

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

**ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL MİKROCERRAHİ
ANATOMİSİ: ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜLÜN
ANTERİOR TRANSKALLOZAL YAKLAŞIMLA
CERRAHİ SINIRLARI**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Seçkin AYDIN

İSTANBUL – 2014

ÖNSÖZ

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği'ne uzmanlık eğitimim süresince, örnek almaya çalıştığım, deneyimlerinden yararlandığım, bilgi ve becerisiyle nöroşirurji bilimine değerli katkıları olan, tezimin başından sonuna kadar desteğini esirgemeyen, tez danışmanın Doç. Dr. Necmettin Tanrıöver'e,

Bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, uzmanlık eğitimime katkıda bulunan saygıdeğer hocam Prof. Dr. Halil Ak'a,

Asistanlığım boyunca her zaman yardımlarını gördüğüm, eğitimimde emeği geçen, bana nöroşirürjiyi sevdiren, kliniğimizin değerli öğretim görevlilerinden Prof. Dr. Nejat İşler, Prof. Dr. Emin Özyurt, Prof.Dr. Ziya Akar, Prof. Dr. Murat Hancı, Prof. Dr. Pamir Erdinçler, Prof. Dr. Mehmet Yaşar Kaynar, Prof. Dr. Mustafa Uzan, Prof. Dr. Nurperi Gazioğlu, Doç. Dr. Ali Kafadar, Doç. Dr. Galip Zihni Sanus, Doç. Dr. Reza Dashti, Doç. Dr. Fatma Özlen, Doç. Dr. Taner Tanrıverdi, Doç. Dr. Sabri Aydın, Doç. Dr. Mustafa Onur Ulu, Doç. Dr. Hakan Hanımoğlu ve Uzm. Dr. Rahşan Kemerdere'ye,

Diseksiyon yaptığım spesimenleri elde edebilmek için gerekli izni sağlayan Adli Tıp Kurumu eski başkanı Doç. Dr. Haluk İnce ve yeni başkanı Doç. Dr. Yalçın Büyük ile başta Uzm. Dr. M. Feyzi Şahin olmak üzere yardımlarını esirgemeyen diğer tüm Adli Tıp Kurumu çalışanlarına,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, uzman olmuş ve halen eğitimine devam eden tüm asistan arkadaşlarıma,

Yardımlarını ve sevgilerini benden esirgemeyen sevgili eşim, oğlum ve aileme de tüm kalbimle teşekkür ederim.

Dr. Seçkin Aydın

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
KISALTMALAR	iv
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. TARİHÇE	3
3. GENEL BİLGİLER	6
3.1. Üçüncü Ventrikül Mikrocerrahi Anatomisi	6
3.1.1. Nöral İlişkiler	6
3.1.2. Lateral Ventriküllerin Mikrocerrahi Anatomisi.....	19
3.1.3. Arteryal İlişkiler.....	21
3.1.4. Venöz İlişkiler	25
3.1.5. Ventrikülerin Venöz Drenajı	26
4. GEREÇ ve YÖNTEMLER.....	28
5. BULGULAR	29
5.1. Anterior İnterhemisferik Transkallozal Yaklaşım	29
5.1.1. Transforaminal Yaklaşım	34
5.1.2. Subkoroidal Yaklaşım	37
5.1.3. İnterforniseal Yaklaşım	42
5.1.4. Transkoroidal yaklaşım	45
5.2. Yaklaşımlar ile ilişkili Morfometrik Çalışma	48
6. TARTIŞMA	53
7. SONUÇ	66
8. KAYNAKLAR.....	68

KISALTMALAR

Ant. Kom.	: Anterior komissür
Ant. Kom. Ant. bacağı	: Anterior komissür anterior bacağı
Ant. Kom. Post. bacağı	: Anterior komissür posterior bacağı
Ant. Komm.A.	: Anterior komünikan arter
Ant. Perf. Subs.	: Anterior perforan substans
Ant. Septal V.	: Anterior septal ven
Baziller A.	: Baziller arter
For. Monro	: Foramen Monro
Habenular Kom.	: Habenular komissür
İnt. Karotid A.	: İnternal karotid arter
İnt. Ser. V.	: İnternal serebral ven
Lamina Term.	: Lamina terminalis
Lat. Olf. Str.	: Lateral olfaktör stria
Med. Olf. Str.	: Medial olfaktör stria
Med. Post. Koroidal arter	: Medial posterior koroidal arter
Olf. tr.	: Olfaktör traktus
Perikallosal A.	: Perikallosal arter
Post. Kom.	: Posterior komissür
Post. Komm. A.	: Posterior komünikan arter
Post. Perf. Subs.	: Posterior perforan substans
Prekom. Kolumna forniks	: Prekomissural kolumna forniks
Postkom. Kolumna forniks	: Postkomissural kolumna forniks
R	: Rostrum
Sept. Pell.	: Septum pellucidum
Str. med. Talami	: Stria medullaris talami
Subs. İnnominata	: Substansiya innominata
Sup. Koroidal V.	: Superior koroidal ven
T	: Talamus
Talamostriat V.	: Talamostriat ven
Velum	: Velum interpozitum

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Beyin, kafa tabanı ve ventriküller içinde yer alan patolojiler arasında üçüncü ventrikül içi lezyonlar birkaç nedenden dolayı ayrıcalıklıdır. Bu bölgeye cerrahi ulaşımın zorluğu, bölgenin yerleşimin derinliği ve geçilmesi gereken etraf anatomik yapıların fonksiyonel önemi nedeni ile tüm nöroşirurji pratiğinin en zor mikrocerrahi yaklaşımlarını içermektedir. Nihayet üçüncü ventrikül tabanında, mezensefalon komşuluğunda ve bölümleri içinde yeralan serebral pedüncül, tektum ve tegmentum cerrahi sırasında mutlak korunması gereken birçok anatomo-fonksiyonel yapıyı içermektedir. Bu nedenle üçüncü ventrikül cerrahisinin başarısı mikrocerrahi prensiplerin uygun kullanılması kadar, bölgenin mikrocerrahi anatomisinin iyi bilinmesi ile yakından ilişkilidir.

Üçüncü ventrikülün detaylı anatomisi ve bu bölgeye cerrahi yaklaşım yollarının araştırılması Nöroşirurji bilim dalının Harvey Cushing ile birlikte gerçek anlamda kurucusu olarak kabul edilen *Walter Dandy* (1886-1946) ile başlamıştır. Mikrocerrahi tekniklerin ve radyolojik görüntüleme yöntemlerinin gelişmesi ve süregelen mikrocerrahi nöroanatomi çalışmaları ile birlikte yıllar içinde bu ulaşılması zor bölge için farklı yaklaşım teknikleri tanımlanmıştır. Günümüzde bu yaklaşımların içinde en çok kullanılan *anterior interhemisferik transkallozal* yaklaşımdır. Bu yaklaşımla lateral ventriküle ulaşıldığında üçüncü ventrikül içi lezyona ulaşmak için aşağıdaki tarihi sırayla dört farklı yol tanımlanmıştır;

1. Foramen Monro açıklığının kullanıldığı *Transforaminal yaklaşım*;
2. Koroidal fissürün talamik taraftan açıldığı *Subkoroidal yaklaşım*,
3. Her iki forniks arasının açıldığı *Interforniseal yaklaşım*,
4. Koroidal fissürün forniks tarafından açıldığı *Transkoroidal yaklaşım*.

Bahsedilen her bir yaklaşımın kendine özgü avantaj ve dezavantajları vardır. Hastada mevcut olan anatomik varyasyonlara, müdahale edilecek olan tümörün lokalizasyonuna ve cerrahın tecrübesine göre bu yollardan herhangi biri veya nadiren kombinasyonları tercih edilebilir.

Üçüncü ventrikül ve komşuluğunda bulunan yapıların anatomisi hakkında yapılmış olan mikrocerrahi anatomi ağırlıklı çalışmaların amacı, cerraha bu bölgenin

patolojileri ile uğraşırken karşılaşacağı zorluklar hakkında bilgiler vermek ve oluşabilecek komplikasyonları önlemektir. Bu çalışmada, üçüncü ventrikülün mikrocerrahi anatomisi ve cerrahi yaklaşım yolları incelenmiş, cerrahi diseksiyonlarla üç boyutlu görüntülemeler yapılmış ve ventrikülün hangi lokalizasyonuna hangi cerrahi yolla daha kolay ulaşılabilceğı incelenmiştir. Ayrıca daha önce üçüncü ventrikül cerrahi yolları ile ilişkisi çalışılmamış olan anterior komissür bu bölge cerrahisinde korunması gerekli bir lif demeti olarak cerrahi bakış açısı ile tartışılmıştır.

2. TARİHÇE

Üçüncü ventrikülün anatomisi, lezyonları ve cerrahisinin tarihçesini ele alırken ilk olarak Walter Dandy'den bahsedilmelidir. Bu bölge için kullanılan çoğu cerrahi yaklaşım Dandy tarafından geliştirilmiştir(11). Dandy ilk kez 1920'de üçüncü ventrikül anatomisi ve patolojilerini görüntülemek amacıyla ventrikülografi ve pnömoensefalografiyi geliştirmiştir(13). Sonraki yıllarda üçüncü ventrikülün tabanında iatrojenik bir delik meydana getirerek hidrosefalinin önlenmesi için çalışılmıştır. Bu amaçla Dandy 1922'de subfrontal yaklaşımla endoskop kullanarak(12), Mixter 1923 ve Scarff 1936'da lateral ventrikül - foramen Monro yoluyla üçüncü ventrikülostomi tekniğini uygulamaya başlamışlardır(33).

Walter Dandy'nin 1933 yılında, '*Benign Tumors in the Third Ventricle of the Brain: Diagnosis and Treatment*' ismiyle yayınladığı kitabında tanımladığı üçüncü ventriküle yaklaşım yolları; bilgisayarlı tomografi, stereotaksik ve ventriküloskopik tekniklerin ortaya çıktığı döneme kadar, çoğu cerrah tarafından standart cerrahi prosedür olarak uygulanmıştır(1).

Bu tarihten 15 yıl sonra Torkildsen özellikle pineal bölgeden üçüncü ventriküle uzanımı olan tümörler için palyatif tedavi amacıyla uygulanan ventrikülo-sisternostomi yöntemini tanımlamıştır(45). Torkildsen shunt sistemi sonuçları ile, zaten yavaş büyüme eğiliminde olan tümörler için sadece serebrospinal sıvı obstrüksiyonunu düzeltmeye yönelik yapılan girişimlerin patolojilere yönelik cerrahi rezeksiyon sonuçlarına göre daha az mortalite oranına sahip olduğu gösterilmiştir. Bu dönemde, üçüncü ventrikül yerleşimli tümörlere patolojik inceleme yapmaksızın yeni kullanıma giren radyoterapi tedavisi de uygulanmaya başlanmıştır.

İlerleyen yıllarla beraber mikrocerrahi tekniklerin gelişmesi sonucu, üçüncü ventrikül tümörlerine yaklaşım tekniği olarak tekrar açık cerrahi prosedürlere geri dönmüştür. 1980 yılında Stein tarafından yayınlanan bir seride, üçüncü ventrikül tümörlerinin cerrahisi sonrası mortalite oranı %5 olarak belirtilmiştir(43). Tanı sürecinde kullanılan parametreler ve tedavi için kullanılan ekipmanlar geliştikçe bu bölgenin cerrahisinin mortalite oranında azalma, total rezeksiyon oranında ise artma görülmektedir.

Üçüncü Ventriküle Cerrahi Yaklaşımların Tarihçesi

Walter Dandy ventrikülostomi ile üçüncü ventrikülün görüntülenmesi için subfrontal ve transtemporal yaklaşım kullanmıştır. Üçüncü ventrikülün anterior yerleşimli tümörleri için frontal transkortikal yolu, posterior üçüncü ventrikül ve pineal bölge yerleşimli tümörler için parietookspital posterior - transkallozal yolu kullanmıştır. Dandy orijinal eserlerinde posterior transkallozal yaklaşımla herhangi ek bir nörolojik defisit ortaya çıkmadığını belirtmesine rağmen, spleniumun ve dolayısı ile hipokampal kommissürün tamamen kesilmesi durumunda bilgilerin interhemisferik transferi devam edemez ve interhemisferik diskonneksiyon insidansı artış gösterir(7). Posterior kallozotomi beraberinde kaçınılmaz olarak taktik bilgiyi kullanamama, buko-fasiyal apraksi gibi konuşma bozuklukları, disleksi, disgrafi ve mutizm gibi nörolojik defisitleri getirmektedir(7). Dandy'nin hastalarının çoğunda spleniumun kesilmesi ile sol görme alanında bulunan yazıları okuyamama tespit edilmiş, ve bu bulgu diğer tüm nörolojik fonksiyonlar normale döndükten sonra dahi devam etmiştir(10). Burada bahsedilen nörolojik defisit daha sonra Trescher ve Ford tarafından 1937'de tanımlanmış olan *hemialeksidir*(46). Modern nöroşirurjide pineal bölgeye ve üçüncü ventrikül posterioruna yönelik *posterior transkallozal* (splenium kesisi) yaklaşım terk edilmiştir.

Rhoton ve Yamamoto 1980'lerin başında Dandy'nin zamanından süregelen üçüncü ventriküle çeşitli cerrahi yaklaşım tekniklerini (*anterior transkallozal, posterior transkallozal, anterior transventriküler, posterior transventriküler, subfrontal, subtemporal, frontotemporal, transsfenoidal, oksipital transtentoryal, infratentoryal supraserebellar*) çalışmışlar ve bu yaklaşımlar sonraki yıllarda Rhoton tarafından tartışılmıştır(40). Kısaca değinmek gerekirse; üçüncü ventrikülün antero-inferior kısmında yerleşen patolojiler için uygulanan subfrontal veya pterional/transsilviyan yaklaşımlar ile *trans-lamina terminalis* yolu günümüzde üçüncü ventriküle ulaşım için en sık kullanılan yaklaşımlardır(28). Benzer şekilde tentoryumun üstünden *oksipital transtentoryal* ve *infratentoryal supraserebellar* yaklaşımlar, pineal bölge tümörlerinin ve üçüncü ventrikül uzanımlarının çıkartılması amacıyla günümüzde sıklıkla uygulanmaktadır. Anterior transkallozal yaklaşımlar sonrası daha az sıklıkla uygulansa da, ventriküler dilatasyon eşliğinde üçüncü ventrikülün üst kısmına yerleşen tümörler

için koronal sütürün önünden *anterior transkortikal transventriküler* yaklaşım uygulanabilir.

Teorik olarak *transsfenoidal* yaklaşım ile sella tursika ve subkiyazmatik bölge ortaya konabilir ve tümörün üçüncü ventrikülden aşağı doğru uzanımı varsa bu yollarla rezeksiyonu yapılabilir. Kafa tabanı endoskopisi öncesi dönemde *transsfenoidal mikrocerrahi* giriş açısının sınırlı olması ve yaklaşım yolu üzerinde optik sinirler, kiyazma, optik traktus, Willis poligonu, hipotalamus ve hipofiz bezine cerrahi sırasında tam hakim olunamaması nedeniyle, üçüncü ventrikülün i kısmını gösterememekte ve bu bölge için ideal cerrahi opsiyondan uzak görülmekte idi. Ancak son dönmede kafa tabanı endoskopisinde artan tecrübe ve navigasyon gibi teknolojik yenilikler ile subkiyazmatik bölgeden üçüncü ventriküle uzanan lezyonlar güvenli olarak çıkarılabilmektedir.

Nihayet çalışmamızın konusu olan korpus kallozumun anterior ve orta bölümüne yapılan insizyonun davranışsal ya da nörolojik bozukluk yapmadığının anlaşılmasından sonra, üçüncü ventrikülün tüm bölgeleri için *anterior interhemisferik transkallozal* yaklaşım en çok tercih edilen yol olmaya başlamıştır(20).

3. GENEL BİLGİLER

3.1. Üçüncü Ventrikül Mikrocerrahi Anatomisi

Üçüncü ventrikül kafanın merkezinde; korpus kallozum ve lateral ventrikülün gövdesinin altında; sella tursika, hipofiz bezi ve mezensefalonun üzerinde; beyin hemisferleri, talamus ve hipotalamus duvarlarının arasında yer alır. Willis poligonu ile dalları, ayrıca Galen veni ve bağlantılarıyla yakından ilişkilidir. Üçüncü ventrikül anatomisi nöral, arterial ve venöz ilişkiler olmak üzere üç ana başlıkta incelenebilir. Nöral ilişkilerin anlatıldığı bölüm, lateral ventrikülün ve tentoryal kenar etrafındaki sisternaların anatomisinin özetini içermektedir. Üçüncü ventrikülle ilişkili birçok lezyona bu yollardan ulaşılmaktadır(18)(35).

3.1.1. Nöral İlişkiler

Üçüncü ventrikül dar, boru şeklinde, tek bölümden oluşan bir orta hat boşluğudur. Anterosuperiordan foramen Monro aracılığıyla her iki lateral ventrikül ile posteriordan akuaduktus Silvi aracılığıyla dördüncü ventrikülle ilişki içindedir. Üçüncü ventrikülün tavanı; tabanı; ön, arka ve iki lateral duvarı vardır

Tavan:

Üçüncü ventrikülün tavanını önde foramen Monro'dan başlayarak arkada suprapineal resese doğru uzanan, hafif yukarıya doğru olan bir kavis yapar. Tavanın dört katmanı vardır. Bunlardan ilki forniks tarafından şekillendirilen nöral katman, diğerleri iki ince zarımsı tela koroidea ve iki tela koroidea tabakası arasındaki bulunan vasküler katman, velum interpozitumdur.

Üst tarafta yer alan nöral katman aksonlar tarafından oluşturulan forniks tarafından şekillendirilir. Bu aksonlar lateral ventrikül temporal boynuzunun tabanında yer alan hipokampustan ortaya çıkar ve mamiller cisimlere ulaşmak üzere talamusun etrafından dolaşır. Forniks; bir korpus, kolumna adını alan iki ön kol, krura adını alan iki arka kol ve fimbria adını alan iki alt koldan oluşur. Forniksin ilk parçası *fimbria*, temporal boynuzun tabanında bulunan hipokampal yapıdan başlayarak arkaya doğru ilerler ve krus forniksi oluşturur. *Krus*, talamusun pulvinarının posterior yüzeyininin etrafını sarar ve spleniumun alt yüzeyine yaklaşan bir yay oluşturur. Atrium ve lateral ventrikülün gövdesinin birleşme yerinde iki krura birleşerek korpus forniksi oluşturur.

Korpus forniks, lateral ventrikül gövdesinin medial duvarında talamusun superomedial kenarı boyunca uzanır. Korpus, lateral ventrikül gövdesinin tabanı ve üçüncü ventrikülün tavanı arasında bir yay oluşturur. Korpus forniks, foramen Monroe açıklığının anterior kenarında iki kolumnaya ayrılır. Bu *kolumnalar*, mamiller cisimlerde sonlanır. Krura, arkada korpus fornikse katıldığı yerde ak madde yaprağıyla birbirine bağlıdır. Bu yapıya *hipokampal komissür* denir.

Üçüncü ventrikül tavanının üst katmanının ön kısmı, korpus forniks tarafından oluşturulur. Tavanın arka kısmı ise krura ve hipokampal komissür tarafından oluşturulur. Septum pellucidum korpus forniksin üst yüzeyine tutunur. Septum pellucidumun en önü en uzun kısmı iken, en arkası en kısa kısımdır ki; korpus forniks ile krurasının bağlantı yerinin yakınında septum pellucidum kaybolur. Septum pellucidumun uzunluğu anterior-posterior olarak 28 ile 50 mm arasında değişmektedir(53). Septum pellucidumun arka sonlanmasında, krura ve hipokampal komissür, korpus kallozumun alt yüzeyine tutunmaktadır.

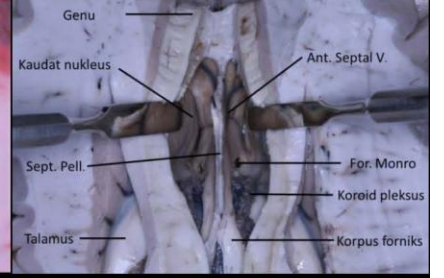
Tela koroidea, forniksin oluşturduğu katmanın altında yer alan üç katmandan ikisini oluşturan yapıdır. *Tela koroidea* piamaterden köken alan, iki adet ince ve yarı opak, saydam zardan oluşur. Bu iki zar arasında trabeküler şekilde düzenli bağlantılar vardır. Tela koroideanın üst katmanı; forniksin alt yüzüne ve hipokampal komissüre tutunur. Tavanın son katmanı ise iki tela koroidea katmanı arasında yer alan vasküler katmandır. Vasküler katman içinde medial posterior koroidal arter ve dalları ile internal serebral ven ve kolları yer alır. Velum interpozitum, üçüncü ventrikül tavanındaki iki tela koroidea katmanı arasında kalan alandır. Velum interpozitum, foramen Monroe'nun hemen arkasındaki dar tepe noktasına doğru incelen ve genellikle kapalı boşluk şeklinde olan bir alandır. **[Resim 1-6]**

Tavanın lateral sınırı, forniksin lateral kenarı ile talamusun superomedial yüzeyinin arasında bulunan oluktan oluşur. Talamusla forniks arasındaki bu dar oluk, C harfi şeklindedir ve *koroidal fissür* adını alır. Lateral ventrikülün koroid pleksusu bu fissür boyunca uzanır. Koroid pleksus orta hattın her iki tarafında, koroidal fissürün başlangıç yeri olan foramen Monroe'nun arkasındaki tela koroideanın alt katmanından üçüncü ventrikülün üst kısmına doğru uzanır. Forniks, C harfi şeklindeki fissürün dış kenarını oluşturur. Talamus ise bu fissürün iç kenarını oluşturur.

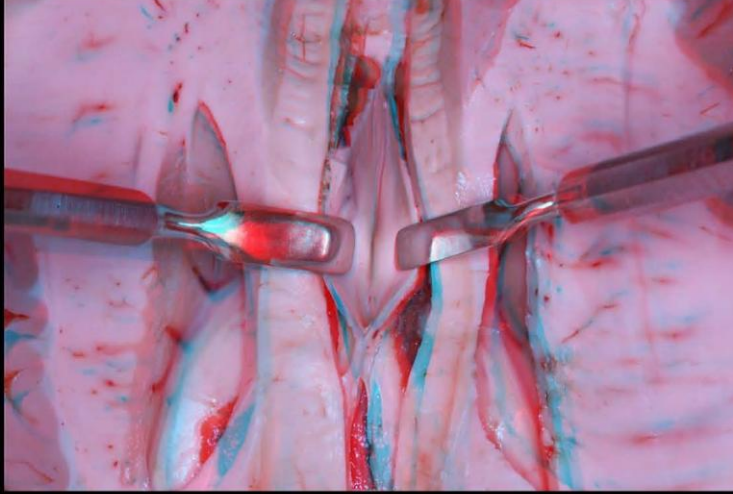
Resim 1:



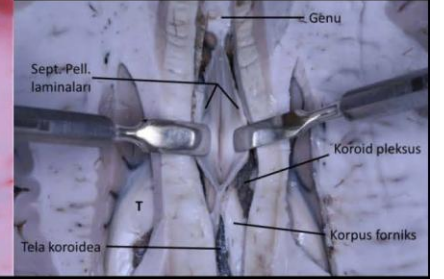
Resim 1: Lateral ventrikülün üstten görünümü. Orta hattan yapılan korpus kollozum insizyonu öne ve arkaya doğru genişletilerek, her iki tarafta inferior kollozal sınıra yerleştirilen disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Orta hatta septum pellucidum ve onun üzerinden posteriora doğru seyreden anterior septal veni; her iki lateral ventrikülün frontal hornu ve lateral ventrikülden üçüncü ventriküle doğru bir açıklık olan foramen Monro; üçüncü ventrikülün tavanını oluşturan yapılardan korpus forniksi; ve lateral ventrikül gövdesinden foramen Monro'ya doğru uzanımı olan koroid pleksus görülmüştür.



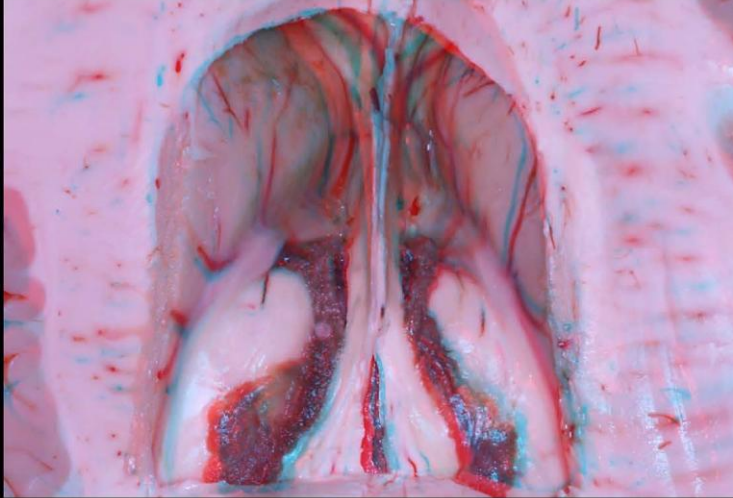
Resim 2:



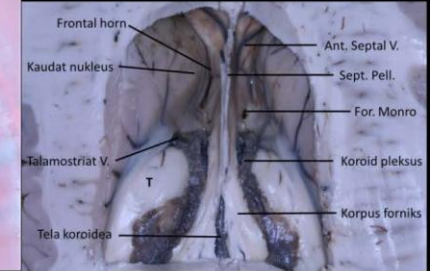
Resim 2: Lateral ventrikülün başka bir üstten görünümü. Orta hattan yapılan korpus kollozum insizyonu öne ve arkaya doğru genişletilmiştir. Septum pellucidum laminaları arası diseke edildikten sonra her iki lamina disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Lateral ventrikül gövdesinde yerleşmiş olan koroid pleksus; üçüncü ventrikülün tavanını oluşturan yapılardan korpus forniksi ve tela koroidea görülmüştür.



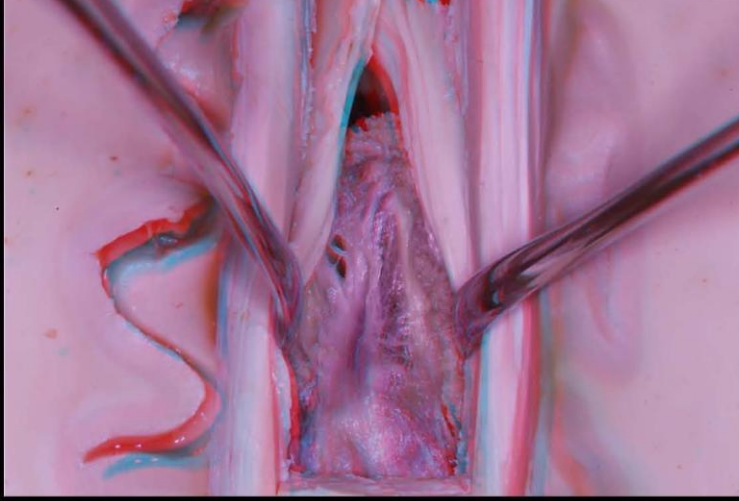
Resim 3:



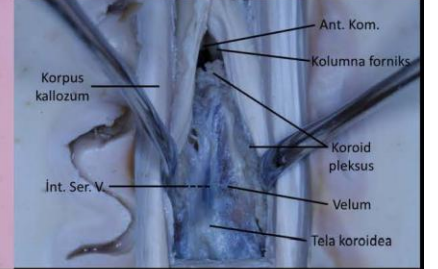
Resim 3: Lateral ventrikülün başka bir üstten görünümü. Lateral ventrikülün tavanının büyük bir bölümünü oluşturan korpus kollozum kaldırılmıştır. Orta hatta septum pellucidum ve üzerinden posteriora doğru seyreden anterior septal veni; lateral ventrikülün frontal hornu ve frontal hornun lateral duvarını oluşturan kaudat nukleus; lateral ventrikülden üçüncü ventriküle doğru uzanan bir açıklık olan foramen Monro; lateral ventrikül gövdesinin tabanına yerleşmiş olan ve foramen Monro'ya doğru uzanan koroid pleksus ve talamus; foramen Monro'nun posteriorundan geçerek velum interpositumda internal serebral vene katılan talamostriat veni; üçüncü ventrikülün tavanını oluşturan yapılardan korpus forniksi ve tela koroidea görülmüştür.



Resim 4:



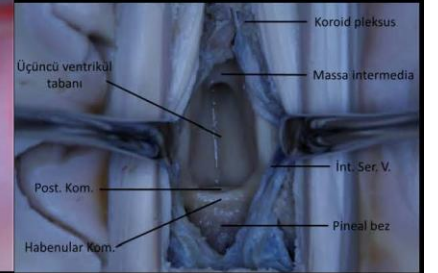
Resim 4: Üçüncü ventrikül tavanının ve anteriorunun bir kısmının üstten görünümü. Üçüncü ventrikülün tavanında orta hattın, her iki korpus forniks disektörleri yardımıyla ekarte edilmiştir. Üçüncü ventrikülün anterior duvarını oluşturan yapılardan anterior komissür ve anterior komissürün posteriorundan üçüncü ventrikülün tavanına doğru seyreden kolumna forniks; koroid fissür boyunca anteriora foramen Monro'ya doğru seyreden koroid pleksus; üçüncü ventrikülün tavanını oluşturan yapılardan tela koroidea ve tela koroideanın tabakaları arasındaki velum interpozitum adı verilen alanda seyreden internal serebral venler görülmüştür.



Resim 5:



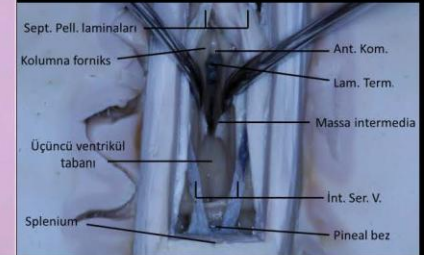
Resim 5: Üçüncü ventrikül tavanının ve tabanının posteriorunun üstten görünümü. Üçüncü ventrikülün tavanı, orta hattın her iki taraf doğru disektörleri yardımıyla ekarte edilmiştir. Üçüncü ventrikülün arka duvarını oluşturan yapılardan olan pineal bez, habenular komissür ve posterior komissür; velum interpozitum içinden seyreden internal serebral ven; üçüncü ventrikülün medial yüzeyinin üst yarısında yerleşmiş olan ve her iki talamusu birbirine bağlayan yapı olan massa intermedia görülmüştür.



