



**T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
NÖROŞİRÜRJİ ANABİLİM DALI**

**III. VENTRİKÜLÜN TABAN ANATOMİSİNİN ENDOSKOPIK VENTRİKÜLOSTOMİ  
KOMPLİKASYONLARI İLE İLİŞKİSİ**

**(UZMANLIK TEZİ)**

**Dr. SELÇUK AYDIN**

**Danışman: Prof.Dr.Ender KORFALI**

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

ÖZET.....	
SUMMARY.....	
GİRİŞ.....	..1
AMAÇ.....	... 1-7
MATERYAL VE METOD.....	...8-14
BULGULAR.....	..15-20
TARTIŞMA.....	...21-22
SONUÇ.....	... 23
KAYNAKLAR.....	... 24-27
ÖZGEÇMİŞ.....	... 28
TEŞEKKÜR.....	...29

## ÖZET

### III. VENTRİKÜLÜN TABAN ANATOMİSİNİN ENDOSKOPIK VENTRİKÜLOSTOMİ KOMPLİKASYONLARI İLE İLİŞKİSİ

Üçüncü ventrikül tabanını ve komşuluklarını oluşturan anatomik yapılar ventrikülostomi girişimleri yönünden ayrıcalıklı bir öneme sahiptir. Üçüncü ventrikül tabanını oluşturan yapıların anatomisinin ve tabanın büyük kısmını oluşturan hipotalamusun anatomik yapısının bilinmesi yapılacak girişimlerde komplikasyonların önlenmesi ve ortaya çıkacak bozuklukların anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Bu çalışmanın amacı normal ve hidrosefalik beyinlerde üçüncü ventrikül taban bölgesinin histolojik yapısının incelenmesi ve çevre anatomik yapılarla ilişkisinin ortaya konulmasıdır.

Çalışmamızda anatomik ölçümler için 23 adet erişkin kadaverik insan beyni kullanıldı. Üçüncü ventrikül tabanını oluşturan yapılar histolojik olarak incelendi ve anatomik ölçümler yapıldı. Üçüncü ventrikül tabanında. Endoskopik üçüncü ventrikülostomide kullanılan balon kateterin ucu ile balon arasındaki mesafe ölçüldü. Ayrıca balon kateterin şişirildiğinde değişen çapı ölçüldü. Kadaverik beyinler üzerinde örnek endoskopik üçüncü ventrikülostomi yapılarak tabanı oluşturan ve komşu olan yapılarla ilişkisine bakıldı. 15 adet normal kraniyal MRI, 15 adet de orta derecede ventriküler genişlemesi bulunan kraniyal MRI görüntüleri üzerinde üçüncü ventrikül tabanının orta noktası ile baziler tepe arasındaki mesafe ölçüldü.

Histolojik çalışmada üçüncü ventrikül taban kısmının iç yüzeyini ependim hücrelerinin, dış yüzeyi araknoid membranın, stomayı ise tamamen glial hücrelerin oluşturduğu saptandı. Gliotik yapıdan oluşan bu bölgenin avasküler olduğu izlendi. Normal 15 adet ve ventriküler genişlemesi bulunan 8adet kadaverik beyinler üzerinde yapılan üçüncü ventrikül tabanının ön-arka çapı, transvers çapı, alanı ve tabanın orta noktası ile baziler tepe arasındaki ölçüm ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,001$ ).

Sonuç olarak endoskopik üçüncü ventrikülostomi komplikasyonlarının önlenmesi için fenestrasyon mamiller cisimlerin önüne yapılmalı, balon kateter en fazla 0.6 cc serum fizyolojik ile şişirilmeli, preoperatif MRI görüntülemesi mutlaka yapılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Endoskopik üçüncü ventrikülostomi, hipotalamus, komplikasyon, üçüncü ventrikül tabanı

## SUMMARY

### THE RELATION BETWEEN THE THIRD VENTRICLE FLOOR ANATOMY AND ENDOSCOPIC VENTRICULOSTOMY COMPLICATIONS

The anatomical structures that form the floor of the third ventricle and its surroundings have a distinct importance during ventriculostomy approaches. Detailed knowledge of the anatomy of the hypothalamus which forms most of the floor of the third ventricle aids not only in preventing complications but may facilitate the understating of the resulting deficits as well. The aim of this study was to investigate the histological structure of the floor of the third ventricle and to demonstrate its relation with surrounding anatomical structures in normal and hydrocephalic brains.

Twenty three adult human cadaveric brains were used for anatomical measurements in this study. In 8 of the brains there was moderate ventricular enlargement while the remaining 15 brains had normal ventricles. Anatomical measurements were performed at the floor of the third ventricle. The distance between the tip and the baloon of a third ventriculostomy catheter and the change in the diameter of the baloon after inflation was measured. Endoscopic third ventriculostomies were performed on cadaveric brains and the relation between the baloon and related third ventricle floor and surrounding structures were noted. The distance between the basilar apex and center of the third ventricle floor was measured in 15 normal and 15 moderately dilated cranial MR images.

Histological analysis showed that the inner surface of the floor of the third ventricle was lined by ependymal cells while the outer surface was formed by the arachnoidal membrane. The stroma was composed of glia which was devoid of vascularity. Distance measurements at the floor of the third ventricle such as the anteroposterior diameter, transverse diameter, the area, the distance between the basilar apex and the center of the third ventricle revealed a statistical difference between the brains with normal and dilated ventricles ( $p < 0.001$ )

In conclusion, in an attempt to avoid the complications of the endoscopic third ventriculostomy the fenestration should be performed in front of the mamillary bodies; the baloon catheter should be inflated to a maximum of 0.6 cc and preoperative MR imaging should be performed.

**Keywords:** Endoscopic third ventriculostomy, hypothalamus, complication, floor of third ventricle

## **GİRİŞ**

Üçüncü ventrikül tabanını ve komşuluklarını oluşturan anatomik yapılar ventrikülostomi girişimleri yönünden ayrıcalıklı bir öneme sahiptir. Bölgenin anatomik ve histolojik yapısının detaylı olarak bilinmesi bu bölgede gelişen yer kaplayıcı lezyonların, kanamaların ve hidrosefali tedavisi amacıyla uygulanan endoskopik üçüncü ventrikülostominin yarattığı komplikasyonların azaltılması açısından önem taşır. Bu bölgenin mikroşirurjikal anatomisinin daha iyi tanımlanabilmesi için araştırmacılar bölgeyi detaylı olarak incelemişlerdir (1,2,3,4,5,6,7). Üçüncü ventrikül tabanını oluşturan yapıların anatomisinin ve tabanın büyük kısmını oluşturan hipotalamusun anatomik yapısının bilinmesi yapılacak girişimlerde komplikasyonların önlenmesine ve ortaya çıkacak bozuklukların anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

## **AMAÇ**

Son dekatta özellikle kommunike olmayan hidrosefali olgularında minimal invaziv bir teknik olan endoskopik üçüncü ventrikülostomi hidrosefali tedavisi amacıyla yaygın bir biçimde uygulanmaya başlanmıştır (8). Nadir de olsa mortalite ve morbiditesi olan bu yöntemin uygulanması sırasında oluşabilecek komplikasyonların nasıl önlenebileceği konusunda çeşitli görüşler mevcut olmasına rağmen, üçüncü ventrikül tabanını oluşturan anatomik yapıların hidrosefalik olgularda nasıl bir değişim gösterdiği anatomik ve histolojik çalışmalarla günümüze kadar ortaya konulmamıştır (8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26). Çalışmanın amacı normal ve hidrosefalik beyinlerde üçüncü ventrikül taban bölgesinin histolojik yapısının incelenmesi ve çevre anatomik yapılarla ilişkisinin ortaya konulması ve bu bilgilerle olası komplikasyonların nasıl önlenebileceğinin araştırılmasıdır. Bu amaçla tabanın uzunluk, transvers çap, alan, baziler tepeye olan uzaklığı ve uygulamada kullanılan balon kateterlerin ebatlarının ve balon çaplarının ölçümleri ile endoskopik ventrikülostomi sırasında veya sonrasında oluşabilecek komplikasyonlarla ilişkisi araştırılacaktır. Ayrıca T2W sekans midsagittal MRI incelemesinde üçüncü ventrikül tabanı ile baziler tepe arasındaki mesafenin normal ve hidrosefalik olgularla karşılaştırarak oluşabilecek komplikasyonların preoperatif ölçümlerle daha önceden saptanabileceği araştırılarak komplikasyon oluşumu minimale indirgenmeye çalışılacaktır.

## Üçüncü Ventrikül Tabanının Anatomisi

Üçüncü ventrikül tabanı optik kiazmadan aqueductus sylvii'nin girişine kadar uzanan kısımdır. Anterior 1/2'lik kısmı diensefalik, posterior 1/2'lik kısmı mezensefalik yapılardan oluşur (5)(Resim 1). Beyine alt yüzünden bakıldığında tabanı önden arkaya doğru optik kiazma, hipotalamusun infundibulumu, tuber sinereum, mamiller cisimler, posterior perforan substance ve ortabeyinin tegmentumunun bir parçasının oluşturduğu görülür (Resim 2,3). Optik kiazma üçüncü ventrikülün ön yüzü ile tabanın birleştiği bölgededir. Kiazmanın alt yüzü tabanın ön kısmını, üst yüzeyi de ön duvarın alt kısmını oluşturur (5). Üçüncü ventrikülün tabanının büyük bölümünü hipotalamus oluşturduğu için hipotalamusun da detaylı incelenmesi gerekmektedir.

## Hipotalamus Anatomisi ve Fonksiyonu

Diensefalon anatomik ve fizyolojik açıdan en önemli beyin dokusudur. Görevi homeostasisin sağlanması ve devam ettirilmesidir. Bunu endokrin sistem, limbik sistem ve otonomik sistemle arasındaki kurulmuş olan bağlantıları sayesinde yapar.

