



**T.C.**  
**İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL MİKROŞİRÜRJİKAL  
ANATOMİSİ VE İLİŞKİLİ AK MADDE YOLLARI:  
İKİ BOYUTLU VE ÜÇ BOYUTLU ANATOMİK  
ÇALIŞMA**

**Dr. Adil Eralp KOÇAK**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**Temmuz, 2023**  
**İSTANBUL**



**T.C.**  
**İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL MİKROŞİRÜRJİKAL  
ANATOMİSİ VE İLİŞKİLİ AK MADDE YOLLARI:  
İKİ BOYUTLU VE ÜÇ BOYUTLU ANATOMİK  
ÇALIŞMA**

**Dr. Adil Eralp KOÇAK**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Talha ŞİMŞEK**

**Temmuz, 2023**  
**İSTANBUL**

## ONAY

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği'nde asistan hekim olan Dr. Adil Eralp KOÇAK'ın hazırladığı ve jüri önünde savunduğu “ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL MİKROŞİRÜRJİKAL ANATOMİSİ VE İLİŞKİLİ AK MADDE YOLLARI: İKİ BOYUTLU VE ÜÇ BOYUTLU ANATOMİK ÇALIŞMA” başlıklı uzmanlık tezi başarılı kabul edilmiştir.

### JÜRİ ÜYELERİ

### İMZA

#### **Tez Danışmanı:**

Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Talha Şimşek

İstanbul Medeniyet Üniversitesi

.....

#### **Üyeler:**

.....

.....

Tez Savunma Tarihi: \_\_/07/2023

## YAZAR BİLDİRİMİ

“ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL MİKROŞİRÜRJİKAL ANATOMİSİ VE İLİŞKİLİ AK MADDE YOLLARI: İKİ BOYUTLU VE ÜÇ BOYUTLU ANATOMİK ÇALIŞMA” isimli uzmanlık tezinde Dr. Adil Eralp KOÇAK, bu tezin kabulünden önce nerede ve ne kadarının yayınlandığını “Bilgilendirme” bölümünde belirtmiştir.

- Tezin hazırlanmasında katkısı olanları “Bilgilendirme” bölümünde eksiksiz olarak belirtmiştir.
- Bu tez ile ilgili çıkar çatışması olup olmadığını “Bilgilendirme” bölümünde belirtmiştir.
- Tez içerisinde başkalarının yayınlanmış veya yayınlanmamış çalışmalarından yapılan alıntılar için gerekli kaynakları açıkça belirtmiştir.
- Tez içerisinde başka kaynaklardan kopyalanmış olan kısımları tırnak içerisinde alarak ve izin alınan kaynağı belirterek kullanmıştır.

Temmuz, 2023

Dr. Adil Eralp KOÇAK

İmza:

---

## BİLGİLENDİRME

- Bu tez daha önce herhangi bir yerde yayınlanmamıştır.
- Bu tezin hazırlanmasında tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Talha ŞİMŞEK ve Doç. Dr. Mehmet Sabri Gürbüz katkıda bulunmuştur.
- Bu çalışmaya ait herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Dr. Adil Eralp KOÇAK

## TEŞEKKÜR

Gerek tez sürecinde gerekse klinik eğitimim sırasında yardımını ve desteğini esirgemeyen, ağabeyim ve tez danışmanım Dr. Öğr. Abdullah Talha ŞİMŞEK'e

Beyin cerrahisi asistanlık eğitim sürecinde bana hem hocalık hem ağabeylik yapan, bilgisi ve yeteneğiyle bizi eğiten, bana hem iyi bir insan hem de iyi bir cerrah olmam yönündeki bütün emekleri için Doç. Dr. Mehmet Sabri GÜRBÜZ'e

Laboratuvar sürecinde ve daha sonrasında ilgi, yardım ve bilgisini benden hiç esirgemeyen, kafamızdaki mikronöroşirurji konseptini değiştiren ve olgunlaştıran hocam ve ağabeyim Doç. Dr. Abuzer GÜNGÖR'e

Asistanlığım sürecinde ve tezimin hazırlanması sırasında şahsıma yaptığı değerli katkılarından dolayı hocam Prof. Dr. Adnan DAĞÇINAR'a

Beyin cerrahi asistanlığımda temel nöroşirurji nosyonu aldığım değerli hocalarım Prof. Dr. Ahmet Ferruh GEZEN, Prof. Dr. Mehmet ERŞAHİN, Doç. Dr. Nejat IŞIK'a

Bilgi ve becerisiyle kendisinden çok şey öğrendiğim hocam, ablam Doç. Dr. Başak CANER'e, hocam ve ağabeyim Doç. Dr. Naci BALAK'a

Asistanlık sürecinde bana aynı anda hem hocalık hem ağabeylik yapan birikimininden bana çok şey aktaran ağabeyim Dr. Öğr. Fatih ÇALIŞ'a

Bu süreçte gerek klinik yaklaşımları gerekse deneyimlerinden çok şey öğrendiğim, ağabeyim Op. Dr. Mehmet Emin EMİNOĞLU'na, ablam Op. Dr. Nur TOPYALIN'a, Op. Dr. Hidayet Şafak ÇİNE'ye, Op. Dr. Tamer TEKİN'e, Op. Dr. Baha Eldin ADAM'a, Op. Dr. Güliz Gültekin'e,

Bizlerin mikrocerrahi laboratuvarında çalışmamıza olanak sağlayan, bilgi ve deneyimiyle yolumuzu aydınlatan Prof. Dr. Uğur TÜRE'ye,

Tez sürecinde yardımlarını benden esirgemeyen değerli asistan arkadaşım Dr. Safa Kurşun'a,

Asistanlık sürecinde beraberce uyum içinde çalıştığım;

Op. Dr. Ercan BOŞNAK, Op. Dr. Fatih SARITEPE, Op. Dr. Arda TOPÇAM, Op. Dr. Çimen ELİAS, Dr. Emin AKSU, Dr. Hüseyin İkbâl AKDEMİR, Dr. Mahmut DEMİRKOL, Dr. Yunus Emre ÖZBİLGİ, Dr. Muhammed ALADDAM, Dr. Mehmet Ali KAHRAMAN, Dr. Büşra AKTAŞ, Dr. Deniz ALYANAK, Dr. İrem Nur ALTUN, Dr. Burak BAYRAKTAR, Dr. Şevval KAYACAN, Dr. Gülşen İSHAKOĞLU, Dr. Simge SEZGİN ve Dr. İlkenur YILDIRIM'a,

Uzmanlık eğitimi süresince her türlü yardım ve desteğini benden esirgemeyen tüm hemşire ve personel arkadaşlarıma,

Ve bu günlere gelmemdeki en büyük pay sahibi canım aileme,

Bana kattığınız her şey için teşekkür ederim

Dr. Adil Eralp Koçak

# İÇİNDEKİLER

ONAY.....	i
YAZAR BİLDİRİMİ .....	ii
BİLGİLENDİRME .....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	vi
ÖZET .....	vii
ABSTRACT.....	ix
RESİM LİSTESİ.....	xi
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>3</b>
2.1. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL ANATOMİSİ .....	3
2.1.1. Üçüncü Ventrikülün Çatısı .....	3
2.1.2. Üçüncü Ventrikülün Tabanı .....	6
2.1.3. Üçüncü Ventrikül Anterior Duvarı .....	8
2.1.4. Üçüncü Ventrikül Posterior Duvarı .....	9
2.1.5. Üçüncü Ventrikül Lateral Duvarları .....	11
2.2. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜLÜN ARTERYEL VE VENÖZ ANATOMİSİ.....	12
2.2.1. Üçüncü Ventrikül Arteryel Anatomisi.....	12
2.2.2. Üçüncü Ventrikül Venöz Anatomisi .....	18
2.3. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜLE CERRAHİ YAKLAŞIMLAR .....	22
2.3.1. Anterior Yaklaşımlar .....	22
2.3.1.1. İnterhemisferik Yaklaşım.....	22
2.3.1.2. Subfrontal Yaklaşım.....	24
2.3.2. Lateral Yaklaşımlar .....	25
2.3.3. Posterior Yaklaşımlar .....	25
2.4. ENDOSKOPIK ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜLOSTOMİ.....	28
2.5. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜLLE İLİŞKİLİ AK MADDE YOLLARI .....	30
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>33</b>
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>34</b>
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....</b>	<b>56</b>
5.1. TARTIŞMA.....	56
5.2. SONUÇ.....	61
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>62</b>

## ÖZET

### ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL MİKROŞİRURJİKAL ANATOMİSİ VE İLİŞKİLİ AK MADDE YOLLARI: İKİ BOYUTLU VE ÜÇ BOYUTLU ÇALIŞMA

Üçüncü ventrikül; beynin merkezinde ve orta hatta yerleşen, her iki hemisferin medial yüzleri arasında yer alan boşluktur ve ventriküler sisteminin bir parçasıdır. Üçüncü ventrikülün duvarları birçok önemli anatomik oluşum ile yakın komşuluk halindedir. Bu yakın komşuluk, bölge anatomisinin iyi kavranması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada ak madde diseksiyonları yapılarak üçüncü ventrikül ve komşu ak madde yapılarının mikroişirurjikal anatomisi hakkında üç boyutlu görsel veriler elde edilmesi ve bu yolla yeni tedavi modalitelerinin ve cerrahi yaklaşımların geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışma postmortem Klingler yöntemiyle fikse edilmiş 4 adet beyin spesimeni kullanılarak tamamlanmıştır. Diseksiyonlar arasında spesimenler %70 alkol solüsyonu içerisinde oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Diseksiyonlar Zeiss OpMi-1 markalı cerrahi mikroskopta x4 x10 x40 büyütme dereceleri ile mikrocerrahi set (Rhoton disektörü, çeşitli boylarda metal ve tahta spatula, disektör, aspiratör ve dişsiz penset) yardımıyla yapılmıştır. Tüm diseksiyonlar Canon EOS 200D fotoğraf makinesiyle 2D VE 3D formatında fotoğraflanmıştır. Üç boyutlu çekimler 18-55 mm ve 100 mm (makro) objektif lensleri, ring flaş, tripod ve kızak kullanılarak stereoskopik çekim tekniğiyle gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda üçüncü ventrikülün duvarlarına ait yapıları ve ilişkide olduğu ak madde yollarını üç boyutlu olarak ortaya koymak amacıyla mikrotomla kesilmiş spesimende korteksten derin dokulara ve üçüncü ventrikül kavitesine doğru diseksiyonlar yapıldı. Üçüncü ventrikül duvarlarına ait oluşumlar ve ilişkili olduğu ak madde yolları gösterildi. Diseksiyona serebral hemisferle devam edildi. Hemisfer üzerinde üçüncü ventriküle ait duvar yapıları ve ilişkili ak madde yolları gösterildi.

Üçüncü ventrikül beynin merkezinde yer alması nedeniyle birçok hassas nörovasküler yapı ile ilişki içindedir. Üçüncü ventriküle anterior interhemisferik, posterior interhemisferik ve supraserebellar yaklaşımlarla neokorteks hasarına yol açmadan ulaşılabilir. Üçüncü ventrikül anatomisi ve ilişkili ak madde yollarının üç boyutlu olarak iyi bilinmesi bu bölgeye yapılacak cerrahi yaklaşımları güvenli ve mümkün hale getirecektir.

**Anahtar kelimeler:** Üçüncü ventrikül, ak madde diseksiyon, ventriküler sistem, ak madde yolları, cerrahi yaklaşımlar



## **ABSTRACT**

### **MICROSURGICAL ANATOMY OF THIRD VENTRICLE AND RELATED WHITE MATTER TRACTS: 2D and 3D ANATOMICAL STUDY**

The third ventricle is a cavity located in the midline and center of the brain between medial aspects of two hemispheres and is a part of the ventricular system. The walls of the third ventricle have surfaces that have close relationship between various important anatomical structures. Anatomical knowledge is crucial to understand the third ventricle region. In this study, it was aimed to show the microsurgical anatomy and the white matter tracts related to the third ventricle to obtain three dimensional pictures which might enable us to develop new approaches and novel treatment modalities.

The study was carried out in Yeditepe University Faculty of Medicine Neurosurgery Laboratory. In the study, 4 postmortem brain specimens fixed by the Klingler method were used. Between dissections, specimens were preserved in 70% alcohol solution at room temperature. Dissections were performed under a Zeiss OpMi-1® surgical microscope with x4 x10 x40 magnifications with the help of a microsurgical set (Rhoton dissector, metal and wooden spatulas of various sizes, dissector, suction, and toothless forceps). All dissections were photographed with Canon EOS 200D camera. The shots were photographed with stereoscopic shooting technique using 18-55 mm and 100 mm (macro) objective lenses, ring flash, tripod and sled apparatus.

In our study, specimens cut with microtome was dissected from the cortex to the deep tissues to expose the third ventricle cavity and the white matter tracts related to this region. The next dissections are carried out in the single cerebral hemisphere. The major structures in the walls of third ventricle and related white matter tracts were demonstrated.

Because it is in the center of the brain, the third ventricle has close relationships with various delicate neurovascular structures. It is possible to reach the third ventricle by using anterior interhemispheric, posterior interhemispheric and supracerebellar approaches

without damaging neocortex with transcortical approaches. Three dimensional knowledge of the anatomy of the third ventricle and related white matter tracts will make surgical approaches to the this region safe and feasible.

**Key words:** Third ventricle, white matter dissection, ventricular system, white matter tracts, surgical approaches.



## RESİM LİSTESİ

- Resim 1.1: Üçüncü ventrikülün çatısına bakış: Septum pellucidum kesilip çıkarılmış ve yukarıdan üçüncü ventrikülün tavanına bakılmaktadır. En dışta nöral tabakayı oluşturan fornixsin bilateral olarak gövdesi görülmektedir. Anteriorda kolumna forniksler ve her iki foramen Monro görülmektedir. Lateralde talamusun dorsal yüzleri onun üzerinde koroid pleksuslar ve posteriorda lateral ventrikülün atriumu izlenmektedir. Anteriordan posteriora doğru talamostriat ven ve superior koroidal venler gösterilmiştir. Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır..... 4
- Resim 1.2: Üçüncü ventrikülün çatısına bakış: Bilateral fornixsin gövdesi kesilip çıkarılmış durumda ve tela koroidea ve tela koroideanın oluşturduğu tavanın vasküler tabakası görülmektedir. Üçüncü ventrikülün tavanında anteriordan posteriora doğru anterior septal venler, talamostriat venler, superior koroidal venler internal serebral venler ve medial posterior koroidal arterlerin seyri izlenmektedir. Her iki internal serebral ven disektörlerle birbirinden uzaklaştırılmış ve tela koroidea ortaya konmuştur. Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır..... 5
- Resim 1.3: Üçüncü ventrikül tabanına inferiordan bakış:Önden arkaya doğru bakışta girus rektus ve olfaktör sinirin frontal lobun tabanında anteriora doğru seyri izlenmektedir. Bu yapıların posteriorunda ise optik sinirler, optik traktuslar, anterior delinmiş madde, optik kiazma, hipofizin sapı, tuber sinerum ve mamiller cisimcikler görülmektedir. Posteriorda ise mezensefalon, serebral pedinküller ve interpedinküler fossa ve buradan orijin alan okülomotor sinirlerin orta beyinden çıkıp, mamiller cisimlerin posterolateralinden öne doğru olan seyri izlenmektedir. En arkada ise aquaduktus serebri ve pedinküllerin posteriorunda yerleşmiş lateral genikulat cisimcikler görülmektedir. Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır. .... 7

- Resim 1.4: Endoskopik üçüncü ventrikülostomi sırasında üçüncü ventrikülün tabanından alınmış görüntü: Arkada her iki mamiller cisimcik önde infundibular reses ve bunların ortasında Tuber cinerum adı verilen ince membran görülmektedir. Bu transparan membranın altında baziller arterin tepesi seçilebilmektedir. Endoskopik üçüncü ventrikülostomi işleminde bu membran delinerek üçüncü ventrikül prepontin sisterne ağzlaştırılır (5)(6)..... 8
- Resim 1.5: Üçüncü ventrikül ön duvarına medialden bakış görülmektedir. Üçüncü ventrikülün anterosuperiorunda foramen Monro ve buradan geçen koroid pleksus görülmektedir. Öne doğru devam edince forniks, anterior komissür görülmektedir. Üçüncü ventrikülün anterior duvarında lamina terminalis görülmektedir. Lamina terminalisin aşağıda optik kiazma ve yukarıda anterior komissür arasında uzandığı görülmektedir. Lamina terminalisin ön komşuluğunda anterior kommünikan arter kompleksi yer almaktadır. Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır. .... 9
- Resim 1.6: Üçüncü ventrikül posterior duvarına posterosuperiordan bakış görülmektedir. Üçüncü ventrikül posterior duvar yapılarından habenular komissür, pineal bez, pineal reses, ve posterior komissür gösterilmiştir. Serebral aquaduktusun posterior komissürün hemen altında yerleştiği görülmektedir. Posterior komissürün posterosuperiorunda yer almaktadır. Pineal bez ile forniks arasında ise suprapineal reses yer almaktadır. İnternal serebral venlerin bilateral olarak üçüncü ventrikülün posteriorundan Galen ven kompleksine drene olduğu görülmektedir. Medial posterior koroidal arterin üçüncü ventrikülün posterolateralinden çatıya girdikleri görülmektedir. Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır. .... 10
- Resim 1.7: Üçüncü ventrikül lateral duvarına bakış görülmektedir. Üçüncü ventrikül lateral duvar yapılarından hipotalamus, talamus ve hipotalamusu ayıran hipotalamik sulkus, stria medullaris talami, optik (kiazmatik) reses ve infundibular reses gösterilmiştir. Lateral duvarda post komissürel forniksın mamiller cisimciklerde sonlandığı izlenmektedir. Bu resimde ventrikül lateral duvar yapılarından olan ve her iki talamusu birbirine bağlayan massa intermedia görülmektedir.

Lateral duvarın özellikle arka kısmını talamusun medial yüzü tarafından oluşturulduğu görülmektedir. Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır. .... 11

Resim 2.1: Üçüncü ventrikül tabanına inferiordan bakış. Resimde; mezensefalın substansia nigra düzeyinden alınan bir kesitte üçüncü ventrikül tabanı ile komşuluk halinde olan arteryel yapılar gösterilmiştir. Posterior serebral arterin (PCA) mezensefalın önünde interpedinküler sistemde baziler arterden ayrılıp önce bu sistem içerisinde ilerleyişi, krural sisteme, oradan ambient sisteme ve en son kuadrigeminal sistem içindeki seyri görülmektedir. Önde internal karotid arterler ve dallanma sonrası orta serebral arterler gösterilmiştir. İnternal karotid arterin posteromedial yüzünden çıkan anterior koroidal arterlerin çıkışı, ön ve arka arteryel sistemi birbirine bağlayan posterior kominikan arterlerin ve önde anterior kominikan arterlerin seyri izlenmektedir. Resimde sağ PCA’nın P1 dalından çıkan talamoperforan arterler gösterilmiş. Talamoperforan arterler, bir veya daha fazla arterden ibarettir. Genellikle posterior serebral arter’in P1 santral segmentinden çıkarlar. Fakat bazen P1’in 1mm medialinden veya 1mm lateralinden de çıkabilir veya nadiren posterior kominikan arterin posterior kısmından orijin alabilir. Posterior delinmiş madde ve interpedinküler fossanın üst kısmında mamiller cisim arkasından serebral pedinküllerin medial kısmını geçerek beyne giriş yaparlar (7,10). Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır. .... 16

Resim 2.2: Resimde serebruma inferiordan bakış görülmektedir. Lamina terminalis açılmış ve üçüncü ventrikülün çatısında tela koroidea disseke edilmiş durumda görülmektedir. Üçüncü ventrikülün çatısında fornixin bilateral gövdesi üzerinde seyreden internal serebral venler ve posterior serebral arterin dalı olan medial posterior koroidal arterlerin posteriora seyri izlenmektedir. Anteriorda internal karotid arterden çıkan posterior kominikan arterler ve anterior koroidal arterlerin posteriora doğru seyri bilateral olarak görülmektedir. Her iki posterior serebral arter kesilmiş olarak izlenmektedir. Optik kiazmayı

	çaprazlayan anterior serebral arterin bir kısmı görülmektedir. Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır.....	17
Resim 2.3:	Üçüncü ventriküle komşu venöz yapılar gösterildi. Resimde; üçüncü ventrikül çatısında forniksler ve internal serebral venler ekarte edilmiş ve ventrikülün tabanına doğru bakılmaktadır. Üçüncü ventrikülün çatısında vasküler tabaka içinde seyreden internal serebral venler ve posterior serebral arterin bir dal olan medial posterior koroidal arterin tela koroidea içinde seyri izlenmektedir. Septum pellucidumun her iki tarafında yer alan anterior septal venler ve talamostriat venlerin internal serebral vene katıldığı görülmektedir. Ayrıca ventrikül çatısındaki koroid pleksusun drenajını alan venlerden superior koroidal venin seyri izlenmektedir. Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır.....	20
Resim 2.4:	Üçüncü ventrikülün çatısında forniksin gövdeleri bilateral diseke edilip retrakte edildikten sonra tela choroideanın vasküler tabakasında seyreden medial posterior koroideal arterler ve internal serebral venlerin tela koroidea içindeki seyri görülmektedir. Anteriyorda ise foramen Monro bilateral olarak görülmektedir. Internal serebral vene katılan talamostriat ven izlenmektedir. Sol taraftaki talamostriat venin sağdakine göre internal serebral vene daha arkadan katıldığı görülmektedir. Bu anatomik özellik transforaminal yaklaşımda foramen Monro’nun arkaya doğru genişletilebileceğini göstermektedir. Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır.....	21
Resim 3.1:	Midsagittal planda üçüncü ventriküle cerrahi yaklaşımlar gösterilmiştir .....	22
Resim 3.2:	Üçüncü ventriküle interforniseal ve transkoroidal yaklaşımlar gösterilmiştir .....	27
Resim 4.1a:	Endoskopik üçüncü ventrikülostomiden alınan kesitte lateral ventriküle girildiği görülmektedir. Koroid pleksus, talamostriat ven ve anterior septal venin anatomisinden anlaşıldığı üzere sağ foramen Monro görülmektedir. ....	297
Resim 4.1b:	Endoskopik üçüncü ventrikülostomiden bir kesit görülmektedir. Endoskop yardımıyla üçüncü ventrikülün tabanına kadar ilerlenmiş ve üçüncü ventrikül tabanında mamiller cisimciklerin anteriorunda ve	

	infundibular resesin posteriorunda kalan tuber cinereum görülmektedir. Endoskopik üçüncü ventrikülostomi sırasında alınan bir görüntü. Resimde, endoskop ile foramen Monro'ya kadar lateral ventrikül içinde ilerlenmiş. Foramen Monro'nun önünden üçüncü ventrikül tabanına doğru bakılmaktadır. Üçüncü ventrikülün tabanını oluşturan yapılardan biri olan mamiller cisimcikler ve mamiller cisimciklerin anteriorunda üçüncü ventrikülostomi yapılacak membran olan tuber cinereum görülmektedir. Tuber cinereum hemen altında da baziller arterin tepesi görülmektedir. Ayrıca foramen Monro içinden geçerek üçüncü ventrikülün tavanına doğru ilerleyen koroid pleksus ve internal serebral vende birleşen subependimal venler görülmektedir. .... 29	29
Resim 4.1c:	: Fogarty balon kateter kullanılarak üçüncü ventrikül tabanında perfore edilen membranın dilate edildiği görülmektedir. Üçüncü ventrikülostomide bu membran perfore edilerek üçüncü ventrikül preontin sisterne ağızlaştırılmaktadır Mamiller cisimciklerin anteriorundan girişim yapıldığı görülmektedir. Perforasyon sırasında baziler arterin yaralanmamasına özen gösterilmektedir..... 29	29
Resim 4.1d:	Burada üçüncü ventrikül tabanının perforasyonu izlenmektedir. .... 29	29
Resim 5.1:	Hemisferlere posteriordan bakış Sol serebral hemisfer oksipital lob üzerinde intraoksipital sulcus, superior oksipital girus, middle oksipital girus, inferior oksipital grus, kalkarin fissürün ayırdığı kuneus ve lingula, serebellar vermis gösterildi. .... 34	34
Resim 5.2:	Spesimene posterosuperiordan bakış Spesimenin oksipital loblarının bilateral dekortikasyonu sonrası U liflerinin ortaya konulması. Resme bu açıdan bakıldığında: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septem pellucidum ve fornixsin gövdesinin diseke edilerek ayrıldığı, her iki lateral ventrikül ön boynuz, her iki talamus, anterior komissür, kolumna forniksler, massa intermedia ve posteriorda ise serebellumun vermisinin ortaya konulduğu görülmektedir. .... 35	35
Resim 5.3:	Spesimene posterosuperiordan bakış Spesimenin oksipital loblarının bilateral dekortikasyonu sonrası U liflerinin ortaya konulması. Resme bu açıdan bakıldığında: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende	

- korpus kallozum, septem pellucidum ve fornixsin gövdesinin diseke edilerek ayrıldığı, her iki lateral ventrikül ön boynuz, her iki talamus, anterior komissür, kolumna forniksler, massa intermedia ve posteriora ise serebellumun vermisinin ortaya konulduğu görülmektedir. (3D görüntü) ..... 36
- Resim 5.4: Hemisferlere posteriora bakış Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septem pellucidum ve fornixsin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Sağ serebral hemisfer oksipital bölgedeki U lifleri diseke edilerek kaldırıldı ve arkuat fasikül ortaya kondu. Sol serebral hemisfer de ise U lifleri korundu. Singulum ve splenium gösterildi. Resme bu açıdan bakıldığında spesimende korpus kallozumun spleniumunun her iki tarafta korunduğu ve üzerinde singulum liflerinin posteriora doğru seyri görülmektedir. Posteriora ise vermis ve serebellar hemisferler ortaya konulmuştur..... 37
- Resim 5.5: Hemisferlere posteriora bakış Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septem pellucidum ve fornixsin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Sağ serebral hemisfer oksipital bölgedeki U lifleri diseke edilerek kaldırıldı ve arkuat fasikül ortaya kondu. Sol serebral hemisfer de ise U lifleri korundu. Singulum ve splenium gösterildi. Resme bu açıdan bakıldığında spesimende korpus kallozumun spleniumunun her iki tarafta korunduğu ve üzerinde singulum liflerinin posteriora doğru seyri görülmektedir. Posteriora ise vermis ve serebellar hemisferler ortaya konulmuştur. (3D görüntü)..... 38
- Resim 5.6: Spesimene posterosuperiora bakış Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septem pellucidum, fornixsin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, her iki talamus, anterior komissür, kolumna forniksler, massa intermedia (intertalamik adezyon) ve posteriora ise serebellumun vermisinin ortaya konuldu. Posteriora; korpus kallozumun spleniumu, forceps majör, korpus kallozum üzerinde seyreden lateral longitudinal strialar gösterildi. Sol oksipital hemisferde U lifleri korundu. Sağ oksipital hemisferde arkuat lifleri ortaya kondu. Serebellar vermis ortaya konuldu..... 39
- Resim 5.7: Spesimene posterosuperiora bakış Mikrotom yardımıyla kesilmiş

spesimende korpus kallozum, septem pellisidum, fornixsin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, her iki talamus, anterior komissür, kolumna forniksler, massa intermedia (intertalamik adezyon) ve posteriorda ise serebellumun vermisi ortaya konuldu. Posteriorda; korpus kallozumun spleniumu, forceps majör, korpus kallozum üzerinde seyreden lateral longitudinal strialar gösterildi. Sol oksipital hemisferde U lifleri korundu. Sağ oksipital hemisferde arkuat lifleri ortaya kondu. Serebellar vermisi ortaya konuldu. (3D görüntü)..... 40

Resim 5.8: Spesimene posterosuperiordan bakış Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septem pellisidum, fornixsin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, her iki talamus ortaya konuldu. Posteriorda forseps majör ve serebellumun vermisi, arkuat fasikül liflerinin bir kısmı ortaya konuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior talamik tüberkül, anterior komissür ve her iki kolumna forniks ortaya konuldu. Her iki talamus medial yüzüne doğru diseke edilerek massa intermedia ve talamusların medial yüzleri arasında üçüncü ventrikül kavitesi gösterildi. Lateral ventrikül frontal boynuzda ventrikül iç yüzeyini örten ventrikül endimi gösterildi ..... 41

Resim 5.9: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum Septum pellisidum, fornixsin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül ve her iki talamus ortaya konuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolumna forniks ortaya konuldu. Her iki talamus medial yüzüne doğru diseke edilerek massa intermedia ve talamusların medial yüzleri arasında üçüncü ventrikül kavitesi gösterildi. Sağ talamusun dorsalinde seyreden stria terminalis gösterildi. Sol talamus ise diseke edilerek internal kapsül, subtalamik nucleus yapıları gösterildi Posteriorda forceps majör kesildi ve pineal bez pineal bezin her iki sapı, her iki superior kollikulus ve inferior kollikulus ortaya konuldu. Lateral ventrikül frontal boynuzda ventrikül iç yüzeyini örten ventrikül endimi gösterildi. .... 42

Resim 5.10: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum Septum

pellisidum, fornixsin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül ve her iki talamus ortaya konuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolunma fornixs ortaya konuldu. Her iki talamus medial yüzüne doğru diseke edilerek massa intermedia ve talamusların medial yüzleri arasında üçüncü ventrikül kavitesi gösterildi. Sağ talamusun dorsalinde seyreden stria terminalis gösterildi. Sol talamus ise diseke edilerek internal kapsül, subtalamik nucleus yapıları gösterildi Posteriora forceps majör kesildi ve pineal bez pineal bezin her iki sapı, her iki superior kollikulus ve inferior kollikulus ortaya konuldu. Lateral ventrikül frontal boynuzda ventrikül iç yüzeyini örten ventrikül ependimi gösterildi. (3D görüntü) ..... 43

Resim 5.11: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum Septum pellisidum, fornixsin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül ve her iki talamus ortaya konuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolunma fornixs ortaya konuldu. Her iki talamus medial yüzüne doğru diseke edilerek massa intermedia ve talamusların medial yüzleri arasında üçüncü ventrikül kavitesi gösterildi. Sağ talamusun dorsalinde seyreden stria terminalis gösterildi. Sol talamus ise diseke edilerek internal kapsül, subtalamik nucleus yapıları gösterildi Posteriora forceps majör kesildi ve pineal bez pineal bezin her iki sapı, her iki superior kollikulus ve inferior kollikulus ortaya konuldu. Lateral ventrikül frontal boynuzda ventrikül iç yüzeyini örten ventrikül ependimi gösterildi. Posteriora forceps majör kesildi ve pineal bez, pineal bezin her iki sapı ve pineal sapın devamı olarak bununla seyreden stria medullaris talami gösterildi. Her iki superior kollikulus ve inferior kollikuluslar ortaya konuldu. Üçüncü ventrikül kavitesi ve üçüncü ventrikül tabanı gösterildi Sol talamus ise diseke edilerek internal kapsül, subtalamik nucleus yapıları gösterildi. .... 44

Resim 5.12: Spesimene posterosuperiordan bakış Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septum pellisidum, fornixsin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön

boynuz, lateral ventrikül endimi, lateral ventrikül kavitesi ve her iki talamus ortaya koyuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolunma forniks ortaya konuldu. Talamus yüzeyinden posteriora doğru diseke edilerek pulvinar ve posterior komissür lifleri gösterildi. Her iki hemisferde internal kapsül, subtalamik nükleus, substansia nigra ve nükleus ruber yapıları gösterildi. Posteriorunda kuadrigeminal sistern içinde yer alan pineal bez eksize edilerek superior kollikuluslar ve inferior kollikuluslar ortaya konuldu. Anterior komissürün posteriorunda üçüncü ventrikül kavitesi gösterildi. .... 45

Resim 5.13: Spesimene posterosuperiordan bakış: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septum pellucidum, forniksın gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül endimi, lateral ventrikül kavitesi ve her iki talamus ortaya koyuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolunma forniks ortaya konuldu. Sol hemisferde talamus yüzeyinden derine doğru diseke edilerek internal kapsül ve subtalamik nükleus gösterildi. Talamus yüzeyinden posteriora doğru diseke edilerek pulvinar ve posterior komissür lifleri gösterildi. Posteriorunda kuadrigeminal sistern içinde yer alan pineal bez eksize edilerek superior kollikuluslar ve inferior kollikuluslar ortaya konuldu. Solda korpus kallozumunun spleniumu ve sol oksipital lobdaki U lifleri korundu. Sağ oksipital lobda ise arkuat fasikül ortaya konuldu. .... 46

Resim 5.14: Spesimene posterosuperiordan bakış Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septum pellucidum, forniksın gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül endimi, lateral ventrikül kavitesi ve her iki talamus ortaya koyuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolunma forniks ortaya konuldu. Sol hemisferde talamus yüzeyinden derine doğru diseke edilerek internal kapsül ve subtalamik nükleus gösterildi. Talamus yüzeyinden posteriora doğru diseke edilerek pulvinar ve posterior komissür lifleri gösterildi. Posteriorunda kuadrigeminal sistern

içinde yer alan pineal bez eksize edilerek superior kollikuluslar ve inferior kollikuluslar ortaya konuldu. Solda korpus kallozumunun spleniumu ve sol oksipital lobdaki U lifleri korundu. Sağ oksipital lobda ise arkuat fasikül ortaya konuldu. (3D görüntü) ..... 47