Resim 6:



Resim 6: Üçüncü ventrikülün üstten görünümü. Massa intermedia insizyonu yapıldıktan sonra her iki tarafta talamus medial yüzeylerini ekarte etmek amacıyla disektörler yerleştirilmiştir. Orta hat diseksiyonu ile laminaları açılmış olan septum pellucidum; üçüncü ventrikül anterior duvarını oluşturan yapılardan olan anterior komissür, kolumna forniks ve lamina terminalis; tela koroideanın tabakaları ve koroid pleksus kaldırıldıktan sonra her iki tarafta foramen Monro arkasından posteriora doğru uzanımı görülen internal serebral venler; üçüncü ventrikülün tabanı ve arka duvarında bulunan pineal bez görülmüştür.



Koroidal fissür; ventrikül gövdesinde üstten korpus forniks, alttan talamus tarafından; atriumda arkadan krus forniks, önden pulvinar tarafından; temporal horn'da ise alttan fimbria forniks, üstten stria terminalis ve talamus tarafından sınırlandırılır.

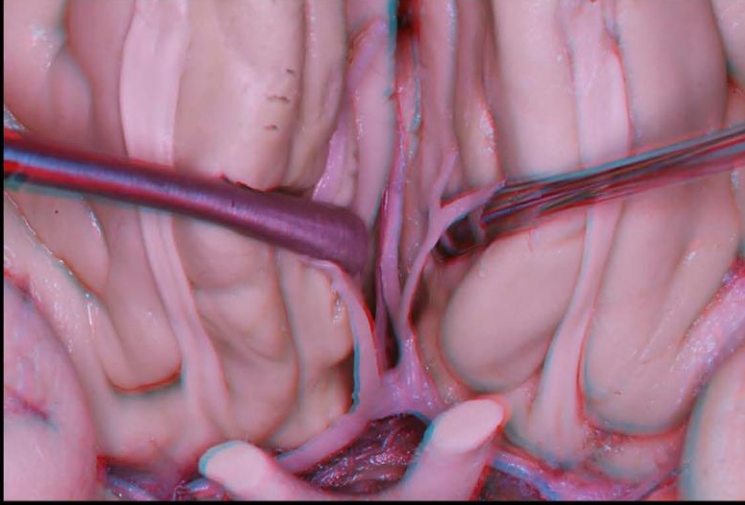
Taban:

Taban, önde optik kiyazmadan başlayarak arkada akuaduktus Sylvii açıklığına kadar uzanır. Tabanın ön yarısı diensefalik yapılar tarafından, arka yarısı ise mezensefalik yapılar tarafından oluşturulur. Aşağıdan bakıldığında önden arkaya doğru sırasıyla; optik kiyazma, hipotalamusun infundibulumu, tuber sinereum, mamiller cisimler, posterior perforan substans ve en arkada serebral pedünküllerin medial yüzünün üstünde yer alan mezensefalonun tegmentumu bulunur. **[Resim 7-15]**

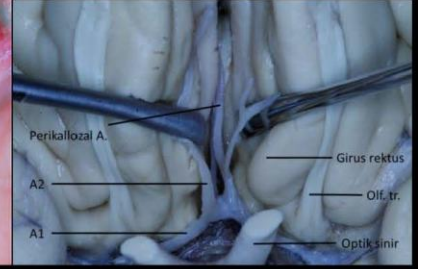
Optik kiyazma, üçüncü ventrikülün ön duvarı ile tabanının birleşme noktasında yer alır. Optik kiyazmanın alt yüzeyi, üçüncü ventrikül tabanının ön kısmını oluşturur. Optik kiyazmanın üst yüzeyi ise ön duvarın alt kısmını oluşturur. *İnfundibulum*, içi boş huni şeklinde, optik kiyazma ve tuber sinereum arasında yer alan bir yapıdır. Hipofiz bezi ile infundibulum birbirlerine yapışıktır. İnfundibulum içindeki aksonlar, hipofizin posterior lobuna uzanır. *Tuber sinereum*, ön tarafında infundibulumla iç içe geçen, mamiller cisimlerin önünde yer alan ve hipotalamik gri madde tarafından oluşturulan bir çıkıntıdır. *Mamiller cisimler*, tuber sinereumun arkasında bir çift yuvarlak çıkıntı oluşturan yapılardır. *Posterior perforan substans*, önde mamiller cisimler, arkada serebral pedünküllerin medial yüzü ile sınırlanmış olan, üzerinde posterior komünikan arterden çıkan perforan arterlerin giriş noktalarının bulunduğu gri maddeden oluşan bir alandır. Üçüncü ventrikülün tabanının arka parçası; arkaya ve yukarıya doğru, serebral pedünküllerin medial kısmına ve yukarıya doğru mezensefalonun tegmentum kısmına uzanır.

Üçüncü ventriküle yukarıdan ve içerden bakıldığında, optik kiyazmanın ventrikül tabanının ön kenarında bir çıkıntı oluşturduğu görülür. İnfundibuler reses, optik kiyazmanın arkasında infundibulumla doğru uzanır. Mamiller cisimler, üçüncü ventrikül tabanının iç yüzünde infundibuler resesin posteriorunda iki adet çıkıntı oluşturur. Tabanın mamiller cisimler ve akuaduktus Sylvii arasındaki kısmı, düzgün konkav bir yüzeyden oluşmaktadır. Bu düzgün yüzey, ön tarafta posterior perforan substansın, arka tarafta serebral pedünküllerin medial yüzünün ve tegmentumun üzerinde yer alır.

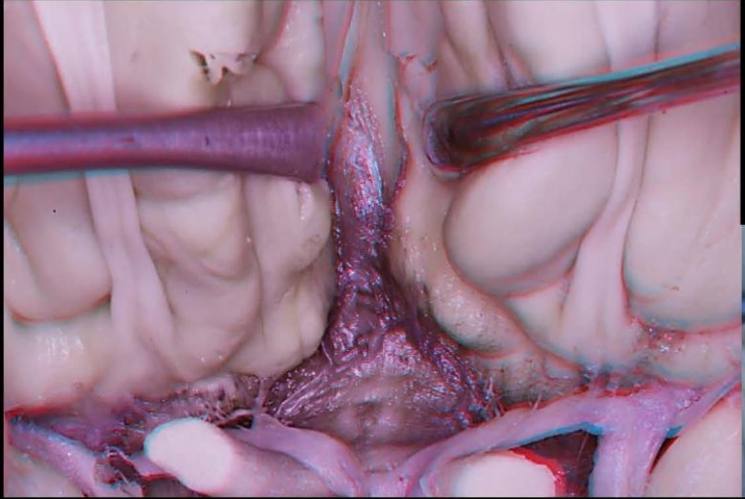
Resim 7:



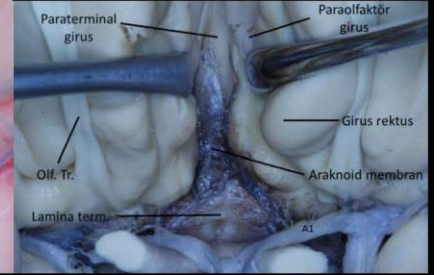
Resim 7: Lamina terminalis sisternası ve frontobazal interhemisferik bölgenin alttan görünümü. Frontobazal bölgede, her iki hemisferin girus rektusları disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Anterior serebral arterler ve dalları ile interhemisferik mesafedeki seyri görülmüştür.



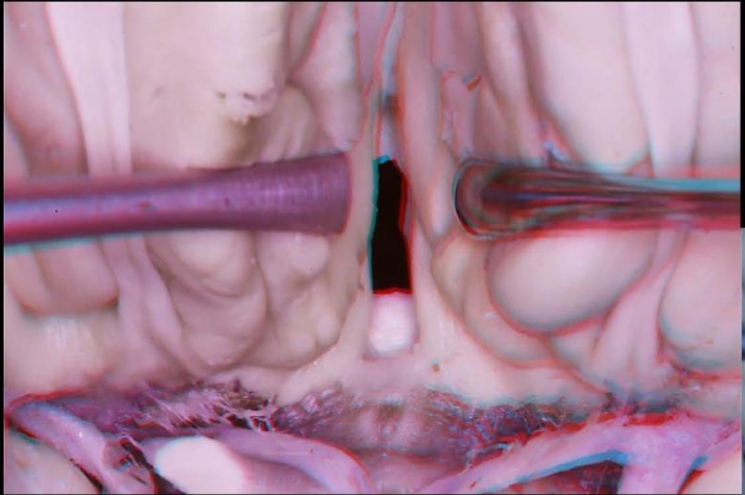
Resim 8:



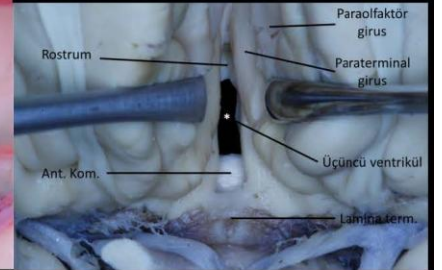
Resim 8: Lamina terminalis sisternası ve frontobazal interhemisferik bölgenin alttan yakın bir görünümü. Anterior serebral arter ve dalları, optik kıyazma tarafına doğru kaldırılmıştır. Frontobazal bölgede, her iki hemisferin girus rektusları disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Kıyazmatik sisternada, üçüncü ventrikülün ön duvarını oluşturan yapılardan lamina terminalis; interhemisferik sulkusun tabanında araknoid membran; interhemisferik medial yüzeyin derininde yer alan paraterminal girus ve paraolfaktör girus görülmüştür.



Resim 9:



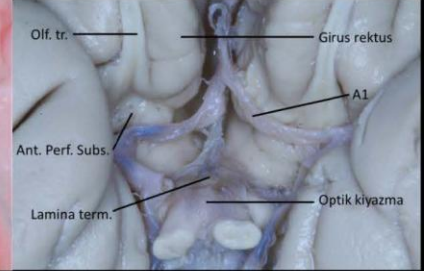
Resim 9: Lamina terminalis sisternası ve frontobazal interhemisferik bölgenin alttan yakın başka bir görünümü. Anterior serebral arter ve dalları, optik kıyazma tarafına doğru kaldırılmıştır. Frontobazal bölgede, her iki hemisferin girus rektusları disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Lamina terminalis üzerinde yer alan ve interhemisferik mesafeye doğru uzanan araknoid membran kaldırılmıştır. Interhemisferik medial yüzeyin derininde yer alan paraterminal girus; üçüncü ventrikülün ön duvarının üst komşuluğunda ve interhemisferik sulkusun tabanında yer alan rostrum; üçüncü ventrikülün ön duvarında yer alan anterior komissür görülmüştür.



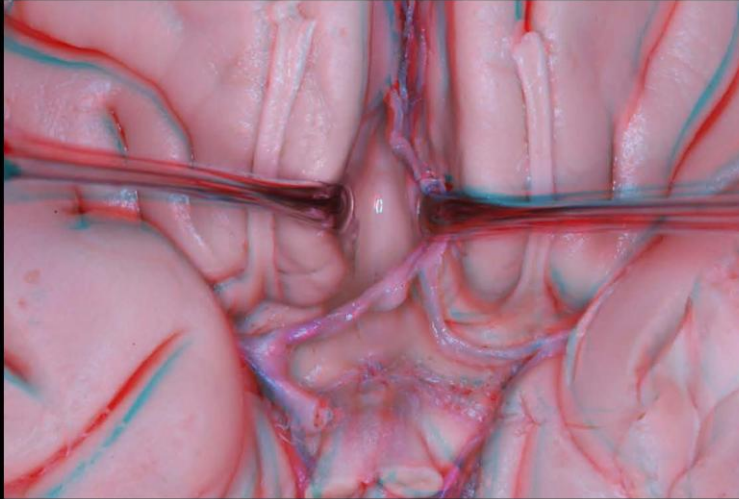
Resim 10:



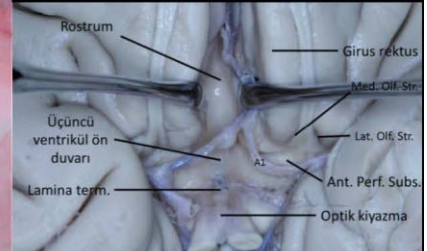
Resim 10: Kiyazmatik ve lamina terminalis sisternası ile frontobazal interhemisferik bölgenin alttan görünümü. Anterior serebral arter ve dalları ile Willis poligonundaki diğer arterler; retrovert pozisyonunda fikse olmuş optik kiyazma; üçüncü ventrikülün ön duvarında yer alan lamina terminalis; ön taraftan olfaktör strialar tarafından sınırlanan anterior perforan substans görülmektedir.



Resim 11:



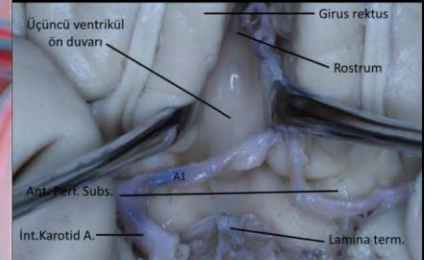
Resim 11: Lamina terminalis sisternası ve frontobazal interhemisferik bölgenin alttan görünümü. Anterior serebral arterin dalları sağda kalacak şekilde, frontobazal bölgede her iki hemisferin girus rektusları disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Üçüncü ventrikülün ön duvarında yer alan lamina terminalis; ön duvarın üst komşuluğu yapan ve interhemisferik sulkusun tabanında yer alan rostrum; retrovert pozisyonunda fikse olmuş optik kiyazma ve ön taraftan olfaktör strialar tarafından sınırlanan alanda yer alan anterior perforan substans görülmüştür.



Resim 12:



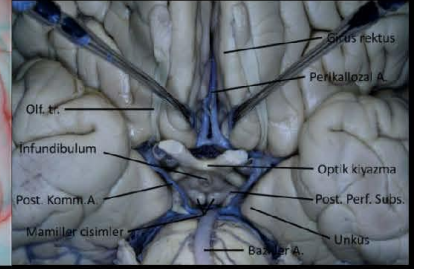
Resim 12: Lamina terminalis sisternası ve frontobazal interhemisferik bölgenin alttan büyütülmüş görünümü. Anterior serebral arterin dalları sağda kalacak şekilde, frontobazal bölgede her iki hemisferin girus rektusları disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Üçüncü ventrikülün ön duvarında yer alan lamina terminalis; ön duvarın üst komşuluğu yapan ve interhemisferik sulkusun tabanında yer alan rostrum ve anterior perforan substans görülmüştür.



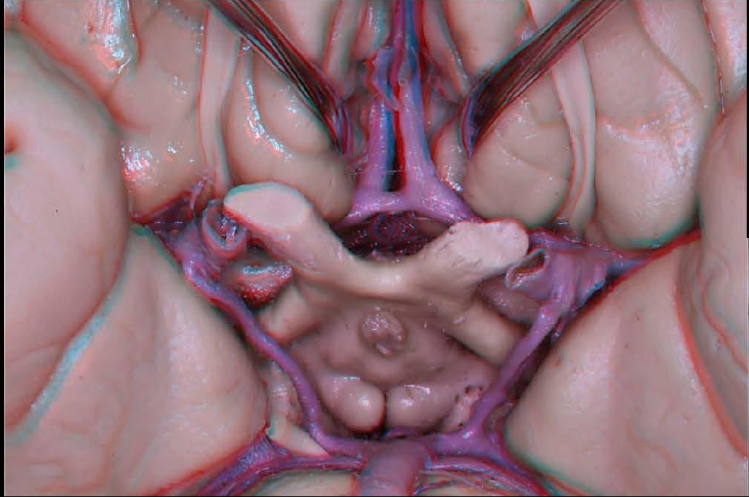
Resim 13:



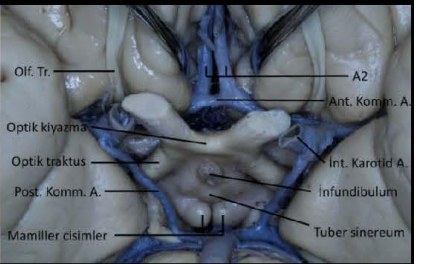
Resim 13: Kiyazmatik ve lamina terminalis sisternası ile frontobazal interhemisferik bölgenin alttan görünümü. Frontobazal bölgede, her iki hemisferin girus rektusları disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Anterior serebral arter ve interhemisferik mesafeye uzanan dalları ile Willis poligonunun arterleri gösterilmiştir. Alttan bakıldığında görülen yapılardan optik kiyazma, infundibulum ve mamiller cisimler ve posterior perforan substansın üstünde üçüncü ventrikülün tabanı yer almaktadır.



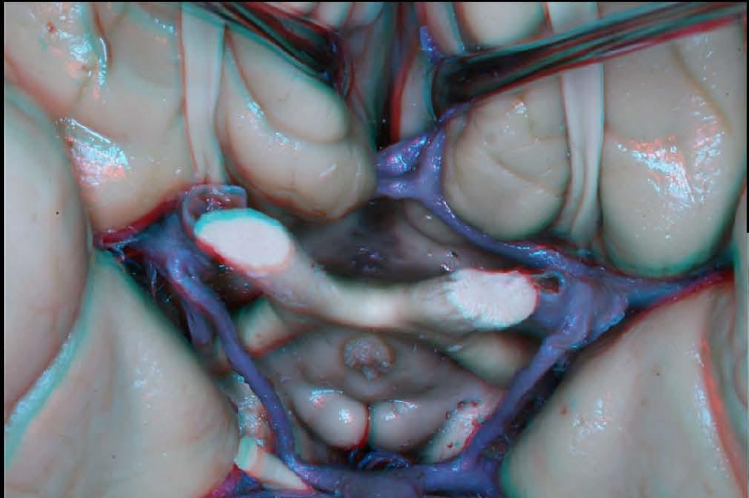
Resim 14:



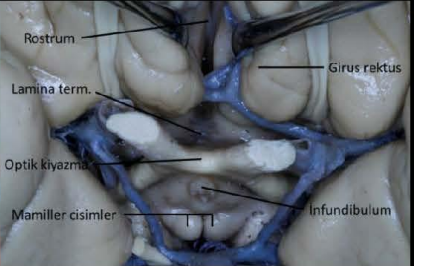
Resim 14: Kiyazmatik ve lamina terminalis sisternası ile frontobazal interhemisferik bölgenin alttan büyütülmüş görünümü. Frontobazal bölgede, her iki hemisferin girus rektusları disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Anterior serebral arter ve dalları ile Willis poligonunun diğer arterleri gösterilmiştir. Üstünde üçüncü ventrikülün tabanı bulunan optik kiyazma, infundibulum ve mamiller cisimler ile kiyazmanın posterolateral kenarından başlıktan sonra tabandan oblik bir şekilde uzaklaşan optik traktus gösterilmiştir.



Resim 15:



Resim 15: Kiyazmatik ve lamina terminalis sisternası ile frontobazal interhemisferik bölgenin alttan başka bir büyütülmüş görünümü. Anterior serebral arterin dalları sağda kalacak şekilde, frontobazal bölgede her iki hemisferin girus rektusları disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Optik kiyazmanın üstünde yer alan ve üçüncü ventrikül ön duvarını oluşturan yapılardan olan lamina terminalis; interhemisferik sulkusun tabanında yer alan rostrum; üstünde üçüncü ventrikülün tabanı yer alan optik kiyazma, infundibulum ve mamiller cisimler görülmüştür.



Ön Duvar:

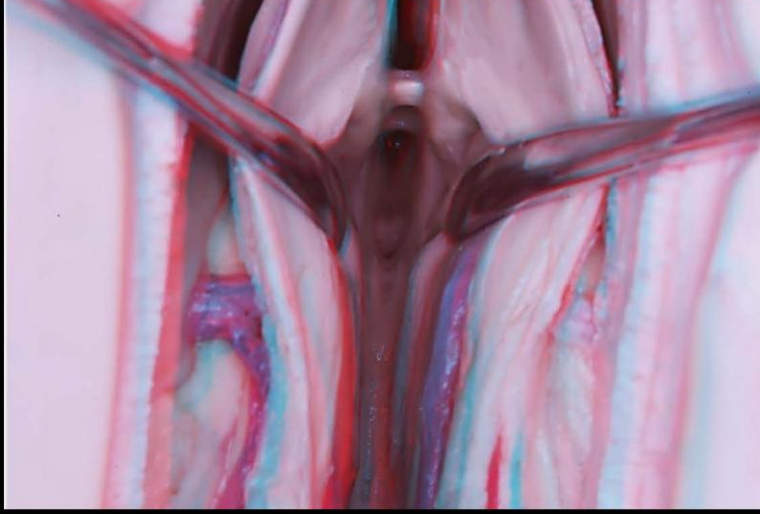
Üçüncü ventrikülün ön duvarı, foramen Monro'nun üzerinden optik kiyazmanın altına doğru uzanır. Ön yüzeyin sadece alt üçte ikilik kısmı beynin dış yüzeyinden bakıldığında görülebilir. Üst üçte birlik kısmı, korpus kallozumun rostrumunun arkasına gizlenmiştir. Ön duvarın görülebilen kısmı, optik kiyazma ve lamina terminalis tarafından oluşturulur. *Lamina terminalis*, optik kiyazmanın üst yüzeyine tutunan, gri madde ve pia materden oluşan ince bir tabakadır ve yukarıya doğru optik kiyazma ve korpus kallozumun rostrumu arasındaki mesafeyi doldurmak için uzanır. **[Resim 16-20]**

İçeriden bakıldığında, ön duvarın yukarıdan aşağıya doğru sınırlarını oluşturan yapılar sırasıyla kolumna forniks, foramen Monro, anterior komissür, lamina terminalis, optik reses ve optik kiyazmadır. *Foramen Monro*, her iki tarafta da tavan ile ön duvarın kesişim yerinde yer alan, forniks ile talamus arasından lateral ventriküle açılan, kanal benzeri bir yapıdır. Foramen Monro önden korpus forniks ve kolumna fornikslerin kesiştiği yerle, arkadan ise talamusun ön ucu ile sınırlanır ve açıklığın şekli ve çapı ventriküllerin boyutlarına bağlıdır. *Anterior komissür* orta hatta kolumna forniksın hemen önünde yer alan, miyelinli sinir liflerinin sıkı bir demet şeklini aldığı bir yapıdır. Anterior komissürün antero-posterior çapı 1,5 mm ile 6 mm arasında değişir(53). *Lamina terminalis*, anterior komissür ile optik kiyazma arasındaki boşluğu doldurur. *Lamina terminalis*, optik kiyazmanın üst yüzeyinin orta kısmına tutunur ve burada kiyazmanın üst yarısı ile lamina arasında küçük bir yarı oluşturur. Bu yarıya *optik reses* denir.

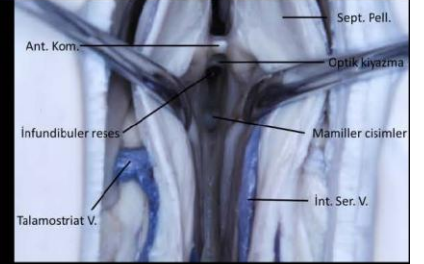
Arka duvar:

Üçüncü ventrikülün arka duvarı, yukarıda suprapineal resesten, aşağıda akuaduktus Sylvii'ye kadar uzanır.**[Resim 21-26]** Üçüncü ventriküle içerden ve ön taraftan bakıldığında yukarıdan aşağıya doğru sırasıyla; suprapineal reses, habenular komissür, pineal bez ve pineal reses, posterior komissür, ve akuaduktus Sylvii bulunur. *Suprapineal reses*, pineal bezin üst yüzeyi ile tela koroideanın alt katmanı arasında arkaya doğru çıkıntı yapar. Pineal bez, sapından arkaya doğru kuadrigeminal sisternaya uzanır. Her iki hemisferdeki habenulayı birbirine bağlayan *habenular komissür*, posterior komissürün üstünde yer alır. *Pineal reses*; pineal bez içinde, bu iki lamina arasından arkaya doğru çıkıntı oluşturur. Arkadan bakıldığında, arka duvardaki tek yapı pineal bezdir. Pineal bez; arkaya, kuadrigeminal sisternanın içine doğru çıkıntı yapar.

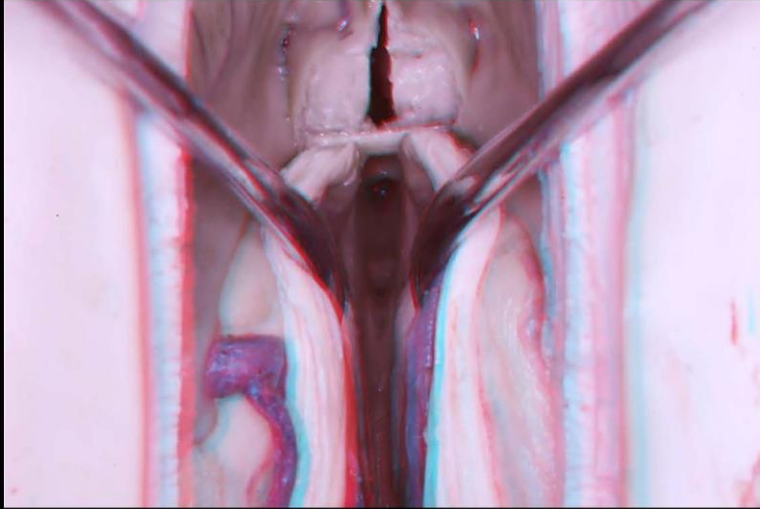
Resim 16:



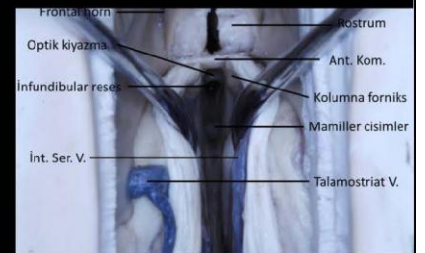
Resim 16: Üçüncü ventrikül ön ve orta kısımlarının üstten görünümü. Orta hattan, septum pellucidum laminaları arasından girilerek, her iki tarafta talamus anterior medial yüzeyleri disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Koroid pleksus ve tela koroidea kaldırılmış, massa intermedia orta hattan kesilmiştir. Üçüncü ventrikül ön duvarını oluşturan yapılardan anterior komissür; ön duvar ile tabanın birleşim yerini oluşturan optik kiyazma; tabanda yer alan infundibuler reses ve mamiller cisimler; foramen Monro arkasından posteriora doğru ilerleyen internal serebral ven ve lateral ventrikül gövdesinin tabanında stria terminalisin altından seyrederek foramen Monro yakınında subependimal yüzeyden ortaya çıkan talamostriat venin, varyatif bir değişiklikte daha posteriorndan çıktığı görülmüştür.



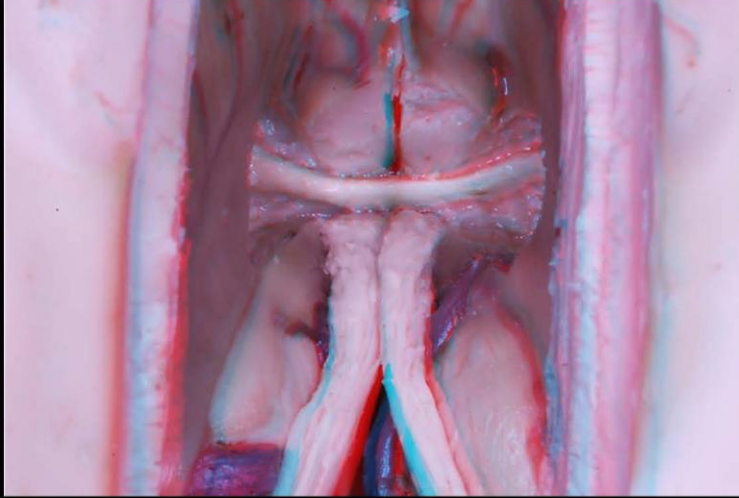
Resim 17:



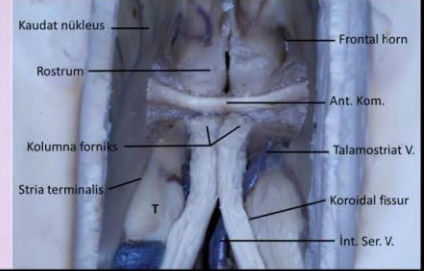
Resim 17: Üçüncü ventrikül ön ve orta kısmının üstten görünümü. Korpus forniksler ve talamus anterior medial yüzeyleri, her iki taraftan yerleştirilen disektörler yardımıyla orta hattan ekarte edilmiştir. Kolumna forniks ile anterior komissürün diseksiyonu için bir miktar rostrum rezeksiyonu yapılmıştır. Koroid pleksus ve tela koroidea kaldırılmış, massa intermedia orta hattan kesilmiştir. Lateral ventrikülün frontal hornları; korpus kallozumun rostrumu; üçüncü ventrikül ön duvarının yapılarından olan kolumna forniks ile anterior komissür; üçüncü ventrikül ön duvarı ile tabanı arasındaki sınır oluşturan optik kiyazma; tabanda yerleşmiş olan infundibuler reses ve mamiller cisimler; internal serebral ven ile talamostriat ven görülmüştür.



Resim 18:



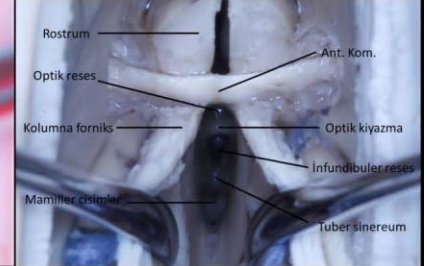
Resim 18: Üçüncü ventrikül ön kısmının üstten görünümü. Her iki forniks, bir miktar rostrum rezeksiyonu yapılarak, anterior komissürden diseke edilmiştir. Koroid pleksus kaldırılarak ortaya konulan internal serebral venler; lateral ventrikülün frontal hornu ve lateral duvarı oluşturan yapılardan kaudat nükleus; rostrum, anterior komissür ile kolumna forniks ve talamostriat ven görülmüştür.



Resim 19:



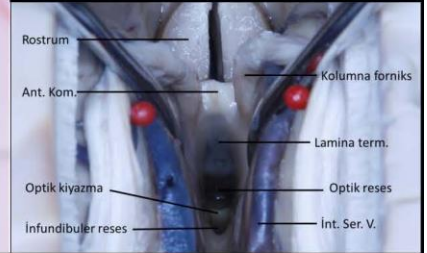
Resim 19: Üçüncü ventrikül ön kısmının üstten yakın bir görünümü. Talamusun anterior medial yüzeyleri her iki tarafta disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Üçüncü ventrikül ön duvarının komşuluğunda bulunan rostrumun rezeksiyonu yapılarak, kolumna fornikslerin, anterior komissürden diseke edilmesi; ön duvar ile tabanın birleşim yerini oluşturan optik kiyazma; tabanı oluşturan yapılardan, infundibuler reses, tuber sinereum ve mamiller cisimler gösterilmiştir.



