T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

GÜLHANE TIP FAKÜLTESİ

BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

PEDİYATRİK HİDROSEFALİDE ENDOSKOPİK CERRAHİ, ENDOSKOPİK VENTRİKÜLER ANATOMİ, VARYASYONLAR, KLİNİK VE RADYOLOJİ İLE KORELASYONU

Dr. Demet EVLEKSİZ KARIMZADA

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2023

T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
GÜLHANE TIP FAKÜLTESİ

BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

PEDİYATRİK HİDROSEFALİDE ENDOSKOPİK CERRAHİ, ENDOSKOPİK VENTRİKÜLER ANATOMİ, VARYASYONLAR, KLİNİK VE RADYOLOJİ İLE KORELASYONU

Dr. Demet EVLEKSİZ KARIMZADA

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Yusuf İZCİ

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA/2023

TEŞEKKÜR

Nöroşirürji kliniğinde uzmanlık eğitimim boyunca cerrahi bilgi ve becerilerimin gelişmesine büyük katkı sağlayan değerli hocam Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Ahmet Murat KUTLAY'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgisi ve tecrübesi ile bana yol gösteren, pediyatrik nöroşirürjiye ilgi duymamı sağlayan ve öğreten, sonsuz sabrı ile hiçbir zaman yardımını esirgemeyen, uzmanlık tezimin planlanmasında ve tüm aşamalarında desteğini gördüğüm, tez danışmanım olmasından büyük mutluluk duyduğum saygıdeğer hocam Prof. Dr. Yusuf İZCİ'ye,

Asistanlık eğitimim sürecinde kendisinden çok şey öğrendiğim, tecrübelerini benimle paylaşan ve üzerimde çok emeği olan hem hocam hem de ağabeyim Prof. Dr. Özkan TEHLİ'ye ve Prof. Dr. Nail Çağlar TEMİZ'e,

Kendilerinden, gerek mesleki anlamda gerekse insani anlamda çok şey öğrendiğim, aynı zamanda pediyatrik nöroşirürjiyi bana sevdiren, her zaman yanımda olan hem hocam hem de ağabeyim olarak gördüğüm Prof. Dr. Cahit KURAL'a ve Uzm. Dr. Mehmet Can EZGÜ'ye,

Tecrübelerini karşılıksız şekilde benimle paylaşan, bilgi ve becerilerimin gelişmesinde çok katkıları olan ve benden desteklerini esirgemeyen kıymetli ağabeylerim Doç. Dr. Soner YAŞAR'a, Uzm. Dr. Mehmet Ozan DURMAZ'a ve Uzm. Dr. Abdülbaki YÜCEER'e,

Asistanlığım süresince her zaman desteklerini ve dostluklarını gördüğüm tüm asistan doktor kardeşlerime ve ağabeylerime, kliniğimizin ve ameliyathanemizin değerli hemşirelerine ve personellerine,

Tıp fakültesinin ilk günlerinde başlayan dostluğumuz ile her zaman yanımda olan, desteklerini her zaman hissettiğim Dr. Gözde Duygu İŞBİLİR'e ve Dr. Eda YILDIRIM'a,

Beni yetiştiren, her koşulda yanımda olup beni destekleyen, bana koşulsuz sevildiğimi hissettiren annem Hatice EVLEKSİZ'e, babam Kadir EVLEKSİZ'e ve meslektaş olmaktan büyük gurur duyduğum canım kardeşim Ayşe Nur EVLEKSİZ'e,

Sadece asistanlık sürecinde değil, hem özel hem de meslek hayatımda desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bundan sonra da her zaman destekçim olacağını bildiğim meslektaşım, yol arkadaşım, değerli eşim Dr. Gardashkhan KARIMZADA'ya,

Teşekkür ederim.

Dr. Demet EVLEKSİZ KARIMZADA

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
KISALTMALAR iv
ŞEKİL LİSTESİ v
TABLO LİSTESİ viii
ÖZET ix
ABSTRACT xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. HİDROSEFALİ TARİHÇESİ 3
2.1.1. Hristiyanlık Öncesi 3
2.1.1.1. Neolitik dönem 3
2.1.1.2. Antik çağ 3
2.1.2. Hristiyanlık Sonrası Dönem 4
2.1.3. İslam Tıbbı 5
2.1.4. Rönesans Dönemi 6
2.1.5. Rönesans Sonrası-19.yy. Dönemi 8
2.1.6. 20.yy. ve Sonrası Dönem 11
2.2. NÖROENDOSKOPİK VENTRİKÜLER GİRİŞİMLER 13
2.3. VENTRİKÜL ANATOMİSİ 15
2.3.1. Lateral Ventrikül 15
2.3.2. Üçüncü Ventrikül 19
3. MATERYAL VE METOD 23
4. BULGULAR 25
4.1. LATERAL VENTRİKÜL 28
4.2. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL 35
5. TARTIŞMA 49
5.1. LATERAL VENTRİKÜL ANOMALİLERİ/VARYASYONLARI 50
5.1.1. Septum Pellusidum (SP) (İnterventriküler Septum) Anomalileri 51
5.1.1.1. Septum pellusidum (İnterventriküler Septum) defektleri 51

5.1.1.2. Septum pellusidum yokluğu/rudimenter septum 51
5.1.2. Forniks Anomalileri 51
5.1.3. Venöz Anomaliler 52
5.1.4. Koroid Pleksus Anomalileri 53
5.1.5. Foramen Monro (Fm) Anomalileri 53
5.1.6. Anormal Ventriküler Septasyonlar, Tanımlanamayan Yapılar ve Epandim 53
5.2. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL ANOMALİLERİ/VARYASYONLARI 53
5.2.1. Üçüncü Ventrikül Hacmi ve Ventrikül Çatısı 54
5.2.2. Üçüncü Ventrikül İçi Bantlar 54
5.2.3. İntertalamik Adezyon (Massa İntermedia) 54
5.2.4. Üçüncü Ventrikül Tabanı 55
5.2.4.1. ÜVT kalınlaşması 55
5.2.4.2. Tabanın silikleşmesi 56
5.2.4.3. ÜVT'nin aşağı veya yukarı herniasyonu 56
5.2.4.4. ÜVT'nin yokluğu 56
5.3. DİĞER ANOMALİLER 56
5.3.1. Prepontin Mesafenin (PPM) Daralması 56
5.3.2. Yüksek Yerleşimli Baziler Arter 57
5.3.3. Mamiller Cisim Yer Değişmesi veya Ayrık Mamiller Cisimler 57
5.3.4. Prepontin Yapışıklıklar 57
5.4. ÇALIŞMANIN KISITLAMALARI 58
6. SONUÇ 59
7. KAYNAKLAR 60
8. ÖZGEÇMİŞ 65
9. EKLER 70
EK 1. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI 70

KISALTMALAR

ASV : Anterior septal ven

BOS : Beyin Omurilik Sıvısı

BT : Bilgisayarlı Tomografi

ETV : Endoskopik Üçüncü Ventrikülostomi

Fm : Foramen Monro

iv : İntravenöz

İVS : İnterventriküler Septum

KK : Korpus Kallozum

LV : Lateral Ventrikül

MEH : Myelomeningosel-ensefalosel ile ilişkili hidrosefali

MRG : Manyetik Rezonans Görüntüleme

PPM : Prepontin Mesafe

SOD : Septo-optik Displazi

SP : Septum Pellusidum

TSV : Talamostriat Ven

ÜVT : Üçüncü Ventrikül Tabanı

v/p : Ventrikülоperitoneal

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. 18.Mısır hanedanlığından firavun ***Akhenaton***'a (***IV Amenhotep)*** ait olduğu düşünülen hidrosefalik kafatası ve ***Akhenaton'***un papirüse işlenmiş resmi 4

Şekil 2. Hidrosefali olgusunda "T" insizyon ile mayii evakuasyonu ***Sabuncuoğlu Şerefeddin (1385-1468)***, (23). 6

Şekil 3. Ventriküler sistem çizimi, Leonardo da Vinci (1452-1519) (15). 7

Şekil 4. ***Andreas Vesalius (***1514-1554) tarafından ilk baskısı 1543'de yayınlanan ***"De humani corporis fabrica libri septem"*** kitabının 1555 yılındaki baskısından ventriküler sistem tasviri. 8

Şekil 5. Hidrosefalili buzağının ventriküler sistemi, ***Stensen 1669 (***12). 9

Şekil 6. A: Hint mürekkebi enjeksiyonu sonrası BOS sisternleri, Key ve Retzius, 1875 (15), B: Hubert Von Luschka'nın ventriküler sistem tasviri,1855 (27). 10

Şekil 7. **(**A) ***Mikulicz'***in ikinci ventrikülo-subaraknoid-subgaleal şantı (Sabitleme aparatlı altın kaplama metal kateter), 1895 (15). (B, C): ***Quincke'***nin orijinal çizimleri, lomber ponksiyon ve lomber manometri, 1891 (15). 11

Şekil 8. (A) 1939'da ***Torkildsen*** tarafından çizilmiş ventrikülosisternostomi illüstrasyonu (15). (B) Temporopolar yaklaşımla açık üçüncü ventrikülostomi, ***Dandy 1922 (***orijinal çizim) (15). (C) Lamina terminalisten üçüncü ventrikül prepontin sisterne ağızlaştırılmaktadır, Anterior ventrikülostomi (***Scraf ve Stookey 1936)*** (15). 12

Şekil 9. ***Philip Bozzini*** tarafından ***"Lichtleiter"-"ışık kılavuzu***" adıyla tanıtılan ilk endoskop öncüsü cihaz, Viyana 1806 (35). 14

Şekil 10. Lateral ventriküllere süperiordan bakış (38). 15

Şekil 11. Serebruma inferiordan bakış, forniks, kaudat nükleus ve korpus kallozumun ventrikülle ilişkisi şematize edilmiştir (38). 16

Şekil 12. Talamus, forniks ve lateral ventrikül ilişkisinin illüstrasyonu, süperiordan bakılmaktadır (38). 17

Şekil 13. Lateral ventrikül bölümleri ve komşulukları, illüstrasyon. Koronalden bakılmaktadır (38). 18
Şekil 14. Üçüncü ventrikül, süperiordan bakış (38). 20
Şekil 15. Üçüncü ventrikül sınırları, sagittal bakış (38). 21
Şekil 16. Üçüncü ventrikül, süperior bakış (38) 22
Şekil 17. MEH olgusuna ait bilgisayarlı tomografi ve endoskopik görünüm 26
Şekil 18. Postventrikülit hidrosefali olgusu 27
Şekil 19. Hidrosefali olgusunda (A) preoperatif ve (C) postoperatif BT'nin (B) intraoperatif endoskopik görünümü ile korelasyonu 27
Şekil 20. Lateral ventrikül anomalilerinin endoskopik görünümü 29
Şekil 21. İki farklı olguya ait SP defekti. Olgularda aynı zamanda ventrikül içi septasyonlar da dikkat çekmektedir. 30
Şekil 22. Forniks ve SP anomalisinin endoskopik görünümü 31
Şekil 23. Ventriküler sistemin endoskopik görünümü 32
Şekil 24. Lateral ventriküllerin ve üçüncü ventrikülün endoskopik görünümü 33
Şekil 25. Sağ lateral ventrikülden foramen monroya bakış 34
Şekil 26. Sağ lateral ventrikülden Fm ve üçüncü ventriküle endoskopik bakış 35
Şekil 27. Sağ lateral ventrikül (A) ve üçüncü ventrikül tabanının (B,C) endoskopik görünümü 37
Şekil 28. Endoskopik lateral ve üçüncü ventrikül değerlendirmesi 38
Şekil 29. Dilate üçüncü ventrikül, süperiordan endoskopik görünüm 39
Şekil 30. Üçüncü ventrikül tabanına endoskopik bakış 40
Şekil 31. Sağ lateral ventrikülden Fm ve ÜVT'ye endoskopik bakış 41
Şekil 32. Üçüncü ventrikül tabanına süperiordan endoskopik bakış 42
Şekil 33. Sağ Kocher noktasından sağ lateral ventriküle giriş sonrası üçüncü ventrikül eksplorasyonu 43
Şekil 34. Opaklaşmış ÜVT'nin süperiordan endoskopik görünümü 43
Şekil 35. Üçüncü ventriküle süperiordan endoskopik bakış 44
Şekil 36. Endoskopik ventrikülercerrahi sırasında lateral ventrikülden üçüncü ventriküle geçiş 44
Şekil 37. Aynı olgu üzerinden endoskopik lateral ventrikül, üçüncü ventrikül ve prepontin sisternin adım-adım değerlendirilmesi 45

Şekil 38. Endoskopik üçüncü ventrikülostomi ve prepontin sistern vizüalizasyonu.....46
Şekil 39. Lateral, üçüncü ve dördüncü ventrikülün endoskopik değerlendirilmesi.....47
Şekil 40. Prepontin sisternin endoskopik vizüalizasyonu ve prepontin yapışıklıkların serbestleştirilmesi (Süperior bakış).....48

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Olguların demografik özellikleri. 25
Tablo 2. Olguların endoskopik lateral ventrikül bulguları 28
Tablo 3. Olguların endoskopik üçüncü ventrikül bulguları 36

ÖZET

Pediyatrik Hidrosefalide Endoskopik Cerrahi, Endoskopik Ventriküler Anatomi, Varyasyonlar, Klinik ve Radyoloji ile Korelasyonu

Amaç: Hidrosefali aşırı miktarda beyin omurilik sıvısının (BOS) dilate serebral ventriküller ve subaraknoid boşlukta birikmesi ile seyreden bir bozukluktur. Hidrosefali pediyatrik nöroşirürji alanındaki en yaygın hastalıktır ve çoğu durumda cerrahi tedavi gerektirir. Cerrahi tedavinin büyük çoğunluğunu şant cerrahisi oluşturmaktadır. Sürekli gelişen şant teknolojisine rağmen hidrosefali nedeniyle şant takılan hastaların %70-85'i on yıl içinde şant disfonksiyonu ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu şant komplikasyonları, hidrosefali için alternatif tedavi seçeneklerini gündeme getirmiştir. Endoskopik cerrahinin yabancı cisim implantasyonu gerektirmemesi, daha az invaziv olması ve teknik açıdan da daha kolay olması gibi olumlu özelliklere sahip olması günümüzde kullanım alanının ve yaygınlığının artmasına neden olmuştur. Ancak bu yöntemin etkin ve uygun kullanılabilmesi ventriküler anatomiye ve varyasyonlarına hakim olunarak gerçekleştirilebilir. Bu çalışmanın başlıca amacı pediyatrik hidrosefali hastalarının tedavisinde endoskopik cerrahinin zorluklarını incelemek, klinik ve radyolojik verilerini değerlendirmek, anatomik varyasyonları tanımlamak ve pediyatrik hidrosefali olgularının cerrahi yönetimini güvenli hale getirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Kliniği'nde 1 Ocak 2017- 31 Aralık 2022 tarihleri arasında hidrosefali tanısıyla endoskopik olarak ameliyat edilmiş, 0-18 yaş aralığındaki, endoskopik görüntü kaydına erişilebilen, preoperatif-postoperatif radyolojik görüntülemesi olan 84 hasta dahil edilmiştir. Hastaların demografik özellikleri, etiyolojisi, preoperatif ve postoperatif radyolojik görüntüleri değerlendirilerek kayıt altına alındı. Ayrıca ameliyat kayıtları incelenerek, ventrikül anatomisi ve varyasyonları detaylı olarak analiz edildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen olguların kız/erkek oranı 1,1'dir. Hastaların yaş ortalaması 7,6 aydır. Etiyolojik nedenler arasında ilk sırada MEH (%38) yer

almaktadır. Sırasıyla %21 postventrikülit, %21 posthemorajik ve %20 obstrüktif nedenler izlemektedir. Hastaların ilk cerrahi sırasında ortalama ağırlığı 5,7 kg olarak ölçüldü. %45 olguda endoskopik cerrahi girişim hidrosefali tedavisi amacıyla ilk tercih olarak kullanılmıştır, %55 hastada ise şant disfonksiyonu sonrası tercih edilmiştir. Bütün olguların %83'inde endoskopik anomali/varyasyon saptandı. Olguların preoperatif radyolojik görüntüleri değerlendirilerek en sık septum pellusidum anomalisi/varyasyonu olmak üzere olguların %64'ünde radyolojik bulgu olarak saptandı. Lateral ventrikül anomalisi/varyasyonu olguların %62'sinde, üçüncü ventrikül anomalisi/varyasyonu ise olguların %27'sinde radyolojik bulgu olarak dikkat çekti.

Sonuç: Pediyatrik yaş grubunun en sık görülen nöroşirürjikal patolojilerinden olan hidrosefalide artan kafa içi basıncı ile beynin kompliyansı bozulmakta ve ventrikül içi anatomik yapılar basınç etkisiyle normal anatomiden farklılık göstermektedir. Aynı zamanda bu hasta grubunda doğumsal anomalilerden ventrikülün gelişim anomalileri de azımsanmayacak düzeyde görülmektedir. Sonuç olarak normal ventrikül anatomisi izlenmeyeceği için endoskopik oryantasyon zorlaşmaktadır. Bu varyasyonların preoperatif görüntülemelerde çoğu zaman öngörülemiyor olduğu da düşünülünce endoskopik anatominin ve varyasyonların tanımlanması bu olgularda güvenli cerrahi şansını artıracaktır.

Anahtar kelimeler: Pediyatrik hidrosefali, Endoskopik ventriküler cerrahi, Anatomi, Varyasyonlar

ABSTRACT

Morphological Variations of Ventricular Anatomy in Hydrocephalus Based on Endoscopic Management and Their Correlation with Clinical Examination and Radiological Images

Aim: Hydrocephalus is a disorder characterized by the accumulation of excessive amounts of cerebrospinal fluid (CSF) in the dilated cerebral ventricles and subarachnoid space. Hydrocephalus is the most common disease in pediatric neurosurgery and requires surgical treatment in most cases. Shunt surgery covers the majority of surgical treatment. Despite constantly improving shunt technology, 70-85% of patients who receive a shunt for hydrocephalus face shunt dysfunction within ten years. These shunt complications have brought to the fore alternative treatment options for hydrocephalus. The fact that endoscopic surgery has positive features such as not requiring foreign material implantation, being less invasive, and being technically easier has led to an increase in its use and prevalence today. However, effective and appropriate use of this method can be achieved by fully knowing the anatomy of the ventricles and mastering the anatomy of the surrounding structures during surgery. The main purpose of this study is to examine the difficulties of endoscopic surgery in the treatment of pediatric hydrocephalus patients, to identify anatomical variations in coordination with clinic and radiology, and to make the surgical management of pediatric hydrocephalus cases safe.

Material and method: The study included 84 patients who underwent endoscopic surgery with the diagnosis of hydrocephalus at Gülhane Training and Research Hospital Neurosurgery Clinic between January 1, 2017 and December 31, 2022, aged 0-18 years, with access to endoscopic image recording and preoperative-postoperative radiological imaging. The demographic characteristics, etiology, preoperative and postoperative radiological images of the patients were evaluated and recorded. Additionally, surgery records were examined and ventricular anatomy and variations were recorded.

Results: The female/male ratio of the cases included in the study was 1.1. The average age of the patients is 7.6 months. The first etiological cause is hydrocephalus associated with myelomeningocele-encephalocele (38%). This is followed by postventriculitis in 21%, posthemorrhagic in 21% and obstructive causes in 20%, respectively. The mean weight of the patients at the time of the first surgery was 5.7 kg. Endoscopic surgical intervention was used as the first choice for the treatment of hydrocephalus in 45% of the patients, and was preferred after shunt dysfunction in 55% of the patients. Endoscopic anomaly/variation was detected in 83% of all cases. By evaluating the preoperative radiological images of the cases, radiological findings were detected in 64% of the cases, the most common being septum pellucidum anomaly/variation. Radiological findings were noted in 62% of the cases with lateral ventricle anomaly/variation and in 27% of the cases with third ventricle anomaly/variation.

Conclusion: In hydrocephalus, which is one of the most common neurosurgical pathologies in the pediatric age group, the compliance of the brain deteriorates with increased intracranial pressure and intraventricular anatomical structures differ from the normal anatomy due to the pressure effect. At the same time, developmental anomalies of the ventricle, which are among congenital anomalies, are also seen at a significant level in this patient group. As a conclusion, endoscopic orientation becomes difficult because normal ventricular anatomy cannot be observed. Considering that these variations cannot always be predicted in preoperative imaging, identification of endoscopic anatomy and variations will increase the chance of safe surgery in these cases.

Keywords: Pediatric hydrocephalus, Endoscopic ventricular surgery, Anatomy, Variations.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Hidrosefali fazla miktardaki beyin omurilik sıvısının (BOS) ventriküler ve subaraknoid boşluklarda birikmesine kafa içi basınç artışının eşlik etmesidir (1,2). Pediyatrik hidrosefali, çocukluk çağında sık karşılaşılan nöroşirürjikal bir durumdur (3). Hastalarda genellikle intrakraniyal basınç artışı, nörolojik bozukluk ve kognitif etkilenmeler görülmektedir (4). Hidrosefali etiyolojisinde temel olarak üç mekanizma ön planda değerlendirilmektedir. BOS emilim bozuklukları, üretim bozuklukları ve dolaşım bozuklukları hidrosefali etiyolojisinde en sık kabul gören nedenlerdendir (5-7). 1998 yılında Drake ve ark. tarafından pediyatrik hastalarda yapılan bir çalışmada olguların %11'inde etiyoloji saptanmamış, %24'ünde intraventriküler hemoraji, %21'inde meningomyelosel varlığı dikkat çekmiştir (8). Etiyoloji, olguların tedavi prensiplerinin belirlenmesinde önem arz etmektedir.

Hidrosefali yüzyıllardan beri bilinen bir hastalık olmasına rağmen efektif tedavi deneyimleri 20. yüzyılın ortalarına doğru tıp literatürlerine girmeye başlamıştır. ***Walter Dandy***'den günümüze kadar hidrosefali tedavisi üzerinde çalışmalar devam etmektedir (4,9). Çeşitli tedavi seçenekleri olmasına rağmen halen ideal yaklaşım mevcut değildir (4). Günümüzde modern nöroşirürjide pediyatrik hidrosefalinin yönetimi cerrahi tedavi ile yapılmaktadır. Teknolojinin ilerlemesi, olgu serilerinin araştırılması ve sonuçların erişebilir olması sayesinde zamanla cerrahi müdahalelerde önemli değişiklikler olmuştur. Hidrosefali olgularında en yaygın cerrahi tedavi şekli ventrikülöperitoneal (v/p) şant uygulamasıdır (2,4,9). Şant cerrahilerinin komplikasyonları, revizyon ihtiyacı ve yüksek maliyet çözülmesi gereken sorunlar olarak devam etmektedir. Bu sorunların az olduğu alternatif yaklaşımlar aranırken 20.yy başlarında denenerek sonra şant cerrahisi ile terk edilen endoskopik ventriküler girişimler tekrar popülarite kazanmaya başlamıştır (1,10,11). Modern nöroşirürji operasyon sahasında, hidrosefali tedavisinde endoskopik ventriküler girişimler giderek artmaktadır. Endoskopik ventriküler anatomi beyin cerrahlarının alışık olduğu bir alan olsa da pediyatrik hidrosefali olgularında bu durum beklenenin tersidir. Varyasyonların sıklığı, deformasyonlar ve diğer gelişimsel nedenlere bağlı olarak alışıldık anatominin dışına çıkılmaktadır. Bu farklılığa endoskopik açıdan oryantasyon zordur ve uzun öğrenim süreci gerekmektedir.

Bu çalışmanın başlıca amacı pediyatrik hidrosefali hastalarının tedavisinde endoskopik cerrahinin zorluklarını incelemek, anatomik varyasyonları tanımlamak ve pediyatrik hidrosefali olgularının cerrahi yönetimini güvenli hale getirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. HİDROSEFALİ TARİHÇESİ

Hidrosefalinin tarihi yüzyıllar öncesine dayanmaktadır. Grekçe "***hydro'***" su, "***cephalus***'' kafa anlamına gelmektedir. Geçmişte beyindeki fazla suyun kafanın büyümesine neden olduğuna inanılıyordu. Hidrosefalinin tanımlanması ve anlaşılması zaman içinde şekillenmiştir (12).

2.1.1. Hristiyanlık Öncesi

2.1.1.1. Neolitik dönem

Seeburg'da (Almanya) neolitik döneme ait 6 yaşında erkek kafatası bulunmuştur. Genç erkeğe ait kafatasının hidrosefali nedeniyle deforme olduğu düşünülmektedir (12).