Resim 5.15: Spesimene posteriordan bakış Spesimene posterosuperiordan bakış: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septum pellucidum, fornixsin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül endimi, lateral ventrikül kavitesi ve her iki talamus ortaya koyuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolunma fornix ve tabanda üçüncü ventrikül kavitesi ortaya konuldu. Sağ hemisferde talamus yüzeyinden derine doğru diseke edilerek internal kapsül ve subtalamik nükleus gösterildi. Sağda talamus yüzeyinden posteriora doğru diseke edilerek pulvinar ve posterior komissür lifleri gösterildi. Posteriorunda kuadrigeminal sistem içinde yer alan pineal bez eksize edilerek superior kollikuluslar ve serebellar vermis ortaya konuldu. Solda korpus kallozumunun spleniumu korunarak forceps majorun bir kısmının eksize edildiği gösterildi..... 48

Resim 5.16: Spesimene medialden bakış Talamik lifler derine doğru diseke edilerek internal kapsül ve subtalamik nükleus ortaya konuldu. Talamusun posteriorunda pulvinarın bir kısmı ve posterior komissür lifleri gösterildi. Diseksiyonda posteriora doğru devam edildi ve saggital striatum gösterildi. Posteriorunda ise superior kollikuluslar, serebellar vermis ortaya kondu. .... 49

Resim 5.17: Hemisfere medialden bakış Spesimenin diseksiyon öncesi görüntüsü. İnterpedinküler ve kuadrigeminal sistem içindeki vasküler yapılar ve araknoid membranlar, korpus kallozumun rostrumu, genu, gövdesi ve splenium gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül endimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Korpus kallozum üzerinde seyreden singulum lifleri, septum pellucidum, fornixsin gövdesi, talamus medial yüzü, massa intermedia, anterior komissür, lamina terminalis, optik kiazma, optik sinir, okulomotor sinir, hipotalamus ve hipotalamik sulkus, mamiller cisim, tektal

- tabaka, brakium konjonktivum, pons, serebellum, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi gösterildi. .... 50
- Resim 5.18: Hemisfere medialden bakış Vasküler yapılar ve araknoid membranlar eksize edildikten sonraki görüntü. Korpus kallozumun rostrumu, genusu, gövdesi ve splenium gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül endimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Korpus kallozum üzerinde seyreden singulum liflerinin hemen altında indiseum griseum, fornixin gövdesi, üçüncü ventrikül tavanındaki koroid pleksus, stria medullaris talami, pulvinar, pineal bez, superior ve inferior kollikulus, massa intermedia, anterior komissür, post komissürel forniks, mamiller cisim ve mamillotalamik traktus, fasikulus retrofleksus, nükleus ruber, lamina terminalis, optik kiazma, optik sinir, okulomotor sinir, tektal tabaka, brakium konjonktivum, pons, serebellum, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi gösterildi. .... 51
- Resim 5.19: Hemisfere medialden bakış Korpus kallozumun rostrumu, genusu, gövdesi ve splenium gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül endimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Fornixin gövdesi, üçüncü ventrikül tavanındaki koroid pleksus, stria medullaris talami, pulvinar, pineal bez, superior ve inferior kollikulus, massa intermedia, anterior komissür, prekomissürel ve post komissürel forniks, mamiller cisim ve mamillotalamik traktus, massa intermedia, fasikulus retrofleksus, nükleus ruber, pineal bez, posterior komissür, pineal reses, lamina terminalis, supraoptik reses, optik kiazma, optik sinir, tektal tabaka, pons serebellum, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi, medial longitudinal fasikül ve brakium konjonktivum(superior serebellar pedinkülün deküsasyonu), okulomotor sinir sisternal parçası, okulomotor sinirin mezensefalondaki lifleri gösterildi. (Makro görüntü) .... 52
- Resim 5.20: Hemisfere medialden bakış: Fornixin gövdesi ekarte edilerek üçüncü ventrikülün çatısı ortaya konuldu. Talamusun dorsal yüzü ortaya görüldü. Korpus kallozumun rostrumu, genusu, gövdesi ve spleniumu gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül endimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Üçüncü ventrikül

tavanındaki koroid pleksus, stria medullaris talami, pulvinar, pineal bez, superior ve inferior kollikulus, anterior komissür, prekomissürel ve post komissürel forniks, mamiller cisim ve mamillotalamik traktus, massa intermedia, fasikulus retrofleksus, nükleus ruber, pineal bez, posterior komissür, pineal reses, lamina terminalis, supraoptik reses, optik kiazma, optik sinir, tektal tabaka, pons serebellumun anterior lobu, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi, medial longitudinal fasikül ve brakium konjonktivum, okulomotor sinir sisternal parçası ve okulomotor sinirin mezensefalondaki lifleri gösterildi..... 53

Resim 5.21: Hemisfere medialdan bakış Talamus dorsomedialinde diseksiyona devam edildi. Talamusun dorsal yüzündeki internal meduller lamina ortaya konuldu. Korpus kallozumun rostrumu, genusu, gövdesi ve spleniumu gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül endimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Forniksin gövdesi, üçüncü ventrikül tavanındaki koroid pleksus, stria medullaris talami, pulvinar, pineal bez, superior ve inferior kollikulus, massa intermedia, anterior komissür, prekomissürel ve post komissürel forniks, mamiller cisim ve mamillotalamik traktus, massa intermedia, fasikulus retrofleksus, nükleus ruber, substansia nigra, pineal bez, posterior komissür, pineal reses, lamina terminalis, supraoptik reses, optik kiazma, optik sinir, tektal tabaka, pons, serebellumun anterior lobu, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi, medial longitudinal fasikül ve brakium konjonktivum, okulomotor sinir sisternal parçası ve okulomotor sinirin mezensefalondaki lifleri gösterildi. .... 54

Resim 5.22: Hemisfere anteromedialden bakış Talamusun dorsalinde diseksiyonlar yapıldı. İnternal medullary lamina ve anterior talamik nüklei ortaya kondu. Talamusun dorsal yüzü ortaya konuldu. Korpus kallozumun rostrumu, genusu, gövdesi ve splenium gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül endimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Forniksin gövdesi, üçüncü ventrikül tavanındaki koroid pleksus, stria medullaris talami, pulvinar, pineal bez, superior ve inferior kollikulus, massa intermedia, talamik lifler, anterior komissür,

prekomissürel ve post komissürel forniks, mamiller cisim ve mamillotalamik traktus, massa intermedia, fasikulus retrofleksus, nükleus ruber, substansia nigra, pineal bez, posterior komissür, pineal reses, lamina terminalis, supraoptik reses, optik kiazma, optik sinir, tektal tabaka, pons, serebellumun anterior lobu, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi, medial longitudinal fasikül ve brakium konjonktivum, okulomotor sinir sisternal parçası ve okulomotor sinirin mezensefalondaki lifleri gösterildi..... 55



# 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Üçüncü ventrikül ventriküler sistemin bir elemanı olarak, beynin tam merkezinde bulunan, birçok yapıyla yakın komşuluk halinde olan bir anatomik yapıdır. BOS sirkülasyonunun parçası olması, limbik sistemle, görme yollarıyla, endokrin ve otonomik merkezlerle yakın ilişki içinde olması bu bölge anatomisinin iyi bilinmesini zorunlu kılmaktadır. Üçüncü ventrikülün komşu olduğu ak madde yapılarının bilinmesi bu bölgeye yaklaşımlarda yapılacak cerrahi plan açısından yol gösterici olmaktadır. Bu amaçla yapılan ak madde diseksiyonları beyin anatomisini üç boyutlu biçimde algılamamıza yardımcı olmaktadır.

Üçüncü ventrikül ulaşılması zor olan bir bölge olması nedeniyle bu bölgeye ulaşmak için birçok cerrahi yaklaşım tanımlanmıştır. Bu yaklaşımları temel olarak anterior yaklaşımlar, lateral ve posterior yaklaşımlar olmak üzere üç ana başlıkta incelemek gerekir. Daha sonra anterior yaklaşımlardan; anterior interhemisferik veya frontal transkortikal yaklaşımla lateral ventriküllere girildikten sonra interforneal, transforaminal, transkoroidal, subkoroidal gibi birçok yol üçüncü ventriküle ulaşmak için kullanılabilir. Üçüncü ventriküle her ne kadar endoskopik yaklaşımlar da tanımlanmış olsa da bu yaklaşımda orta frontal giristan girildiği için birçok ak madde yolunun hasarlanması mümkündür.

Lateral yaklaşımlardan; pterional yaklaşım, Sylvian fissürün geniş diseksiyonu sonrasında üçüncü ventrikülün anterioruna doğru dar bir çalışma kanalı sağlarken, posterior yaklaşımlardan; supraserebellar infratentorial suprapineal yaklaşım pineal bölge ve üçüncü ventrikülün posterioruna yerleşmiş tümörler için kullanılabilir. Bunlardan posterior interhemisferik transtentoryal ve supraserebellar transtentoryal yaklaşımlar en anatomik ve minimal invaziv yöntemlerdir.

Bu bölge tümörleri Nöroşirürji pratiğinde; ulaşılması ve rezekt edilmesi en zor tümörler arasındadır. Operasyon sırasında üçüncü ventrikül duvarlarının manipülasyonu hipotalamik disfonksiyonlara sebep olurken, optik kiazma hasarı görme kaybına, fornixin zarar görmesi hafıza kaybı gibi bozukluklara neden olabilir (1).

Endoskopik üçüncü ventrikülostomi işlemi sırasında perfore edilecek bölgenin tanınmasından, üçüncü ventrikül tümörlerinin rezeksiyonunda izlenecek yola kadar cerrahideki başarı bu bölge anatomisinin iyi kavranmasıyla paralellik göstermektedir.

Üçüncü ventrikül ve komşu olduğu yapılarla olan anatomik bağlantılarının iyi bilinmesi, bu bölge patolojilerine yaklaşımda; oluşabilecek komplikasyon oranını en aza indirecek ve böylece cerrahideki başarı oranlarını arttıracaktır.

Bu çalışmada; üçüncü ventrikül ve ilişkili olduğu ak madde yapılarını üç boyutlu şekilde ortaya koymak amacıyla ak madde diseksiyonu yapılarak bölgenin anatomik komşulukları, bölgeyle ilişki halinde olan diğer beyaz cevher yapılarıyla olan bağlantıların gösterilmesi amaçlanmıştır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL ANATOMİSİ

Üçüncü ventrikül beynin tam merkezinde konumlanmıştır. Önemli nöral ve vasküler yapılar ile yakın komşuluk halinde olması ve bos dolanım yollarının bir elemanı olması sebebiyle önemli bir anatomik yapıdır.

Üçüncü ventrikül serebral hemisferler arasında, korpus kallozum ve lateral ventriküllerin aşağısında, pituiter bez, sella tursika ve orta beynin üstünde, her iki talamus ve hipotalamusun arasında konumlanmıştır. Hipotalamusun bu konumu nedeniyle Operasyon sırasında üçüncü ventrikül duvarlarında yapılan işlemler hipotalamik disfonksiyon gelişmesine neden olabilir.

Üçüncü ventrikülün huni şekline benzer dar bir yapısı vardır. Üçüncü ventrikül, her iki foramen Monro yoluyla lateral ventrikülleri, aquaduktus Sylvius yoluyla da dördüncü ventrikülü birbirine bağlar. Üçüncü ventrikül çatı, taban, ön duvar, arka duvar ve iki adet lateral duvardan oluşmuştur (1,2).

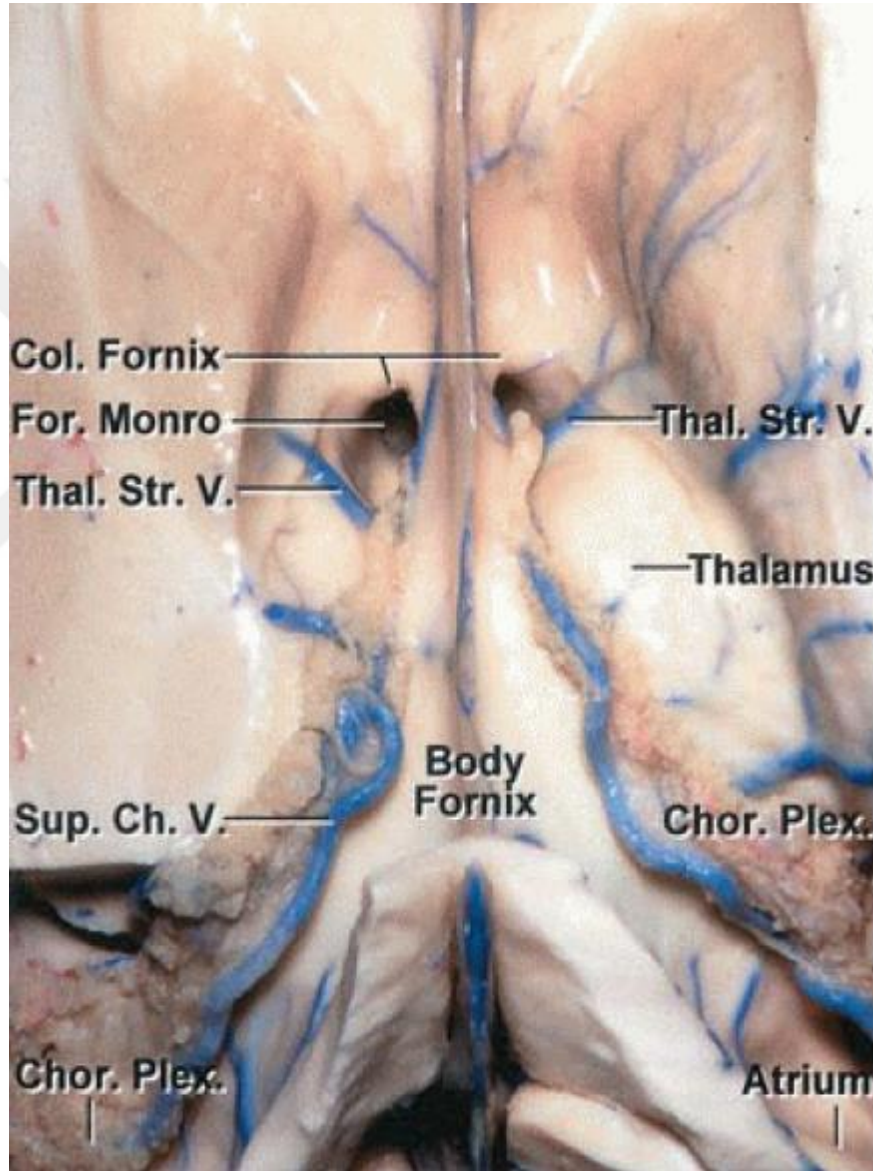
#### 2.1.1. Üçüncü Ventrikülün Çatısı

Kemer şeklinde bir yapı olup, önde foramen Monrodan başlayıp arkada suprapineal resese kadar uzanır. Üçüncü ventrikülün çatısı; nöral bir yapı olarak forniks, tela choroideanın iki ince membranöz tabakası ve tela choroideanın katmanları arasında, damarların yer aldığı vasküler tabaka olmak üzere 4 tabakadan oluşmuştur. (1,3).

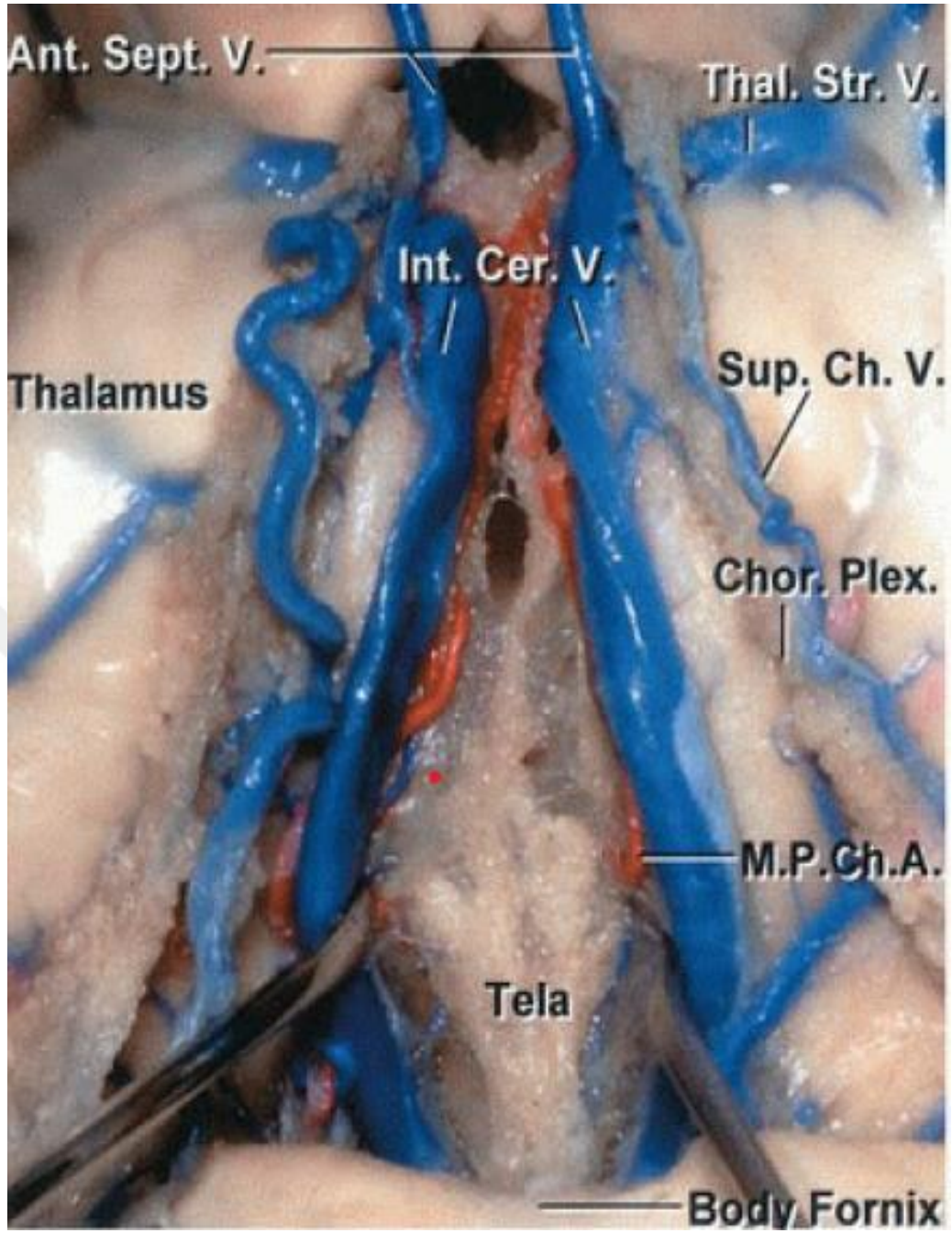
Üçüncü ventrikülün çatısını, anteriorda forniksin gövdesi, posteriorde krura ve hippocampal komissür oluşturur. Tela choroidea, pia tabakasının oluşturduğu iki ince semiopak membrandan oluşmuştur ve en üst tabakasını forniksin oluşturduğu dört katmanlı üçüncü ventrikül çatısının diğer üç tabakasından ikisini oluşturur. Çatının diğer ve son katmanı ise içinde medial posterior koroidal arter, internal serebral ve dallarının içinde seyrettiği vasküler tabakadır. Vasküler tabaka, tela choroideanın iki tabakası arasında yer almaktadır. Tela choroideanın üst yaprağı forniks ve hippocampal komissürün alt

yüzeyine, alt yaprağının anterior kısmı stria medullaris talamiye posterior kısmı ise pineal bezin üst yüzeyine tutunmuştur (1).

Velum interpositum üçüncü ventrikül çatısında tela choroideanın iki yaprağı arasında yer alan subaraknoid bir boşluktur ve lateral ventrikül içindeki koroid pleksusa doğru uzanır. Koroidal fissürün medial kenarında, forniksin gövdesinin altında ve talamusun superomedial yüzleri arasında konumlanmıştır. Lateral ventrikülün frontal boynuzu ve gövdesi drene eden birçok ven velum interpositiumda birleşir ve internal serebral veni oluştururlar (1,2).



**Resim 1.1:** Üçüncü ventrikülün çatısına bakış: Septum pellucidum kesip çıkarılmış ve yukarıdan üçüncü ventrikülün tavanına bakılmaktadır. En dışta nöral tabakayı oluşturan forniksin bilateral olarak gövdesi görülmektedir. Anteriorda kolumna forniksler ve her iki foramen Monro görülmektedir. Lateralde talamusun dorsal yüzleri onun üzerinde koroid pleksuslar ve posteriorda lateral ventrikülün atriumu izlenmektedir. Anteriordan posterioara doğru talamosstriat ven ve superior koroidal venler gösterilmiştir. **Resim herkese açık bir kaynak olan 'Rhoton Collection' dan alınmıştır.**



**Resim 1.2:** Üçüncü ventrikülün çatısına bakış: Bilateral forniksın gövdesi kesilip çıkarılmış durumda ve tela koroidea ve tela koroideanın oluşturduğu tavanın vasküler tabakası görülmektedir. Üçüncü ventrikülün tavanında anteriordan posteriora doğru anterior septal venler, talamosstriat venler, superior koroidal venler internal serebral venler ve medial posterior koroidal arterlerin seyri izlenmektedir. Her iki internal serebral ven disektörlerle birbirinden uzaklaştırılmış ve tela koroidea ortaya konmuştur. **Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır.**

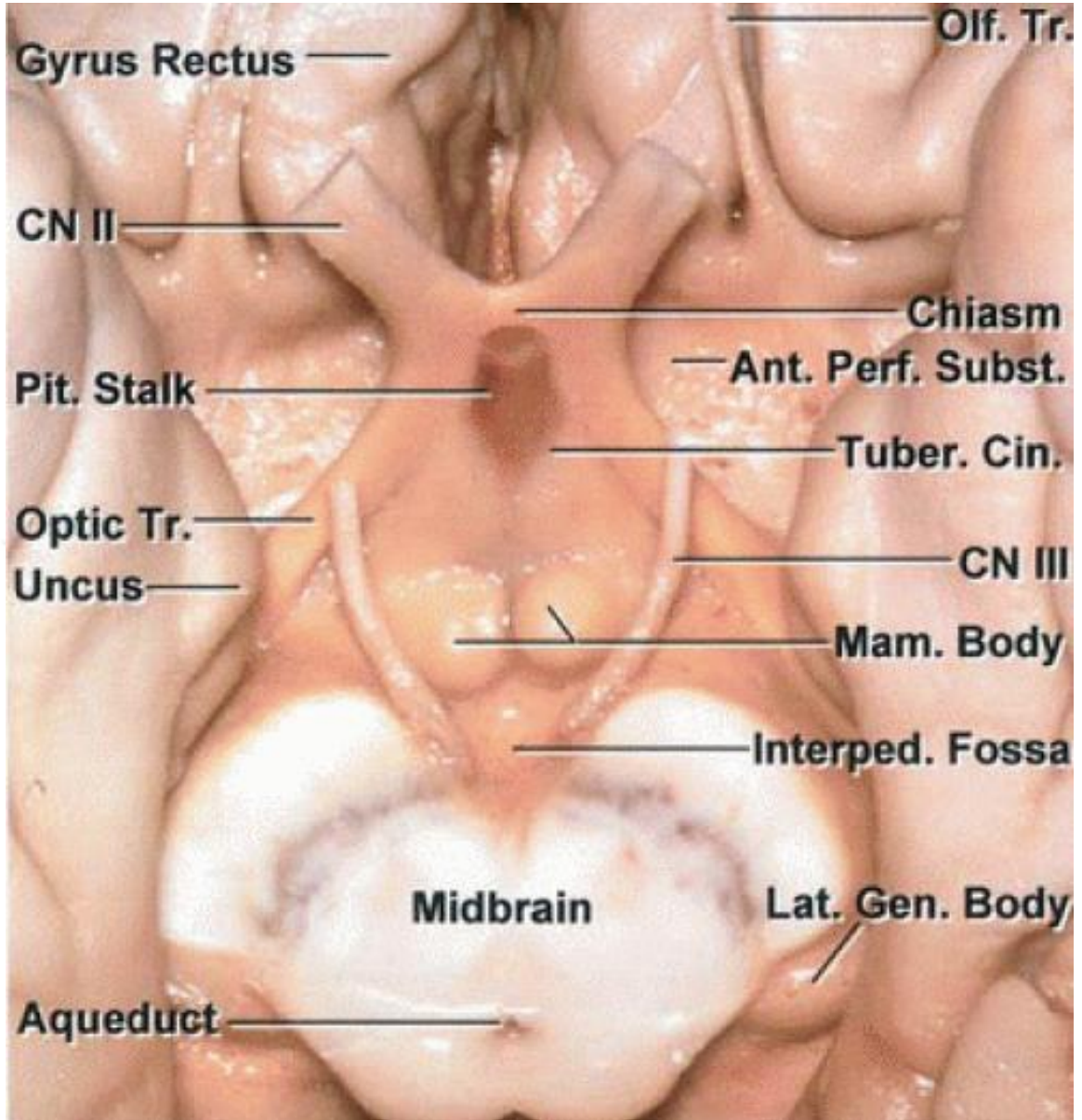
### 2.1.2. Üçüncü Ventrikülün Tabanı

Üçüncü ventrikül tabanı önde optik kiazmadan, arkada aquaduktus sylviusa uzanır. Üçüncü ventrikül tabanının anterior yarısı diensefalik yapılardan, posterior yarısı ise mezensefalik yapılardan oluşmuştur. Önden arkaya doğru; optik kiazma, hipotalamusun infundibulumu, tuber cinerum, mamiller cisimcikler, posterior perforan substans ve en arkada mezensefalonun tegmentumu üçüncü ventrikül tabanını oluşturan yapılardır (1)(4).

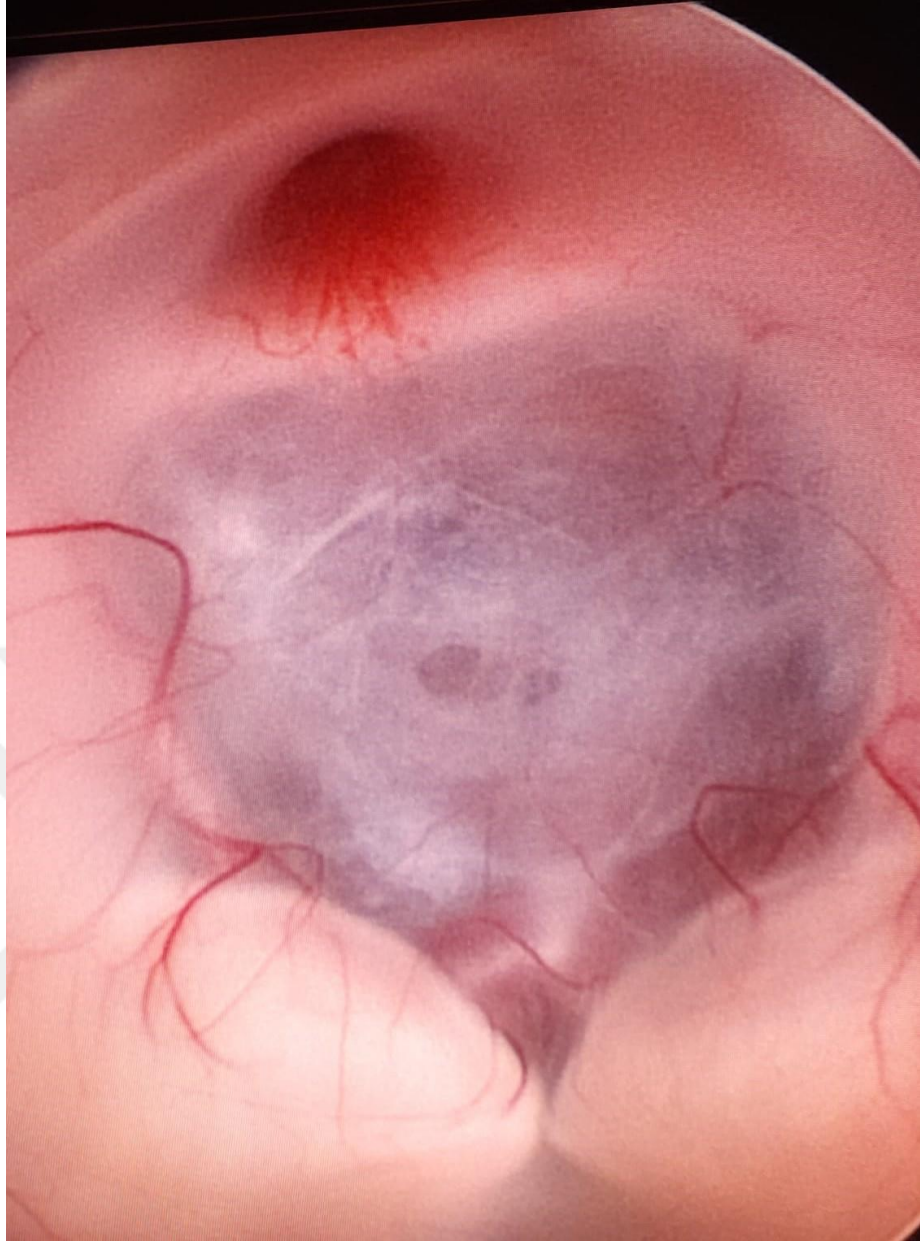
Optik kiazma, üçüncü ventrikülün tabanı ve anterior duvarının kesişme bölgesinde konumlanmıştır. Kiazmanın inferior yüzeyi ventrikül tabanının ön kısmını oluştururken, kiazmanın süperior yüzeyi üçüncü ventrikülün anterior duvarının alt kısmını oluşturur (1).

İnfundibulum içi boşluklu ve huni şeklinde bir yapı olup optik kiazmayla tuber cinerum arasında yer alır. Tuber cinerumun hipotalamik gri cevherden oluşmuş belirgin bir yapısı vardır ve mamiller cisimciklerin önünde yer alır (1).

Mamiller cisimcikler tuber cinerumun posteriorunda yer alır. Posterior perforan substans interpedinküler fossada yer alan, gri cevherden oluşmuş, çökük ve delikli yapıda bir bölgedir. Önde mamiller cisim arkada serebral pedinküllerin medial yüzeyi sınırlar. En posteriora ise taban, tegmentuma göre superior ve serebral pedinküllere göre superomedial kısım arasında yerleşmiştir (1,2).



**Resim 1.3:** Üçüncü ventrikül tabanına inferiordan bakış: Önden arkaya doğru bakışta girus rektus ve olfaktör sinirin frontal lobun tabanında anteriora doğru seyri izlenmektedir. Bu yapıların posteriorunda ise optik sinirler, optik traktuslar, anterior delinmiş madde, optik kiazma, hipofizin sapı, tuber sinerum ve mamiller cisimcikler görülmektedir. Posteriorunda ise mezensefalon, serebral pedinküller ve interpedinküler fossa ve buradan orijin alan okülomotor sinirlerin orta beyinden çıkıp, mamiller cisimlerin posterolateralinden öne doğru olan seyri izlenmektedir. En arkada ise aquaduktus serebri ve pedinküllerin posteriorunda yerleşmiş lateral genikulat cisimcikler görülmektedir. **Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır.**



**Resim 1.4:** 3. Endoskopik üçüncü ventrikülostomi sırasında üçüncü ventrikülün tabanından alınmış görüntü: Arkada her iki mamiller cisimcik önde infundibular reses ve bunların ortasında tuber cinerum adı verilen yapı görülmektedir. Bu transparan membranın altında baziller arterin tepesi seçilebilmektedir. Endoskopik üçüncü ventrikülostomi işleminde bu membran delinerek üçüncü ventrikül prepontin sisterne ağızlaştırılır (5)(6).

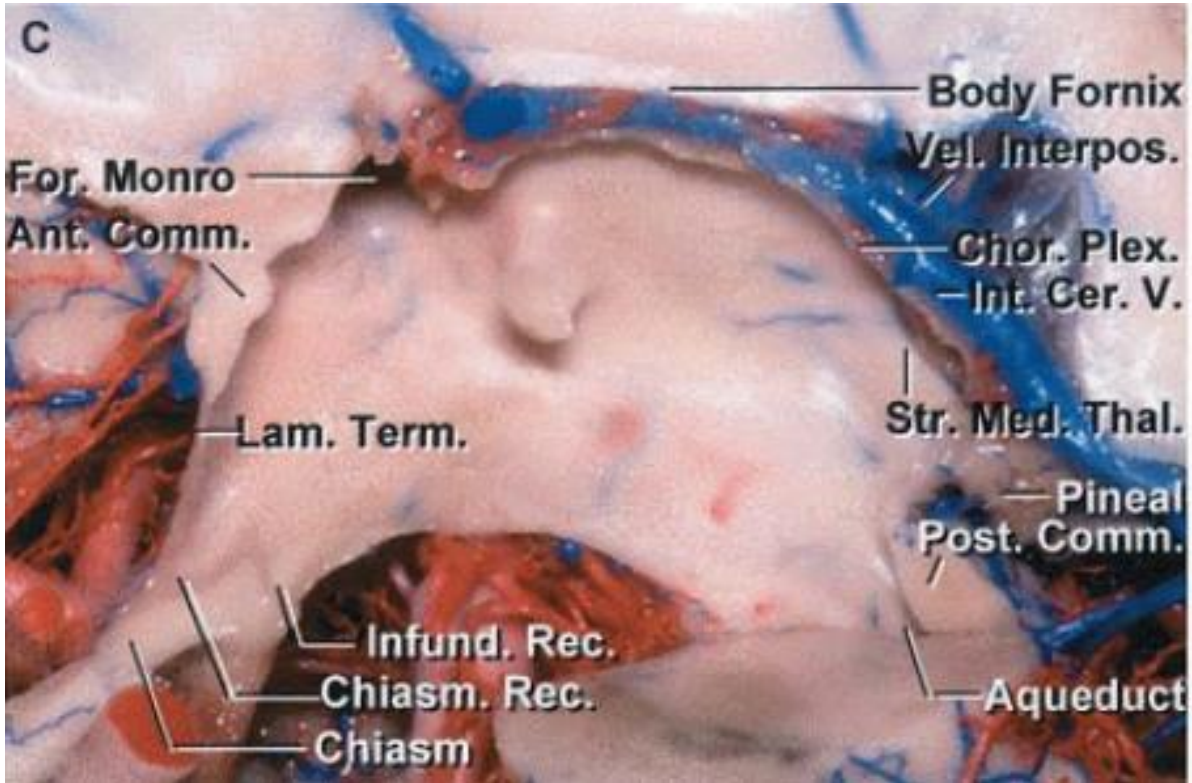
**Kaynak:** Prof. Dr. Adnan Dağçınar Arşivi

### 2.1.3. Üçüncü Ventrikül Anterior Duvarı

Üçüncü ventrikülün anterior duvarı superiorda her iki foramen Monro ile inferiorda ise optik kiazma arasında uzanır. Sınırları yukardan aşağıya; her iki columna fornix, her iki foramen Monro, anterior komissür, lamina terminalis, optik reses ve optik kiazma şeklinde sıralanmıştır (1,2).