Kaudalde orta beyin olarak devam eden hipotalamus rostralde "lamina terminalisin vasküler organı" adı verilen bir yapı tarafından çevrelenmiştir (27). Bu yapı periventriküler dokulardır ve fenestre kapillerler içermeleri ve kan-beyin bariyerine sahip olmamaları nedeniyle diğer dokulardan ayrılır (27). Hipotalamus önde medialde yerleşmiş nucleus accumbens ve lateralde yerleşmiş "nucleus of the diagonal band" tarafından çevrelenmiştir. Nucleus accumbens ventral striatumun bir parçası olup motivasyonda rol oynarken "nucleus of the diagonal band" ise bazal ön beyin yapısı olup uyku, uyanıklık ve dikkat olaylarında rol alır (28). Bir diğer bazal ön beyin alanı ise septal alandır. Lateral ventrikülün medial sınırının önünde nükleus gruplarının birleşiminden meydana gelir ve her iki hipotalamik bölge arasında bağlantı sağlar (27).

Hipotalamusun lateral sınırının büyük bir kısmını optik traktus ve internal kapsül oluşturur (5,6). Dorsalde ise subtalamus olarak devam eder. Subtalamus talamusun ventral sınırında, küçük, çok zor ayırt edilebilen bir yapıdır.

Hipotalamusun anterior sınırında optik kiazma yer alır. Önden tabana doğru inildikçe median eminence olarak devam eder ve infundibulumu katılır. Median

eminence aksonlar, epandimal hücreler ve glial hücrelerden oluşur. Nöron hücre gövdeleri ya içermez ya da çok az oranda içerir (27,28).

**Hipotalamusun bölümleri:** İki değişik düzlemde incelendiğinde hipotalamusun birbirinden farklı komponentlerden oluştuğu gözlenir. Medial-lateral düzlemde; orta hatta yakın medial bölümde nukleuslar açısından yoğun bir bölge görülür, lateral kısmında ise nukleuslar neredeyse tamamen kaybolur ve yerini bol miktarda aksonlar alır (27,28).

Anterior-posterior düzlemde incelendiğinde ise 4 bölüme ayrılır.

**1-Preoptik alan:** Hemen önünde optik sinir bulunur. Anteriorda Nuc. accumbens ve nucleus of the diagonal band ile sınırlanmış bazal ön beyin olarak bilinen telencephalon kısmı olarak devam eder. Bu alanda medial preoptik nucleus ve supraoptik nucleus yer alır.

**2-Anterior alan:**Preoptik alanın hemen arkasından tuberal bölgeye kadar uzanan kısımdır. Bu alanda anterior hipotalamik nukleus, suprakiazmatik nukleus ve paraventricular nukleus yer alır. Preoptik ve anterior alanlara “supraoptik alan” da denilmektedir. Üçüncü ventrikül etrafındaki büyük hücre gruplarının oluşturduğu bu nukleuslardan Oksitosin ve Vazopresin hormonları salgılanır ve posterior pituiter bölgede sonlanan aksonlardan kan dolaşımına verilirler (27,28,29). Suprakiazmatik nukleus sirkadyan biyoritmin düzenlenmesinde görev alır. Gündüz-gece uyumu, uyku-uykusuzluk ve vücut ısısı düzenlenmesinde de görev alır.

**3-Tuberal bölge (Tuber sinereum):** Mamiller cisimlerin önünde, optik kiazma ve infundibulumun arkasında yer alan hipotalamusun gri cevherinden oluşan küçük bir çıkıntıdır. Laterale doğru anterior perforan substance, anteriorda ince bir lamina ve lamina terminalis ile devam eder. Tuber sinereumun alt yüzeyinden çıkan infundibulum hipofizin posterior lobuna katılır. Tuber sinereumun lateral parçasında nöronal elemanlardan oluşan Meynert'in bazal optik nükleusu bulunur (27,28). Tuber sinereum ventromedial ve dorsomedial nucleusları içerir. Tuber sinereum ve mamiller cisimler arasında bazen konkav bazen konveks bir yapı bulunur. Bu bölgeyi Retzius, eminentia saccularis olarak adlandırmıştır (6) (Resim 3).

**4-Posterior bölge:**Mamiller cisimleri, mamiller cisimler ile fornix arasındaki bağlantıları, mamillotalamik traktusu ve orta beyin ile olan bağlantıları içerir (27,28).

**Hipotalamusun bağlantıları:** Hipotalamus N. Vagusdan nucleus tractus solitarius vasıtasıyla kan basıncı ve kanın biyokimyasal değerlerine ait afferentler alır. Beyin sapında bulunan retiküler formasyondan ise cilt ısısı ile ilgili afferentler gelir.

Retinadan suprakiazmatik nükleusa projekte olan afferentler vardır. Periventriküler dokulardan toksinlere duyarlı olup kusmayı sağlayan “area postremadan” ve ozmolariteye duyarlı olan “lamina terminalisin vasküler organı”dan da afferentler alır. Ayrıca amygdala, hippocampus ve olfaktor korteks gibi yapılar hipotalamusla direkt ilişki halindedir. Bunlar açlık ve üreme fizyolojisinde rol oynayan yapılardır.

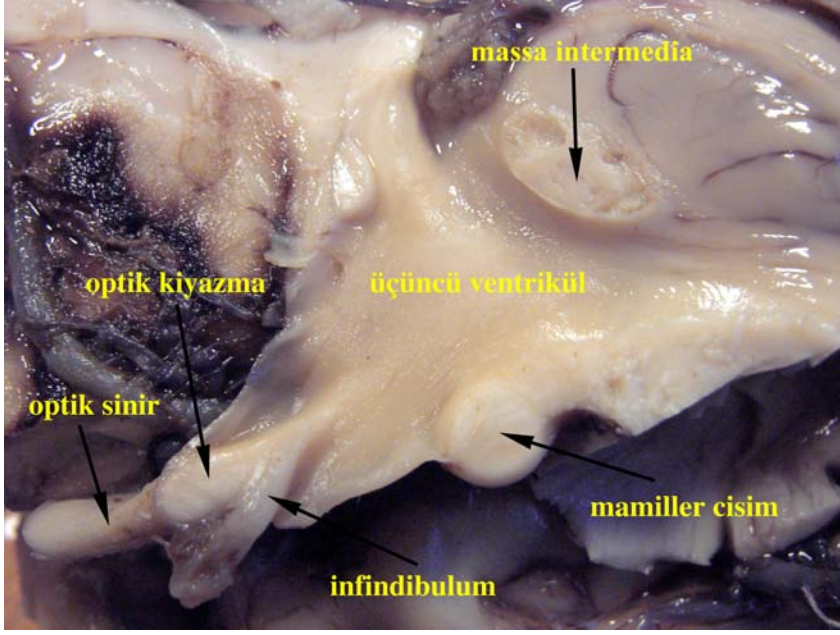
Otonom sinir sistemine verdiği efferentler vasıtasıyla vagal sistemi etkileyerek kalp hızı, vazokonstrüksiyon, sindirim ve terleme üzerine etki yapar. Supraoptik ve tuberal bölgenin etkilenmesi sonucu diabetes insipidus, hiperadrenokortikolizm, parasempatik yanıtla bağlı bradikardi ve hipertermi gelişir. Mamiller bölgenin etkilenmesi sonucu ise sempatik cevaba bağlı taşikardi, vazokonstriksiyon ve hipotermi gelişir (27,28,29).

Pituiter glanda gönderdiği “Releasing faktör”ler kapiller portal sistem içine boşaltılır. Böylece anterior pituiter glanddan salgılanan 6 hormonun kontrolü hipotalamus tarafından sağlanmış olur. Sonuçta hipotalamus vücuttaki tüm endokrin glandları kontrol etmektedir (27,28,29).

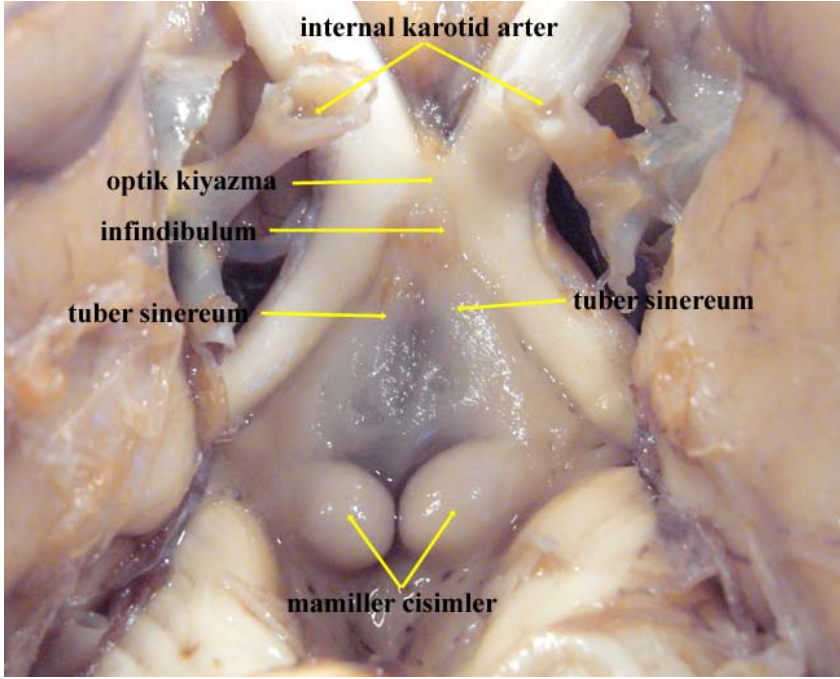
**Hipotalamusun vasküler anatomisi:** Hipotalamus diencephalonda yer aldığı için birkaç değişik arter sisteminden kan alır (3,7,30). Posterior kommunikan arterden çıkan anterior koroideal arter ve baziler arterden çıkan perforan arterler 2 ana besleyici grubu oluşturur. Baziler sistemden çıkan perforanlardan kaudal grubu oluşturanlar ortalama 3 adettir (0-5) ve baziler arterin terminal kısmından çıkarlar. Daha az oranda superior serebellar arterden de çıkabilirler. Bu arter grubu posterior perforan substance içinde seyrederek ve hipotalamusun posterior bölümünün posteriorunu besler (3,7,30).