2.1.1.2. Antik çağ

Tıbbi veriler antik Mısır'da büyük olasılıkla hidrosefali hastalığının bilindiği hipotezlerini desteklemektedir (13-15). Her ne kadar mevcut medikal papirüslerde hidrosefali rapor edilmemiş olsa da Akdeniz havzasında yapılan arkeolojik çalışmalarda antik çağa ait hidrosefalik görünümlü kafatasları bulunmuştur. Bu kanıtlar hastalığın antik çağda bilindiğine işaret etmektedir (13,16). Mısır'ın kuzeyindeki nekropollerde (mezarlıklarda) bulunan konjenital hidrosefali ve plagiosefaliye sahip büyük yetişkin kafataslarının keşfi şüphesiz bu hastalığın antik çağda da varlığını göstermektedir (17). Ayrıca, Kahire'deki Mısır Müzesi'nde bulunan küçük bir Pent-en-nessa heykeli de bu durumu belgelemektedir (18). Richard M.Ö 2500 ve M.S 500 yıllarını kapsayan kafataslarında hidrosefaliye bağlı deformasyonu yayınlamıştır. Bunlardan en değerlisi firavun ***Akhenaton'***a aittir. Mısır'daki 18. hanedanlık dönemine ait bu hidrosefalik kafatası Sakkara'da keşfedilmiştir (12,19) (Şekil 1).



Şekil 1. 18.Mısır hanedanlığından firavun ***Akhenaton***'a (***IV Amenhotep)*** ait olduğu düşünülen hidrosefalik kafatası ve ***Akhenaton'***un papirüse işlenmiş resmi. Papirüste firavunun kafatasının büyük resmedilişi dikkat çekmektedir (20).

Tıp biliminin yaygınlaştığı Akdeniz bölgesinde ***Hipokrat***, M.Ö. 5.yy'da olası hidrosefaliyi tanımlayan ve tedavi uygulayan ilk hekim olarak bilinmektedir (21). ***Hipokrat,*** tanımlamasında "başın üstünde su toplanması'' durumundan kısaca bahsetmiş, fakat çocuk ve hidrosefali kelimesine yer vermemiştir. Aynı zamanda bu durumun tedavisi için cerrahi önermiştir. *"**Deinde postquam cibis eum refeceris, demum secto iuxta sinciput capite, ad cerebrum usque perforato, et velut sectionem per terebram curato**" **Hipokrat'***ın bu notundan yola çıkarak hidrosefali olgularında subdural ve/veya subaraknoid boşluğa drenaj yaptığı düşünülmektedir (3,14).

2.1.2. Hristiyanlık Sonrası Dönem

Bergamalı Galen (130-200) hayvanlar üzerinde yaptığı anatomik diseksiyonlar sayesinde ventrikül anatomisine yakından hakim idi (12,13,22). BOS'un koroid pleksustan üretildiğini ilk defa teorize etmiştir ve hidrosefalinin dört tipi olduğunu vurgulamıştır (23). ***Galen***'in klasifikasyonuna göre hidrosefali BOS'un beyin ve meninksler arasında, meninksler ve kemik arasında, kemik ve perikraniyum arasında ve perikraniyum ve cilt arasında birikmesiyle oluşmaktaydı (13). Cilt ve perikraniyum arasındaki hidrosefali insizyon ile kür edilebilir olsa da, beyin ve

meninksler arasında olan hidrosefalinin kür edilebilir olmadığının kanaatinde olmuştur (15).

Milattan sonra ilk 1000 yılın ortalarında çok yetenekli Bizanslı hekimler ve yazarlar arasında yer alan ***Paulus*** (7. yüzyıl) "***Compendii medici libri septem***"de ***Hipokrat, Galen, Celsus, Antyllus ve Mezopotamyalı Aetius***'tan alıntıları tekrarlayarak hidrosefali için ***"çocukluk çağında görülen ve sulu kıvamda sıvı birikimi ile karakterize bir hastalıktır"*** ifadesini kullanmıştır (24).

2.1.3. İslam Tıbbı

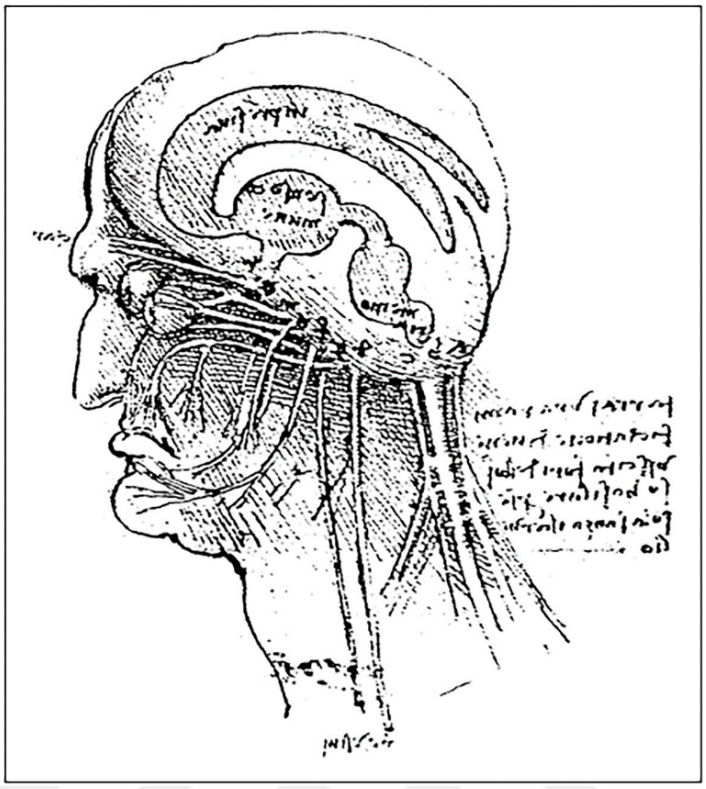
Erken ortaçağda (M.S. 900-1100) müslüman hekimlerin bir çoğu, ***Rhazes, Buharalı İbni-Sina (Avicenna)*** ve ***Endülüslü Abulkassım Al Zahravi (Albucasis)*** hidrosefaliyi tanımlamışlardır (12,13,23). Bunlardan cerrahiye yaklaşımlara en yakın olan ***Zahravi'***nin (M.S. 1013) ***"Chirurgicorum omnium Primarijlib.tres (liber II, sect.l)"*** adlı Latince eserinde ***"De curatione aquae, in capiti bus puerorum collectae-Hastalık yalnızca yenidoğanlarda görülmektedir, ya doğum sırasındaki baskıdan veya bilinmeyen sebeplerdendir"*** vurgusunu yapmıştır (23,25). Hidrosefalik çocuklarda yüzeyel intrakraniyal sıvının boşaltılması ilk defa detaylı olarak ***Abulkassım Al Zahravi*** tarafından tanımlanmıştır. Amasyalı ***Sabuncuoğlu Şerefeddin (1385-1468)*** hidrosefalinin klinik tanımını yapmakla birlikte, ***Zahravi***den farklı olarak "T" insizyon kullanarak cerrahi uygulamıştır (15) (Şekil 2).



Şekil 2. Hidrosefali olgusunda "T" insizyon ile mayii evakuasyonu ***Sabuncuoğlu Şerefeddin (1385-1468)***, (23).

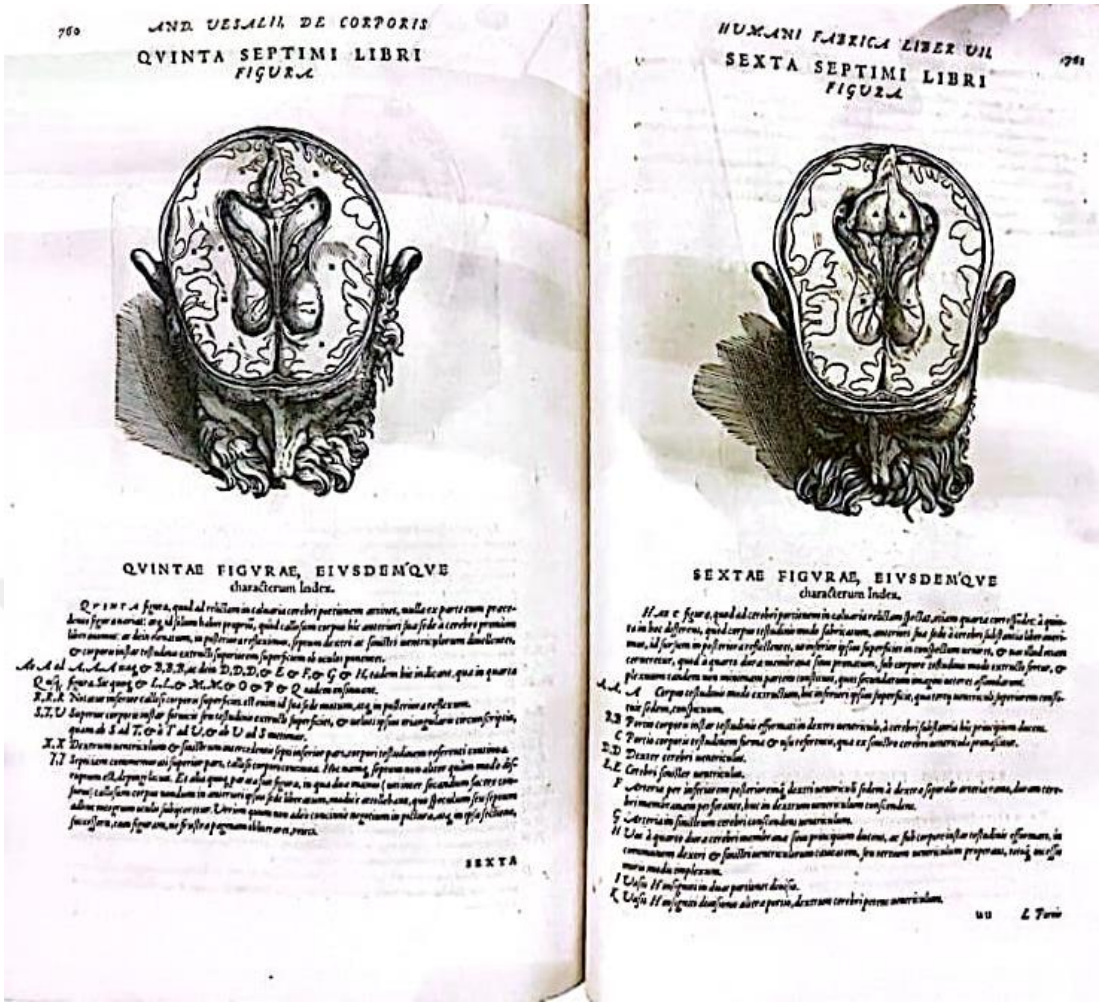
2.1.4. Rönesans Dönemi

Ventriküler sistemin şekli ilk defa ***Leonardo da Vinci*** tarafından 1505 yılında bir öküz beyninin balmumu modeliyle tanımlanmıştır. İnsan beynindeki ventrikül modelinde ventriküller arası geçiş su borularına benzer şekilde ve abartılı geniş resmedilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Ventriküler sistem çizimi, Leonardo da Vinci (1452-1519) (15).

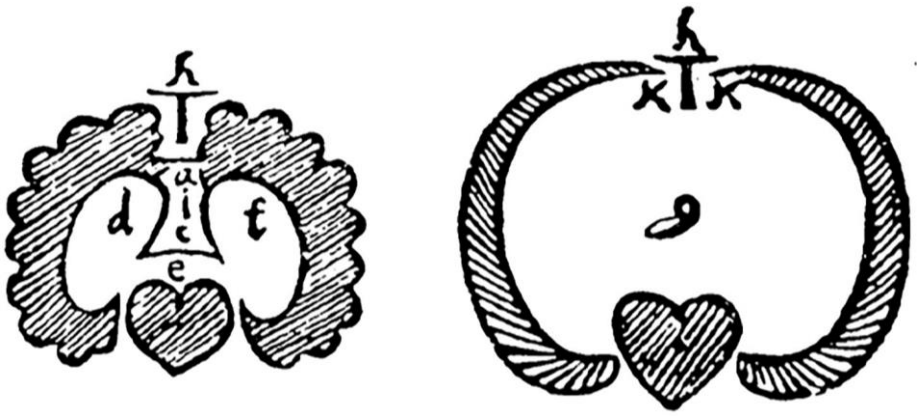
Anatomik araştırmalarıyla modern cerrahi ve anatominin şekillenmesine katkı sağlayan ***Andreas Vesalius***, ***Galen'***in çalışmalarını incelemiş ve sonuçları sorgulamıştır. Yaptığı otopsilerle yeni çığır açan ***Vesalius "Humani Corporis de Fabrica Libri Septem"*** kitabında ilk defa hidrosefalinin bilimsel tanımı yapmıştır (12,15) (Şekil 4). ***Vesalius*** otopsiler sırasında sağ ve sol lateral ventriküllerde sıvı olduğu fark etmiş, daha sonra bunun neden bir bulgu vermediğini araştırmıştır. Hidrosefali özellikle antik tıpta hiçbir zaman genişlemiş ventriküllerle ilişkilendirilmemiştir. ***Vesalius "hidrocephalum"*** terimini doğru bir şekilde benimsenmiş, ilk kez beyin omurilik sıvısının beynin ventrikülleri içinde toplandığı tanımlanmış ve miktarı ölçülmüştür (2,3,12,15).



Şekil 4. ***Andreas Vesalius (***1514-1554) tarafından ilk baskısı 1543'de yayınlanan ***"De humani corporis fabrica libri septem"*** kitabının 1555 yılındaki baskısından ventriküler sistem tasviri.

2.1.5. Rönesans Sonrası-19.yy. Dönemi

Literatürde yer alan bilgilere göre 16.yy.'da eksternal hidrosefali olgularına trepanasyon uygulanmıştır (3). Fakat o dönemin tıp profesörleri ***Palermolu Giovanni Ingrassi*** ve ***Bolognalı Gulio Aranzi*** bu yöntemin çok tehlikeli olduğu konusunda ısrarcıydılar (12).1669 yılında ***Stensen***, hidrosefalili bir buzağıya otopsi yapmış ve hidrosefali durumunun annedeki bir hastalıktan değil, optik kiazmaya yakın bir tümörden kaynaklandığını savunmuştur (12) (Şekil 5). ***Stensen*** genişlemiş ventriküler sistemin tam tanımını yapmış ve bunu normal beyin ile karşılaştırmıştır. Lateral ventriküllerin ciddi şekilde genişleyerek *"dört pound su tutabildiğini"* ve bunun *"kafatası kemikleri yol vermedikçe gerçekleşemeyeceğini"* belirtmiştir (12).

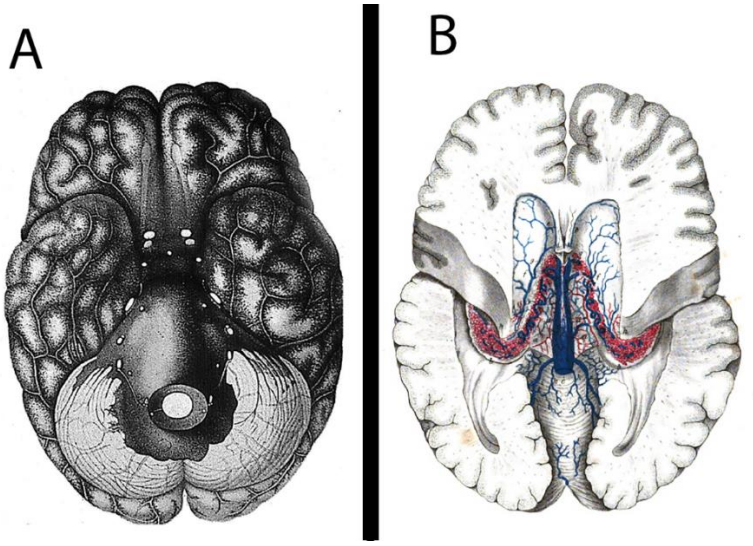


Şekil 5. Hidrosefalili buzağının ventriküler sistemi, ***Stensen 1669 (***12).

1744 yılında, ***LeCat*** ventriküler ponksiyon bulgularını yayınlamıştır (15). ***Albrecht von Haller, Luschka*** foraminasını keşfetmiş ve 1747'de yayınlanan bir tezde, kanıtlayamasa da modern BOS dolaşımı teorisini sunan ilk kişi olmuştur (3,13,15).

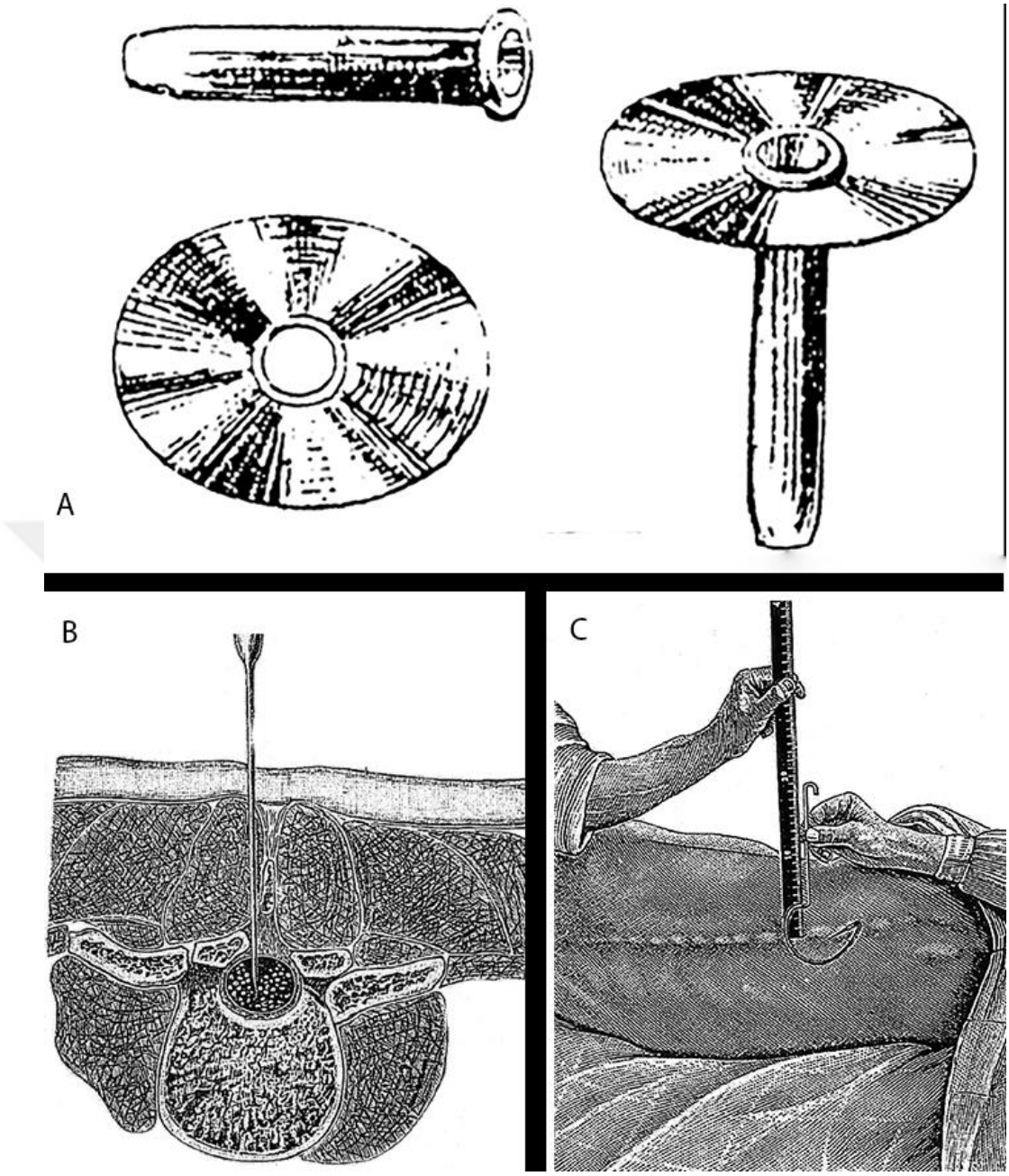
1825'de ***Francois Magendie*** 4.ventrikülde orta hatta yerleşen açıklıktan BOS sirkülasyonun olduğunu rapor ettikten sonra, 1855'te ***Herbert Von Luschka*** 4.ventrikül lateralinde yerleşen iki adet açıklık olduğunu tarif etmiştir (3,12) (Şekil 6B).

1875 yılında İsveçli ***Ernest Axel Hendric Key*** ve ***Magnus Gustav Retzius*** çalışmalarıyla BOS'un koroid pleksus tarafından salgılandığını, ventriküler sistemden dışarı aktığını, subaraknoid villuslar ve ***Pacchionian*** granülasyonları yoluyla emildiğini kesin olarak kanıtlayarak yayınladılar (12,26) (Şekil 6A).



Şekil 6. A: Hint mürekkebi enjeksiyonu sonrası BOS sisternleri, Key ve Retzius, 1875 (15), B: Hubert Von Luschka'nın ventriküler sistem tasviri,1855 (27).

Hidrosefali alanındaki çalışmaları 1891 yılında ***Quincke'***nin seri lomber ponksiyonları ve ***Mikulicz'***in kalıcı ventrikülo-subaraknoid-subgaleal şantı izlemiştir (Şekil 7). ***Mikulicz*** şantı aynı zamanda bir ventrikülostomi ve daha düşük basınçlı ekstratekal alana drenaj sağlayan bir aygıt idi (15). Bu gelişmelerin yanında hidrosefalinin etkili tedavisi için aseptik cerrahinin yanı sıra patofizyolojik bilgi de gerektiriyordu. Her ikisi de on dokuzuncu yüzyılın sonlarına doğru gelişmeye başladı (15).



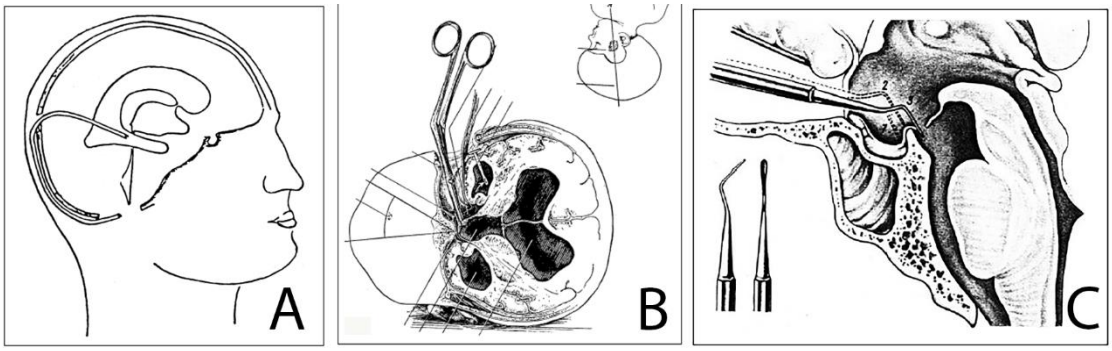
Şekil 7. **(**A) ***Mikulicz'***in ikinci ventrikülo-subaraknoid-subgaleal şantı (Sabitleme aparatlı altın kaplama metal kateter), 1895 (15). (B, C): ***Quincke'***nin orijinal çizimleri, lomber ponksiyon ve lomber manometri, 1891 (15).

2.1.6. 20.yy. ve Sonrası Dönem

1898-1905 yılları arasında çeşitli lumboperitoneal, ventriküloperitoneal, ventriküloüretral, ventrikülovenöz şant girişimleri denenmiştir fakat bu girişimler yüksek morbidite ve implant yetmezliği ile sonuçlanmıştır. Diğer yandan direkt ventriküler cerrahi yaklaşımlar; ventrikülostomiler, koroid pleksus koagülasyonları

denenmekteydi. Bu işlemlerin de ilk başta yüksek mortalite ve başarısızlık oranları vardı. Zaman içinde teknikler gelişerek uygulanabilir hale geldi (2,3,15,23).