Foramen Monro ventrikülün çatısı ve ön duvarının birleşim bölgesinde yer alır. Foramen Monro, anteriorda fornixsin gövde ve kolumnalarının birleşme yeri ve posteriorda talamusun anterior kutbu arasında sınırlandırılmıştır. Foramen monrodan geçen yapılar; koroid pleksus, medial posterior koroidal arterlerin distal dalları, talamosstriat ven, superior koroidal ven ve septal venlerdir (1,2).

Anterior komissür columna fornixlerin anteriorunda yerleşim gösteren orta hattı çaprazlayan bir lif demetidir. Lamina terminalis anterior komissür ve optik kiazmanın arasındaki boşluğu doldurur. Lamina terminalis kiazmanın üst yüzeyine tutunur ve kiazmanın üst yarısı ve lamina terminalis arasında optik reses adlı yarığı oluşturur (1,2).



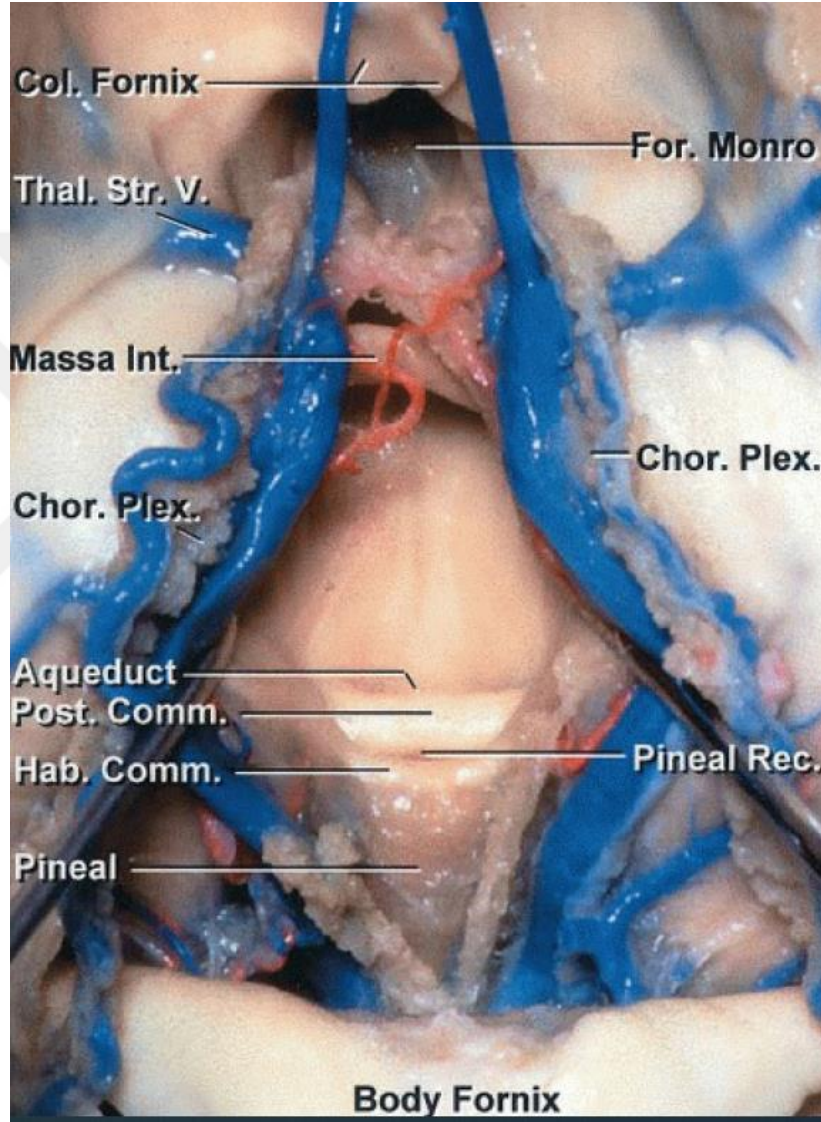
**Resim 1.5:** Üçüncü ventrikül ön duvarına medialden bakış görülmektedir. Üçüncü ventrikülün anterosuperiorunda foramen Monro ve buradan geçen koroid pleksus görülmektedir. Öne doğru devam edince fornix, anterior komissür görülmektedir. Üçüncü ventrikülün anterior duvarında lamina terminalis görülmektedir. Lamina terminalisin aşağıda optik kiazma ve yukarıda anterior komissür arasında uzandığı görülmektedir. Lamina terminalisin ön komşuluğunda anterior komünikan arter kompleksi yer almaktadır. **Resim herkese açık bir kaynak olan 'Rhoton Collection' dan alınmıştır.**

#### 2.1.4. Üçüncü Ventrikül Posterior Duvarı

Üçüncü ventrikülün posterior duvarı superiorda suprapineal resesten, inferiorda aquaduktus Sylviusa kadar uzanır. Posterior duvardaki yapılar, üçüncü ventrikülün içinden ve anteriorundan bakıldığında, yukarıdan aşağı doğru; suprapineal reses, habenular

komissür, pineal bez, pineal recess, posterior komissür ve aquaduktus Sylvius olarak sıralanmıştır (1).

Suprapineal reses, üçüncü ventrikül çatısında tela choroideanın alt yaprağı ve pineal bezin üst yüzeyi arasında yer alır. Pineal bez, sapı ile kuadrigeminal sisterne doğru uzanır. Pineal bezin sapı üst ve alt lamina olarak iki laminadan oluşmuştur. Habenular komissür üst lamina içinde, posterior komissür ise alt laminanın içinde orta hattı çaprazlayarak geçer. Pineal reses bu iki lamina ve pineal bezin arasında konumlanmıştır (1,7).



**Resim 1.6:** Üçüncü ventrikül posterior duvarına posterosuperiordan bakış görülmektedir.

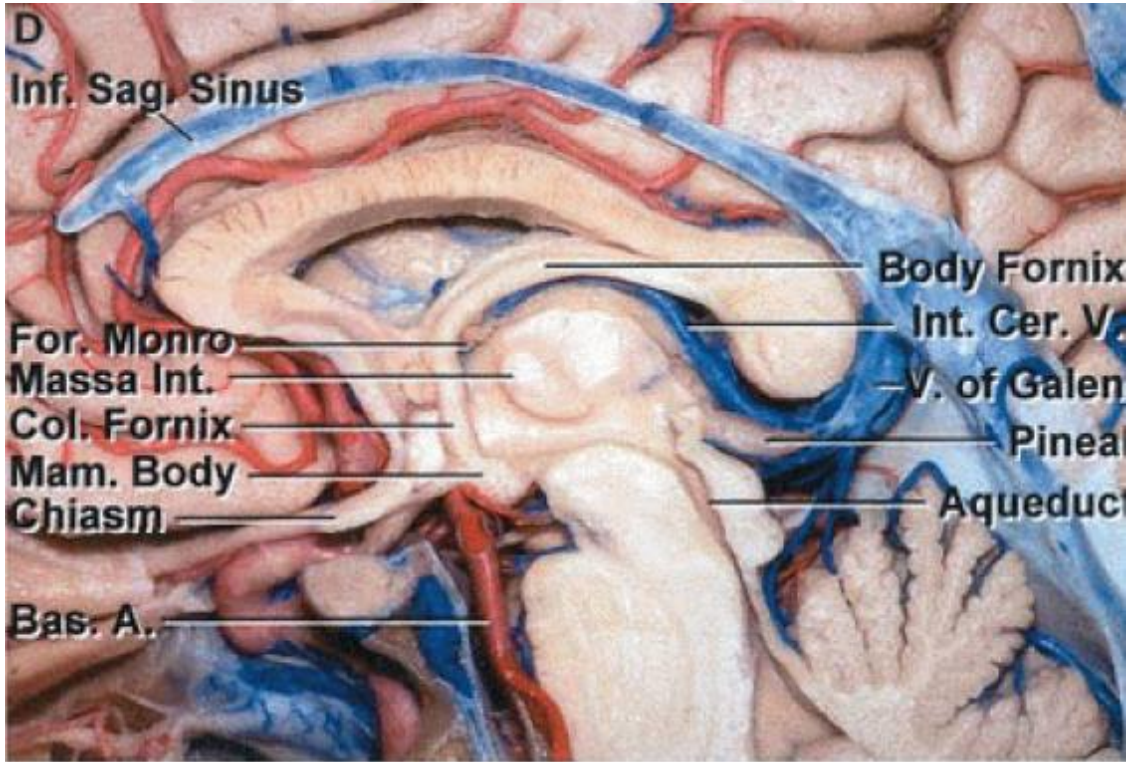
Üçüncü ventrikül posterior duvar yapılarından habenular komissür, pineal bez, pineal reses, ve posterior komissür gösterilmiştir. Serebral aquaduktusun posterior komissürün hemen altında yerleştiği görülmektedir. Posterior komissürün posterosuperiorunda yer almaktadır. Pineal bez ile forniks arasında ise suprapineal reses yer almaktadır. İnternal serebral venlerin bilateral olarak üçüncü ventrikülün posteriorundan Galen ven kompleksine drene olduğu görülmektedir. Medial posterior koroidal arterin üçüncü ventrikülün posterolateralinden çatıya girdikleri görülmektedir. **Resim herkese açık bir kaynak olan 'Rhoton Collection' dan alınmıştır.**

### 2.1.5. Üçüncü Ventrikül Lateral Duvarları

Üçüncü ventrikülün lateral duvarları serebral hemisferler arasında saklanmış olup beynin dış yüzünden görülmez. Lateral duvarlar inferiorda hipotalamus, superiorda ise talamus tarafından oluşturulmuştur. Hipotalamus ve talamus yüzeyleri birbirinden hipotalamik sulkusla ayrılmıştır. Bu sulkus foramen Monro'dan aquaduktus Sylvius'a kadar uzanır. (1,4).

Lateral duvarın hipotalamik yüzeyinde optik reses ve infundibular reses yer alır. Üçüncü ventrikülün talamik yüzeyinin üst sınırını dar bir kabarıklık şeklinde bir yapı olan stria medullaris talami oluşturur. Bu strialar talamusun superomedial yüzünde seyreder habenuladan öne doğru uzanım gösterir. Habenulalar, küçük çıkıntılara benzer olup pineal bezin önünde talamusun dorsomedial yüzeyinde yerleşmişlerdir. Her iki habenula birbirine habenular komissür ile birbirine bağlanır (1).

Massa intermedia ise üçüncü ventrikül lateral duvar yapılarından biri olup her iki talamusun karşılık gelen yüzeylerini birbirine bağlar (1).



**Resim 1.7:** Üçüncü ventrikül lateral duvarına bakış görülmektedir. Üçüncü ventrikül lateral duvar yapılarından hipotalamus, talamus ve hipotalamusu ayıran hipotalamik sulkus, stria medullaris talami, optik (kiazmatik) reses ve infundibular reses gösterilmiştir.

Lateral duvarda post komissürel fornixsin mamiller cisimciklerde sonlandığı izlenmektedir. Bu resimde ventrikül lateral duvar yapılarından olan ve her iki talamusu birbirine bağlayan massa intermedia görülmektedir. Lateral duvarın özellikle arka kısmını talamusun medial yüzü tarafından oluşturulduğu görülmektedir. **Resim herkese açık bir kaynak olan 'Rhoton Collection' dan alınmıştır.**

## 2.2. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜLÜN ARTERYEL VE VENÖZ ANATOMİSİ

### 2.2.1. Üçüncü Ventrikül Arteriyel Anatomisi

Üçüncü ventrikülün duvarları önemli vasküler yapılarla komşuluk halindedir. Anterior serebral arterler, anterior komunikan arter ve Willis poligonunun ön kısmı, üçüncü ventrikül ön duvar ile komşuluk halindedir. Willis poligonunun arka kısmı ve baziller arterin apeksi, üçüncü ventrikül tabanının altında yerleşmiştir. Üçüncü ventrikülün posterior duvar komşuluğunda medial posterior koroidal arterler yer alır. Üçüncü ventrikül tavanında yine her iki taraftan gelen medial posterior koroidal arterler yer alır ve medial posterior koroidal arterler ise posterior serebral arterin(PCA) bir dalıdır (1)

**İnternal karotid arter:** Ana karotis arter vagina karotika içerisinde jugular ven ve nervus vagus ile yol alır ve C3-C5 vertebraları seviyesinde bifurkasyon yapar. Bifurkasyon sonrası internal ve eksternal karotid arterleri meydana getirir. İnternal karotid arter segmentlerini açıklamak için Fisher (1938), Gibo-Rhoton (1981), Bouthillier (1995) sınıflamalar yapmıştır. Bunlar arasında en sık kullanılanlardan biri olan Bouthillier sınıflamasıdır. Bu sınıflamaya göre, internal karotid arter 7 segmente bölünmüştür. Servikal segment (C1) internal karotid arterin temporal kemikte, karotid kanala girdiği yere kadar dal vermeden ilerler. Petröz (C2) segment temporal kemiğin petröz parçasındaki karotid kanalda ilerlediği segmenttir. Laserum (C3) segmenti, internal karotid arterin foramen laserum üzerinden öne doğru seyrederek petrolingual ligamanı çaprazladığı segmenttir. C4 kavernöz segment ise internal karotid arter petrolingual ligamanı çaprazladıktan sonra kavernöz sinüse girip sinüs boyunca ilerlediği segmente denir. Bu kısma karotid sifon da denmektedir. C5 klinoidal segment ise anterior klinoid çıkıntının altında olup drillenmesi sonrasında ortaya çıkar. Klinoidal segment, proksimal ve distal dural halka arasında bulunur. İnternal karotid arter, distal dural halkayı geçtikten sonra intradural olarak subaraknoid mesafede seyretmeye başlar (C6). Oftalmik segment distal dural halkadan sonra gelen segmenttir. İnternal karotid arterin bu segmentten çıkan ilk ve en büyük dalı olan oftalmik arter bu segmente ismini verir. Bu segmentten çıkan medial yönelimli perforan dallar optik sinir, optik kiazmayı ve hipofiz bezini besler (C7) komunikan segment ise posterior komunikan arterin çıkış noktasının hemen proksimalinden başlayıp, substansia perforata anteriorun hemen altında, internal karotid arter bifurkasyon noktasında sona erer. Posterior komunikan arterden çıkan perforan arterler üçüncü ventrikülün tabanındaki yapıları besler. İnternal karotid arter

bifurkasyonundan sonra öne doğru seyreden anterior serebral arterler üçüncü ventrikül ön duvarını oluşturan lamina terminalis düzeyinde anterior kominikan arteri oluşturarak birleşirler (1,8).

İnternal karotid arterden çıkan her iki tarafın superior hipofizyal arterleri infundibulum etrafında bir halka oluşturarak bu bölgeyi besler (1,8)

**Koroidal arterler:** Lateral ventrikül, üçüncü ventrikül ve koroid pleksus ile en yakın ilişkili arterler lateral ve üçüncü ventrikül içindeki koroid pleksusu besleyen koroidal arterlerdir. Koroidal arterler internal karotid arterin direk dalı olan anterior koroidal arter ve PCA dan çıkan lateral ve medial posterior koroidal arterlerden oluşur. Bunlardan üçüncü ventrikül ile ilişkili olan medial posterior koroidal arterlerdir. Bu arterler interpedinküler sistem içinde posterior serebral arterin posteromedialinden köken alır. Mezensefalonda posterior serebral arterin medial tarafından dolanarak pineal bezin ön tarafından anteriora doğru üçüncü ventrikülün çatısına giriş yapar. Bu arterler üçüncü ventrikülün çatısında velum interpozitumun içinde internal serebral venlerle komşuluk halinde anteriora doğru seyrini sürdürür (1,3).

Posterior koroidal arterler, lateral posterior koroidal arterler ve medial posterior koroidal arter olarak ikiye ayrılır. Medial posterior koroidal arterler, koroid pleksusun, lateral ventrikül gövde kısmı ve üçüncü ventrikülün çatısındaki bölümünü beslerken, lateral posterior koroidal arterler koroidal pleksusun atrium, arka temporal boynuz ve gövde bölümünü beslerler (2,3,9) (1).

Anterior koroidal arter, internal karotid arterin terminal segmentinden ve posteromedial tarafından çıkar ve posteriora doğru seyrinin sürdürür. Koroidal fissüre inferior koroidal noktadan giriş yapar. Daha sonra koroid pleksusun medial tarafında posterior koroidal arter ile yakın komşuluk halinde ilerler. Koroid pleksusun yüzeyinde anterior koroidal arterler ve posterior koroidal arterlerle birçok anastamoz yaparlar (1,3).

Posterior koroidal arterler ise ambient ve kuadrigeminal sistem içerisinde posterior serebral arter veya onun kortikal dallarından bir grup şekilde çıkarlar. Bu dallar, anterior koroidal arterin dallarının arkasından ventriküle girerler. Pulvinarin etrafından koroid fissür boyunca laterale doğru ilerleyerek fornixin fimbria, crus, gövde seviyelerinde, temporal boynuzda, atriumda ve gövdedeki koroid pleksusa ulaşırlar (1–3,10).

Lateral posterior koroidal arterler foramen yolu ile üçüncü ventrikül içerisindeki koroid pleksusa veya forniksler veya talamuslar arasından karşı yan ventrikülün gövdesindeki koroid pleksusa dallar gönderirler (1,2,10).

Medial posterior koroidal arterler ise genellikle bir veya üç dal halinde posterior serebral arterin posteromedialinden interpedinkular sistem içerisindeki kısmından orijin alırlar. Bu dallar, orta beynin çevresinde ve posterior serebral arterin medialinde dolanarak pineal bezin önünden öne doğru üçüncü ventrikülün çatısına girerler. Üçüncü ventrikülün çatısında velum interpozitum içerisinde ve talamuslar arasında internal serebral venlere komşu olarak karşı medial posterior koroidal arterler ile birlikte öne doğru ilerlerler ve üçüncü ventrikülün çatısındaki koroid pleksusu beslerler (1,10).

***Anterior serebral ve anterior komünikan arter:*** Anterior serebral arterler, üçüncü ventrikülün ön duvarındaki lamina terminalisin anteriorundan lateral ventrikülün frontal boynuzun altına doğru seyir gösterirler. Daha sonra korpus kallozum üzerindeki seyrine rostrumun altından, genunun çevresinden frontal boynuzun ön duvarı ve çatısı boyunca ilerleyerek lateral ventrikülün gövdesinin çatısına varırlar (1,2).

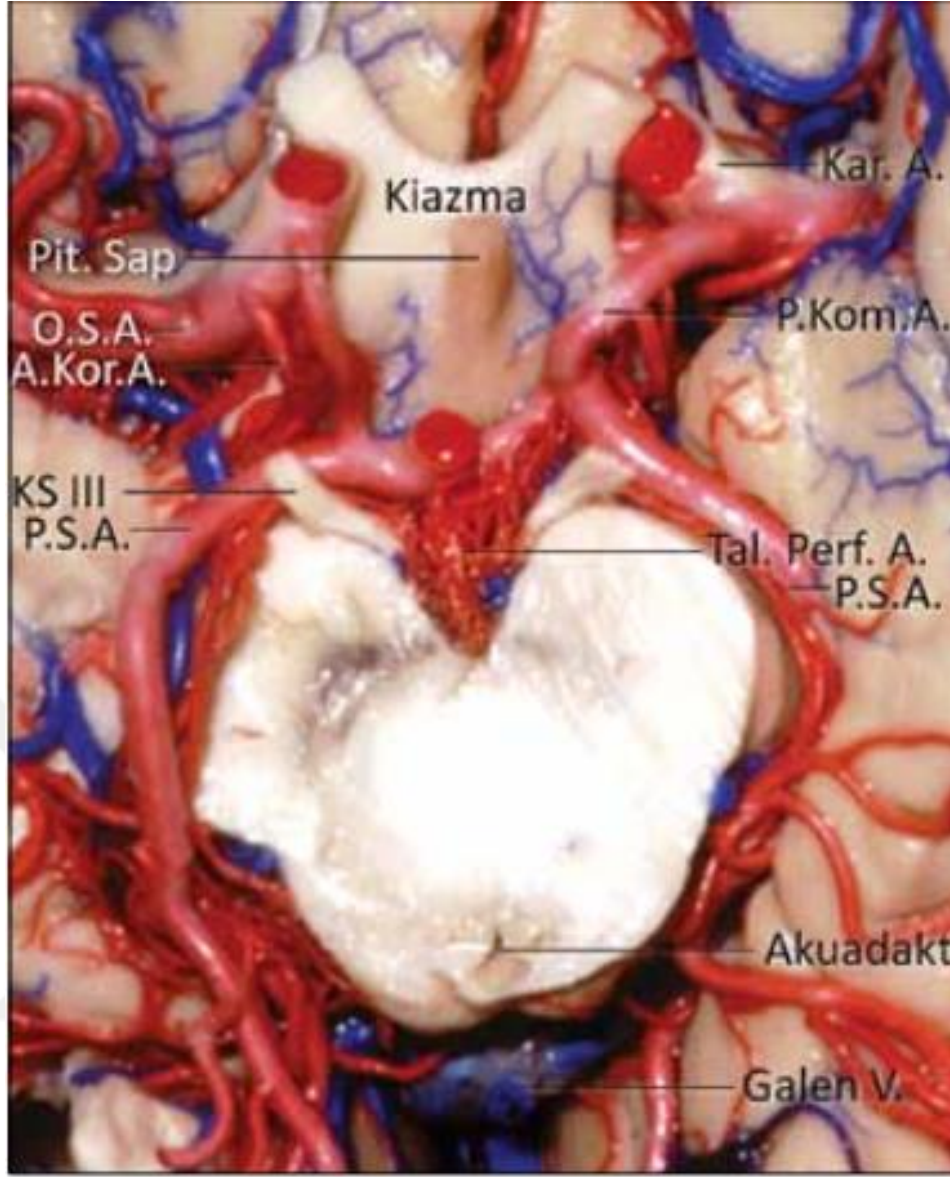
Anterior serebral arter ve anterior komünikan arterden orijin alan dallar üçüncü ventrikül ön duvarında sonlanır. Bu dallar septum pellucidum, forniks, hipotalamus ve striatumu gibi yapıları besler. Ek olarak, anterior serebral veya anterior komünikan arterden köken alabilen prekallozal arter lamina terminalisi ve üçüncü ventrikülün ön duvarını besler. Üçüncü ventrikülün anterioru ve frontal boynuzun inferioruna yapılacak cerrahi yaklaşımlarda anterior serebral arterin rekürren dalı cerrahi sırasında çoğunlukla görülür. Anterior serebral arterin, anterior komünikandan arterden önceki kısmı ve anterior serebral arterin rekürren dalı lateral ventrikülün frontal boynuzu ile gövdenin lateral duvarına dallar verirler. Verilen bu dallar, internal kapsülün genuunu, internal kapsülün ön bacağı, globus pallidus ve talamusun bir kısmını beslerler (1,2).

***Posterior komünikan arter:*** Posterior komünikan arter, internal karotid arterin posterior duvarından orijin alır. Optik yolların ve üçüncü ventrikülün tabanının altından posteromedial doğrultuda ilerleyerek posterior serebral arter ile birleşir. Posterior komünikan arterden çıkan dallar optik kiazma ve karotid pedinkülün arasından geçerek üçüncü ventrikülün tabanını penetre eder. Bu dallar hipotalamus, talamus, subtalamus ve internal kapsül bölgelerini beslerler (1,2,10).

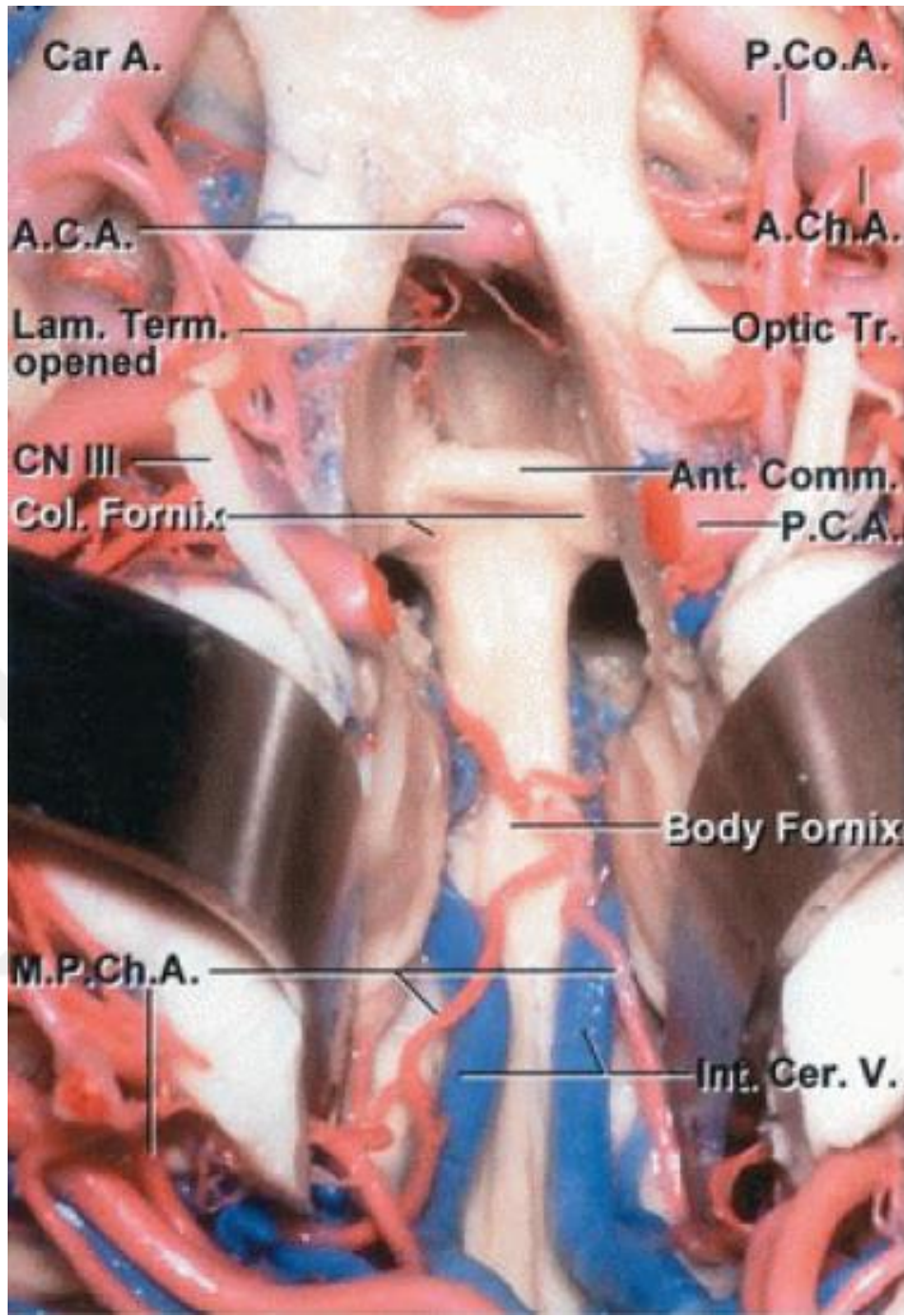
***Posterior serebral arter:*** Baziler arterin posterior serebral arterlere ayrıldığı bifurkasyonu, üçüncü ventrikülün tabanının arka yarısı ve lateral ventrikülün gövde kısmının altında ayrılır. Bu arterin dalları lateral ventrikülün temporal boynuzuna, atrioma lateral ventrikülün gövdesine, üçüncü ventrikülün tabanına, çatısına, posterior ve lateral duvarlarına ulaşır. Talamoperforan ve talamogenikülat arterler posterior serebral arterin iki büyük perforan dalıdır. Talamoperforan arterler beyne posterior delinmiş maddeden girer.

Üçüncü ventrikülün tabanını, üçüncü ventrikülün lateral duvarını oluşturan talamusun anterior 2/3 ünü besler. Bu arter ayrıca serebral pedinküle, mezensefalona, hipotalamusa ve internal kapsüle dallar verir. Talamogenikülat arterler ise ambient sistem düzeyinde PCA dan köken alır ve genikülat cisimciklerin olduğu bölgeden beyne giriş yapar. Bu arter talamusun posterolateral bölümüne dallar gönderir. Aynı zamanda genikülat cisimcikleri ve bitişiğindeki internal kapsülü besler (1,2).

***Superior serebellar arter:*** Superior serebellar arter baziler arterden köken alır. Posterior serebral arterin inferiorundan seyrederek mezensefalonu çevreler. Daha sonra kuadrigeminal sistemi katederek serebellumun üst yüzüne ulaşır. Üçüncü ventrikülün posterior kısmına supratentoriyal ve infratentoriyal yaklaşımlarda, bu arterin kuadrigeminal sistem içinde yer alan segmenti ortaya konur. İnfratentoriyal yaklaşımlarda ise bu arterin kortikal dalları ortaya konur. Posterior serebral arter, superior ve inferior kollikulusun ortasındaki sulkusun üst kısmını beslerken, superior serebellar arter ise bu sulkusun altındaki yapıları besler (1,10).



**Resim 2.1:** Üçüncü ventrikül tabanına inferiordan bakış. Resimde; mezensefalon substansia nigra düzeyinden alınan bir kesitte üçüncü ventrikül tabanı ile komşuluk halinde olan arteryel yapılar gösterilmiştir. Posterior serebral arterin (PCA) mezensefalonun önünde interpedinküler sisternde baziler arterden ayrılıp önce bu sistern içersinde ilerleyişi, krural sisterne, oradan ambient sisterne ve en son kuadrigeminal sistern içindeki seyri görülmektedir. Önde internal karotid arterler ve dallanma sonrası orta serebral arterler gösterilmiştir. İnternal karotid arterin posteromedial yüzünden çıkan anterior koroidal arterlerin çıkışı, ön ve arka arteryal sistemi birbirine bağlayan posterior kominikan arterlerin ve önde anterior kominikan arterlerin seyri izlenmektedir. Resimde sağ PCA'nın P1 dalından çıkan talamoperforan arterler gösterilmiş. Talamoperforan arterler, bir veya daha fazla arterden ibarettir. Genellikle posterior serebral arter'in P1 santral segmentinden çıkarlar. Fakat bazen P1'in 1mm medialinden veya 1 mmm lateralinden de çıkabilir veya nadiren posterior kominikan arterin posterior kısmından orijin alabilir. Posterior delinmiş madde ve interpedinküler fossanın üst kısmında mamiller cisim arkasından serebral pedinküllerin medial kısmını geçerek beyne giriş yaparlar (7,10). **Resim herkese açık bir kaynak olan 'Rhoton Collection' dan alınmıştır.**



**Resim 2.2:** Resimde serebruma inferiordan bakış görülmektedir. Lamina terminalis açılmış ve üçüncü ventrikülün çatısında tela koroidea disekte edilmiş durumda görülmektedir. Üçüncü ventrikülün çatısında fornixin bilateral gövdesi üzerinde seyreden internal serebral venler ve posterior serebral arterin dalı olan medial posterior koroidal arterlerin posteriora seyri izlenmektedir. Anteriorda internal karotid arterden çıkan posterior kominikan arterler ve anterior koroidal arterlerin posteriora doğru seyri bilateral olarak görülmektedir. Her iki posterior serebral arter kesilmiş olarak izlenmektedir. Optik kiazmayı çaprazlayan anterior serebral arterin bir kısmı görülmektedir. **Resim herkese açık bir kaynak olan 'Rhoton Collection' dan alınmıştır.**

### 2.2.2. Üçüncü Ventrikül Venöz Anatomisi

Üçüncü ventrikülün venöz anatomisinden bahsetmek gerektiğinde; lateral ventriküllerin venöz drenajı da dikkate alınarak birlikte incelenmesi gerekmektedir. Beynin derin venöz sistemi lateral ventriküller, üçüncü ventrikülün duvarları ve bazal sistemlerle yakın komşuluk içindedir. Bu venler, bu bölgeye cerrahi yaklaşımlar esnasında engel oluştururlar. Beynin venöz sistemi, üçüncü ventrikül ve lateral ventriküllerin içinde ventrikül ependiminin altında subependimal olarak seyirini sürdürür. Sonrasında; bu venler bir araya gelirler ve internal serebral venleri, bazal veni ve Galen ven kompleksini oluştururlar (1–3,9).

