosum (21)

5.1. DTI (Diffusion tensor imaging)

DWI (diffusion-weighted imaging) ya da diğer adıyla DTI (diffusion tensor imaging) doku canlılığı, yapısı ve hücresel fonksiyonu hakkında eşsiz bir bilgi sunar. Çoğu dokuda su difüzyonu ya fiziksel olarak aynıdır ya da yönelimden bağımsızdır. Beyin ak maddesi ve periferik sinirler gibi nizami ve yapısal dokularda hücresel düzenlemelerden dolayı difüzyon fiziksel olarak farklıdır. Görüntülemelerde difüzyon sensitivitesi kullanılarak bir gerilim değeri hesaplanır. Buna Stejskal ve Tanner anatik sistem adı verilir.

DTI beyin ve spinal korda ait aksonal traktların üç boyutlu rekonstrüksiyonuna olanak tanır. Farklı yönlerde seyreden ak madde yollarının ayrımı için renk çizelgesi kullanılır. Bu çizelgeye göre yeşil anteroposterior yönü, kırmızı sol-sağ yönü ve mavi ise superoinferior yönü ifade etmeye yarar. DTI’da korpus kallosum ve komponentleri kırmızı renktedir (22).

5.2. DİSKONNEKSİYON CERRAHİSİ: KORPUS KALLOSOTOMİ

Vagal sinirin geniş dağılımının ortaya çıkmasından beri subtotal ya da total korpus kallosotomi daha az önerilmektedir. Bununla birlikte pek çok literatür rezeke edilecek epileptik odağı olmayan, tonik-atonik nöbetleri olan hastalarda kallosotominin anlamlı derecede yararı olan palyatif bir tedavi olduğunu göstermektedir. Yakın zamanda yapılan çalışmalarda kallosotomi geçiren hastaların %25’inde artmış fokal nöbet riski ortaya çıktığını görmekteyiz. Yine aynı çalışmalarda hastaların %70’inde nöbetlerde gerileme veya en azından %80 oranında nöbet sıklığında azalma raporlanmıştır.

Hastaların hepsinin dirençli epilepsisi olduğu belirtilen 23 hastalık bir çalışmada hastaların 17’si subtotal, 6’sı total kallosotomi geçirmiştir. Hastaların %41’inde total ya da totale yakın nöbetsizlik ile tedavi hedefine ulaşıldı. %45’inde nöbet sıklığı %5 oranında azaldı. 4 hastada cerrahi sonrası parsiyel motor nöbet gelişti. Ek olarak mental retardasyonu olan hastalarda sonuçlar daha kötü idi. Hastaların %57’sinde geçici diskonneksiyon sendromu gelişti. 1 hastada venöz tromboza bağlı sağ frontal infarkt gelişti ancak sessiz seyretti. Hastaların ortalama yatış süresi 7.7 gün idi (23).

Kallosotomi tonik ve atonik nöbetler için önemli derecede efektif bir yöntemdir. Tonik ve atonik nöbeti olan 52 hastalık bir çalışmada; hastaların 42’sinde (%81) total kallosotomi ile tonik ve atonik nöbetlerin sona ermesinde büyük başarı elde edilmiştir (23). Yetişkin hastada

diskonneksiyon sendromu gelişmiş ancak sonrasında büyük ölçüde iyileşme olmuştur. 14 hastada birkaç haftada son bulan akinetik bozukluk ortaya çıkmıştır (23).

20 hastalık başka bir çalışmada hastalar 3 yıl boyunca izlenmiş ve hastaların yarısında %50'den fazla nöbetsizlik sağlanmıştır (23).

17 hastalık kohort bir çalışmada hastaların 9'unda hedeflenen nöbetlerde %80 azalma, hasta memnuniyeti ise uyanıklık ve dikkatin artmasına bağlı %88 olarak raporlanmıştır (23).

Yakın zamanda yapılan çalışmalarda korpus kallosotominin cerrahi ve fonksiyonel komplikasyonları iyi şekilde tanımlanmıştır. Raporlanan ana komplikasyonlar akut diskonneksiyon sendromu ve daha seyrek olmakla birlikte ruhsal beyin sendromudur. Bu komplikasyonu minimize etmek için subtotal kallosotomi (%70-80) önerilmektedir. Mikrocerrahi yaklaşımların modernleşmesi, dikkatli hasta seçimi ile korpus kallosotomi halen az kullanılmakta olan güvenli bir tekniktir (23).