Kopenhag Üniversitesi'nde profesör ***Torkild Rovsing*** 1911 yılında "*hidrosefalide lateral ventrikül ile subaraknoid boşluk arasında bir parça* ***gutta percha*** *yardımıyla yapılan kalıcı bir bağlantı ile operatif tedavinin*" tüm semptomlar üzerinde iyi bir etki gösterdiğini bildirmiştir (12,15).1920'de ***Walter Dandy*** üçüncü ventrikülden kateter yardımı ile *aqua ductus*'u geçerek 4.ventriküle interventrikülostomi yapmıştır (15,28,29). 1938 yılında ***A. Thorkildsen*** ventrikülosisternal şantı ve daha sonra ***Stookey&Scharff*** üçüncü ventrikülostomiyi geliştirmiştir (15) (Şekil 8). Beyin cerrahisi geliştikçe, BOS'u şantlamanın diğer yolları da gelişti: kalp, juguler ven, üreter, plevral boşluk, fallop tüpü, mastoid hava hücreleri, sagittal sinüs, bağırsak yolu, safra kesesi, spinal epidural boşluk, torasik kanal ve hatta parotis bezi şantlamada distal organ olarak belirlenmiştir (15). 1952 yılında ***Nulsen ve Spitz*** ve kısa bir süre sonra ***Holter***, ilk kez BOS'u doğrudan juguler vene şantlamayı mümkün kılan tek yönlü bir akış şantı ürettiler (4,15). Bu olay şant cihazlarının gelişimini tetikledi. 1960'larda kullanıma giren yapay diyafram kapakçıkları, valfler ve silikon şantlar dünya çapında bir terapötik atılıma yol açmıştır (12).



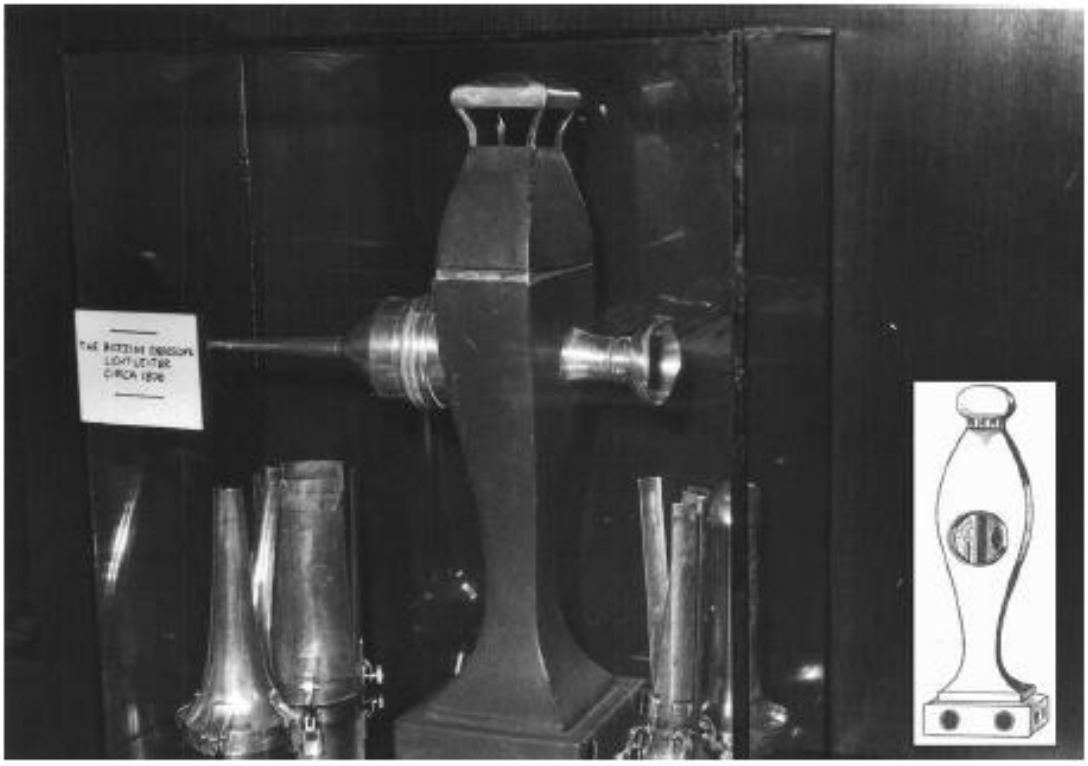
Şekil 8. (A) 1939'da ***Torkildsen*** tarafından çizilmiş ventrikülosisternostomi illüstrasyonu (15). (B) Temporopolar yaklaşımla açık üçüncü ventrikülostomi, ***Dandy 1922 (***orijinal çizim) (15). (C) Lamina terminalisten üçüncü ventrikül prepontin sisterne ağızlaştırılmaktadır, Anterior ventrikülostomi (***Scraf ve Stookey 1936)*** (15).

Drenaj kanülü olmadan yapılan ilk ventrikülostomi ise 1908 yılında ***Anton*** ve ***Bramann*** tarafından özel bir perforatörle interhemisferik alandan kallozotomi yapılarak uygulanmıştır (15). ***Walter Dandy*** ilk defa 1922 yılından üçüncü ventrikül

tabanını delerek posterior ventrikülostomi yapmıştır. ***Dandy'***nin ilk uygulamasında optik sinirlerden birini sakrifiye ettiği bilinmektedir (29).

2.2. NÖROENDOSKOPİK VENTRİKÜLER GİRİŞİMLER

İnsan vücuduna teşhis ve tedavi için tüp yerleştirilmesi antik Mısır dönemine uzanmaktadır. Antik çağda gastrointestinal ve genitoüriner sistemleri görüntülemede içinde yansıtıcı camlar olan uzun boru şeklinde kamışlar (ilkel endoskop) kullanılmıştır (30). Endoskopa yakın olan ilk araç (1806) ***Philip Bozzini*** tarafından Viyana'da ***"Lichtleiter"-"ışık kılavuzu"*** adıyla tanıtılmıştır (Şekil 9). Bu görüntüleme araçları ilk defa ***"endoskop"*** adıyla 1867 yılında ürolog ***Antonin Jean Desormeaux*** tarafından kullanılmıştır (31). Aynı dönemde ***Bevan*** ilk defa endoskopu sindirim sistemi için, ***Pantaleoni*** ise jinekolojik girişimlerde kullandığını rapor etmiştir (32). Alman ürolog ***Max Nitze*** merceklerle görüntüyü büyüterek ve organları dış ışık yerine iç ışıkla aydınlatarak endoskop gelişimine katkıda bulunmuştur (32,33). ***Edison'un*** akkor ampülü keşfetmesinden sonra endoskopi çağında bir devrim olmuştur ve endoskopik girişimler farklı tıp alanlarında hızla popülerlik kazanmaya başlamıştır (30,32).1910 yılında ürolog ***Victor Darwin Lespinasse*** ilk defa ventriküle sistoskop ile girerek endoskopik ventriküler girişimleri başlatarak nöroşirürji tarihinde bir ilke imza atmıştır (24,34).***Lespinasse*** hidrosefalili iki çocukta bilateral koroid pleksus rezeksiyonu yapmış, çocuklardan biri işlemden hemen sonra yaşamını yitirmiş, diğeri ise 5 yıl yaşamıştır (29,30,32).Nöroendoskopinin babası olarak bilinen ***Walter Dandy*** 1918'de ihtisas eğitimini tamamlamış ve 1922'de ilk ventriküler endoskopik girişimini yayınlamıştır. ***Dandy*** kafa aynası aracılığıyla dış ışık kaynağını skopun içine yansıtarak ventrikül içini gözlemlemiş ve ***"ventrikülоskopi"*** terimini kullanmıştır (29).



Şekil 9. ***Philip Bozzini*** tarafından ***"Lichtleiter"-"ışık kılavuzu***" adıyla tanıtılan ilk endoskop öncüsü cihaz, Viyana 1806 (35).

Dandy endoskopik ve açık cerrahi ile yaptığı girişimlerin sonuçlarının benzer olduğunu görmüş, seçilmiş olgularda endoskop kullanımın uygun olacağına kanaat getirmiştir (3,15,32). ***Jason Mixter*** 6.Şubat.1923'te üreteroskop ve fleksibl prob kullanarak komplikasyonsuz ilk endoskopik üçüncü ventrikülostomiyi uygulamıştır. Aynı yıl içinde ***Fay*** ve ***Grant*** ilk defa endoskopik girişim sırasında ventrikülleri fotoğrafladıklarını bildirmişlerdir. Bunu sistoskop üzerine fikse edilmiş kamera ile dilate ventrikülleri fotoğraflayarak başarmışlardır. 1930'larda ***Putnam*** ve ***Scarff*** endoskopik koterizasyon ile daha iyi ama yine de mortalite oranı %25 olan sonuçlar elde etmişler (15,30,32).

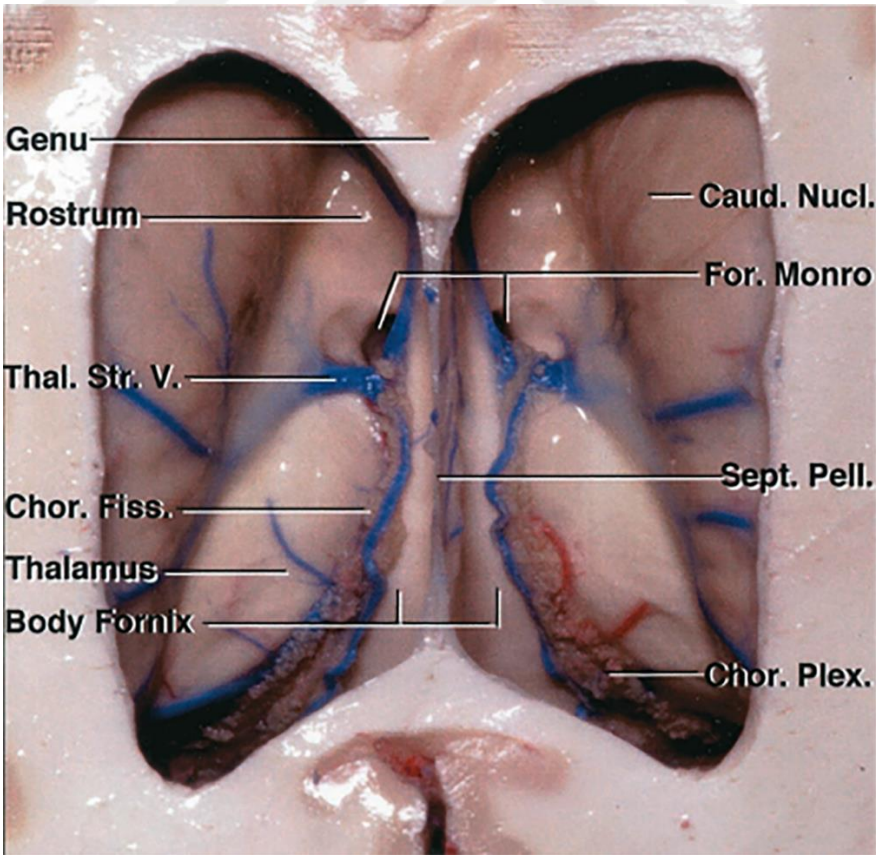
Yüksek mortalite, yetersiz aydınlatma, öğrenim süresinin uzun olması ve şant teknolojisinin hızlı gelişimi nedeniyle nöroşirürji alanında endoskop kullanımı 1970'li yıllara kadar geri planda kalmıştır (3,29). Hidrosefali tedavisinde şant uygulamalarının yaygınlaşmasıyla bu süreç daha da yavaşlamıştır. Fakat zaman içinde geniş vaka serilerinde şant cerrahilerinin uzun dönem sonuçları yayınlandı. Şant cerrahisi sonrası disfonksiyon, şant revizyonu, enfeksiyon, cilt problemleri,

nefrit ve miyokardit gibi sorunlar ortaya çıktı (10,11,33,36). Şant disfonksiyonlarına bağlı ani kafa içi basınç artışları hayati tehdit eden durum olduğu için olgularda alternatif yöntemler araştırılmaya başlanması ve nöroendoskopların modernizasyonu hidrosefali tedavisinde tekrar endoskopik girişimleri gündeme getirmiştir (11,36,37).

2.3. VENTRİKÜL ANATOMİSİ

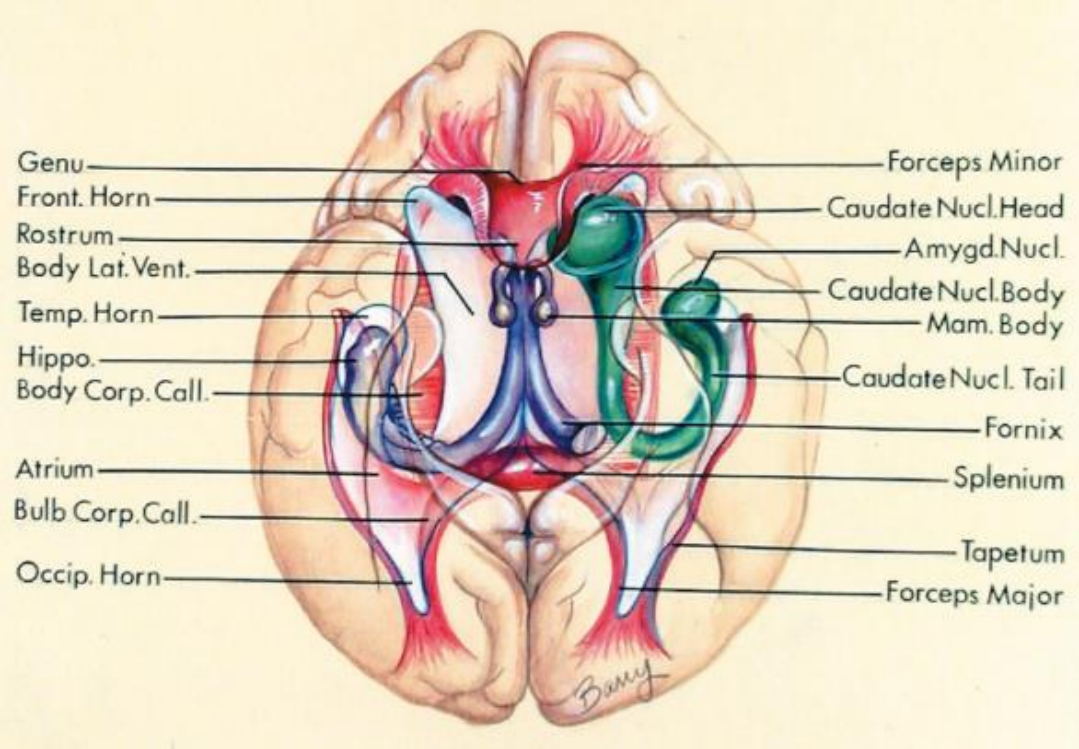
2.3.1. Lateral Ventrikül

Her iki lateral ventrikül (LV) talamusun etrafını saran, serebrumun derinliklerinde yerleşen "C" şeklinde kaviteden oluşmaktadır. LV frontal, temporal ve oksipital horn, gövde ve atriyum olmak üzere, beş kısımdan oluşmaktadır (Şekil 10). Aynı zamanda bu kısımlar medial ve lateral duvar, tavan ve tabandan oluşmaktadır. LV duvarlarını ve sınırlarını oluşturan en önemli yapılar talamus, septum pellusidum (SP), beyaz cevher, korpus kallozum (KK), kaudat nükleus ve fornikstir.



Şekil 10. Lateral ventriküllere süperiordan bakış (38).

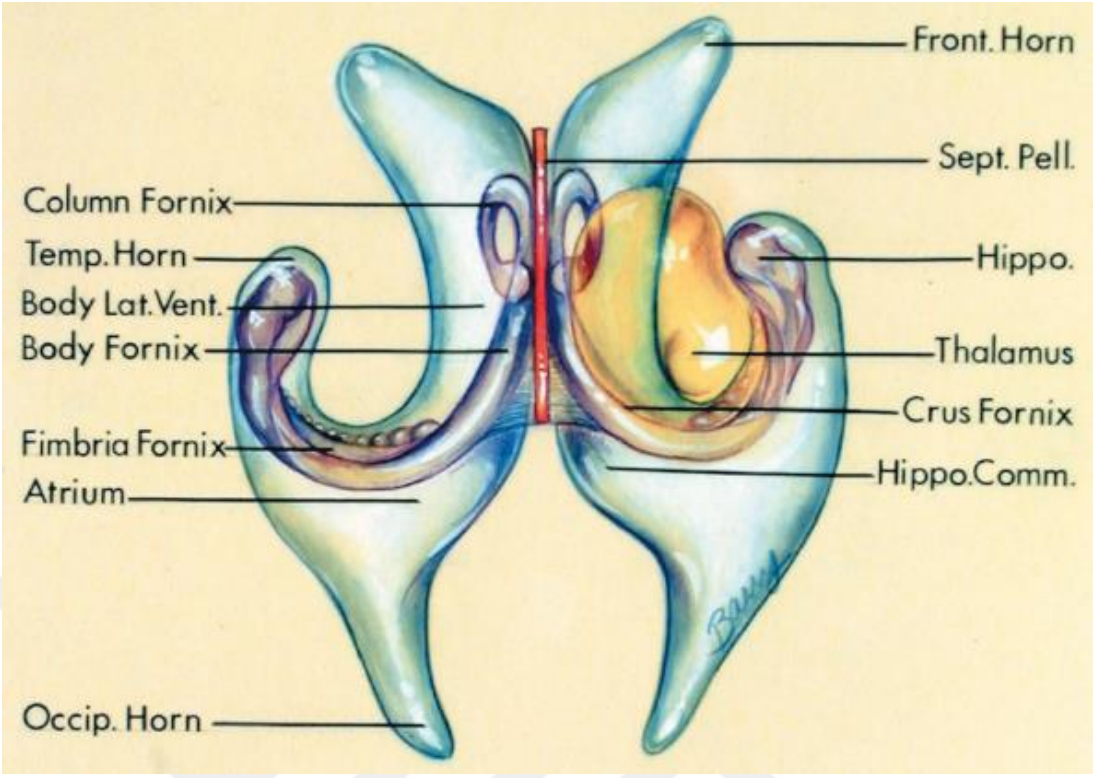
Talamus: Lateral ventriküllerin merkezinde yerleşir. LV talamusun süperior, inferior ve posterior yüzeyini sarmaktadır. Lateral ventrikülün gövdesi talamusun süperiorunda, atriyum ve oksipital horn talamusun posteriorunda ve temporal horn talamusun inferolateralinde yerleşmiştir. Temporal horn çatısının medial kenarını ve atriyumun ön duvarını oluşturmaktadır (Şekil 10,12).



Şekil 11. Serebruma inferiordan bakış, forniks, kaudat nükleus ve korpus kallozumun ventrikülle ilişkisi şematize edilmiştir (38).

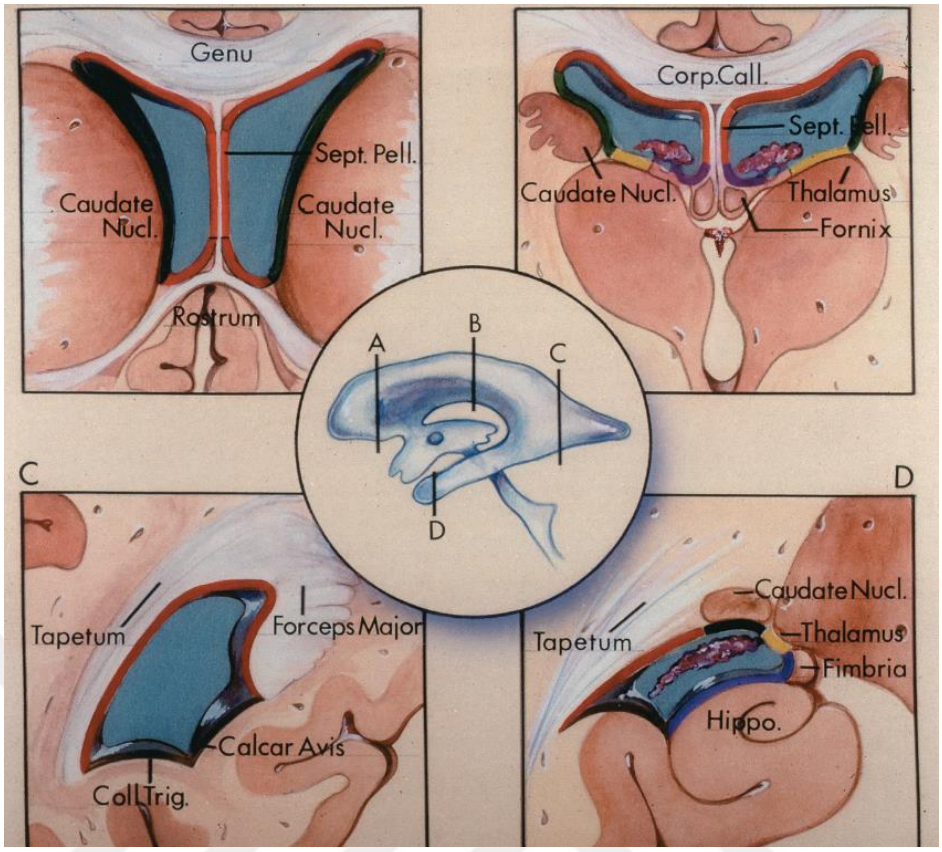
Kaudat Nükleus: Talamusun etrafını saran ve lateral ventrikül duvarının önemli bir bölümünü oluşturan "C" şeklinde bir yapıdır. Baş, gövde ve kuyruktan oluşmaktadır. Kaudat nükleusun baş kısmı LV'nin gövdesinin lateral duvarına doğru kabarıklık yapmaktadır (Şekil 10,11).

Forniks: Diğer bir "C" şekilli yapı, talamusun etrafını sarmaktadır ve LV duvar yapısına katılmaktadır. Forniks dentat girus, subikulum ve hipokampustan başlayarak mamiller cisme uzanan hipokampomamiller traktusun liflerini içermektedir. Forniks gövdesi üçüncü ventrikülün çatısını oluşturarak onu LV gövdesinin tabanından ayırmaktadır.



Şekil 12. Talamus, forniks ve lateral ventrikül ilişkisinin illüstrasyonu, süperiordan bakılmaktadır (38).

Korpus kallozum: Ventriküler duvarların en büyük kısmını oluşturmaktadır ve lateral ventrikülün tüm bölümlerinin duvarına katkıda bulunur. Rostrum, genu, korpus ve spleniumdan oluşmaktadır. Rostrum frontal hornun altında yerleşir ve tabanını oluşturur. Genudaki geniş fiber ağı forceps minörü oluşturur ve frontal horn anterior duvarını sınırlar. Korpus kallozumun genu ve rostrumu, ventrikülün frontal horn ve korpusunun çatısını oluşturmaktadır. Spleniumdaki geniş fiber demeti forceps major olarak bilinmektedir, atriyum ve oksipital horn medial duvarının yapısına katılmaktadır. Diğer bir fiber demeti olan tapetum korpus kallozumun korpus ve spleniumundan kaynaklanır. Tapetum temporal horn, atriyum ve oksipital horn çatısı ve lateral duvarlarını sınırlamaktadır (Şekil13).



Şekil 13. Lateral ventrikül bölümleri ve komşulukları, illüstrasyon. Koronalden bakılmaktadır (38).

Septum Pellusidum: Çift laminadan oluşmaktadır. LV frontal horn ve korpuslarını orta hatta birbirinden ayırır. Septum frontal hornda altta rostrum, önde genu, süperiorda korpus kallozumun gövdesine tutunmaktadır. SP, lateral ventrikül gövdesinde üstte KK'nın gövdesine, altta ise forniks gövdesine tutunmaktadır (Şekil 10,13A-B).

Frontal Horn: Foramen Monro'nun (Fm) anteriorundaki LV bölümüdür. Medial duvarını SP, ön duvarı ve çatısını KK'nın genu kısmı, tabanını KK'nın rostrumu ve lateral duvarını ise kaudat nükleusun başı oluşturmaktadır (Şekil 13A-B).

Gövde: LV gövdesi Fm posterior hizasından başlar SP bitimine kadar uzanarak splenium ve forniks birleşim yerinde sonlanır. LV gövdesinin çatısını KK'nın gövdesi, medial duvarını SP ve forniks, lateral duvarını kaudat nükleus, gövdesi ve tabanını talamus oluşturmaktadır (Şekil 13 B).