Resim 20:



Resim 20: Üçüncü ventrikül ön duvarının üstten yakın bir görünümü. Talamusun anterior medial yüzeyleri her iki tarafta disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Ön duvarın komşuluğunda yer alan rostrumun rezeksiyonu yapılarak, kolumna forniksler anterior komissürden diseke edilmiştir. Ön duvar ile tabanın birleşim noktasında yer alan optik kiyazmadan yukarıya, rostruma doğru uzanan lamina terminalis; optik kiyazmanın hemen üstünde yer alan optik reses; koroid pleksus ve tela koroidanın kaldırılması ile ortaya konulan internal serebral venler görülmüştür.



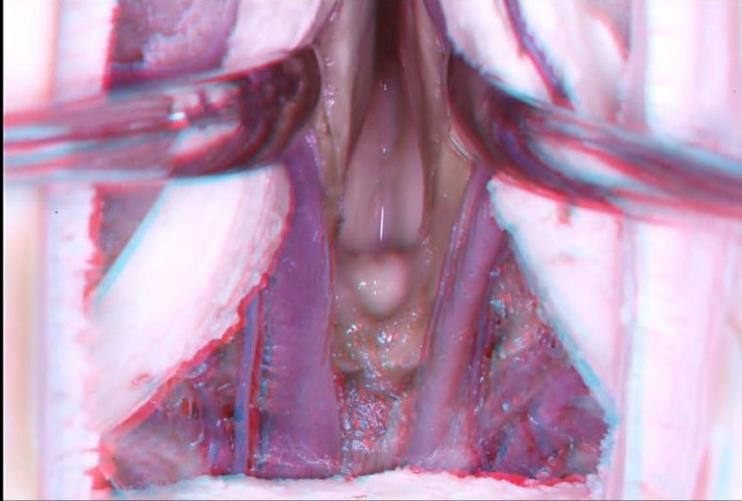
Resim 21:



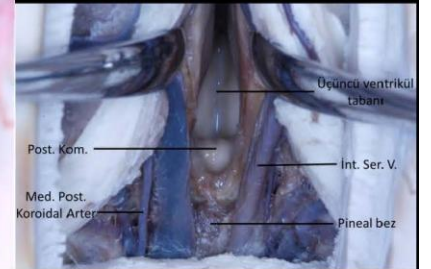
Resim 21: Üçüncü ventrikül arka kısmının üstten görünümü. Orta hatta korpus kallozum, korpus forniksler arası komissural lifler ve tela koroideanın tabakaları kaldırılmıştır. Her iki foramen Monro'nun arkasından posteriara doğru uzanarak, velum interpozitum içinden geçerek, pineal bezin posterioruna doğru uzanan internal serebral venler; pineal bezin lateralinden velum interpozituma giren ve koroidal fissurdan geçerek koroid pleksus ve talamus medial yüzünü besleyen medial posterior koroidal arterler; koroid pleksusun venöz drenajını sağlayan ve talamostriat venle birleşerek internal serebral veni oluşturan superior koroidal ven ve korpus forniksler gösterilmiştir.



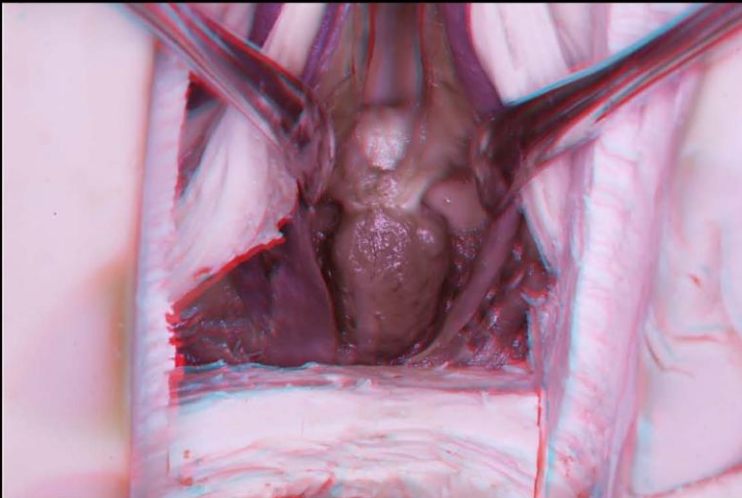
Resim 22:



Resim 22: Üçüncü ventrikülün arka kısmının üstten görünümü. Her iki tarafta korpus forniks ve internal serebral venler, talamusun medial yüzüne yerleştirilen disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Orta hatta korpus kallozum, korpus forniksler arası komissural lifler ve tela koroideanın tabakaları kaldırılmıştır. Sağ ve sol internal serebral ven ile medial posterior koroidal arterler; üçüncü ventrikülün tabanı, posterior komissür ve pineal bez görülmüştür.



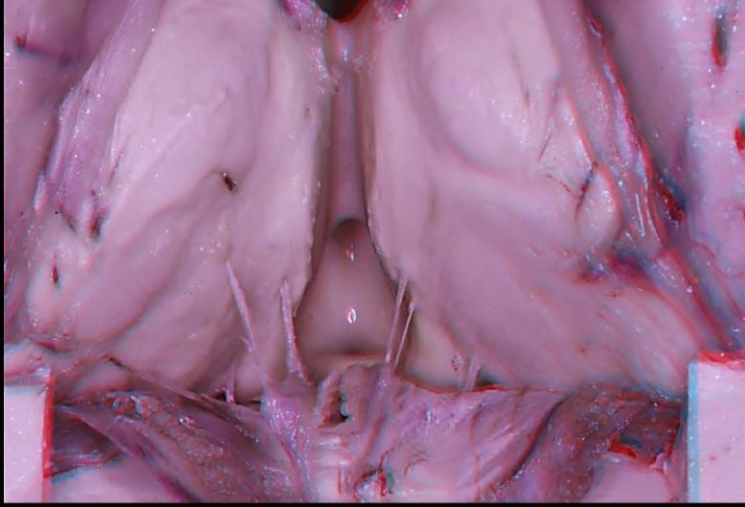
Resim 23:



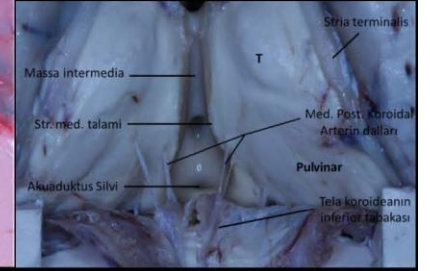
Resim 23: Üçüncü ventrikülün arka kısmının üstten görünümü. Her iki tarafta korpus forniks ve internal serebral venler, talamusun posterior medial yüzüne yerleştirilen disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Orta hatta korpus kallozum, korpus forniksler arası komissural lifler ve tela koroideanın tabakaları kaldırılmıştır. Üçüncü ventrikülün dördüncü ventrikülle bağlantısını sağlayan açıklık olan akuaduktus Silvii; arka duvarı oluşturan yapılardan, posterior komissür, habenular komissür ve pineal bez görülmüştür.



Resim 24:



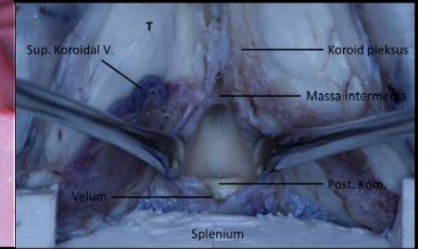
Resim 24: Üçüncü ventrikülün orta ve arka kısmının üstten görünümü. Üçüncü ventrikülün tavanını oluşturan korpus forniks ve tela koroidea kaldırılmıştır. Orta hatta her iki talamusu birbirine bağlayan ve medial yüzeylerinin üst yarısında yer alan massa intermedia; medial olfaktor bölge, hipotalamus ve anterior talamik nukleusun gelen afferent lifleri habenuleya ileten stria medullaris talami; velum interpozitumdan geçerek her iki tarafta koroid pleksusu ve talamus medial yüzünü besleyen medial posterior koroidal arter; üçüncü ventrikülü dördüncü ventriküle bağlayan açıkık olan ve arka duvarda yer alan akuaduktus Silvii görülmüştür



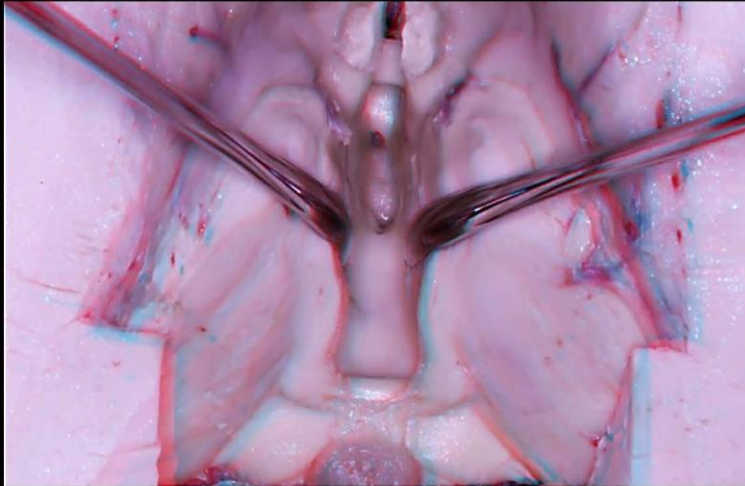
Resim 25:



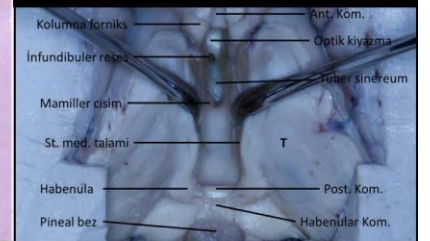
Resim 25: Üçüncü ventrikülün orta ve arka kısmının üstten görünümü. Korpus kallozum ve korpus forniks kaldırılmış ve tela koroideada longitudinal bir insizyon yapılmıştır. Her iki tarafta tela koroidea ve internal serebral venler disketörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Lateral ventrikül gövdesinin tabanında yer alan koroid pleksus ve venöz drenajını sağlayan superior koroidal ven; içinden arteriyel ve venöz yapıların geçtiği bir boşluk olan velum interpozitum; arka duvarı oluşturan yapılardan posterior komissür görülmüştür.



Resim 26:



Resim 26: Üçüncü ventrikülün üstten görünümü. Üçüncü ventrikülün tavanını oluşturan korpus forniks, tela koroidea gibi yapılar ve koroid pleksus kaldırılmış ve her iki kolumna forniks kesilmiştir. Massa intermedia kesilmiş, talamus medial yüzeylerine disketörler yerleştirilerek ekarte edilmiştir. Üçüncü ventrikül ön duvarında yer alan yapılardan anterior komissür ve kolumna forniks; optik kiyazma; tabanda yer alan infundibuler reses, tuber sinereum ve mamiller cisimler; talamusun medial yüzeyi ile posterior yüzünün sınırında yer alan ve habenuleya uzanan stria medullaris talami; arka duvarda yer alan posterior komissür, habenular komissür ve pineal bez görülmüştür.



Lateral duvar:

Üçüncü ventrikül lateral duvarları serebral hemisferlerin arasında saklanmış olup, beynin dış yüzeyinden görülemez. Alt kısmı hipotalamus, üst kısmı ise talamus tarafından oluşturulur. Lateral duvarların taslağı, gagası açık bir kuşun kafasının yandan görünüşüne benzer. Kafa talamusun oval medial yüzeyinden oluşmaktadır. Öne ve aşağıya doğru uzanan gaga açıklığı, hipotalamusun resesleri tarafından oluşturulur. Üst gagası optik reses tarafından, alt gagası infundibular reses tarafından oluşturulur. Hipotalamik ve talamik yüzeyler hipotalamik sulkusla birbirinden ayrılır. *Hipotalamik sulkus*, foramen Monroe'dan akuaduktus Sylvii'ye kadar uzanır. Üçüncü ventrikülün talamusa ait yüzeyinin üst sınırında, dar ve kabarık bir çizgi şeklinde kendini belli eden yapıya *stria medullaris talami* adı verilir. *Stria medullaris talami*, habenuladan tela koroideanın alt katmanındaki bağlantı yerine, talamusun üst medial yüzeyi boyunca uzanır. *Massa intermedia*, üçüncü ventrikülün üst yarısında bir çıkıntı oluşturur ve genellikle talamusun karşılıklı yüzeylerini birbirine bağlar. *Massa intermedia*, araştırma yapılan beyinlerin %76'sında tespit edilmiştir ve foramen Monroe'nun 2,5 - 6 mm arkasında yer almaktadır (ortalama 3,9 mm)(53). *Kolumna fornix*, üçüncü ventrikülün lateral duvarında foramen Monroe'nun hemen altında belirgin bir kabarıklık oluşturur. Daha aşağı kısımlarda yüzeyin altına gömüldüğü için kabarıklık kaybolur.

3.1.2. Lateral Ventriküllerin Mikrocerrahi Anatomisi

Üçüncü ventrikül patolojilerine genellikle korpus kallozum kesilerek, lateral ventriküller yoluyla ulaşıldığı için lateral ventriküllerin anatomisini anlamak oldukça önemlidir. Her iki lateral ventrikül de, C harfi şeklinde kavitelerdir. Bu kaviteler talamusun etrafını sarar ve beynin içinde derinde yer alır. Her iki ventrikülün de beşer parçası vardır. Bunlar; frontal, temporal ve oksipital boynuzlar, gövde ve atriumdur. Tüm bu parçaların medial duvarları, lateral duvarları, tavanları ve tabanları vardır. Ayrıca frontal boynuz, temporal boynuz ve atriumun ön duvarı da bulunur. Bu duvarlar; talamus, septum pellucidum, derin ak madde, korpus kallozum, kaudat nükleus ve fornix tarafından oluşturulur.

Talamus lateral ventrikülün ortasında yer alır. Her bir lateral ventrikül, talamusun superior, inferior ve posterior yüzeylerini kaplar. *Lateral ventrikülün gövdesi* talamusun superiorunda, atrium ve oksipital boynuz posteriorunda, temporal boynuz inferiorunda yer alır.

Kaudat nükleus, C harfi şeklinde, yay gibi talamusun etrafını saran, lateral ventrikül duvarının önemli bir parçasını oluşturan yapıdır. Kaudatın başı, lateral ventrikülün frontal boynuzu ve gövdesinde bir kabarıklık oluşturur. Kaudat gövdesi, lateral ventrikülün atriumunun lateral duvarının bir parçasını oluşturur. Kaudat kuyruğu, lateral ventrikülün atriumundan temporal boynuzun tavanına uzanır ve oradan amigdaloid nükleusla beraber temporal boynuzun uç kısmına kadar uzanır. *Stria terminalis*, talamostriat vene paralel ve venin derininde ilerleyen bir lif demetidir. *Stria terminalis* amigdaloid nükleustan başlayarak lateral ventrikülün duvarında talamus ile kaudat nükleus arasında uzanır. *Forniks*, lateral ventrikül duvarında yer alan ve talamusun etrafını saran bir başka C harfi şeklindeki yapıdır. Forniksin dört parçası vardır (fimbria, krus, korpus ve kolumna). Bu parçalar temporal boynuz tabanından başlar, talamusun etrafından dolaşır ve mamiller cisimlere uzanır.

Korpus kallozum, ventrikül duvarlarının en büyük kısmını oluşturan yapıdır. Lateral ventrikül duvarlarının beş parçasına da katılır. Korpus kallozumun rostrum ve genu adı verilen iki ön parçası, gövdesi ve splenium adı verilen bir arka parçası vardır. *Rostrum*, aşağıda yer alır ve frontal boynuz tabanını oluşturur. *Genu* kısmında forseps minor adı verilen geniş bir lif demeti vardır. Forseps minor, frontal boynuzun ön duvarını oluşturur. Öne ve laterale doğru oblik bir şekilde yayılarak frontal loblar arasındaki bağlantıyı sağlar. Korpus kallozumun *gövdesi* ve genu, frontal boynuzun ve lateral ventrikülün gövdesinin tavanını oluşturur. Splenium kısmında forseps major adı verilen geniş bir lif demeti vardır. *Forseps major*, oksipital boynuzun ve atriumun üst medial duvarının üzerinde, korpus kallozum bulbusu adı verilen kabarıklığı oluşturur ve posteriora doğru yayılarak oksipital loblar arasındaki bağlantıyı sağlar. *Tapetum* adı verilen bir diğer lif demeti ise korpus kallozumun gövdesinin arka parçasından ortaya çıkıp, inferolaterale doğru uzanarak lateral ventrikülün tavanı ile atrium, oksipital ve temporal boynuzların lateral duvarlarını oluşturur.

Septum pellucidum, frontal boynuz ile lateral ventrikülün gövdesini orta hatta birbirinden ayıran bir çift laminadan oluşmaktadır. Frontal boynuzda septum pellucidum; altta korpus kallozumun rostrumuna, önde genuya, üstte ise korpus kallozumun gövdesine tutunmaktadır. Lateral ventrikülün gövdesinde ise septum pellucidum; üstte korpus kallozumun gövdesine, altta korpus fornikse tutunmaktadır.

Septum pellucidum, arkaya doğru ilerler ve korpus forniks ile spleniumun birleştiği yerde kaybolur.

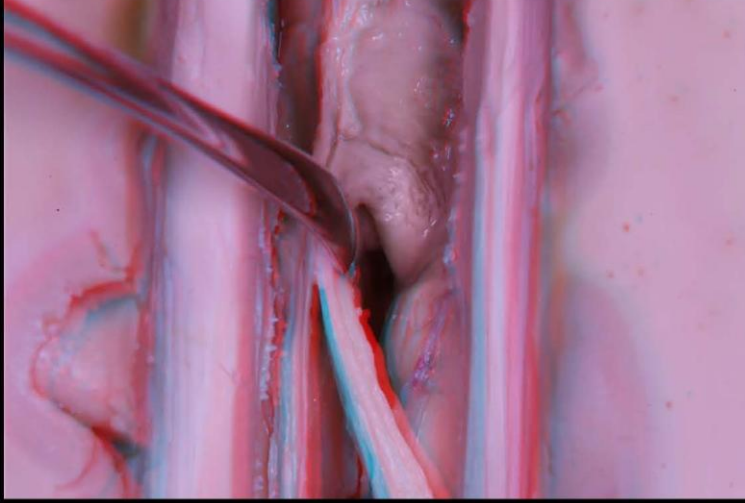
Koroidal fissür, foramen Monroe'dan lateral ventrikül gövdesinin medial duvarı, atrium ve temporal boynuzu geçerek temporal boynuzun ucunda ve unkusun hemen arkasında bulunan *inferior koroidal noktaya* kadar uzanır. Ventrikülün duvarından geçen venler, subependimal alandan ilerleyerek bu fissürün kenarına doğru gelirler. Bu şekilde internal serebral ven, bazal ven veya Galen venine ulaşırlar.

Üçüncü ventriküle yaklaşımlar lateral ventriküllerin genellikle iki parçası ile ilişkilidir. *Frontal boynuz*, lateral ventrikülün foramen Monroe önünde bulunan parçasıdır. Frontal boynuzun medial duvarı septum pellucidum, lateral duvarı kaudat nükleusun başı, ön duvarı korpus kallozumun genusu, dar tabanı ise korpus kallozumun rostrumu tarafından oluşturulmaktadır. Foramen Monroe'nun anteriorundan geçen kolumna forniks, medial duvarın inferolateral kısmında yer alır.[Resim 27-33] İlişkili ikinci parça olan *lateral ventrikülün gövdesi*, foramen Monroe'nun arka kenarından başlayarak, septum pellucidumun kaybolduğu, aynı zamanda korpus kallozumla forniks birleştiği noktaya kadar uzanır. *Lateral ventrikül gövdesinin* çatısı korpus kallozumun gövdesi tarafından, medial duvarı üstte septum pellucidum ve altta korpus forniks tarafından, lateral duvarı kaudat nükleusun gövdesi tarafından, tabanı ise talamus tarafından oluşturulur.

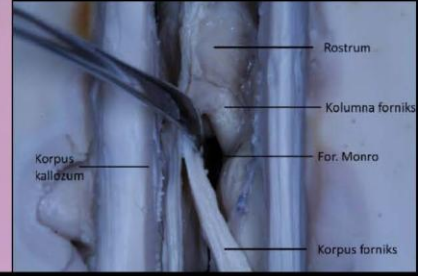
3.1.3. Arteryal İlişkiler

Üçüncü ventriküle yaklaşımlarla ilişkili arterler posterior serebral arter dallarıdır. *Medial posterior koroidal arterler*, anterior insisural alanda bulunan posterior serebral arterlerin proksimal kısımlarından doğar. Mezensefalonun etrafından dolanarak orta insisural alanı kateder ve posterior insisural alandaki kuadrigeminal sisternaya ulaşır(18)(39). *Medial posterior koroidal arter*, pineal bezin yanından ön tarafa dönerek, habenular trigonun üzerinden geçer; velum interpozitumun içinde, tela koroideanın katmanları arasından ilerler ve üçüncü ventrikülün tavanında ve lateral ventrikülün gövdesinde bulunan koroid pleksusu besler.

Resim 27:



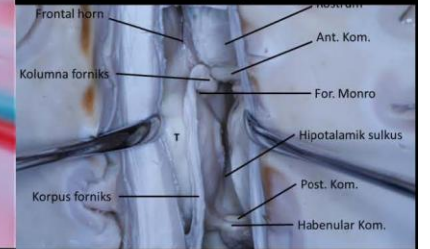
Resim 27: Üçüncü ventrikül ön kısmı ve komşuluklarının üstten yakın görünümü. Sağ kolumna fornixsin, korpus fornixs olarak devam ettiği bölgeden disektör yardımıyla sola ekartman yapılmıştır. Üçüncü ventrikül ön duvarının komşuluğunda bulunan korpus kallozumun rostrumu; sağ kolumna fornixs ve korpus fornixs ile foramen Monro görülmüştür.



Resim 28:



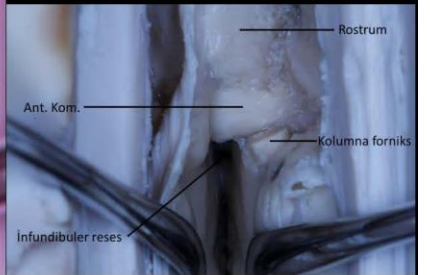
Resim 28: Üçüncü ventrikülün üstten hafif oblik bir açıyla görünümü. Her iki tarafta inferior kallozal sınıra disektörler yerleştirilerek korpus kallozum ekarte edilmiş ve sağ kolumna fornixs ile korpus fornixs kesilmiştir. Sol kolumna fornixs ile anterior komissür arası serbestleştirilmiştir. Koroid pleksus ile tela koroida kaldırılmış ve aynı zamanda massa intermedia orta hattan kesilmiş. Önde lateral ventrikülün frontal hornu; üçüncü ventrikül ön duvarının komşuluğunda bulunan korpus kallozumun rostrumu; üçüncü ventrikül ön duvarını oluşturan yapılardan anterior komissür ile kolumna fornixs; foramen Monro'nun medial taraftaki açıklığı; sağ talamus inferior medial yüzeyinde bulunan hipotalamik sulkus ve üçüncü ventrikülün arka duvarını oluşturan yapılardan habenular komissür ile posterior komissür görülmüştür.



Resim 29:



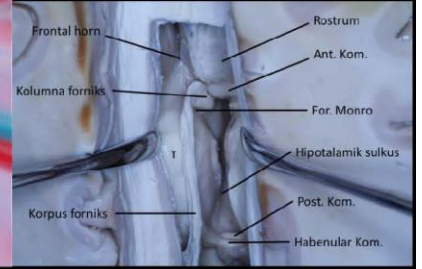
Resim 29: Üçüncü ventrikül ön kısmının üstten yakın görünümü. Her iki tarafta talamusun anterior medial yüzeyi disektörler yardımıyla ekarte edilmiş ve sağ kolumna fornixs anterior komissürün arka sınırından kesilmiştir. Üçüncü ventrikül ön duvarının komşuluğunda bulunan korpus kallozumun rostrumu; anterior komissür, kolumna fornixs ve infundibuler reses görülmüştür.



Resim 28:



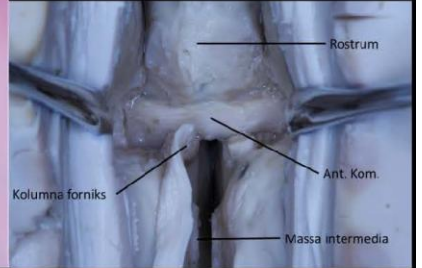
Resim 28: Üçüncü ventrikülün üstten hafif oblik bir açıyla görünümü. Her iki tarafta inferior kallaal sınıra disektörler yerleştirilerek korpus kallazum ekarte edilmiş ve sağ kolumna forniks ile anterior komissür arası serbestleştirilmiştir. Koroid pleksus ile tela koroidea kaldırılmış ve aynı zamanda massa intermedia orta hattın kesilmiş. Önde lateral ventrikülün frontal hornu; üçüncü ventrikül ön duvarının komşuluğunda bulunan korpus kallazumun rostrumu; üçüncü ventrikül ön duvarını oluşturan yapılardan anterior komissür ile kolumna forniks; foramen Monro'nun medial taraftaki açıklığı; sağ talamus inferior medial yüzeyinde bulunan hipotalamik sulkus ve üçüncü ventrikülün arka duvarını oluşturan yapılardan habenular komissür ile posterior komissür görülmüştür.



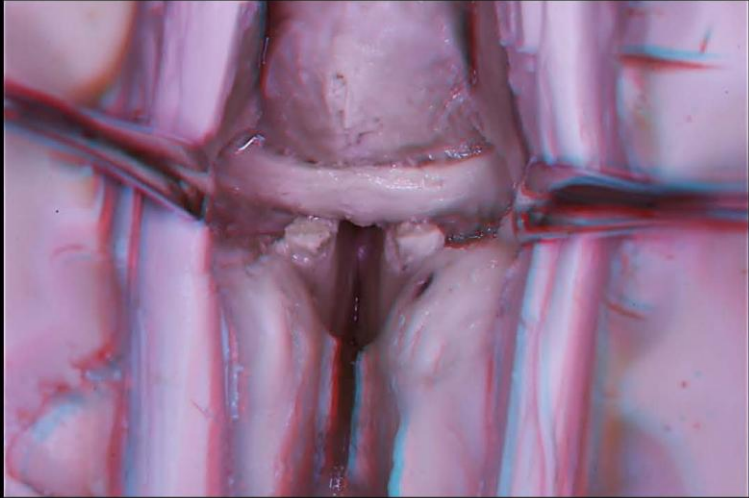
Resim 30:



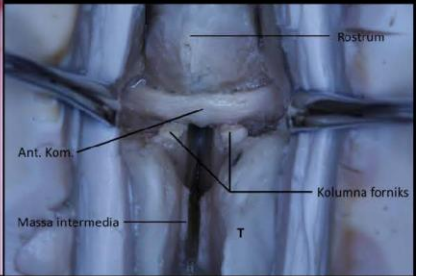
Resim 30: Üçüncü ventrikülün ön kısmının üstten yakın görünümü. Her iki tarafta, anterior komissür hizasından inferior kallaal sınıra disektörler yerleştirilerek korpus kallazum ekarte edilmiş ve sağ kolumna forniks anterior komissür arka sınırından kesilerek kaldırılmıştır. Koroid pleksus kaldırılmış ve massa intermedia orta hattın kesilmiştir. Üçüncü ventrikül ön duvarının komşuluğunu oluşturan korpus kallazumun rostrumu; lifleri, her iki serebral hemisferin frontal, temporal ve oksipital derin ak maddesine doğru ilerleyen anterior komissürün ortaya koyulabilen kısmı görülmüştür.



Resim 31:



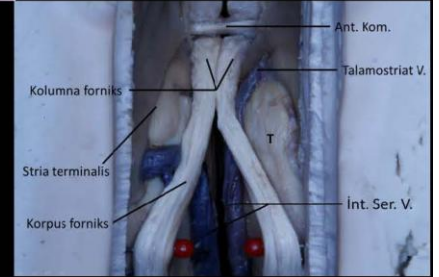
Resim 31: Üçüncü ventrikülün ön kısmının üstten yakın bir başka görünümü. Her iki tarafta, anterior komissür hizasından inferior kallaal sınıra disektörler yerleştirilerek korpus kallazum ekarte edilmiş ve her iki kolumna forniks kesilerek kaldırılmıştır. Koroid pleksus kaldırılmış ve massa intermedia orta hattın kesilmiştir. Üçüncü ventrikülün ön duvar komşuluğunda yer alan korpus kallazumun rostrumu; anterior komissürün ortaya konulabilen kısmı görülmüştür.



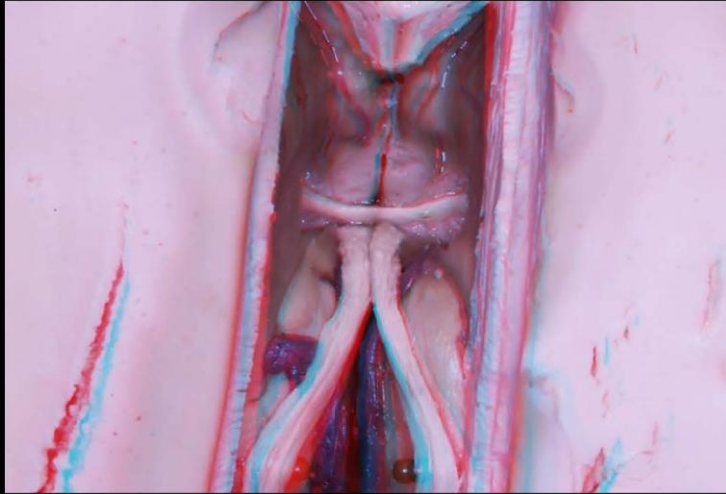
Resim 32:



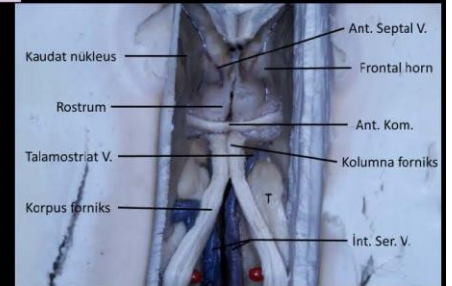
Resim 32: Üçüncü ventrikülün üstten görünümü. Her iki kolumna forniks, anterior komissürden diseke edilmiş ve bu sırada bir miktar rostrum rezeksiyonu yapılmıştır. Her iki tarafta talamus hizasında, inferior kallozal bölgeye yerleştirilmiş olan iğneler yardımıyla forniksın ekarte edilmesi sağlanmıştır. Bu aşamada başka rezeksiyon yapılmadan, anterior komissür ortaya konmuş, kolumna forniksler ile devamlılığındaki korpus forniksler gösterilmiştir. Koroid pleksus ve tela koroidea kaldırılarak internal serebral venler ortaya çıkartılmış, Sağ lateral ventrikül gövdesinin tabanında stria terminalisin altından seyrederek foramen Monro düzeyinde subependimal yüzeyden ortaya çıkan talamostriat venin, sol taraftakine göre normal lokalizasyondan çıktığı görülmüştür.