5.3. KALLOSAL DİSKONNEKSİYON SENDROMLARI

Korpus kallosum liflerinin dağılım ve düzeni fonksiyonel organizasyonun altyapısını sağlar. Motor ve somatosensorial bilgilerin transferi korpusta, işitsel bilgi transferi isthmusta, görsel bilgi transferi ise spleniumda meydana gelir. Beynin en büyük ak madde yolu olmasına rağmen korpus kallosum lezyonları karşımıza hafif klinik tablo ile çıkabilir. Bununla birlikte lezyon ile ilgili çalışmalar hemisferler arasındaki ilgi çekici bağlantıyı gözler önüne sermektedir.

Korpus kallosum lezyonuna bağlı ilk klinik olgu 1892 yılında Dejerine tarafından tarif edilmiştir. Agraphi olmaksızın okuyamama tarif edilen hastada, lezyonlardan biri sol oksipital lobda idi ve görme merkezi ile posterior temporal lobdaki lisan merkezi arasındaki erişimi engellemekteydi. Aynı olguda diğer bir lezyon ise spleniumdaydı; intakt sağ oksipital lobdan görsel girdiyi sol hemisferdeki konuşma merkezine ulaşımı engellemekteydi. Günümüzde splenium diskonneksiyonunda agraphisiz alexia ortaya çıktığı bilinmektedir. Bu durumda hasta yazı yazabilir ancak yazıyı okuyamaz. Bu genellikle sol posterior serebral arter infarktında meydana gelir. Ek olarak da homonim hemianopsi de oluşur (24).

Korpus kallosum agenezisi olan hastalarda bimanuel koordinasyon, stereoskopik görme ve öğrenilen bilginin aktarımı konusunda çeşitli zorluklar bulunmaktadır.

5.4. ANTERİOR TRANSKALLOSAL CERRAHİ YAKLAŞIM

Başta tümör olmak üzere, kallosal lezyonlar sonucunda ileri bilişsel motor ve duyu defisitleri (apraksi, astereognosis), inkontinans, hafıza ve zeka kaybı bildirilmiştir. Böylelikle cerrahların ventrikül içi tümör ve/veya kist cerrahisi için, dirençli jeneralize nöbet bozuklukları için uyguladıkları epilepsi cerrahisinden farklı olarak, anterior interhemisferik yaklaşımda korpus kallosum kesisi için boyutunda dikkatli olmaları gerekmektedir (59).

Kallosotomi epilepsi cerrahisinde uygulandığında teknik ve amaç tümör cerrahisinden farklıdır. Bu hastalar ile ilgili yapılan çalışmalar total kallosotomi sonrası hastaların motor, duyu, bilişsel ve zihinsel fonksiyonlarının etkilenmemesinden bahsetmişlerdir. Geschwind (1965) kallosal kesi yapılan hastalarda bahsedilen defisitlerinin tespit edilmemesini açıklamak için iki teori ortaya atmıştır. Bunlardan ilki defisitlerin uzun süreli olmasından dolayı beyin plastisitesinin sonucunda hastalarda defisitlerin ortaya çıkmaması ve beyin içinde korpus kallosum harici kommissürel lifler ile hemisferler arası iletişimin devam etmesi ihtimali idi. İkinci teori ise; ağır dereceli epilepsinin kendisi nöbetlerin yeni yollar keşfetmesine olanak sağlaması olarak açıklandı (60).

Anterior interhemisferik transkallosal yaklaşım lateral ventrikül frontal boynuz ve gövde kısımlarına mükemmel bir görüş açısı sağladığı gibi üçüncü ventrikül ön bölümüne de giriş yolu sağlar. Kraniotomi için non-dominant hemisfer tercih edilir, ve çoğu zaman kontralateral tarafa, sagittal sinüse yakın yere iki adet burr-hole açılır. Sinüse ya da köprü venlere zarar vermemek için ameliyat öncesi dönemde venografi, ameliyat esnasında ise navigasyon kullanımı önerilmektedir. Tümör çıkarılması için kraniotomi sınırlarının 4x5 cm genişliğinde olması ve kraniotominin 2/3'ünün koronal suture önünde yer alması yeterli kabul edilir. Drenaj venlerinin mobilizasyonu alan kazanmak için önem arz eder (53).

Korpus kallosuma ulaşıldığında lateral ventriküllerin frontal boynuz ve gövde kısmına yerleşik çoğu lezyonun çıkarılması için yaklaşık 10-15 mm kallosal kesi yapılması genellikle yeterlidir (Şekil 11A, 11B). Ventriküler kaviteye girildiğinde BOS gelişi görülür ve bu sayede de beyin rahatlar (53).