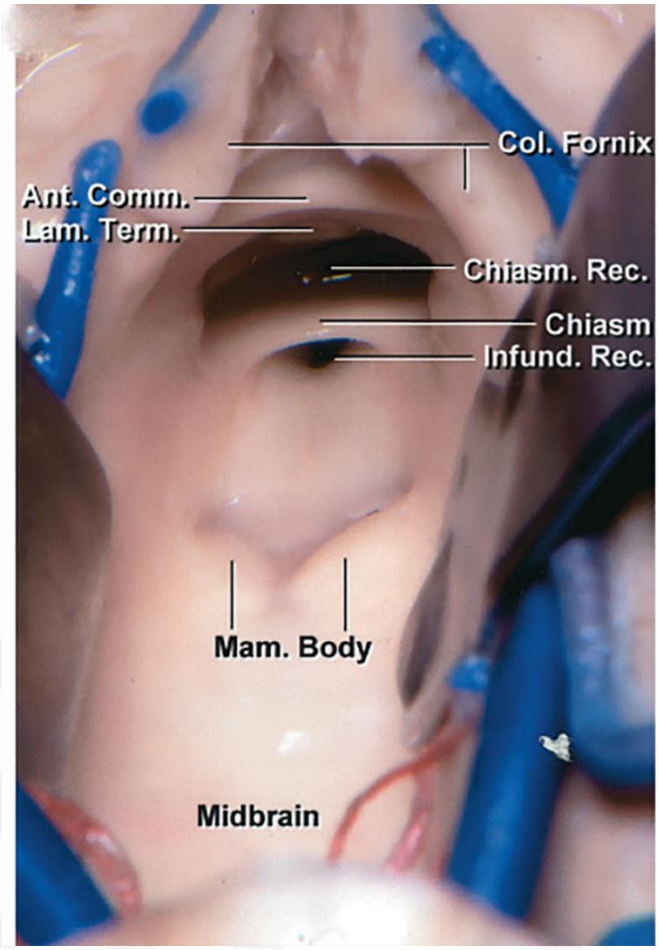
Atriyum ve oksipital horn: Atriyum ve oksipital horn birlikte triangüler bir kavite oluşturmaktadırlar. Atriyum talamusun üstünde anteriorda, LV gövdesine, talamusun altında LV temporal hornuna, posteriorda ise oksipital horna açılmaktadır (Şekil 13C).

Temporal horn: Atriyumdan talamusun inferiorunda temporal lob ortasına doğru uzanım gösterir ve amigdala çekirdeğinin başının gerisinde sonlanmaktadır. Tabanı medialde hipokampal formasyon, lateralde kollateral eminensten oluşmaktadır. Çatısının mediali talamus inferioru, laterali kaudat nükleus kuyruğu tarafından oluşturulmaktadır. Temporal horn lateral duvarı tapetum tarafından oluşturulmaktadır (Şekil 13D).

2.3.2. Üçüncü Ventrikül

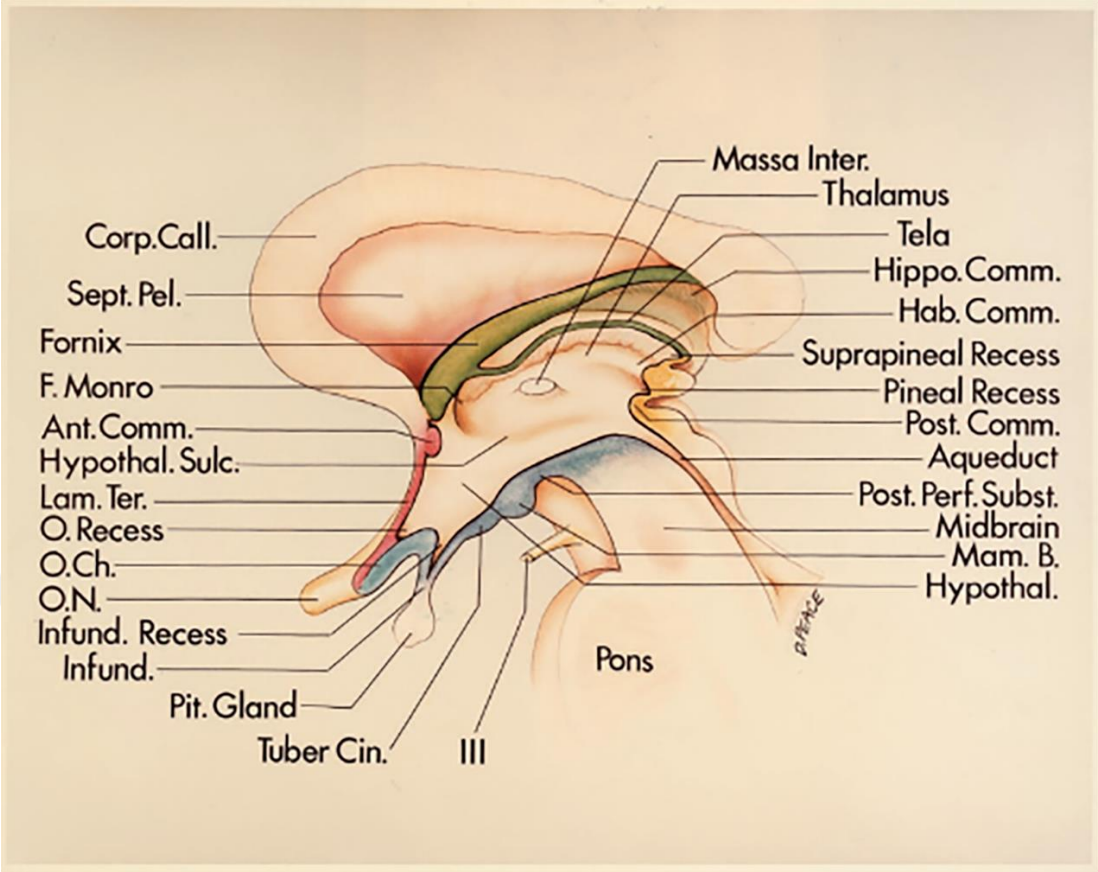
Serebrumun merkezinde, korpus kallozum ve LV gövdesinin altında, hipofizin ve sellanın üstünde, her iki talamus yüzeyleri ve her iki hipotalamusun yüzeyleri arasında yerleşmektedir (Şekil 14).

Çatısı: Foramen Monro'dan suprapineal recess'e uzanır ve dört katmandan oluşmaktadır. Yukarıdan aşağı doğru forniks, tela koroidal tabaka, vasküler tabaka ve son olarak tekrar tela koroidal tabaka üçüncü ventrikül tavanını oluşturmaktadır.



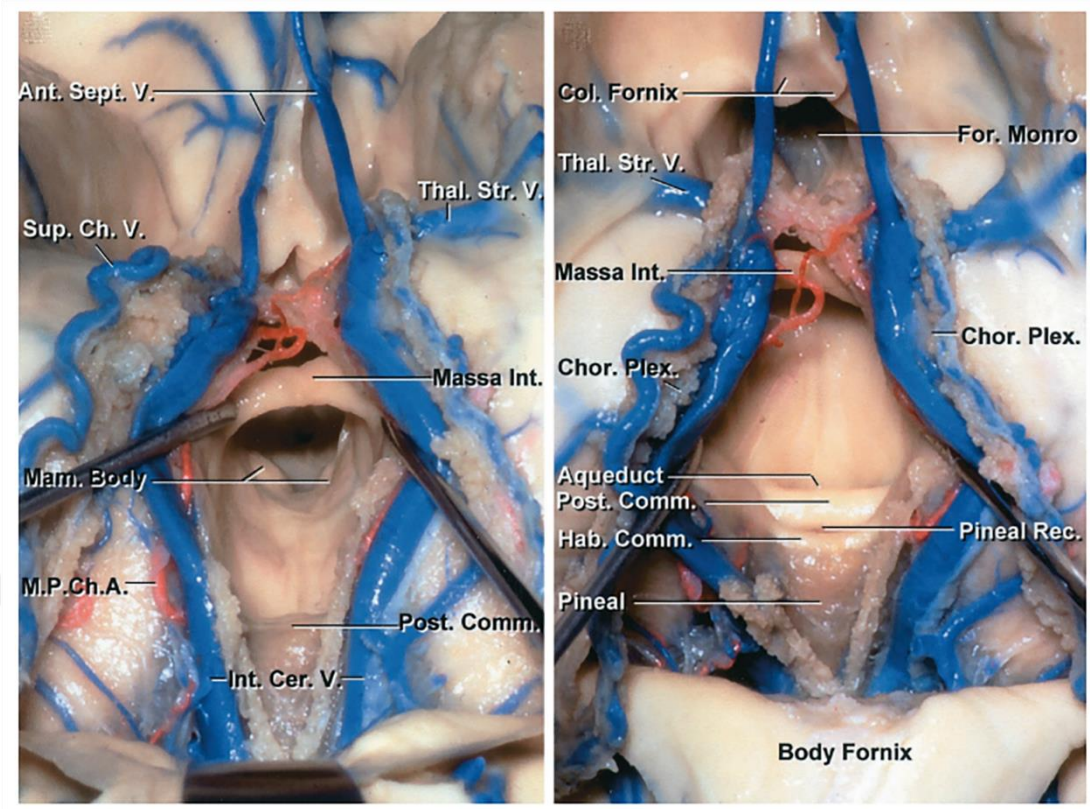
Şekil 14. Üçüncü ventrikül, süperiordan bakış (38).

Tabanı: Anteriorda optik kiazmadan posteriorda aqua ductus'a kadar uzanım göstermektedir. Optik kiazma anterior duvar ve taban sınırında yer alır. İnfundibulum, tuber cinereum, mamiller cisim, posterior perforan madde üçüncü ventrikül tabanını sınırlayan yapılar içinde yer almaktadır (Şekil 14,15).



Şekil 15. Üçüncü ventrikül sınırları, sagittal bakış (38).

Anterior duvarı Fm ve optik kiazma arasında sınırlanır, posterior duvarı yukarıda suprapineal recess, inferiorda aqua ductus ile sınırlanmaktadır. Lateral duvarı dışarıdan görünmez, süperiorda talamus, inferiorda hipotalamus medial yüzeyleri tarafından sınırlanır. İntertalamik adezyon (massa intermedia) her iki talamusun medial yüzeyleri arasında yer alan fiber demetidir. üçüncü ventrikülün üst yarısında, Fm'nin posteriorunda yerleşir ve %75 oranında görülmektedir (Şekil 16).



Şekil 16. Üçüncü ventrikül, süperior bakış (38).

3. MATERYAL VE METOD

Gülhane Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra çalışmaya başlandı. Çalışmaya Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Kliniği'nde 1.Ocak.2017-31.Aralık.2022 tarihleri arasında hidrosefali tanısıyla endoskopik olarak ameliyat edilmiş, 0-18 yaş aralığındaki, endoskopik görüntü kaydına erişilebilen, preoperatif ve postoperatif radyolojik görüntülemesi olan hastalar dahil edilmiştir.

18 yaşından büyük olan hidrosefali hastaları, hidrosefaliye endoskopik olarak müdahale edilmemiş olan veya endoskopik video kaydına erişilemeyen hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Dosyalar retrospektif olarak incelendiği zaman kriterleri sağlayan 84 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalara ait demografik veriler incelendi. Daha sonra etiyolojilere göre gruplara (obstrüktif, myelomeningosel-ensefalosel ile ilişkili hidrosefali (MEH), posthemorajik, postventrikülit) ayrıldı. Olguların ameliyat kayıtları incelenerek lateral ventriküller ve üçüncü ventrikül yapıları değerlendirilerek anatomik anomaliler/varyasyonlar not edildi. Aynı zamanda olgulara ait preoperatif radyolojik kayıtlar incelenerek anatomik yapılar değerlendirildi. Operasyon kayıtları ve radyolojik veriler kıyaslandı. Postoperatif sonuçlar ve komplikasyonlar gözden geçirildi. Anatomik farklılıklar olgu bazında değerlendirilerek etyoloji ile ilişkisi kıyaslandı.

Lateral ventrikül için değerlendirilecek hedefler: 1) *Septum pellusidum,* 2) *anterior septal ven (ASV),* 3) *talamostriat ven (TSV),* 4) *koroid pleksus*, 5) *forniks*, 6) *foramen monro,* 7) *ventrikül içi bantlar*, 8) *epandim tabakası* olarak belirlendi. Üçüncü ventrikül için değerlendirilecek hedefler: 1*) Ventrikül tabanı saydamlığı*, 2) *ventrikül içi anormal septasyonlar,* 3) *ventrikül içi anormal vasküler yapılar,* 4) *mamiller cisimler,* 5) *optik kiazma,* 6) *lamina terminalis,* 7) *intertalamik adezyon*, 8) *baziler arter,* 9) *aqua ductus*, 10) *infundibular recess* olarak belirlendi. Diğer yandan bütün olgularda BOS berraklığı gözden geçirildi. Aynı zamanda çalışmanın sonucunda olgu bazında farklılıklar değerlendirilerek pediyatrik hidrosefali olgularında endoskopik ventriküler anatominin demonstrasyonu yapıldı. Endoskopik

yaklaşımlar 4 mm çapında, 18 cm uzunluğunda, 0° ve 30° çubuk lensli (Karl Storz) rijit endoskop kullanılarak gerçekleştirildi. Endoskop fiber optik kablo aracılığıyla ışık kaynağına (300 W Xenon, Karl Storz) ve yüksek çözünürlüklü kameraya (Endovision Telecam SL; Karl Storz) bağlandı.

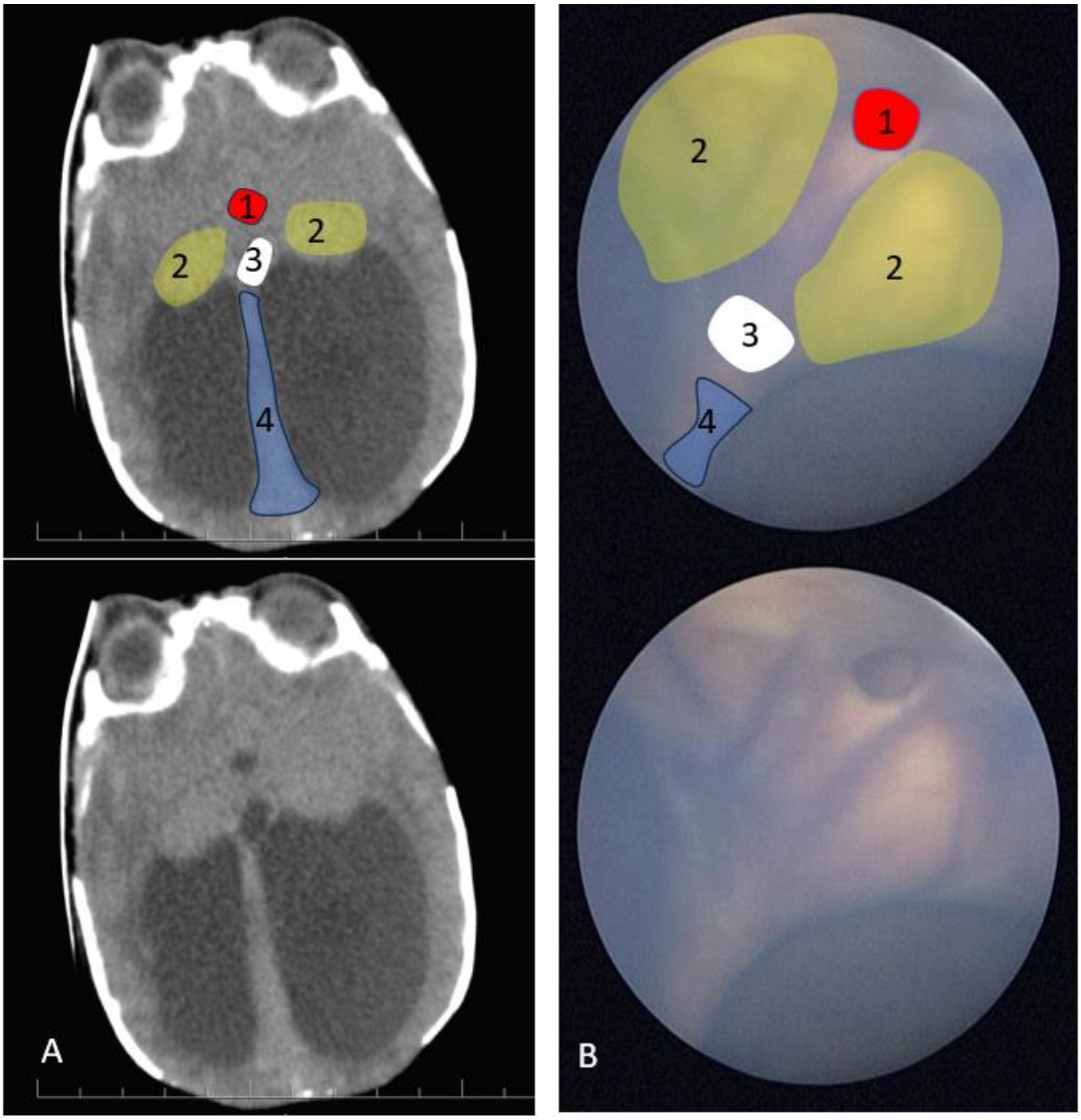
4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen olguların kadın/erkek oranı 1,1'dir. Hastaların yaş ortalaması 7,6 aydır. Etiyolojik nedenler arasında ilk sırada MEH (%38) yer almaktadır. Sırasıyla %21 postventrikülit, %21 posthemorajik ve %20 obstrüktif nedenler izlemektedir. Hastaların ilk cerrahi sırasında ortalama ağırlığı 5,7 kg olarak değerlendirildi. %45 olguda endoskopik cerrahi girişim hidrosefali tedavisi amacıyla ilk tercih olarak kullanılmıştır, %55 hastada ise şant disfonksiyonu sonrası tercih edilmiştir (Tablo 1).

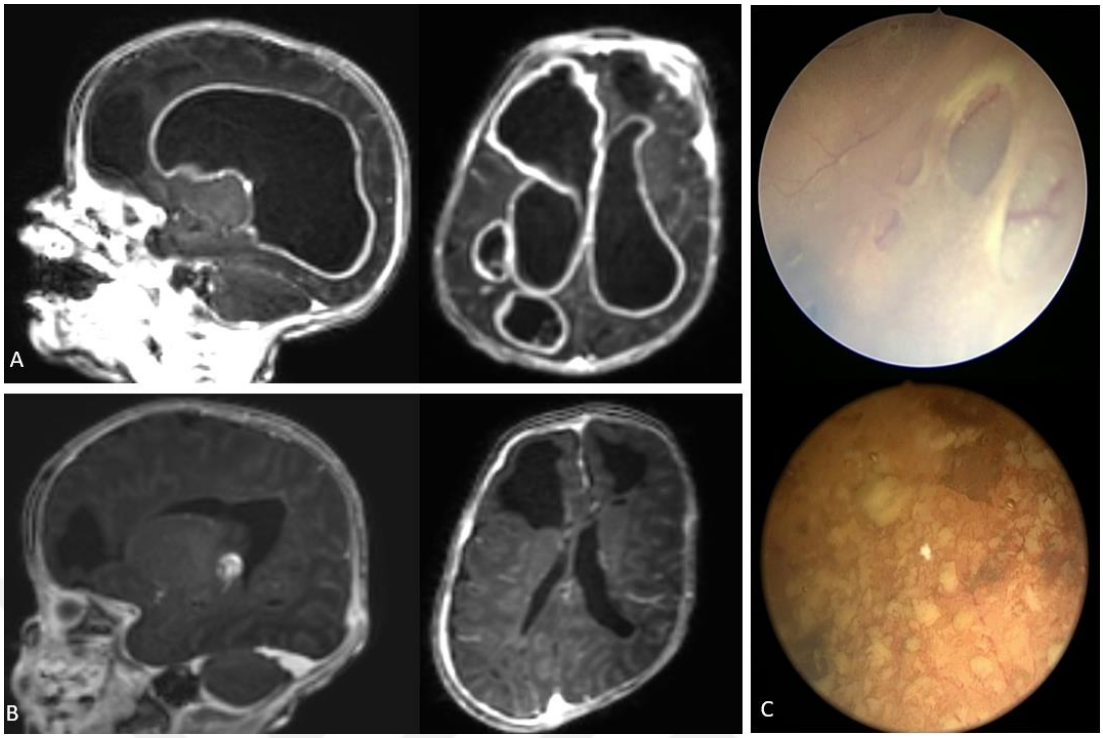
Tablo 1. Olguların demografik özellikleri.

Yaş En küçük: 8 gün En büyük: 6200 gün (17 yıl). Ortalama: 234 gün (7,6 ay).	**Cinsiyet** Kadın:44 Erkek:40
Etyoloji (n)	
• Obstrüktif	16
• Posthemorajik	18
• Postventrikülit	18
• Myelomeningosel-Ensefalosel ilişkili Hidrosefali (MEH)	32
Kilo (kg)	
• En az	1,44
• En çok	45
• Ortalama	5,7
Endoskopik cerrahi	
• İlk tedavide	38
• Disfonksiyon olgularında	46

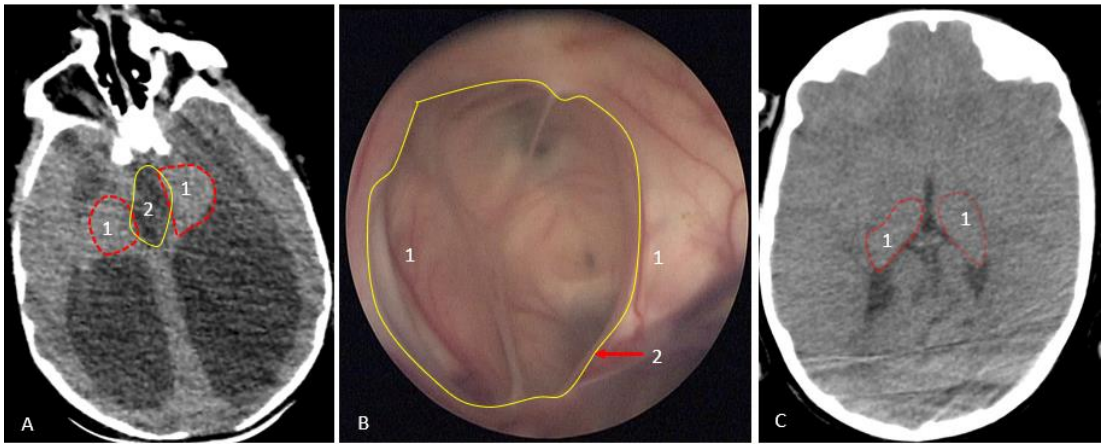
Bütün olguların %83'ünde endoskopik anomali/varyasyon saptandı. Olguların preoperatif radyolojik görüntüleri değerlendirilerek en sık SP anomalisi/varyasyonu olmak üzere olguların %64'ünde radyolojik bulgu saptandı (Şekil 17). Lateral ventrikül anomalisi/varyasyonu olan olguların %62'sinde, üçüncü ventrikül anomalisi/varyasyonu olan olguların %27'sinde radyolojik bulgu dikkat çekti (Şekil 18,19).



Şekil 17. MEH olgusuna ait bilgisayarlı tomografi (BT). (A) ve intraoperatif endoskopi (B) görseli (*1-üçüncü ventrikül çatısının süperiordan görünümü, 2-talamus, 3-quadrigeminal sisternin süperiordan görünümü, 4-falks serebri ve parafalksian kortikal doku*)



Şekil 18. Postventrikülit hidrosefali olgusu (A) Preoperatif intravenöz (iv) kontrastlı kraniyal Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG); epandimal yüzeyde diffüz kontrastlanma görünmektedir. (B) Endoskopik fenestrasyon ve irrigasyondan cerrahisi sonrası iv antibiyoterapi uygulandı. 3 ay sonraki kontrol iv kontrastlı kraniyal MRG. Epandimal kontrastlanmanın kaybolduğu görünmektedir. (C) Olgunun cerrahi işleme ait iki farklı epandim görünümü.



Şekil 19. Hidrosefali olgusunda (A) preoperatif ve (C) postoperatif BT'nin (B) intraoperatif endoskopik görünümü ile korelasyonu (*1-talamus, 2-üçüncü ventrikül çatısı (defektif) süperiordan görünümü*).