Resim 33:



Resim 33: Üçüncü ventrikülün üstten görünümü. Her iki forniks, bir miktar rostrum rezeksiyonu yapılarak, anterior komissürden diseke edilmiş, her iki tarafta talamus hizasında, inferior kallozal bölgeye yerleştirilmiş olan iğneler yardımıyla ekarte edilmiştir. Koroid pleksus ve tela koroidea kaldırılarak internal serebral venler ortaya çıkartılmış, lateral ventrikülün frontal hornu ile frontal hornu dan posteriora doğru uzanan anterior septal ven; lateral duvarı oluşturan yapılardan kaudat nükleus; rostrum, anterior komissür, kolumna forniks ile talamostriat ven görülmüştür.



Lateral posterior koroidal arterler, mezensefalonun lateralinde bulunan alanda, posterior serebral arterlerden doğar ve koroidal fissürden superolateral yönde ilerler. Pulvinarın etrafından dolaşarak ve temporal boynuz ve atriumda yer alan koroid pleksusu besler. Posterior koroidal arterler seyirleri boyunca talamusun yüzeyine küçük dallar gönderirler.

Posterior serebral arterler, superior kollikulusun alt kenarının üzerindeki yapıları besler. Superior serebellar arterler ise inferior kollikulusun üst kenarının altındaki yapıları besler. Kollikulusların yüzeyi üzerinde bu iki arterin çok sayıda anastomozu bulunur. Pineal bez ve habenula da *medial posterior koroidal* arterin dalları tarafından beslenir.

3.1.4. Venöz İlişkiler

Derin serebral venöz sistem üçüncü ventrikülün duvarlarıyla sıkı bir ilişki içindedir (35)(36). Bu sistem, üçüncü ventrikül cerrahi operasyonları için çok büyük bir engel teşkil eder. Özellikle, pineal bez bölgesinde internal serebral ve bazal venlerin, Galen veni ile birleştiği bölge en büyük engeldir.

İnternal Serebral Ven:

Bir çift *internal serebral ven*, foramen Monro'nun hemen arkasından başlayarak posteriora doğru velum interpozituma ilerler. Başlangıçta, konveks bir şekilde stria medullaris talaminin yukarı doğru olan eğimini takip eder. Pineal bezin superolateral yüzeyi boyunca distale doğru ilerledikten sonra en sonunda spleniumun konkav inferior yüzeyinde yukarı doğru bir kavis yapar. İnternal serebral venlerin birleşmesi ile oluşan *Galen veni*, pineal bezin superioru ya da posteriorunda ve spleniumun inferioru ya da posteriorunda yer almaktadır. İnternal serebral venin uzunluğu 19 ila 35 mm arasında değişmektedir (Ortalama 30.2 mm)(36).

Galen Veni ve Sinüs Rektus: İki internal serebral venin birleşmesinden oluşan *Galen veni*, spleniumun etrafından posterior ve superiora doğru bir yay çizer. Falks ve tentoryum bileşkesinin anterior sınırında sinüs rektusa katılır. Sinüs rektus, falkotentoryal bileşke boyunca torkulaya doğru posteroinferiora ilerler. Galen veni ile sinüs rektus bileşkesi; eğer tentoryal apeks spleniumun aşağısında bulunduğu için keskin bir açı yapıyorsa, düzdür. Eğer tentoryal apeks, spleniumun üzerinde yer alıyorsa, Galen veni apekte sinüs rektusa ulaşmak için yukarıya doğru keskin bir dönüş

yapmak zorunda kalır. Galen veninin ortalama uzunluğu 12 mm'dir. (8 ile 25 mm aralığında)(36).

Galen veninin major dalları, internal serebral ven ve bazal venlerdir. Ama Galen venine, bu bölgedeki diğer birçok ven de kan taşınmaktadır ve bu durum üçüncü ventrikül arkasında tavanda komplike bir venöz yapı oluşturur.

3.1.5. Ventrikülerin Venöz Drenajı

Derin gri ve ak maddeyi drene eden venler, üçüncü ventrikülün duvarının içinden ve yakınından geçen büyük venlere katılırlar(36). Frontal boynuzun ve lateral ventrikülün gövdesi içindeki gri ve ak maddenin venlerinin tümü internal serebral vene boşalır. Temporal boynuzun ve periventriküler yapıların venleri, bazal venlere boşalır. Atrium ve komşu beyin yapılarından gelen venler de bazal, internal serebral ve Galen venine boşalırlar.

Lateral ventrikül içindeki venler, duvarlarında subependimal dalları oluşturmak üzere periventriküler gri ve ak maddeden kan toplar. Lateral ventrikülün duvarındaki bu subependimal dallar, *medial* ve *lateral* gruplara ayrılır. Hem medial hem de lateral grup, *koroidal fissürün* içinden ya da yakınından ilerleyerek internal serebral, bazal veya Galen venine açılır.

Medial grup; lateral ventrikülün frontal boynuzu ile gövdesinin medial duvarından ve tavanından, atriumun medial duvarından, temporal boynuzun tabanının hipokampal yüzeyinden geçen venlerden oluşur. *Lateral grup*; lateral ventrikülün frontal boynuzu ile gövdesinin lateral duvarı ve tavanından, atriumun lateral duvarından, temporal boynuzun tavanından geçen venleri içerir. Temporal boynuzun tavanında *lateral grup*, tabanında ise *medial grup* bulunur.

- Frontal boynuzun medial grubu, internal serebral vene katılmak üzere forniks ve septum pellucidumun geçen *anterior septal venler* tarafından oluşturulur. Frontal boynuzun lateral grubu ise kaudat nükleusun ventriküler yüzeyinden geçip internal serebral veya *talamostriat vende* sonlanan *anterior kaudat venler* tarafından oluşturulur.

- Lateral ventrikülün gövdesinde medial grup, *posterior septal venler* tarafından oluşturulur. Lateral grup ise *talamostriat*, *talamokaudat* ve *posterior kaudat venler* tarafından oluşturulur.

Talamostriat ven internal serebral venin en büyük uzantısıdır. Talamostriat ven, kaudat nükleus ve talamus arasında bulunan stria terminalisin altından anteromediale doğru ilerler. Talamostriat ven, foramen Monro seviyesinde talamusun anterior tüberkülü etrafından dönerek internal serebral vene katılır. *Talamokaudat ven*, lateral ventrikülün gövdesinin lateral kenarından doğduktan sonra kaudat nükleus ve talamusa doğru ilerleyerek talamostriat venin daha arkasından internal serebral vene katılır. *Posterior kaudat ven*, lateral ventrikül gövdesinin lateral duvarından ilerleyerek talamostriat ya da talamokaudat vene açılır. *Posterior septal ven*, septum pellucidumun arka parçasına doğru ilerler. Forniksin etrafından geçip internal serebral vene katılır.

- Atriumda medial grup, *medial atrial venler*; lateral grup ise *lateral atrial venler* tarafından oluşturulur. *Atrial venler*; koroidal fissürden ilerleyerek bazal, internal serebral ya da Galen venine katılır.

- Temporal boynuzda tavan lateral grup, taban ise medial grup tarafından drene edilir. Medial grup, hipokampus yüzeyinin içinden ilerleyen ve bazal vene drene olan *transvers hipokampal venler* tarafından oluşturulur. Lateral grup ise temporal boynuzun tavanı ile ilişkili *inferior ventriküler ven* tarafından oluşturulur. *Inferior ventriküler ven* koroidal fissürden ilerler ve bazal vene katılır.

4. GEREÇ ve YÖNTEMLER

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi Etik Kurulu'nun 83045809/32140 sayılı onayı ve Adli Tıp Kurumu Başkanlığı'nın B.03.1.ATK.0.01.00.08/132 sayılı onayı ile Nisan 2011 ve Şubat 2014 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Nöroşirurji ABD Mikrocerrahi - Nöroanatomi Laboratuvarı'nda ve Adli Tıp Kurumu Morg Dairesi Otopsi Laboratuvarı'nda yapılmıştır. 11 adet postmortem insan beyin spesimeni, Klingler metoduna uygun olacak şekilde, en az 1 ay %10 formalin solüsyonunda bekletildi. Sonrasında araknoid, pia mater ve vasküler yapılar operasyon mikroskobu altında uzaklaştırıldı. Diseksiyonlar arası, spesimenler %75 alkol solüsyonu içinde bekletildi.

Diseksiyonlar, Zeiss OPMI Pico mikroskop altında x4 ve x40 büyütmede, mikrocerrahi seti kullanılarak yapıldı. Hemisferlerin öncelikle superior, inferior, anterior, posterior ve lateralden makro fotoğrafları çekildi. Çift taraflı ekartörler yerleştirilerek interhemisferik mesafenin fotoğrafları çekildi. Korpus kallozum, perikallozal arterler görüntülendikten sonra kallozal insizyon yapıldı. Bölgenin anatomisi ile üçüncü ventriküle ulaşım yolları olarak transforaminal, subkoroidal, interformiseal ve transkoroidal yaklaşım yolları gösterildi. Ayrıca bahsedilen cerrahi yaklaşımların anterior komissür ile olan yakın ilişkisi literatürde ilk kez gösterildi. Diseksiyonun her aşaması Canon EOS Rebel xti marka fotoğraf makinası ve 18-55 ve 100 mm'lik lensler ile *3 boyutlu çekim tekniği* kullanılarak fotoğraflandı. Her hemisferin belirli anatomik bölgeleri ve aralarındaki ilişkisinin morfometrik ölçümleri yapıldı.

5. BULGULAR

Diseksiyonlarda interhemisferik yoldan girilerek, transkallozal insizyon yapılmış ve sonrasında üçüncü ventriküle ulaşım yolları gösterilerek fotoğraflanmıştır. Aynı zamanda bu operasyon koridorunun ve komşuluğunda bulunan yapıların anatomisi, varyasyonları ve morfometrisi de incelenmiştir. Sırasıyla operasyon koridorunda bulunan anatomik yapılar, transkallozal yaklaşım çeşitleri ve bunların cerrahi teknikleri anlatılarak, üçüncü ventrikül yapılarının morfometrisi değerlendirilmiştir.

5.1. Anterior İnterhemisferik Transkallozal Yaklaşım

Çalışmamızda detaylı incelenen üçüncü ventriküle giriş yollarının tümü *anterior interhemisferik transkallozal yaklaşım* ile lateral ventriküle ulaşılarak gerçekleştirilebilir. Bu nedenle üçüncü ventrikül cerrahisinin lateral ventriküle ulaşılana kadar olan aşamaları ortak olarak anlatılmalıdır. Yaklaşımlar, sağ fronto-pariyetal kraniyotomi uygulanmasına göre çalışılmakla beraber, lezyonun yerleşim yeri ve uzanımına, aynı zamanda cerrahin deneyimine bağlı olarak da bu değişebilir.

Operasyon Tekniği

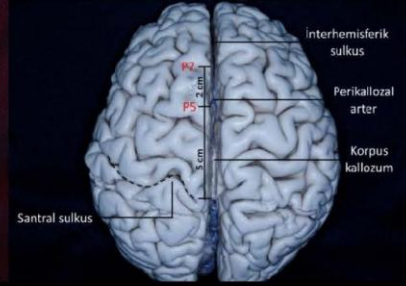
Cerrahi sırasında foramen Monro'ya ulaşmak için gereken optimal nokta, kemik flebin koronal sütürün ortalanarak yapılmasını gerektirir. Ancak, kortikal hasar oluşması ihtimalini azaltmak amacıyla kemik flebin, her hastanın kortikal venöz anatomisine bakılarak planlanması önerilir. Kemik flebinin koronal sütürün daha arkasına uzatılması, interhemisferik bölgede parasantral lobüle yaklaşılmasına neden olur. Bu yaklaşım açısı özellikle üçüncü ventrikülün anterior üçte birlik kısmı için optimal bir görüş imkanı sağlar. Kemik flebinin koronal sütürün ön tarafına uzatılması durumunda, genellikle üçüncü ventrikülün arka üçte birlik kısmı için daha optimal bir görüş imkanı sağlanır. Dural insizyonun geniş tabanı, superior sagittal sinüs tarafında olacak şekilde yapılır. Böylece, falksın üst seviyesinde orta hat planı tam olarak ortaya konmuş olur.

Çalışmamızda keskin ve künt mikroyenstrümanlarla yapılan orta hat diseksiyonu ile singulat giruslar ve arasındaki bölge ortaya konu ve ekartörler yardımıyla korpus kallozuma doğru ilerlendi. **[Resim 34-40]** Singulat girus kortikal pial yüzeyde gri renkli bir alan iken, korpus kallozum ise belirgin bir şekilde beyaz olduğu gözlemlendi. Korpus kallozumu tespit ettikten sonra perikallozal arterler kolaylıkla ayırt edildi.

Resim 34:



Resim 34: Serebral hemisferlerin üstten görünümü. İnterhemisferik sulkus, her iki serebral hemisferi ortadan ayıran ve içinde falks serebrinin uzandığı bölgedir. Bu sulkusun derininde, korpus kallozum ve perikalozal arterler ile karşılaşılır. Santral sulkus, serebral hemisferin lateralinde yukarıdan aşağıya doğru uzanır ve frontal lob ile parietal lobun sınırını oluşturur. Santral sulkustan itibaren frontal yönde 5 ve 7 cm'lik uzaklığa denk gelen noktalar işaretlendikten sonra bu noktalar P5 ve P7 noktaları diye isimlendirilir. İnterhemisferik yaklaşım, bu noktalar arasından yapılır.



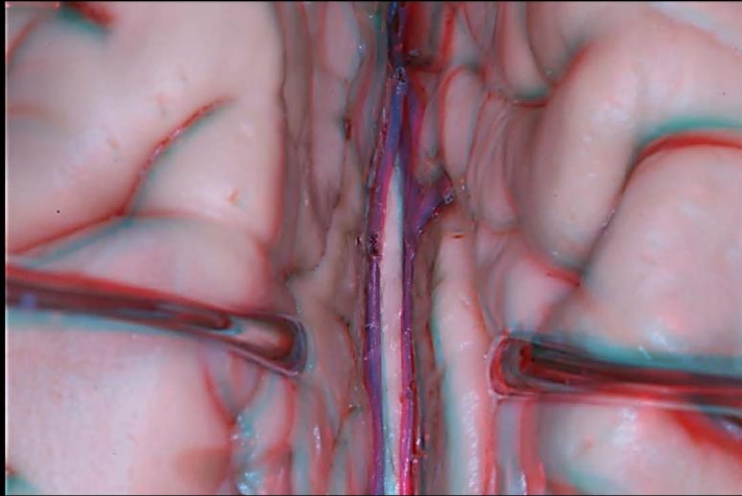
Resim 35:



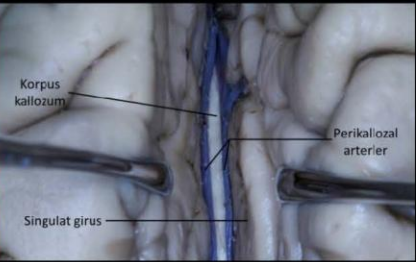
Resim 35: Resim 1'in devamı olarak serebral hemisferlerin kortikal anatomisi daha yakından görüntülenmiştir. İnterhemisferik sulkus, orta hatta yer alan serebral hemisferleri birbirinden ayıran bölgedir.



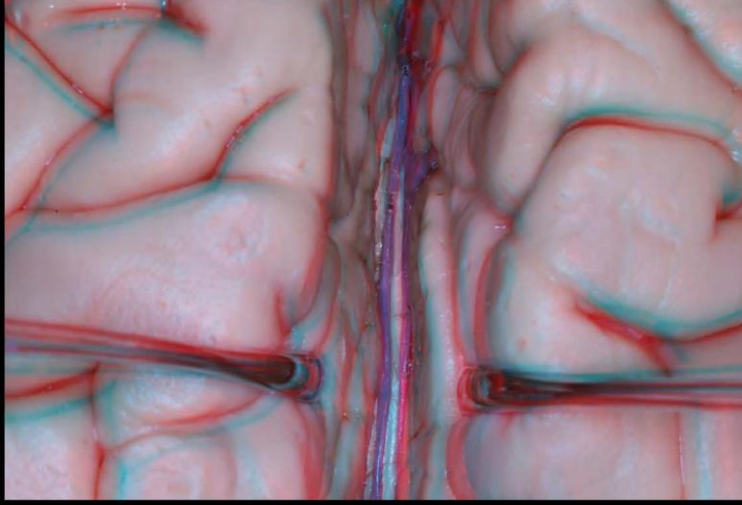
Resim 36:



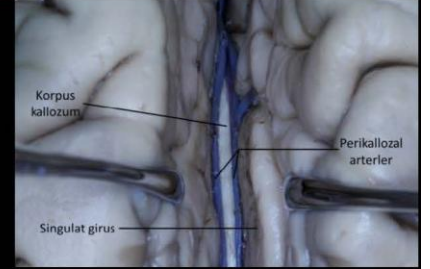
Resim 36: İnterhemisferik bölgenin üstten daha yakın görünümü. Her iki serebral hemisferin medial yüzeyleri disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Her iki medial yüzeyin inferior kısmında bulunan singulat girus, interhemisferik sulkusun tabanında uzanan korpus kallozum ve bunun üstünden seyreden iki perikalozal arter ve dalları görülmektedir.



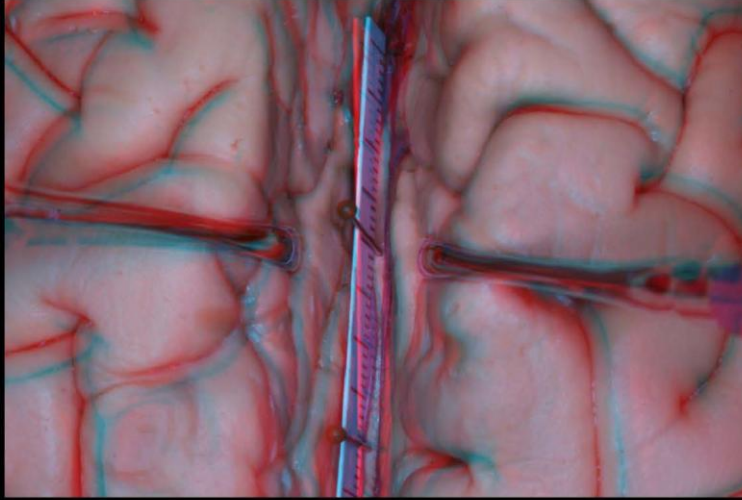
Resim 37:



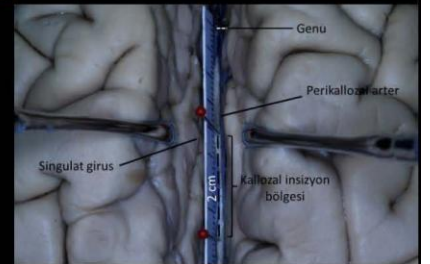
Resim 37: İnterhemisferik mesafenin üstten görünümü. Her iki serebral hemisfer medial yüzeyleri disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Serebral hemisferlerin medial yüzeyinin inferiorunda singulat girus yer alır. İnterhemisferik sulkusun tabanında korpus kallozum ve onun üzerinde seyreden perikallozal arterler gösterilmiştir.



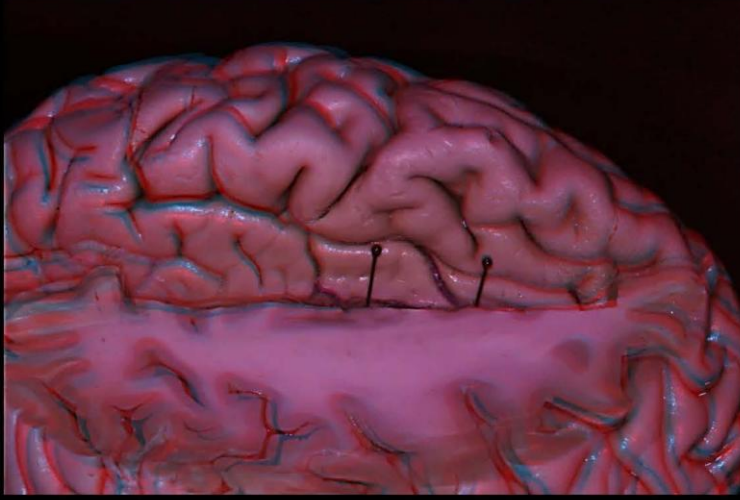
Resim 38:



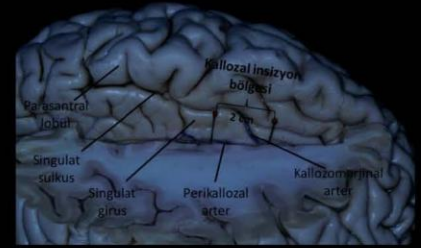
Resim 38: İnterhemisferik mesafenin üstten başka bir görünümü. Her iki serebral hemisfer medial yüzeyleri disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Korpus kallozum tespit edildikten sonra, kallozal insizyonun yapılacağı bölgenin hesaplanması için, genudan başlanarak 2 cm'lik bir uzaklık ölçülmüş ve bu noktadan başlayarak 2 cm uzunluğunda bir insizyon planı yapılmıştır.



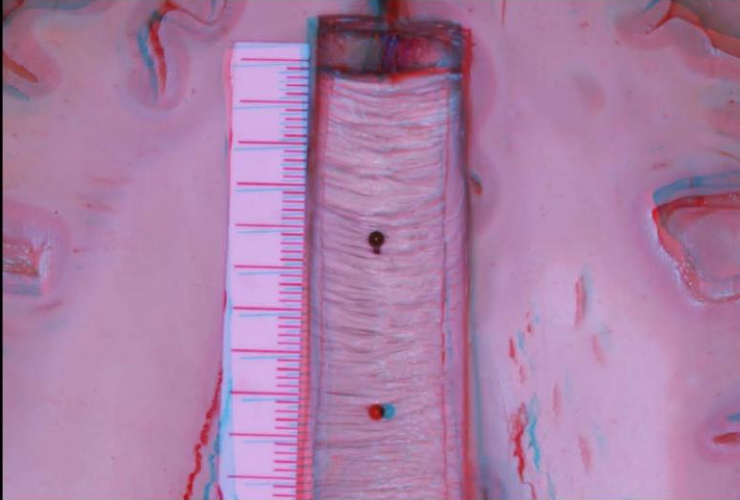
Resim 39:



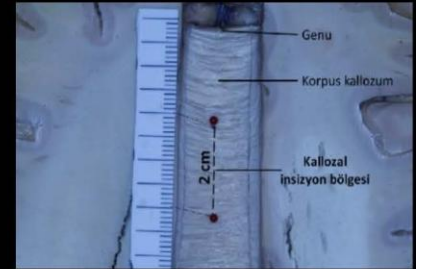
Resim 39: Sol serebral hemisferin medial yüzü ve kallozal insizyon bölgesinin sağ lateralardan görünümü. Sağ serebral hemisferin aksiyal planda singulat girus hizzasından kesiti alındıktan sonra, sol serebral hemisfer medial yüzü ve singulat girus görülmüştür. Kallozal insizyon için belirlenen 2 cm'lik mesafe iğneler ile işaretlenerek gösterilmiştir.



Resim 40:



Resim 40: Korpus kallozumun üstten görünümü. Her iki serebral hemisferden kallozal bölgenin üst tarafından aksiyal planda kesit alınmıştır. Cetvelin başlangıç noktası genuya denk gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Genudan 2 cm uzaklığa yerleştirilen iğne insizyonun ön sınırını oluşturur. Yaklaşık 2 cm'lik kallozal insizyon planı yapılmıştır ve arka sınırına ikinci bir iğne yerleştirilmiştir. Bu resimde aynı zamanda korpus kallozumun komissural lifleri de belirgin şekilde görülmektedir.



Cerrahinin bu aşamasında interhemisferik bölgede 1 cm eninde, 3 - 4 cm boyunda bir kallozal alan ortaya konulmuş olur. Bütün spesimenlerde orjinal pozisyonunda bulunan perikallozal arterler orta hat için belirteç olarak kullanıldı.

Korpus kallozum yeteri kadar ortaya konduktan ve perikallozal arterler tespit edildikten sonra, kallozal insizyon planlandı. Çeşitli mikroenstrümanlardan yararlanılarak perikallozal arterler mobilize edildi ve foramen Monro'nun ulaşım açısına bağlı olarak 1.5 - 2 cm uzunluğunda bir kallozal insizyon, korpus kallozum genusunun yaklaşık 2.5 cm posterioruna santralize edildi. İnsizyonun santral noktası tüm hemisferlerde foramen Monro'yu ortalamaktaydı. Hidrosefalinin olup olmamasına bağlı olarak korpus kallozumun kalınlığı değişebilir.

Kallozal insizyon ve bunun anteroposterior ve mediolateral düzlemlerle olan ilişkisine bağlı lateral ventriküllerde farklı bölgelere giriş sağlanabilir. Bunlar; sağ lateral ventrikül, sol lateral ventrikül, kavumla beraber ya da yalnızca septum pellucidum ve korpus fornixtir. Kallozal geçiş tamamlandıktan sonra, lateral ventriküllerin endimal yüzeyi mikroskop altında endimal damarların görülmesi ile kolaylıkla tanımlandı. Koroid pleksus, orta ve anterior lateral ventriküler sistemdeki en belirgin ve en güvenilir anatomik noktadır. Koroid pleksus takip edildiğinde foramen Monro'ya ulaşılabilir. Cerrahin intraventriküler venöz yapıları koroid pleksusun sağında gördüğü bölge sağ, solunda gördüğü bölge sol lateral ventrikül olarak tanımlanır. Cerrah, koroid pleksus görmediğinde muhtemel çalışma alanı frontal boynuz olduğundan, diseksiyon posteriora kaydırılmalıdır. Çalışmamızda üçüncü ventriküle giriş yaklaşımları sağ lateral ventrikül yolu ile yapılmıştır. Ayrıca cerrahi sırasında septum pellucidumda fenestrasyon yapılarak karşı taraf ventrikül dekomprese edilip, görüş açısı artırılabilir.

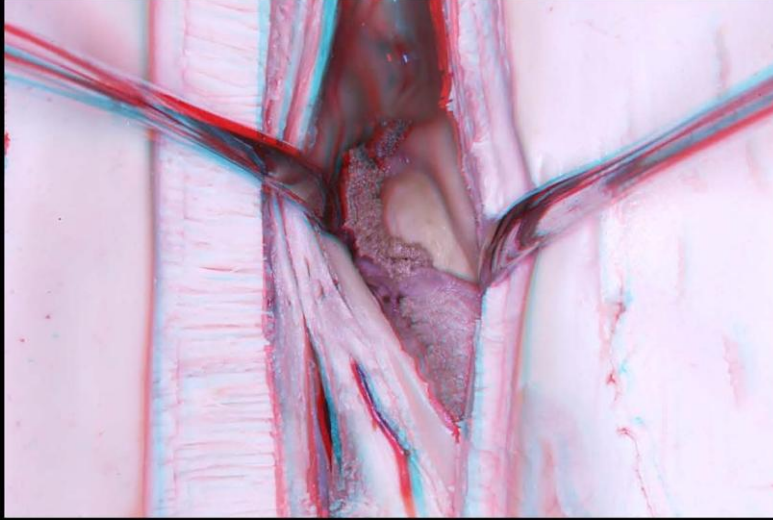
Foramen Monro'nun belirlenmesiyle birlikte; anterior septal ven, septum pellucidum, forniseal yapı, talamostriat ven, talamik tüberkül, kaudatın başı tüm hemisferlerde ortaya kondu. Kolumna fornix ile korpus fornixin orta hatta bulunan birleşim yerinin superoposteriorunda anterior komissür, superomedialinde foramen Monro bulunur ve septum bu birleşim yerini belirlemek için anatomik bir rehber olarak kullanılabilir.

5.1.1. Transforaminal Yaklaşım

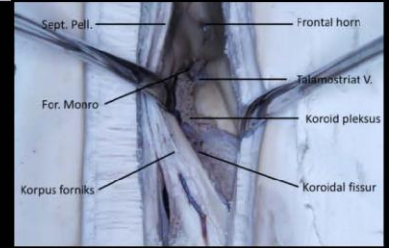
Transforaminal yaklaşım, üçüncü ventrikülün anterior kısmında, foramen Monro seviyesinde bulunan ve pür intraventriküler yerleşimi olan tümörler için en sık uygulanan yoldur. Bu yaklaşım sırasında görüş açısı kısıtlı olduğundan, buna ek olarak septum pellucidumda doğal açıklıklar yoksa, karşı ventriküldeki yüksek basınca bağlı olarak, septum orta hattın, basıncın düştüğü tarafa doğru yaylanır. Septum pellucidumda fenestrasyon yapılarak karşı taraf ventrikül dekomprese edilir, ancak septum fenestre edilirken kolumna forniksle hasar vermemeye dikkat edilmelidir. Septumun tekrar orta hatta dönmesiyle, hem görüş açısı arttırılmış olur hem de her iki foramen Monro'ya ulaşma imkanı doğar. Septum pellucidumda fenestrasyon yapıp her iki foramen Monro'nun ortaya koyulması lezyonun daha iyi manipüle edilmesini sağlar. Çalışmamızda bilateral foramen Monro'dan girilip üçüncü ventriküle ulaşılarak, üçüncü ventrikül ön bölümü görülebilmektedir. **[Resim 41-42]** Cerrahi sırasında lezyonun yapısına göre, ponksiyon yapılarak ya da parça parça alınarak patoloji dekomprese edilir. Bu aşamada, eğer mümkünse lezyon ile normal doku arasında iyi bir plan bulunmalıdır. Üçüncü ventrikülün lateral duvarlarına hasar vermeden lezyon çıkarılmalıdır. Üçüncü ventrikülün içinde bulunan, kolloid kist ve benzeri tümörler ile ventrikül duvarı arasında genellikle iyi bir klivaj bulunur. Ancak, tümörün tamamı ventrikülün içinde yer almıyorsa durum daha komplike olabilir. Tümörün boyutları büyükse ve obstrüksiyona bağlı olarak ventrikülomegali gelişmiş ise foramen açıklığı da genişleyeceği için bu yoldan tümörlerin rezeksiyonu kolaylaşır. Ancak, tümör boyutları 1 cm veya daha küçük ise ve foramende obstrüksiyon oluşturmadıysa genellikle foramen Monro dar bir açıklık şeklinde görülür. Bu durumda cerrahinin başarıya ulaşabilmesi için *transforaminal yaklaşımın* modifiye edilmesi gerekir.