Posterior kommunikan arterden çıkan anterior koroideal arter; optik traktus, lateral geniculate body, internal kapsülün posterior limbi, globus pallidus, optik radiationun başlangıç kısmı, cerebral pedinkülün 1/3'lük orta kesimi, uncus, substantia nigra, ve talamusun ventrolateral nucleusunu besler. Bu arterin oklüzyonunda kontralateral hemiparezi, hemihipoestezi, homonim hemianopsi ve şuur bozukluğu izlenir (30).

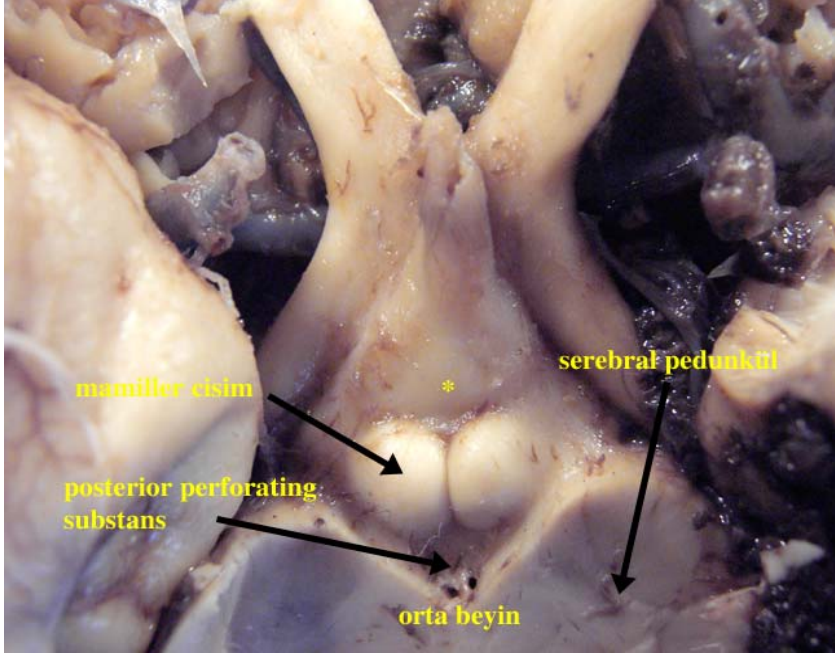




Resim 1: Üçüncü ventrikül tabanında bulunan anatomik yapıların sagittal planda kadaverik görüntüsü. (X4)



Resim 2: Üçüncü ventrikül taban yapısının alttan kadaverik görünümü. (X4)



Resim 3: Üçüncü ventrikül tabanının mezensefalonda ekarte edildikten sonraki alttan görünümü. (X4) (\* Retzius bu bölgeyi Eminentia sacularis olarak adlandırmıştır)

### Endoskopik Üçüncü Ventrikülostomi

Tarihte ilk üçüncü ventrikülostomi çeşitli kaynakların bildirdiğine göre 1922 yılında WE Dandy tarafından yapılmıştır (10,23,24,31,34). Bir urolog olan W Mixer ise 1923 yılında üretroskop kullanarak ilk endoskopik üçüncü ventrikülostomiye gerçekleştirmiştir (10,12,23,24,31,32,33,34). Başlangıçta mortalite ve morbiditesinin yüksek olması nedeniyle standart uygulamaya geçilemeyen bu yöntemle hidrosefali tedavisi, zaman içinde teknolojinin gelişmesine paralel olarak rutin nöroşirurji pratiğinde günümüzdeki yerini almıştır. Son 20 yılda yayınlanan geniş seriler sonrasında kommunike olmayan hidrosefali olgularında şant yerine ilk tercih edilen girişim halini almıştır (8,25,26,35,37).

Endoskopik üçüncü ventrikülostomi de amaç beyin omurilik sıvısının üçüncü ventrikül tabanında yer alan infundibulum ile intermamiller bölge arasında açılan fenestrasyondan prepontin sisternaya akışını sağlamaktır. Bu nedenle ventriküloperitoneal şant ile karşılaştırıldığında oldukça fizyolojik bir yöntemdir. Günümüzde en fazla pediatrik dönemde ve kommunike olmayan hidrosefalilerde uygulansa da normal basınçlı hidrosefali, serebellar hematoma, tüberküloz menenjit ve

posterior fossa tümörlerine bağlı hidrosefalilerde de başarılı sonuçlar alındığı bildirilmiştir (8,11,12,23,25,32,37,38,39).

Cerrahi sırasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonları önlemek ve uygulanan yöntemden iyi sonuçlar alabilmek için preoperatif kraniyal MRI çalışması mutlaka yapılmalıdır. Kraniyal MRI'da lateral ventriküllerin, foramen Monro'nun, üçüncü ventrikülün boyutları; baziler arterin anatomi ve lokalizasyonu, baziler arterin üçüncü ventrikül tabanı ile olan ilişkisi, prepontin sisternanın genişliği detaylı olarak irdelenmelidir (40).

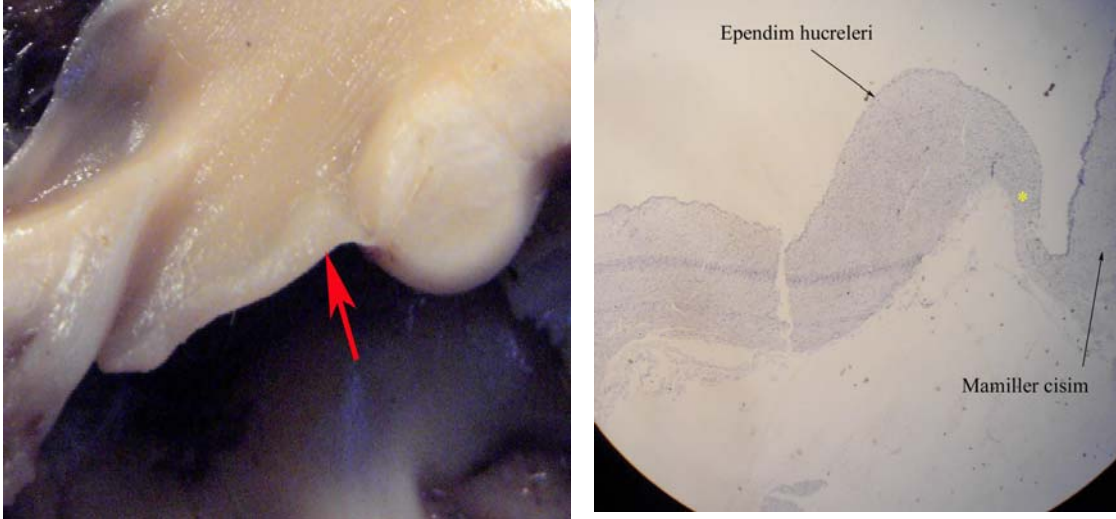
Endoskop ile üçüncü ventrikül içine girildiğinde üçüncü ventrikül tabanı görülür. Artmış ventrikül içi basınç nedeniyle üçüncü ventrikül tabanında yer alan infundulum ile intermamiller bölge arasında alan bölge genellikle incelmış, konkavlaşmış ve şeffaflaşmıştır. Bundan dolayı dorsum sella, klivus ve baziler arter genellikle görülebilir. Fenestrasyon yapılacak ideal bölge infundibulum ile intermamiller bölge arasındaki uzaklığın orta kısımlarıdır. Fenestrasyon yapıldıktan sonra No:3 French veya No:4 French Fogarty balon kateter ile fenestre edilen saha genişletilir. Endoskop ile prepontin sisterna içinde araknoid membran kalıntıları olup olmadığı kontrol edildikten sonra operasyon sonlandırılır (8,31,33,34,36).

Operasyon sırasında en fazla görülen komplikasyon kanamadır. Kanama lateral ventrikül duvarı, koroid pleksuslar veya üçüncü ventrikül tabanında yer alan perforan damarlardan kaynaklanabilir. Bu tür kanamalar vücut ısısındaki Ringer'in laktat solüsyonu ile yapılan irigasyonlar ile tamamen durdurulabilir (8,9,10,11,13,23,25,26,32,33,36). Fakat nadir de olsa literatürde baziler arter yaralanmasına bağlı ölümler, psödoanevrizma ve perforan arter yaralanmasına bağlı serebral infarkt olguları bildirilmiştir (14,15,16,21,22,41). Diğer olası komplikasyonlar olarak literatürde subependimal kanama, okulomotor sinir paralizi, subdural kolleksiyon, epidural hematoma, subdural hematoma, beyin omurilik sıvısı kaçağı, menenjit, yara enfeksiyonu, diabetes insipidus, kardiyak arrest, solunum arresti, hafıza kaybı, aşırı yemek yeme, organik kişilik bozukluğu bildirilmiştir (8,9,10,11,12,13,23,32,33,34,35,36,42,43).