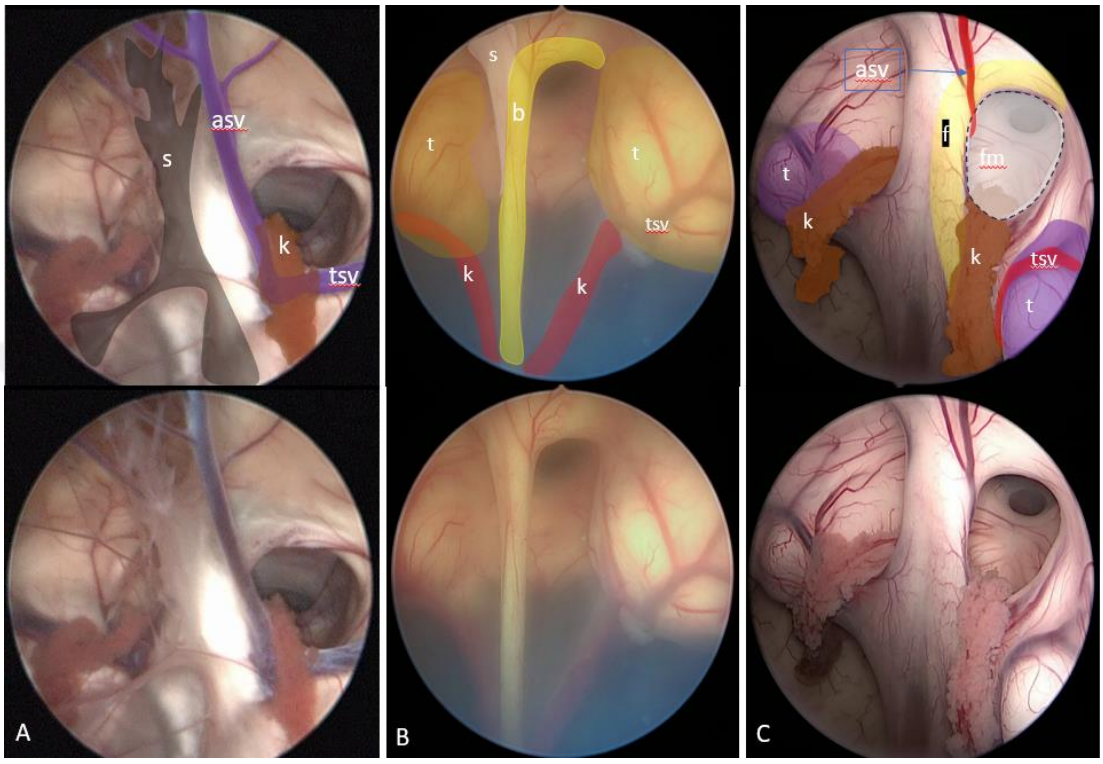
4.1. LATERAL VENTRİKÜL

Olguların %81'inde LV kaynaklı anomali/varyasyon saptandı (Tablo 2). Olgularda en sık Fm anomalisi/varyasyonu (%76) saptandı. İkinci sırada olguların yaklaşık %62 oranla etkilendiği ASV anomalisi/varyasyonu, üçüncü sırada %60 oranla forniks anomalisi saptandı. Bunları diğer anomaliler izlemektedir.

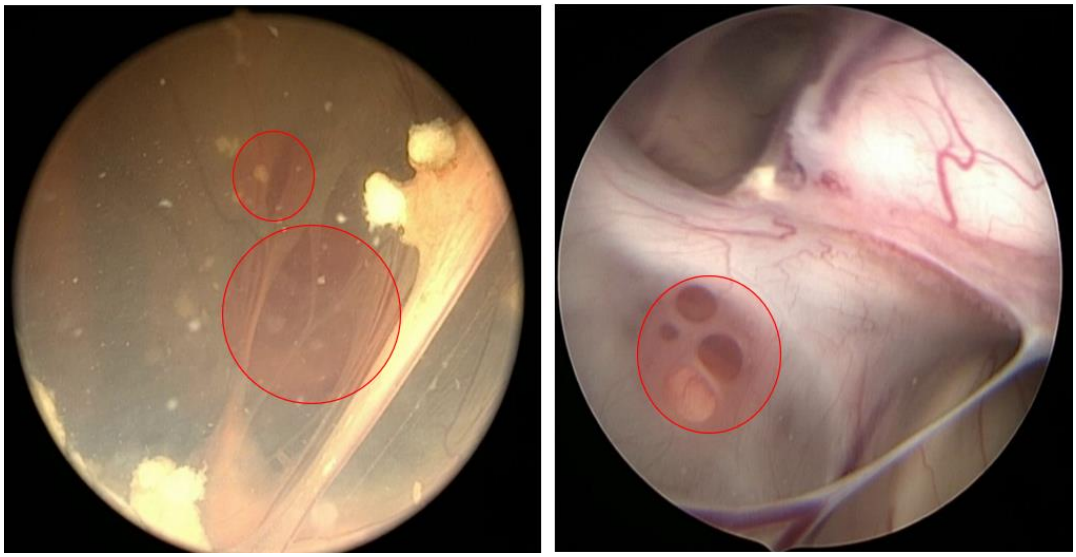
Tablo 2. Olguların endoskopik lateral ventrikül bulguları

Lateral ventrikül	**Obstrüktif N=16**	**Posthemorajik N=18**	**Postventrikülit N= 18**	**MEH* N=32**	**Toplam N=84**
Septum Pellusidum					
• Yok	4	6	4	16	30
• Defektif	2	4	6	6	18
• Normal	10	8	8	10	36
Anteroseptal Ven					
• Yok	6	10	6	16	38
• Atipik	4	2	4	4	14
• Normal	6	6	8	12	32
Talamostriat Ven					
• Atipik	6	6	4	12	28
• Yok	4	0	2	4	10
• Normal	6	12	12	16	46
Koroid Pleksus					
• Yok	2	2	0	2	6
• Atipik	2	10	12	6	30
• Normal	12	6	6	24	48
Forniks					
• Yok	0	0	2	4	6
• Hipoplazik	8	12	8	16	44
• Normal	8	6	8	12	34
Epandim					
• Saydam	6	4	4	18	32
• Partiküllü	10	14	14	14	52
Anormal Septasyonlar					
• Var	6	4	10	22	42
• Yok	10	14	8	10	42
Foramen Monro					
• Yok	0	2	2	10	14
• Deforme	6	12	12	12	42
• Stenotik	4	0	0	4	8
• Normal	6	4	4	6	20

SP patolojisi olan olguların %37,5'inde (n=18) SP defekti, %62,5 (n=30) olguda SP total gelişmediği veya rudimenter kaldığı saptandı. Bu da olguların %57 kadarını oluşturmaktadır (Şekil 20,21). Etiyolojik nedenler arasında ek sık MEH olgularının %69'unda SP patolojisi saptandı.



Şekil 20. Lateral ventrikül anomalilerinin endoskopik görünümü. (A) Sağ lateral ventrikülün endoskopik görünümü. SP defektif görünümdedir. Sol lateral ventrikül içi yapılar ve anterior septal venin serbest şekilde seyri görülmektedir. (B) Başka bir olguda SP'nin rudimenter olduğu görülmektedir. Aynı zamanda tek taraflı idantifiye edilen forniksin hipoplazik olduğu görülmektedir. Ayrıca üçüncü ventrikül çatısı ve foramen monro'nun gelişmediği görülmektedir. Koroid pleksus ventrikül tabanında yerleşmiştir. (C) SP'nin gelişmemiş başka bir olgu. Üçüncü ventrikül tabanının görüldüğü dilate bir foramen monro varlığı dikkat çekmektedir. *(s-septum pellusidum, asv-anterior septal ven, tsv-talamostriat ven, t-talamus, k-koroid pleksus, b,f- forniks, fm-foramen monro).*

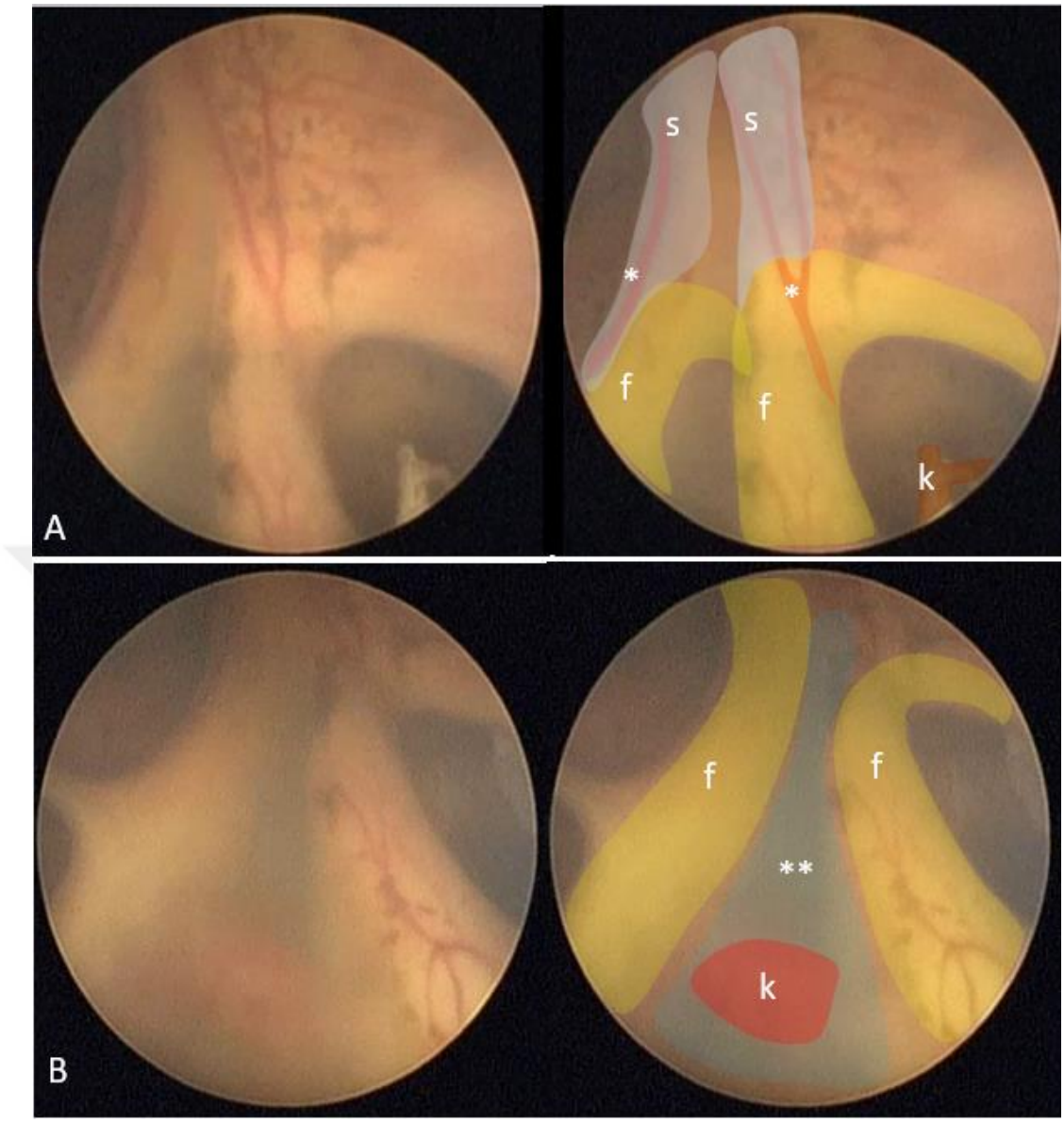


Şekil 21. İki farklı olguya ait SP defekti. Olgularda aynı zamanda ventrikül içi septasyonlar da dikkat çekmektedir.

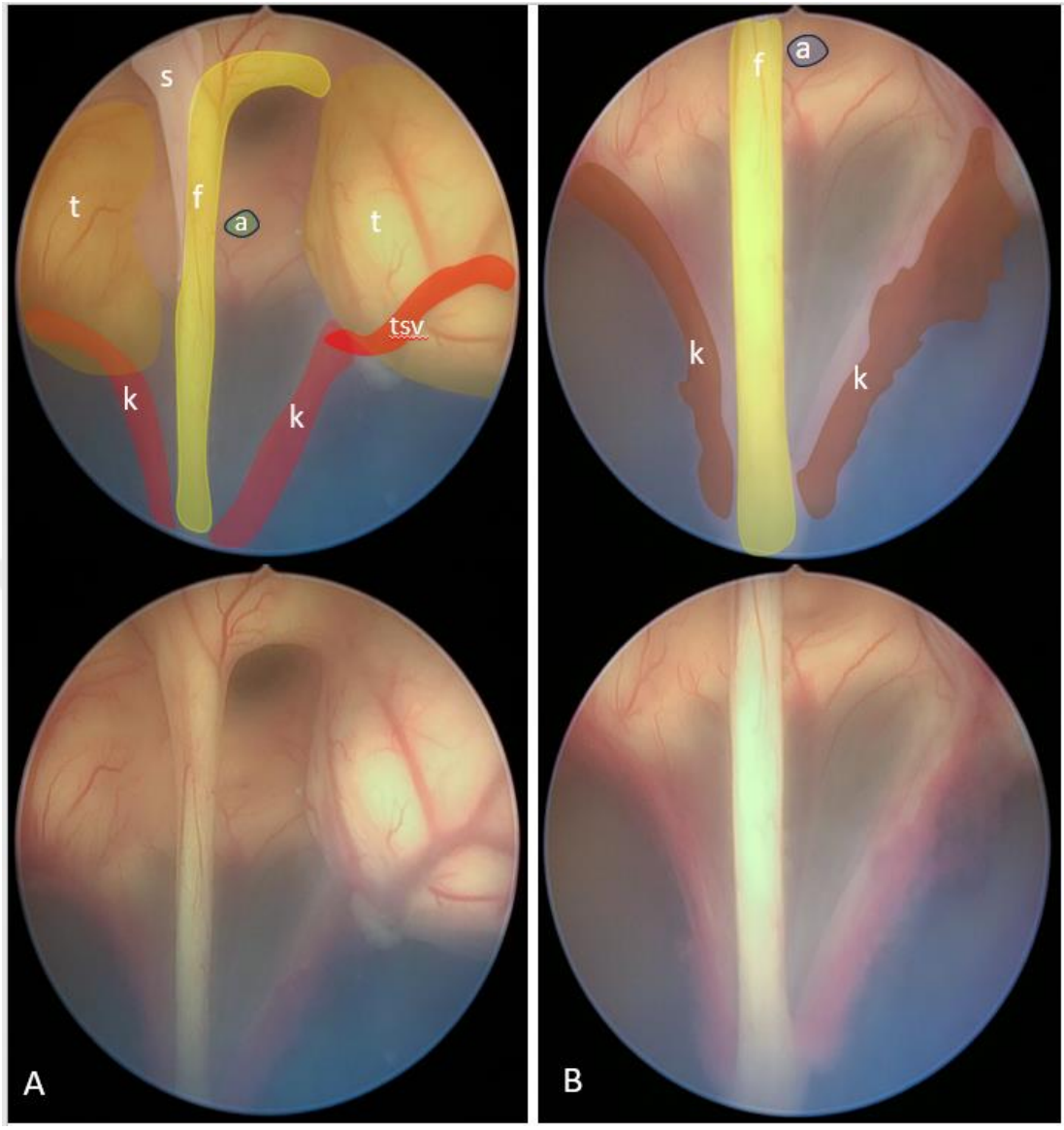
Forniks: Çalışmaya dahil edilen olguların %60'ında forniks anomalisi/varyasyonu saptandı (Şekil 20B,22). Bizim çalışmamızda forniks anomalisi/varyasyonu saptadığımız olguların %88'inde forniks hipoplazisi/deformasyonu izlendi. Forniks anomalisi/varyasyonu olan %12 olguda endoskopik ventriküler değerlendirme zamanı lateral ventriküllerin atriyum, korpus ve frontal hornu gözlendiği zaman forniks olarak tanımlanabilecek nöral yapı tanımlanamadı.

Venöz anomaliler: Olguların%38'sinde normal anatomik seyrinde saptandı. Geri kalan %62 ASV anomalisi/varyasyonu olan olguların %27'sinde atipik yerleşimli ASV saptanırken, %73'ünde ASV yokluğu dikkat çekti (Şekil 20 A,C). Olguların %45'inde TSV anomalisi/varyasyonu saptandı (Şekil 23,26). Bunlardan %74 olguda TSV atipik yerleşimli, %26 olguda TSV görülemedi. Süperior koroidal ven olguların %24'inde görüldü.

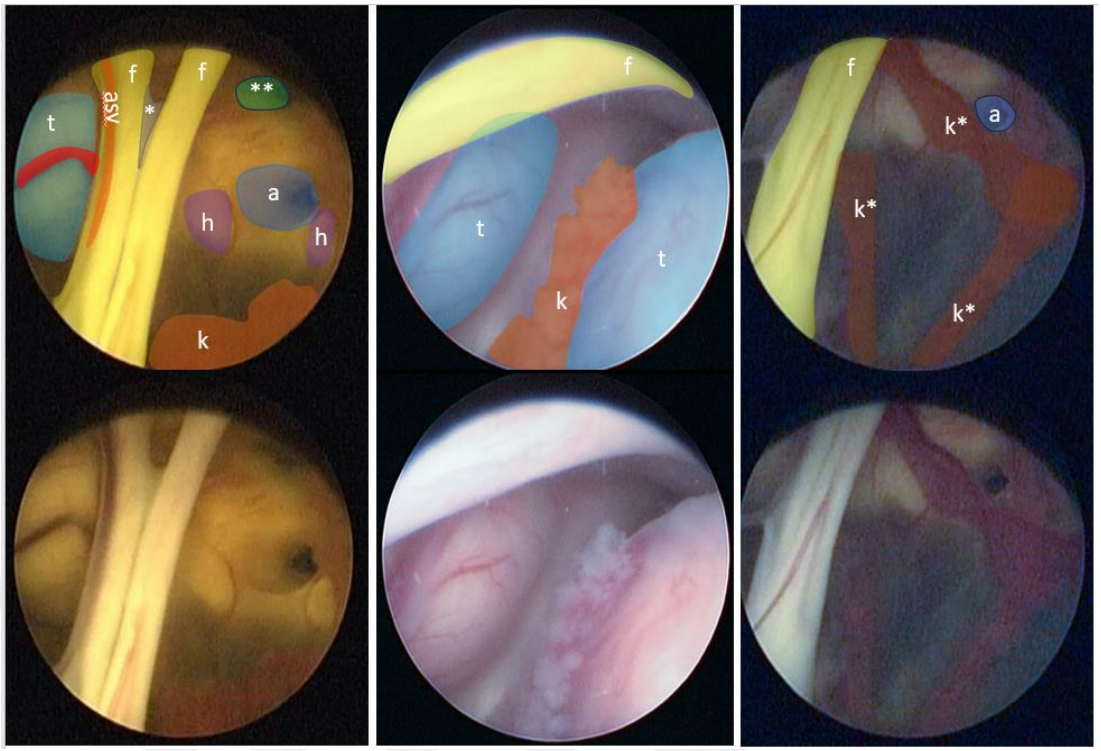
Koroid pleksus anomalisi/varyasyonu: Olguların %43'ünde saptandı (Şekil 23, 24, 26).



Şekil 22. Forniks ve SP anomalisinin endoskopik görünümü (Burr sağ Kocher noktasında). Aynı olguya ait iki görsel görülmektedir. (A) Lateral ventrikül frontal horn ve foramen monro görülmektedir. Septumun her iki yaprağının ayrıştığı, parsiyel septum ve forniksler arası mesafenin genişlediği görülmektedir. Aynı zamanda bilateral anterior septal venlerin hipoplazik olduğu görülmektedir. (B) Daha geniş açıyla bakış- lateral ventrikül korpusu, foramen monro ve frontal hornun bir kısmı görülmektedir. (*k-koroid pleksus, f-forniks, s-rudimenter septum, *anterior septal ven, **üçüncü ventrikül çatısını oluşturan tela koroidea).*



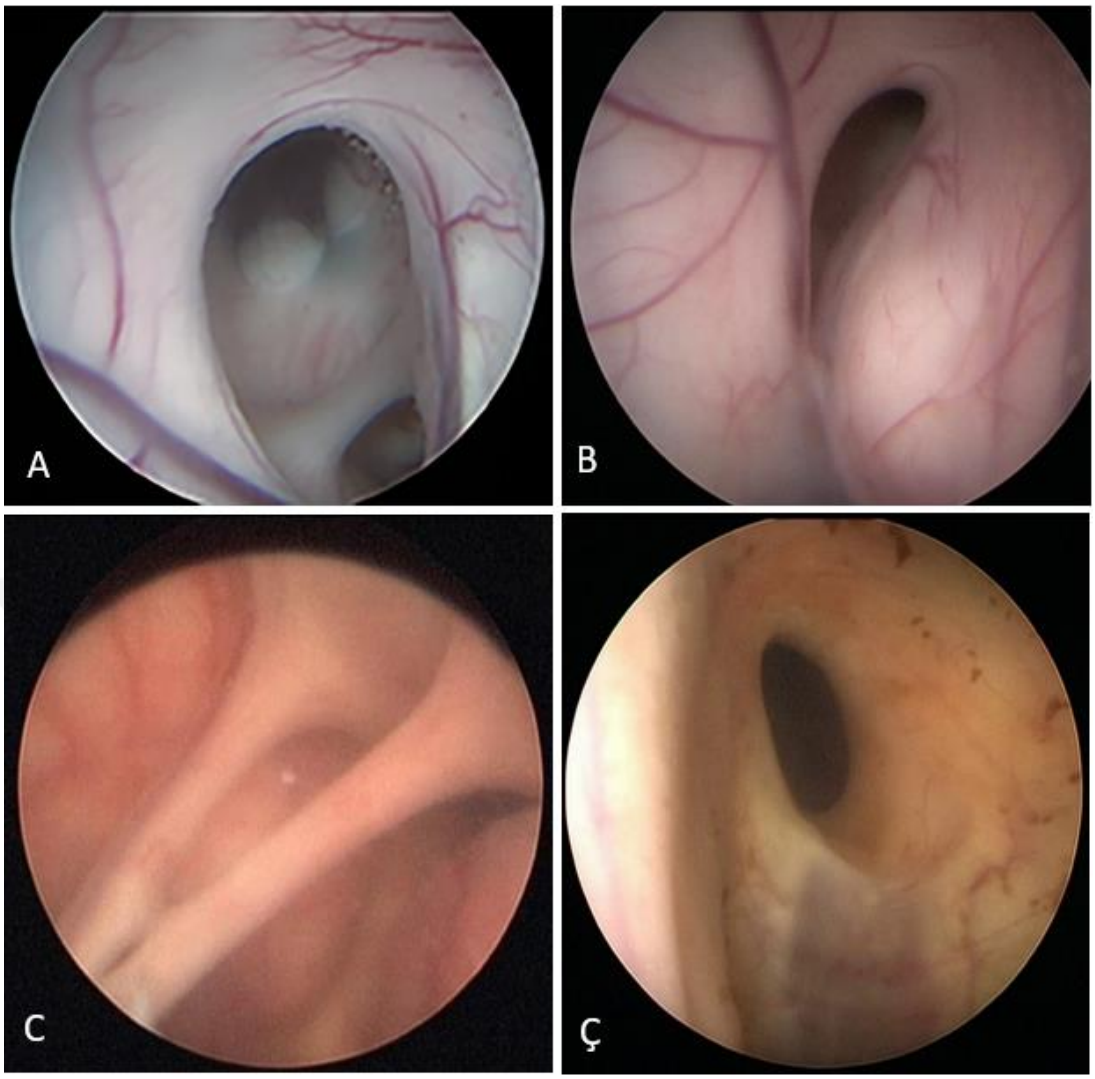
Şekil 23. Ventriküler sistemin endoskopik görünümü. (A) Rudimenter septum, tek taraflı hipoplazik forniks varlığı, üçüncü ventrikül çatısının gelişmemesi ve koroid pleksusun atipik yerleşimi dikkat çekmektedir. İnternal serebral veni oluşturan venlerden biri olan talamostriat ven koroid pleksusla birlikte ventrikül tabanına uzanım göstermektedir. (B) Daha yakından bakış (*a-aqua duct, s-rudimenter septum pellusidum, f-hipoplazik forniks, k-atipik koroid pleksus ve internal serebral ven/talamostriat ven paketi, t-talamus, tsv-talamostriat ven).*



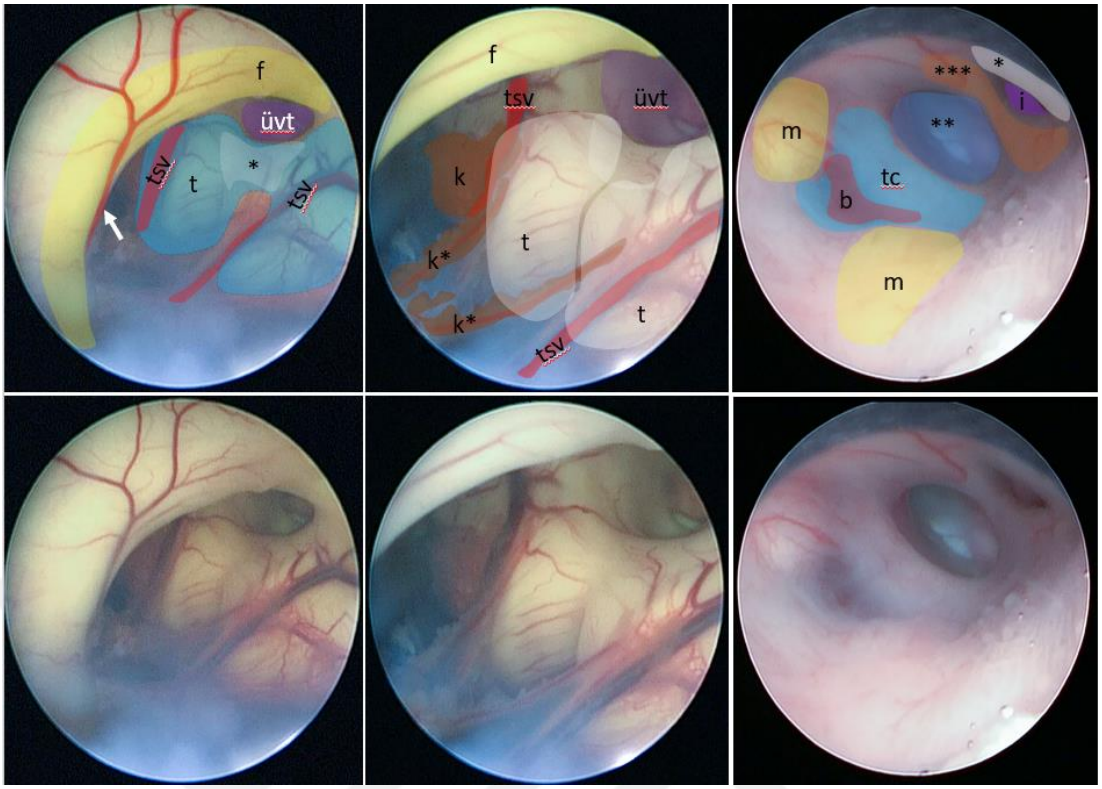
Şekil 24. Lateral ventriküllerin ve üçüncü ventrikülün endoskopik görünümü. Üçüncü ventrikül çatısı ve foramen monro gelişmemiş. Koroid pleksus atipik yerleşim göstermektedir (*a-aqua ductus, f-forniks, k-koroid pleksus, k*- koroid pleksus ve ven paketi, h-habenula, t-talamus, asv-anterior septal ven, tsv-talamostriat ven, *interforniseal yapışıklık, **sol mamiller cisim)*.