İlk olarak Dandy, foramen Monro açıklığını anteriora doğru genişletmek için unilateral kolumna forniksini kesilmesini gerektiren bir cerrahi teknik tanımlamıştır(10). Ancak meydana gelen forniks hasarı ve bunun sonucunda olan hafıza sorunları gibi bulguların ortaya çıkma ihtimali göz önüne alınmalıdır. Anterior komissürün kolumna forniksle yakın komşuluğu çalışmamızda gösterilmiştir. Bu nedenle transforaminal cerrahi sırasında tek veya çift taraflı forniks kesisinin anterior komissüre zarar vermeden yapılabilmesinin çok zor olduğu akılda tutulmalıdır.

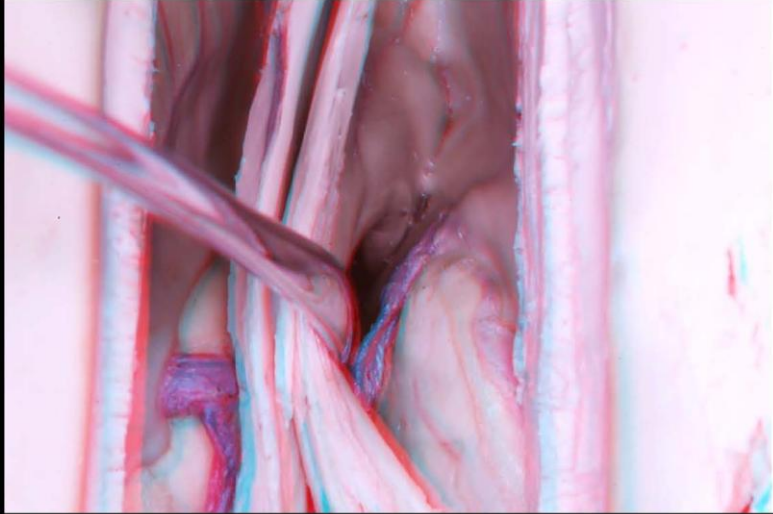
Resim 41:



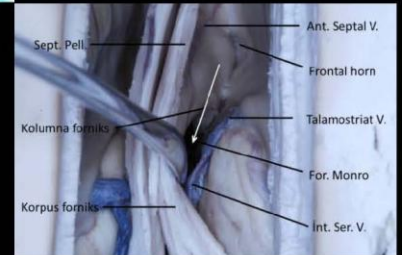
Resim 41: Lateral ve üçüncü ventriküle transkallozal transforaminal yaklaşım. Korpis kallozum solda bir kısmı bırakılacak şekilde kaldırılmıştır. Sağ inferior kallozal sınır ve sağ korpis forniks disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Lateral ventrikülün gövdesinin tabanında yer alan koroid pleksus anteromediale doğru takip edilerek talamostriat vene ulaşılır. Foramen Monro, talamostriat venin hemen komşuluğunda yer alır.



Resim 42:



Resim 42: Sağ lateral ventrikülün foraminal bölgesinin üstten yakın görünümü. Sağ foramen Monro üst sınırı disektör yardımıyla sola ekarte edilmiştir. Foramen Monro açıklığını daha görünür hale getirmek için koroid pleksus kaldırılmıştır. Frontal horndan posteriora, foramen Monro'ya doğru seyreden anterior septal ven ile terminal sulkustan geçerek foramen Monro komşuluğunda subependimal yüzeyden çıkan talamostriat ven, transforaminal yaklaşım için önemli belirteçlerdir. Bu yolla foramen Monro'dan görülen, anterior üçüncü ventrikül yerleşimli tümörlerin büyük çoğunluğu çıkarılabilir.



Transforaminal yaklaşımla çalışmamızda üçüncü ventrikülün orta ve posterior kısmına ulaşmak mümkün olmamıştır.

Foramen Monro açıklığını posteriora doğru genişletebilmek için bölgenin venöz anatomik varyasyonlarından yararlanılabilir. Özellikle, foramen Monro çevresindeki venöz varyasyonlar preoperatif radyolojik görüntülemelerle yada intraoperatif dönemde yapılan direkt mikroskopik inspeksiyonla tespit edilebilir. Foramen Monro'nun posterior kenarının komşuluğunda talamostriat ven ile internal serebral venin birleştiği *venöz açığı* adı verilen anatomik bir nokta bulunmaktadır. Klasik nöroanatomi bilgilerine göre frontal boynuzdan başlayarak medialden ilerleyen, septum pellucidum ve kolumna forniks boyunca posteriora uzanan ve foramen Monro'nun üzerinden geçen anterior septal ven bu bileşkede internal serebral vene katılır. Anterior septal ven ile internal serebral venin birleştiği bu bölgenin, foramen Monro ile ilişkisi cerrahi açıdan önemlidir. Eğer anterior septal ven, foramen Monro'nun posterior kenarının komşuluğunda internal serebral vene katılıyorsa, bu durumda anterior septal ven sakrifiye edilmeden, transforaminal yaklaşımın posteriora genişletilmesi mümkün olmaz. Türe ve ark. 40 hemisferde anterior septal ven ile internal serebral ven bileşkesinin varyasyonları incelenmiştir(47). İncelenen hemisferlerin %47.5'inde bu bileşkenin foramen Monro'nun posterior kenarından daha arkada yer aldığı görülmüştür. Bu çalışma, transforaminal yaklaşımla üçüncü ventrikül orta kısmına ulaşmak için anterior septal ven ve/veya forniksin sakrifiye edilmesine en az %50 vakada gerek kalmadığını savunmaktadır. Yamamoto ve ark. yaptığı çalışmada ise anterior septal venin sakrifiye edilmesinin herhangi bir komorbidite geliştirmedeği de bildirilmiştir(54).

Transforaminal yaklaşım modifikasyonlarını genel olarak değerlendirdiğimizde, kolumna forniksin kesilmesi ya da talamostriat venin sakrifiye edilmesi yerine, eğer gerekiyorsa anterior septal venin sakrifiye edilmesinin daha makul olduğu görülmektedir. Buna rağmen ideal olan hiçbir venöz yapının cerrahi sırasında feda edilmemesi olduğundan, üçüncü ventrikülün orta ve posterior 1/3'ünde yerleşen lezyonlar için aşağıda bahsedilecek diğer alternatifler denenebilir.

Transforaminal yaklaşımın halen en sık kullanılan üçüncü ventriküle giriş yollarından biri olmasının nedeni histolojik olarak benign lezyonlar olan ve foramen Monro seviyesinde üçüncü ventrikülün tavanından ortaya çıkan kolloid kistlerdir.

Kolloid kistler intraventriküler tümörlerin %15-20'sini oluşturur ve aynı zamanda, üçüncü ventrikülün anterior kısmında en sık görülen tümördür(38). Ayrıca *transkallozal transforaminal* yaklaşım uygulanarak tümör rezeksiyonu yapılmış olan serilerde, kolloid kistler en sık karşılaşılan tümörler olmuştur.

5.1.2. Subkoroidal Yaklaşım

Üçüncü ventrikülün geniş ve güvenli bir şekilde açılmaması, ön ve orta kısımlarına yerleşen lezyonların çıkartılmasını zorlaştırır. Bununla beraber, ventrikülün ön kısmına yerleşen küçük tümörleri daha önce belirtildiği gibi foramen Monro'yu genişletmeden ve forniks kesisi yapmadan çıkarmak mümkündür. Orta kısımdaki tümörlere ise foramen genişlemiş değilse ulaşılamamaktadır. Bu yüzden forameni arkaya doğru genişletmek gerekebilir(30). Foramen Monro açıklığının posteriora doğru genişletilmesi için 1970'li yılların sonlarında Delandsheer ve ark.(14) ile Hirsch ve ark.(24) tarafından, talamostriat venin sakrifiye edilmesini gerektiren *subkoroidal yaklaşım* tanımlanmıştır.

Bu aşamada, internal serebral venin sakrifiye edilmesi konusu tartışmalıdır. İpsilateral bazal ganglia ve internal kapsülde venöz hipertansiyon gelişeceğini öne sürenler de vardır. Superfisyal kortikal ve medüller venöz sistem ile posterior medüller venöz sistem ve galenik sistem arasında olan *kollateral sirkülasyon* sayesinde ciddi bir komplikasyon gelişmeyeceğini düşünenler de vardır. Hangi vakada kollateral sirkülasyonun olduğunu, hangisinde ise olmadığını önceden bilinme ihtimali olmadığından, modern nöroşirürjide internal serebral, talamostriat veya kaudat venler gibi ana boşaltıcıların sakrifiye edilmesi söz konusu değildir. Bu nedenle internal serebral venin, en azından bilerek sakrifiye edilmemesi bir kuraldır. Hirsh ve ark.(24) ile Delandsheer ve ark.(14) ilk kez *subkoroidal yaklaşımı* tanımladıkları zaman, ipsilateral bazal ganglionda venöz hipertansiyon oluşturma riski olmadan ipsilateral talamostriat venin koagule edilebileceğini ve internal serebral venden ayrılabilceğini vurgulamışlardır. Ancak, talamostriat ven kaudat nükleus, lentiküler nükleus, internal kapsül ile posterior frontal ve anterior parietal derin ak maddenin derin medüller venlerini drene eder. Bu derin medüller venler ile talamostriat ve direkt lateral venler arasında yeterli kollateral sirkülasyon yoksa hastada hemipareziden, mutizme ve bazal gangliada hemorajik enfarkta kadar değişen bulgular ortaya çıkabilir. Viale ve Turtas(49) ise bu yaklaşımı modifiye etmiştir.

Subkoroidal yaklaşım için daha önce anlatılan operasyon tekniği ile cerrahi koridor oluşturulur. Koroid pleksusa benzer şekilde talamostriat ve kaudat ven de foramen Monro'ya doğru subependimal alanda uzanırlar. Koroid pleksusun fornikse doğru ekarte edilmesi, talamusun dorsal kısmının ortaya çıkmasını sağlar. Septal ve talamostriat venler subependimal bölgeden ilerleyerek foramen Monro'nun posterior kenarında, velum interpozitumun yaprakları arasında internal serebral vene katılırlar. Anteromedial ve posteromedial talamik venler ise internal serebral venin terminal kısmına katılır. Bu teknikle, talamostriat ve anterior septal ven kesilerek internal serebral venden ayrıldıktan sonra, ekartörler talamusun medial duvarı ile korpus forniks arasına yerleştirilir. Bu aşamadan sonra üçüncü ventriküle ulaşımı sadece, velum interpozitumun leptomeningeal adhezyonları ve ependimal membranının altında uzanan ince inferior tela koroidea tabakası engeller. Medial posterior koroidal arterler velum interpozitumdan geçerek koroid pleksusu ve talamusun posteromedial yüzünü besler ve velum interpozitumda yer alır. Çalışmamızda, *subkoroidal yaklaşımla* bazı spesimenlerde talamostriat ven sakrifiye edilmeden, bazılarında ise sakrifiye edilerek, koroid pleksus forniks tarafında bırakılarak koroidal fissür açılmış ve heriki internal serebral ven arasından üçüncü ventrikül içine ve tabanın orta ve posterior 1/3'üne ulaşılmıştır.[Resim 43-49]

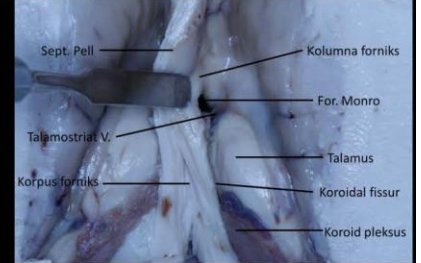
Tamamen üçüncü ventrikülün içinde yer alan ve tabanı destrükte etmemiş olan tümörlerin, ana venöz drenaj korunarak *subkoroidal yaklaşımla* çıkartılması mümkün olabilmektedir. Bu tümörler genellikle kanlanması sağlayan pedikülleri ile ventrikülün duvarlarına tutunur. Çocuklarda sık olarak görülen düşük grade'li astrositomlar bu tip tümörlere örnek olup, optik kiyazma ya da hipotalamustan üçüncü ventrikül içine doğru büyürler. Talamustan doğup üçüncü ventriküle uzanan lezyonlarda da subkoroidal yaklaşım bir alternatif olabilir.

Subkoroidal yaklaşımda üçüncü ventriküle diğer giriş yollarına benzer olarak talamusun, kaudat nükleus ve korpus forniksın aşırı ekartmanına bağlı komplikasyonlar görülebilir. Öncelikle koroidal fissür lateral ventrikül gövde kısmında açılırken, talamusun dorsomedial nükleusu risk altındadır. Bu nükleusun afferent lifleri, amigdaloid kompleks ve temporal neokorteksten gelirken; efferent lifleri prefrontal kortekse gider. Bu bölgenin hasarında hastada, duygusal, mental durum değişiklikleri görülebilir(34)(41).

Resim 43:



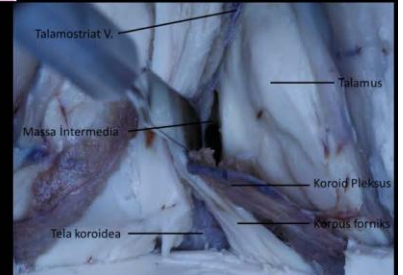
Resim 43: Üçüncü ventriküle subkoroidal yaklaşım. Her iki lateral ventrikül ortaya konulacak şekilde korpus kallozum kaldırılmış ve septum pellucidum, foramen Monro'nun lokalizasyonunun tespit edilmesi amacıyla disektör yardımıyla sola ekarte edilmiştir. Lateral ventrikül gövdesinin tabanında yer alan koroid pleksus ve korpus forniks ile koroid pleksusun önde foramen Monro'ya doğru uzandığı yer olan koroidal fissur gösterilmiştir.



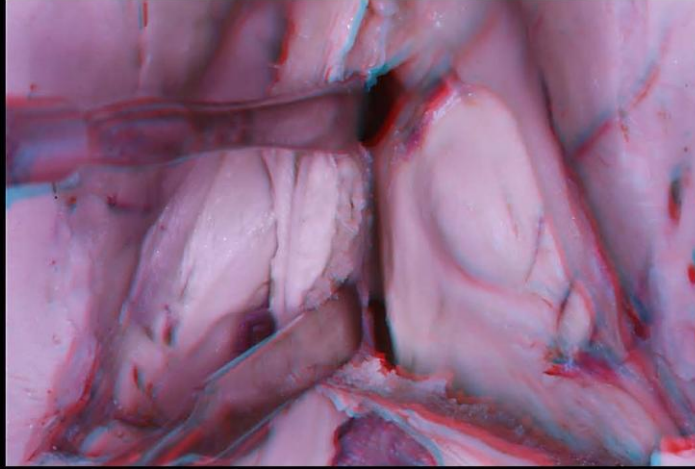
Resim 44:



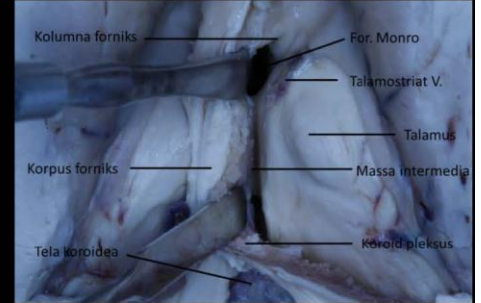
Resim 44: Üçüncü ventriküle subkoroidal yaklaşım. Disektör yardımıyla korpus forniks ile birlikte koroid pleksus da medial tarafa ekarte edilmiştir. Üçüncü ventriküle giriş yapılırken, talamus medial yüzeyi lateralde, koroid pleksus medialde bulunmaktadır. Bu yaklaşımla üçüncü ventrikülün ortaya konulmasını sınırlandıran en önemli yapı, foramen Monro'nun posterior kenarında internal serebral vene katılan talamostriat vendir.



Resim 45:



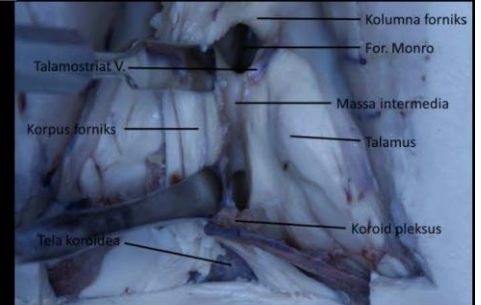
Resim 45: Üçüncü ventriküle subkoroidal yaklaşım. Her iki lateral ventrikül ortaya konulacak şekilde korpus kallozum kaldırılmış, üçüncü ventrikül tavanını oluşturan yapılardan korpus forniks ile koroid pleksus disektörler yardımıyla sol tarafa ekarte edilmiştir. Sağ talamostriat ven, foramen Monro'nun posterior kenarında internal serebral venle birleştiği yerde kesilmiştir. Bu şekilde, sağ foramen Monro'dan başlayarak, üçüncü ventrikülün posterioruna kadar olan bölgede bir açıklık sağlanmıştır. Bu şekilde üçüncü ventrikül lezyonlarına ulaşılabilir.



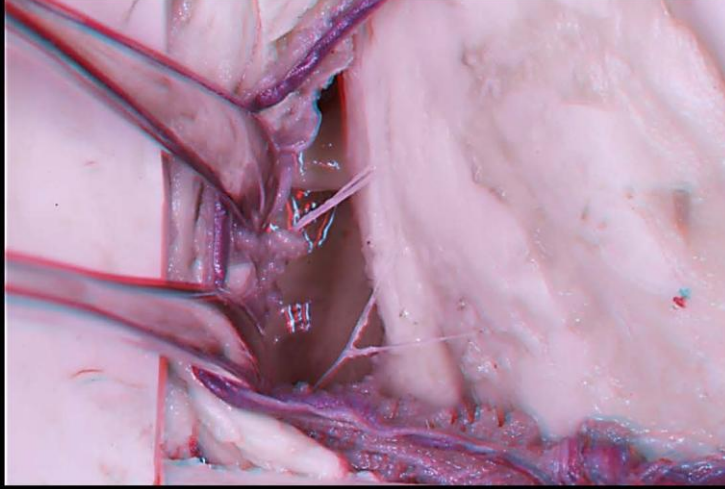
Resim 46:



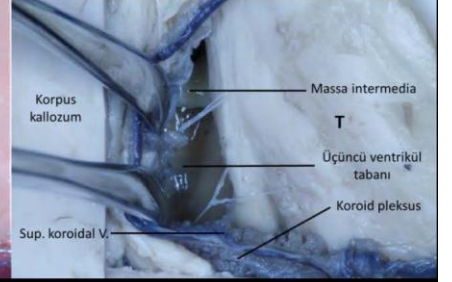
Resim 46: Üçüncü ventriküle subkoroidal yaklaşım. Her iki lateral ventrikül ortaya konulacak şekilde korpus kallozum kaldırılmış, üçüncü ventrikül tavanını oluşturan yapılardan korpus forniks ile koroid pleksus disektörler yardımıyla sol tarafa bir miktar daha ekarte edilmiş üçüncü ventrikül daha geniş bir şekilde ortaya konmuştur. Bu açıklığı sağlayabilmek için talamostriat ven, foramen Monro'nun posterior kenarında internal serebral venle birleştiği yerden kesilmiştir. Subkoroidal yaklaşımla, sağ talamusun medialinden, sağ koroid pleksusun lateralinden üçüncü ventriküle girilerek, üçüncü ventrikülün tüm kısımlarına ulaşılabilir.



Resim 47:



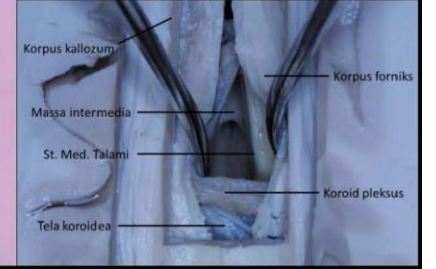
Resim 47: Üçüncü ventriküle subkoroidal yaklaşım. Her iki lateral ventrikül ortaya konulacak şekilde korpus kallozum kaldırılmış, üçüncü ventrikül tavanını oluşturan yapılardan korpus forniks ile koroid pleksus disektörler yardımıyla sol tarafa ekarte edilmiştir. Bu spesimende; foramen Monro'nun daha arkasında yapılan subkoroidal yaklaşımla, sağ talamusun medialinden, sağ koroid pleksusun lateralinden üçüncü ventrikülün orta ve posterior kısımlarına giriş yolu gösterilmiştir.



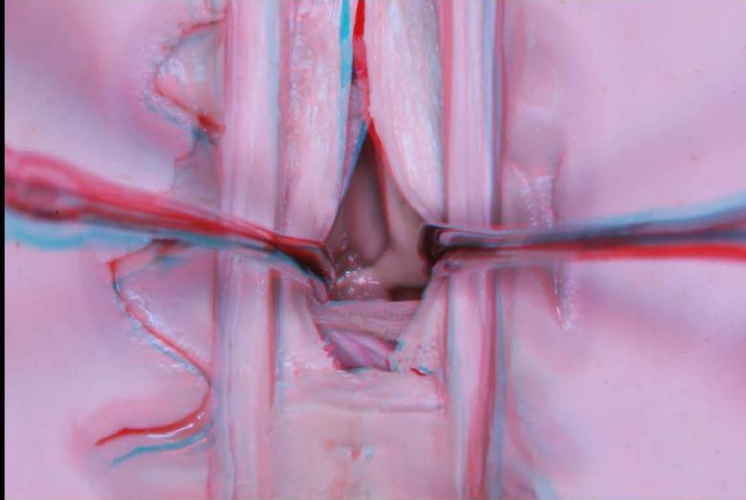
Resim 48:



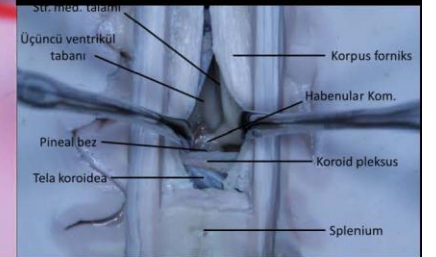
Resim 48: Üçüncü ventriküle subkoroidal yaklaşım. Korpus kallozumda sağ paramedian ağırlıklı bir açıklık sağlandıktan sonra sağ korpus forniks ile sağ koroid pleksus arası disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Bu spesimende foramen Monro'nun daha arkasından, talamusun posterior medial duvarı lateralde kalacak şekilde subkoroidal yaklaşımla girilmiş ve üçüncü ventrikülün orta ve posterior kısımları ortaya konmuştur.



Resim 49:



Resim 49: Üçüncü ventriküle subkoroidal yaklaşım. Korpus kallozumda sağ paramedian ağırlıklı bir açıklık sağlandıktan sonra sağ korpus forniks ile sağ koroid pleksus arası disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Foramen Monro'nun daha arkasından, üçüncü ventrikülün arka duvarı ortaya konulacak şekilde subkoroidal yaklaşımla girilmiştir.



Ayrıca *subkoroidal yaklaşım* uygulanırken talamostriat venin kesilerek internal serebral venden ayrılması ile bu ekartmana bağlı problemler daha ön plana çıkabilir. Günümüzde talamostriat venin sakrifiye edilmesi konusunda daha önce anlatılanlar göz önünde bulundurularak, subkoroidal yaklaşım – interforniseal ve transkoroidal yaklaşımlara oranla – giderek daha az tercih edilmektedir.

5.1.3. İnterforniseal Yaklaşım

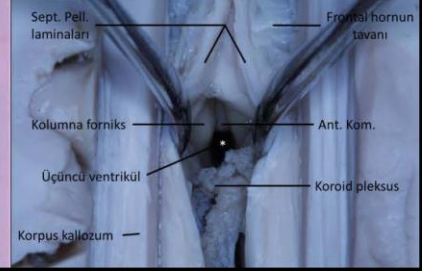
İnterforniseal yaklaşımda orta hat ortaya konduktan sonra, forniksin dorsalinde septumun tutunduğu bölgede rafenin yeri ortaya kondu ve forniks insizyonu foramen Monro seviyesinden başanarak arkaya doğru 1-2 cm ilerletildi. Bu insizyon tamamlandıktan sonra üçüncü ventrikül tavanında yer alan ikinci tabaka olan tela koroideanın superior kısmına ulaşıldı. Cerrahi sırasında bu aşamada diensefalonda çatısında yer alan tela koroidea, koroid pleksus, internal serebral ven ve medial posterior koroidal arterler lezyonun etkisiyle bası altına alınmış ya da laterale doğru itilmiş olabilirler. Bu esnada eş zamanlı foramen Monro'dan da girilerek lezyon üçüncü ventrikül içinde manipüle edilebilir. Forniksin posteriorunda hipokampal komissür bulunduğu için interforniseal insizyonun foramen Monro'nun posterioruna doğru 2 cm'den fazla uzatılmaması gerekmektedir. Burada meydana gelebilecek bir hasar sonucunda, kalıcı hafıza kaybı gelişebilir.

İnterforniseal açıklık yeteri kadar sağlandıktan sonra, velum interpozitum açıldı ve heriki internal serebral ven arasından üçüncü ventrikülün tüm bölgeleri ve tabanda yer alan anatomik yapılar tümüyle ortaya kondu. Bu aşamada internal serebral venler görülerek, rahatlıkla ekarte edilebildi. Cerrahi sırasında lezyon diseke edilirken, superolateralde internal serebral ven ve anteriorda foramen Monro ortaya konur.[Resim 50-55] Bu yaklaşımla diğerlerine benzer olarak, diensefalondan dorsum sellaya uzanan bir üçüncü ventrikül tümörünün eksizyonu tamamlandıktan sonra; klivus, baziler sirkülasyon, prepontin sisterna gibi yapıların görülebilmesi mümkündür(2).

Resim 50:



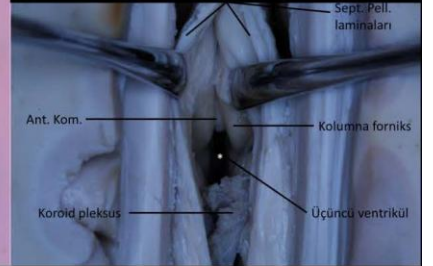
Resim 50: Üçüncü ventriküle interforneal yaklaşım. Korpus kallozum kaldırılmış ve orta hattın lateral ventikül tavanı ile septum pellucidum ortaya konmuştur. Interforneal yaklaşımla, septum pellucidum laminaları disektörler yardımıyla ekarte edilmiş ve üçüncü ventrikül ön kısmı ile ön duvarı oluşturan yapılardan anterior komissür ile kolumna forniks ortaya konmuştur.



Resim 51:



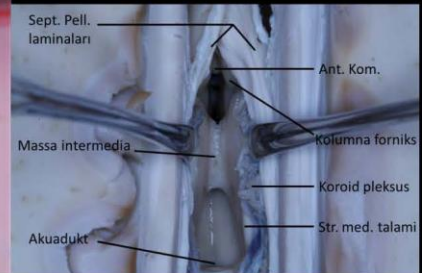
Resim 51: Üçüncü ventriküle interforneal yaklaşım. Korpus kallozum kaldırılmış ve orta hattın lateral ventikül tavanı ile septum pellucidum ortaya konmuştur. Interforneal yaklaşımla, septum pellucidum laminaları disektörler yardımıyla ekarte edilerek üçüncü ventrikül ön kısmı ve ön duvar yapıları ortaya konmuştur.



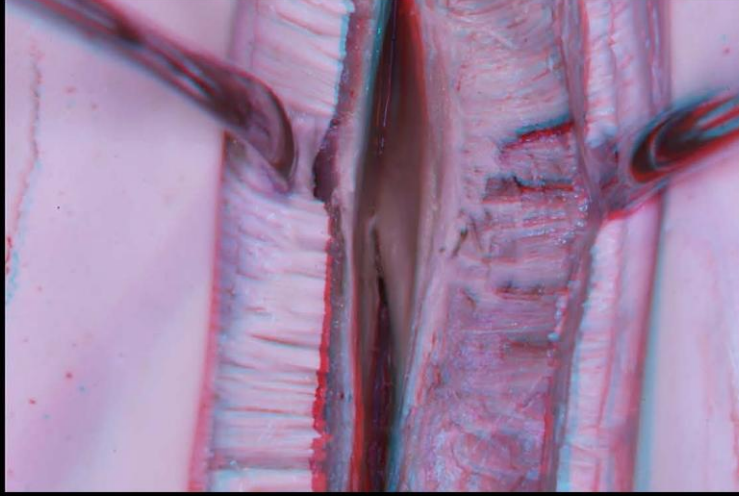
Resim 52:



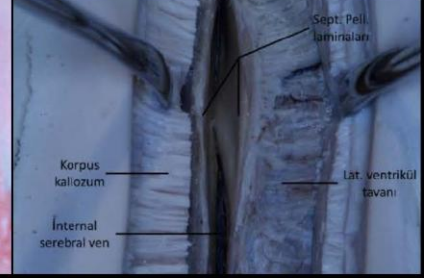
Resim 52: Üçüncü ventriküle interforneal yaklaşım. Korpus kallozum kaldırılmış ve orta hattın lateral ventikül tavanı ile septum pellucidum ortaya konmuştur. Septum pellucidum laminaları disektörler yardımıyla orta hattın ekarte edilmiş ve tela koroidea açılmıştır. Bu yaklaşımla, üçüncü ventrikülün ön, orta ve arka kısımları ortaya konularak, üçüncü ventrikül yerleşimli lezyonlara ulaşılabilir.