Lateral ventrikülün frontal boynuzu, lateral ventrikülün gövdesi ve etrafındaki ak ve gri maddeyi drene eden venler internal serebral vene drene olurken, temporal horn ve çevresindeki yapıları drene eden venler; bazal vene drene olurlar. Atrium ve çevresindeki yapıları drene eden venler ise internal serebral vene, bazal vene ve Galen venine drene olurlar. Bazal ganglionların, internal kapsülün, talamusun, korpus kallozumun, septum pellucidumun, forniksın ve derin ak madde yapılarının drenaj venleri koroid fissüre doğru subependimal olarak ilerlerler (1–3,9).

Ventriküler venler, koroid fissürün forniks tarafında ya da talamik tarafında olmaları göz önünde bulundurularak medial ve lateral grup olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

Lateral grup ventriküler venler; frontal, temporal, oksipital boynuzların lateral duvarlarını, gövdeyi, gövdenin tabanını, atrium ve atrium ön duvarını ve lateral ventrikülün temporal boynuzunun tavanını drene ederler. Medial grup ventriküler venler ise, frontal ve oksipital boynuzların medial duvarlarını, tavanını, gövdesini, atrium ve temporal boynuzun tabanını drene ederler. Bu medial ve lateral grup venler üçüncü ventrikülün çatısındaki velum interpozituma ve bazal sisternalardaki büyük venlerle birleşmeden önce koroid fissürün yanında birleşerek ortak bir kanal meydana getirirler. Lateral ventrikül frontal boynuzdaki medial grupta anterior septal venler varken, lateral grupta ise anterior kaudat venler vardır (1–3).

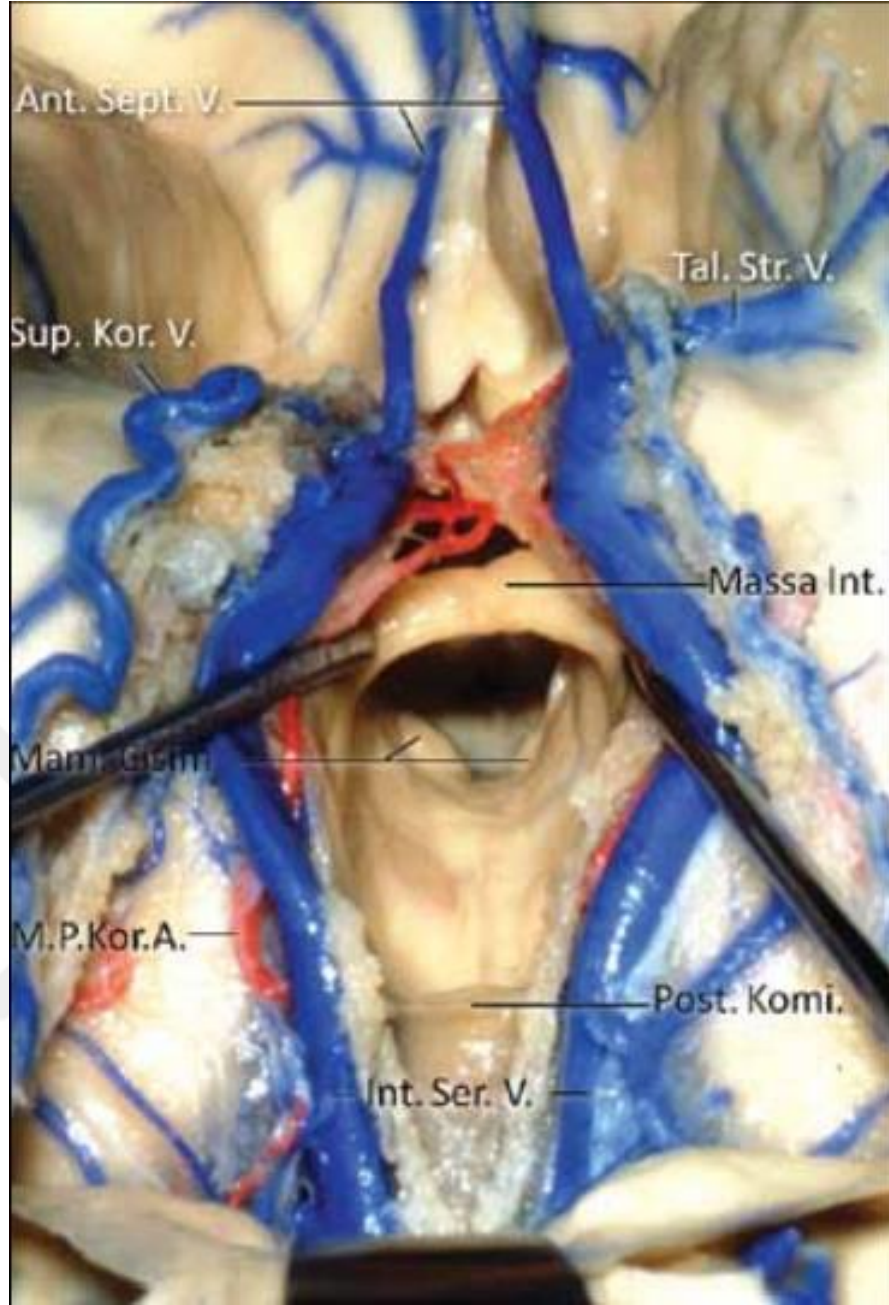
Anterior ve posterior septal venler ventrikülün gövde kısmındaki medial grup venlerdir. Talamostriat, talamokaudat ve posterior kaudat venler ise lateral grup venleri oluştururlar. Atriumda medial grup, medial atrial venlerden oluşurken, lateral grup ise lateral atrial venlerden oluşur. Lateral ventrikül temporal boynuzunda da medial grup venler tabanda seyrederken, lateral grup venler çatıda seyrederekler. Çatı ve lateral duvar

genellikle inferior ventriküler ven tarafından drene edilirken taban ise transvers hipokampal ven tarafından drene edilir (1,3).

**İnternal serebral ven:** Foramen Monro düzeyinde birçok venin bir araya gelmesiyle oluşur. Üçüncü ventrikül çatısında, stria medullaris talaminin üzerinde ve tela koroideanın iki tabakası arasında posteriora doğru ilerler. Önde orta hattın yanında karşı tarafın internal serebral veni ile paralel şekilde seyrederek pineal bezin superolateralinde paralel seyreden bu venler, birbirinden ve orta hattın uzaklaşır. Spleniumun altında tekrar orta hatta döner ve karşı tarafın internal serebral veniyle bir araya gelerek Galen ven kompleksine katılırlar (1-3).

**Bazal ven:** Anterior delinmiş madde üzerinde anterior serebral ven, orbital ven, derin orta serebral venle, preunkal ven ve pedinküler venlerin birleşmesiyle meydana gelir. Ambient ve krural sistem içinde ilerler. Unkusun üstünden posteromedial yönde ilerler ve serebral pedinkülün anterioruna ulaşır. Oradan pulvinarın inferior ve posteriorundan döner ve quadrigeminal sisteme girer. Galen venine veya internal serebral vene drene olur. İnternal oksipital ven ve mezensefaloserebellar venler Galen kompleksine katılan diğer venlerdir (1-3).

**Koroidal venler:** Koroid pleksusları drene eden en büyük venler süperior ve inferior koroidal venlerdir. Bunlardan superior koroidal ven ise aralarında en büyük olanıdır. Süperior koroidal ven koroid pleksus üzerinde anteriora doğru seyrederek foramen Monro düzeyinde talamostriat vene ya da internal serebral vene drene olur. İnterior koroidal ven ise atrium ve lateral ventrikülün temporal boynuz ve atriumda yerleşmiş olan koroid pleksusun drenaj venidir (1-3).

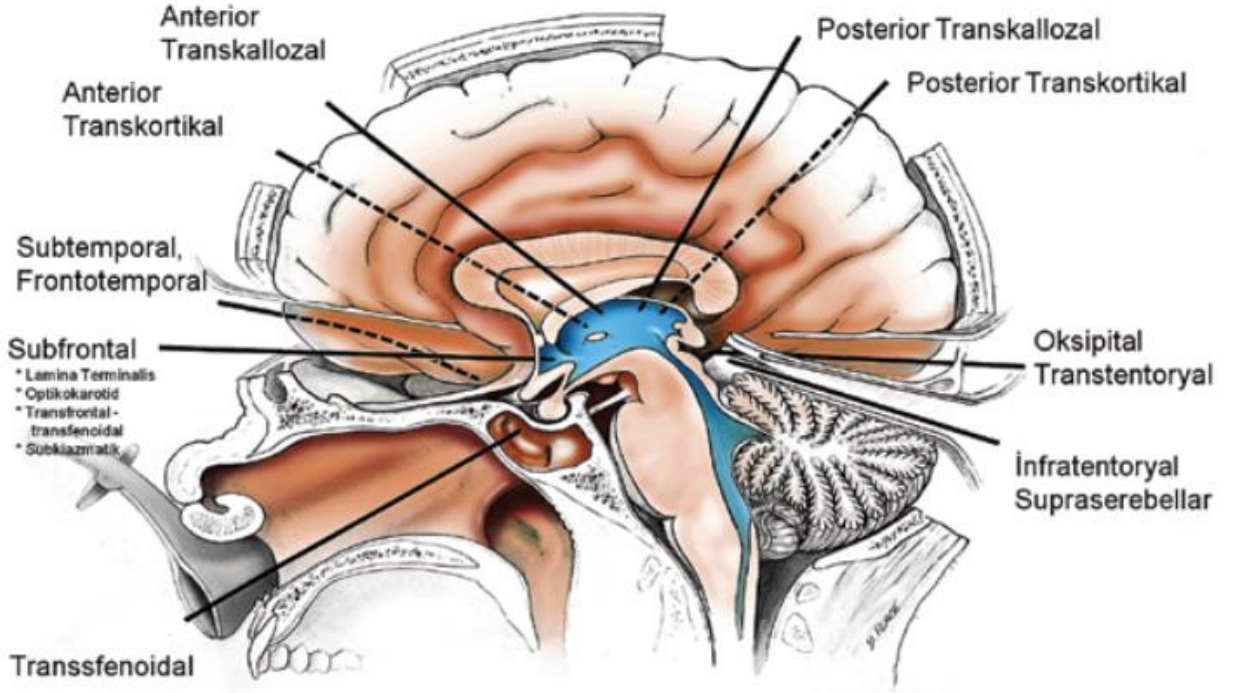


**Resim 2.3:** Üçüncü ventriküle komşu venöz yapılar gösterildi. Resimde; üçüncü ventrikül çatısında forniksler ve internal serebral venler ekarte edilmiş ve ventrikülün tabanına doğru bakılmaktadır. Üçüncü ventrikülün çatısında vasküler tabaka içinde seyreden internal serebral venler ve posterior serebral arterin bir dal olan medial posterior koroidal arterin tela koroidea içinde seyri izlenmektedir. Septum pellucidumun her iki tarafında yer alan anterior septal venler ve talamostriat venlerin internal serebral vene katıldığı görülmektedir. Ayrıca ventrikül çatısındaki koroid pleksusun drenajını alan venlerden superior koroidal venin seyri izlenmektedir. **Resim herkese açık bir kaynak olan ‘Rhoton Collection’ dan alınmıştır.**



**Resim 2.4:** Üçüncü ventrikülün çatısında forniksın gövdeleri bilateral diseke edilip retrakte edildikten sonra tela choroideanın vasküler tabakasında seyreden medial posterior koroideal arterler ven internal serebral venlerin tela koroidea içindeki seyri görülmektedir. Anteriorda ise foramen Monro bilateral olarak görülmektedir. İnternal serebral vene katılan talamostriat ven izlenmektedir. Sol taraftaki talamostriat venin sağdakine göre internal serebral vene daha arkadan katıldığı görülmektedir. Bu anatomik özellik transforaminal yaklaşımda foramen Monro'nun arkaya doğru genişletilebileceğini göstermektedir. **Resim herkese açık bir kaynak olan 'Rhoton Collection' dan alınmıştır.**

## 2.3. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜLE CERRAHİ YAKLAŞIMLAR



**Resim 3.1:** Midsagittal planda üçüncü ventriküle cerrahi yaklaşımlar gösterilmiştir.

**Resim herkese açık bir kaynak olan 'Rhoton Collection' dan alınmıştır.**

Üçüncü ventriküle cerrahi yaklaşımlar anterior, lateral ve posterior olmak üzere üç büyük kategoride gruplanmıştır. Bütün bu yaklaşımlarda lezyona ulaşmak için normal nöral dokular kaçınılmaz olarak bir engel teşkil ederler. Bu yüzden uygun cerrahi yolun seçimi özellikle önem arz etmektedir. Uygun cerrahi yolun seçiminde; tümörün lokasyonu, orijini, yayılımı, fonksiyonel bölgelere yakınlığı ve hastanın klinik durumu göz önüne alınarak değerlendirme yapılmalıdır (11).

### 2.3.1. Anterior Yaklaşımlar

#### 2.3.1.1. İnterhemisferik Yaklaşım

Anterior interhemisferik veya frontal transkortikal yaklaşımla lateral ventriküllere girildikten sonra transforaminal, interforniseal, transkoroidal, subkoroidal gibi birçok yol üçüncü ventriküle ulaşmak için kullanılabilir(11) (12,13) .Transkortikal yol nöroşirurjide yaygın olarak kullanıla gelse de neoserebral korteksin zarar görmesi ve interhemisferik yolla aynı bölgeye ulaşılabilmesi nedeniyle çok önerilmemektedir. Yaşargil sadece iki

kraniyofarinjiom olgusunda transkortikal yolu kullanmıştır. Bu olguların ikisi de kistin kortekse kadar uzanım gösterdiği olgulardır (14)

Anterior interhemisferik transkallozal yaklaşım, bütün üçüncü ventrikül kavitesine çoklu koridorlar yoluyla superiordan bakışı sağlar. Anterior interhemisferik transkallozal yaklaşımla üçüncü ventriküle ulaşılırken aşılması gereken mesafe transkortikal yaklaşıma göre daha kısadır. Bu yüzden postoperatif poreensefali, nöbet ve kontralateral hemiparezi riski minimaldir (11).

Transforaminal yaklaşımda, lateral ventrikülleri üçüncü ventriküle bağlayan foramen Monro, üçüncü ventrikülün anterior bölümüne ulaşmak için kullanılır. Bu yaklaşım küçük anterior üçüncü ventrikül tümörleri için mükemmel bir ekspozür sağlar. Ek olarak, eğer büyük tümörler foramen Monro'yu genişletirse veya foramen Monro üçüncü ventrikül hidrosefalisi nedeniyle genişlemişse bu yolla bu büyük tümörler de rezek edilebilir. Gerekli durumlarda, bu cerrahi koridor posterior doğrultuda talamostriat ven arkaya doğru diseke edilerek genişletilebilir. Türe ve ark. talamostriat ven ve internal serebral ven bileşkesinin bir tarafta genellikle daha arkada olduğunu ve bu olgularda foramen Monro'nun arkaya doğru rahatlıkla genişletilebileceğini bildirmiştir. Bu venöz anatomi preoperatif dönemde MR anjiyografi, BT anjiyografinin venöz fazı, BT venografi veya DSA venöz fazı incelenerek tespit edilebilir. Bu yaklaşımda forniks ve tüm venöz yapılar ve özellikle talamostriat ven hassasiyetle korunmalıdır. Talamostriat venin yaralanması; sersemlik, hemipleji, mutizm, basal ganglionlarda hemorajik enfarkt ve hatta ölüme bile sebep olabilir (11) (14–17).

Transkoroidal yaklaşım, üçüncü ventrikülün çatısına ve çatının orta ve posterior kısmına ulaşmak için koroid fissürün diseke edilmesi temeline dayanır. Koroidal fissür talamus ile forniks arasında konumlanmış bir yarıktır. Koroidal fissürün diseksiyonunun tamamlanmasından sonra koroid pleksus laterale doğru çekilerek velum interpozitum ortaya konur. Velum interpozitumun açılması, üçüncü ventrikülün orta kısmına doğru bir koridor yaratır. Bu yolla, üçüncü ventrikülün posteriorunda yerleşmiş tümörlere ulaşmayı mümkün kılar. Velum interpozitum içinde seyreden internal serebral ven ve medial posterior koroidal arterler mutlaka korunmalıdır. İnternal serebral venin yaralanması bu yaklaşımın majör risklerinden biridir (1,11) (18) (17,19).

Koroid pleksusun mediale doğru çekilerek koroid pleksus ve talamus arasındaki koridorun açılması subkoroidal yaklaşım olarak tanımlanır. Bu yaklaşımda, talamostriat venin korunması zor olabilir ve bu venin koagüle edilip ayrılması gerekebilir. İnternal serebral ven koroid pleksusla birlikte mediale çekilir. Daha sonra velum interpozitum

transkoroidal yaklaşımda olduğu gibi insize edilir. Subkoroidal yaklaşımda, talamusun, stria medullaris talaminin, anterior ve superior talamik venlerin, talamostriat venin ve koroidal arterlerin yaralanma riski vardır. Subkoroidal yaklaşımda forniks iyi korunur ancak bu yaklaşım artmış venöz yaralanma riski nedeniyle transkoroidal yaklaşıma göre daha az sıklıkla kullanılır(11).(7,20) (19,21) (19).

İnterforniseal yaklaşım üçüncü ventrikülün anterior ve santral kısmına ulaşmayı sağlar. Bu yaklaşım, üçüncü ventrikülün çatısında, iki forniseal gövdenin orta hat forniseal birleşim yerinden ikiye ayrılarak oluşturulan açıklıktan yapılır. Orta hat şifti olmadıkça septum pellisidum kılavuz olarak kullanılır. Bu yaklaşımda kavum septum pellisidum varlığı forniseal kolumnalarının manipülasyonunu minimize etmek suretiyle faydalı olabilir. Bu yaklaşım, bilateral forniks hasarı ve devamında derin hafıza problemlerine yol açma riski taşır. Bilateral forniseal hasar riski nedeniyle bu yaklaşımın kullanımı azalmaktadır. Bu yaklaşımda, üçüncü ventrikülün posteriorunun ortaya konulması sınırlandırılmıştır çünkü forniseal gövdelerin arasındaki açıklık, forniseal komissürün yaralanma riskini engellemek için anterior 1,5 cm ile sınırlandırılmıştır. İnterforniseal yaklaşım sırasında hasar görme riski olan diğer yapılar ise internal serebral ven ve medial posterior koroidal arterlerdir. İnterforniseal diseksiyonun zor olması ve forniksın yaralanma riskinin yüksek olması nedeniyle bu yaklaşım Yaşargil tarafından önerilmemektedir.(22) (1) (2,17,23) (24) (25)(26).

### **2.3.1.2. Subfrontal Yaklaşım**

Pterional subfrontal yaklaşım, küçük anterior üçüncü ventrikül tümörlerinde faydalı olabilir ancak üçüncü ventrikülün superior ve posterior kısmına kısıtlı bir ulaşım sağlar. Subfrontal yaklaşım, transkoroidal yaklaşımla ulaşılamayan, üçüncü ventrikülün anteroinferior kısmına yerleşmiş tümörlerde en iyi sonuçları verir. Subfrontal yaklaşımla lamina terminalise ulaşıp, lamina terminalis açılarak üçüncü ventrikülün ön kısmına ulaşılabilir. (27)(28)(29).

Üçüncü ventrikülden orjin almayan ancak üçüncü ventriküle doğru uzanım gösteren lezyonlarda optikokarotid ve subkiazmatik yollar kullanılabilir. Optik kiazmanın pozisyonu normal, prefiks, postfiks konfigürasyonlar olmak üzere üç şekilde olabilir. Normal konfigürasyonda optik kiazma hipofiz bezinin üstünde yerleşmiştir. Prefiks kiazma konfigürasyonunda tüberkülüm sella üstünde öne doğru yerleşmiştir. Postfiks kiazma ise dorsum sella üzerinde yerleşmiştir (11).

Subkiazmatik yaklaşım, optik kiazma normal veya postfiks ise avantajlıdır. Prefiks kiazması olan hastalarda bu yolla tümör rezeksiyonu zordur. Bu durumda lamina terminalis yaklaşımı tercih sebebidir. Bu yaklaşım üçüncü ventrikülün anterior ve inferioruna yeterli ulaşımı sağlar ancak ventrikülün çatısına ve foramen Monroya yaklaşımlarda sınırlı bir ekspozür sağlar. Kraniofranjioimler bu yaklaşımların en yaygın olarak kullanıldığı tümörlerdir (11).

### **2.3.2. Lateral Yaklaşımlar**

Subtemporal yaklaşım, üçüncü ventriküle ulaşmada ana lateral koridor olup sadece sella tursikaya göre lateral yerleşimli veya orta kranial fossaya uzanan tümörlerde tercih edilir. Genellikle tümör kitlesi posterior komünikan arterin perforan dallarına göre medialdedir ve bazı durumlarda bu damarların korunması imkânsız hale gelebilir (11). Temporal lob ekarte edildiğinde Labbe veninin hasar görme riski artar. Bu durumda venöz enfarkt veya hemorajik venöz enfarkt gibi morbid ve mortal tablolarla karşılaşılabilir (7)

Pterional yaklaşım, Sylvian fissürün geniş diseksiyonu sonrasında üçüncü ventrikülün anterioruna doğru dar bir çalışma kanalı sağlar. Lamina terminalisin açılması ekspozürü genişletir. Bu yaklaşım yaygın olarak üçüncü ventrikül kraniofarenjiomlarında kullanılır. Çoklu kompartmana yayılan tümörlerde bu yaklaşım anterior interhemisferik transkallozal veya transkortikal transfrontal yaklaşımlarla kombine edilir (11). Yaşargil hem suprasellar hem de üçüncü ventrikül uzanımlı kraniofarenjiomlarda hem interhemisferik transkallozal hem de pterional transsylvian yaklaşımları aynı insizyon ve aynı seansta kullandığı kombine yaklaşımı tarif etmiştir (1,11).

### **2.3.3. Posterior Yaklaşımlar**

Üçüncü ventrikülün posterior duvarı rostralden kaudale doğru korpus kallozumun spleniumu, pineal bez ve tektumdan oluşmuştur. Supraserebellar infratentorial suprapineal yaklaşım, interhemisferik posterior transkallozal yaklaşım ve oksipital transtentorial subspleniaal yaklaşım üçüncü ventrikülün posteriorunda yerleşmiş tümörlerde yaygın olarak kullanılır (11). Bunlardan posterior interhemisferik transkallozal yaklaşım spleniumun zarar görmesi ve üçüncü ventriküle buradan ulaşmanın zorluğu ve uzun mesafe nedeniyle eleştirilmiştir (7,11) (30,31).

Supraserebellar infratentorial suprapineal yaklaşım pineal bölge ve üçüncü ventrikülün posterioruna yerleşmiş tümörler için yaygın olarak kullanılır. Lateral ve superior doğrultuda uzanan tümörlerin görülebilmesi bu yaklaşım sırasında sınırlı

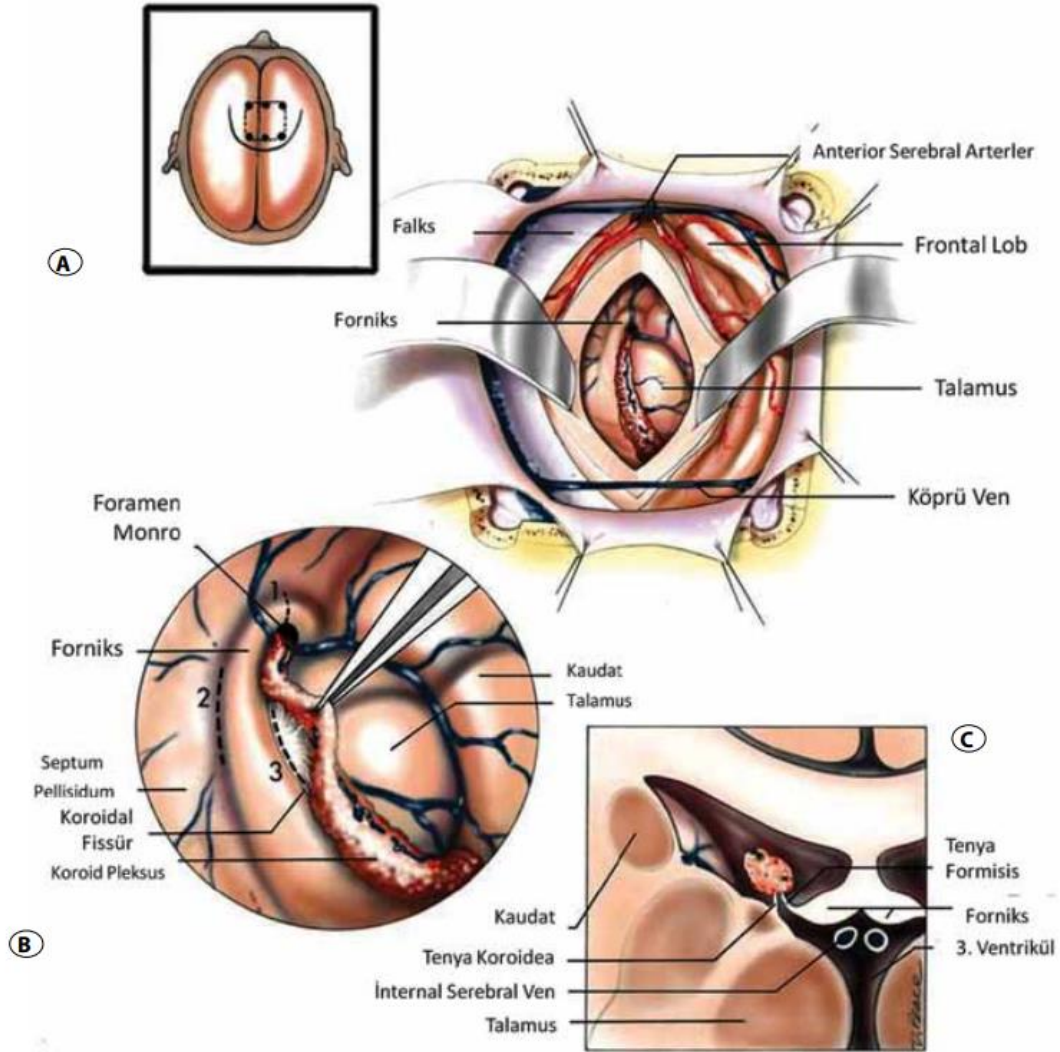
kalmaktadır. Bu durumda endoskopiden yardım alınarak total rezeksiyon mümkün hale getirilebilir. Supraserebellar infratentorial yaklaşım, serebellumun transverse fissüründen, orta beynin kuadrigeminal tabakasına, medial üst cerebellar pedinkül ve üçüncü ventrikülün posterioruna kadar değişen bölgelere cerrahi ulaşım sağlar. Orta hat suboksipital kraniyotomi ve duranın açılmasından sonra serebellum ve tentoryum arasındaki köprü venler ve presantral serebellar ven mümkün olduğunca korunmalıdır (1,11) (32).

Pineal bölgeyi ve Galen ven kompleksini örten araknoid membranlar kalınlaşmıştır. Bu nedenle Galen veni, Rosentalin bazal venleri ve internal serebral venin yaralanmasından kaçınmak için dikkatli bir diseksiyon gereklidir. Serebellum ve tentoryum arasındaki doğal koridor üçüncü ventrikülün posterioru ve pineal bölgeye cerrahi yaklaşımlarda, koridor uzun ve dar olmasına rağmen kolay bir ulaşım sağlar. Tentoryumun eğimi cerrahi alanı daraltır ve hem lateral hem de superior doğrultuda görüşü kısıtlar. Sonuç olarak, supraserebellar infratentoryal yaklaşım tentoryum üzerinde rostral olarak yayılan veya lateral ventrikülün atriumuna lateral olarak uzanan tümörler için uygun değildir (11) (1)(2,30).

Posterior interhemisferik transkallozal yaklaşım anterior interhemisferik transkallozal yaklaşımla benzerdir. Ancak, kraniyotomi daha posteriordan yapılır ve kallozotomi korpus kallozumun posterior tarafından yapılır. Posterior interhemisferik transkallozal yaklaşım, üçüncü ventrikülün posterior kısmı ve pineal bölgede özellikle tümörün superiora doğru uzanımı olan ve korpus kallozumun spleniumunu tutan lezyonları için önerilmektedir. Eğer splenium tümör tarafından infiltre değil ise transkallozal yaklaşım yerine subsplenial yaklaşım önerilmektedir. Sonuç olarak, bu yaklaşım üçüncü ventrikülün posterioru ve pineal bölgede mükemmel bir görüş sağlar. Ancak, bu yaklaşım üçüncü ventrikülün lateral uzanımı için uygun bir ekspozür sağlamaz ve derin venöz sistemin yaralanması riskini taşır. Korpus kallozum arka yarımının kesilmesi posterior ve habenular komissürleri de içine alabilir ve böylece hafıza disfonksiyonları ve diskonneksiyon sendromuna yol açabilir. Korpus kallozum ve spleniumu etkileyen büyük tümörlerde bu yaklaşımın kullanılması bahsedilen posterior kallozotomi komplikasyonları nedeniyle sınırlandırılmıştır (11)(1)(33)(34,35).

Oksipital transtentoryal subsplenial yaklaşım üçüncü ventrikülün posterioruna uzanım gösteren supratentorial parçası olan pineal bölge tümörleri için uygundur. Bu yaklaşımda posterior kallozotomi yapılmaz. Bu cerrahi koridor, karşı kuadrigeminal bölge ve ipsilateral pulvinarın kötü görüş açısı nedeniyle sınırlandırılmıştır. Bu yaklaşımda

okspital lobların retrakte edilmesinden kaçınılmalıdır. Çünkü bu retraksiyon kalkarın korteksi hasarlayarak görme kaybına neden olabilir. Ayrıca bu yaklaşımda tentoryum kesilirken, derin serebral venlerin hasar görmemesi için dikkatli olunmalıdır (1,11,20).



**Resim 3.2:** Üçüncü ventriküle interforneal ve transkoroidal yaklaşımlar gösterilmiştir. **A)** Lateral ventrikülün gövdesi ve ön boynuzu ortaya konmuş. Çizilmiş kare içerisinde cerrahi pozisyon, cilt flebi ve kranyotomi nasıl yapılacağı gösterilmiştir **B)** Üçüncü ventriküle ulaşmak için kullanılan insizyon bölgeleri gösterilmiştir: 1. Transforaminal yaklaşım: İnsizyonla forniksın kolumnaları kesilerek foramen Monronun genişletilebileceği gösterilmiştir. 2. insizyonla orta hatta forniks boyunca kesi yapılarak interforneal yaklaşım gösterilmiştir. 3. insizyonla koroidal fissür, tenia forniksler hattı boyunca kesilerek transkoroidal yaklaşım gösterilmektedir **C)** Transkoroidal yaklaşım tenia koroideadan daha çok tenia fornisis kullanılarak gerçekleştirilir. Bunun nedeni tenia koroideadan daha fazla arter ve venin geçmesidir. **Resim herkese açık bir kaynak olan 'Rhoton Collection' dan alınmıştır.**

## 2.4. ENDOSKOPIK ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜLOSTOMİ

Seçilmiş hidrosefali olguları endoskopik üçüncü ventrikülostomi ile tedavi edilebilirler. Endoskopik üçüncü ventrikülostominin en tipik endikasyonu aquaduktus stenozu bulunan olgulardır. Ancak obstrüktif hidrosefaliye neden olan patolojilerde de bu prosedür yaygın olarak kullanılmaktadır. Hidrosefaliye neden olan serebellopontin köşe tümörleri, beyin sapı tümörleri, pineal bölge tümörleri ve üçüncü ventrikül tümörleri bu patolojilere örnek olarak gösterilebilir. Endoskopik üçüncü ventrikülostominin başarılı olması elbette üçüncü ventrikülün anatomik olarak iyi bilinmesiyle mümkündür (6,36).