Foramen monro anomalisi/varyasyonu: Olguların %76'sında saptandı. Fm anomalisi olan olguları %65.5'inde geniş veya deforme, %12.5'inde stenotik, %22'sinde ise gelişmediği görüldü (Şekil 24, 25, 26)

Anormal ventriküler septasyonlar ve epandim tabaka: Olguların %50'sinde anormal ventriküler septasyonlar izlendi (Şekil 21). Olguların %12'sinde fibröz bantlara yapışık organize hematom parçaları saptandı (Şekil 27 A).



Şekil 25. Sağ lateral ventrikülden foramen monroya bakış. (A) Dilate ve anteroposterior çapı artmış Fm, 3. ventrikül tabanı ve ventrikül içi yapılar idantifiye edilmektedir. (B) Dar ve anteroposterior çapı artmış Fm. (C) Forniks, SP ve üçüncü ventrikül çatısı anomalisi, Fm oluşmamış. (Ç) Normal genişlikte Fm.



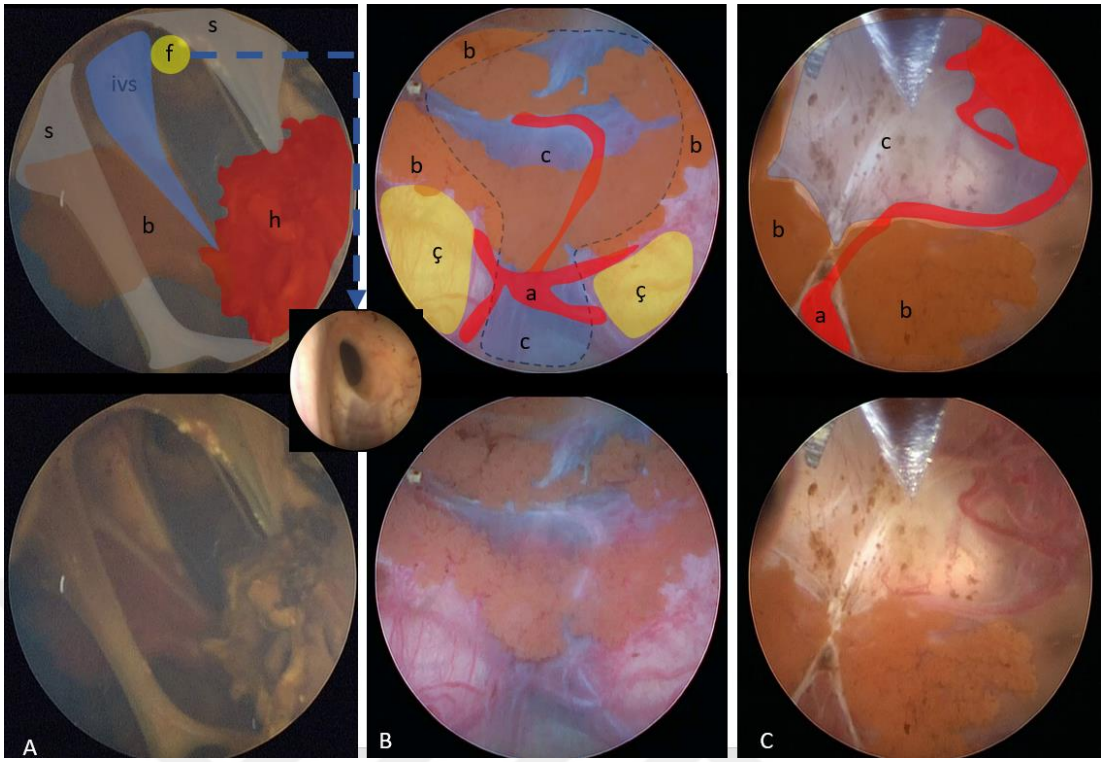
Şekil 26. Sağ lateral ventrikülden Fm ve üçüncü ventriküle endoskopik bakış. Fm anormal gelişim göstermiş ve tam foramen oluşmamıştır. üçüncü ventrikül çatısı ve posterior duvarı gelişmemiştir. ÜVÇ'deki koroid pleksus ve venöz yapılar anormal seyir göstermektedir. Ventrikül tabanı opak, mamiller cisimler ayrık vaziyettedir (*üvt-üçüncü ventrikül tabanı, tsv-talamostriat ven, tc-tuber cinereum, b-baziler kompleks, f-forniks, i- infundibular recess, m-mamiller cisim, k-koroid pleksus, k*-koroid pleksus ve vasküler kompleks, t-talamus, *optik kiazma, **dorsum sella, ***anterior komissür).*

4.2. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL

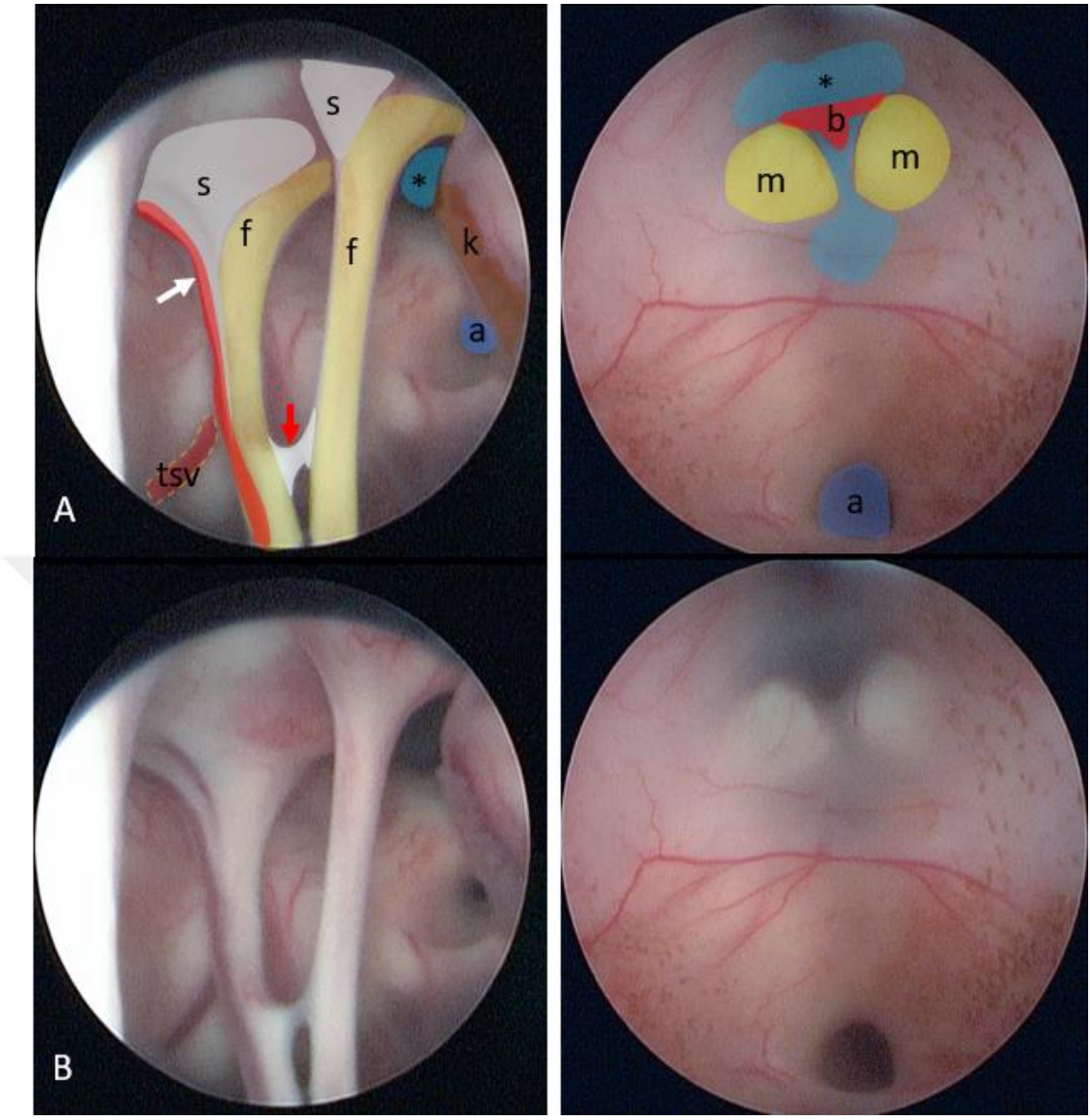
Olguların %71'inde üçüncü ventrikül anomali/varyasyonları saptandı. En sık %69 olguda olmak üzere üçüncü ventrikül tabanı (ÜVT) anomalileri/varyasyonları saptandı. Bunu ventrikül iki septasyonlar, mamiller cisim varyasyonları, üçüncü ventrikül çatısı gelişmemesi ve anormal vasküler yapılar takip etmektedir (Tablo 3). Olguların %12'sinde üçüncü ventrikül çatısının gelişmediği görüldü (Şekil 26,27,28). Ventrikül içi septasyonlar olguların %21'inde saptandı (Şekil 29). İntertalamik adezyon (massa intermedia) olguların %48'inde vizüalize edildi (Şekil 30,31).

Tablo 3. Olguların endoskopik üçüncü ventrikül bulguları

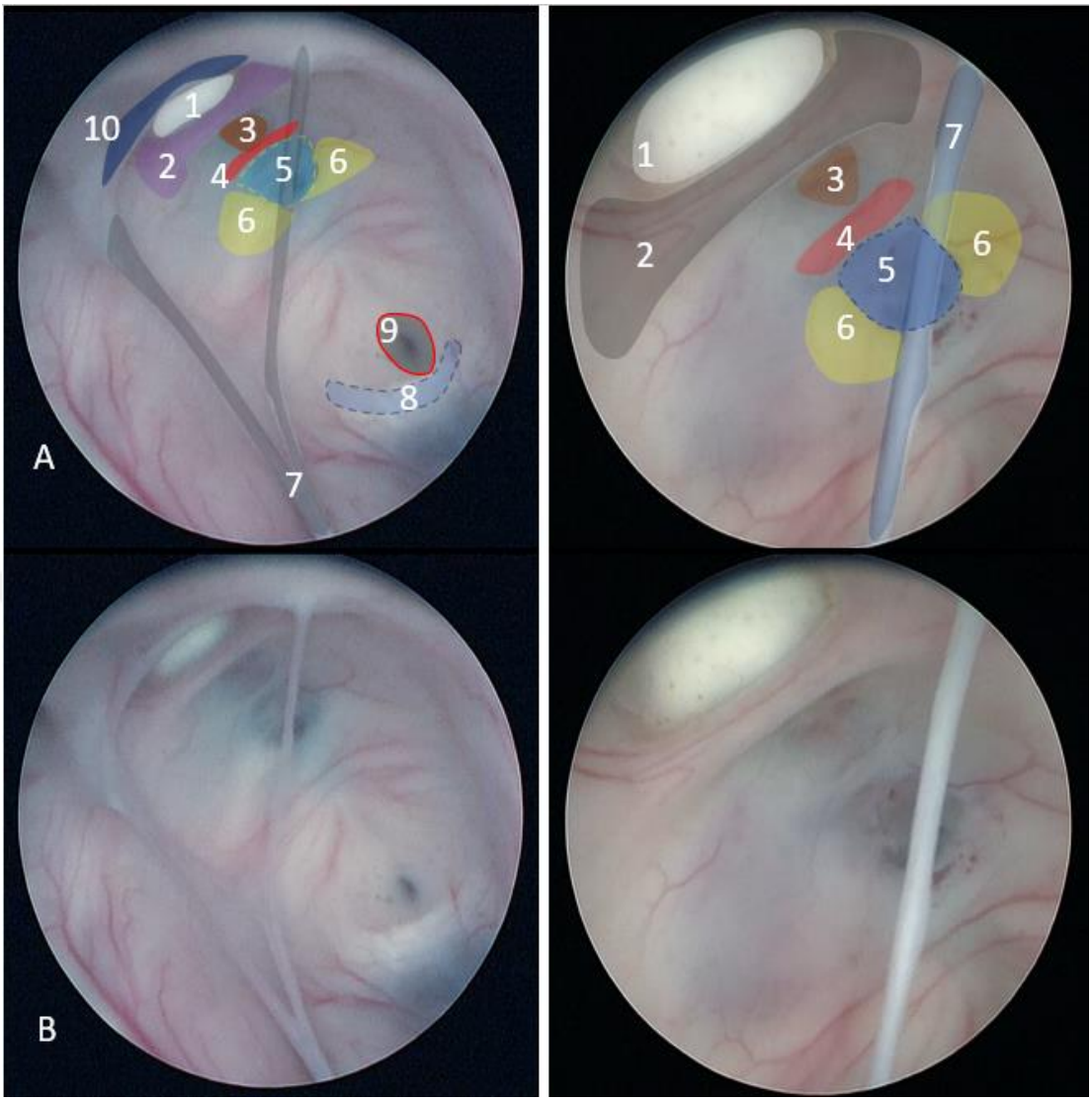
3. ventrikül	**Obstrüktif (16)**	**Posthemorajik (18)**	**Postventrikülit (18)**	**MEH* (32)**	**Toplam (84)**
Ventrikül tabanı saydamlığı					
• Saydam	6	4	6	10	26
• Opak/Kalın	8	10	8	12	38
• İncelmiş	1	2	1	6	10
• Silinmiş	0	2	3	1	6
• Gelişmemiş	1	0	0	3	4
Ventrikül İçi Anormal Septasyonlar					
• Var	2	4	6	6	18
• Yok	14	14	12	26	66
Atipik Vasküler Yapılar					
• Var	2	2	2	6	12
• Yok	14	16	16	26	72
Mamiller Cisim					
• Tanımlanabildi	14	12	16	26	68
• Tanımlanamadı	2	6	2	6	16
İnfundibular Recess					
• Tanımlanabildi	12	14	10	24	60
• Tanımlanamadı	4	4	8	8	24
Optik Kiazma					
• Tanımlanabildi	12	12	10	16	50
• Tanımlanamadı	4	6	8	16	34
Lamina Terminalis					
• Tanımlanabildi	4	4	6	10	24
• Tanımlanamadı	12	14	12	22	60
İntertalamik Adezyon					
• Tanımlanabildi	10	12	4	10	40
• Tanımlanamadı	6	6	10	22	44
Baziler Arter					
• Tanımlanabildi	14	14	12	28	68
• Tanımlanamadı	2	4	6	4	16
Aqua ductus					
• Tanımlanabildi	6	6	10	8	30
• Tanımlanamadı	10	12	8	24	54



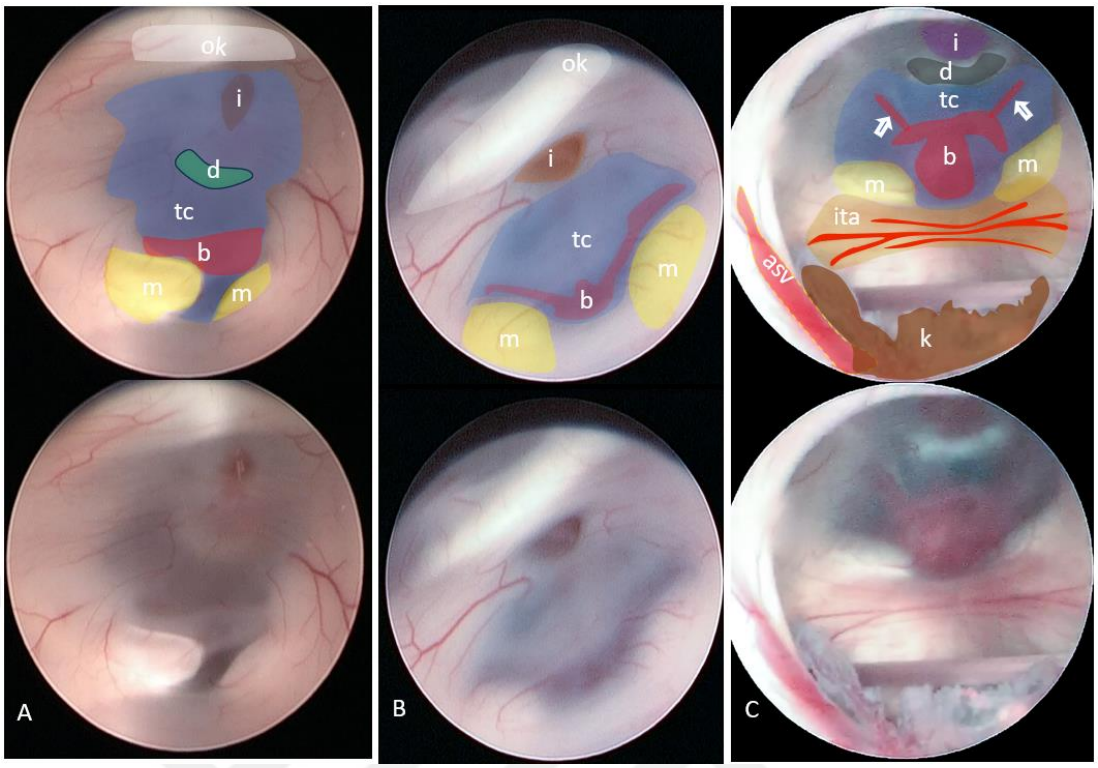
Şekil 27. Sağ lateral ventrikül (A) ve üçüncü ventrikül tabanının (B,C) endoskopik görünümü. (A) Lateral ventrikülde anormal septasyonlar, geniş defektleri olan septum pellusidum ve koagülum görülmektedir. (B) Üçüncü ventrikül tabanında yerleşim gösteren koroid pleksus. (C) üçüncü ventrikül tabanına daha yakından ve daha anteriora bakış, sağ lateralde anormal vasküler yumak dikkat çekmektedir (*a-baziler kompleks, b-koroid pleksus, c-tuber cinereum, ç-mamiller cisim, f-foramen monro, h-organize hematom, s-intraventriküler bant, ivs- interventriküler septum*).



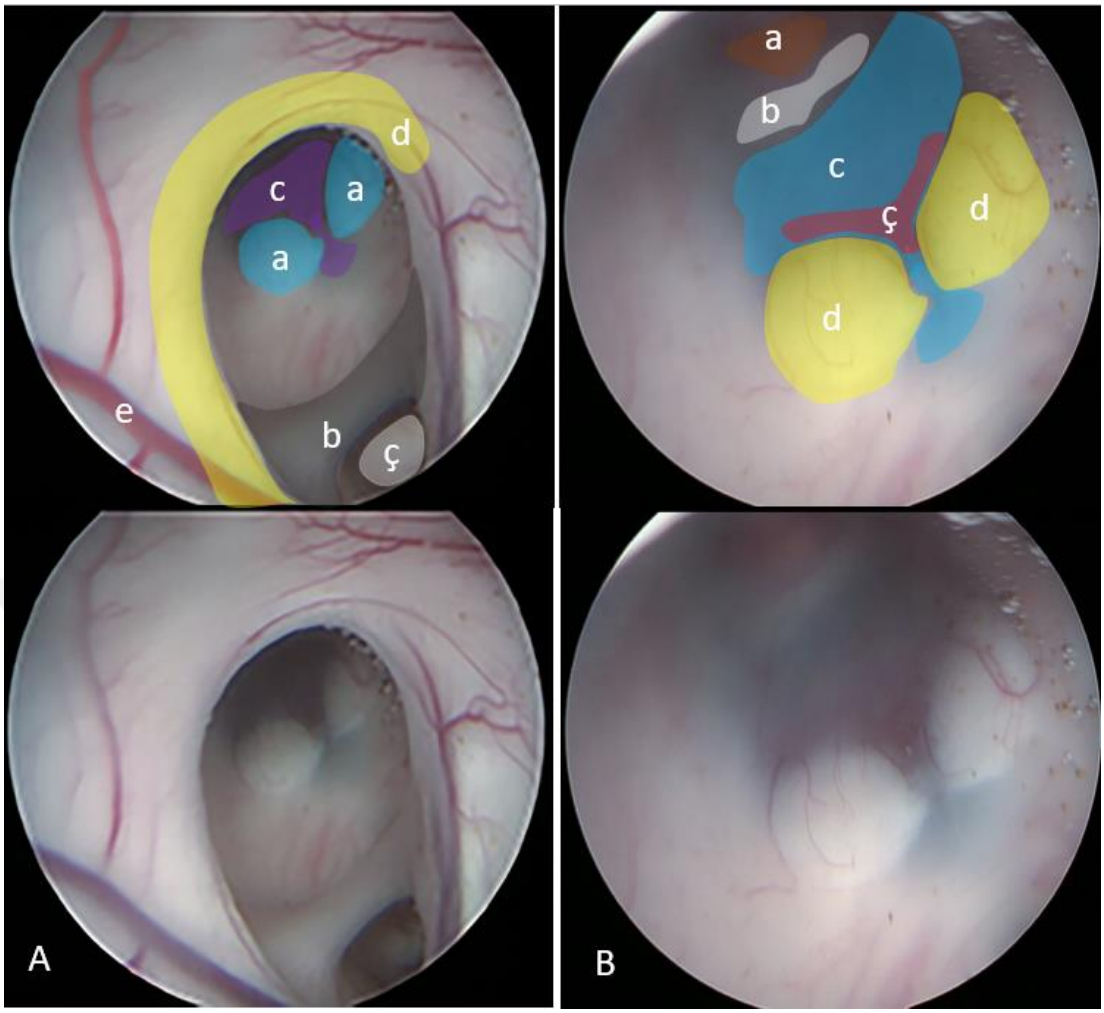
Şekil 28. Endoskopik lateral ve üçüncü ventrikül değerlendirmesi. (Burr-sağ Kocher). Bilateral forniks hipoplazik, Fm ve üçüncü ventrikül çatısı gelişmemiş. Aqua ductus anormal yerleşim göstererek ventrikül tabanında konumlanmıştır *(a-aqua ductus, b-baziler kompleks, m-mamiller cisim, f-forniks, k-koroid pleksus, s- rutimenter septum, tsv-talamostriat ven, beyaz ok-anterior septal ven, kırmızı ok- interforniseal bant *tuber cinereum).*