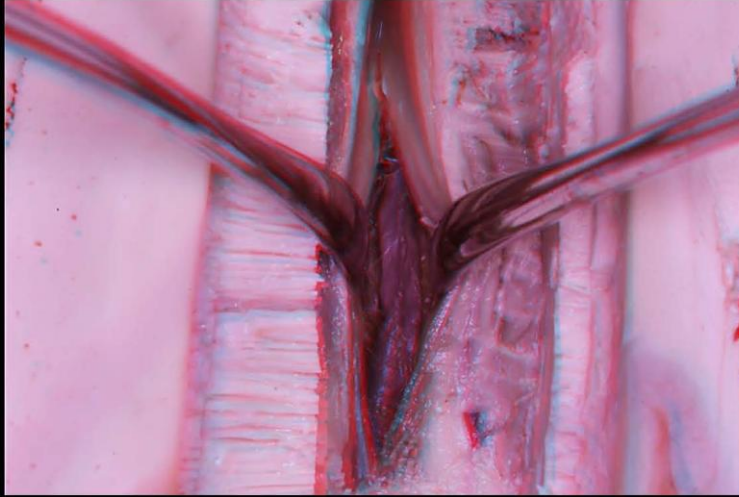
Resim 53:



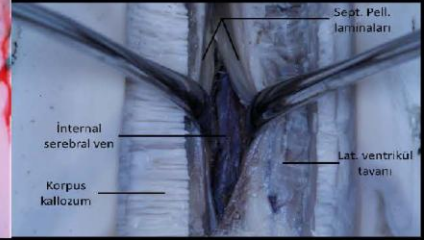
Resim 53: Üçüncü ventriküle interforniseal yaklaşım. Korpus kallozum kaldırılmış ve orta hattan lateral ventikül tavanı ile septum pellucidum ortaya konmuştur. Her iki tarafta inferior kallozal sınıra yerleştirilen disektörler yardımıyla interforniseal mesafe açılmıştır.



Resim 54:



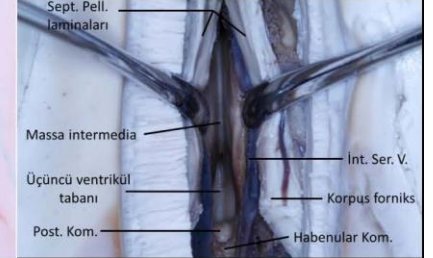
Resim 54: Üçüncü ventriküle interforniseal yaklaşım. Korpus kallozum kaldırılmış ve orta hattan lateral ventikül tavanı ile septum pellucidum ortaya konmuştur. Septum pellucidum laminaları arası disektörler yardımıyla ekarte edilerek orta hat açılmış ve velum interpozitum içinde seyreden internal serebral ven ortaya konmuştur.



Resim 55:



Resim 55: Üçüncü ventriküle interforniseal yaklaşım. Korpus kallozum kaldırılmış ve orta hattan lateral ventikül tavanı ile septum pellucidum ortaya konmuştur. Septum pellucidum laminaları arası diseksiyon yapıldıktan sonra her iki talamus medial yüzüne yerleştirilen disektörler yardımıyla üçüncü ventrikül tavanı açılmıştır.



5.1.4. Transkoroidal yaklaşım

Korpus kallozumun insizyonu ile lateral ventrikül açıldıktan sonra koroid pleksus ve talamostriat venin anteriorda birleştikleri yere doğru takip edilerek foramen Monro tespit edilir. Koroid pleksus, forniks ile talamus arasında uzanan koroidal fissüre tutunur. Talamostriat ven, talamus ile kaudat nükleus arasındaki oluktan koroid pleksusun lateralinden geçer. Foramen Monro'dan geçerek internal serebral vene doğru uzanan koroidal fissür frontal boynuzda uzanmadığından, frontal boynuzdaki venler posteriorda foramen Monro'ya doğru drene olurlar.

Lateral ventrikülün duvarları ekarte edilirken, foramen Monro ile internal kapsülün genusunun yakın komşuluğu olduğu unutulmamalıdır. İnternal kapsülün genusu, talamusun anterior ucunun yakınında, foramen Monro'nun lateralinde yer alan duvara dokunur. Bu bölgede hasar oluşması durumunda hemipleji gelişebilir.

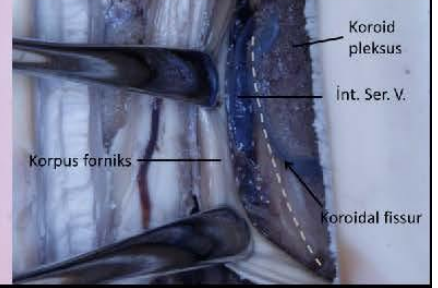
Kallozal açıklık, aynı ya da karşı taraf lateral ventrikülün frontal boynuz ve gövdesinin ortaya konulmasını sağlar. Hangi ventriküle girildiğinin tespit edilebilmesi talamostriat ven ile koroid pleksus arasındaki ilişki yardımı ile mümkündür. Talamostriat ven, koroid pleksusun solundaysa, sol ventriküle; sağındaysa, sağ ventriküle girilmiş demektir. Hastada septum yaprakları arasında kavum septum vergae anomalisi varsa, bu alana girildiğinde hiçbir intraventriküler yapıyla karşılaşmaz. Septum pellucidumun açılmasıyla karşı lateral ventriküle ve her iki foramen Monro'ya ulaşım imkanı sağlanır.

Çalışmamızda *transkoroidal yaklaşımda* üçüncü ventrikülün daha derin yapılarını ortaya koymak için, koroidal fissür düzeyinde forniks koroid pleksustan ayrılarak talamus tarafına ekarte edildi. Transkoroidal yaklaşımda, koroidal fissür, foramen Monro'nun posterior sınırından başlayıp, *tenya fornisis* boyunca, forniks mediale – koroid pleksus talamik tarafa ekarte edilerek açıldı(48). **[Resim 56-61]** Koroid pleksusun yapıştığı yerden forniksten ayırımı çoğu zaman keskin diseksiyon gerektirmeden, ve herhangi bir mikrospatül ile güvenle yapılabilirdi. *Transkoroidal yaklaşımın* tenya talami yerine (*subkoroidal yaklaşım*) tenya fornisisten yapılması daha güvenlidir. Bunun ana nedeni, internal kapsül ve beynin santral bölgesinin venöz drenajını sağlayan talamostriat ven gibi ana boşaltıcıların talamik taraf olan tenya talamiden – subependimal olarak – geçmeleridir. Pratikte transkoroidal yaklaşımda bu ana venöz drenajın zedelenmesi, subkoroidal yaklaşıma göre daha zor görülmektedir.

Resim 56:



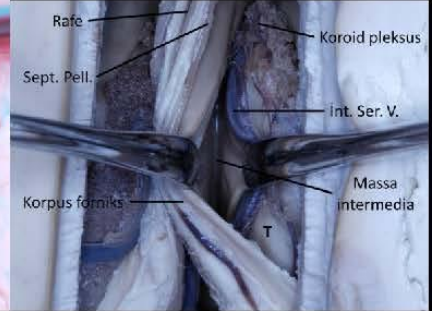
Resim 56: Üçüncü ventriküle transkoroidal yaklaşım. Korpus kallozum kaldırıldıktan sonra lateral ventrikül gövdesinin tabanında yer alan koroid pleksus ve bunun anteromedial yönde foramen Monro'ya doğru seyrettiği fissur olan, koroidal fissur, sağ korpus forniksın sol tarafa doğru disektörler yardımıyla ekarte edilmesiyle gösterilmiştir. Lateral ventrikül gövdesinin tabanını, koroidal fissurdan geçerek üçüncü ventrikül tavanına ulaşılabilir.



Resim 57:



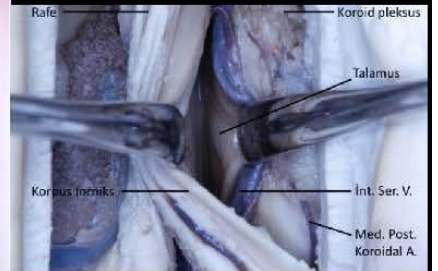
Resim 57: Üçüncü ventriküle transkoroidal yaklaşım. Sağ korpus forniks disektör yardımıyla sol ekarte edilerek koroidal fissurdan üçüncü ventriküle ulaşılmıştır. Bu yaklaşımda koroid pleksus ekartmanı yapılmadığı ve üçüncü ventrikül içine interna serebral venlerin arasından girilebildiği için venöz yapılarda ciddi manipülasyon yapılmaması gerekmektedir.



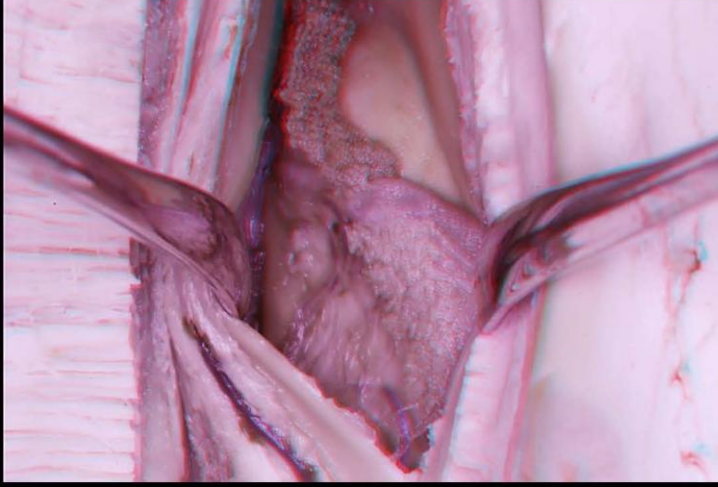
Resim 58:



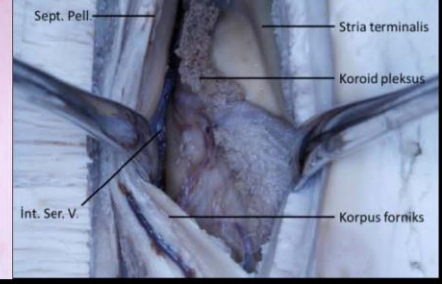
Resim 58: Üçüncü ventriküle transkoroidal yaklaşım. Koroidal fissur, sağ korpus forniksın sola ekarte edilerek açılmış ve sağ internal serebral ven laterale ekarte edilerek interna serebral venler arasından üçüncü ventrikül ortaya konmuştur.



Resim 59:



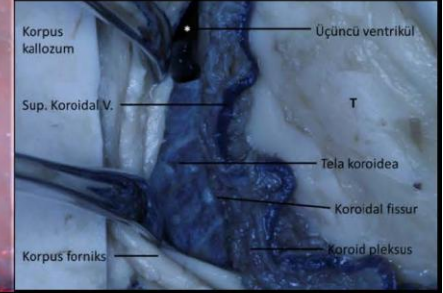
Resim 59: Üçüncü ventriküle transkoroidal yaklaşım. Korpus kallozum kaldırıldıktan sonra lateral ventrikül gövdesinin tabanında yer alan koroid pleksus tespit edilir. Koroid pleksusun anteromedialde foramen Monro'ya doğru uzandığı fissur olan, koroid fissur, sağ korpus forniks ekarte edilerek açılmıştır. Bu şekilde transkoroidal yaklaşım ile foramen Monro'nun arkasından itibaren üçüncü ventrikülün tavanındaki yapılar ortaya konulabilmektedir.



Resim 60:



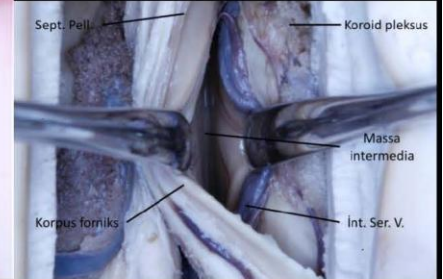
Resim 60: Üçüncü ventriküle transkoroidal yaklaşım. Sağ foramen Monro'nun hemen arkasına ve sağ korpus fornikse ekartörler yerleştirilerek, koroidal fissur açılmış ve üçüncü ventrikül tavanında yer alan tela koroidea ortaya konmuştur.



Resim 61:



Resim 61: Üçüncü ventriküle transkoroidal yaklaşım. Sağ korpus forniks sola ekarte edilerek koroidal fissur açılmış, sağ internal serebral ven laterale ekarte edilerek internal serebral venler arasından üçüncü ventriküle ulaşılmıştır.



Koroidal fissür açılıp, forniks mediale ekarte edildikten sonra tela koroideanın üst tabakası açılarak üçüncü ventrikül tavanındaki velum interposituma ulaşıldı. Üçüncü ventrikül içine, her iki internal serebral ven arasından tüm spesimenlerde ulaşıldı. Tela koroideanın en alt tabakası açıldıktan sonra, üçüncü ventrikül içinde koroid pleksus ve tabanında massa intermedia ile diğer anatomik yapılar ortaya kondu.

Cerrahi sırasında transkoroidal diseksiyon tavan boyunca internal serebral venler arasından devam ettirilirse herhangi bir venin sakrifiye edilmesi çoğu zaman gerekmez. Ancak internal serebral venin lateralinden, ven ile talamus arasından, üçüncü ventriküle ulaşmak istenirse, o zaman bazı venöz dalların sakrifiye edilmesi gerekebilir. Medial ve lateral posterior koroidal arterlerden çıkan bazı küçük dallar, velum interpozitumdan orta hattı geçebilir. Bunların sakrifiye edilmesi ciddi bir komorbiditeye neden olmaz.

Sonuç olarak *transkoroidal yaklaşım*, foramen Monroe'nun arkasından, forniks liflerini kesmeden, sadece ekarte ederek, üçüncü ventrikülün santral kısmına ulaşma imkanı sağlar(34)(31). Koroidal fissür boyunca, foramen Monroe'nun posterior sınırından başlanarak açılacak 1 cm'lik bölüm, bizim üçüncü ventrikül tabanını arkada akuaduktus Sylvii'ye kadar görmemizi sağlar. Koroidal fissürün açılması, pratikte fornikse hasar verme riski taşır. Ancak tek taraflı forniks hasarı, çoğu zaman hastada herhangi bir bulgu vermez. Genel olarak foramen Monroe gerisinde yer alan pineal kitleler de dahil tüm patolojiler *transkoroidal yaklaşımla* çıkartılabilir. Özellikle, koroidal arterlerin terminal dallarından beslenen posterior üçüncü ventrikül lezyonları için *transkoroidal yaklaşım* en uygun tercih olabilir.

5.2. Yaklaşımlar ile ilişkili Morfometrik Çalışma

Adli Tıp Otopsi laboratuvarından elde edilen 11 adet spesimenin belirli anatomik noktaları arasındaki morfometrik ilişki, elektronik kumpas ile hassas şekilde ölçülerek aşağıdaki tablodaki değerler elde edilmiştir. Ölçümlerin yapıldığı noktalar, üçüncü ventrikülün anatomisinde önemi olan ve transkallozal yaklaşım sırasında geçilen yapılar göz önüne alınarak belirlenmiştir. Tablo 1'de gösterildiği şekilde, anterior komissürün uzunluğu ve kalınlığı (ACL, ACW), anterior komissür ile foramen Monroe arasındaki uzaklık (AC-FM), anterior komissür ile posterior komissür arasındaki uzaklık (AC-PC), anterior komissür ile rostrum arasındaki uzaklık (AC-R), massa intermedianın kalınlığı (MW), massa intermedia ile anterior komissür arasındaki uzaklık (MI-AC), massa intermedia ile posterior komissür arasındaki uzaklık (MI-PC), akuaduktus Sylvii ile

anterior komissür arasındaki uzaklık (Aq-AC), akuaduktus Sylvii ile foramen Monro arasındaki uzaklık (Aq-FM), foramen Monro ile posterior komissür arasındaki uzaklık (FM-PC), optik kiyazma ile anterior komissür arasındaki uzaklık (OC-AC), optik kiyazma ile foramen Monro arasındaki uzaklık (OC-FM), optik kiyazma ile posterior komissür arasındaki uzaklık (OC-PC), interhemisferik bölgeden giriş yapılan nokta ile korpus kallozum arasındaki uzaklık (EP-CC) ve korpus kallozum ile foramen Monro arasındaki uzaklık (CC-FM) ölçülmüştür. Bu ölçümler sonucu elde edilen parametrelerin aralığı, ortalaması ve standart sapma değerleri hesaplanarak Tablo 2’de verilmiştir. Spesimenler üzerinde ölçüm yapılan noktaların bir kısmı Fotoğraf 1 ve 2’de gösterilmiştir.

CC-FM parametresinde saptanan yüksek standart sapmanın sebebi, inceleme yapılan spesimenlerin bazısında ventriküler genişleme olması ve bazısında da fiksasyon sonrasında lateral ventrikül boşluğundaki basıncın kaybolmasına bağlı olarak bir miktar kollabe olmasındandır. Massa intermedia, daha önce belirtildiği gibi literatürde yapılan bir çalışmada, incelenen beyinlerin %76’sında tespit edilmiştir (53). Bizim spesimenlerimizin 10 tanesinin massa intermediası bulunmaktaydı (%90,9).

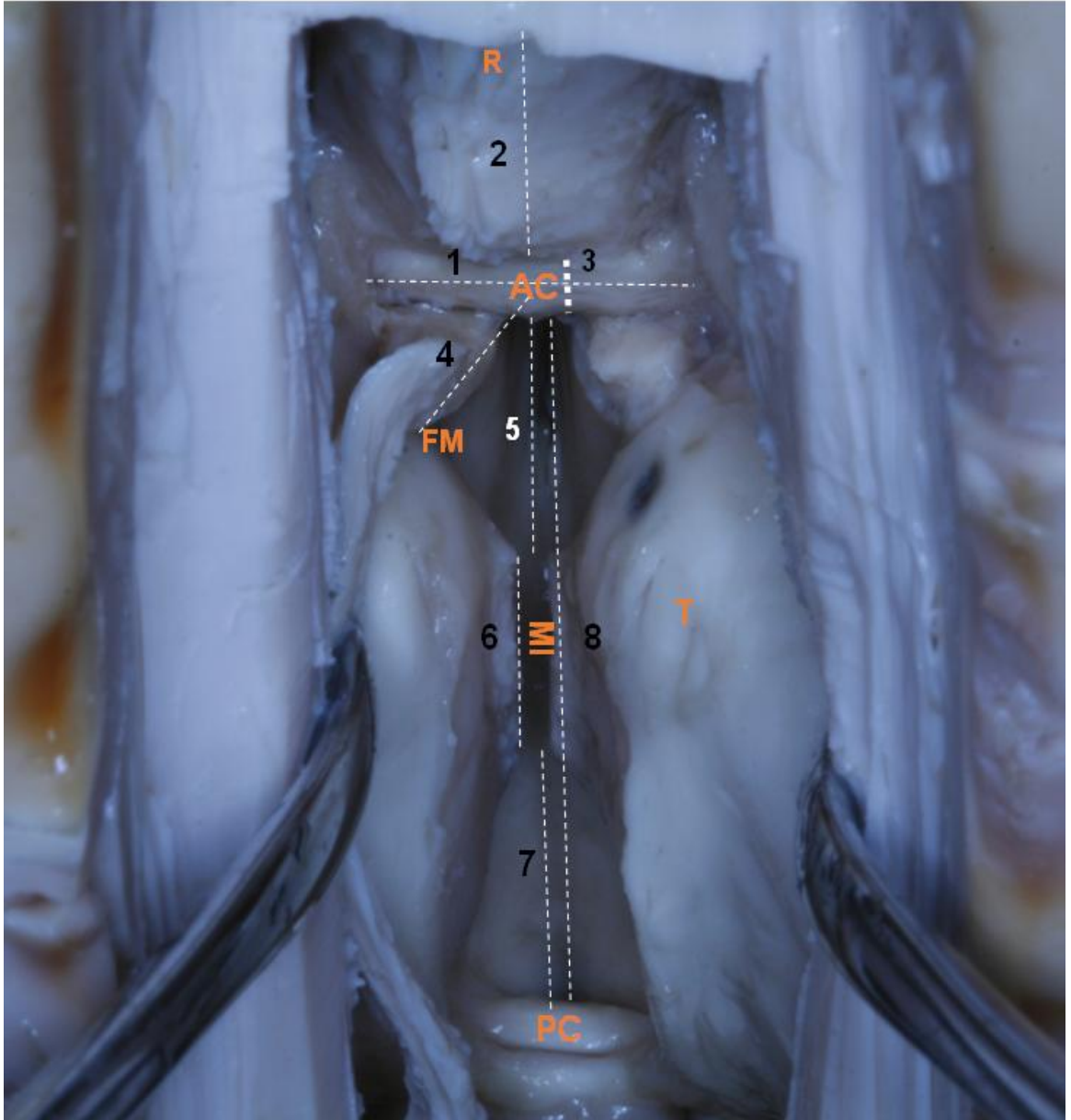
Morfometrik ölçümde ve diseksiyonlarımızda özel dikkat gösterdiğimiz yapı *Tartışma* bölümünde değineceğimiz gibi anterior komissürdür. Bu yapı, anterior transkallozal yaklaşımla ulaşılan lateral ventrikülden üçüncü ventriküle geçiş sırasında bugüne kadar ihmal edilmiş bir lif demetidir. Bu yaklaşımların tümünde hasarı söz konusu olabilir.

Tablo 1:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ort(mm)
ACL	9,72	13,97	10,40	16,63	21,22	24,28	15,45	17,48	18,13	16,15	15,78	16,29
ACW	4,31	4,68	4,51	2,80	4,82	4,31	3,27	5,11	4,17	5,16	4,59	4,33
AC-FM	7,75	7,36	8,48	5,53	6,45	7,13	7,07	6,23	7,97	6,61	7,02	7,05
AC-PC	22,68	23,46	25,38	26,48	24,18	25,02	24,66	27,14	27,27	24,52	23,96	24,97
AC-R	16,42	21,35	20,07	18,73	14,72	21,10	20,09	14,58	16,02	14,31	15,18	17,50
MIW	6,50		10,64	12,21	7,64	9,62	10,97	3,78	6,63	8,07	4,18	8,02
MI-AC	7,44		6,06	7,25	7,99	8,09	10,17	12,48	14,93	7,68	11,62	9,37
MI-PC	12,36		11,82	8,06	11,21	9,79	12,78	13,21	14,07	13,88	10,18	11,73
Aq-AC	22,06	24,75	22,98	27,18	25,19	31,72	29,83	32,18	31,78	29,81	26,74	27,65
Aq-FM	21,79	20,90	20,08	23,76	24,04	28,55	24,97	29,81	29,56	27,40	25,12	25,08
FM-PC	21,84	23,13	24,42	24,76	21,45	22,26	23,71	25,02	24,77	21,52	21,57	23,13
OC-AC	9,89	9,96	10,19	8,43	9,57	7,47	9,73	10,18	9,19	10,07	7,87	9,32
OC-FM	13,88	14,43	15,21	14,31	14,08	13,81	13,19	15,17	14,18	15,38	16,03	14,51
OC-PC	24,58	24,97	25,18	26,95	23,17	23,52	24,98	26,78	26,11	22,71	25,11	24,91
EP-CC	31,93	35,98	37,02	29,51	33,42	32,12	39,71	37,93	38,53	33,78	34,47	34,94
CC-FM	12,87	11,02	19,87	17,42	12,00	21,18	24,59	14,94	9,16	12,36	13,14	15,32

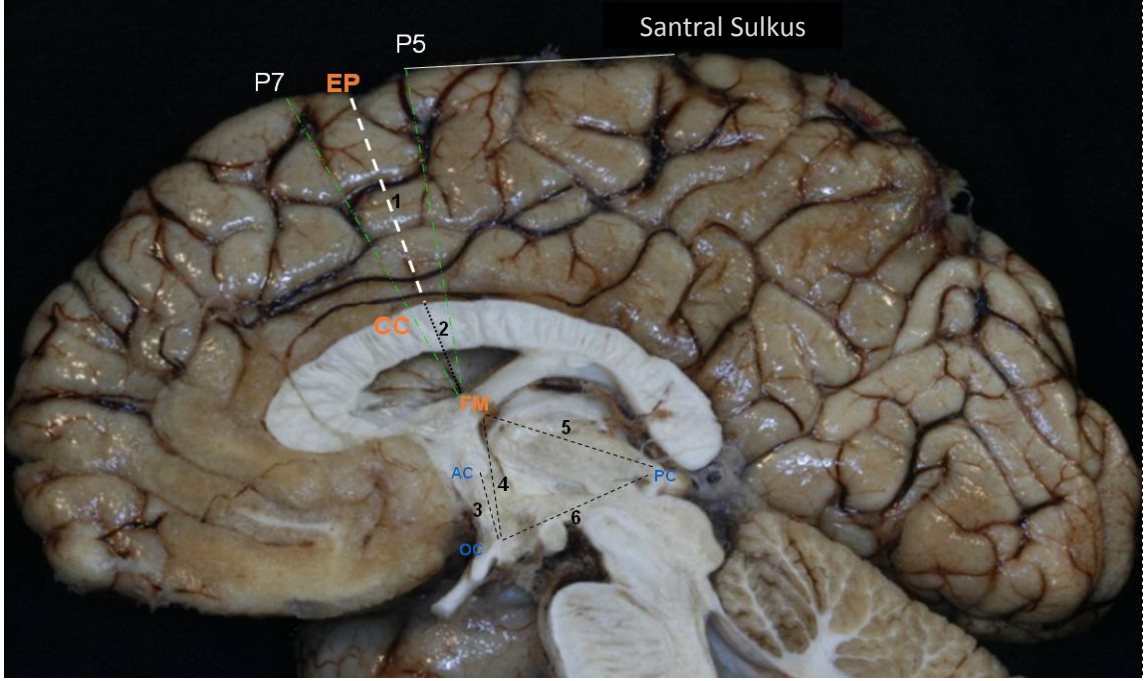
Tablo 2:

	Aralık (mm)	Ortalama±SD (mm)
ACL	9,72-24,28	16,29 ±4,21
ACW	2,80-5,16	4,33 ±0,72
AC-FM	5,53-8,48	7,05 ±0,83
AC-PC	22,68-27,27	24,97 ±1,48
AC-R	14,31-21,35	17,50 ±2,78
MIW	3,78-12,21	8,02 ±2,84
MI-AC	6,06-14,93	9,37 ±2,82
MI-PC	8,06-14,07	11,73 ±1,93
Aq-AC	22,06-32,18	27,65 ±3,63
Aq-FM	20,08-29,81	25,08 ±3,40
FM-PC	21,45-25,02	23,13 ±1,45
OC-AC	7,47-10,19	9,32 ±0,96
OC-FM	13,19-16,03	14,51 ±0,83
OC-PC	22,71-26,95	24,91 ±1,38
EP-CC	29,51-39,71	34,94 ±3,16
CC-FM	9,16-24,59	15,32 ±4,82



Fotoğraf 1:

Aksiyal planda görülen morfometrik parametreler bu fotoğrafta sıralanmıştır. 1. Anterior komissur uzunluğu (ACL) = 16,29 mm, 2. Anterior komissur ile rostrum arası uzaklık (AC-R) = 17,50 mm, 3. Anterior komissur kalınlığı (ACW) = 4,33 mm, 4. Anterior komissur foramen Monro arası uzaklık (AC-FM) = 7,05 mm, 5. Anterior komissur ile massa intermedia arası uzaklık (AC-MI) = 9,37 mm, 6. Massa intermedia kalınlığı (MIW) = 8,02 mm, 7. Massa intermedia ile posterior komissur arası uzaklık (MI-PC) = 11,73 mm, 8. Anterior komissur ile posterior komissur arası uzaklık (AC-PC) = 24,97 mm.



Fotoğraf 2:

İnterhemisferik giriş noktasını saptamak için santral sulkusun 5 cm ve 7 cm önünde iki nokta belirlenir. Bunlar P5 ve P7 noktalarıdır. Anterior transkallozal yaklaşım bu açıklıktan yapılır. Biz bu 2 cm’lik aralığın orta noktasını giriş noktası(EP) olarak belirledik. Bu fotoğrafta sagittal planda görülen morfometrik parametreler sıralanmıştır. **1.** Giriş noktası ile korpus kallozum arası uzaklık(EP-CC) = 34,94 mm, **2.** Korpus kallozum ile foramen Monro arası uzaklık(CC-FM) = 15,32 mm, **3.** Optik kiyazma ile anterior komissur arası uzaklık(OC-AC) = 9,32 mm, **4.** Optik kiyazma ile foramen Monro arası uzaklık(OC-FM) = 14,51 mm, **5.** Foramen Monro ile posterior komssur arası uzaklık(FM-PC) = 23,13 mm, **6.** Optik kiyazma ile posterior komissur arası uzaklık(OC-PC) = 24,91 mm.

6. TARTIŞMA

Üçüncü ventrikül tümörleri yerleşim yeri itibariyle beyin, ventriküller ve kafa tabanı patolojileri içinde ulaşılması ve cerrahisi belkide en güç konumda yer alan lezyonlardır. Nöroşirurji pratiğinde Dandy zamanından beri uygulanan teknikler, günümüze kadar gelişerek son halini almıştır. Her hastada, üçüncü ventrikül ve komşu dokuların normal anatomisi ve varyasyonları, tümörün morfolojisi ve vasküler paterni ile lokalizasyonu preoperatif radyolojik görüntüleme yöntemleriyle tespit edilmelidir. Elde edilen veriler eşliğinde doğru yaklaşım yolu tercih edilerek uygulanmalıdır.

Cerrahi öncesinde hastalarda yapılması gereken radyografik değerlendirmenin amacı, anatomik yapıların net olarak tanımlanmasıdır. Yapısal tanımlamada amaç, her cerrahide olduğu gibi operasyon koridorunda değişimler ve bozulmalar olsa bile bölge anatomisine tam olarak hakim olmaktır. Bu açıdan serebral anjiyografi, kortikal venöz anatomi hakkında ve bazen lezyonun vaskülaritesi hakkında önemli bilgiler verebilir. Cerrahi stratejinin planlaması ve manipüle edilecek dokular üzerindeki insiyatif; korpus kallozum, foramen Monro, forniks gibi yol üstündeki yapıların morfolojisine, lezyon ile olan ilişkilerine ya da lezyona doğru açılan cerrahi koridorun uzunluğuna bağlı olarak değişebilir. Ventrikül içindeki lezyonun tipine, konumuna ve büyüklüğüne bağlı olarak, operasyon öncesinde kallozal ve forniseal insizyonların büyüklüğü ve uzunluğu planlanabilir. Operasyon alanında bulunan normal anatomik yapılarda ya da patolojik süreç nedeniyle hasar gören yapılarda çeşitli varyasyonlar görülebilir. Bu durumun net bir şekilde tanımlanması lezyona en rahat ve kolay yoldan ulaşımı sağlar. Elde edilecek tüm preoperatif veriler lezyon rezeksiyonu sırasında aşağıda bahsedilecek muhtemel komplikasyonları azaltmak için kullanılmalıdır.