Büyük bir tümör çıkarılırken ventriküler anatomi bozulacağından dolayı cerrah ilerlemek için talamostriat veni görmelidir. Bu ven internal serebral vene doğru yönelerek mediale döner ve önemli bir belirleyici işaret oluşturur. Bazı yayınlarda bu yaklaşıma bağlı nöbet, duyu ve motor defisit, görsel ve kognitif bozukluk gibi komplikasyonlar bildirilmiştir (53).

5.5. POSTERİOR TRANSKALLOSAL CERRAHİ YAKLAŞIM

Bu yaklaşım ile lateral ventriküllerin atrium bölümünün medial ve superior kısımlarına ulaşılabilir. Posterior transkallosal yaklaşımda spleniuma kesi yapılarak ilerlenir ve homonim hemianopsisi olan hastalar için aleksia riskine bağlı olarak kontraendikasyon söz konusudur. Bu bölgede lateral ventrikül genişlemekte, ayrıca bu yol ile atrium lateral duvarı cerrahi görüş alanına girmemektedir. Anterior yaklaşımlarda olduğu gibi, posterior yaklaşımda da preoperatif dönemde venografi ya da anjiyografi yapılarak dominant kortikal drenaj damarları belirlenir ve kraniotomi lokalizasyonuna rehberlik eder. Kraniotomi postsantral gyrusun arka sınırından başlar ve yaklaşık 4 cm arkaya doğru gider. Kraniotomi sınırları superior sagittal sinüsü kapsar ve 3-4 cm laterale ilerler. Dura mediale doğru açılarak büyük drenaj venlerine özen gösterilir. Parietal lob kibarca falkstan ekarte edilir (yaklaşık 2 cm). Araknoid bantlar açılarak distal perikallosal arterler ve splenium ortaya konulur. Spleniumun altında internal serebral ven ile Galen veni birleşir. Bu birleşme yeri splenium kesildiğinde görülebilir. Splenium insize edilir ve bu insizyon atriumun laterale deviyeye olmasından dolayı orta hattın lateraline yapılır. Bu yol ile atriumun lateralindeki tümörlere erişim zor olacağından dolayı cerrahi olarak atrial tümörlerde transkortikal yaklaşım da değerlendirilebilir (54).

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Beynin en önemli ve en büyük komissüral lifi olan korpus kallosumunun mikrocerrahi anatomisini literatürde lif disseksiyonu tekniği ile çalışan yeteri kadar çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda özellikli olarak splenium; tapetum, forceps major, aksesuar kallosal lif ve lateral hemisfere geçen kallosal lifler olmak üzere dört bölüme ayrılmıştır. Bu çalışmada lateral hemisfere geçen splenial lifler ilk defa tanımlanmıştır.

Epileptojenik odaktan kaynaklanan nöbetlerin jeneralizasyonunda rol oynayan ana yol olan korpus kallosumun nöral ilişkileri, başta epilepsi cerrahisi olmak üzere nöroşirürji pratiğinde iyi bilinmeli ve dikkate alınmalıdır. Bu çalışmadaki bulguların ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı kanaatindeyiz.

7. KAYNAKLAR

1. Klinik Nöroanatomi – Richard S. Snell – Nobel Tıp Kitapevleri – P: 5
2. The Human Central Nervous System – Nieuwenhuys, Voogd, van Huijzen – Fourth edition – Springer – P: 52
3. The Human Central Nervous System – Nieuwenhuys, Voogd, van Huijzen – Fourth edition – Springer – P: 52
4. The Human Central Nervous System – Nieuwenhuys, Voogd, van Huijzen – Fourth edition – Springer – P: 52
5. Epilepsi Cerrahisinde Uygulanan Cerrahi Yöntemler - Surgical Methods in Epilepsy Surgery - Neşe DERİCİOĞLU, Nejat AKALAN - Epilepsi 2012;18(Ek 1):45-52 DOI: 10.5505/epilepsi.2012.94840
6. Zemmoura, I., et al., FIBRASCAN: a novel method for 3D white matter tract reconstruction in MR space from cadaveric dissection. NeuroImage, 2014. 103: p. 106-118.
7. Rhoton Jr, A.L., The cerebrum. Neurosurgery, 2007. 61(suppl_1): p. SHC-37-SHC-119.
8. Wichmann, T. and M.R. DeLong, Deep-brain stimulation for basal ganglia disorders. Basal ganglia, 2011. 1(2): p. 65-77.
9. The Human Central Nervous System – Nieuwenhuys, Voogd, van Huijzen – Fourth edition – Springer – P: 52
10. Smaller splenium in children with nonverbal learning disability compared to controls, high-functioning autism and ADHD – Nov 2013 – Jodene Goldening Fine, Kayla A Musielak, Margaret Semrud-Clikeman
11. Decline in Corpus Callosum Volume among Pediatric Patients with Medulloblastoma: Longitudinal MR Imaging Study - Shawna L. Palmer, Wilburn E. Reddick, John O. Glass, Amar Gajjar, Olga Goloubeva and Raymond K. Mulhern, American Journal of Neuroradiology, August 2002, 23 (7) 1088-1094
12. Netter's Atlas of Neuroscience, Third edition, Chapter 3.15
13. Netter's Atlas of Neuroscience, Third edition, Chapter 3.16
14. Epilepsi Cerrahisinde Uygulanan Cerrahi Yöntemler - Surgical Methods in Epilepsy Surgery - Neşe DERİCİOĞLU, Nejat AKALAN - Epilepsi 2012;18(Ek 1):45-52 DOI: 10.5505/epilepsi.2012.94840
15. Netter's Atlas of Neuroscience, Third edition, Chapter 13.11A, Coronal Sections Through the Forebrain: Level 1—Genu of Corpus Callosum
16. Netter's Atlas of Neuroscience, Third edition, Chapter 13.8A, Axial Sections Through the Forebrain Level 8—Dorsal Caudate, Splenium and Genu of Corpus Callosum