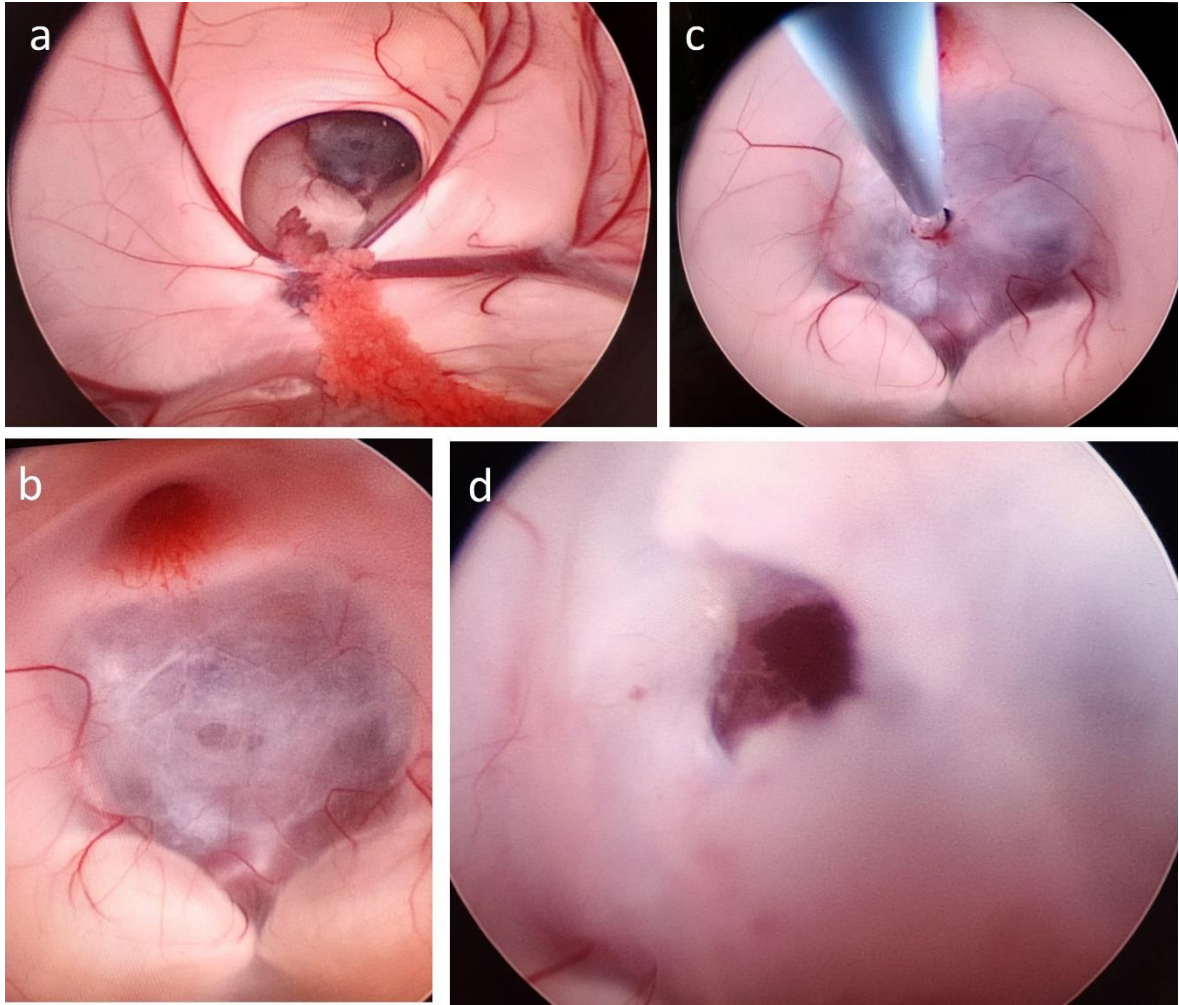
Bu işlemde, üçüncü ventrikülün tabanına bir fenestasyon yapılarak nonkomünikan hidrosefalide BOS dolaşımı için alternatif bir yol sağlanmış olur. Genellikle yaşça büyük hastalar küçük hastalardan daha iyi sonuçlar alma eğilimindedir. Bir araştırma serisinde endoskopik üçüncü ventrikülostomi yapılan hastalarda yenidoğanlardaki başarı oranı %28 iken, daha büyük çocuklarda ve yetişkinlerdeki bu oran yaklaşık %70-%80'lere dayanmıştır (6,36) (37).

Cerrahideki başarı ayrıca etiolojiyle de çeşitlilik gösterir. Tektal gliom ve aquaduktus stenozu gibi üçüncü ventrikülün distalinde obstrüksiyonu olan hastalarda işlemin başarılı olma olasılığı yüksektir. Bunun yanında prematürütede görülen intraventriküler hemorajide, meningomyelose ve post-enfeksiyöz hidrosefalide endoskopik üçüncü ventrikülostominin başarı oranı oldukça düşüktür. Yapılan araştırmalar sonrası başarı ve başarısızlığın üç önemli belirleyicisinin hastanın yaşı, hidrosefalinin etiolojisi ve şant geçmişi olduğu sonucuna varılmıştır (6,36) (38) (39).

Yapılacak operasyonda cerrah özellikle, üçüncü ventrikülün tabanının anatomik yapısına hâkim olmalıdır. Örneğin; baziler arter üçüncü ventrikülün tabanı ve klivus arasında fenestrasyon oluştururken damar yapısının zedelenmesi ve yıkıcı hasara neden olmamak için yeterli boşluk olması gerekmektedir. Üçüncü ventrikülün değerlendirmesinde yüksek rezolüsyonlu üç boyutlu sagittal MR anatomik detayı belirlemek amacıyla önemlidir (6,36).

Endoskopik üçüncü ventrikülostomi de küçük bir burr hole deliğinden endoskop lateral ventrikülün frontal boynuzuna doğru ilerletilir. Daha sonra endoskop foramen Monro görülerek bu açıklıktan ilerletilerek üçüncü ventriküle ilerletilir. Ucu keskin olmayan bir alet kullanılarak üçüncü ventrikül tabanında mamiller cisimlerin anteriorunda, infundibulum posteriorunda bir pencere açılır. Daha sonra ventrikülostomi balon bir kateter kullanılarak dilate edilir (Resim 4.1). Bu açılan pencerenin açıklığı ise üçüncü

ventrikül tabanı boyunca pulsatil akımı direk görüntülemeyi sağlayan faz-kontrast MRI ile gözlenebilir (36).



**Resim 4.1a:** Endoskopik üçüncü ventrikülostomiden alınan kesitte lateral ventriküle girildiği görülmektedir. Koroid pleksus, talamosriat ven ve anterior septal venin anatomisinden anlaşıldığı üzere sağ foramen Monro görülmektedir. **Resim 4.1b:** Endoskopik üçüncü ventrikülostomiden bir kesit görülmektedir. Endoskop yardımıyla üçüncü ventrikülün tabanına kadar ilerlenmiş ve üçüncü ventrikül tabanında mamiller cisimciklerin anteriorunda ve infundibular resesin posteriorunda kalan tuber cinereum görülmektedir. Endoskopik üçüncü ventrikülostomi sırasında alınan bir görüntü. Resimde, endoskop ile foramen Monro'ya kadar lateral ventrikül içinde ilerlenmiş. Foramen Monro'nun önünden üçüncü ventrikül tabanına doğru bakılmaktadır. Üçüncü ventrikülün tabanını oluşturan yapılardan biri olan mamiller cisimcikler ve mamiller cisimciklerin anteriorunda üçüncü ventrikülostomi yapılacak membran olan tuber cinereum görülmektedir. Tuber cinereum hemen altında da baziller arterin tepesi görülmektedir. Ayrıca foramen Monro içinden geçerek üçüncü ventrikülün tavanına doğru ilerleyen koroid pleksus ve internal serebral vende birleşen subependimal venler görülmektedir. **Resim 4.1c:** Fogarty balon kateter kullanılarak üçüncü ventrikül tabanında perfore edilen membranın dilate edildiği görülmektedir. Üçüncü ventrikülostomide bu membran perfore edilerek üçüncü ventrikül preoptin sisterne ağızlaştırılmaktadır Mamiller cisimciklerin anteriorundan girişim yapıldığı görülmektedir. Perforasyon sırasında baziller arterin yaralanmamasına özen gösterilmektedir. **Resim 4.1d:** Burada üçüncü ventrikül tabanının perforasyonu izlenmektedir. **Kaynak:** Prof. Dr. Adnan Dağçınar Arşivi

## 2.5. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜLLE İLİŞKİLİ AK MADDE YOLLARI

Üçüncü ventrikül, bulunduğu bölge itibariyle, çevredeki anatomik yapılar arasında bağlantılı olduğu birçok ak madde yolağı tanımlamıştır.

***Medyal önbeyin Demeti (MÖD):*** Medial ön beyin demeti; beyin sapı ve ön beyni birbirine bağlayan ince sinir liflerinden oluşmuş bir yapıdır. Ön beyin demeti memeli beyinlerinde ödül ve motivasyondan sorumlu önemli bir yapıdır. Ventral tegmental bölgeden başlayıp önce medial hipotalamusa ve daha sonra septal bölgeye, olfaktör alana, nükleus akkümbense, amygdalaya ve substansia innominataya uzanım gösterir. Tegmental bölgeden septal bölgeye uzanan bu lifler medial ve lateral olarak ikiye ayrılır. Bu lifler aminerjik yolakların kontrolünden sorumludur.(40,41) (42).

***Mamillotalamik Yolak:*** Mamillotalamik yolak mamiller cisimciğın anterolateral yüzeyinden başlayıp anterior talamik nükleusa doğru uzanım gösterir. Mamillotalamik traktus hipokampusun subiculumunu talamusun anterior nükleusuna bağlar (41) (43).

Topografik olarak mamillotalamik traktusun ventral hipotalamik ve dorsal talamik segmenti vardır. Hipotalamusda inferosuperior doğrultuda uzanır. Belleğin işlenmesi gibi fonksiyonlarda görev alır (41).

***Fasikulus mamillaris princeps:*** Mamiller cisimden çıkan efferent liflerin oluşturduğu ince yapıda bir fasiküldür. Mamiller cisimden ayrıldıktan sonra dorsale doğru ilerler. Traktus mamillaris princeps ve traktus mamillotegmentalis birlikte seyreder ve daha sonra ikiye ayrılırlar. Bu yolak limbik sistemde Papez döngüsünün bir bölümünü oluşturur (41)(44) (4).

***Mamillotegmental Fasikül:*** Posterolateral hipotalamusdan köken alan kısa efferent liflerdir. Fasikulus mamillaris princepsin içinden ortaya çıkar ve tegmentumun dorsal ve ventral tegmental nükleusunda ve kaudal gri cevher bölgelerinde sonlanır (41,43).

***Fasikulus retrofleksus:*** Mamillotalamik traktın lateralinde ve posteroinferiorunda yerleşmiştir. Fasikulus retrofleksus, hipotalamusun posterolateral bölümünü nükleus ruber, habenula ve interpedinküler nükleusla birbirine bağlar. Gabaerjik nöronların üzerine glutamat salınımından sorumludur (41) (4).

***Broca'nın diagonal bandı:*** Bu yapı gyrus paraterminalisi; amygdalaya, anteromedial hipotalamik bölgeye ve ventral amygdalohipotalamik lifleri birbirine bağlar. Kognisyon ve duygularının regülasyonundan sorumludur (41) (4).

**Ventral amygdalohipotalamik lifler:** Bu lifler amygdalanın dorsomedial kısmından preoptik-hipotalamik bölgeye uzanırlar. Broca'nın bandının yakınında seyredeler. Davranışların kontrolünden sorumludur (41).

**Stria terminalis:** Talamus ve kaudat nükleus arasında striatalamik sulkus boyunca ilerler ve stria terminalisin yatak nükleusunda sonlanır. Amygdalayı preoptik, septal alan ve hipotalamusun anteromedial kısmı arasında bağlantı kurar. Amygdalanın ana efferent yolağı olduğu kabul edilmektedir (41).

**Ansa Peduncularis:** Ansa lentikularis ve inferior talamik pedinkülden oluşmuş bir yapıdır. Medial talamus, subthalmus ve hipotalamusun posterolateral kısmını frontal ve temporal loblara bağlar. Ansa pedinkularisin amygdalotalamik ve amygdalahipotalamik parçaları birlikte amygdalafugal yolu oluştururlar. Hafıza, karar verme, öğrenme gibi fonksiyonların sağlanmasında rol alır (45) (41) (4).

**Frontopontine Traktus:** Frontopontine traktus internal kapsülün anterior bacağında ve posterior hipotalamusda ilerler. Frontal lob ve ponsu birbirine bağlar. Vizüel ve motor kontrolden sorumlu yapıdır (41) (4).

**Forniks:** İntralimbik gyrustan hipotalamusa ve talamusun etrafında seyreden septal bölgeye uzanım gösterir. Forniks; crura, gövde, columna ve komissür olmak üzere dört parçadan oluşmuştur. Anterior komissür seviyesinde prekomissürel ve postkomissürel fornixe ayrılır. Prekomissürel forniks septal bölgeye katılırken, post komissürel forniks posterior hipotalamusda seyrederek ve mamiller cisimciğinin posteromedial yüzeyinde sonlanır. Limbik sistem yapılarından olup, hafızanın işlenmesinden sorumludur (41) (46).

**Supraoptik komissür:** Her iki hipotalamusun anterolateral kısımlarını birbirine bağlar. Karşı hipotalamik bölgenin anterioruna doğru uzanır. Medial önbeyin demeti ortada bırakıldıktan sonra görülebilir (41).

**Singulum Demeti:** Subkallozal korteksten parahippokampal girusa uzanım gösterir. Singulat demetin frontal parçası hipotalamusun anterolateral kısmına doğru seyrederek. Limbik sistemin yapısına katılır. Duyguların regülasyonu ve mesane kontrolünden sorumludur (41) (46).

**Dorsal longitudinal Fasikül (DLF):** Dorsal tegmentumun periaquaduktal gri cevherin içinde lokalize, periventriküler longitudinal seyreden liflerden oluşmuştur. Bu traktus hem asendan ilerleyen viseral duyu axonlarını ve densendan ilerleyen hipotalamik aksonlardan oluşmuştur. Bu yapı hem viseral duyu ve hem de motor sinyallerin iletilmesinden sorumludur (41) (47).

**Medial longitudinal Fasikül (MLF):** Periaquaduktal gri cevherin ventralinden hipotalamusun posteromedialindeki interstitial nukleusa doğru uzanım gösterir. Gözün konjuge hareketlerini koordine eder ve bununla ilişkili baş ve boyun hareketlerin koordinasyonundan sorumludur (41) (48) (49).

**Medial lemnisküs:** Kaudal medulladan, talamusun ventral posterolateral nükleusuna ve postsentral gyrusa uzanır. Medial lemnisküs kaudal medullada nucleus gracilis ve nucleus cuneatus dan başlar, arkuat lifler kaudal medullada çapraz yapar, daha sonra lifler bu beyin sapında kontralateral tarafta medial lemnisküs yoluyla yukarı doğru ilerler. Talamusun ventral posterior nükleusunda, hipotalamusun posterolateral kısmında ve postsentral girusta sonlanır. Bilgiyi serebral korteksde postsentral girusa taşımakta görevlidir (41) (50).

**Temporoparyetooksipitopontine Traktus (TPO-Pontin traktus):** Serebellar pedinkülün lateralinden köken alır. İnternal kapsülün posterior bacağında ilerler. Posterolateral hipotalamik bölgeyi, temporal, paryetal, oksipital lobları ponsa bağlar. Motor kontrolden sorumludur (41).

**Spinotalamik traktus (STT):** Ventrolateral tegmentumdan, talamusa uzanır. Bu traktus internal kapsül içinde ve posterolateral hipotalamik bölgeye ve daha sonra da duyu korteksine uzanım gösterir. Deriden duyu impulslarının alınması ile ilgili yollarda görev alır (41) (4).

**Dentorubrotalamik traktus (DRTT):** Bu yolak dentat nukleusdan başlar, kontralateral nukleus rubere ulaşır. Buradan talamusa ve posterolateral hipotalamik bölgeye sonlanır. Bilateral ekstremite hareketlerinden sorumludur (41) (51,52).

**Kortikospinal traktus:** Bu traktus frontoparyetal korteksten başlar ve medullanın üst 1/3 'ündeki piramidlerde sonlanır. Kortekten çıkan traktuslar bir demet oluşturarak internal kapsülün posterior bacağından geçerler ve posterolateral hipotalamik bölgeye ulaşırlar. Vücudun ve ekstremitelerin motor kontrolünden sorumludur (41) (4).

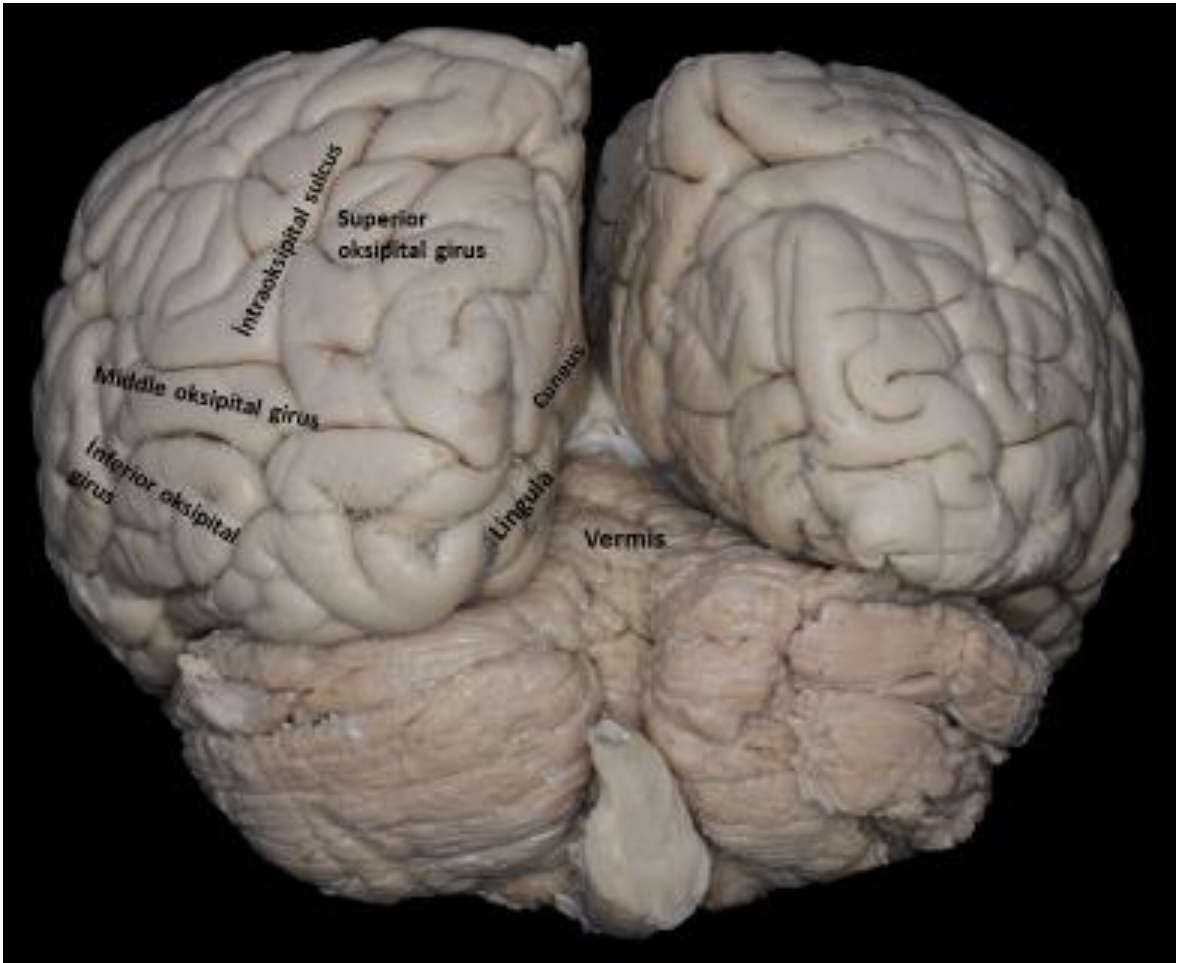
### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma İstanbul Medeniyet Üniversitesi Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Tıbbi Araştırma Etik Kurulu'nun 15/06/2022 tarihli ve 2022/0367 karar numarası ile onay almış ve anatomik diseksiyonlar Yeditepe Üniversitesi Nöroşirurji Laboratuvarında yapılmıştır. 4 adet postmortem insan beyni Klingler yöntemi kullanılarak en az bir ay %10 formaldehitte bekletilerek fikse edilmiştir. Sonrasında vasküler yapılar, araknoid ve pia matter cerrahi mikroskop altında uzaklaştırılmıştır. Spesimenler diseksiyona başlamadan önce en az iki hafta -15 derecede buzdolabında dondurulmuştur. Dondurma işleminden sonra akan çeşme suyu altında 1 saat yıkanarak çözdürülen beyinler, diseksiyonlar arasında %70 alkol solüsyonu içerisinde oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Diseksiyonlar Zeiss OpMi-1 markalı cerrahi mikroskopta x4 x10 x40 büyütme dereceleri ile mikrocerrahi set (Rhoton disektörü, çeşitli boylarda tahta ve metal spatula, disektör, aspiratör ve dişsiz penset) yardımıyla yapılmıştır. Bu çalışmada mikrotom yardımıyla kesilmiş beyin spesimeni korteksten derin yapılara üçüncü ventrikül bölgesini ortaya koyacak şekilde diseke edildi. Daha sonrasında tek bir serebral hemisferde üçüncü ventrikül duvar yapıları ve ilişkili olduğu ak madde yolları anatomi atlasları ile karşılaştırmalı olarak gösterildi.

Diseksiyonun her aşaması EOS 200D fotoğraf makinesi ile fotoğraflanmıştır. Çekimler 18-55 mm ve 100 mm (makro)objektif lensleri, ring flaş, tripod ve kızak kullanılarak stereoskopik (3D) çekim tekniği ile fotoğraflanmıştır. Sonrasında XstereO Player programı kullanılarak üç boyutlu hale getirilmiştir.

## 4. BULGULAR

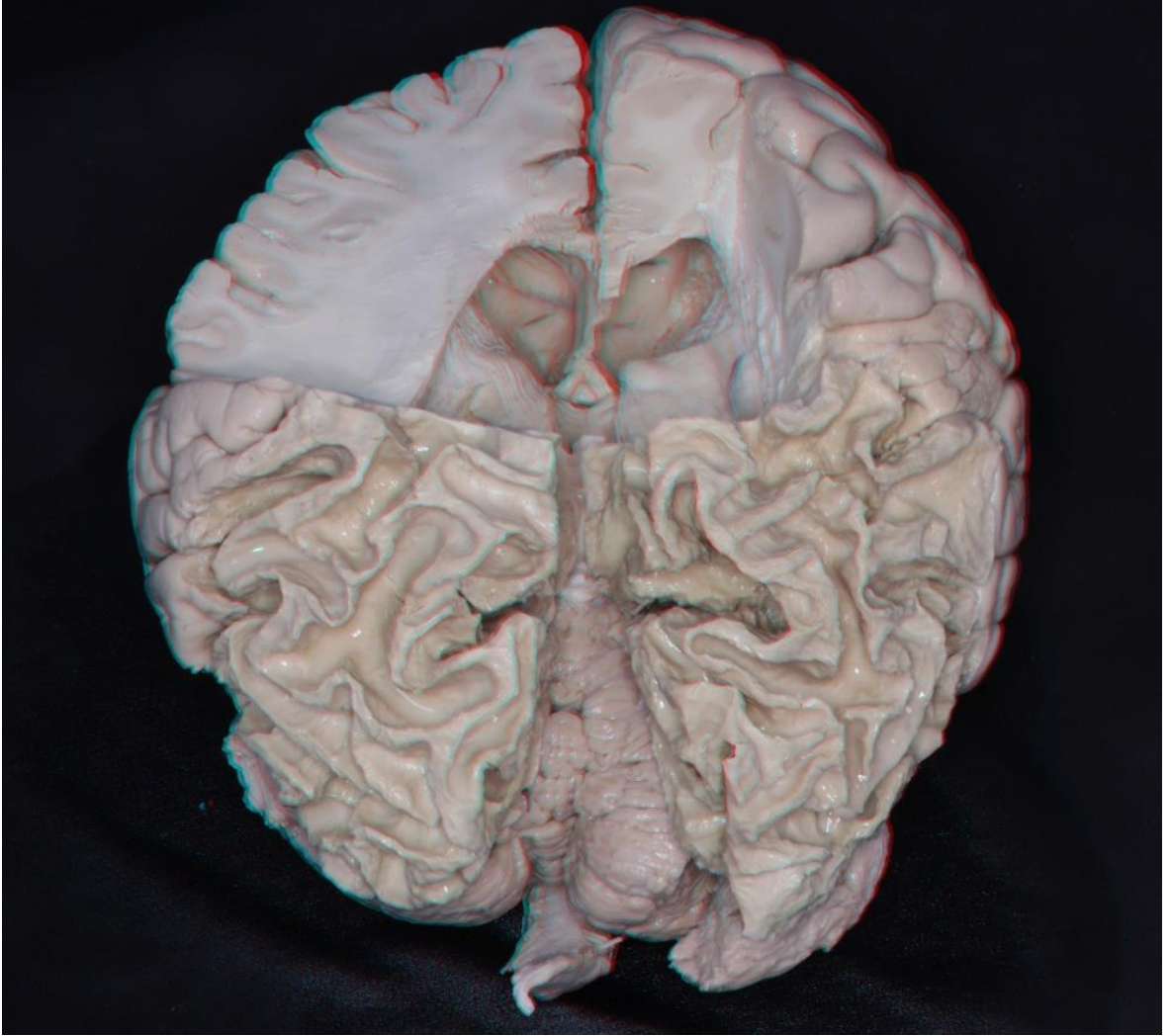
Klingler methodu kullanılarak en 4 hafta %10 luk formalaldehit çözeltisi içinde fikse edilmiş spesimen mikroskop altında vasküler yapılardan, pia ve araknoid membranlardan temizlendi.



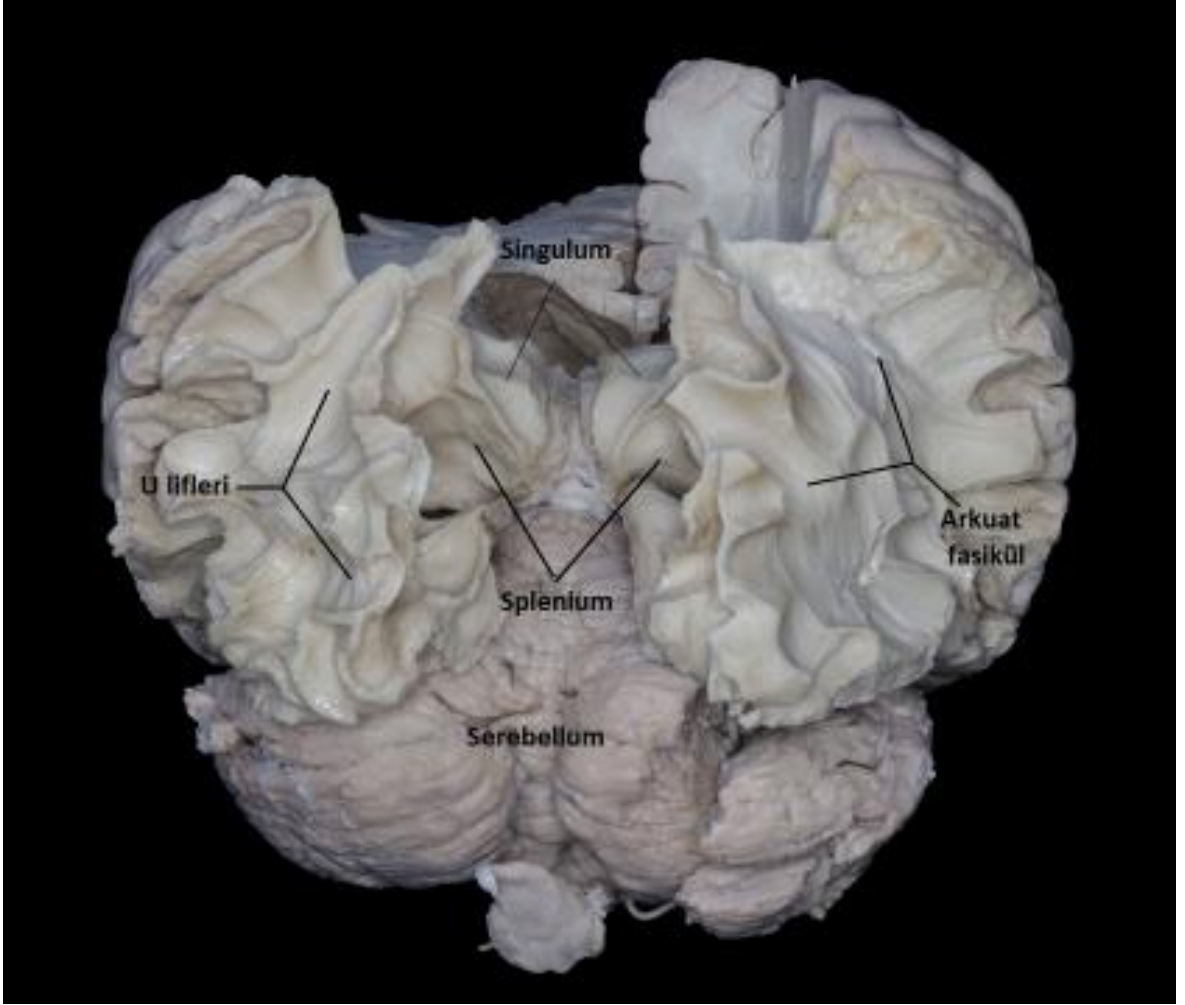
**Resim 5.1:** Hemisferlere posteriordan bakış. Sol serebral hemisfer oksipital lob üzerinde intraokspital sulcus, superior oksipital girus, middle oksipital girus, inferior oksipital girus, kalkanin fissürün ayırdığı kuneus, lingula ve serebellar vermis gösterildi.



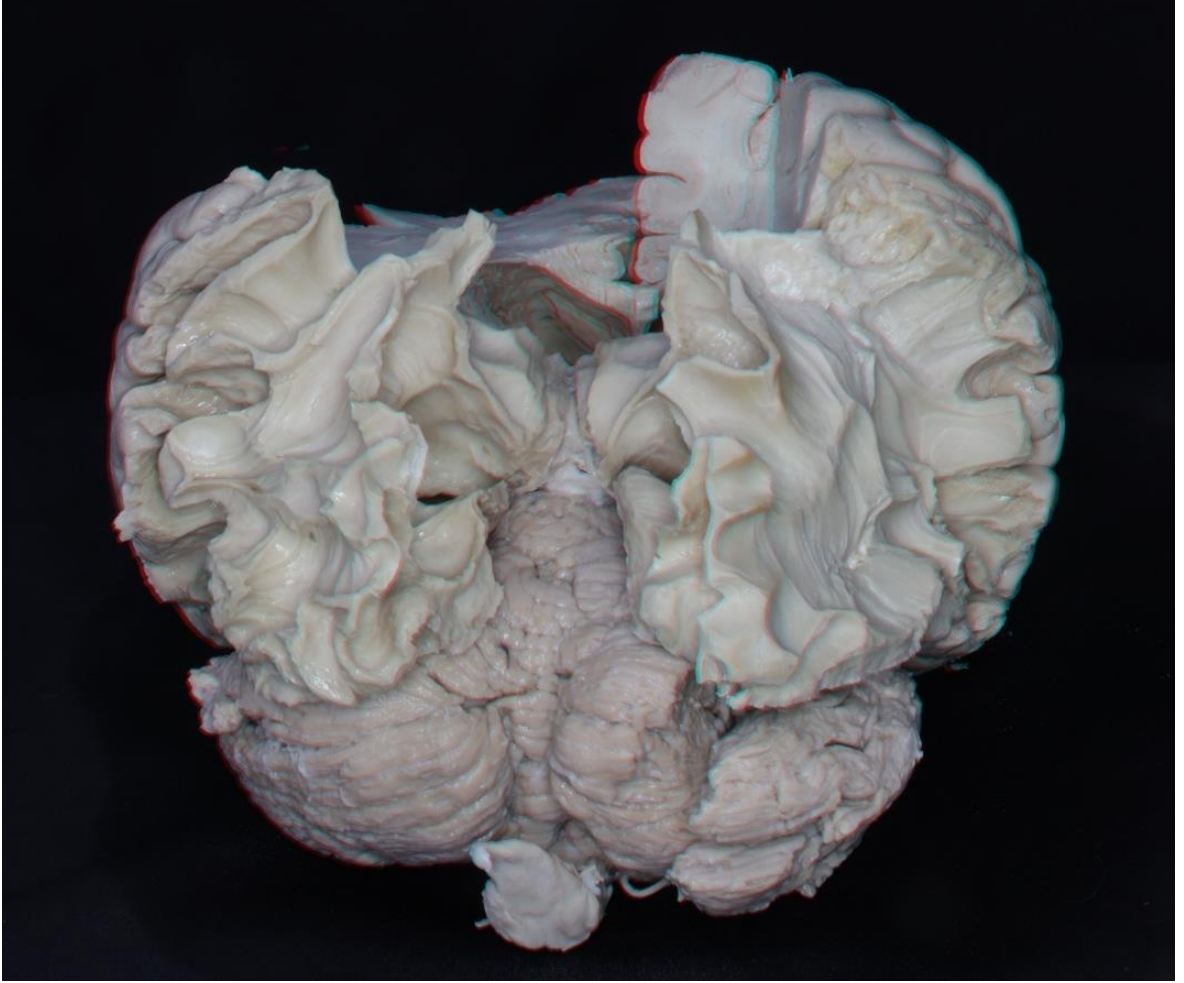
**Resim 5.2:** Spesimene posterosuperiordan bakış Spesimenin oksipital loblarının bilateral dekortikasyonu sonrası U liflerinin ortaya konulması. Resme bu açıdan bakıldığında: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septem pellucidum ve fornixin gövdesinin diseke edilerek ayrıldığı, her iki lateral ventrikül ön boynuz, her iki talamus, anterior komissür, kolumna forniksler, massa intermedia ve posteriorda ise serebellumun vermisinin ortaya konulduğu görülmektedir.