Üçüncü ventrikül cerrahisinin güvenle yapılabilmesi için, ana operasyon koridoru olan anterior transkallozal yaklaşım ve lateral ventrikül içinde seçilen yollar ile ilişkili dikkat edilmesi gereken noktalar özetlenecektir. Bu yaklaşımlar sırasında orta hat koridorunda tanımlanması ve dikkate alınması gereken bazı topografik parçalar: koronal sütür, superior ve inferior sagittal sinüsler, parasagittal venler, falks serebri, singulat girus, perikallozal arterler, korpus kallozum, forniks ve komponentleri, tela koroidea, medial posterior koroidal arterler ve internal serebral venlerdir. Cerrahi koridoru ortaya koyarken, bu nöral ve vasküler elemanlara yapılacak manipülasyonları ve sonuçlarını basamak basamak değerlendirmek önemlidir.

Parasagittal Venler: Parasagittal venöz yapıların cerrahinin erken safhalarında manipülasyonu ya da retraksiyonu sonrası aynı ya da farklı bir lokalizasyonda kortikal hasar oluşabilir. Bunun dışında direkt manipülasyon yapılmadan da gelişebilecek potansiyel venöz enfarktların olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Cerrahi esnasında, venöz yapıların korunması oldukça büyük bir önem taşır. Koronal sütür bölgesindeki parasagittal venöz kompleksin dağılımıyla ilgili yapılan 100 anjiyografik bir seride; 42 hastada, orta ve posterior frontal lob venöz drenajının koronal sütürün 2 cm önünden ya da arkasından olduğu gösterilmiştir(2). Bu venlerin dallarının % 70'i koronal sütürün 2 cm arkasındaki alandan sagittal sinüslere girerken, %30'unda ise koronal sütürün 2 cm önündeki alandan sagittal sinüse girmektedir. Bu büyük venöz dalların sakrifiye edilmesi, nörolojik defisit ya da konvülsiyonlara neden olabilir.

Benzer şekilde serebrum ile superior sagittal sinüsün anterior ve posterior bölümünden rolandik vene doğru seyreden küçük venlerin tıkanması ya da sagittal sinüsün anterior kısmının tıkanması genellikle ciddi bir hasar oluşturmamakla birlikte bazen hemiparezi gibi durumların gelişmesi söz konusu olabilir(42). Perikoronal alanda kemik flebin kaldırılacağı yerin planlanması, flebin genişletilmesi ve beynin retraksiyonunun ne şekilde yapılacağı planlanırken, parasagittal venlerin anatomisi, göz önüne alınması gereken önemli bir faktördür.

Korpus Kallozum: Stratejik önemi olan kallozal yolların, büyük bir kallozal insizyon ile kesintiye uğraması; vizyospasial transfer, taktil bilgi transferi ve bimanuel motor öğrenme gibi bilginin interhemisferik transferiyle ilgili durumlarda bozukluklara neden olur(21)(22). Korpus kallozumun genusu ya da gövdesinden yapılan insizyonun sınırları hakkında birçok çalışma yapılmıştır(15)(19). Jeeves ve arkadaşları(27), üçüncü ventrikül yerleşimli tümör cerrahisi esnasında korpus kallozumun anterior ve orta kısmında 30 mm'lik insizyon yapılan bir hasta serisi bildirmiştir. Tüm vakalarda taktil bilgi transferinde sorunlar olmuş ancak gözle görülen hiçbir semptom olmamıştır. Aynı zamanda hastaların hiçbiri bu kusurunun farkında değildir. Winston ve arkadaşları(50) tarafından yapılan bir çalışmada; korpus kallozumun anterior gövdesinde 2 cm'lik longitudinal insizyon yapılmıştır. Hiçbir hastada komissural bağlantı sorununa dair bir işaret görülmemiştir. Korpus kallozumda 2 cm'lik insizyona rağmen, duyuusal transfer testleri ile hastaların yaşı ve lezyonun yeride göz önüne alınarak başarılı bir interhemisferik transfer varlığı ortaya konmuştur. Woiciechowsky ve arkadaşları(51),

kallozotominin 22 mm'den küçük olması durumunda, postoperatif dönemde interhemisferik diskonneksiyon bulgularının ortaya çıkmadığını gösteren bir anatomik ve klinik çalışma yayınlamışlardır. Apuzzo ve arkadaşları(2) yaptığı çalışmada, kallozal gövdede 2,5 cm'lik insizyonlar yapmışlardır. Tüm hastalar, dominant olmayan elleriyle, görme alanında olmayan objelerin isimlerini ve sayılarını tanımlayabilmiştir. Her iki el ile de hafif dokunma duyusu sağlam olarak bulunmuştur. Taktıl geri bildirim gerektiren görevlerin interhemisferik transferleri de başarılı ve sağlam olarak bulunmuştur. Devamlı sensörimotor uyum gerektiren, kompleks algısal motor öğrenme ve somestetik bilginin interhemisferik transferinde de ölçülebilir bir bozukluk olmadığını ortaya koyulmuştur. Bu yüzden, şu anda elimizde bulunan verilere bakıldığında, korpus kallozum gövdesinde sınırlı bir ölçüde (≤ 2 cm) yapılan insizyonun, minimal fizyolojik etkileri olduğunu söylenebilir.

Forniks: Üçüncü ventrikül lezyonlarına uygulanan cerrahi yaklaşımlar sırasında, forniksin manipülasyonu sıklıkla gerekir(4). Bu yaklaşımlar, postoperatif dönemde oluşabilecek hafıza kayıpları göz önüne alınarak yapılmalıdır. Forniksin, hafıza ile olan ilişkisiyle ilgili çeşitli görüşler yer almaktadır. Hipokampusta ve mamiller cisimde oluşabilecek hasara, olası bir forniks hasarının da eklenmesi durumunda ciddi bir hafıza kaybı gelişme ihtimali yüksektir. Literatürde yapılan bazı çalışmalara göre izole forniks hasarı meydana gelmesi, devamlı bir hafıza kaybına neden olmamaktadır. Dott(16), Cairns ve Mosberg(8) forniksin kesilmesi durumunda, operasyon sonrasında hafıza kaybı olmayan hastalar bildirmiştir. Bengochea ve ark.(6) epilepsi tedavisi için forniksi bilateral olarak kesmiş ve 12 hastanın hiçbirinde mental aktivitede bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Woolsey ve Nelson, fornikte neoplastik bir süreçle hasar gelişmesi durumunda bile hafıza kaybı gelişmeyebileceğini göstermişlerdir(52). Sweet ve arkadaşları(44), üçüncü ventrikül yerleşimli kolloid kisti olan bir hastayı bilateral kolumna forniks rezeksiyonu yaparak çıkarmışlardır. Bu vakada daha sonra kalıcı hafıza kaybı sendromu gelişmiştir. Bu vakanın 2 yıllık takibinde, uzak hafıza korunmuş ancak yakın hafıza kaybının devam ettiği görülmüştür. Horel(25), kist operasyonu esnasında talamusun medial dorsal nükleusunun hasar görmesinin bu duruma neden olabileceğini öne sürmektedir. Heilman ve Sypert(23), hafıza kaybı ve hipokampal komissür bölgesinde gliom bulguları olan bir hasta bildirmişlerdir. Bu lezyonun subtotal çıkarılması sonucu hastada derin ve kalıcı hafıza kaybı oluşmuştur. Hafıza kaybının; hipokampal komissür kesilerek yapılan, genişletilmiş komissürotomilerde daha sık

görüldüğünü bildirmişlerdir(55). Ayrıca krus forniks ve hipokampal komissür hasarı gelişen hastalarda, korpus ve kolumna hasarı gelişenlere göre daha ciddi hafıza kusurları geliştiği gösterilmiştir.

Sonuç olarak, forniksin hasar gördüğü bazı vakalarda hafızada hiçbir problem oluşmazken, bazı vakalarda forniksteeki hasarın hafıza kaybına neden olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan, nöral yapılarda oluşabilecek hasarın sonuçlarının farklılık gösterebileceği ve yapısal hasarın sonucunun önceden tahmin edilmesinin güç olduğu sonucuna varılabilir.

İki forniksin septum pellucidum planından aşağı doğru diseke edilerek üçüncü ventriküle ulaşımı sağlayan *interforaminal yaklaşımı* savunan Apuzzo ve ark. bu yaklaşımın amacını ‘klivaj için doğal bir plan oluşturarak bundan faydalanmak’ olarak açıklamaktadır. Cerrahi sonuçlar interforaminal bileşkeden yapılan insizyon ve korpus forniklerin retraksiyonunun kalıcı hafıza kaybı sendromu oluşturmadığını desteklemektedir. Aynı zamanda, postoperatif dönemde hastaların nörolojik muayenesinde ve psikometrik testler sonucunda mental durum bozukluğu gelişmediği de gösterilmiştir(3)(2).

Laterak Ventrikül Venöz Drenajı: Transforaminal yaklaşım uygulanarak, başka herhangi bir intraventriküler manipölasyon yapmadan üçüncü ventrikül yerleşimli tümörlerin total rezeksiyonunu sağlamak zordur. Bu yolla genellikle üçüncü ventrikülün anterioruna yerleşmiş olan, foramen Monro’dan gözüken kistik karakterli ve küçük lezyonların çıkarılması mümkün olabilir. Üçüncü ventrikülü daha geniş bir şekilde ortaya koyabilmek için geçmişte önerilen yollardan biri, üçüncü ventrikül tümörlerinin rezeksiyonunu sağlayabilmek için talamostriat venin sakrifiye edilmesi gerektiği belirten *subkoroidal yaklaşımdır*. Bu yaklaşımda önerilen talamostriat venin foramen Monro’nun posterior kenarındaki kısımda kesilmesidir(24)(14). Daha önceki çalışmalar, derin venöz yapıların korunduğu durumlarda üçüncü ventrikül içinin ancak talamostriat – internal serebral ven kompleksinin izin verdiği ölçüde bir açıklıktan görülebileceğini rapor etmişlerdir.

Tek taraflı talamostriat, internal serebral ven ve hatta Galen veninin kesilmesi durumunda hastada herhangi bir bulgu ortaya çıkmayacağını öne süren eski çalışmalar bulunmaktadır(9). Bazı çalışmalarda bu venin kesilmesinin sakıncası olmadığı belirtilse bile, bu venin derin medüller venleri drene ettiğinin bilinmektedir. Özellikle yeterli

kollateral sirkülasyon yokluğunda, bu komplike venöz ağın hasarı, diensefalonda ödeme, mental semptomlara, komaya, mutizme, yüksek ateşe, taşikardiye, taşipneye, miyozise, kollarda rijiditeye, derin tendon reflekslerinde artışa ve hatta ölüme neden olabilir(5)(24). Özellikle talamostriat ven sakrifiye edildikten sonra, hastada hemipareziden, şuur etkilenmesine, bazal gangliada gelişebilecek bir hemorajik enfarktten, komaya kadar değişen klinik bulguların ortaya çıkabileceği bildirilmiştir.

Cerrahi yaklaşımlar sırasında intraventriküler diseksiyon devam ederken derin venöz sisteminin dallarının sakrifiye edilmesi nedeniyle gelişebilecek hasarı öngörmek mümkün değildir. Bu nedenle herhangi bir veni sakrifiye etmeden önce mutlaka venin etrafından çalışmaya ve venin kopma ihtimali göz önüne alınarak ekarte etmeye çalışılmalıdır. Bir diğer opsiyon ise sadece bir kaç küçük dalı sakrifiye ederek ana veni operasyon sahasının dışına taşımaktır.

Üçüncü Ventriküle Yaklaşımlarda Koroidal Arterler: Posterior koroidal arterlerin dalları olan medial ve lateral posterior koroidal arterler transkallozal insizyon ile üçüncü ventrikül tavanına yapılan yaklaşımların çoğunda ortaya konur. Medial posterior koroidal arter, tela koroidea içine girene kadar, lateral posterior koroidal arter koroidal fissüre gelene kadar nöral dallarının büyük bir kısmını verirler. Bu nedenle, üçüncü ventrikül tavanından giriş esnasında gelişebilecek olası bir arteriyal hasar, ciddi bir klinik bulgu vermez.

Üçüncü Ventrikül - Hipotalamus: Üçüncü ventrikül duvarlarının manipüle edilmesi, vücut sıcaklığı, solunum, bilinç ve hipofizer sekresyon bozukluğu şeklinde ortaya çıkan hipotalamik disfonksiyon ile optik kiyazma ve traktusun hasarına bağlı görme kaybına neden olabilir(32).

Üçüncü Ventrikül Cerrahisinde Anterior Komissür: Diskonneksiyon sendromları en az yüz yıldır nöroloji / nöroşirurji bilim dallarının üstünde çalıştığı en tartışmalı kavramlardan biridir. Diskonneksiyon bulguları afazi, amnezi, ihmal gibi majör nörolojik sendromları içerdiğinden, merak edilen, lokal kortikal bölge hasarlarından ziyade ak madde yollarının etkilenmesinin ne ölçüde nörolojik bulgulara yol açacağı ve hangi myelinize lif demetinin ne tip nörolojik bulgularla ilişkili olduğudur. Beklenebileceği gibi yıllardır süregelen bu tartışma yapısal olarak en önemli iki interhemisferik bağlantı yolu olan korpus kallosum ve anterior komissür üzerinde yoğunlaşmıştır.

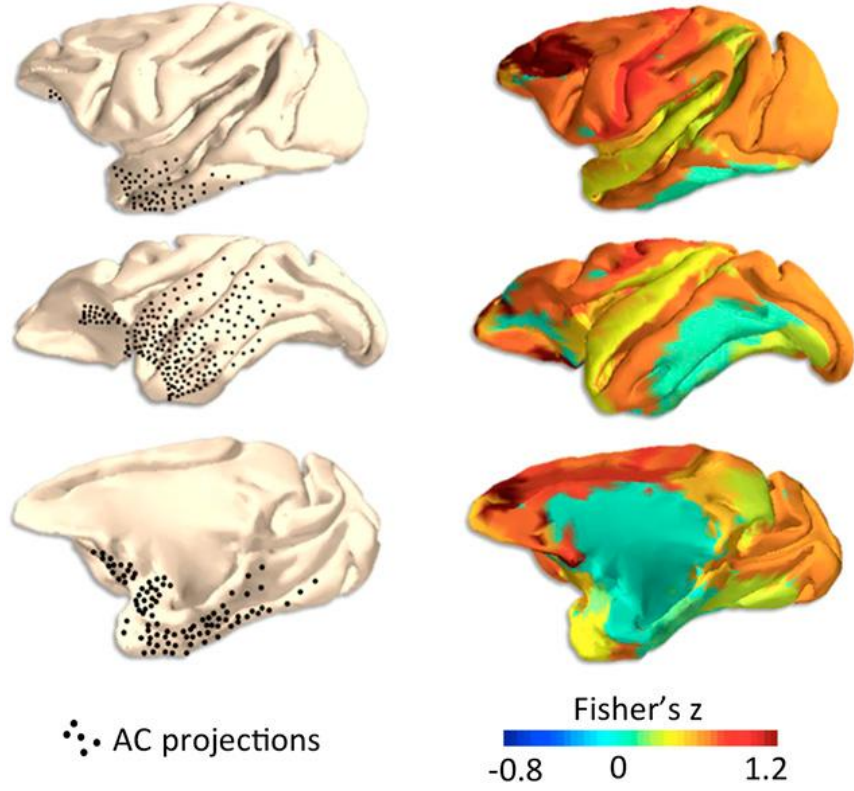
Anterior komissür insanlarda iki temporal lob arası görsel, işitsel, olfaktör ve gustatuar interhemisferik bilgilerin transferini sağlayan embriyolojik olarak telensefalona ait paleopallial bir bağlantı yoludur. Anterior komissürün anterior bacağı anterior perforan substansa giren ve çıkan aksonal bağlantılar içermekte ve muhtemelen bu yol üzerinden orbitofrontal kortekse ulaşmaktadır. Anterior komissür meziyal temporal bölgede her iki amigdaloid nükleusu birbirine bağlamakta ve aynı zamanda koku duyusu, içgüdüsel ve seksüel davranışlar ile ilişkili olarak rinensefalonun önemli anatomik parçalarından birini oluşturmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar anterior komissürün fonksiyonel bir yolak olarak davrandığını öne sürmektedir. Bu fonksiyonel komissürel lif demeti iki hemisfer arasındaki vizüel bilgilerin bütünlük içinde tek bir birim halinde bulunmasını sağlamakta ve alınan stimulus ile ilişkili davranışsal cevapları veri ve ortamla uyumlu hale getirmektedir.

Anterior komissürün cerrahi sırasında hasar gördüğü vakalarda idrak etmeye ilişkin geçen sürede yavaşlama, aritmetik işlemlerde ve soyut düşünce yorumlamada kayıp ve kısa dönem hafıza kayıpları bildirilmiştir. Anterior komissürotomi sonrası duygusal farkındalık, sosyal bağlılık ve kişilerarası ilişkilerde bozukluk ile giden ve aleksitimi olarak tanımlanan nörolojik bulgular bildirilmiştir. Bütün bunlara rağmen son yıllarda uyanık vakalarda yapılan cerrahi sırasında anterior komissürün intraoperatif direk elektriksel (bipolar) stimülasyonu hastalarda herhangi bir nörolojik bulguya yol açmamış ve bu fonksiyonel yapının bir kısmı cerrahi sırasında patoloji ile birlikte defisit oluşturmada rezeke edilebilmiştir(17). Buna rağmen korpus kallozum kesisinin eşlik ettiği üçüncü ventrikül patolojilerine yaklaşımlarda feda edilecek anterior komissürün hastalarda neden olabileceği nörolojik defisitler halen tam olarak bilinmemektedir.

Korpus kallozum kesisine eklenen anterior komissür hasarının oluşturabileceği ek nörolojik defisitlere yönelik en detaylı çalışma *Jill X. O'Reilly ve arkadaşlarına* ait olan maymun çalışmasıdır(37). Bu çalışmada, makak maymunlarında yapılan korpus kallozum kesisi sonrası anterior komissür korunduğunda hayret verici şekilde interhemisferik fonksiyonel bağlantılar kuvvetli ve alabildiğine geniş alana yayılmış olarak korunmuştur. Buna karşın, korpus kallozum kesisine anterior komissür hasarı eklendiğinde fonksiyonel magnetik rezonans görüntüleme bulguları ile elde edilen veriler interhemisferik fonksiyonel bağlantılarda tama yakın kayıp ortaya koymuştur. Başka bir bakışla, interhemisferik yapısal bağlantılarda küçük bir alan (*anterior*

komissür yolu ile interhemisferik konnektivite) korpus kallozum hasarı sonrası iki hemisfer arası fonksiyonel bağlantıları hemen hemen tümüyle korumaktadır. Çalışmada çıkan başka bir şaşırtıcı sonuç ise; normal şartlarda anterior komissür interhemisferik konneksiyonda yapısal olarak küçük bir bölgeyi bağlarken (*temporal loblar, orbitofrontal korteks, amigdala*), kallozotomi sonrası iki hemisfer arası fonksiyonel olarak bağladığı bölgeler genişlemiş bulunmuştur. Korpus kallozum kesisi sonrası anterior komissürün interhemisferik bağlantı sağladığı bölgelere, normalde komissür projeksiyonlarının direk olarak uzanmadığı, parietal ve dorsolateral prefrontal korteks gibi alanlar eklenmiştir (**Şekil 1**).

Bu çalışmadan hareketle korpus kallozum kesisi sonrası anterior komissürün görevinin arttığı, görev alanının genişlediği ve kortikal – subkortikal perspektifte daha geniş bir bölgeyi interhemisferik olarak fonksiyonel açıdan bağladığı açıktır. Normalde, anterior komissürün interhemisferik konneksiyon alanına girmeyen kortikal bölgeler kallozotomi sonrası bu yapı tarafından fonksiyonel olarak bağlanmaktadır. Bu nedenle üçüncü ventriküle yaklaşımlarda olduğu gibi korpus kallozotomi gerektiren cerrahiler sırasında anterior komissürlerin bütünlüğünün korunması nörolojik defisitleri azaltmak açısından kaçınılmaz gibi görünmektedir. Cerrah, üçüncü ventrikül yaklaşımlarında uygulanan dört ayrı yolun tümünde anterior komissürün cerrahi lokalizasyonuna hakim olmalı ve bu yapıya hasar vermeden koruyarak yukarıda bahsedilen alternatifsiz kalmış fonksiyonel interhemisferik konneksiyonu korumalıdır.

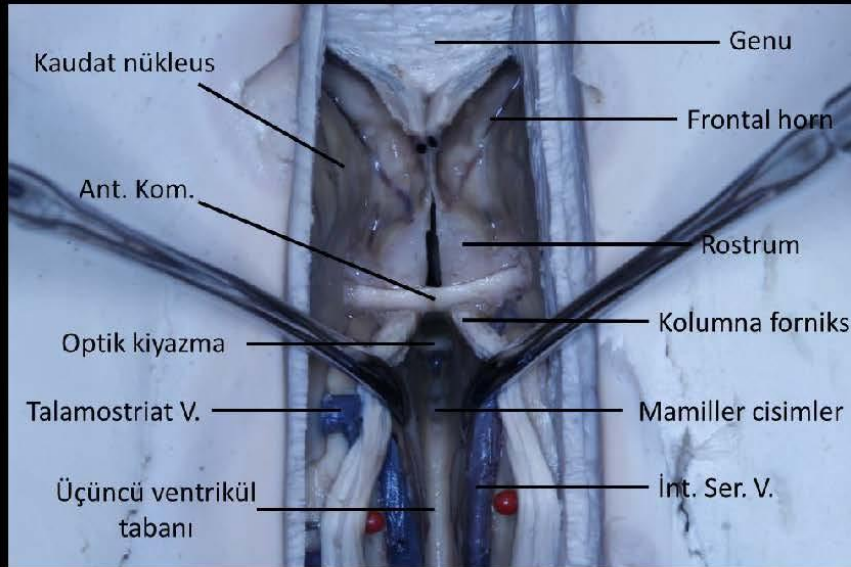
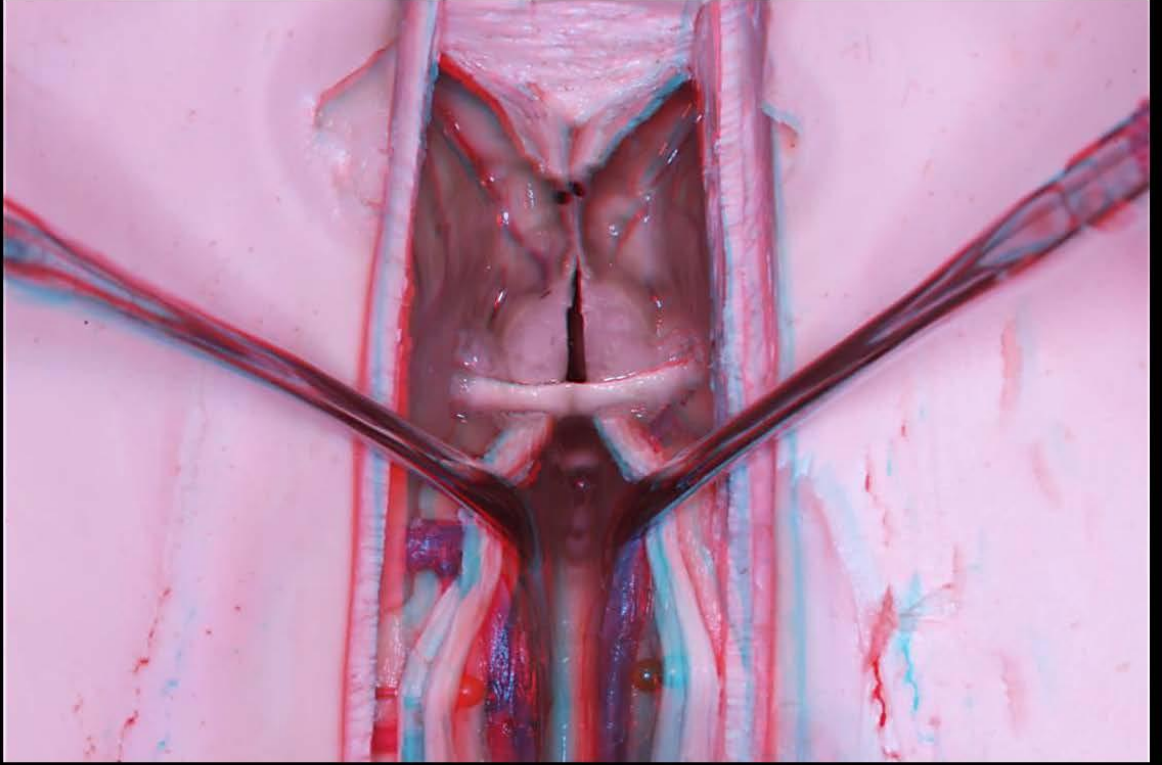


Sekil 1: Anterior komissürün maymun beyinlerinde otoradyografi ile ortaya konan interhemisferik bağlantıları. Sol tarafta anterior komissürün interhemisferik bağlantıları ile kortikal bölgelere direkt uzantıları beyaz zemin üzerine küçük siyah noktalar olarak görülmekte. Anterior komissüre enjekte edilen aminoasit işaretli *tracer*'ların (*takip ediciler*) interhemisferik olarak kortekste nereye kadar uzandığını gösteren siyah noktalar. Sağ taraftaki renkli kolon maymunlarda korpus kallozotomi sonrası anterior komissür intakt bırakıldığında interhemisferik bağlantılardaki son durum. Bu durumda beklenen yapısal konneksiyonun azalıp, sadece soldaki şekiile uyumlu alanlarda interhemisferik bağlantıların mümkün olabileceği iken, bunun tersine, anterior komissür – korpus kallozumun oluşturduğuda dahil - bütün interhemisferik bağlantı yükünü devir almaktadır. Şaşırtıcı olarak fonksiyonel interhemisferik bağlantılar devam etmekte, hatta normalde anterior komissür tarafından interhemisferik olarak bağlanmayan kortikal alanlar, korpus kallozumun kesilmesinden sonra aktive olmaktadır. Burada normalde anterior komissürün interhemisferik bağlantı alanına girmeyen dorsolateral prefrontal bölgenin kallozotomi sonrası anterior komissür tarafından bağlandığı görülmüyor. Korpus kallozum kesisi sonrası gözlenen anterior komissür'ün görevinin arttığı, görev alanının genişlediği ve kortikal – subkortikal perspektifte daha geniş bir bölgeyi interhemisferik olarak bağladığıdır. Bu nedenle kallozotomi sonrası anterior komissürlerin bütünlüğünün korunması nörodefisitleri azaltmak açısından kaçınılmaz gibi görünmektedir.(37)

Anterior komissürün üçüncü ventrikül cerrahisinde başka bir önemi forniks ile olan yakın ilişkisidir. **[Resim 62]** Forniks bahsedildiği gibi anterior komissür üstünde pre- ve postkomissürel olarak ikiye ayrılmakta ve dominant posterior kısım mamiller cisme ulaşırken, komissür önünde kalan kısım septal bölgede son bulmaktadır.**[Resim 63-66]** Özellikle, prekomissürel forniks hipokampal formasyon ile septal nükleuslar arasındaki ana bağlantı olarak emosyonel davranışların kontrolü, motivasyon ve hafıza gibi önemli fonksiyonların santral düzenleyicisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Son dönemde Güney Kore'den *Jang SH ve ark.* insanlarda forniksin anterior kısmının nöral bağlantılarını, probabilistik yöntemler kullanarak, difüzyon tensor görüntüleme çalışmaları ile incelemişlerdir(26). Bu çalışmada, forniksin anterior kısmı anterior komissür ve hipotalamus ile %100 bağlantıya sahip bulunmuştur. Bu bölgeler haricinde forniksin anterior kısmı yine anterior komissür vasıtası ile septal ön beyin bölgelerine, frontal ve mezial temporal loblara, lateral temporal ve oksipital loblara ulaşmakta; daha önemlisi iki hemisferde bu bölgeleri birbirine bağlamaktadır. Üçüncü ventriküle cerrahi girişimler sırasında forniks – anterior komissür ilişkisi bu veriler ışığında akılda tutulmalı ve herhangi bir forniseal kesi veya hasar durumunda ortalama 7 mm inferiora bulunan anterior komissür tanınmalı / korunmalı ve hasarında oluşabilecek nörolojik defisitlerin önüne geçilmelidir.

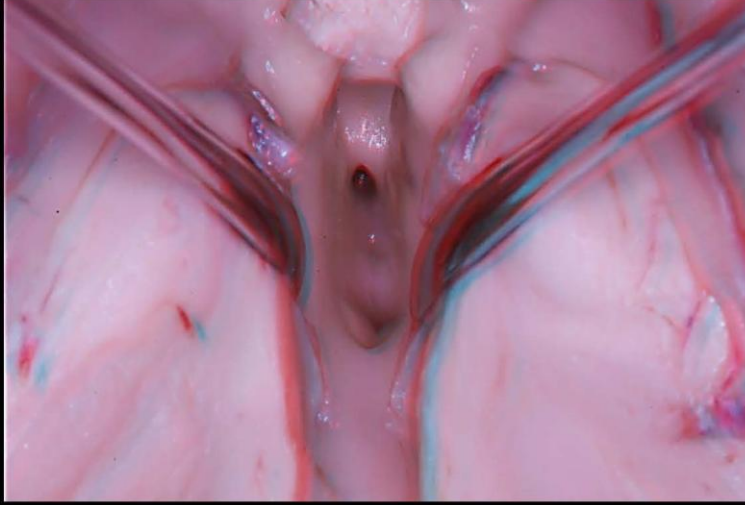
Anterior komissürün anterior uzanımı ve ana lateral uzantısının ventrikül içi yerleşimi ve seyri üçüncü ventriküle cerrahi yaklaşımlarda uygulanan korpus kallozotomi ve forniks diseksiyonu nedeni ile dikkate alınmalıdır. Anterior bacağın anterior perforan substans ile ilişkisi, olfaktör bulbus, anterior olfaktör nükleus ve orbitofrontal kortekse doğru uzanımı akılda tutulmalıdır. Benzer şekilde anterior komissürün posterior bacağı ise, medialden laterale doğru kaudat nükleusun bazal kısmından, substansiya innominatanın hemen arkasında seyrederek globus pallidusun anterior kısmının altına ulaşır. Liflerin büyük çoğunluğu putamenin bazal kısmından geçerek lateral sınırına uzanır ve temporal lobun ak maddesine girerek orta ve inferior temporal bölgeye, bir kısmı da oksipital loba doğru ilerler(29). **[Resim 67-69]**

Resim 62:

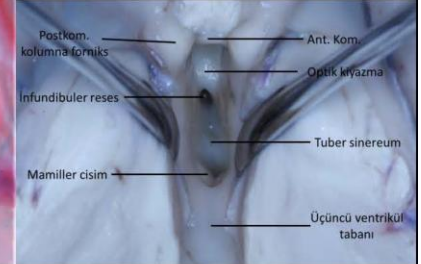


Resim 62: Lateral ventrikül gövdesi ve frontal hornu ile üçüncü ventrikül ön kısmı ve komşuğundaki yapıların üstten görünümü. Korpus kallozum, genusunun arkasından itilerek kaldırılmıştır. Lateral ventrikül tavanı açılmış, frontal horn ve lateral ventrikül gövdesi ortaya konmuştur. Koroid pleksus ve tela koroida kaldırılmıştır. Her iki tarafta, talamus anterior medial yüzeyleri disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Her iki kolumna forniks, rostrum rezeksiyonunu takiben, anterior komissürün posteriorundan diseke edilmiş ve iki tarafta da talamus üzerinde inferior kallozal bölgeye yerleştirilen iğneler yardımıyla gerilerek ekarte edilmiştir. Üçüncü ventrikülün ön duvarında yer alan anterior komissürün horizontal düzlemde uzanımı bilateral olarak etrafındaki dokuların temizlenmesi ile ortaya konmuştur.