17. Netter's Atlas of Neuroscience, Third edition, Chapter 13.9A, Axial Sections Through the Forebrain Level 9—Body of Corpus Callosum
18. Netter's Atlas of Neuroscience, Third edition, Chapter 13.20A, Coronal Sections Through the Forebrain Level 10—Splenic of Corpus Callosum
19. The Human Central Nervous System – Nieuwenhuys, Voogd, van Huijzen – Fourth edition – Springer – P: 405
20. Youmans and Winn Neurological Surgery, Surgical Anatomy of the Brain, Hung Tzu Wen, Albert L. Rhoton and Antônio C.M. Mussi, 2, 49-75.e92
21. Rhoton Neurosurgery, p:215, figure 5.1
22. Netter's Atlas of Neuroscience, Third edition, Chapter 3.16
23. Youmans and Winn Neurological Surgery, Epilepsy Surgery: Outcome and Complications, Lara Jehi, Webster H. Pilcher, 80, 546-560 e8.
24. Brain White Matter Tracts: Functional Anatomy and Clinical Relevance Amy C. Gerrish BM, BS, Adam G. Thomas MSc, MRCP, FRCR and Robert A. Dineen FRCR, PhD, Seminars in Ultrasound, CT, and MRI, 2014-10-01, Volume 35, Issue 5, Pages 432-444
25. Duffau H: New concepts in surgery of WHO grade II gliomas: Functional brain mapping, connectionism and plasticity-a review. J Neurooncol 79:77–79, 2006
26. Yasargil MG: Microneurosurgery: CNS Tumors: Surgical Anatomy, Neuropathology, Neuroradiology, Neurophysiology, Clinical Considerations, Operability, Treatment Options. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1994, vol 4A.
27. Yasargil MG, Türe U, Yasargil DC: Impact of temporal lobe surgery. J Neurosurg 101:725–738, 2004.
28. Duffau H: New concepts in surgery of WHO grade II gliomas: Functional brain mapping, connectionism and plasticity-a review. J Neurooncol 79:77–79, 2006
29. Yasargil MG: Microneurosurgery: CNS Tumors: Surgical Anatomy, Neuropathology, Neuroradiology, Neurophysiology, Clinical Considerations, Operability, Treatment Options. Stuttgart, Georg Thieme Verlag, 1994, vol 4A.
30. Berger M: Fiber dissection technique: Lateral aspect of the brain. Neurosurgery 47: 417–427, (comment), 2000
31. Burger PC, Heinz ER, Shibata T, Kleihues P: Topographic anatomy and CT correlations in the untreated glioblastoma multiforme. J Neurosurg 68:698–704, 1988.
32. Mandonnet E, Capelle L, Duffau H: Extension of paralimbic low grade gliomas: Toward an anatomical classification based on white matter invasion patterns. J Neurooncol; 78:179–185, 2006.
33. Türe U, Yasargil MG, Friedman AH, Al-Mefty O: Fiber dissection technique: lateral aspect of the brain. Neurosurgery 47:417– 426, 2000.