Şekil 29. Dilate üçüncü ventrikül, süperiordan endoskopik görünüm. Endoskopik süperior bakış. Ventrikül çatısında anormal septasyonlar. Ventrikül tabanı opak. *(1- optik kiazma, 2-intertalamik adezyon, 3- infundibular recess, 4-dorsum sella, 5-tuber cinereum, 6-mamiller cisim, 7,10- fibröz septasyon, 8-habenular komissür)*

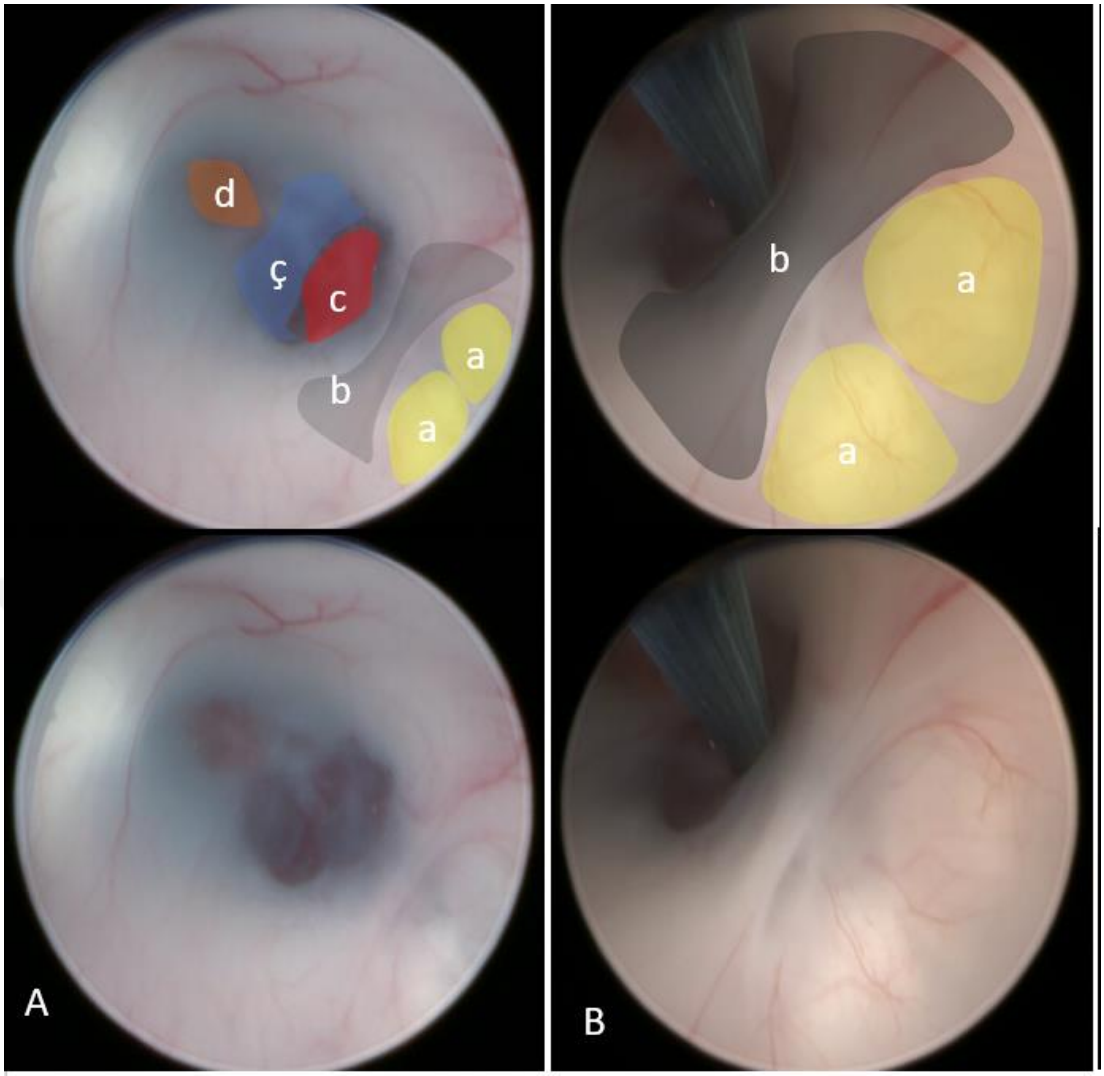


Şekil 30. Üçüncü ventrikül tabanına endoskopik bakış. (A) ÜVT saydam görünümde, mamiller cisimler ayrılmış durumda. (B) Mamiller cisimler ayrık ve lateralde, ÜVT opaklaşmış, baziler kompleks silueti belli oluyor. (C) ÜVT çok saydam baziler-P1 kompleksi ve PcomA tanımlanabilir durumdadır (*m-mamiller cisim, b-baziler kompleks, d-dorsum sella, i-infundibular recess, k-koroid pleksus, tc-tuber cinereum, ok-optik kiazma, asv-anterior septal ven, ita-intertalamik adezyon, beyaz ok-PcomA).*

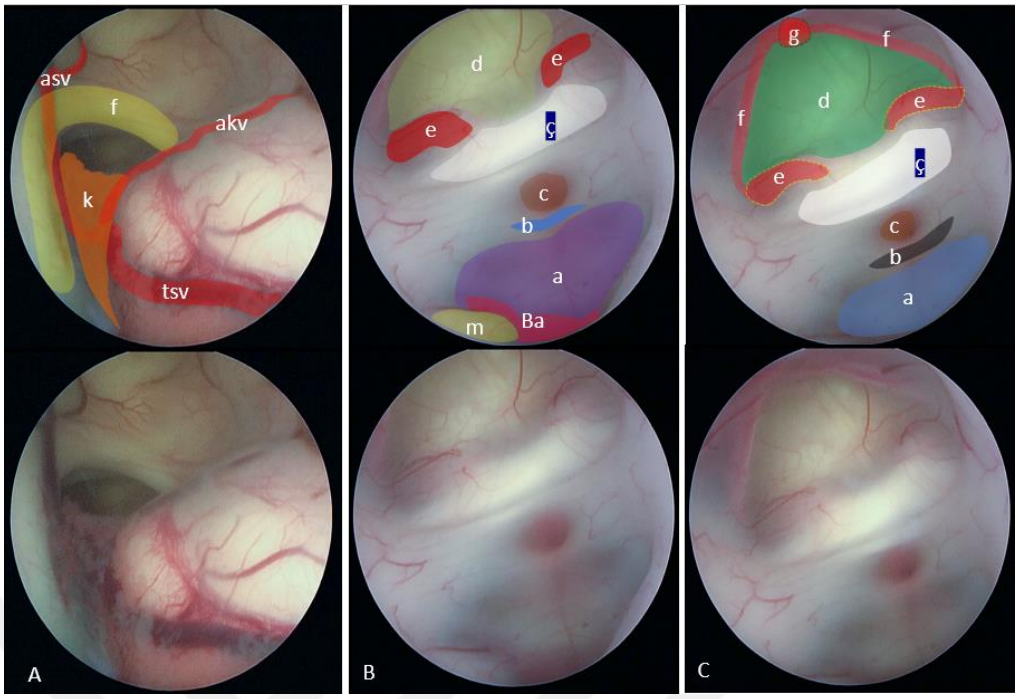


Şekil 31. Sağ lateral ventrikülden Fm ve ÜVT'ye endoskopik bakış. (A) Genişlemiş Fm'den üçüncü ventrikül tabanı ve posterioru net bir şekilde görülmektedir *(a-mamiller cisim, b-intertalamik adezyon, c-tuber cinereum, ç- aqua ductus, d-forniks, e- anterior septal ven).* (B) ÜVT'ye daha yakından bakış *(a-infundibular recess, b-dorsum sella, c-tuber cinerum, ç-baziler kompleks, d-mamiller cisim).*

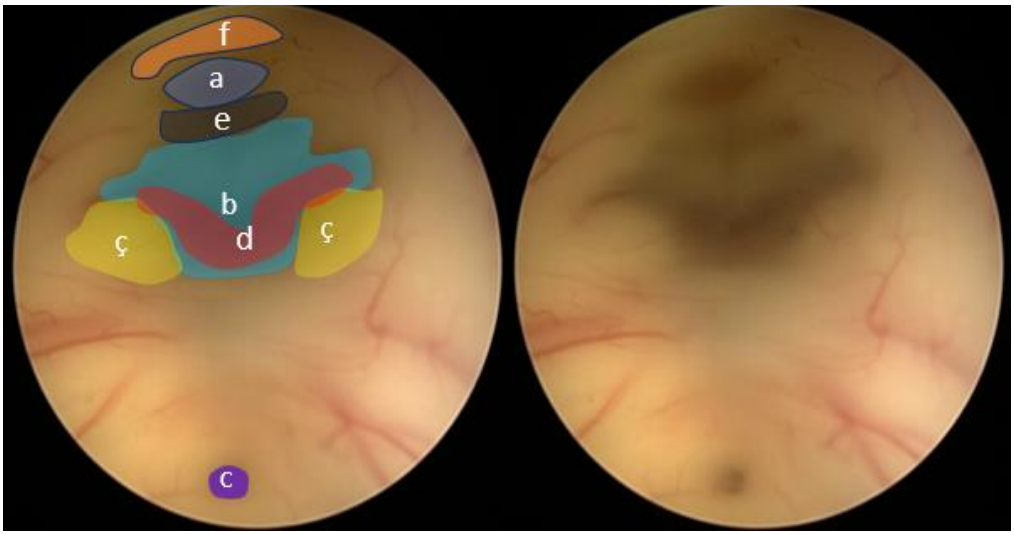
Üçüncü ventrikül tabanı anomali/varyasyonları: Üçüncü ventrikül anatomisiyle ilgili en sık (%69) karşılaşılan anomalidir. Çalışmadaki olguların %45'inde ÜVT kalınlaşması ve opasite artışı saptandı (Şekil 32,33,34). Olguların %7'sinde ÜVT'nin parsiyel silikleşmesi, %12'sinde ÜVT'nin incelmesi saptandı (Şekil 35,36). ÜVT'nin defektif olması veya gelişmemiş olması %5 olguda saptandı (Şekil 37).



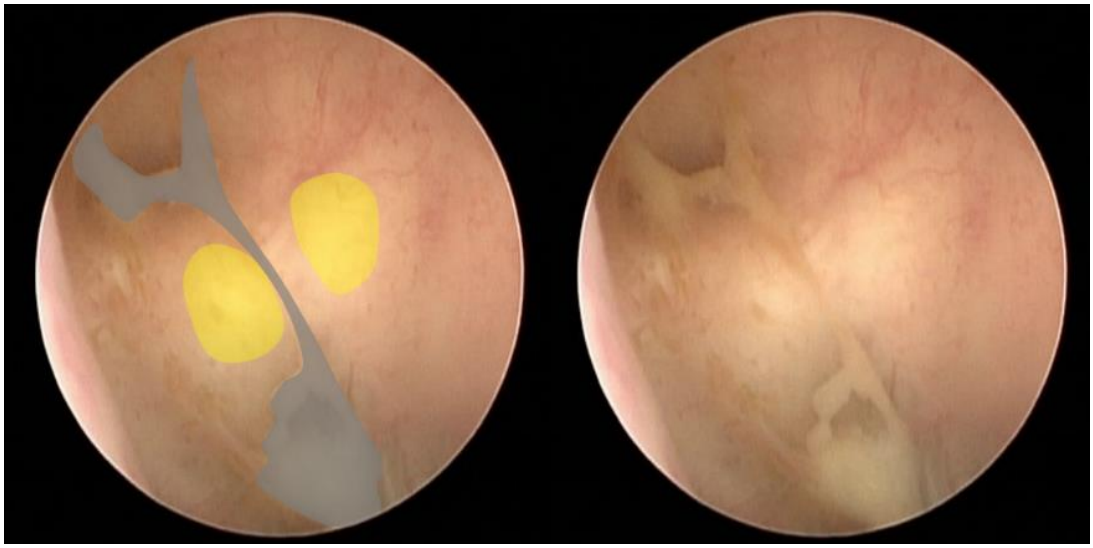
Şekil 32. Üçüncü ventrikül tabanına süperiordan endoskopik bakış. (A) Opaklaşmış, sınırları silinmiş üçüncü ventrikül tabanı. (B) Endoskopik üçüncü ventrikülostomi sırasından ÜVT'nin daha yakından görünümü. Kalınlaşmış ÜVT delmekte güçlük çekiliyor. ***Not: Alttaki nörovasküler yapılar görülmediği için koagülasyon kullanmadan monopolar koterle künt bir şekilde ÜVT perfore edilmeye çalışılıyor.*** *(a-mamiller cisim, b-interhipotalamik fibrotik bant, c-tuber cinerum, ç-dorsum sella, d-infundibular recess)*



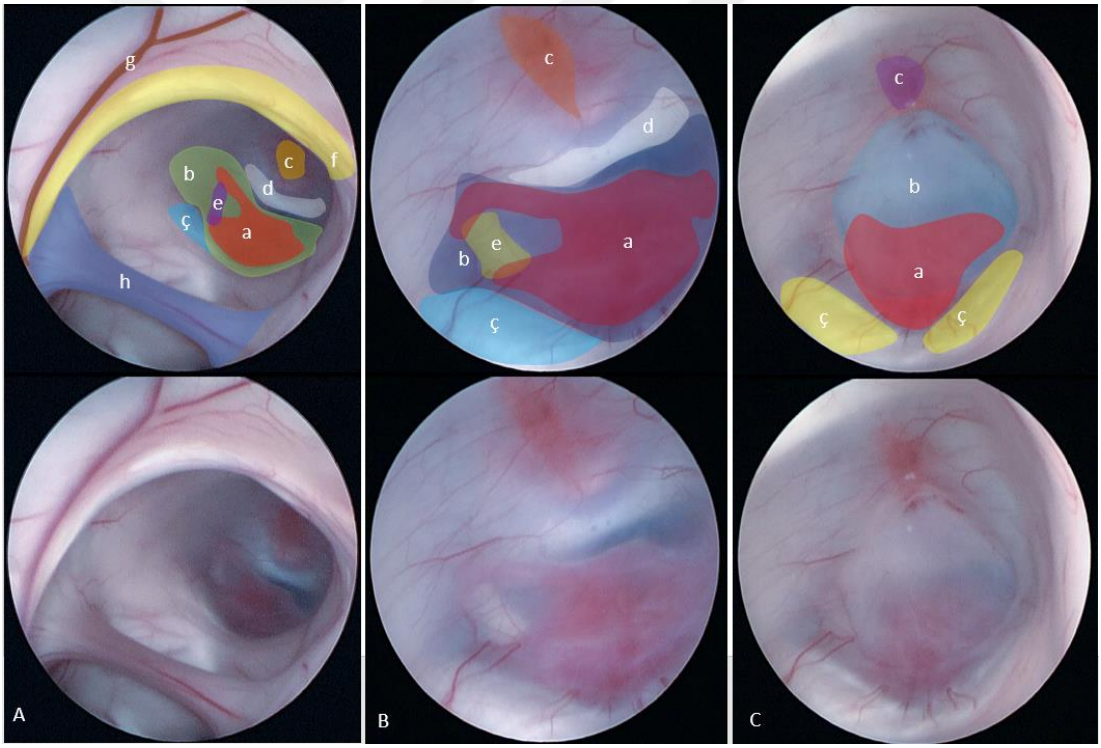
Şekil 33. Sağ Kocher noktasından sağ lateral ventriküle giriş sonrası üçüncü ventrikül eksplorasyonu. (A) Sağ lateral ventrikül korpusu, frontal hornu, Fm ve venöz yapılar net seçilmektedir. (*asv-anterior septal ven, akv-anterior kaudat ven, tsv-talamostriat ven, f-forniks, k-koroid pleksus*)**.** (B) Fm hizasından ÜVT'ye endoskopik bakış, (C) Daha yakından ve nispeten anteriora bakış. *(a-tuber cinereum, b-dorsum sella, c-infundibular recess, ç-optik kiazma, d- lamina terminalis, e-bilateral internal karotid arter, f-bilateral anterior serebral arter, g-anterior komunikan arter, Ba-baziler kompleks, m-mamiller cisim)*



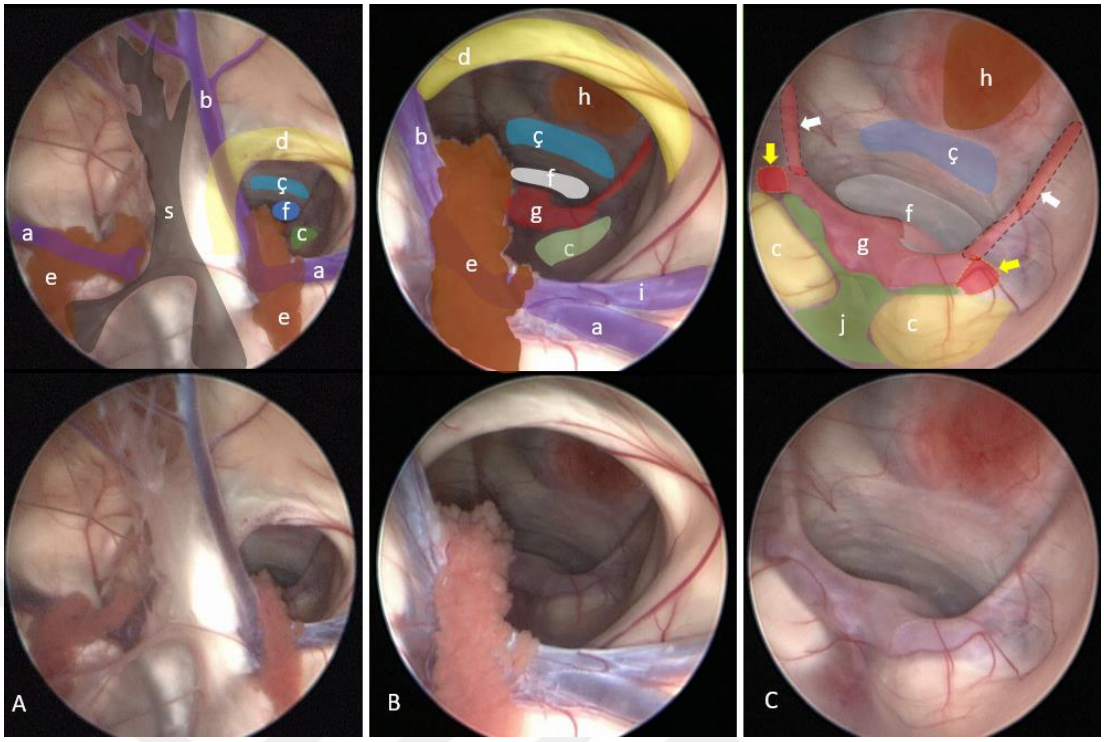
Şekil 34. Opaklaşmış ÜVT'nin süperiordan endoskopik görünümü. Tabanda yerleşim gösteren aqua duct ve ayrık mamiller cisimler üçüncü ventrikül anatomisinin normalden farklılığına işaret etmektedir. (*a-infundibular recess, b-tuber cinereum, c-aqua duct, ç-mamiller cisim, d- baziler kompleks silueti, e-dorsum sella, f-optik kiazma).*



Şekil 35. Üçüncü ventriküle süperiordan endoskopik bakış. Dar ve partiküllü VT dikkat çekmektedir. VT sınırları silinmiştir. Sarı işaretli alanların mamiller cisim olduğu tahmin edilmektedir.

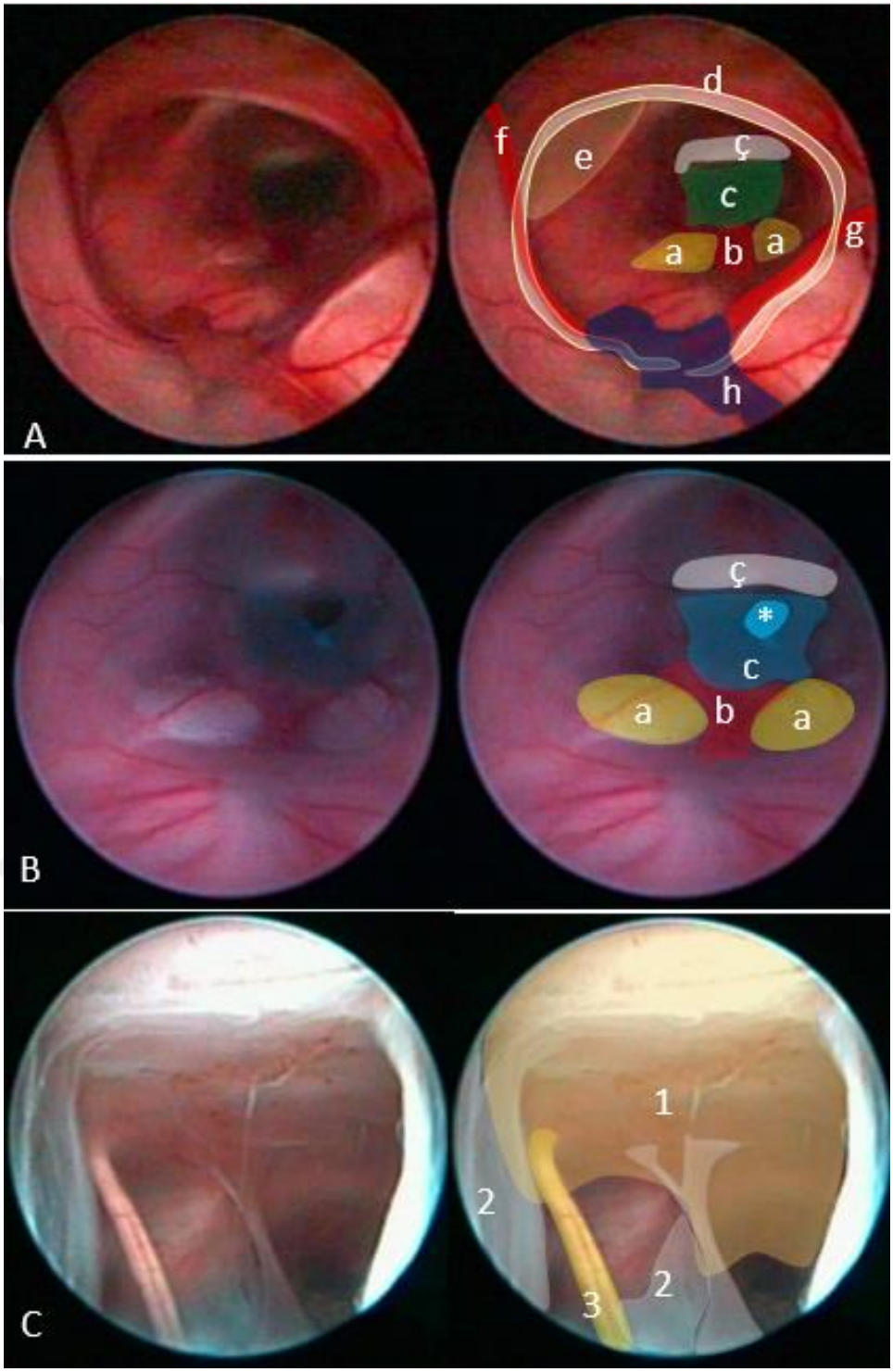


Şekil 36. Endoskopik ventrikülercerrahi sırasında lateral ventrikülden üçüncü ventriküle geçiş. (A) Sağ lateral ventrikülden üçüncü ventrikülün görünümü. (B) Fm geçildikten sonra üçüncü ventrikül tabanının görünümü. (C) ÜVT'nin daha yakından görünümü, balonlaşmış ÜVT dikkat çekmektedir (*a-baziler kompleks, b-tuber cinereum, c-infundibular recess, ç-mamiller cisim, d-dorsum sella, e-okulomotor sinir, f-forniks, g-anterior septal ven, h-intertalamik adezyon).*