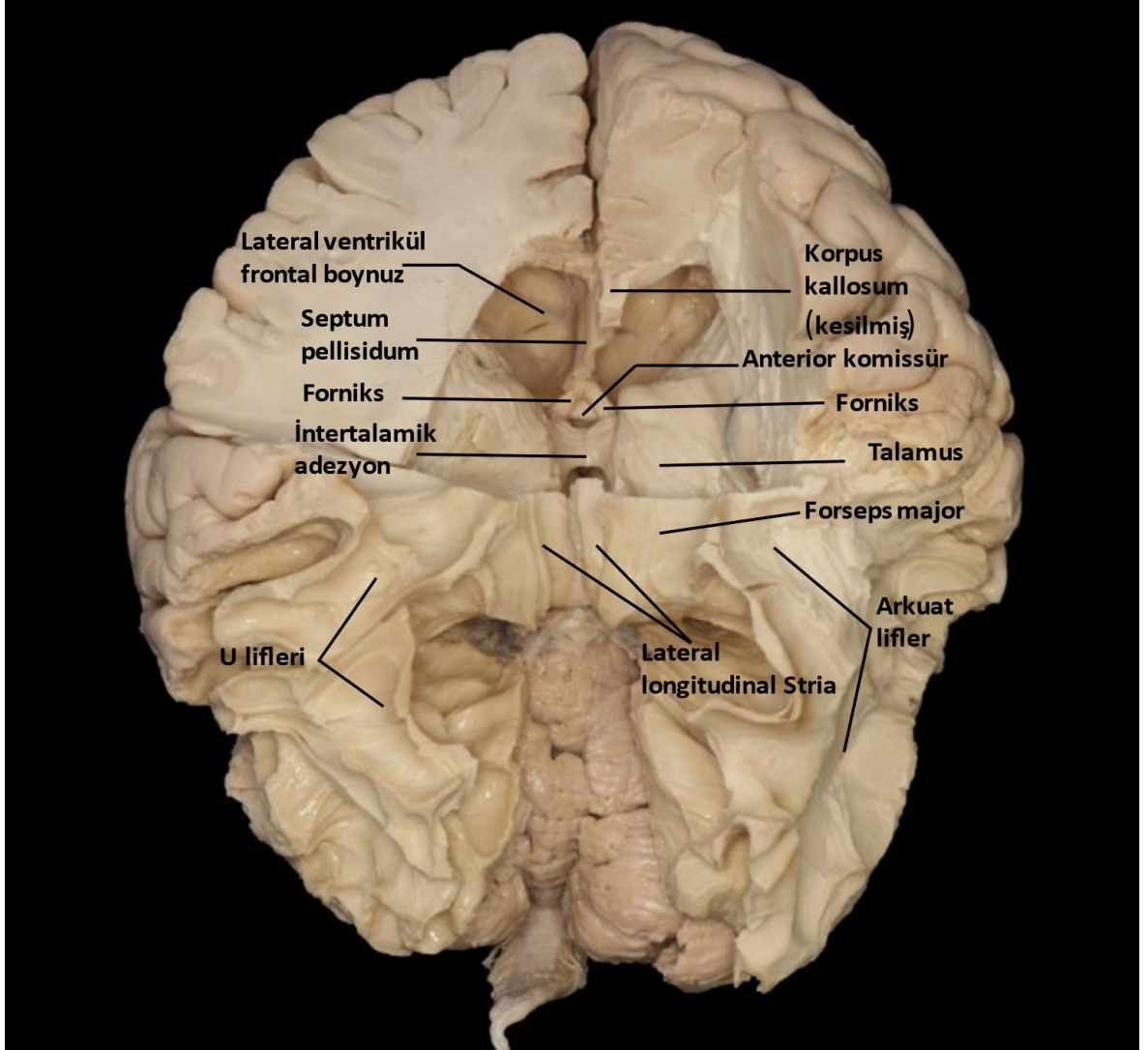
**Resim 5.3:** Serebral spesimene ait üç boyutlu anaglif resim görülmektedir. Spesimene posterosuperiordan bakış: Spesimenin oksipital loblarının bilateral dekortikasyonu sonrası U liflerinin ortaya konulması. Resme bu açıdan bakıldığında: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septem pellucidum ve fornixsin gövdesinin diseksiyonla ayrıldığı, her iki lateral ventrikül ön boynuz, her iki talamus, anterior komissür, kolumna forniksler, massa intermedia ve posteriorunda ise serebellumun vermisinin ortaya konulduğu görülmektedir.



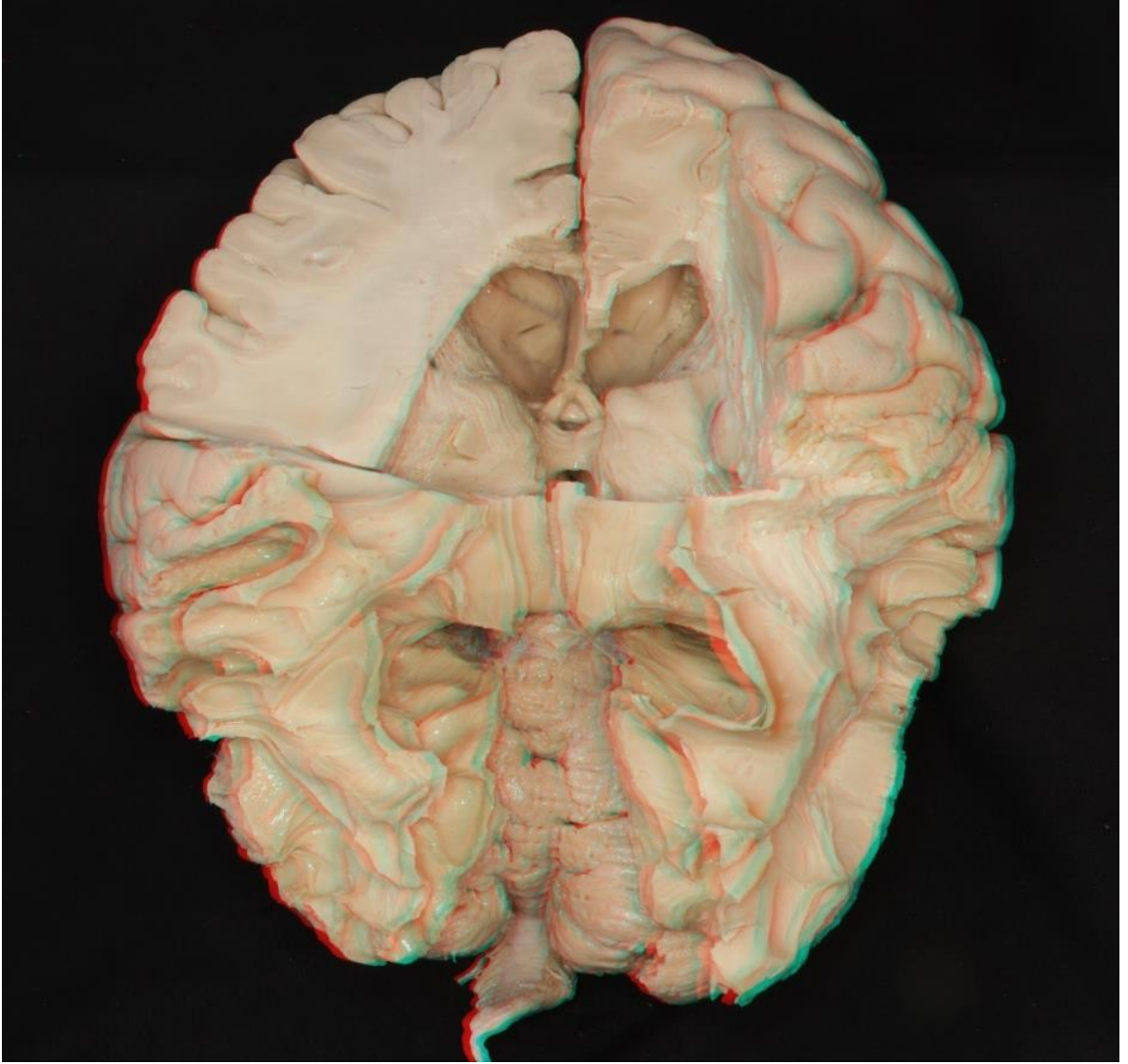
**Resim 5.4:** Hemisferlere posteriordan bakış Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septem pellisidum ve forniksın gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Sağ serebral hemisfer oksipital bölgedeki U lifleri diseke edilerek kaldırıldı ve arkuat fasikül ortaya kondu. Sol serebral hemisfer de ise U lifleri korundu. Singulum ve splenium gösterildi. Resme bu açıdan bakıldığında spesimende korpus kallozumun spleniumunun her iki tarafta korunduğu ve üzerinde singulum liflerinin posteriora doğru seyri görülmektedir. Posteriorda ise vermis ve serebellar hemisferler ortaya konulmuştur.



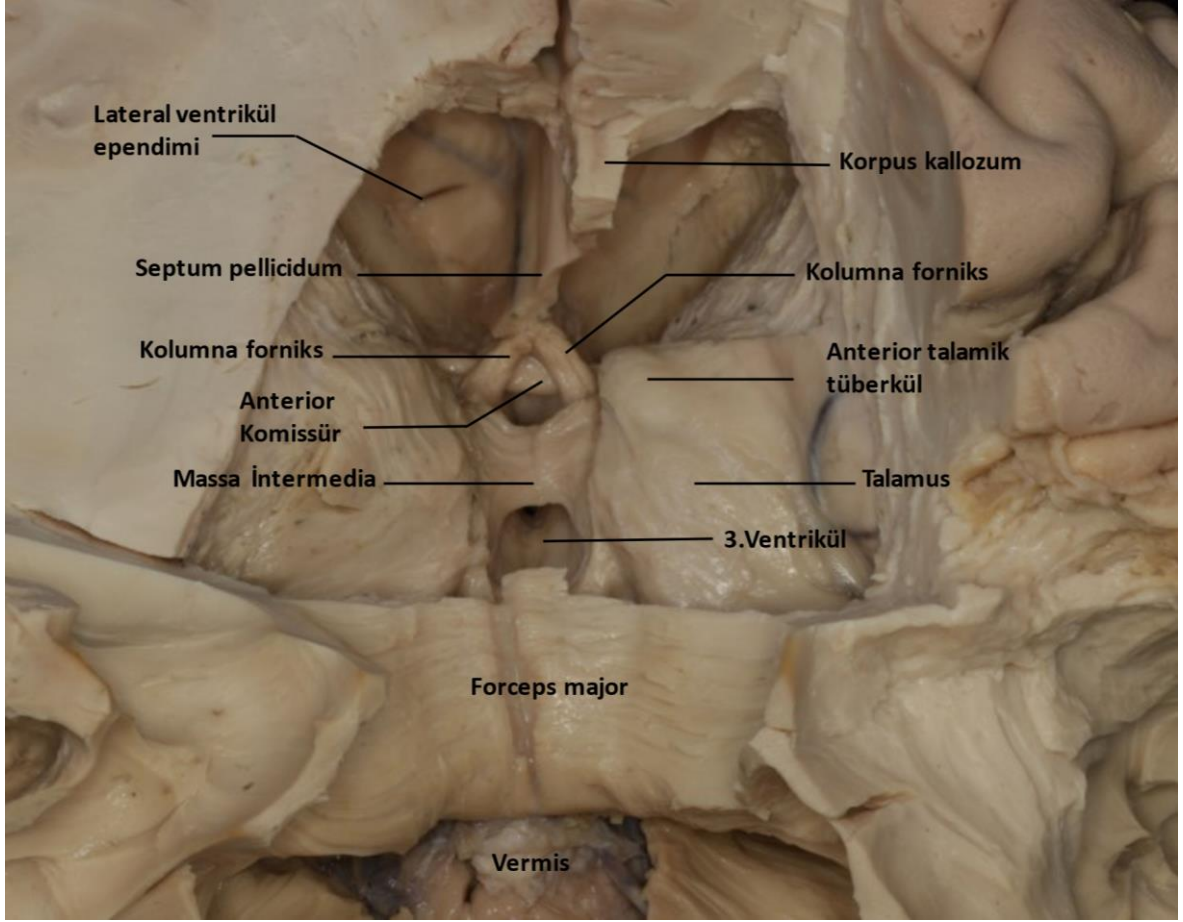
**Resim 5.5:** Serebral spesimene ait üç boyutlu anaglif resim görülmektedir. Hemisferlere posteriordan bakış: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septem pellucidum ve fornixin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Sağ serebral hemisfer oksipital bölgedeki U lifleri diseke edilerek kaldırıldı ve arkuat fasikül ortaya kondu. Sol serebral hemisfer de ise U lifleri korundu. Singulum ve splenium gösterildi. Resme bu açıdan bakıldığında spesimende korpus kallozumun spleniumunun her iki tarafta korunduğu ve üzerinde singulum liflerinin posteriora doğru seyri görülmektedir. Posteriorda ise vermis ve serebellar hemisferler ortaya konulmuştur.



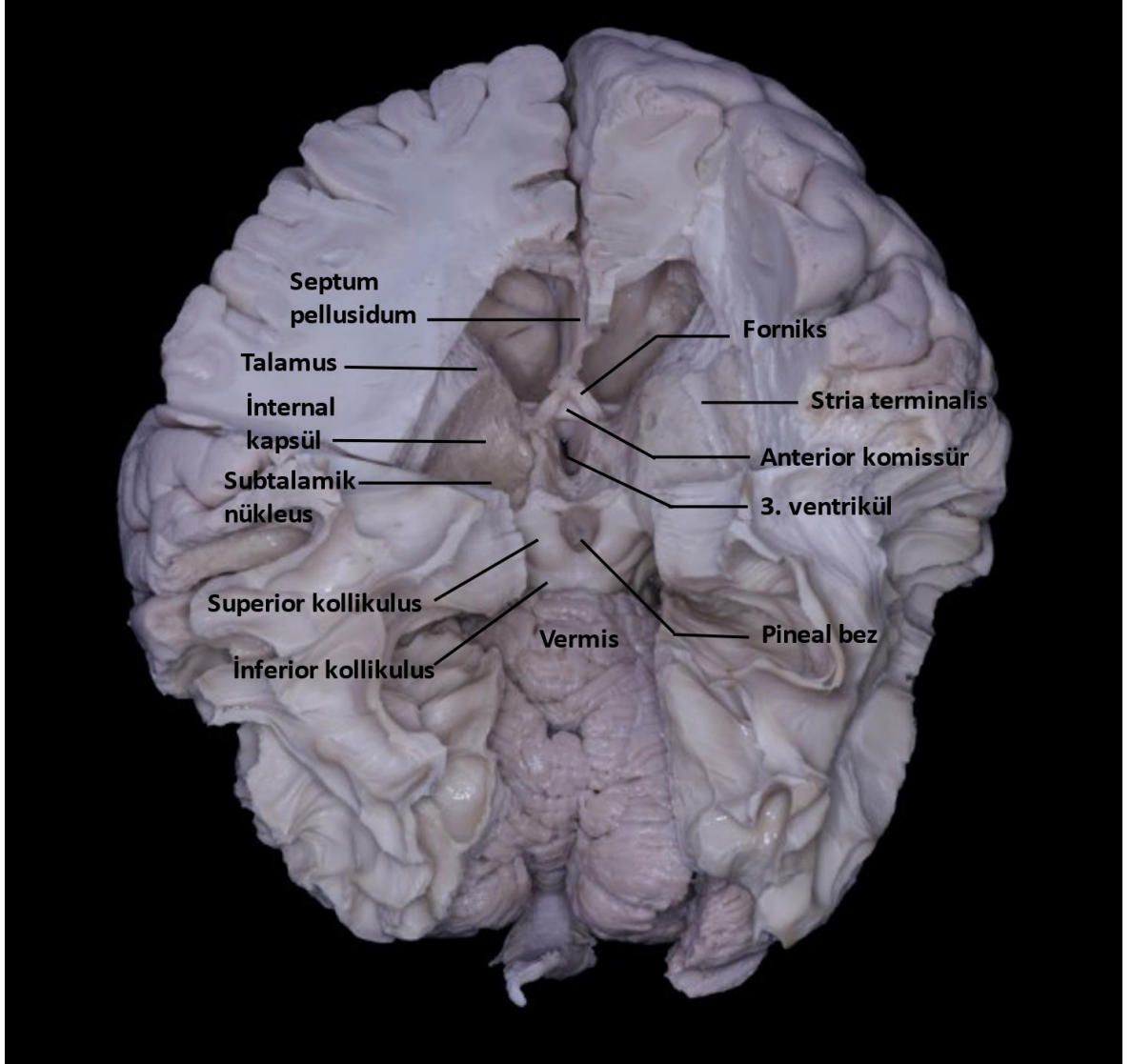
**Resim 5.5:** Spesimene posterosuperiordan bakış: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septem pellucidum, fornixin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, her iki talamus, anterior komissür, kolumna forniksler, massa intermedia (intertalamik adezyon) ve posteriorda ise serebellumun vermisi ortaya konuldu. Posteriorda; korpus kallozumun spleniumu, forceps majör, korpus kallozum üzerinde seyreden lateral longitudinal strialar gösterildi. Sol oksipital hemisferde U lifleri korundu. Sağ oksipital hemisferde arkuat lifleri ortaya kondu. Serebellar vermis ortaya konuldu.



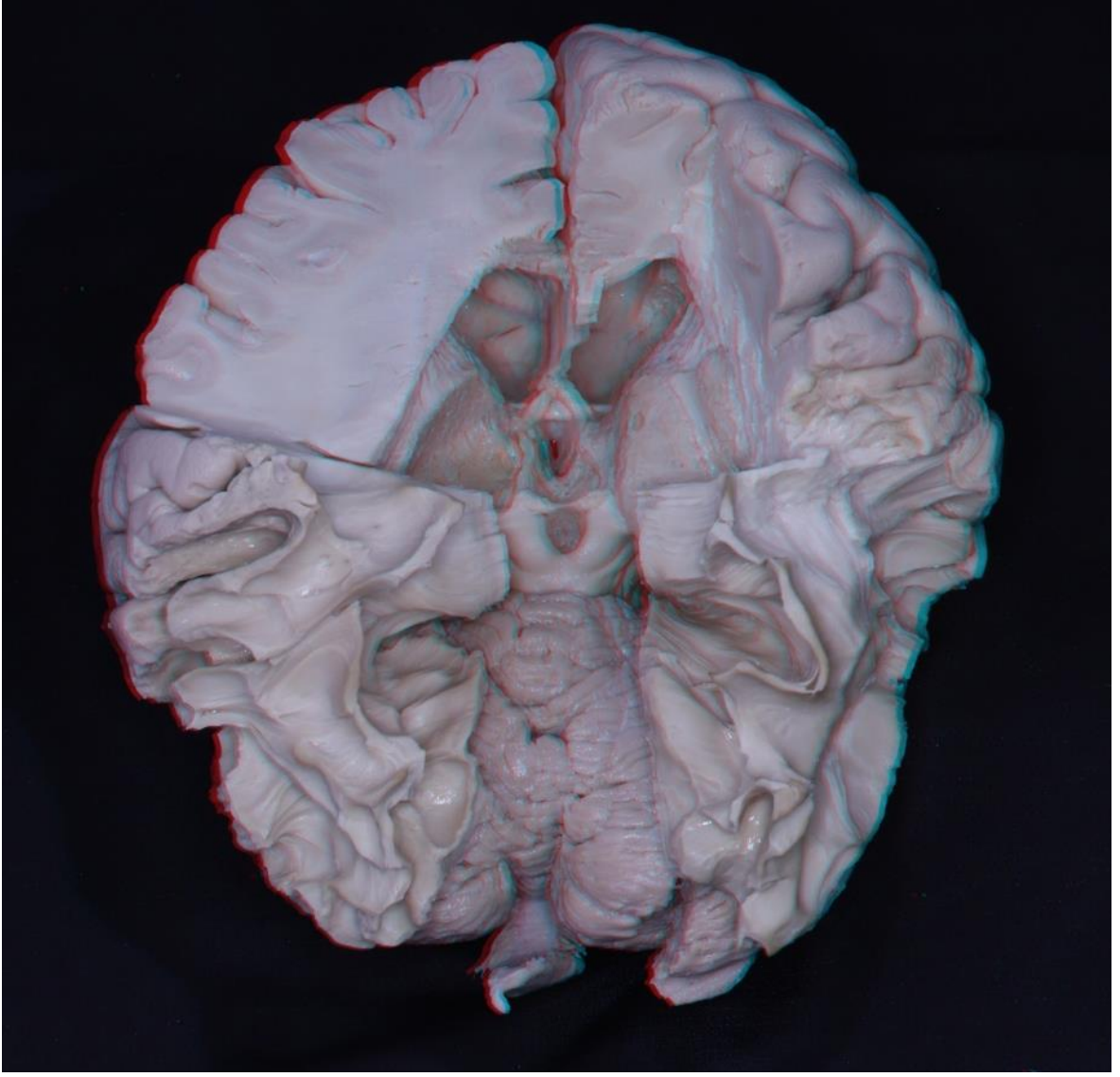
**Resim 5.7:** Serebral spesimene ait üç boyutlu anaglif resim görülmektedir. Spesimene posterosuperiordan bakış Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septem pellucidum, fornixin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, her iki talamus, anterior komissür, kolumna forniksler, massa intermedia (intertalamik adezyon) ve posteriorda ise serebellumun vermisi ortaya konuldu. Posteriorda; korpus kallozumun spleniumu, forceps majör, korpus kallozum üzerinde seyreden lateral longitudinal strialar gösterildi. Sol oksipital hemisferde U lifleri korundu. Sağ oksipital hemisferde arkuat lifleri ortaya kondu. Serebellar vermis ortaya konuldu.



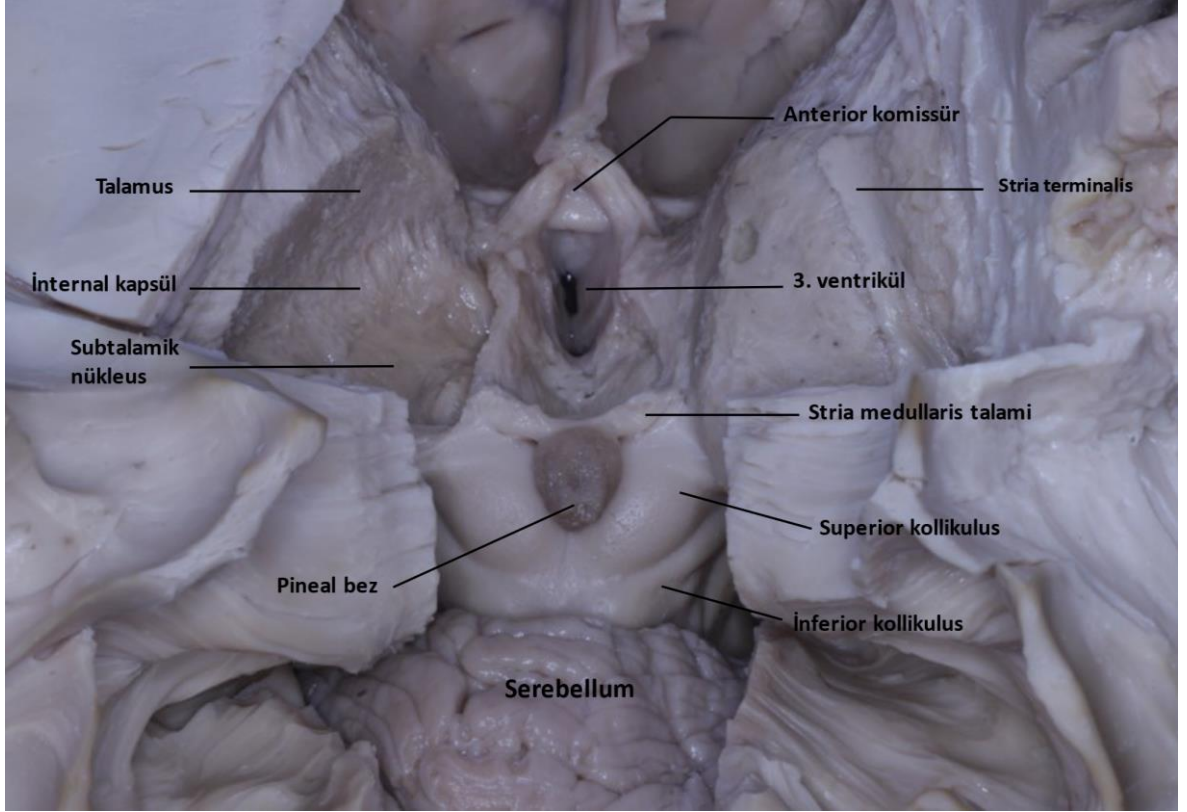
**Resim 5.8:** Spesimene posterosuperiordan bakış Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septum pellucidum, fornixin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, her iki talamus ortaya konuldu. Posteriorda forseps majör ve serebellumun vermisi, arkuat fasikül liflerinin bir kısmı ortaya konuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior talamik tüberkül, anterior komissür ve her iki kolumna forniks ortaya konuldu. Her iki talamus medial yüzüne doğru diseke edilerek massa intermedia ve talamusların medial yüzleri arasında üçüncü ventrikül kavitesi gösterildi. Lateral ventrikül frontal boynuzda ventrikül iç yüzeyini örten ventrikül ependimi gösterildi.



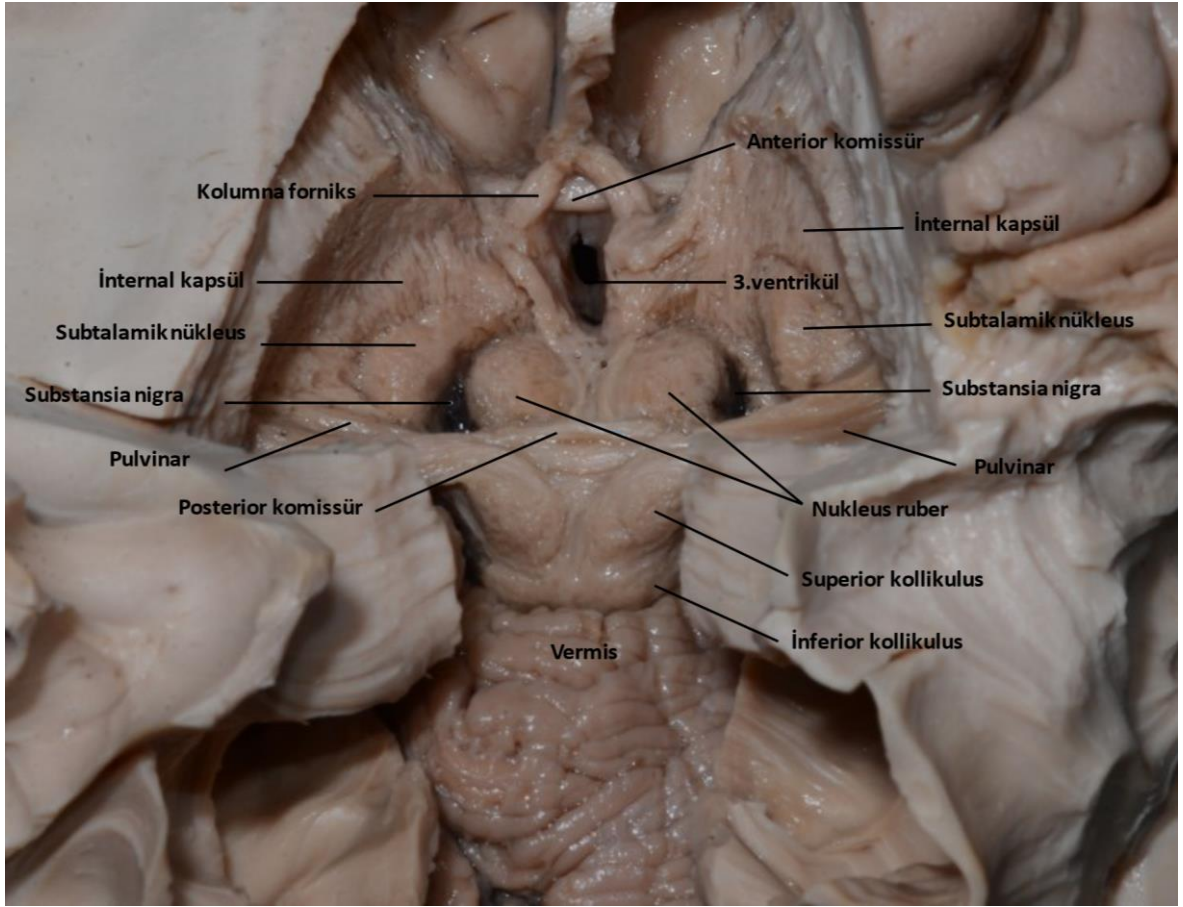
**Resim 5.9:** Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimde korus kallozum, septum pellucidum, forniksın gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül ve her iki talamus ortaya konuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolunma forniks ortaya konuldu. Her iki talamus medial yüzüne doğru diseke edilerek massa intermedia ve talamusların medial yüzleri arasında üçüncü ventrikül kavitesi gösterildi. Sağ talamusun dorsalinde seyreden stria terminalis gösterildi. Sol talamus ise diseke edilerek internal kapsül, subtalamik nucleus yapıları gösterildi. Posteriora forceps majör kesildi ve pineal bez pineal bezin her iki sapı, her iki superior kollikulus ve inferior kollikulus ortaya konuldu. Lateral ventrikül frontal boynuzda ventrikül iç yüzeyini örten ventrikül endimi gösterildi.



**Resim 5.10:** Serebral spesimene ait üç boyutlu anaglif resim görülmektedir. Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septum pellucidum, fornixin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül ve her iki talamus ortaya konuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolunma fornix ortaya konuldu. Her iki talamus medial yüzüne doğru diseke edilerek massa intermedia ve talamusların medial yüzleri arasında üçüncü ventrikül kavitesi gösterildi. Sağ talamusun dorsalinde seyreden stria terminalis gösterildi. Sol talamus ise diseke edilerek internal kapsül, subtalamik nucleus yapıları gösterildi. Posteriora forceps majör kesildi ve pineal bez pineal bezin her iki sapı, her iki superior kollikulus ve inferior kollikulus ortaya konuldu. Lateral ventrikül frontal boynuzda ventrikül iç yüzeyini örten ventrikül ependimi gösterildi.



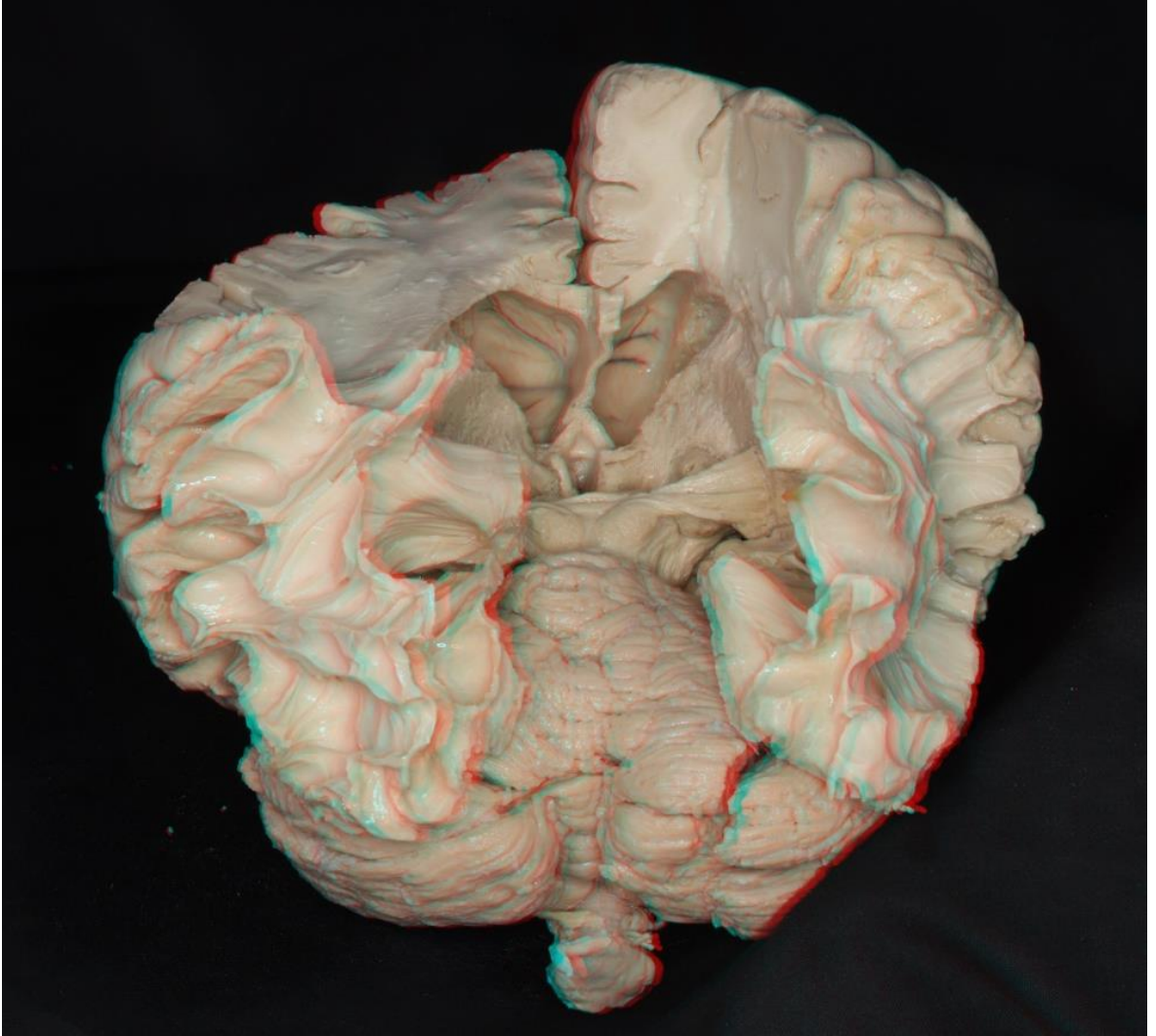
**Resim 5.11:** Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum septum pellucidum, fornixin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül ve her iki talamus ortaya konuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolunma fornixs ortaya konuldu. Her iki talamus medial yüzüne doğru diseke edilerek massa intermedia ve talamusların medial yüzleri arasında üçüncü ventrikül kavitesi gösterildi. Sağ talamusun dorsalinde seyreden stria terminalis gösterildi. Sol talamus ise diseke edilerek internal kapsül, subtalamik nucleus yapıları gösterildi. Posteriora forceps majör kesildi ve pineal bez pineal bezin her iki sapı, her iki superior kollikulus ve inferior kollikulus ortaya konuldu. Lateral ventrikül frontal boynuzda ventrikül iç yüzeyini örten ventrikül ependimi gösterildi. Posteriora forceps majör kesildi ve pineal bez, pineal bezin her iki sapı ve pineal sapın devamı olarak bununla seyreden stria medullaris talami gösterildi. Her iki superior kollikulus ve inferior kollikuluslar ortaya konuldu. Üçüncü ventrikül kavitesi ve üçüncü ventrikül tabanı gösterildi. Sol talamus ise diseke edilerek internal kapsül, subtalamik nucleus yapıları gösterildi.