34. Duffau H: New concepts in surgery of WHO grade II gliomas: Functional brain mapping, connectionism and plasticity-a review. *J Neurooncol* 79:77–79,2006
35. Mandonnet E, Capelle L, Duffau H: Extension of paralimbic low grade gliomas: Toward an anatomical classification based on white matter invasion patterns. *J Neurooncol*; 78:179–185, 2006.
36. Berman JI, Berger MS, Mukherjee P, Henry RG: Diffusion-tensor imagingguided tracking of fibers of the pyramidal tract combined with intraoperativecortical stimulation mapping in patients with gliomas. *J Neurosurg* 101:66–72, 2004.
37. Kamada K, Sawamura Y, Takeuchi F, Kawaguchi H, Kuriku S, Todo T, Morita A, Masutani Y, Aoki S, Kirino T: Functional identification of the primary motor area by corticospinal tractography. *Neurosurgery* 56 [Suppl 1]:98–109, 2005.
38. Kamada K, Todo T, Masutani Y, Aoki S, Ino K, Takano T, Kirino T, Kawahara N, Morita A: Combined use of tractography-integrated functional neuronavigation and direct fiber stimulation. *J Neurosurg* 102:664–672, 2005.
39. Nimsky C, Ganslandt O, Fahlbusch R: Implementation of fiber tract navigation. *Neurosurgery* 58 [Suppl 2]:ONS292–ONS304, 2006.
40. Nimsky C, Ganslandt O, Hastreiter P, Wang R, Benner T, Sorensen AG, Fahlbusch R: Intraoperative diffusion-tensor MR imaging: Shifting ofwhite matter tracts during neurosurgical procedures—initial experience *Radiology* 234:218– 225, 2005.
41. Nimsky C, Ganslandt O, Hastreiter P, Wang R, Benner T, Sorensen AG, Fahlbusch R: Preoperative and intraoperative diffusion tensor imagingbased fiber tracking in glioma surgery. *Neurosurgery* 56:130–138, 2005.
42. Henry RG, Berman JI, Nagarajan SS, Mukherjee P, Berger MS: Subcortical pathways serving cortical languages sites: Initial experience with diffusion tensor imaging fiber tracking combined with intraoperative language mapping. *Neuroimage* 21:616–622, 2004.
43. Barton JJ, Hefter R, Chang B, Schomer D, Drislane F: The field defects of anterior temporal lobectomy: A quantitative reassessment of Meyer’s loop. *Brain* 128:2123– 2133, 2005.
44. Campero A, Tróccoli G, Martins C, Fernandez-Miranda JC, Yasuda A, Rhoton AL Jr: Microsurgical approaches to the medial temporal region: An anatomical study. *Neurosurgery* 59 [Suppl 2]:ONS279–ONS308, 2006.
45. Spencer DD, Spencer SS: Surgery for epilepsy. *Neurol Clin* 3:313–330, 1985.
46. Choi C, Rubino PA, Fernandez-Miranda JC, Abe H, Rhoton AL Jr: Meyer’s loop and the optic radiations in the transsylvian approach to the mediobasal temporal lobe. *Neurosurgery* 59 (4 Suppl):ONS228–ONS236, 2006, 2008
47. Wieser HG, Yasargil MG: Selective amygdalohippocampectomy as a surgical treatment of mesiobasal limbic epilepsy. *Surg Neurol* 17:445–457, 1982.
48. Yeni S.N., Tanriover N., Uyanik O. etal., “Visual field defects in selective amygdalohippocampectomy for hippocampal sclerosis: the fate of meyers loop during the transsylvian approach to the temporal horn,” *Neurosurgery*, vol. 63, no. 3, pp. 507–513, 2008.

49. Hori T, Tabuchi S, Kurosaki M, Kondo S, Takenobu A, Watanabe T: Subtemporal amygdalohippocampectomy for treating medically intractable temporal lobe epilepsy. *Neurosurgery* 33:50–57, 1993.
50. Hori T, Yamane F, Ochiai T, Kondo S, Shimizu S, Ishii K, Miyata H: Selective subtemporal amygdalohippocampectomy for refractory temporal lobe epilepsy: Operative and neuropsychological outcomes. *J Neurosurg* 106:134–141, 2007.
51. Wieser HG: Selective amygdalohippocampectomy: Indications, investigative technique and results. *Adv Tech Stand Neurosurg* 13:39–133, 1986.
52. Mazza M, Di Rienzo A, Costagliola C, Roncone R, Casacchia M, Ricci A, Galzio RJ: The interhemispheric transcallosal-transversal approach to the lesions of the anterior and middle third ventricle: Surgical validity and neuropsychological evaluation of the outcome. *Brain Cogn* 55:525–534, 2004.
53. The anterior transcallosal approach to a cerebral aqueduct tumor: a 3-dimensional operative video. Goga C, Türe U. *Neurosurgery*. 2014 Sep;10 Suppl 3:492
54. The Posterior Transcallosal Approach to the Pineal Region and Posterior Third Ventricle: Intervinous and Paravenous Variants. Patel PG, Cohen-Gadol AA, Mercier P, Boop FA, Klimo P Jr. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2017 Feb 1;13(1):77-88.
55. *Fiber Pathways of the Brain*, Jeremy D. Schmahmann and Deepak N. Pandya, Oxford University Press, Inc., 2006
56. Charles Raybaud. The corpus callosum, the other great forebrain commissures, and the septum pellucidum: anatomy, development, and malformation *Neuroradiology* (2010) 52:447–477
57. Gloor P, Salanova V, Olivier A, Quesney LF (1993) The human dorsal hippocampal commissure. *Brain* 116:1249–1273
58. Üçüncü ventrikül tümörleri ve cerrahi yaklaşımlar. S. Aydın, N. Tanrıöver, Z. Akar, Düşük Dereceli Gliomalar ve Tedavileri, Ed. E. Özyurt. Nobel Tıp, 2017
59. (Erickson, 1940; Van Wagenen and Herren, 1940; see Proctor, 1965).