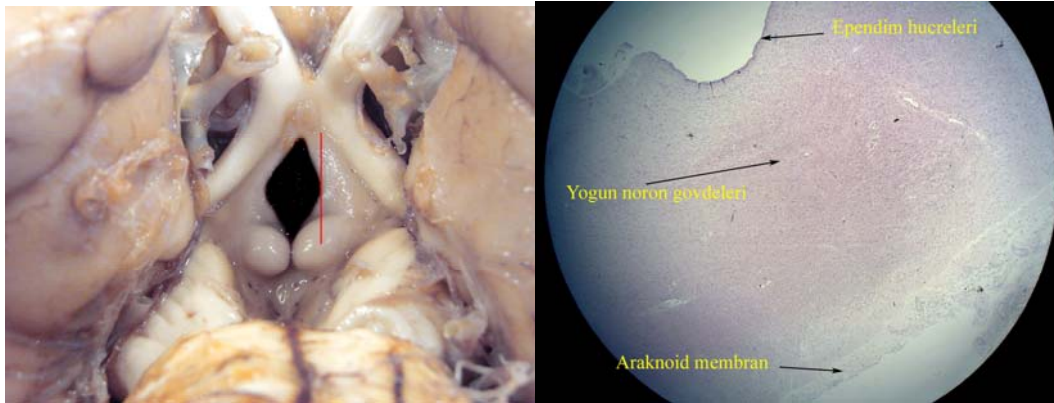
## MATERYAL VE METOD

Bu çalışmaya Uludağ Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'nun 25.09.2005 tarih ve 2005-21 no'lu kararı ile başlanmıştır. Bu çalışmada anatomik ölçümler için 23 ve histolojik incelemeler içinse 5 adet erişkin kadaverik insan beyni kullanıldı. Uludağ Üniversitesi Nöroşirurji Ana Bilim Dalı'nda subaraknoid kanama sonucu ölen hastalara yapılan medikal otopsiler ile elde edilen beyinler, vasküler yapıları kateter koyularak yıkandıktan sonra %10'luk formaldehit içinde en az 3 hafta bekletilerek fikse edildi. Fikse edilmiş beyinler formaldehitten arındırıldıktan sonra operasyon mikroskobu altında (Carl Zeiss Opmi 1, Germany) incelendi. Beyinlerin alt yüzeyini örten araknoid membran mikroşirurji aletleri yardımıyla anatomik yapılara zarar vermeden temizlendi. Bazı beyinlerde subaraknoid kanama nedeniyle oluşmuş kan pıhtıları temizlendi ve üçüncü ventrikül tabanını oluşturan anatomik yapılar ortaya konuldu. Seçilen 23 adet beynin 8'inde subaraknoid kanamaya bağlı orta derecede sekonder ventriküler genişleme mevcuttu, diğer 15 beyinde ise ventriküler genişleme yoktu. Kranial tomografi görüntülerinde Evans oranı >%50 olan beyinlerde ventriküler genişleme olduğu kabul edildi.

**1) Histolojik çalışma:** 5 adet beyinde üçüncü ventrikül tabanını oluşturan yapılar korunarak önde optik kiazma, arkada interpedinküler sisterna, yanlarda uncus, üstte ise foramen Monro'ya kadar olan kısım insize edilerek çıkarıldı. Elde edilen 5 adet örnekten birinde infundibulum, üçüncü ventrikül tabanının orta noktası ve mamiller cisimlerden geçen 3 adet koronal; birinde tuber sinereum ve infundibulum-intermamiller bölge arasından geçen hattan 3 adet sagittal; birinde mamiller cisimler ve tuber sinereumdan geçen 2 adet transvers; birinde hipotalamusdan geçen koronal; birinde de hipotalamusdan geçen sagittal olmak üzere histolojik kesitler alındı. Histolojik kesitler hematoksilin ve eozin ile boyanarak X10 ve X40 büyütme ile mikroskop altında incelendi (Resim 4,5). Elde edilen görüntüler digital kamera ile görüntülenip bilgisayar ortamına aktarıldı.



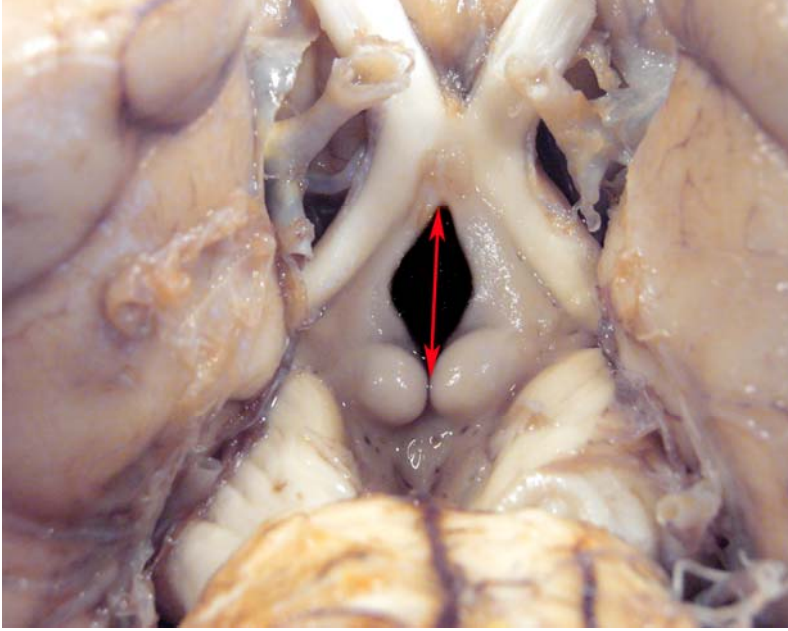
Resim 4. Üçüncü ventrikül tabanının midsagittal kesiti. Ok ile işaretli alandan alınan preparatın hematoxilen ve eozin ile boyanması ile yoğun glial hücreler izlenmektedir (X10).



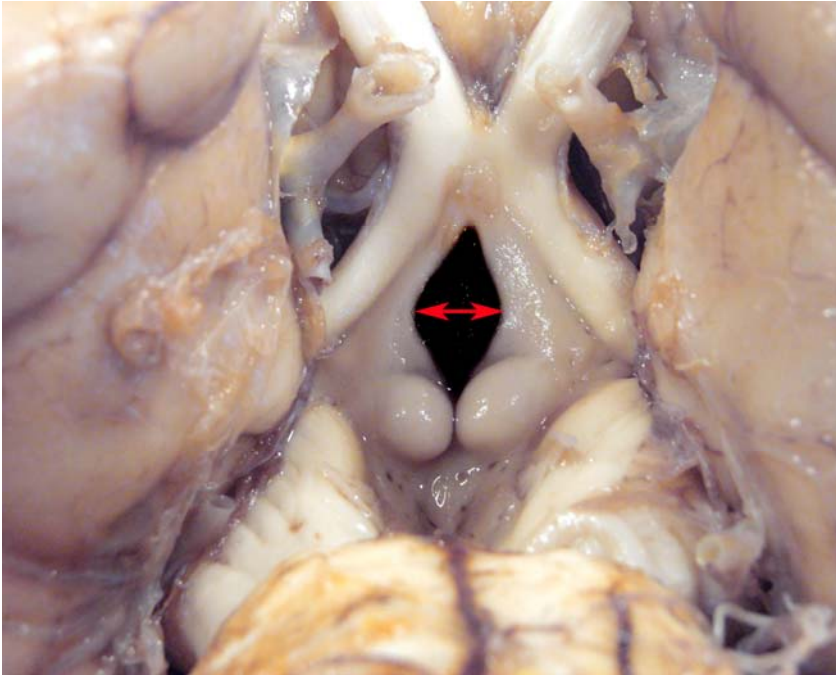
Resim 5. Soldaki resimde kırmızı hat ile işaretlenmiş bölgeden alınan sagittal kesitin sağda histolojik özellikleri görülmektedir. Histolojik kesitte yoğun pembe alanlar aksonları göstermektedir (X40).

**2) Anatomik çalışma:** 23 adet beyin üzerinde anatomik ölçüm yapmak üzere üçüncü ventrikül tabanını oluşturan infundibulum, mamiller cisimler ve tuber sinereum arasında kalan alan operasyon mikroskobu altında (Carl Zeiss, Opmi I, Germany) X4 büyütme ile büyütülerek digital kamera ile fotoğrafları çekildi ve bilgisayar ortamına aktarıldı. 15 adet normal ve 8 adet sekonder orta derecede ventriküler genişlemesi olan beyinde bilgisayar ortamında Universal Dekstop Ruler programı kullanılarak (AVPSOft, ABD) ölçümler yapıldı. Ölçüm yapılan bölgeler a) Üçüncü ventrikül tabanını oluşturan trapezoid yapının ön köşesini oluşturan infundibulum ile arka

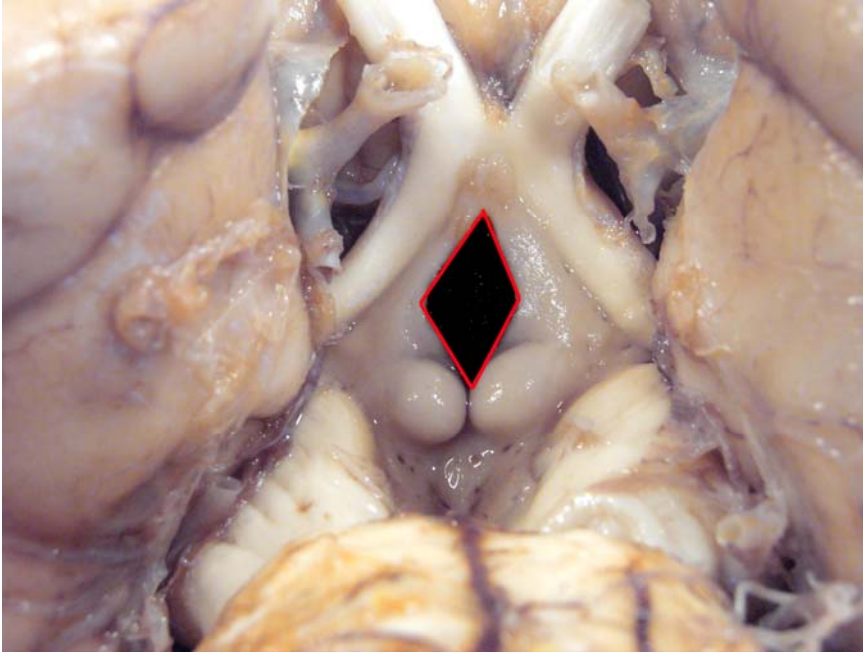
köşesini oluşturan intermamiller bölgenin arasındaki mesafe (Resim6). b) Histolojik örneklerden elde edilen bilgiler ışığında tabanın en geniş olduğu kısımda lateral köşeler arası (Resim7). c) Üçüncü ventrikül tabanını oluşturan gliotik trapezoid yapının alanı (Resim8). d) Digital mesafe ölçer kullanılarak tabanın orta noktası ile baziler tepe arasındaki mesafe manuel olarak ölçüldü (Resim 9).