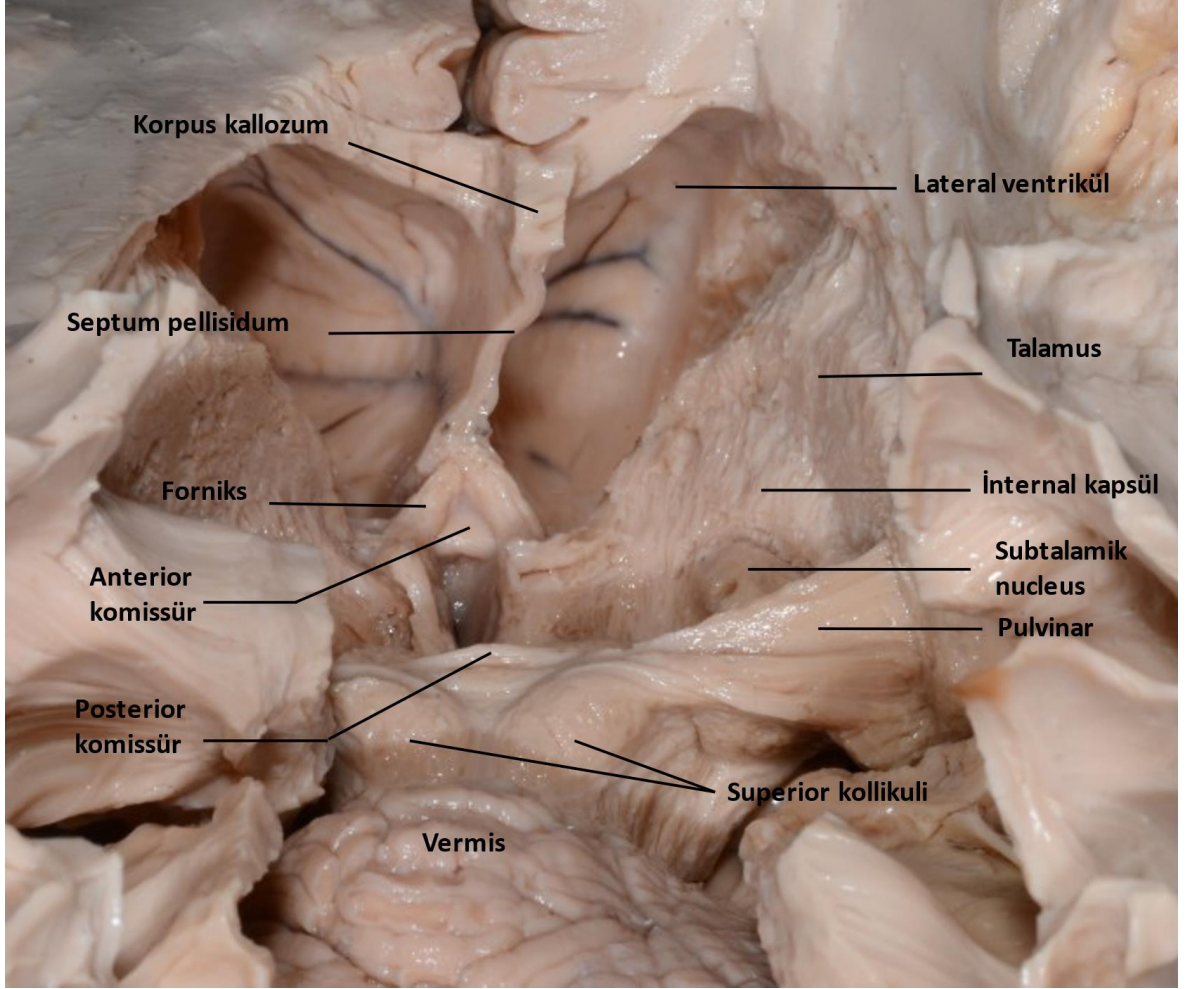
**Resim 5.12:** Spesimene posterosuperiordan bakış: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septum pellucidum, fornixin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül ependimi, lateral ventrikül kavitesi ve her iki talamus ortaya koyuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolumna forniks ortaya konuldu. Talamus yüzeyinden posteriora doğru diseke edilerek pulvinar ve posterior komissür lifleri gösterildi. Her iki hemisferde internal kapsül, subtalamik nükleus, substansia nigra ve nükleus ruber yapıları gösterildi. Posteriorda kuadrigeminal sistern içinde yer alan pineal bez eksize edilerek superior kollikuluslar ve inferior kollikuluslar ortaya konuldu. Anterior komissürün posteriorunda üçüncü ventrikül kavitesi gösterildi.



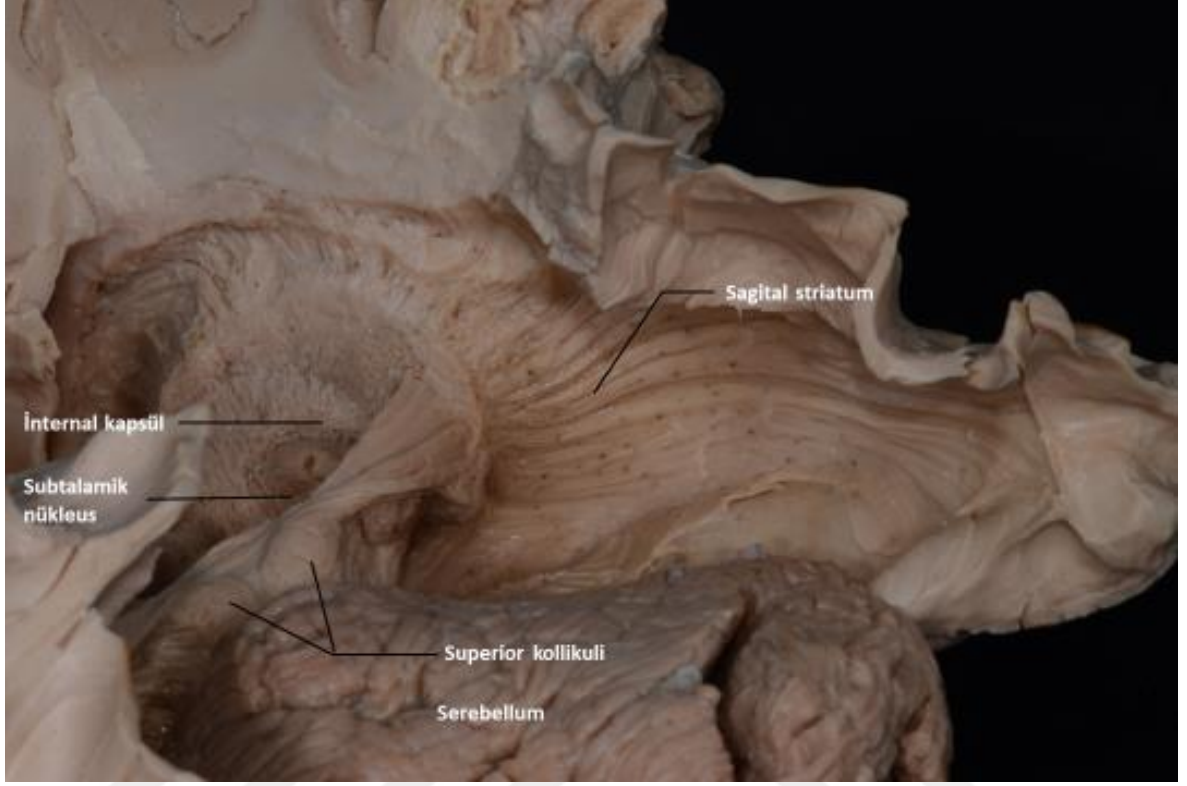
**Resim 5.13:** Spesimene posterosuperiordan bakış: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septum pellucidum, fornixin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül ependimi, lateral ventrikül kavitesi ve her iki talamus ortaya konuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolunma fornixs ortaya konuldu. Sol hemisferde talamus yüzeyinden derine doğru diseke edilerek internal kapsül ve subtalamik nükleus gösterildi. Talamus yüzeyinden posteriora doğru diseke edilerek pulvinar ve posterior komissür lifleri gösterildi. Posteriorda kuadrigeminal sistern içinde yer alan pineal bez eksize edilerek superior kollikuluslar ve inferior kollikuluslar ortaya konuldu. Solda korpus kallozumunun spleniumu ve sol oksipital lobdaki U lifleri korundu. Sağ oksipital lobda ise arkuat fasikül ortaya konuldu.



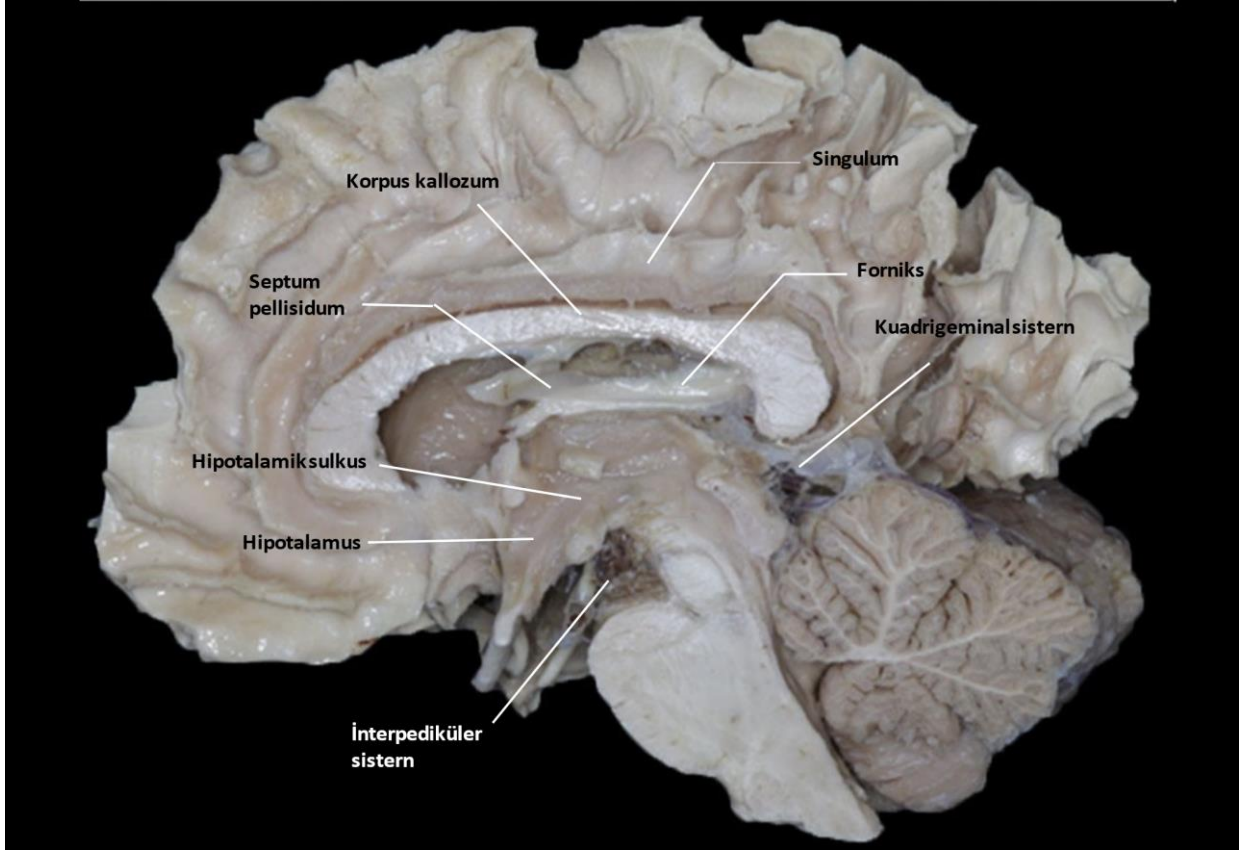
**Resim 5.14:** Serebral spesimene ait üç boyutlu anaglif resim görülmektedir. Spesimene posterosuperiordan bakış: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septum pellucidum, fornixin gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül ependimi, lateral ventrikül kavitesi ve her iki talamus ortaya koyuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolunma fornix ortaya konuldu. Sol hemisferde talamus yüzeyinden derine doğru diseke edilerek internal kapsül ve subtalamik nükleus gösterildi. Talamus yüzeyinden posteriora doğru diseke edilerek pulvinar ve posterior komissür lifleri gösterildi. Posteriorda kuadrigeminal sistern içinde yer alan pineal bez eksize edilerek superior kollikuluslar ve inferior kollikuluslar ortaya konuldu. Solda korpus kallozumunun spleniumu ve sol oksipital lobdaki U lifleri korundu. Sağ oksipital lobda ise arkuat fasikül ortaya konuldu.



**Resim 5.15:** Spesimene posteriordan bakış: Spesimene posterosuperiordan bakış: Mikrotom yardımıyla kesilmiş spesimende korpus kallozum, septum pellucidum, forniksın gövdesi diseke edilerek ayrıldı. Dıştan içe doğru, her iki lateral ventrikül ön boynuz, lateral ventrikül ependimi, lateral ventrikül kavitesi ve her iki talamus ortaya koyuldu. Talamus yüzeylerinden anteriora doğru diseksiyona devam edilerek anterior komissür ve her iki kolumna forniks ve tabanda üçüncü ventrikül kavitesi ortaya konuldu. Sağ hemisferde talamus yüzeyinden derine doğru diseke edilerek internal kapsül ve subtalamik nükleus gösterildi. Sağda talamus yüzeyinden posterioara doğru diseke edilerek pulvinar ve posterior komissür lifleri gösterildi. Posteriorda kuadrigeminal sistern içinde yer alan pineal bez eksize edilerek superior kollikuluslar ve serebellar vermis ortaya konuldu. Solda korpus kallozumunun spleniumu korunarak forceps majorun bir kısmının eksize edildiği gösterildi.

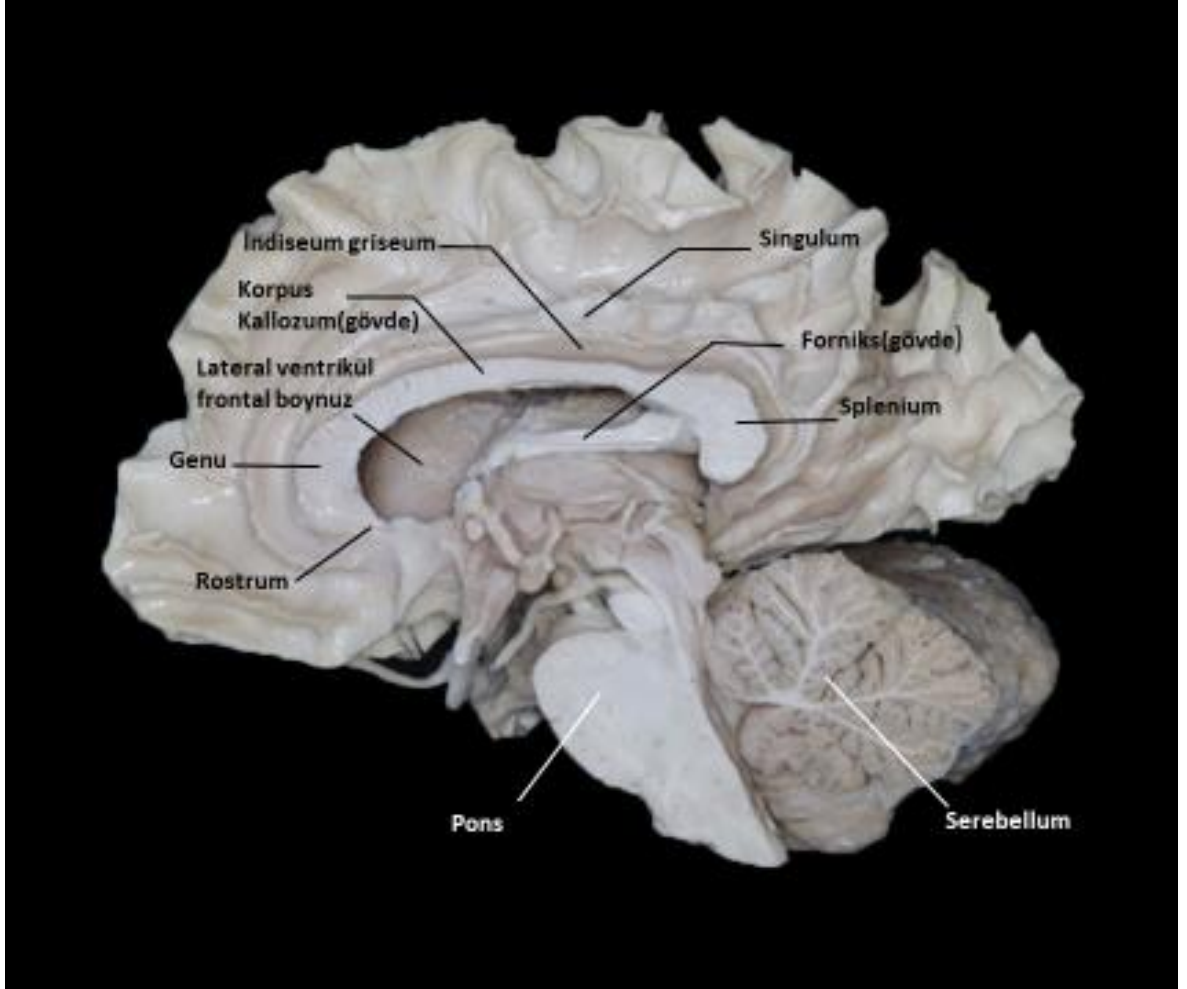


**Resim 5.16:** Spesimene medialden bakış: Talamik lifler derine doğru diseke edilerek internal kapsül ve subtalamik nükleus ortaya konuldu. Talamusun posteriorunda pulvinarın bir kısmı ve posterior komissür lifleri gösterildi. Diseksiyonda posteriora doğru devam edildi ve sagital striatum gösterildi. Posteriorıda ise superior kollikuluslar, serebellar vermis ortaya kondu.

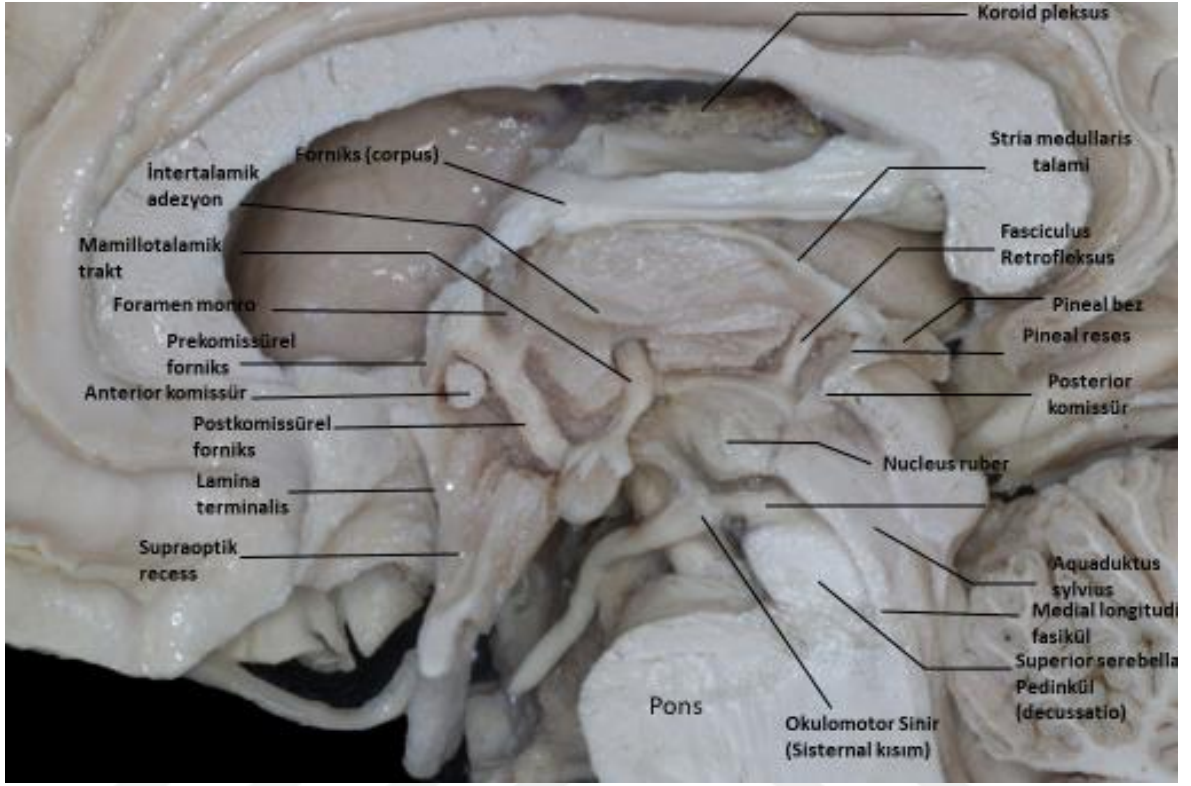


**Resim 5.17:** Hemisfere medialden bakış: Spesimenin diseksiyon öncesi görüntüsü.

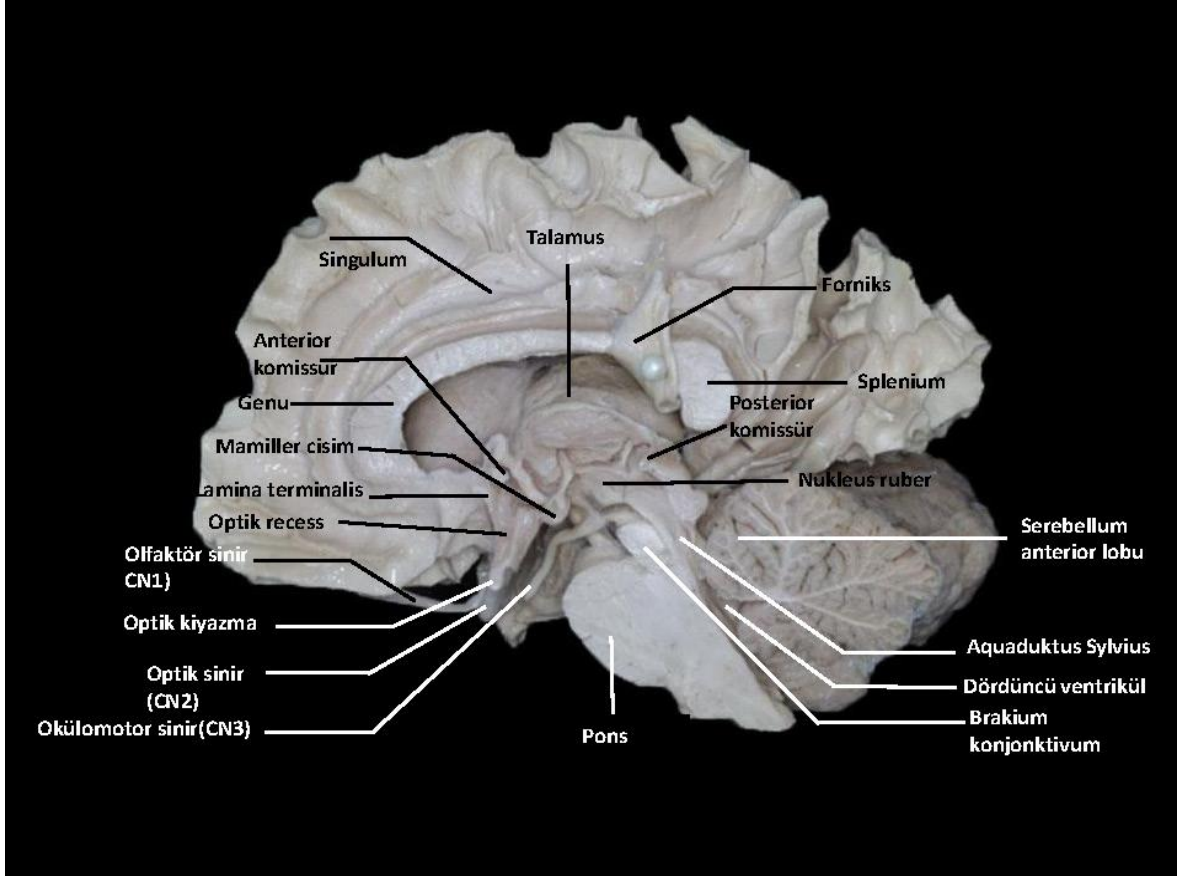
İnterpedinküler ve kuadrigeminal sistern içindeki vasküler yapılar ve araknoid membranlar, korpus kallozumun rostrumu, genusu, gövdesi ve splenium gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül ependimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Korpus kallozum üzerinde seyreden singulum lifleri, septum pellucidum, forniksın gövdesi, talamus medial yüzü, massa intermedia, anterior komissür, lamina terminalis, optik kiazma, optik sinir, okülomotor sinir, hipotalamus ve hipotalamik sulkus, mamiller cisim, tektal tabaka, brakium konjonktivum, pons, serebellum, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi gösterildi.



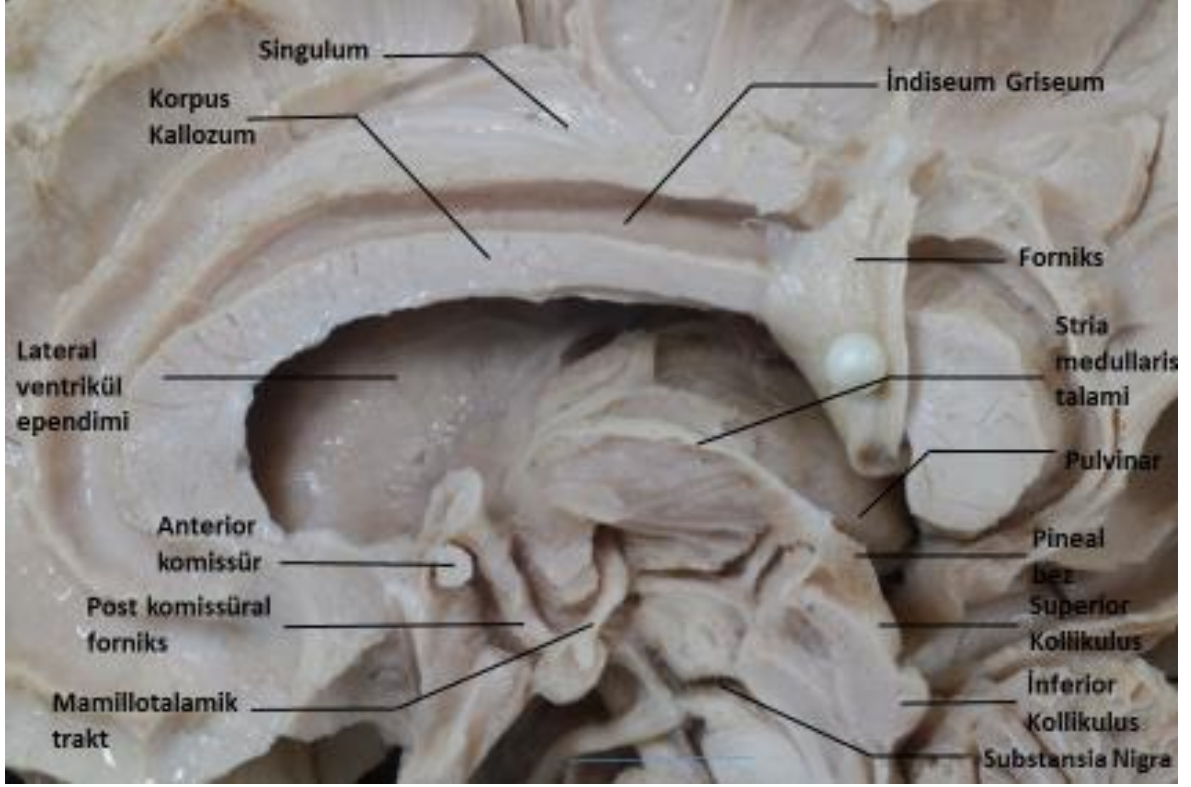
**Resim 5.18:** Hemisfere medialden bakış: Vasküler yapılar ve araknoid membranlar eksize edildikten sonraki görüntü. Korpus kallozumun rostrumu, genu, gövdesi ve splenium gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül endimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Korpus kallozum üzerinde seyreden singulum liflerinin hemen altında indiseum griseum, fornixin gövdesi, üçüncü ventrikül tavanındaki koroid pleksus, stria medullaris talami, pulvinar, pineal bez, superior ve inferior kollikulus, massa intermedia, anterior komissür, post komissürel forniks, mamiller cisim ve mamillotalamik traktus, fasikulus retrofleksus, nükleus ruber, lamina terminalis, optik kiazma, optik sinir, okulomotor sinir, tektal tabaka, brakium konjonktivum, pons, serebellum, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi gösterildi.



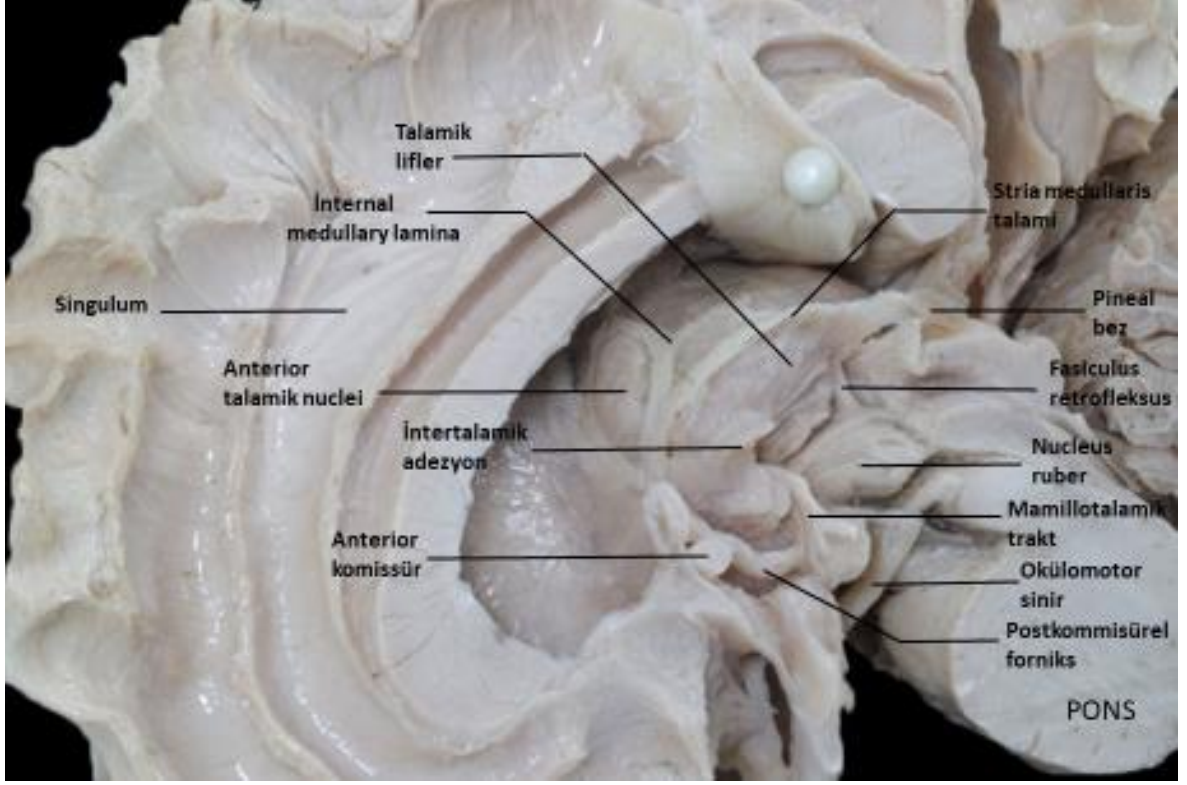
**Resim 5.19:** Hemisfere medialden bakış: Korpus kallozumun rostrumu, genusu, gövdesi ve splenium gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül endimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Forniksin gövdesi, üçüncü ventrikül tavanındaki koroid pleksus, stria medullaris talami, pulvinar, pineal bez, superior ve inferior kollikulus, massa intermedia, anterior komissür, prekomissürel ve post komissürel forniks, mamiller cisim ve mamillotalamik traktus, massa intermedia, fasikulus retrofleksus, nükleus ruber, pineal bez, posterior komissür, pineal reses, lamina terminalis, supraoptik reses, optik kiazma, optik sinir, tektal tabaka, pons serebellum, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi, medial longitudinal fasikül ve brakium konjonktivum(superior serebellar pedinkülün deküsasyonu), okulomotor sinir sisternal parçası, okulomotor sinirin mezensefalondaki lifleri gösterildi.