8. ÖZGEÇMİŞ

I - Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı : Fatih YOLDAŞ

Doğum yeri ve tarihi: Ankara – 07.06.1988

Uyruğu : TC

Medeni durumu : Evli

Telefon : 0 (551) 219 90 35

E-posta : drfatihyoldas@gmail.com

Yabancı dili : İngilizce

II - Eğitimi

Uzmanlık : 2014 – 2019 Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği

Üniversite : 2007 – 2013 Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi

: 2012 – 2013 Università' degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Facoltà' di Medicina e Chirurgia, Italia.

Lise : 2002 – 2006 Kalaba Anadolu Lisesi

III - Ünvanları

2014 yılında TUS'ta Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği'nde Asistan doktor, 2013 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi'ni tamamlayarak Doktor

IV - Mesleki Deneyim

2013-2014 Pratisyen Doktor, Çan Devlet Hastanesi Acil Servisi, Çanakkale

V - Bilimsel İlgi Alanları

Yayınlar&Bildiriler

- Hipokampal Komissür'ün (Psalterium) Mikrocerrahi Anatomisi: İntrakrural Bölgede Aksesuar Kallosal Lif Demeti ve Alveus. Türk Nöroşirürji Derneği 31. Bilimsel Kongresi, 2017. Saime Ayça Kaldırımoglu , Fatih Yoldaş , Adem Yılmaz , Ahmet Murat Müslüman , Necmettin Tanrıöver.