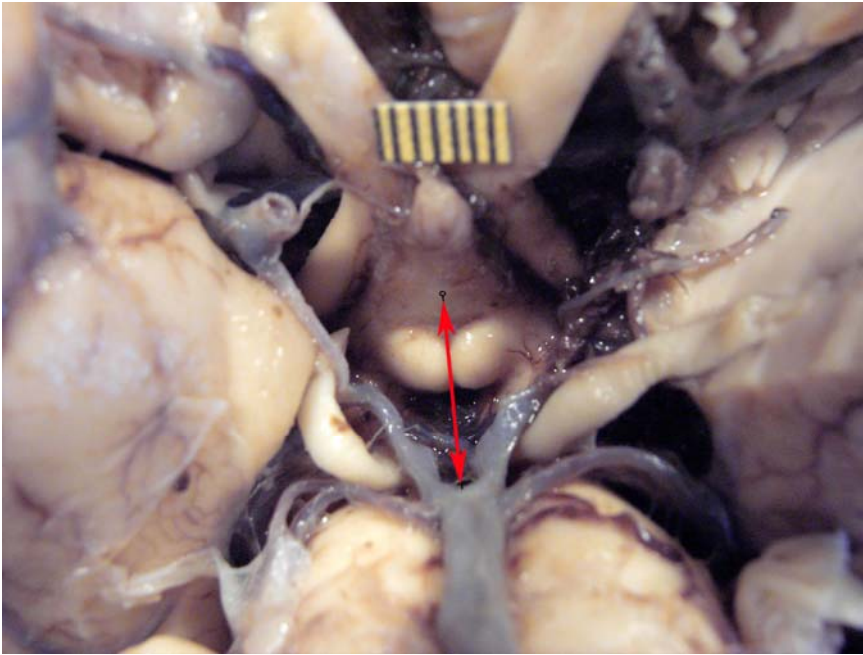
Resim 6. İnfundibulum-intermamiller bölge arasındaki mesafenin ölçümü (X4)



Resim 7. Üçüncü ventrikül tabanının transvers çapının ölçümü (X4)



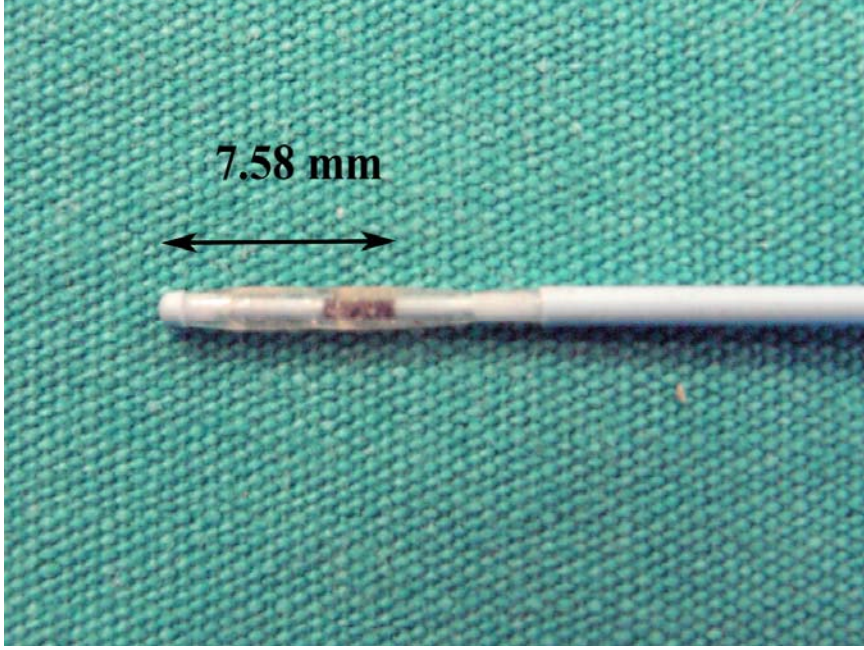
Resim 8. Üçüncü ventrikül tabanının alanının ölçümü (X4)



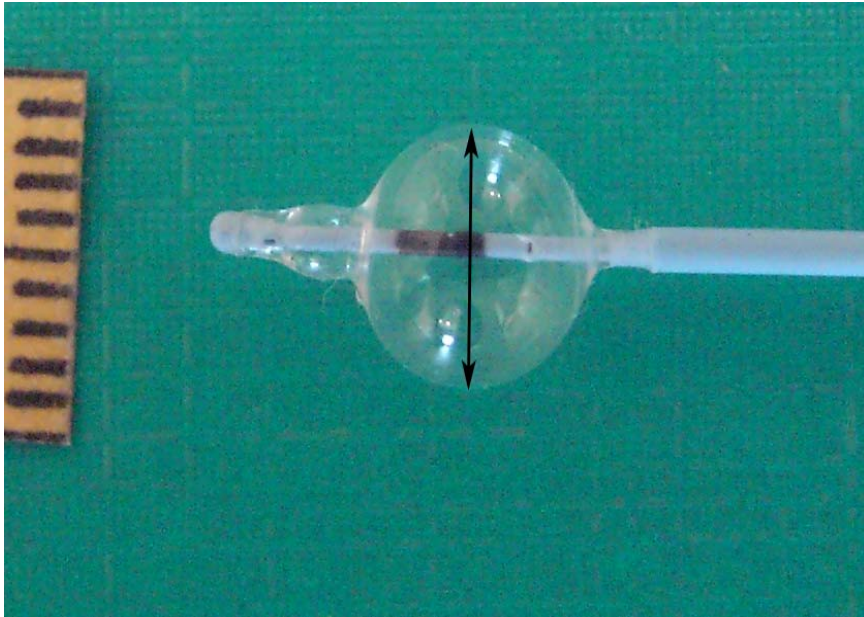
Resim 9. Üçüncü ventrikül tabanının orta noktası ile baziler tepe mesafesinin ölçümü (X4)

**3) Balon kateter ölçümleri:** No:3 French Fogarty balon kateter (Cordis, Miami, ABD) serum fizyolojik ile şişirilerek balonun orta noktası ile kateterin en uç noktası arasındaki mesafe ölçüldü (Resim10). 0.4 cc-2 cc arasında, her defasında 0.1 cc artırılarak balon kateter serum fizyolojik ile şişirildi ve her artışta balonun

maksimum çapının ne kadar arttığı görüntülendi. 3-D Doctor programı kullanılarak (Able Software Corp, Lexington, ABD) çapı ölçüldü (Resim 11).



Resim 10. No:3 French Fogarty endoskopik balon kateterin (Cordis, Miami, ABD) uç uzunluğu

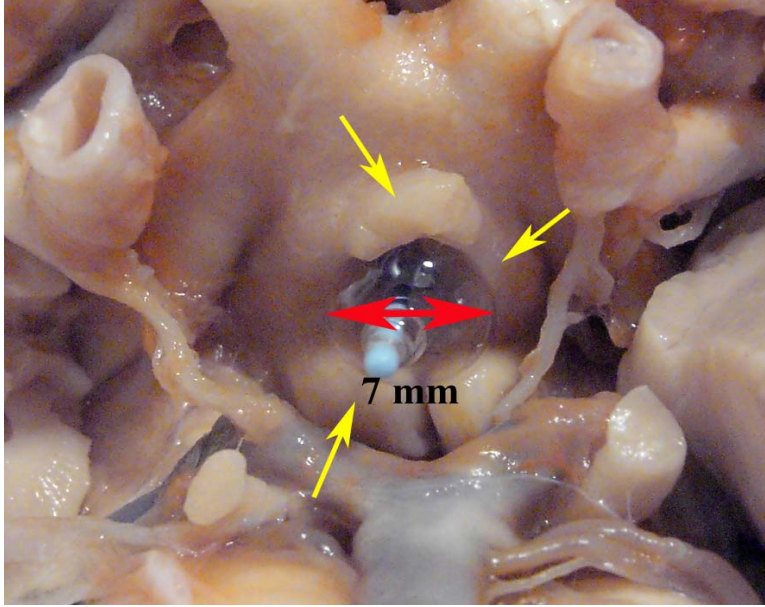


Resim 11. No:3 French Fogarty endoskopik balon kateterin (Cordis, Miami, ABD) şişirilmesi sonrası çap ölçümü (X4)

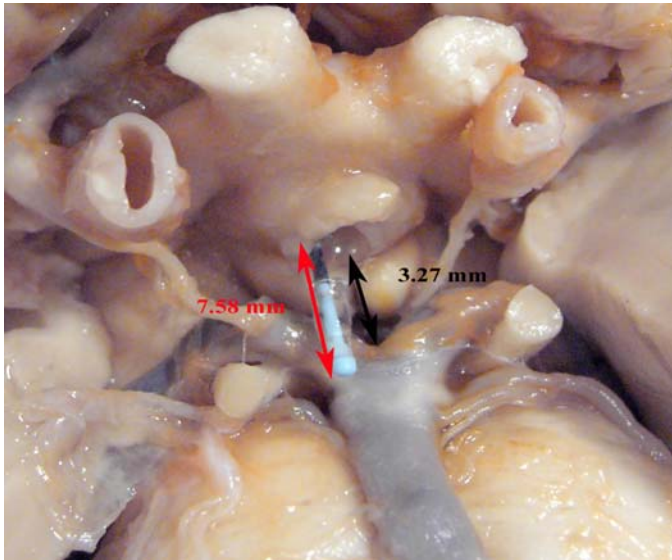
**4) Üçüncü ventrikülostomi çalışması:** 3 adet beyin foramen monro düzeyinden transvers planda kesildi. Üçüncü ventrikülostomi yapıldıktan sonra üçüncü ventrikül tabanında fenestrasyon sahası No:3 French Fogarty balon kateter



(Cordis, Miami, ABD) yavaş yavaş ve her defasında 0.1 cc şişirilerek genişletildi. Bu çalışmada ön-arka çapı, transvers çapı ve üçüncü ventrikül taban alanı değerleri ortalama değerlere en yakın olan beyinler kullanıldı (Resim 12,13).