**Resim 5.20:** Hemisfere medialden bakış: Forniksin gövdesi ekarte edilerek üçüncü ventrikülün çatısı ortaya konuldu. Talamusun dorsal yüzü ortaya görüldü. Korpus kallozumun rostrumu, genu, gövdesi ve spleniumu gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül endimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Üçüncü ventrikül tavanındaki koroid pleksus, stria medullaris talami, pulvinar, pineal bez, superior ve inferior kollikulus, anterior komissür, prekomissürel ve post komissürel forniks, mamiller cisim ve mamillotalamik traktus, massa intermedia, fasikulus retrofleksus, nükleus ruber, pineal bez, posterior komissür, pineal reses, lamina terminalis, supraoptik reses, optik kıyazma, optik sinir, tektal tabaka, pons serebellumun anterior lobu, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi, medial longitudinal fasikül ve brakium konjonktivum, okulomotor sinir sisternal parçası ve okulomotor sinirin mezensefalondaki lifleri gösterildi.



**Resim 5.21:** Hemisfere medialdan bakış: Talamus dorsomedialinde diseksiyona devam edildi. Talamusun dorsal yüzündeki internal meduller lamina ortaya konuldu. Korpus kallozumun rostrumu, genusu, gövdesi ve spleniumu gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül ependimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Fornixin gövdesi, üçüncü ventrikül tavanındaki koroid pleksus, stria medullaris thalami, pulvinar, pineal bez, superior ve inferior kollikulus, massa intermedia, anterior komissür, prekomissürel ve post komissürel forniks, mamiller cisim ve mamillotalamik traktus, massa intermedia, fasikulus retrofleksus, nükleus ruber, substantia nigra, pineal bez, posterior komissür, pineal reses, lamina terminalis, supraoptik reses, optik kiazma, optik sinir, tektal tabaka, pons, serebellumun anterior lobu, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi, medial longitudinal fasikül ve brakium konjonktivum, okulomotor sinir sisternal parçası ve okulomotor sinirin mezensefalondaki lifleri gösterildi.



**Resim 5.22:** Hemisfere anteromedialden bakış: Talamusun dorsalinde diseksiyonlar yapıldı. İnternal medullary lamina ve anterior talamik nüklei ortaya kondu. Talamusun dorsal yüzü ortaya konuldu. Korpus kallozumun rostrumu, genusu, gövdesi ve splenium gösterildi. Lateral ventrikül kavitesi, lateral ventrikül ependimi ve altında kaudat nükleusun baş kısmı izlendi. Forniksin gövdesi, üçüncü ventrikül tavanındaki koroid pleksus, stria medullaris talami, pulvinar, pineal bez, superior ve inferior kollikulus, massa intermedia, talamik lifler, anterior komissür, prekomissürel ve post komissürel forniks, mamiller cisim ve mamillotalamik traktus, massa intermedia, fasikulus retrofleksus, nükleus ruber, substansia nigra, pineal bez, posterior komissür, pineal reses, lamina terminalis, supraoptik reses, optik kiazma, optik sinir, tektal tabaka, pons, serebellumun anterior lobu, aquaduktus Sylvius ve dördüncü ventrikül kavitesi, medial longitudinal fasikül ve brakium konjonktivum, okulomotor sinir sisternal parçası ve okulomotor sinirin mezensefalondaki lifleri gösterildi.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

### 5.1. TARTIŞMA

Üçüncü ventrikül beyinde her iki hemisferin birleşim noktasında yer alan, bulunduğu bölge ve fonksiyonları açısından önemli bir anatomik yapıdır. Üçüncü ventrikül yapı itibariyle bos yollarının bir parçasıdır ve lateral ventriküller ile dördüncü ventrikül arasında bir pasaj görevi görür. Bununla birlikte, yerleşim yeriyle ilgili olarak üçüncü ventrikülün yakın komşuluk halinde olduğu birçok nöral ve vasküler oluşum vardır. Bu konumu nedeniyle üçüncü ventrikül bölgesinin anatomik yapısını üç boyutlu olarak kavramak açısından bu bölgeye komşu yapıların ve ak madde yolaklarının detaylıca incelenmesine yönelik ak madde diseksiyonları yapılmıştır.

Üçüncü ventrikülü oluşturan anatomik yapılar beyindeki birçok sistemin kavşak noktası konumunda yerleşmiştir. Üçüncü ventrikül Willis poligonuna, Galen veni ve bunları oluşturan yapılara yakın komşuluk halindedir. Büyük arteryal ve venöz yapılarla olan bu komşuluk, bu bölgeye yapılan cerrahilerin hassasiyeti ve riskini artırmaktadır. Bu durum, üçüncü ventriküle yönelik cerrahi yaklaşımlarda nöral ve vasküler yapıların yaralanma potansiyelini attırmaktadır.

Cerrahi manipülasyon esnasında üçüncü ventrikül lateral duvarlarının zarar görmesi değişik düzeylerde hipotalamik disfonksiyona yol açabilir. Bu; bilinçte bozulmadan, vücudun ısı kontrolünde bozulmaya, hipofiziyel salgı bozukluklarından, solunum disregulasyonuna kadar geniş bir yelpazede olabilmektedir. Optik kiazma ve görme yollarının hasarına bağlı görme kaybı ve görme alanı defektleri, forniksin yaralanması nedenli hafıza kayıpları olabileceği ön görülmektedir. Üçüncü ventrikülün beyindeki ventriküler sistemin bir bileşeni olması nedeniyle bu bölge lezyonlarının BOS sirkülasyonunda bozulmalara yol açması da kaçınılmazdır (2,53).

Üçüncü ventrikülün ilişkide olduğu ak madde yollarının iyi bilinmesi bölge anatomisini anlamak açısından son derece önemli yer tutmaktadır. Bu bağlantı yollarının beyin kadavralarında gösterilmesi bu bölgeye yapılacak cerrahilerde güvenli koridorların

kullanılması lezyonların normal anatomik yapıya zarar vermeden opere edilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu ak madde liflerinin üstlendiği fonksiyonların bilinmesi yapılacak Derin Beyin Stimülasyonu (DBS) cerrahilerinde de başarı oranlarını arttırmaktadır. Bu çalışmalar hastalığın etiolojisini anlamada ve yeni tedavi modalitelerinin ve cerrahi tekniklerin gelişmesinin önünü açmıştır. Kognitif bozukluklardan, psikiyatrik ve hareket bozukluklarına kadar yeni tedavi seçeneklerinin sunulması, bu yöndeki araştırmalar, bizi bu çalışmada, üçüncü ventrikül ve ilişkili olduğu ak madde yapılarını detaylı bir şekilde ortaya koymak amacına yöneltmiştir. Bu amaçla mikroşirurjikal teknik kullanılarak kadavra beyinlerinde diseksiyonlar yapılmıştır.(42) (54) (41).

Üçüncü ventrikül patolojilerine yaklaşımlarda, anatomik konumu itibariyle lezyona ulaşmak için normal nöral dokular bir engel oluştururlar. Bu bölge patolojilerinde kullanılacak yaklaşım bu yüzden önemlidir. Lezyona ulaşmak için kullanılacak yollar lezyonun köken aldığı doku, lezyonun yayılım paterni, hastanın klinik durumu, özelleşmiş bölgelere olan komşulukları dikkate alınarak seçilmelidir. Bu bölgeye ulaşımı sağlayabilecek cerrahi yaklaşımları ve bu yaklaşımlarda manipüle edilmesi gereken anatomik yapıları yaptığımız diseksiyonlar temelinde tek tek inceleyeceğiz (11).

Anterior interhemisferik transkallozal yaklaşım, bütün üçüncü ventrikül kavitesine superiordan bir bakış açısı sağlar. Üçüncü ventrikül patolojilerine ulaşırken kat edilmesi gerekli olan mesafe transkortikal yaklaşıma göre daha azdır. Transkortikal yol kullanılırken, neoserebral korteksin zarar görme ihtimali ve aynı bölgeye interhemisferik yaklaşımla da ulaşılabilmemesinden dolayı transkortikal yaklaşım çok önerilmemektedir. Yaşargil, sadece iki kraniyofarinjiom olgusunda transkortikal yolu kullandığını bildirmiştir. Bu olguların ikisi de kistin kortekse kadar uzanım gösterdiği lezyonlardır. Üstelik anterior interhemisferik transkallozal yaklaşımda operasyon sonrası nöbet, kontralateral hemiparezi ve porenselali oluşma riski transkortikal yaklaşıma göre çok daha azdır. Bu nedenlerden dolayı anterior interhemisferik transkallozal yaklaşım, üçüncü ventrikülün ön ve orta kısmına yerleşmiş lezyonlar için ideal bir yaklaşım olarak takdim edilmektedir. Anterior interhemisferik transkallozal yaklaşımla lateral ventriküle girildikten sonra patolojinin yerleşim yeri ve uzanımına foramen Monro'nun genişliğine ve hidrosefalinin varlığına göre yaklaşım transforaminal, subkoroidal, transkoroidal ve interforaminal olarak devam ettirilir (11).

Transforaminal yaklaşımda, foramen Monro kullanılarak üçüncü ventrikülün anterior kısmına ulaşılması hedeflenir. Bu yaklaşım üçüncü ventrikülün anterioruna

yerleşmiş küçük lezyonlar için uygun bir görüş açısı sağlar. Bazı durumlarda, örneğin üçüncü ventriküle uzanan kraniyofarenjiomlarda kitlenin kendisi foramen Monro'yu genişletmiş ise bu yolla tümör rezeksiyonu kolaylaşır. Ancak foramen Monro geniş değilse, arkaya doğru genişletilebilmektedir. Foramen Monro'nun medialinde ipsilateral forniks gövdesi ön sınırını ipsilateral kolumna forniks, lateral sınırını ise internal kapsülün genusu oluşturmaktadır. Bu üç tarafın hiçbiri manipülasyona veya sakrifikasyona uygun olmayıp, hasarlanmaları durumunda nörolojik defisitler ortaya çıkabilmektedir. Bu anatomik komşuluklar nedeniyle gerekli durumlarda bu cerrahi koridor (foramen Monro) ancak posteriora doğru diseke edilerek büyütülebilir. Foramen Monro'nun posterior komşuluğunda ise derin ependimal venlerin birleşerek drene olduğu internal serebral ven bulunmaktadır. Anterior ve posterior septal venler, talamostriat ven, anterior ve posterior kaudat venler ve superior koroidal ven foramen Monro'nun arkasında ve üçüncü ventrikülün tavanında birleşerek internal serebral veni oluşturur. Türe ve ark. talamostriat ven ve internal serebral ven bileşkesinin bir tarafta genellikle daha posteriora yerleştiğini ve bu olgularda foramen Monro'nun arkaya doğru rahatlıkla genişletilebileceğini göstermiştir. Bu yaklaşımda forniks ve talamostriat ven başta olmak üzere tüm venöz yapılar mutlaka korunmalıdır. Talamostriat venin yaralanması hemipleji, sersemlik, mutizm, basal ganglionlarda hemorajik enfarkt ve hatta ölümle sonuçlanabilir (11) (16)

Üçüncü ventriküle ulaşım yollarından bir diğeri de transkoroidal yaklaşımdır. Anterior interhemisferik transkallozal yaklaşımla lateral ventriküle girildikten sonra koroid fissür laterale diseke edilerek üçüncü ventrikül çatısına ulaşılır. Koroid fissürün diseksiyonundan sonra velum interpozitum ortaya konur. Bu yolla üçüncü ventrikülün orta ve posterior kısmına yerleşmiş lezyonlara ulaşılmış olur. Velum interpozitum içinde seyreden internal serebral venler ve medial posterior koroidal arterler mutlaka korunmalıdır. İnternal serebral venin yaralanması transkoroidal yaklaşımın majör komplikasyonlarından biri olarak sayılabilir ve genellikle tolere edilmemektedir (11).

Subkoroidal yaklaşımda koroid pleksus mediale doğru retrakte edilerek talamus ve koroid pleksus arasında bir cerrahi koridor oluşturulur. İnternal serebral ven koroid pleksusla birlikte mediale çekilerek, velum interpozitum insize edilir. Subkoroidal yaklaşımda; talamusun, stria medullaris talaminin, anterior ve superior talamik venlerin, talamostriat venin ve koroidal arterlerin yaralanma riski söz konusu olduğu için bu yaklaşım transkoroidal yaklaşıma oranla daha az tercih edilir. Forniks ise bu yaklaşımda korunan yapılardandır ancak talamostriat venin yaralanması olası komplikasyonlardandır.

İnterforniseal yaklaşımda, üçüncü ventrikülün çatısında iki forniseal gövdenin orta hatta birleşim yerinden ayrılarak meydana getirilen açıklıktan, üçüncü ventrikülün anterior ve santral kısmında yerleşen lezyonlara ulaşmak için yapılır. Orta hat şifti olmadığı sürece septum pellucidum kılavuz olarak kullanılabilir. Bu yaklaşım, bilateral forniks hasarı ve devamında derin hafıza problemlerine yol açma riski taşır. Bu yaklaşım sırasında hasar görme riski olan diğer yapılar ise internal serebral ven ve medial posterior koroidal arterlerdir. İnterforniseal diseksiyonun zor olması ve forniksın yaralanma riskinin yüksek olması sebebiyle bu yaklaşım Yaşargil tarafından önerilmemektedir (11).

Üçüncü ventrikül kökenli olmayan ancak suprasellar bölgeden üçüncü ventrikül içine doğru uzanım gösteren lezyonlarda pterional transsylvian yol uygundur. Bu yaklaşımda gerek optikokarotid gerekse subkiazmatik yollar kullanılarak lezyonun üçüncü ventriküle girdiği yer tesbit edilir. Bu gibi durumlarda lamina terminalis yaklaşımı tercih edilir. Kraniofranjyomlar bu yaklaşımların en yaygın olarak kullanıldığı tümörlerdir. Lamina terminalisten girilerek üçüncü ventrikülün anterior kısmına ulaşılır ve buradaki lezyona müdahale edilir (11).

Pterional transsylvian yaklaşımda, Sylvian fissür Sylvian venler korunarak, geniş olarak diseke edilir ve üçüncü ventrikülün anterioruna doğru dar bir çalışma alanı sağlar. Lamina terminalisin açılması ekspozürü genişletir. Bu yaklaşım üçüncü ventrikül kraniofarengiomlarında yaygın olarak kullanılır (11).

Eğer lezyon çoklu kompartmana yayılmış ise bu yaklaşım anterior interhemisferik transkallozal veya transkortikal transfrontal yaklaşımlarla kombine edilir. Yaşargil hem suprasellar hem de üçüncü ventrikül uzanımlı kraniofarengiomlarda hem interhemisferik transkallozal hem de pterional transsylvian yaklaşımları aynı insizyon ve aynı seansta kullandığı kombine yaklaşımı tanımlamıştır. Üçüncü ventriküle uzanım gösteren kraniofarengiomlarda tümörün üçüncü ventrikül komponenti yeterli ekspozür sağlanmadan kör noktalardan çekiltilmemelidir. Böylelikle hipotalamus hasarından kaçınılmış olur. İşte bu risk ve tehlikelerden dolayı Yaşargil, üçüncü ventriküle uzanım gösteren kraniofarengiomlarda kombine yaklaşımı geliştirmiştir. Bu yaklaşımda tümörün ventriküler komponenti anterior interhemisferik transkallozal transforaminal yolla rezekt edilir (11) (14)

Posterior interhemisferik transkallozal yaklaşım anterior interhemisferik transkallozal yaklaşımla benzerlik taşır. Bu yaklaşımda, kraniotomi daha posteriorundan, kallozotomi ise korpus kallozumun posteriorundan yani spleniumdan yapılır. Posterior interhemisferik transkallozal yaklaşım, üçüncü ventrikülün posterior kısmı ve pineal

bölgede özellikle superiora doğru uzanımı olan ve korpus kallozumun spleniumunu tutan lezyonlar için uygundur. Aksi takdirde sadece üçüncü ventrikülün posterioruna yerleşmiş pür ventriküler lezyonlar için subsplenial yol daha uygun ve kolaydır. Korpus kallozum arka yarımının kesilmesi posterior ve habenular komissürleri de içine alabilir. Bu yüzden hafıza bozuklukları ve diskonneksiyon sendromuna neden olabilir. Bu yaklaşım sırasında internal oksipital venin korunması önem arz etmektedir. Posterior interhemisferik transkallozal yaklaşımda spleniumun zarar görmesi ve üçüncü ventriküle buradan ulaşmanın zorluğu ve uzun mesafe nedeniyle eleştirilmektedir (11).

Supraserebellar infratentorial suprapineal yaklaşım üçüncü ventrikülün posterioru ve pineal bölgede yerleşmiş lezyonlar için yaygın olarak kullanılır ancak lateral ve superior uzanımı olan lezyonlarda bu yaklaşım sınırlı kalmaktadır. Bu yaklaşımda orta hatta suboksipital kraniyotomi yapılır ve dura açılır. Serebellum ve tentoryum arasındaki köprü venler ve presantral serebellar ven mümkün olduğunca korunmalıdır. Serebellum ve tentoryum arasındaki doğal yol üçüncü ventriküle kolay bir ulaşım sağlar. Tentoryumun eğimi cerrahi alanı daraltır ve superior ve lateral doğrultuda görüş açısını kısıtlar. Bu yüzden supraserebellar infratentorial yaklaşımla, tentoryum üzerine rostral olarak yayılan ve lateral ventrikül atriumuna lateral olarak uzanan lezyonlar için uygun bir ekspozür sağlanamaz. Pineal bölgeyi ve Galen ven kompleksini örten araknoid membranlar kalınlaşmış olmasından dolayı Galen veni, Rosenthalin bazal venleri ve internal serebral venin yaralanmasından kaçınmak için dikkatli bir diseksiyon gereklidir (11).

Oksipital transtentoryal subsplenial yaklaşım üçüncü ventrikül posterioruna doğru uzanım gösteren supratentoryal komponenti olan pineal bölge tümörleri için uygundur. Bu yol karşı kuadrigeminal bölge ve aynı taraftaki pulvinarın görüş açısının iyi olmaması nedeniyle sınırlandırılmıştır. Bu yaklaşımda oksipital lobların retrakte edilmesinden kaçınılmalıdır. Çünkü bu retraksiyon kalkarın korteksi hasarlayarak görme kaybına yol açabilir. Ayrıca tentoryum kesilirken derin serebral venlerin hasar görmemesine özen gösterilmelidir. Sinüs rektus ve tentorial venöz lakunaların tesbit edilmesi için mikrodoppler kullanılmalıdır (11).

Tanımlanan bu yaklaşımlar, bölge lezyonlarına ulaşmada, hangi yolun anatomik olarak daha uygun olacağını, cerraha kolaylık sağlayacağını belirleme hususunda önemli bir yer tutmaktadır. Yapılan araştırmalar, cerrahi için uygun koridorların kullanılmasıyla çevredeki nöral ve vasküler yapılara minimal düzeyde hasar verileceği, böylelikle operasyon sonrası hastanın nörolojik durumunda iyilik hali sağlanacağı sonucunu desteklemektedir.

## 5.2. SONUÇ

Üçüncü ventrikül beynin merkezinde iki hemisferin arasında konumlanmış, önemli nöral ve vasküler yapılarla yakın komşuluk halinde olan anatomik bir oluşumdur. Beyindeki pek çok otonomik döngünün gerçekleştiği alanlarla bağlantılarının olması, bu bölgedeki lezyonlara ulaşmanın ve çıkarmanın zor olması, yapılacak cerrahiler esnasında üçüncü ventrikül bölgesi anatomik yapısına çok iyi hâkim olma zorunluluğunu getirmiştir.

Üçüncü ventriküle komşu ak madde yolaklarının gösterilmesi bu liflerin bağlantılı olduğu fonksiyonların da bilinmesini beraberinde getirir. Gösterilen ak madde yolaklarının limbik, endokrin, motor sistemle entegrasyonun anlaşılması önem arz etmektedir. DBS cerrahilerindeki hedef noktaların uyarılmasıyla birçok nörolojik ve psikiyatrik hastalığın tedavisinde yeni tedavi modaliteleri sunulmaktadır. Bu traktuslar hakkında yapılan anatomik çalışmalar tamamlanmamış olup, anatomik araştırmalar devam etmektedir.

Endoskopik üçüncü ventrikülostomi gibi cerrahi işlemlerde üçüncü ventrikül anatomik yapısının özellikle de ventrikül tabanının iyi bilinmesi gerekliliğini ortaya koyan bir örnek olmuştur. Ayrıca hangi hastanın bu prosedüre uygun olduğuna karar vermek açısından önem teşkil eder.

Üçüncü ventriküle yaklaşımlarda hangi yaklaşımın hasta için uygun olup olmayacağı büyük oranda lezyonun yerine bağlı olmakla birlikte, bu bölgenin mikroşirurjikal anatomisine üç boyutlu biçimde hâkim olmayı gerektir sonucuna varılabilir.

Bu çalışmada, üçüncü ventrikül duvar yapıları ve ilişkili olduğu ak madde yollarını göstermek amacıyla ak madde diseksiyon yöntemi kullanılarak mikroskop altında çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada elde edilen bilgiler ışığında, üçüncü ventrikül ve çevre yapıların mikroşirurjikal anatomisinin üç boyutlu bir şekilde kavranmasının ileride bu bölge veya bu bölgeye komşu bölgelere yapılacak operasyonlardaki başarı oranlarını arttıracığı ve komplikasyonlarda düşüşe yol açacağı görüşü benimsenmiştir.

## KAYNAKÇA

1. Rhoton AL. Rhoton's Cranial Anatomy and Surgical Approaches. 1st ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2007
2. Yamamoto I, Rhoton AL, Peace DA. Microsurgery of the Third Ventricle: Part 1. Neurosurgery. 1981 Mar 1;8(3):334–56.
3. Şeker A, Bayraklı F, Bayri Y, Rhoton AL. Üçüncü Ventrikülün Anatomisi. Turk Noroşir Derg. 2014;24(2):9-25
4. Nieuwenhuys R, Voogd J, Van Huijzen C. The Human Central Nervous System. 4th ed. Steinkopff Heidelberg; 2008
5. Aydın S, Yilmazlar S, Aker S, Korfali E. Anatomy of the floor of the third ventricle in relation to endoscopic ventriculostomy. Clinical Anatomy. 2009 Nov;22(8):916–24.
6. Brockmeyer D. Techniques of endoscopic third ventriculostomy. Neurosurg Clin N Am. 2004 Jan;15(1):51–9.
7. Rhoton AL, Yamamoto I, Peace DA. Microsurgery of the Third Ventricle: Part 2. Neurosurgery. 1981 Mar 1;8(3):357–73.
8. Greenberg MS. Handbook of Neurosurgery. 9th ed. Thieme; 2020
9. Yakar F, Albuz B. Ventrikül Cerrahisinin Anatomik Temelleri. Türk Nöroşir Derg. 2020;30(1):147-156,
10. Ökten Aİ, Güzel A: Beynin Arteryel Anatomisi. Türk Nöroşir Derg. 2012;22(3): 171-188
11. Cıkla U, Swanson KI, Tımturk A, Keser N, Uluc K, Cohen-Gadol A, et al. Microsurgical resection of tumors of the lateral and third ventricles: operative corridors for difficult-to-reach lesions. J Neurocol. 2016; 130(2): 331–340
12. Winkler PA, Ilmberger J, Krishnan KG, Reulen HJ. Transcallosal Interforniceal-Transforaminal Approach for Removing Lesions Occupying the Third Ventricular Space: Clinical and Neuropsychological Results. Neurosurgery. 2000 Apr 1;46(4):879–90.

13. Timurkaynak E, İzci Y, Acar F. Transcavum septum pellucidum interforniceal approach for the colloid cyst of the third ventricle. *Surg Neurol.* 2006 Nov;66(5):544–7.
14. Yaşargil MG, Curcic M, Kis M, Siegenthaler G, Teddy PJ, Roth P. Total removal of craniopharyngiomas. *J Neurosurg.* 1990 Jul;73(1):3–11.
15. Lavyne MH, Patterson RH. Subchoroidal Trans-Velum Interpositum Approach to Mid-Third Ventricular Tumors. *Neurosurgery.* 1983 Jan 1;12(1):86–94.
16. Türe U, Yaşargil MG, Al-Mefty O. The transcallosal—transforaminal approach to the third ventricle with regard to the venous variations in this region. *J Neurosurg.* 1997 Nov;87(5):706–15.
17. Yaşargil MG, Abdulrauf SI. Surgery of intraventricular tumors. *Neurosurgery.* 2008 Jun;62(6): SHC1029–41.
18. Nagata S, Rhoton AL, Barry M. Microsurgical anatomy of the choroidal fissure. *Surg Neurol.* 1988 Jul;30(1):3–59.
19. Cossu M, Lubinu F, Orunesu G, Pau A, Viale ES, Sini MG, et al. Subchoroidal approach to the third ventricle microsurgical anatomy. *Surg Neurol.* 1984 Apr;21(4):325–31.
20. Rubino PA, Arévalo RP, Nuñez MA. Approaches to third ventricular tumors. In: *Comprehensive Overview of Modern Surgical Approaches to Intrinsic Brain Tumors.* Elsevier; 2019. p. 405–15.
21. Yilmaz T, Cikla U, Başkaya MK. Microsurgical Treatment of Thalamic Cavernous Malformation. *Operative Neurosurgery.* 2015 Dec;11(4):577.
22. Rubino PA, Arévalo RP, Nuñez MA. Approaches to Third Ventricular Tumors. In: *Comprehensive Overview of Modern Surgical Approaches to Intrinsic Brain Tumors.* Elsevier; 2019. p. 405–15.
23. Woiciechowsky C, Vogel S, Lehmann R, Staudt J. Transcallosal Removal of Lesions Affecting the Third Ventricle: An Anatomic and Clinical Study *Anatomical Report.* *Neurosurgery.* 1995 Jan;36(1):117–23.
24. Fornari M, Savoirdo M, Morello G, Solero CL. Meningiomas of the lateral ventricles. *J Neurosurg.* 1981 Jan;54(1):64–74.

25. Apuzzo MLJ, Chikovani OK, Gott PS, Teng EL, Zee CS, Giannotta SL, et al. Transcallosal, Interforneal Approaches for Lesions Affecting the Third Ventricle. *Neurosurgery*. 1982 May 1;10(5):547–54.
26. Winkler PA, Weis S, Büttner A, Raabe A, Amiridze N, Reulen HJ. The Transcallosal Interforneal Approach to the Third Ventricle: Anatomic and Microsurgical Aspects. *Neurosurgery*. 1997 May;40(5):973–82.
27. Konovalov AN, Gorelyshev SK. Surgical treatment of anterior third ventricle tumours. *Acta Neurochir (Wien)*. 1992 Mar;118(1–2):33–9.
28. Herrmann HD, Winkler D, Westphal M. Treatment of tumours of the pineal region and posterior part of the third ventricle. *Acta Neurochir (Wien)*. 1992 Jun;116(2–4):137–46.
29. Shucart WA, Stein BM. Transcallosal Approach to the Anterior Ventricular System. *Neurosurgery*. 1978 Nov;3(3):339–43.
30. Lozier AP, Bruce JN. Surgical approaches to posterior third ventricular tumors. *Neurosurg Clin N Am*. 2003 Oct;14(4):527–45.
31. Fukui M, Natori Y, Matsushima T, Nishio S, Ikezaki K. Operative approaches to the pineal region tumors. *Child's Nervous System*. 1998 Mar 4;14(1–2):49–52.
32. Laborde G, Gilsbach JM, Harders A, Seeger W. Experience with the infratentorial supracerebellar approach in lesions of the quadrigeminal region, posterior third ventricle, culmen cerebelli, and cerebellar peduncle. *Acta Neurochir (Wien)*. 1992 Sep;114(3–4):135–8.
33. Schijman E. Microsurgical anatomy of the transcallosal approach to the ventricular system, pineal region and basal ganglia. *Child's Nervous System*. 1989 Aug;5(4):212–9.
34. Jia W, Ma Z, Liu IY, Zhang Y, Jia G, Wan W. Transcallosal interforneal approach to pineal region tumors in 150 children. *J Neurosurg Pediatr*. 2011 Jan;7(1):98–103.
35. Beneš V. Advantages and disadvantages of the transcallosal approach to the III ventricle. *Child's Nervous System*. 1990 Dec;6(8):437–9.
36. Ellenbogen R, Sekhar L, Kitchen N. *Principles of neurological surgery*. 4th ed. Elsevier; 2017
37. Venkataramana NK, Rao SAV, Naik AL. Endoscopic third ventriculostomy. *J Pediatr Neurosci*. 2009;4(2):108.

38. Van Aalst J, Beuls EAM, Van Nie FA, Vles JSH, Cornips EMJ. Acute distortion of the anatomy of the third ventricular during third ventriculostomy. *J Neurosurg.* 2002 Mar;96(3):597–9.
39. Kulkarni A V., Drake JM, Mallucci CL, Sgouros S, Roth J, Constantini S. Endoscopic Third Ventriculostomy in the Treatment of Childhood Hydrocephalus. *J Pediatr.* 2009 Aug;155(2):254-259.e1.
40. Coenen VA, Schumacher LV, Kaller C, Schlaepfer TE, Reinacher PC, Egger K, et al. The anatomy of the human medial forebrain bundle: Ventral tegmental area connections to reward-associated subcortical and frontal lobe regions. *Neuroimage Clin.* 2018; 18:770–83.
41. Kuzucu P, Çeltikçi P, Çeltikçi E, Kaymaz AM, Akbaş A, Baydin S, et al. Microsurgical and White Matter Anatomy of the Hypothalamus: A Fiber Dissection Study Correlating with Magnetic Resonance Tractography. *Operative Neurosurgery.* 2021 Oct 1;21(4):E309–20.
42. Coenen VA, Bewernick BH, Kayser S, Kilian H, Boström J, Greschus S, et al. Superolateral medial forebrain bundle deep brain stimulation in major depression: a gateway trial. *Neuropsychopharmacology.* 2019 Jun 13;44(7):1224–32.
43. Balak N, Balkuv E, Karadag A, Basaran R, Biceroglu H, Erkan B, et al. Mammillothalamic and Mammillotegmental Tracts as New Targets for Dementia and Epilepsy Treatment. Vol. 110, *World Neurosurgery.* Elsevier Inc.; 2018. p. 133–44.
44. Baydin S, Gungor A, Tanriover N, Baran O, Middlebrooks EH, Rhoton AL. Fiber Tracts of the Medial and Inferior Surfaces of the Cerebrum. *World Neurosurg.* 2017 Feb 1; 98:34–49.
45. Li M, Ribas EC, Wei P, Li M, Zhang H, Guo Q. The ansa peduncularis in the human brain: A tractography and fiber dissection study. *Brain Res.* 2020 Nov; 1746:146978.
46. Güngör A, Baydin S, Middlebrooks EH, Tanriover N, Isler C, Rhoton AL. The white matter tracts of the cerebrum in ventricular surgery and hydrocephalus. *J Neurosurg.* 2017 Mar;126(3):945–71.
47. Standring S, Borley, NR, Gray H. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice.* 40th ed. Churchill Livingstone/Elsevier; 2008
48. Walter BL, Shaikh AG. Midbrain. In: *Encyclopedia of the Neurological Sciences.* Elsevier; 2014. p. 28–33.

49. Fleming GWTH. The Hypothalamus: Morphological, Functional, Clinical and Surgical Aspects. By W. E. Le Gros Clark, J. Beattie, G. Riddoch and N. M. Dott. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1938. Pp. xii + 211. Figs. 104. Price 12 s. 6 d. *Journal of Mental Science*. 1939 Mar 8;85(355):288–9.
50. Rodríguez-Mena R, Türe U. The Medial and Lateral Lemnisci: Anatomically Adjoined But Functionally Distinct Fiber Tracts. *World Neurosurg*. 2017 Mar; 99:241–50.
51. Petersen KJ, Reid JA, Chakravorti S, Juttukonda MR, Franco G, Trujillo P, et al. Structural and functional connectivity of the nondecussating dentato-rubro-thalamic tract. *Neuroimage*. 2018 Aug; 176:364–71.
52. Coenen VA, Allert N, Mädler B. A role of diffusion tensor imaging fiber tracking in deep brain stimulation surgery: DBS of the dentato-rubro-thalamic tract (drt) for the treatment of therapy-refractory tremor. *Acta Neurochir (Wien)*. 2011 Aug 8;153(8):1579–85.
53. Rhoton AL. The cerebrum. *Neurosurgery*. 2007 Jul;61(1):37-118
54. Seijo-Fernandez F, Saiz A, Santamarta E, Nader L, Alvarez-Vega MA, Lozano B, et al. Long-Term Results of Deep Brain Stimulation of the Mamillo tegmental Fasciculus in Chronic Cluster Headache. *Stereotact Funct Neurosurg*. 2018;96(4):215–22.