- 60 Yaş üstü Akut Subdural Hematom Olgularında Postoperatif Sonuçlar. Türk Nöroşirürji Derneği 31. Bilimsel Kongresi, 2017.Kadir Altaş, Muyassar Mirkhasilova, Burak Özdemir, Çağrı Çırağıloğlu, Fatih Yoldaş, İlhan Yılmaz, Adem Yılmaz.
- ANJİO NEGATİF SUBARAKNOİD KANAMALAR. Burak Özdemir, Balkan Şahin, Fatih Yoldaş, Kadir Altaş, Ayça Kaldırımoglu, Ertuğrul Şahin, Osman Tanrıverdi, Adem Yılmaz, Ahmet Murat Müslüman, 29. Ulusal Türk Nöroşirürji Derneği Kongresi, konferansı dahilinde "Kongre" bildiri kitapçığındaki SS-172, Antalya, Türkiye, 17-21 Nisan 2015.
- SEREBRAL APSEYİ TAKLİT EDEN LİKEFİYE PARANKİM; NADİR BİR OLGU SUNUMU. Balkan Şahin, Burak Özdemir, Ertuğrul Şahin, Fatih Yoldaş, Kadir Altaş, Saime Ayça Kaldırımoglu, Osman Tanrıverdi, Adem Yılmaz, Ahmet Murat Müslüman, 29. Ulusal Türk Nöroşirürji Derneği Kongresi, konferansı dahilinde "Kongre" bildiri kitapçığındaki, EPS-338, Antalya, Türkiye, 17-21 Nisan 2015.
- TEK MESAFE İLE SINIRLI, TRAVMATİK TORAKAL VE LOMBER OMURGA FRAKTÜRÜ OLGULARINDA KISA VE UZUN SEGMENT POSTERİOR FİKSASYON GİRİŞİMLERİNİN ETKİNLİK VE KOMPLİKASYON AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI Kadir Altaş, Balkan Şahin, Burak Özdemir, Saime Ayça Kaldırımoglu, Ertuğrul Şahin, Fatih Yoldaş, Kamran Urğun, Adem Yılmaz, Ahmet Murat Müslüman, 29. Ulusal Türk Nöroşirürji Derneği Kongresi, konferansı dahilinde "Kongre" bildiri kitapçığındaki, EPS-660, Antalya, Türkiye, 17-21 Nisan 2015.
- PEDİATRİK YAŞ GRUBUNDA SPİNAL KİST HİDATİK OLGU SUNUMU: TANI, KLİNİK SEYİR, TEDAVİ VE KİFOZDAKİ DÜZELME Burak Özdemir, Fatih Yoldaş, Balkan Şahin, Kadir Altaş, Ertuğrul Şahin, Saime Ayça Kaldırımoglu, Adem Yılmaz, Ahmet Murat Müslüman, 29. Ulusal Türk Nöroşirürji Derneği Kongresi, konferansı dahilinde "Kongre" bildiri kitapçığındaki EPS-690, Antalya, Türkiye, 17-21 Nisan 2015.
- Kliniğimizde Tethered Kord Sendromu Nedeni İle Opere Edilen 56 Olgunun Verileri: Spina Bifida Operasyonu Öyküsü ve Retethering. Burak Özdemir, Kadir Altaş, Balkan Şahin, Pınar Gökdoğan, Çağrı Çırağıloğlu, Fatih Yoldaş, Saime Ayça Kaldırımoglu, İlhan Yılmaz, Adem Yılmaz, Ahmet Murat Müslüman, 30. Ulusal Türk Nöroşirürji Derneği Kongresi, konferansı dahilinde "Kongre" bildiri kitapçığındaki SS-187, Antalya, Türkiye, 8-12 Nisan 2016.
- Nüks Disk Hernisi Olan Hastalarda Operasyon Sayısı Cerrahi Yöntemi Etkiler mi?Burak Özdemir, Pınar Gökdoğan, Kadir Altaş, Balkan Şahin, Fatih Yoldaş, Ertuğrul Şahin, Adem Yılmaz, Ahmet Murat Müslüman, 30. Ulusal Türk Nöroşirürji Derneği Kongresi, konferansı dahilinde "Kongre" bildiri kitapçığındaki EPS-480, Antalya, Türkiye, 8-12 Nisan 2016.
- Servikal Spondilotik Myelopati Olgularında Open-Door Laminoplasti ve Posterior Servikal Füzyon Cerrahisi Prosedürlerinin Takiplerde -Servikal ROM (Range of Motion) Sonuçlarının Karşılaştırılması ve İncelenmesi. Burak Ozdemir, Levent Aydın, Kadir Altaş, Mustafa Kılıç, İlhan Yılmaz, Pınar Kırgız, Muyassar Mirkhasilova, Çağrı Cırağıloğlu, Fatih Yoldaş, Ertuğrul Şahin, Ahmet Murat Musluman, Adem Yılmaz.. Türk Nöroşirürji Derneği 32. Bilimsel Kongresi, 2018.
- Microsurgical Anatomy of Hippocampal Commissure (Psalterium): Accessory Callosal Bundle and Alveus. XVI. World Congress of Neurosurgery Saime Ayça Kaldırımoglu, Fatih Yoldaş , Adem Yılmaz, Ahmet Murat Müslüman, Necmettin Tanrıöver. 2017.

- AKUT SUBDURAL HEMATOMLARDA CERRAHİ TEKNİK VE MORTALİTE ORANLARI. Balkan Şahin, Burak Özdemir, Ertuğrul Şahin, Ayça Kaldırımoglu, Kadir Altaş, Fatih Yoldaş, İlhan Yılmaz, Adem Yılmaz, 29. Ulusal Türk Nöroşirürji Derneği Kongresi, konferansı dahilinde "Kongre" bildiri kitapçığındaki, EPS-669, Antalya, Türkiye, 17-21 Nisan 2015.
-

VI – Bilimsel Etkinlikleri

- Türk Nöroşirürji Derneği, 3. Nöroşirürji Kış Sempozyumu, Bursa, 2012
- Türk Nöroşirürji Derneği 29. Bilimsel Kongresi, Antalya, 2015
- Kadavra beyni, Corpus callosum ve mikrodiseksiyon çalışması, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroanatomi-Mikroendonöroşirürji Laboratuvarı, 2016/2017
- Türk Nöroşirürji Derneği 31. Bilimsel Kongresi, Antalya, 2017
- Cerrahi Nöroanatomi Kursu, Antalya, 2017
- 3. İstanbul Hipofiz Sempozyumu, Endoskopik Endonasal Kafa Tabanı Cerrahisi Kursu, 2018
- Lomber Minimal İnvaziv Cerrahi Kursu, 2018