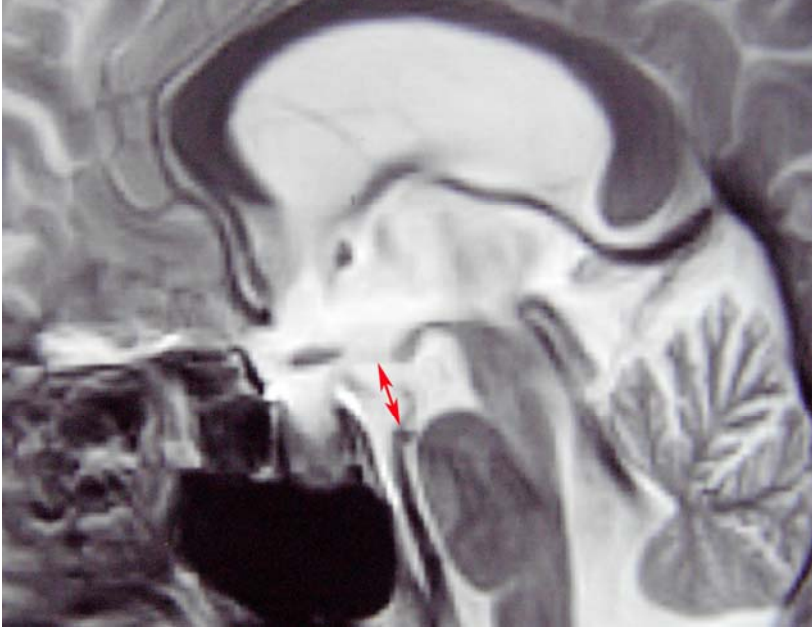


Resim 12. No:3 French Fogarty balon kateter (Cordis, Miami, ABD) 0.8 cc serum fizyolojik ile şişirildiğinde çapı 7 mm olarak ölçülmüştür. Sarı okların gösterdiği noktalarda infundibulum,tuber sinereum ve mamiller cisimlerin yanlara itildiği görülmektedir (X4).



Resim 13. Baziler tepe-üçüncü ventrikül tabanı arasındaki mesafe 3.27 mm olarak ölçülen ventriküler genişlemesi olan olguda kadaverik yapılan üçüncü ventrikülostomi sonrası balon kateter ile baziler tepe arasındaki ilişki (X4)

**5) Kraniyal MRI çalışması:** Uludağ Üniversitesi, Nöroşirurji Ana Bilim Dalı arşivinde bulunan kraniyal MRI örneklerinden 15 adet normal kraniyal MRI, 15 adet de orta derecede ventriküler genişlemesi bulunan kraniyal MRI görüntüleri seçildi. Midsagittal T2W sekanslarda çekilmiş görüntüler üzerinde üçüncü ventrikül tabanının orta noktası ile baziler tepe arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 14).



Resim 14. Normal bir olguda T2W sekans midsagittal kesitte üçüncü ventrikül tabanı ile baziler tepe arasındaki mesafenin ölçümü. Ok tabanın en ince olduğu nokta ile baziler tepe arasındaki mesafeyi göstermektedir.

Grupların karşılaştırılmasında Mann-Whitney-U Testi kullanıldı ve  $p < 0,05$  değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

**1) Histolojik çalışma:** 5 adet kadaverik beyin üzerinde yapılan histolojik incelemelerde midsagital kesitlerde intermamiller bölge ile infundibulum arasında kalan üçüncü ventrikül taban kısmının iç yüzeyini ependim hücrelerinin, dış yüzeyi araknoid membranın, stromayı ise tamamen glial hücrelerin oluşturduğu saptandı (Resim 4). Gliotik yapıdan oluşan bu bölgenin avasküler olduğu izlendi. Midsagital kesitlerde intermamiller bölge ile infundibulum arasında kalan taban kısmının bu yapıları birleştiren hattın 1/3 posteriorunda en ince olduğu görüldü. Multipl parasagital kesitlerde glial hücrelerin tuberal bölgeye doğru arttığı ve üçüncü ventrikül tabanının kalınlaştığı görüldü. Mamiller cisimler ile hipotalamus arasındaki bağlantılara yaklaştıkça nöronal hücre gövdeleri görünmeye başladı (Resim 5). Üçüncü ventrikül tabanının lateral kenarlarının, nöron gövdelerinin görülmeye başladığı alanlar olduğu kabul edilecek olursa endoskopik üçüncü ventrikülostomi yapılabilecek alanın sadece glial hücrelerden oluşan trapezoid bir geometrik yapıda olduğu tespit edildi. Üçüncü ventrikül taban alanının ölçümünde lateral kenarlar olarak bu histolojik kriterler baz alındı (Resim 8).

**2) Anatomik çalışma:** Ventriküler genişlemesi olmayan örneklerde üçüncü ventrikül tabanının ön-arka çapı  $5.69 \pm 1.13$  mm, transvers çapı  $3.35 \pm 0.62$  mm, taban alanı  $9.63 \pm 3.54$  mm<sup>2</sup>, baziler tepe ile tabanın orta noktası arasındaki mesafe ise  $6.54 \pm 2.39$  mm olarak bulundu. Ventriküler genişlemesi olan örneklerde ise üçüncü ventrikül tabanının ön-arka çapı  $8.53 \pm 1.68$  mm, transvers çapı  $5.04 \pm 1.08$  mm, taban alanı  $21.80 \pm 9.4$  mm<sup>2</sup>, baziler tepe ile tabanın orta noktası arasındaki mesafe ise  $2.75 \pm 1.29$  mm olarak bulundu. Üçüncü ventrikül tabanının orta noktası olarak belirlenen bölge histolojik kesitlerde tabanın en ince olduğu bölgedir ve ön-arka ve transvers çapları birleştiren çizgilerin kesişim noktasıdır. Ortalama olarak ön-arka çapın 1/3'lük arka kısmına denk gelmektedir.

Çalışmamızda normal ve ventriküler genişlemesi bulunan kadaverik beyinler üzerinde yapılan üçüncü ventrikül tabanının ön-arka çapı, transvers çapı, alanı ve üçüncü ventrikül tabanı orta noktası ile baziler tepe arasındaki ölçüm ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p < 0,001$ ).

**3) Balon kateter ölçümleri:** No:3 French Fogarty balon kateterin (Cordis, Miami, ABD) balon kısmının orta noktası ile ucu arasındaki mesafenin (fenestrasyon sahasının genişletilmesi sırasında bu kısım şişirilmektedir) 7.58 mm olduğu ölçüldü. Balon kateterin şişirilmesi sırasında 0.4 cc serum fizyolojik verilene kadar ölü boşluk ve balon direnci nedeniyle şişme başlamamaktadır. 1.2 cc serum fizyolojik verildiğinde de distaldeki 2. balonun şişmesi nedeniyle ilk balon çapının artışında gecikme olmaktadır (Tablo 6).

**4) Üçüncü ventrikülostomi girişimi:** Balon kateterin maksimum çapının ölçümleri ile karşılaştırıldığında balon kateterin 0.6 cc serum fizyolojik ile şişirildiğinde tuber sinereumun, 1,3 cc serum fizyolojik ile şişirildiğinde infundibulum ve mamiller cisimlerin, 2 cc serum fizyolojik ile şişirildiğinde ise hipotalamus, infundibulum, tuber sinereum ve mamiller cisimlerin ciddi oranda hasarlandığı görüldü. Baziler tepe ile üçüncü ventrikül tabanı orta noktası arasındaki mesafenin 3.27 mm olduğu beyin örneğinde yapılan örnek üçüncü ventrikülostomide balon kateterin ucunun rahatlıkla baziler arteri yaralayabileceği görüldü (Resim 13).

**5) Kraniyal MRI çalışması:** Tabanın orta noktası ile baziler tepe arasındaki mesafe normal görüntülerde  $7.18 \pm 2.4$  mm, ventriküler genişlemesi olan görüntülerde ise  $3.13 \pm 0.64$  mm olarak bulundu. Elde edilen bu değerlerin kadavralarda elde edilen değerlerle uyumlu olduğu görüldü ( $p > 0.05$ ) (Tablo 7).

Yapılan analizler sonucunda normal kraniyal MRI ve normal kadaverik beyinlerde yapılan üçüncü ventrikül tabanı orta noktası ile baziler tepe arasındaki mesafenin ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p = 0,174$ ). Yine ventriküler genişlemesi bulunan kraniyal MRI ve kadaverik beyinlerde yapılan üçüncü ventrikül tabanı orta noktası ile baziler tepe arasındaki mesafenin ölçüm değerlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ( $p = 0,213$ ). Normal kraniyal MRI ve ventriküler genişlemesi olan kadaverik beyinlerde yapılan üçüncü ventrikül tabanı orta noktası ile baziler tepe arasındaki mesafenin ölçüm değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark bulundu ( $p < 0,001$ ).