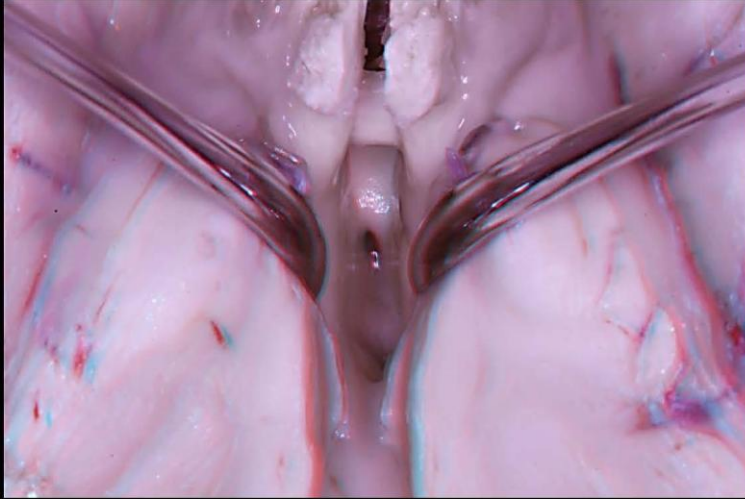
Resim 63:



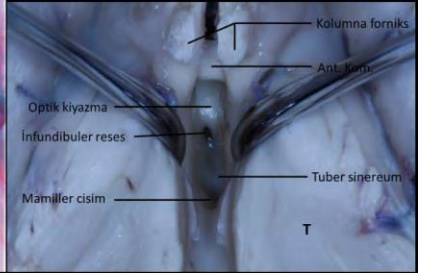
Resim 63: Üçüncü ventrikül ön ve orta kısımlarının üstten yakın görünümü. Her iki tarafta talamus medial yüzeyleri disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Koroid pleksus ve tela koroidea kaldırılmıştır. Üçüncü ventrikülün ön duvarını oluşturan yapılar, post-komissural kolumna forniks, anterior komissür; üçüncü ventrikül ön duvar ve tabanın birleşme yerini oluşturan optik kıyazma; tabanında yer alan infundibuler reses, tuber sinereum ve mamiller cisimler görülmüştür.



Resim 64:



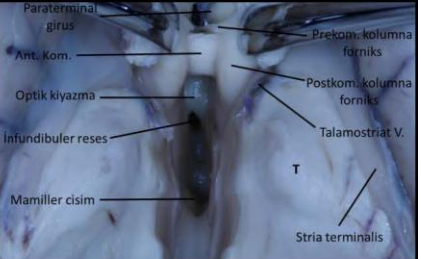
Resim 64: Üçüncü ventrikül ön ve orta kısımlarının üstten bir başka yakın görünümü. Her iki tarafta talamusun anterior medial yüzeyi disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Koroid pleksus ve tela koroidea kaldırılmıştır. Üçüncü ventrikül ön duvarını en üst kısmını oluşturan kolumna forniksler ve anterior komissür; ön duvar ile tabanın birleşim yerini oluşturan optik kıyazma; üçüncü ventrikül tabanında yuvarlak bir boşluk şeklinde görülen infundibuler reses; infundibulumun posteriorunda uzanan hipotalamik gri madde tarafından oluşturulan tuber sinereum ve tuber sinereumun posteriorunda iki adet yuvarlak çıkıntı oluşturan mamiller cisimler görülmüştür.



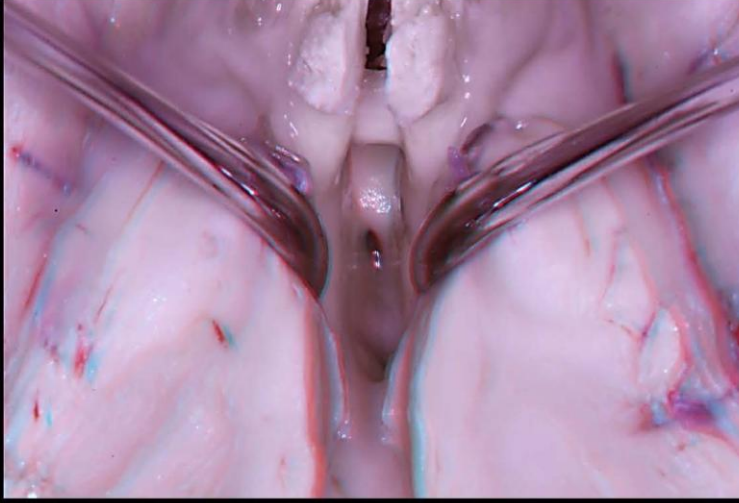
Resim 65:



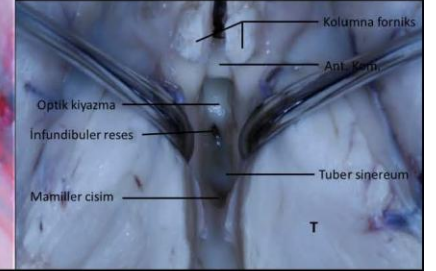
Resim 65: Üçüncü ventrikül ön ve orta kısımlarının üstten bir başka yakın görünümü. Disektörler, her iki kolumna forniksi laterale ekarte edecek şekilde yerleştirilmiştir. Koroid pleksus ve tela koroidea kaldırılmıştır. Üçüncü ventrikül ön duvarını oluşturan yapılardan anterior komissür; frontal lob medial yüzeyinde yer alan paraterminal girusun bir kısmı; optik kıyazma, infundibuler reses, tuber sinereum ve mamiller cisimler; lateral ventrikül gövdesinde, kaudat nükleus ile talamus arasındaki sınır oluşturan stria terminalis ve foramen Monro düzeyinde kesilmiş olan talamostriyat veni görülmüştür.



Resim 64:



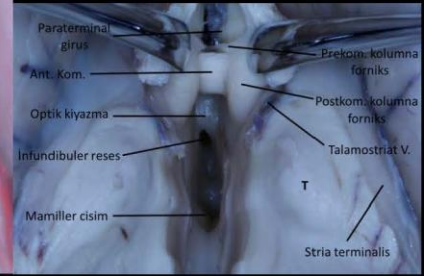
Resim 64: Üçüncü ventrikül ön ve orta kısımlarının üstten yakın görünümü. Her iki tarafta talamusun anterior medial yüzeyi disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Üçüncü ventrikül ön duvarını en üst kısmını oluşturan kolumna forniks ve anterior komissür; ön duvar ile tabanın birleşim yerini oluşturan optik kıyazma; üçüncü ventrikül tabanında yuvarlak bir boşluk şeklinde görülen infundibuler reses; infundibulumun posteriorunda uzanan hipotalamik gri madde tarafından oluşturulan tuber sinereum ve tuber sinereumun posteriorunda iki adet yuvarlak çıkıntı oluşturan mamiller cisimler görülmüştür.



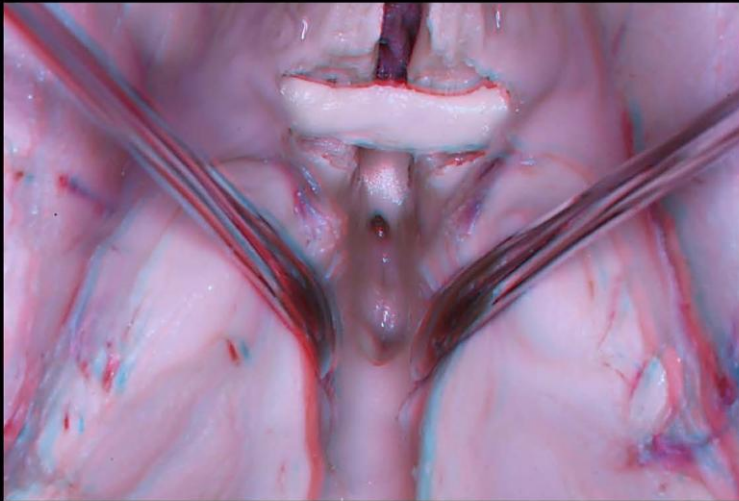
Resim 65:



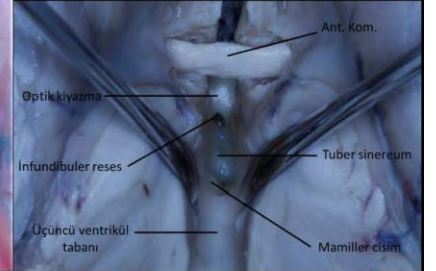
Resim 65: Üçüncü ventrikül ön ve orta kısımlarının üstten bir başka yakın görünümü. Disektörler, her iki kolumna forniksi laterale ekarte edecek şekilde yerleştirilmiştir. Koroid pleksus ve tela koroidea kaldırılmıştır. Üçüncü ventrikül ön duvarını oluşturan yapılardan anterior komissür, frontal lob medial yüzeyinde yer alan paraterminal girusun bir kısmı; optik kıyazma, infundibuler reses, tuber sinereum ve mamiller cisimler; lateral ventrikül gövdesinde, kaudat nükleus ile talamus arasındaki sınır oluşturan stria terminalis ve foramen Monro düzeyinde kesilmiş olan talamostriat ven görülmüştür.



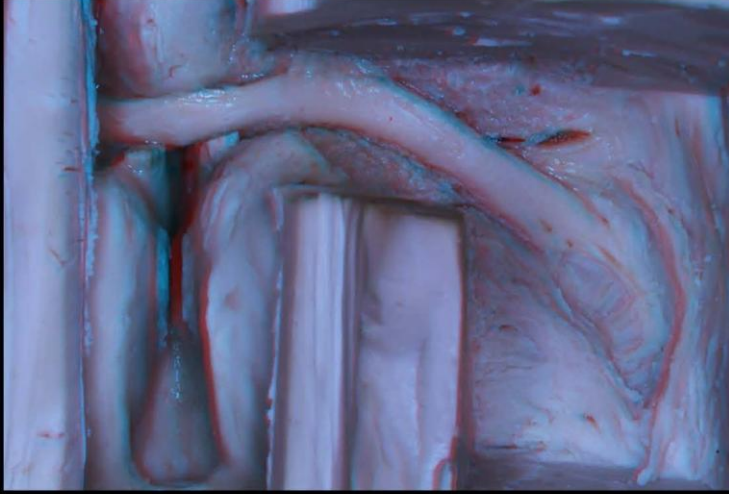
Resim 66:



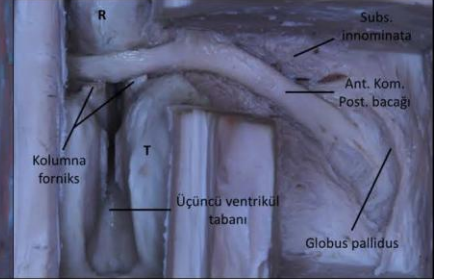
Resim 66: Üçüncü ventrikül ön ve orta kısımlarının üstten bir başka yakın görünümü. Her iki tarafta talamusun medial yüzeyi disektörler yardımıyla ekarte edilmiştir. Koroid pleksus ve tela koroidea kaldırılmıştır. Her iki kolumna forniks, üçüncü ventrikül ön duvarını oluşturan yapılardan biri olan anterior komissürü ortaya koyacak şekilde kesilmiştir. Optik kıyazma, infundibuler reses, tuber sinereum, mamiller cisimler ve üçüncü ventrikül tabanı görülmüştür.



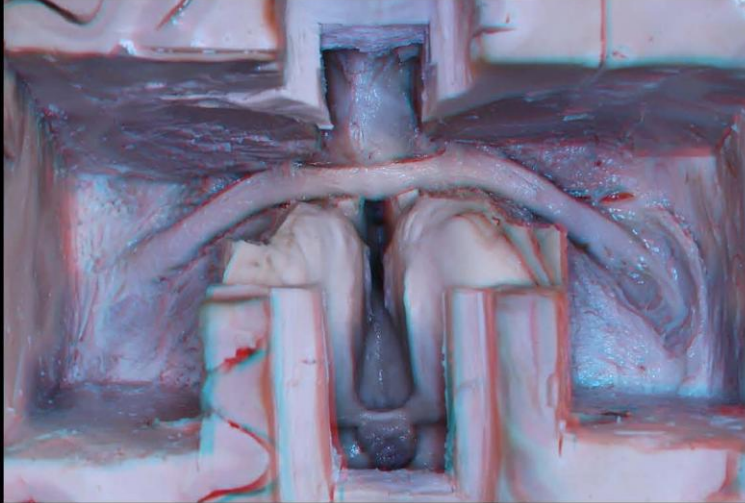
Resim 67:



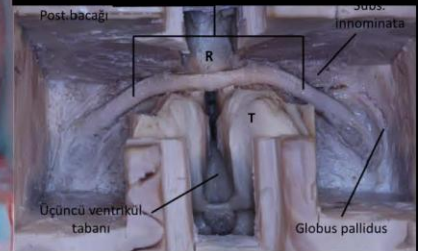
Resim 67: Anterior komissürün sağ posterior bacağına üstten görünümü. Üçüncü ventrikül ön duvarında rostrum ve kolumna fornixten diseke edilen anterior komissürün, sağ tarafta üstten kaudat başı, talamus anterolaterali ve globus pallidus rezeksiyonu yapılarak posterior bacağının uzanımı gösterilmiştir.



Resim 68:



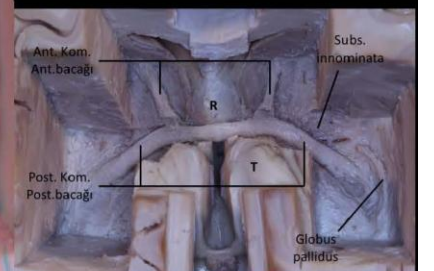
Resim 68: Anterior komissürün her iki posterior bacağına üstten görünümü. Üçüncü ventrikül ön duvarında rostrum ve kolumna fornixten diseke edilen anterior komissürün, her iki tarafta üstten kaudat başı, talamus anterolaterali ve globus pallidus rezeksiyonu yapılarak her iki posterior bacağının uzanımı gösterilmiştir. Posterior bacağın lifleri kaudat nükleusun bazal kısmından, substansiya innominatanın hemen arkasında seyrederek globus pallidus anterior kısmına ulaşır ve buradan orta-inferior temporal bölge ile oksipital loba doğru ilerler.



Resim 69:



Resim 69: Anterior komissürün her iki anterior ve posterior bacağına üstten görünümü. Üçüncü ventrikül ön duvarında rostrum ve kolumna fornixten diseke edilen anterior komissürün, her iki tarafta üstten kaudat başı, talamus anterolaterali ve globus pallidus rezeksiyonu yapılarak posterior bacaklarının; her iki tarafta üstten frontal medial bölge rezeksiyonu yapılarak anterior bacaklarının uzanımı gösterilmiştir. Anterior bacağı, anterior perforan subtanstan geçerek olfaktör bulbus, anterior olfaktör nükleus ve orbitofrontal kortekse doğru ilerler.



7. SONUÇ

Bu anatomik çalışmada, üçüncü ventrikülün cerrahi sınırları ve anterior transkallozal yaklaşım yolları incelenmiştir. Geçmişten günümüze, üçüncü ventrikül tümörlerinin cerrahisi için pek çok yaklaşım yolu tanımlanmış olmakla beraber, bunların içinde en geniş cerrahi görüş ve çalışma alanını sağlayan ve en az kortikal hasara neden olan yol tartışmasız anterior interhemisferik transkallozal yaklaşımdır. Bu yaklaşımın devamında, lateralden üçüncü ventriküle tavanı geçilerek en uygun giriş yolunu tespit etmek için çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Üçüncü ventrikül tümörlerin büyük çoğunluğu üçüncü ventrikülün anterior kısmında ortaya çıkmaktadır. Bunların içinde de kolloid kistler ilk sırada yer almaktadır. Literatürde kolloid kist ve üçüncü ventrikül cerrahisi ile ilgili oldukça fazla sayıda çalışma bulunmaktadır. Transkallozal yaklaşımlar içinde ilk olarak tanımlanan transforaminal yol ile bu anterior yerleşimli lezyonların büyük çoğunluğu çıkarılabildiği bildirilmiştir. Üçüncü ventrikül açıklığını genişletebilmek için, daha sonra subkoroidal, interforniseal ve transkoroidal yaklaşım yolları tanımlanmıştır.

Subkoroidal yaklaşımda forniksle talamus arasındaki koroidal fissür açılarak genellikle sağ taraftaki forniks ve koroid pleksus karşı tarafa itilir böylece üçüncü ventrikül tavanına doğru longitudinal bir açıklık elde edilir. Bu aşamadan sonra üçüncü ventriküle ulaşımı sadece, tela koroideanın yaprakları engeller. Üçüncü ventrikülün üst yarısında, tavanın altında, foramen Monro'nun arkasında yer alan lezyonlar için bu yaklaşım kullanılabilir. Subkoroidal yaklaşım için en önemli cerrahi sınırlama, talamostriat vendir. İnterforniseal yaklaşımda korpus forniksler arası orta hattın rafe insizyonu ile açıldıktan sonra, hemen altındaki tela koroidea ve internal serebral venler arasından lezyona ulaşılır. İnterforniseal yaklaşım, forniksin liflerini kesmeden, yalnızca yerini değiştirerek, üçüncü ventrikülün santral kısmına ulaşma imkanı sağlar. Ayrıca bu teknik transforaminal yaklaşıma göre daha iyi bir görüş açısı sağlar. İnterforniseal yaklaşımla üçüncü ventrikülün üst yarısında, tavanın altında ve foramen Monro'nun arkasında yer alan lezyonlara kolaylıkla ulaşılabilir. Üçüncü ventriküle ulaşım için en yeni teknik, koroidal fissürün tenya fornisis boyunca kesilerek açılması ile üçüncü ventrikülün tüm bölümlerine kolaylıkla ulaşılabilen transkoroidal yaklaşımdır. Transkoroidal yaklaşımda koroid pleksus ekartmanı yapılmadığı için talamostriat venin sakrifiye edilmesi gerekmez. Tartışmada bahsedilen muhtemel anterior komissür hasarı

açısından bakıldığında koroidal fissürün açıldığı (*subkoroidal* ve *transkoroidal*) yaklaşımlar, forniks kesisi ile veya kesi olmadan uygulanan *transforaminal* ve her iki forniksın anterior komissüre doğru açıldığı *interforniseal* yaklaşımlardan daha güvenli görülmektedir.

Hangi yaklaşım yolunun uygulanacağı konusu her hastada farklılık gösterebilir. Tümörün tipi, boyutu, vasküler paterni, yerleşim yeri ve invazyon durumuna göre radyolojik görüntülemeler eşliğinde bu karar verilir. Cerrahi sırasında gelişebilecek nöral doku ve vasküler hasarların neler olabileceği, buna bağlı hangi komplikasyonların gelişebileceği önceden öngörülmelidir. Özellikle, anterior komissürün korunması elde edilen veriler ışığında özel önem arz etmektedir. Sonuç olarak; en az hasarla, en fazla açıklığın sağlanacağı yol seçilmelidir.

Bu çalışmada, üçüncü ventrikül yerleşimli lezyonlara cerrahi müdahale planlanırken hangi anatomik yapılara ne şekilde dikkat edilmesi gerektiği, hangi yaklaşım yolunun hangi durumlarda tercih edilebileceği tartışılmıştır. Anterior interhemisferik transkallozal yaklaşımda bahsedilen dört ana yoldan hangisi tercih edilirse ne şekilde bir cerrahi alanda – hangi anatomik yapılara dikkat ederek (yapısal ve fonksiyonel) – çalışılması gerektiği anlatılmaya çalışılmıştır. Ulaşılması zor olan bu bölgede, güvenli şekilde maksimum tümör rezeksiyonunun sağlanması ve postoperatif dönemde elde edilmek istenen cerrahi sonuçlar, ancak bu bölgenin mikrocerrahi anatomisinin iyi bilinmesi ve manipüle edilecek anatomik yapıların fonksiyonlarının göz önünde tutulması ile mümkün olabilir.

8. KAYNAKLAR

1. Antunes JL, Louis KM, Ganti SR: Colloid cysts of the third ventricle. *Neurosurgery* 7:450-455, 1980.
2. Apuzzo MJ, Chikovani OK, Gott PS, Teng EL, Zee CS, Giannotta SL, Weiss MH: Transcallosal, interforaminal approaches for lesions affecting the third ventricle: Surgical considerations and consequences. *Neurosurgery* 10:547-554, 1982.
3. Apuzzo MLJ: Inforniceal exposure of the third ventricular chamber. In Sami M (ed): *Surgery in and around the Brain Stem and Third Ventricle*. Berlin, Springer-Verlag, 1987.
4. Apuzzo MLJ: Transcallosal Interforaminal exposure of lesions of the third ventricle. In Schmidek HH (ed): *Operative Neurological Techniques: Indications and Methods*. New York, Grune and Stratton, 1982.
5. Bailey P: Peculiarities of the intracranial venous system and their clinical significance. *Arch Neurol Psychiatry* 32:1105, 1934.
6. Bengochea FG, De La Torre O, Esquivel O, Vieta R, Fernandez C: The section of the fornix in the surgical treatment of certain epilepsies. *Trans Am Neurol Assoc* 79:176-178, 1954.
7. Bogen JE, Callosotomy Without Disconnection? *J of Neurosurgery*, 1994/ Vol 81/ No.2
8. Cairns H, Mosberg WH Jr: Colloid cyst of the third ventricle. *Surg GynecolObstet* 92:545-570, 1951.
9. Dandy WE: An operation for the removal of pineal tumors. *Surg Gynecol Obstet* 33:113-119, 1921
10. Dandy WE: *Benign Tumors in the Third Ventricle of the Brain: Diagnosis and Treatment*. Springfield, IL, Charles C Thomas, 1933.
11. Dandy WE: The brain, in Lewis D (ed): *Practice of Surgery*. Hagerstown, MD, WF Prior, 1932, pp 1-682.

12. Dandy WE: V. An operative procedure for hydrocephalus. Johns Hopkins Hosp Bull 33:189-190, 1922.
13. Dandy WE: Ventriculography following the injection of air into the cerebral ventricles. Ann Surg 68:5-11, 1918.
14. Delandsheer JM, Guyot JF, Jomin M, Sherpereel B, Laine E: Acces au triosieme ventricle par voie inter-thalamo-trigonale. Neurochirurgie 24:419-421, 1978.
15. Dimond SJ, Scammell RE, Brouwers EYM, Weeks R: Functions of the centre section (trunk) of the corpus callosum in man. Brain 100:543-562, 1977.
16. Dott NM: Surgical aspects of the hypothalamus. In Clark WEL, Beattie J, Riddoch GG, Doh NM (eds): The Hypothalamus: Morphological, Functional, Clinical and Surgical Aspect. Edinburgh, Oliver and Boyd, 1938, pp 131-185.
17. Duffau H. Brain Mapping: From Neural Basis of Cognition to Surgical Applications, Springer-Verlag/Wien, 2011
18. Fujii K, Lenkey C, Rhoton AL Jr: Microsurgical anatomy of the choroidal arteries: Lateral and third ventricles. J Neurosurg 52:165-188, 1980.
19. Gazzaniga MS, Risse GL, Springer SP, Clark E, Wilson DH: Psychologic and neurologic consequences of partial and complete cerebral commissurotomy. Neurology (NY) 25:10-15, 1975.
20. Geffen G, Walsh A, Simpson D, Jeeves M: Comparison of the effects of transcortical and transcallosal removal of intraventricular tumours. Brain 103:773-788, 1980.
21. Geschwind N: Disconnexion syndromes in animals and man: Part I. Brain 88:237-294, 1965.
22. Geschwind N: Disconnexion syndromes in animals and man: Part II. Brain 88:585-644, 1965.
23. Heilman KM, Sybert GW: Korsakoff's syndrome resulting from bilateral fornix lesions. Neurology (NY) 27:490-493, 1977.

24. Hirsch JF, Zouaoui A, Renien D, Pierre-Kahn A: A new surgical approach to the third ventricle with interruption of the striothalamic vein. *Acta Neurochir (Wien)* 47:135-147, 1979.
25. Horel JA: The neuroanatomy of amnesia: A critique of the hippocampal memory hypothesis. *Brain* 101:403-445, 1978.
26. Jang SH, et al. Neural connectivity of the anterior body of the fornix in the human brain: Diffusion tensor imaging study, *Neuroscience Letters* 559: 72–7, 2014
27. Jeeves MA, Simpson DA, Geffen G: Functional consequences of the transcallosal removal of intraventricular tumours. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 42:134-142, 1979.
28. King TT: Removal of intraventricular craniopharyngiomas through the lamina terminalis. *Acta Neurochir (Wien)* 45:277-286, 1979.
29. Klinger J, Gloor P. The connections of the amygdala and of the anterior temporal cortex in the human brain. *J Comp Neurol.* 1960; 115:333-369
30. Lavyne MH, Patterson RH, Jr: Subchoroidal trans-velum interpositum approach to mid-third ventricular tumors. *Neurosurgery* 12:86-93, 1983.
31. Long DM, Chou SN: Transcallosal removal of craniopharyngiomas within the third ventricle. *J Neurosurg* 39:563-567, 1973.
32. McKissock W. The surgical treatment of colloid cyst of the third ventricle. *Brain* 74:1-19, 1951
33. Mixter WJ: Ventriculoscopy and puncture of the _ort of the third ventricle. *Boston Med Surg J* 188:277-278, 1923.
34. Nagata S, Rhoton AL Jr, Barry M: Microsurgical anatomy of the choroidal fissure. *Surg Neurol* 30:3-59, 1988
35. Ono M, Ono M, Rhoton AL Jr, Barry M: Microsurgical anatomy of the region of the tentorial incisura. *J Neurosurg* 60:365-399, 1984.
36. Ono M, Rhoton AL Jr, Peace DA, Rodriguez R: Microsurgical anatomy of the deep venous system of the brain. *Neurosurgery* 15:621-657, 1984.

37. O'Reilly JX, et al. Causal effect of disconnection lesions on interhemispheric functional connectivity in rhesus monkeys www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1305062110 PNAS Early Edition, 2013
38. Osborn AG, Preece MT. Intracranial cysts: radiologic-pathologic correlation and imaging approach. *Radiology*. 2006;239 (3): 650-64.
39. Rhoton AL Jr, Fujii K, Fradd B: Microsurgical anatomy of the anterior choroidal artery. *Surg Neurol* 12:171-187, 1979.
40. Rhoton AL York, McGraw Jr, Yamamoto I: Operative approaches to the third ventricle, in Wilkins RH, Rengachary SS (eds): *Neurosurgery*. New -Hill, 1985, pp 938-951.
41. Rhoton AL Jr, Yamamoto I, Peace DA: Microsurgery of the third ventricle: Part 2. Operative approaches. *Neurosurgery* 8:357-373, 1981.
42. Shucart WA, Stein BM: Transcallosal approach to the anterior ventricular system. *Neurosurgery* 3:339-343, 1978.
43. Stein BM: Third ventricular tumors, *Neurosurg* 27:315-331, 1980.
44. Sweet WH, Talland GA, Ervin FR: Loss of recent memory following section of fornix. *Trans Am Neurol Assoc* 84:76-82, 1959.
45. Torkildsen A: Should extirpation be attempted in cases of neoplasm in or near the third ventricle of the brain? Experiences with a palliative method. *J Neurosurg* 5:249-275, 1948.
46. Trescher JH, Ford FR: Colloid cyst of the third ventricle. *Arch Neurol Psychiatry* 37:959-973, 1937.
47. Uğur T, M. G. Yaşargil and O. Al-Mefty: The transcallosal–transforaminal approach to the third ventricle with regard to the venous variations in this region. *J Neurosurg* 87:706–715, 1997
48. Viale GL, Turtas S, Pau A: Surgical removal of striate arteriovenous malformations. *Surg Neurol* 14:321-324, 1980
49. Viale GL, Turtas S: The subchoroidal approach to the third ventricle. *Surg Neurol* 14:71-76, 1980.

50. Winston KR, Cavazzuti V, Arkins T: Absence of neurological and behavioral abnormalities after anterior transcallosal operation for third ventricular lesions. *Neurosurgery* 4:386-393, 1979.
51. Woiciechowsky C, Vogel S, Lehmann R, et al: Transcallosal removal of lesions affecting the third ventricle: an anatomic and clinical study. *Neurosurgery* 36:117–123, 1995
52. Woolsey RM, Nelson JS: Asymptomatic destruction of the fornix in man. *Arch Neurol* 32:566-568, 1975.
53. Yamamoto I, Rhoton AL Jr, Peace DA: Microsurgery of the third ventricle: Part 1. Microsurgical anatomy. *Neurosurgery* 8:334-356, 1981.
54. Yamamoto I, Sato H, Sato M: Obliteration and its consequences for the deep venous system in surgical approaches to the third ventricle, in Hakuba A (ed): *Surgery of the Intracranial Venous System. Embryology, Anatomy, Pathophysiology, Neuroradiology, Diagnosis, Treatment*. Tokyo: Springer-Verlag, 1996, pp 321–329
55. Zaidel D, Sperry KW: Memory impairment after commissurotomy in man. *Brain* 97:263-272, 1974.