VII – Diğer Bilgiler

- The Turco-British Association, Ankara, 2003-2004
- Ankara University Language Academy, TÖMER, Certificate of Proficiency in English, Ankara, 2004
- Sağlık ve Etik Düşünce Topluluğu Kurşunlu Köyü 13. Çadır Projesi, 2011
- Professional Folk Dancer in 5. International Folk Dance Festival, SERBIA, 2012
- Sağlık ve Etik Düşünce Topluluğu Sincansarnıcı köyü 14. Çadır Projesi, 2012

9. EKLER

EK 1: ETİK KURUL KARARI

T.C
İSTANBUL VALİLİĞİ
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Araştırma ve Uygulama Merkezi(SAUM)
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı:2012
Konu: Onay yazısı

Tarih: 19/06/2018

Prof.Dr.Necmettin TANRIÖVER

“Beynin ak madde yollarının ve korpus kallosumun anatomik bağlantılarının kadavra beyini üzerinde mikrodisseksiyon tekniği ile gösterilmesi ve sınıflandırılması” isimli çalışmanızın evrakları incelendi ve etik sakınca bulunmadığına oy çokluğu ile karar verilmiştir.

Prof. Dr.Yüksel Altuntaş
Etik Kurul Başkanı



KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Beynin ak madde yollarının ve korpus kallosumun anatomik bağlantılarının kadavra beyni üzerinde mikrodisseksiyon tekniği ile gösterilmesi ve sınıflandırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi
	AÇIK ADRESİ:	Halaskargazi Cad. Etfal Sk. 34371 ŞİŞLİ / İSTANBUL
	TELEFON	0212 373 50 00 Dahili:6565
	FAKS	0212 224 07 72
	E-POSTA	Etfal.EtikKurul@sislietfal.gov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ

KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof.Dr.Necmettin TANRIÖVER			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Beyin Cerrahi Kliniği			
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi			
VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
DESTEKLEYİCİ				
DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
	FAZ 2	☐		
	FAZ 3	☐		
	FAZ 4	☐		
	Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
	Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
	İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
	İlaç dışı klinik araştırma	☐		
	Diğer ise belirtiniz: Retrospektif Çalışma			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ X	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL X	ULUSLARARASI ☐

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Yüksel ALTUNTAŞ
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Beynin ak madde yollarının ve korpus kallosumun anatomik bağlantılarının kadavra beyni üzerinde mikrodiseksiyon tekniği ile gösterilmesi ve sınıflandırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	15.05.2018		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BIYOLOJİK MATERİYEL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
	DİĞER:	☐		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:1012	Tarih: 19/06/2018		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof.Dr.Yüksel ALTUNTAŞ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişki	Katılım *	İmza
Prof.Dr.Yüksel Altuntaş	Endokrinoloji	SBÜ İstanbul Şişli Hamidiye Etfal SUAM İç Hastalıkları ABD	E X K ☐	E ☐ H X	E X H	
Yard.Doç.Nezaket Eren	Biyokimya	Yeni Yüzyıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya ABD	E K X	E ☐ H X	E X H	
Prof.Dr.Z.Yıldız Yıldırım	Çocuk	SEÜ İstanbul Şişli Hamidiye Etfal SUAM Çocuk Hastalıkları ABD	E K X	E ☐ H X	E X H	
Prof.Dr.H.Kübra Elçioğlu	Farmakoloji	Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakoloji ABD	E K X	E H X	E X H	
Prof.Dr.M.Sarper Erdoğan	Halk Sağlığı	Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Halk Sağlığı	E X K ☐	E ☐ H X	E X H	
Doç.Dr.Hande Yapışlar	Fizyoloji	Acıbadem Üniv.Fizyoloji ABD	E ☐ K X	E ☐ H X	E X H	
Uzm.Dr.Gülsüm Önal	Etik Deontoloji	SBÜ Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Has	E ☐ K X	E ☐ H X	E X H	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof.Dr.Yüksel ALTUNTAŞ
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Beynin ak madde yollarının ve korpus kallosumun anatomik bağlantılarının kadavra beyni üzerinde mikrodisseksiyon tekniği ile gösterilmesi ve sınıflandırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

Gönül Gül	Tekstil	Serbest Üye	E ☐	K X	E ☐	H X	E X	H	
Prof.Dr.F. Dilek Necioğlu Örken	Nöroloji	Bilim Üniv.Nöroloji ABD	E ☐	K X	E ☐	H X	E	H X	
Doç.Dr.Aslı Aksu Çerman	Dermatoloji	Şişli Hamidiye Etfai Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K X	E ☐	H X	E X	H	
Av.Ülker Kuğu	Hukuk	İl Sağlık Müdürlüğü	E ☐	K X	E ☐	H X	E X	H	

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof.Dr.Yüksel ALTUNTAŞ
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.