No	Ön-Arka Çap (mm)	Transvers çap (mm)	Alan (mm <sup>2</sup> )
1	6.64	3.97	13.17
2	5.94	3.55	10.54
3	5.26	3.12	8.20
4	4.89	2.90	7.09
5	4.93	3.02	7.44
6	5.73	3.44	9.85
7	5.15	3.12	8.03
8	5.95	3.32	9.87
9	6.13	3.65	11.18
10	6.22	3.84	11.94
11	6.82	3.56	12.14
12	5.33	3.48	9.27
13	5.87	3.27	9.59
14	4.92	2.95	7.25
15	5.64	3.18	8.96

Tablo 1. Normal kadaverik beyinlerde üçüncü ventrikül tabanının ön-arka çapı, transvers çap ve alan değerleri

No	Ön-Arka Çap (mm)	Transvers Çap (mm)	Alan (mm <sup>2</sup> )
1	7.64	4.08	15.56
2	7.68	4.75	18.24
3	9.42	5.33	25.10
4	8.98	5.27	23.68
5	7.45	4.05	15.07
6	10.21	6.12	31.20
7	8.36	5.32	22.20
8	8.54	5.47	23.35

Tablo 2. Ventriküler genişlemesi olan beyinlerde üçüncü ventrikül tabanının ön-arka çapı, transvers çap ve alan değerleri

No	Baziler tepe-Tabanın orta noktası arasındaki mesafe (mm)
1	5.83
2	7.45
3	5.22
4	6.46
5	6.22
6	9.06
7	6.80
8	5.68
9	8.93
10	4.80
11	5.38
12	6.27
13	7.35
14	5.66
15	7.02

Tablo3. Normal kadaverik beyinlerde üçüncü ventrikül tabanının orta noktası ile baziler tepe arasındaki mesafenin değerleri

No	Baziler tepe-Tabanın orta noktası arasındaki mesafe (mm)
1	3.12
2	3.27
3	2.22
4	2.80
5	3.62
6	1.46
7	2.65
8	2.92

Tablo 4. Ventriküler genişlemesi olan beyinlerde üçüncü ventrikül tabanının orta noktası ile baziler tepe arasındaki mesafenin değerleri

	<b>Ön-Arka Çap (mm)</b>	<b>Transvers Çap (mm)</b>	<b>Alan (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Baziler tepe-Tabanın orta noktası arasındaki mesafe (mm)</b>
<b>Ventriküler genişlemesi olan örnekler</b>	8.53±1.68	5.04±1.08	21.80±9.4	2.75±1.29
<b>Ventriküler genişlemesi olmayan örnekler</b>	5.69±1.13	3.35±0.62	9.63±3.54	6.54±2.39

Tablo 5. Ventriküler genişlemesi olan ve olmayan örnekler arasında ölçümlerin ortalama değerleri

<b>Verilen SF (cc)</b>	<b>Balonun maksimum çapı (mm)</b>
0.4	1.92
0.5	2.30
0.6	5.27
0.7	5.97
0.8	6.88
0.9	7.21
1	7.25
1.1	8.08
1.2	7.63
1.3	8.51
1.4	8.82
1.5	9
1.6	9.12
1.7	9.57
1.8	9.77
1.9	9.79
2	9.98

Tablo 6. No:3 French Fogarty balon kateterin (Cordis, Miami, ABD) verilen serum fizyolojik ile birlikte değişen çapı

No	Ventriküler genişlemesi olmayan örnekler (mm)	Ventriküler genişlemesi olan örnekler (mm)
1	5.38	2.76
2	5.93	3.56
3	7.34	3.21
4	9.07	2.83
5	8.44	3.39
6	7.76	3.77
7	9.58	2.64
8	6.23	3.51
9	7.55	3.18
10	8.93	2.94
11	5.87	2.79
12	6.31	3.13
13	5.98	3.22
14	6.17	2.94
15	7.22	3.08
<b>Ortalama</b>	7.18	3.13

Tablo 7. Normal ve orta derece ventriküler genişlemesi olan olgularda T2W sekans midsagital kesitlerde üçüncü ventrikül tabanı orta noktası ile baziler tepe arasındaki uzaklık



## TARTIŞMA

Yaptığımız histolojik çalışmada elde ettiğimiz bulgulara göre infundibulum ile mamiller cisimler arasında kalan bölge tamamen glial hücrelerden oluşmaktadır. Üçüncü ventrikülün iç yüzeyinin ependim hücreleri, dış yüzeyinin araknoid hücreler, stromayı ise glial hücrelerin oluşturduğu görüldü. Ayrıca stromanın avasküler olduğu tespit edildi. Buna göre bu bölgeye uygulanacak cerrahi girişimlerde nöronal hasar oluşabilmesi mümkün görünmemektedir. Ayrıca uygulanan girişimlerde nöronal harabiyet oluşabildiğine dair literatürde bir bilgi de bulunmamaktadır. Parasagittal alınan kesitlerde glial hücrelerin sayıca arttığı ve bir süre sonra nöronal hücre gövdelerinin görülmeye başladığı kısım, endoskopik üçüncü ventrikülostomi uygulanan alanın lateral sınırı olarak kabul edilmelidir. Literatürde tabanın bu kısmının sınırlarını belirleyen bir çalışma ise bulunmamaktadır. Sonuçta infundibulum ile mamiller cisimler arasında kalan gliotik taban bölgesinin trapezoid bir yapıda olduğu görülecektir. Bu yapının ebatları beyinin ebatları ve yaş gurubuna bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte normal ve ventriküler genişlemesi olan olgular arasında da fark göstermektedir. Yaptığımız anatomik çalışmaya göre ventriküler genişlemesi olan olgularda infundibulum ile intermamiller bölge arasındaki mesafe, tabanın en geniş olduğu yerde transvers çap ve taban alanı belirgin ölçüde artmıştır ( $p<0.001$ ). Aksine tabanın en ince olduğu yer ile baziler tepe arasındaki mesafe ise anlamlı ölçüde azalmıştır ( $p<0.001$ ). Literatürde bu bulguları gösteren başka bir anatomik çalışma da bulunmamıştır. Tabanın en ince olduğu yer infundibulum ile intermamiller bölge arasındaki hattın 1/3 arka kısmıdır ve bu nokta ön-arka hat ile tabanın en geniş olduğu yerdeki transvers hattın kesişim noktasıdır. Bu durum histolojik çalışmadaki örneklerimizde de görülebilmektedir. Bu noktadaki taban kalınlığı hidrosefalinin derecesine göre değişebilmekte hatta spontan üçüncü ventrikülostomi bile oluşabilmektedir (44,45). Üçüncü ventrikülostominin uygulanması gereken nokta kanaatimizce bu nokta olmalıdır. Üçüncü ventrikülostominin daha öne uygulanmasıyla diabetes insipidus, ısı regülasyonu bozuklukları, kardiyak aritmi ve endokrin bozukluklar; daha arkaya uygulanmasıyla da hafıza bozuklukları, kişilik bozuklukları ve kardiyak aritmi gelişme olasılığı daha fazla olacaktır (8,9,10,12,13,16,17,18,19,20,24). Baziler tepe ile tabanın en ince olduğu nokta arasındaki mesafenin ölçümlerinde ventriküler genişlemesi olan olgularda normal

olgulara göre anlamlı bir azalma tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). Endoskopik üçüncü ventrikülostomi sırasında 2 boyutlu görüş nedeniyle derinlik kaybolacağından baziler arter ve posterior serebral arterler şeffaf olan tabandan görülebilirler dahi ne kadar uzakta oldukları tam olarak tahmin edilememektedir. Balon kateterin balonunun orta kısmı ile ucu arasındaki mesafenin normal olgularda bile tabanın en ince olduğu nokta ile baziler tepe arasındaki mesafeden daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumda endoskopik üçüncü ventrikülostomi işlemi sırasında vasküler yaralanma açısından çok dikkatli olunmalıdır (14,15,21). Abtin ve ark. bildirdikleri olguda kateter fazla ilerletilmiş, olguda baziler arterde psödoanevrizma gelişmiş, postoperatif yapılan serebral DSA'da infundibulum ile baziler tepe arasındaki mesafenin 14 mm olduğu tespit edilmiştir (13). Bu tür bir vasküler komplikasyonun önlenmesi için ayrıca preoperatif midsagittal T2W sekans MRI görüntülerinde baziler arterin lokalizasyonun tam olarak tespit edilmesi gerekliliği literatürde de belirtilmiştir (14,15,21,40). Yaptığımız kraniyal MRI çalışması ile anatomik çalışmada baziler tepe ile tabanın en ince noktası arasındaki ölçümler bakımından anlamlı bir fark çıkmamıştır ve ventriküler genişlemesi olan olgularda anlamlı ölçüde azaldığı tespit edilmiştir.

Balon kateter ile fenestrasyon sahasının genişletilmesi sırasında mamiller cisimler ile hipotalamus arasındaki konneksiyonların, baziler arterin, posterior serebral arterlerin, mamiller cisimlerin ve perforan arterlerin zarar görmesi sonucunda çeşitli komplikasyonlar ortaya çıkmaktadır (8,9,13,16,17,18,20,22). Ventriküler genişlemesi olan örneklerde en büyük transvers çap ile balon kateterin çapları karşılaştırıldığında bahsedilen komplikasyonların oluşmaması için balon kateter maksimum 0.6 cc serum fizyolojik ile şişirilmelidir. Literatürde balon kateterin maksimum ne kadar şişirilmesi gerektiğine dair bir bilgi bulunmamaktadır. Sadece Erşahin ve ark. 0.2 cc serum fizyolojik ile şişirmenin fenestrasyon için yeterli olacağını belirtmişlerdir.

Sonuç olarak bulgularımız dikkate alınarak uygulanacak üçüncü ventrikülostominin komplikasyonları minimale indirgenecektir.

## SONUÇLAR

1- İncelediğimiz infundibulum ile mamiller cisimler arasında kalan üçüncü ventrikül taban bölgesinin stroması tamamen glial hücrelerden oluşmaktadır. Laterale ve öne gidildikçe glial hücreler artmakta ve nöronal hücre gövdeleri görülmeye başlanmaktadır. Araştırdığımız bu bölge avasküler bir dokudur ve trapezoid şeklindedir. En ince olduğu yer infundibulum ile intermamiller bölgeyi birleştiren hattın 1/3 arka kısmıdır. Endoskopik üçüncü ventrikülostomi bu noktaya uygulanmalıdır. Birkaç kaynakta fenestrasyonun hemen mamiller cisimlerin önüne yapılması gerektiği belirtilse de tam olarak hangi noktaya uygulanacağı tarif edilmemiştir.

2- Ventriküler genişlemesi olan olgularda trapezoid şeklindeki alan büyümekte, incelmekte; baziler arter ile tabanın en ince olduğu nokta birbirine yaklaşmaktadır. Bu nedenle işlem sırasında vasküler yaralanma açısından dikkatli olunmalıdır.

3- Lateralde yer alan traktusların yaralanmaması için balon kateter en geniş yerde şişirilmeli ve en fazla 0.6 cc serum fizyolojik ile şişirilmelidir.

4- Endoskopik üçüncü ventrikülostomi sırasında oluşabilecek vasküler komplikasyonların önlenmesi amacıyla preoperatif MRI görüntülenmesi mutlaka yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Rhoton AL Jr: The lateral and third ventricles. *Neurosurgery* 51:207-271,2002
2. Rhoton AL Jr: Microsurgical anatomy of the region of the third ventricle, in Apuzzo MLJ (ed): *Surgery of the Third Ventricle*. Baltimore, Williams&Wilkins,1987,pp92-166.
3. Gibo H, Marinkovic S, Brigante L. The microsurgical anatomy of the premamillary arter. *J Clin Neurosci* 8:256-260,2001
4. Lu J, Zhu X. Microsurgical anatomy of the interpeduncular cistern and related arachnoid membranes. *J Neurosurg* 103:337-341,2005
5. Drake R, Vogl W, Mitchell A: *Gray's Anatomy for Students*. London. Churchill Livingston, 2004, pp850-885
6. Gray H: *Anatomy of the Human Body*. Philadelphia, Lea&Febiger,1918,pp813
7. Marinkovic S, Gibo H. The surgical anatomy of the perforating branches of the basilar artery. *Neurosurgery* 33:80-87,1993
8. Hellwig D, Grotenhuis JA, Tirakotai W, Riegel T, Schulte DM, Bauer BL, Bertalanffy H. Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurg Rev* 28:1-34,2004
9. Teo C, Rahman S, Boop FA, et al. Complications of endoscopic neurosurgery. *Child Nerv Syst* 12:248-253,1996
10. Grant JA, McLone DG. Third ventriculostomy: A review *Surg Neurol* 47:210-212,1997
11. Schroeder HW, Niendorf WR, Gaab MR. Complications of endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg* 96:1032-1040,2002
12. McLaughlin MR, Wahlig JB, Kaufmann AM, Albright AL. Traumatic basilar aneurysm after endoscopic third ventriculostomy: case report. *Neurosurgery* 41:1400-1403,1997
13. Abtin K, Thomson BG, Walker ML. Basilar artery perforation as a complication of endoscopic third ventriculostomy. *Ped Neurosurg* 28:236-240,1998
14. Buxton N, Punt J. Cerebral infarction after neuroendoscopic third ventriculostomy: Case report. *Neurosurgery* 46:999-1001,2000
15. Handler MH, Michael H, Abbott R, Lee M. A near-fatal complication of endoscopic third ventriculostomy: Case report. *Neurosurgery* 35:525-528,1994

16. El-Dawlatly AA, Takroui MS, Murshid WR. Intraoperative bradycardia and postoperative hyperkalemia in patients undergoing endoscopic third ventriculostomy. *Minim Invasive Neurosurg* 47:196-197,2004
17. Coulbois S, Boch AL, Philippon J. Diabetes insipidus after endoscopic third ventriculostomy. A case report and review of the literature. *Neurochirurgie* 47:435-438,2001
18. Bonanni R, Carlesimo GA, Caltagirone C. Amnesia following endoscopic third ventriculostomy: A single case study. *Eur Neurol* 2004;51:118-120
19. Vandertop PW. Traumatic basilar aneurysm after third ventriculostomy: Case report. *Neurosurgery* 43:647-648,1998
20. Schroeder HW, Warzok RW, Assaf JA, Gaab MR. Fatal subarachnoid hemorrhage after endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg* 90:153-155,1999
21. Hopf N, Grunert P, Fries G, Resch K, Perneczky A. Endoscopic third ventriculostomy: Outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Neurosurgery* 44:795-804,1999
22. Baykan N, İşbir O, Gerçek A, Dağçınar A, Özek M. Ten years of experience with pediatric neuroendoscopic third ventriculostomy: Features and perioperative complications of 210 cases. *J Neurosurg Anest* 17:33-37,2005
23. Brockmeyer D, Abtin K, Carey L, Walker ML. Endoscopic third ventriculostomy: An outcome analysis. *Pediatr Neurosurg* 28:236-240,1998
24. Fukuhara T, Vorster S, Luciano M. Risk factors for failure of endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurgery* 46:1100-1111,2000
25. Santamarta D, Alvarez AD, Gonçalves JM, Hernandez J. Outcome of endoscopic third ventriculostomy. Results from an unselected series with noncommunicating hydrocephalus. *Acta Neurochir* 147:377-382,2005
26. Navarro R, Gil-Parra R, Reitman AJ, Olavarria G, Grant JA, Tomita T. Endoscopic third ventriculostomy in children: early and late complications and their avoidance. *Childs Nerv Syst* 11:1-8,2006
27. Jessel TM, Kandel ER, Schwartz JH: Principles of Neural Sciences. Connecticut, Appleton&Lange, 1991, pp 400-416
28. Guyton AC, Hall JE: Textbook of Medical Physiology. W. B. Saunders Company, 2000, pp 1120-1152
29. Everitt BJ, Hokfelt T. Neuroendocrine anatomy of the hypothalamus *Acta Neurochir Suppl* 47:1-15,1990

30. Baskaya MK, Coscarella E, Gomez F, Morcos JJ. Surgical and angiographic anatomy of the posterior communicating and anterior choroideal arteries. *Neuroanatomy* 3:38-42,2004
31. Jones RFT, Stening WA, Brydon M. Endoscopic third ventriculostomy *Neurosurgery* 26:86-92,1990
32. Gangemi M, Maiuri F, Buonamassa s, Colella G, Divitiis E. Endoscopic third ventriculostomy in idiopathic normal pressure hydrocephalus. *Neurosurgery* 55:129-134,2004
33. Jallo GI, Kothbauer K, Abbott IR. Endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurg Focus* 19:E11,2005-12-29
34. Ersahin Y. Neuroendoscopic approach to hydrocephalus *Norol Bil D* 20:4,2003
35. Garton HJ, Kestle JR, Cochrane DD, Steinbok P. A cost effectiveness analysis of endoscopic third ventriculostomy *Neurosurgery* 51:69-78,2002
36. Decq P. Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurg Rev* 28:35-36,2004
37. Ruggiero C, Cinalli G, Spennato P, Aliberti F, Cianciulli E, Trischitta V, Maggi G. Endoscopic third ventriculostomy in the treatment of hydrocephalus in posterior fossa tumors in children. *Child Nerv Sys* 20:828-833,2004
38. Figaji AA, Fieggen AG, Peter JC. Endoscopic third ventriculostomy in tuberculous meningitis. *Child Nerv Syst* 19:217-225,2003
39. Roux FE, Boetto S, Tremoulet M. Third ventriculostomy in cerebellar haematomas. *Acta Neurochir* 144:337-342,2002
40. Hayashi N, Endo S, Hamada H, Shibata T, Fukuda O, Takaku A. Role of preoperative midsagittal magnetic resonance imaging in endoscopic third ventriculostomy. *Minim Invasive Neurosurg* 42:79-82,1999
41. Horowitz M, Albright AL, Jungreis C, Levy E, Stevenson K. Endovascular management of a basilar artery false aneurysm secondary to endoscopic third ventriculostomy: Case report. *Neurosurgery* 49:1461-1465,2001
42. Aalst J, Beuls EAM, Luijckx GJ, Benabarre A, Boget T, Vieta E, Martinez A. Neuropsychological and psychiatric complications in endoscopic third ventriculostomy *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 73:460-463,2002
43. Vaicys C, Fried A. Transient hyponatremia complicated by seizures after endoscopic third ventriculostomy. *Minim Invasive Neurosurg* 43:190-191,2000

44. Rovira A, Capellades J, Grive E, Poca MA, Pedraza S, Sahuquillo J, Baeza AR. Spontaneous ventriculostomy: Report of three cases revealed by flow-sensitive phase-contrast cine MR imaging. *Am J Neurorad* 20:1647-1652,1999
45. Kim LJ, Feiz-Erfan I, Clatterbuck RE, Spetzler RF. Spontaneous ventriculostomy in a patient with obstructive hydrocephalus. *Acta Neurochir* 147:219-220,2005

## **ÖZGEÇMİŞ**

1970 yılı Ordu doğumluyum. İlk öğrenimimi Perşembe Saray Köyü ve Boğazcık Köyü İlkokullarında tamamladım. Orta ve Lise eğitimimi Ordu Fatih Lisesinde tamamladım ve 1986 yılında mezun oldum. 1987 yılında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesinde öğrenime başladım. 3 yıl ara verdikten sonra 1997 yılında mezun oldum. Bingöl Doğum ve Çocuk Hastanesi başhekim yardımcılığı ve Solhan Devlet Hastanesi başhekimliği görevlerinde bulunduktan sonra 1999 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirurji Ana Bilim Dalında eğitime başladım.



## **TEŞEKKÜR**

Tez çalıŐmalarım sırasında her tŸrlŸ desteği veren, Ÿzerimde bŸyŸk emeği olan Prof.Dr. Ender KORFALI'ya, çalışma sırasında bana bŸyŸk psikolojik destek veren ve çalışmanın gidiŐini yŸnlendiren fikirler veren Yard.Doç.Dr. Selçuk YILMAZLAR'a, histolojik değerlendirmeleri yapan Uzm. Dr.Sibel AKEL'e ve tezin yazım aŐamasında teknik açıdan destek olan bŸlŸm sekreteri Elif MEMİOğLU'na teŐekkŸr ederim.