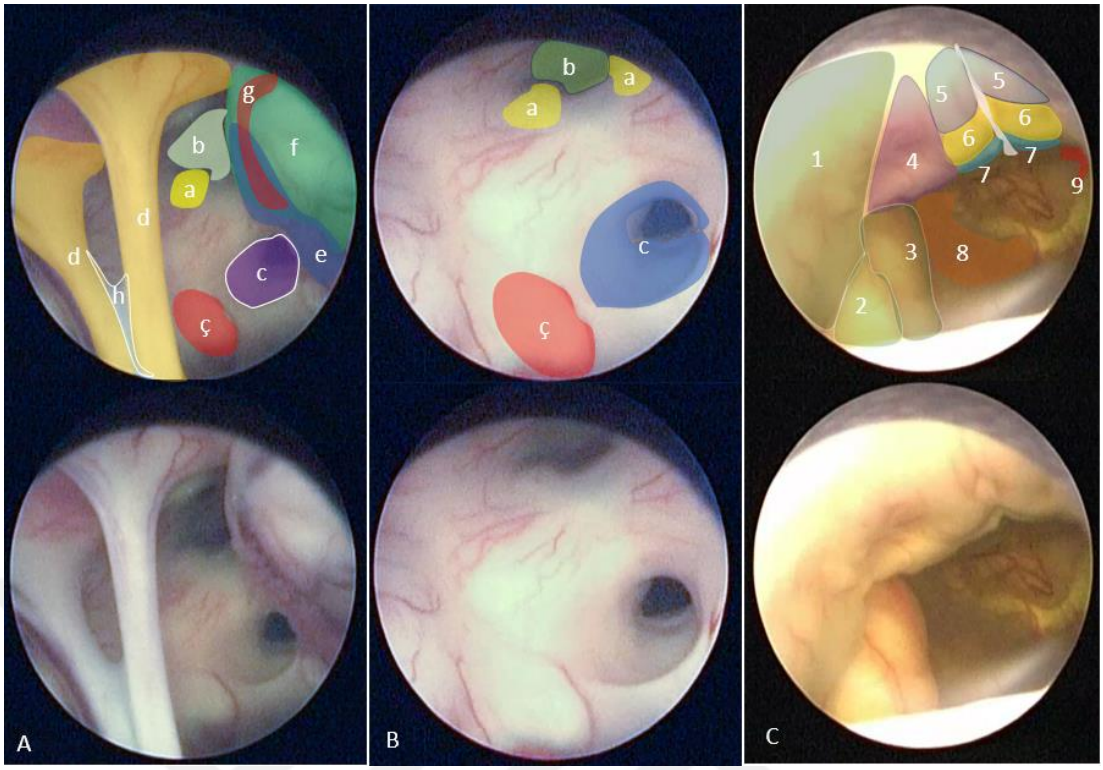


Şekil 37. Aynı olgu üzerinden endoskopik lateral ventrikül, üçüncü ventrikül ve prepontin sisternin adım-adım değerlendirilmesi. (A) Kocher noktasından sağ lateral ventrikülün endoskopik görünümü. SP defektif, ASV serbest seyretmektedir. Bilateral talamostriat ven ve koroid pleksus vizüalize edilmektedir. (B) Venöz açının süperiorundan üçüncü ventriküle bakış. (C) Üçüncü ventrikül tabanı ve prepontin sisterne yakından bakış, ÜVT gelişmemiş-defektif. (*a-talamostriat ven, b-anterior septal ven, c-mamiller cisim, ç-dorsum sella, d-forniks, e-koroid pleksus, f- prepontin sistern, g-baziler-PCA P1 kompleksi, h-infundibular recess, i-anterior kaudat ven, j-tuber cinereum, s-septum pellusidum, beyaz ok-posterior komunikan arter, sarı ok –PCA P2 segmenti).*

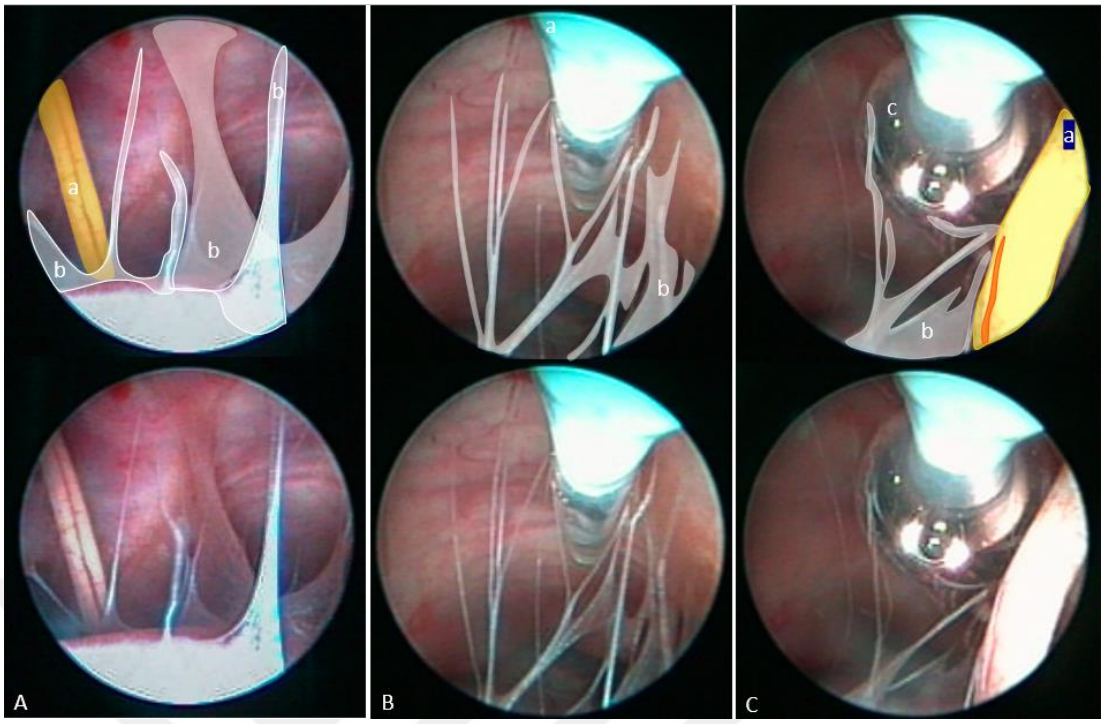
Diğer anomaliler: Yüksek yerleşimli baziler arter %12 olguda saptandı. Olguların %9'unda PPM daralması gözlendi. Mamiller cisim varyasyonları olguların %7'sinde görüldü (Şekil 30,34,38,39). Az karşılaşılan durumlardan bir diğeri, prepontin yapışıklıklar olguların %4,7'sinde saptandı **(**Şekil 40)**.**



Şekil 38. Endoskopik üçüncü ventrikülostomi ve prepontin sistern vizüalizasyonu. (A) Lateral ventrikülden bakıldığı zaman geniş foramen monro nedeniyle üçüncü ventrikül yapıları tanımlanabilmektedir. (B) Foramen monro geçildikten sonraki ÜVT'ye yakından bakış. (C) Ventrikülostomi stomasından prepontin sisternin vizüalizasyonu *(a-mamiller cisim, b-baziler arter, c- tuber cinereum, ç-dorsum sella d-foramen monro, e- karşı foramen monro, f-anterior septal ven, g-talamostriat ven, h-koroid pleksus, 1- klivusun pontin yüzeyi, 2-fibröz yapışıklıklar, 3- n.abducens).*



Şekil 39. Lateral, üçüncü ve dördüncü ventrikülün endoskopik değerlendirilmesi. (A) Lateral ventrikül- SP gelişmemiş, forniks deforme, Fm gelişmemiş, üçüncü ventrikül çatısı gelişmemiş. (B) Üçüncü ventrikül tabanına yakından bakış. Üçüncü ventrikül tabanında mamiller cisimler ayrılmış ve posteriorda normal anatomik yapısını kaybetmiş. (C) Aqua ductus girişinden 4.ventrikülün vizüalizasyonu (*a-mamiller cisim, b-tuber cinereum, c- aqua ductus, ç-habenula, d-forniks, e-koroid pleksus, f-talamus, g-talamostriat ven, h-intraforniseal yapışıklık, 1-süperior serebellar pedinkül, 2- orta serebellar pedinkül, 3- inferior serebellar pedinkül, 4- vestibüler area, 5 median eminens, 6- fasiyal tüberkül, 7-hipoglossal trigon, 8-koroid pleksus, 9- lateral recess).*



Şekil 40. Prepontin sisternin endoskopik vizüalizasyonu ve prepontin yapışıklıkların serbestleştirilmesi (Süperior bakış). (A) Prepontin sisternde sol n.abducens ve yapışıklıklar vizüalize edilmiştir. (B) Fibröz yapışıklıkların koagülasyonundan sonra ***Fogarty*** kateteri bantların distaline yerleştirildi. (C) Balon şişirilerek süperiora doğru çekilerek fibröz yapışıklıklar açılmaktadır (*a- n.abducens, b-fibröz yapışıklıklar*).

Komplikasyonlar: Çalışmaya dahil edilen hiçbir olguda intraoperatif cerrahi komplikasyon gelişmemiştir. Olguların postoperatif takip döneminde hipotalamik disfonksiyon bulguları saptanmamıştır.

5. TARTIŞMA

Çocuklarda hidrosefali yönetimi, halen beyin cerrahlarının karşılaştığı en büyük zorluklardan biridir (39). 20.yy. ortalarından itibaren doğum sonrası dönemde en yaygın kabul gören tedavi şekli v/p şant uygulaması olmuştur (7-9). Şant cerrahisine bağlı komplikasyonlar, disfonksiyonlar, tedavi maliyeti ve uzun dönem bilişsel sonuçlar optimal olmadığı için alternatif yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır (39). Endoskopik üçüncü ventrikülostomi (ETV) bilinen en eski alternatif yöntemlerden biridir (29,32,40). Bununla birlikte koroid pleksus koagülasyonu, septostomi, endoskopik lavaj uygulamaları çeşitli etiyolojilere bağlı hidrosefali tedavisinde uygulanmaktadır (41-43). Aslında bu yöntemler 20.yy. başında Lespinasse'nin üretroskop ile hidrosefalili çocuklarda koroid pleksus rezeksiyonu uygulaması ile gündeme gelmiştir (34). Takip eden yıllarda Mixter'in ETV yapması bugünkü şant alternatifi cerrahi tedavi yöntemlerinin temelini oluşturmaktadır (15,29).

Endoskopik üçüncü ventrikülostominin günümüzde en sık önerildiği klinik tablo özellikle aqua ductus veya 4.ventrikül tıkanıklığının eşlik ettiği non-komünikan hidrosefalidir (39). Bununla birlikte komünikan hidrosefali olgularında da başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Posthemorajik ve postventrikülit hidrosefali olgularında endoskopik irrigasyon tercih edilen diğer bir tedavi seçeneği olabilir (41,44). ETV ve endoskopik ventriküler irrigasyon bu olgularda ilk tedavi seçeneği olarak uygulanabileceği gibi aynı zamanda şant disfonksiyonu sonrası sekonder uygulandığı olgularda başarı oranlarının yüksek olduğu çalışmalar literatürde mevcuttur (37,39,43,44). Endoskopik girişimler arttıkça komplikasyonlar ve yönetimi de güncellenmektedir (45). Perioperatif komplikasyonlardan kaçınmak için en önemli eylem endoskopik ventriküler anatomiye aşina olmaktır. Nöroşirürjikal anatominin ve varyasyonlarının anlaşılması nöroşirürji pratiği için büyük önem taşımaktadır (46). Fakat serebrumun derininde yerleşen ventrikül anatomisi normal bireylerde kompleks bir yapıyken yenidoğan hidrosefalisinde daha da karmaşık hale gelerek alışıldık anatomiden farklılıklar göstermektedir. Konjenital malformasyonların eşlik ettiği hidrosefali olgularında ventriküler varyasyonlar daha

sık görülmektedir (47-49). Varyasyonlar en sık kronik hidrosefali ortamında ortaya çıkar (50).

Literatürde daha önce varyasyonların endoskopik anatomisine çok sınırlı sayıda çalışmada değinilmiştir (44,46,50,51). Bu çalışmalardan ikisi daha kapsamlı olsa da normal anatomide öğrenim eğrisi uzun olan endoskopik ventrikül cerrahisinin daha iyi anlaşılması için yeterli olduğunu düşünmüyoruz. Biz kendi çalışmamızda hem lateral ventrikül hem de üçüncü ventrikül varyasyonlarını inceleyerek radyoloji ve klinik korelasyonunu değerlendirdik. Kompleks olgularda endoskopik ventriküler varyasyonları tanımladık.

5.1. LATERAL VENTRİKÜL ANOMALİLERİ/VARYASYONLARI

Ventriküler sistemin en büyük hacme sahip olan bölümüdür. Lateral ventriküllerde diffüz genişlemeler olabileceği gibi, izole temporal horn dilatasyonu, atriyum dilatasyonu veya ventriküler asimetri hidrosefalinin ilk bulguları arasında olabilir. Lateral ventrikül bölümleri önemli nöral yapılar tarafından oluşturulmaktadır. Hidrosefali olgularında artmış kafa içi basıncına bağlı bu nöral yapılar basınç etkisiyle deforme olarak varyasyonları ortaya çıkabilir. Aynı zamanda hidrosefaliye eşlik eden konjenital malformasyonların varlığında lateral ventrikülleri oluşturan nöral yapıların gelişim bozuklukları da varyasyonların diğer nedenleri arasında yer alabilir (48). Diğer yandan geçirilmiş bir ventrikülit olgusunda destrüktif süreçler sonrası normal anatomik yapının bozulması ihtimaller arasındadır. Hidrosefali olgularında lateral ventriküler varyasyon ve anomalileri ele alan literatür çalışması Pavez ve arkadaşları tarafından 2006 yılında yayınlandı (51). Hidrosefali olgularında lateral ventriküler anomalilerin az sayıda bildirilmiş vaka sunumları dışında toplandığı endoskopik anatomik çalışmanın bu olduğunu düşünmekteyiz. Pavez ve ark., yayınladıkları çalışmada görseller endoskopik anatominin varyasyon/anomalilerinin anlaşılması için yeterli demonstratif nitelikte değildi. Biz kendi çalışmamızda endoskopik lateral ventrikül anatomisinin detaylı demonstrasyonunu yaptık (Şekil 20). Biz çalışmamızdaki olguların %81'inde lateral ventrikül anomalisi/varyasyonu saptadık.

5.1.1. Septum Pellusidum (SP) (İnterventriküler Septum) Anomalileri

SP yokluğu toplumda normal bireyler arasında 2-3/100000 olarak bilinmektedir. Haloprozensefali, septo-optik displazi (SOD), şizensefali gibi orta hat gelişim defektlerinin görüldüğü konjenital malformasyonlu olgularda septum gelişim anomalileri daha sık görülmektedir. SP anomalisi antenatal dönemde, yenidoğan döneminde veya intraoperatif fark edilebilir. Bir meta-analizde antenatal septum defekti olan olguların %19'unda SOD, %7'sinde diğer majör nörolojik problemlerin görüldüğü saptanmıştır (52). Bizim çalışmaya dahil ettiğimiz 84 pediyatrik hidrosefali olgusunun %43'ünde SP normal olarak değerlendirildi. Geri kalan %57 hastada SP anomalisi/varyasyonu not edildi (Şekil 20). Pavez ve ark., myelomeningosel ilişkili hidrosefali retrospektif çalışmasında 9/10 olguda SP anomalisi olduğunu endoskopik intraoperatif değerlendirme sırasında not etmiştir**.** Bu farklılığın çalışmadaki etiyolojik nedenlerin çeşitliliğinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

5.1.1.1. Septum pellusidum (İnterventriküler Septum) defektleri

SP patolojisi olan olguların %37,5'da (n=18) SP defekti gözlendi. Defektlere septumun ön 1/3 kısmında daha sık olmak üzere bütün bölümlerinde rastlandı (Şekil 20A,21). Endoskopik anatominin baz alındığı daha önceki literatür çalışmasında septum defektleri ayrıca değerlendirilmemiştir.

5.1.1.2. Septum pellusidum yokluğu/rudimenter septum

30 olguda SP total gelişmediği veya parsiyel/rudimental geliştiği saptandı. Bu da olguların %62,5 kadarını oluşturmaktadır. İzole MEH olgularını ele aldığımız zaman olguların %50'sinde SP yokluğu, %19'unda SP defektif/rudimenter olmakla birlikte toplamda %69 oranında SP anomalisi saptandı (Şekil 20 B,C). Yine nöroendoskopik anatominin baz alındığı literatür çalışmalarında septum anomalisi oranı %90 olarak bulunmuştur (51).

5.1.2. Forniks Anomalileri

Forniks Latince'de "yay" anlamına gelir. Hipokampustan gelen efferentlerin çoğunu taşıyan, *"Papez halkasının*" bir parçası, ak madde liflerinden zengin bir

anatomik yapıdır. Konjenital malformasyonları en sık haloprozensefali olgularında bildirilmiştir (53). Koo ve ark., 1991 yılında yayınladıkları konjenital hidrosefali nedeniyle terminasyon yapılan olguda sol forniksin rudimenter olduğunu, sağ forniksin fibröz bir bant şeklinde orta hatta normal anatomik pozisyona yakın görüldüğünü rapor etmişlerdir (48). Myelomeningosel ve Chiari tip 3 olguları üzerinde yapılan bir MR traktografi çalışmasında olguların %69'da forniks incelmesi, parsiyel defekti saptanmıştır (54). Pavez ve ark., çalışmasında 1 olguda forniks görülmediği rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda %60 olguda endoskopik forniks anomalisi/varyasyonu saptandı (Şekil 20B,22). Bizim çalışmadaki SP anomalisi olan olguların %79'unda forniks anomalisi (hipoplazi, deformasyon, agenezi) de eşlik etmektedir.

5.1.3. Venöz Anomaliler

Ventriküler endoskopik cerrahi anatomi alışıldık anatomiden farklılık gösterdiği için anatomik oryantasyonda venöz yapılar önem arz etmektedir. Diğer bir yandan bazal ganglionlar gibi önemli yapıların drenajını sağladıkları için cerrahi prosedürler sırasında korunması hayatı önem arz etmektedir (Şekil 23). Yine literatürde 10 hastalık bir meningomyelosel ilişkili hidrosefali çalışmasında ASV yokluğu 8/10 hastada, tüm olguların %80, SP olmayan olguların %88,8'ini oluşturduğu rapor edilmiştir (51).

Talamostriat Ven: Pavez ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada TSV anomalisi bildirilmemiştir (51). Bizim çalışmamızda %88 olguda TSV idantifiye edildi. Olguların %45'inde TSV anomalisi/varyasyonu saptandı. Bunlardan %74 hastada TSV atipik yerleşimli olarak değerlendirildi (Şekil 23,26). Geri kalan %26 olguda TSV görülmedi/tanımlanamadı.

Superior Koroidal Ven: Daha önceki endoskopik ventriküler anatomi çalışmamalarında değerlendirilmemiştir. Biz kendi çalışmamızda sadece 20 olguda tanımlayabildik. Geri kalan olgularda koroid pleksus atipik yerleşim yeri, partiküller organize olmuş koroid pleksus ve BOS bulanıklığı nedeniyle idantifiye edilemedi.

5.1.4. Koroid Pleksus Anomalileri

Olguların %57'sinde normal seyirli koroid pleksus saptanırken, %43'ünde koroid pleksus anomalisi/varyasyonu dikkat çekti (Şekil 23, 24, 26). Bu olguların %83'ünde atipik yerleşimli koroid pleksus görüldü. Anomalik olarak değerlendirilen olguların %17'sinde BOS bulanıklığı veya atipik yerleşim nedeniyle koroid pleksus vizüalize edilemedi.

5.1.5. Foramen Monro (Fm) Anomalileri

Olguların %76'sında Fm anomalisi/varyasyonu saptandı. Bu olguları %65.5'inde geniş veya deforme Fm varlığı dikkat çekti. Bu olgularda lateral ventrikülden bakıldığı zaman üçüncü ventrikül tabanını oluşturan anatomik yapılar idantifiye edilebilmektedir (Şekil 24, 25,26). Fm anomalisi olan olguların %12.5'inde stenoz görüldü. Fm anomalisi olan olguların %22'sinde Fm formasyonu görülmedi. Forniks ve üçüncü ventrikül çatısı gelişmemesi bu olgulara eşlik etmektedir. Fm stenozu olan olgulara balon foraminoplasti uygulandı.

5.1.6. Anormal Ventriküler Septasyonlar, Tanımlanamayan Yapılar ve Epandim

Olguların %50'sinde anormal ventriküler septasyonlar izlendi (Şekil 21). Nöroendoskopun hareketlerini kısıtlayan fibröz septasyonlar koagüle edilerek kesildi. Bizce ventriküler nöroendoskopik cerrahinin zorlukları arasında sayılabilir. % 62 olguda epandim üzerinde film tabakası veya partikül organizasyonu saptandı. %12 olguda fibröz bantlara yapışık organize hematom parçaları saptandı (Şekil 27A).

5.2. ÜÇÜNCÜ VENTRİKÜL ANOMALİLERİ/VARYASYONLARI

Son 2 dekatta ETV uygulamalarının artmasıyla endoskopik üçüncü ventrikül anatomisi ve farklılıkların demonstrasyonu gündeme gelmiştir. Güncel literatürde endoskopik 3. ventrikül anatomisinin incelendiği kısıtlı çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar minimum 10, maksimum 455 olgunun yer aldığı çalışmalardır (44,46,50,51,55). Bunlardan sadece ikisinin *Abdala-Vargas* ve *Sughrue* tarafından yapılan çalışma anatomik yapıların ve farklılıkların demonstrasyonu ile birlikte cerrahlara daha yol gösterici olduğunu düşünmekteyiz (46,50). Diğer çalışmalarda

vaka sayıları yüksek olmasına rağmen anatomik demonstrasyon yeterli düzeyde değildir. Standart anatominin dışına çıkılan, konjenital anomalilerin sık görüldüğü pediyatrik hidrosefali olgularında literatürde olan iyi demonstrasyonların yapıldığı iki çalışmanın da bu kompleks anatominin benimsenmesinde yeterli kalacağı konusunda endişelerimiz var. Biz kendi çalışmamızda anatomik farklılıkları yeniden gözden geçirdik ve olguların %71'inde üçüncü ventrikül anomalisi/varyasyonu saptadık (Şekil 24,26,27).

5.2.1. Üçüncü Ventrikül Hacmi ve Ventrikül Çatısı

Daha önceki çalışmalarda ventrikül çatısına içeren anatomik anomali/varyasyon tanımlanmamıştır. Bizim çalışmamızda %12 olguda üçüncü ventrikül çatısının gelişim anomalisi saptandı (Şekil 26,27,28). Bu olgularda internal serebral ven'in atipik yerleşimli olduğu gözlendi.

5.2.2. Üçüncü Ventrikül İçi Bantlar

Olguların %21'inde ventrikül içinde vasküler ve vasküler olmayan septasyonlar saptandı. Septasyonlar mamiller cisimlerin hizasında, gerisinde önünde, ventrikül tabanında ve ventrikülün orta kısmında olmak üzere farklı lokalizasyonlarda saptandı (Şekil 29). Nöroendoskopik manevraları kısıtlayan olgularda koagülasyon sonrası kesilerek serbestleştirildi. Bu septasyonların cerrahi süre ve endoskopik manevralara olumsuz etkilerinden dolayı endoskopik üçüncü ventrikülostomiyi zorlaştırdığını düşünmekteyiz.

5.2.3. İntertalamik Adezyon (Massa İntermedia)

İntertalamik adezyon daha önce kadavra çalışmalarında ve ETV olgularında rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda olguların %48'inde intertalamik adezyon vizüalize edildi (Şekil 30,31). Ayrıca literatürde interhipotalamik adezyon olarak bildirilen yapıların da yanlış isimlendirme olduğunu düşünmekteyiz. Çünkü interhipotalamik adezyon tanımlanmasını destekleyen ilk anatomik kadavra çalışması 1937 yılında yapılmış ve o zaman tanımlanan yapı massa intermedia ile çok benzerdir (56). Daha sonra yayınlanan nöroradyolojik çalışmalar da bu yayını baz almıştır (57-59). Nöroradyolojik çalışmalar kadavra çalışması veya intraoperatif

değerlendirmelerle korele edilmemiştir. Bu çalışmalarda bahsedilen yapıların aslında üçüncü ventrikülde yerleşim gösteren septasyonlar olduğunu düşünmekteyiz. Abdala-Vargas ve ark., çalışmasında üçüncü ventrikülde transvers düzlemde farklı yerlerde konumlanan bu yapıları *intertalamik bantlar* olarak tanımlamışlar (46). Daha önce diğer yazarlar tarafından tanımlanmış yapıların da benzer fakat daha kalın bantlar olduğu kanaatindeyiz. Biz çalışmamızda benzer fibrotik bantlar ile birlikte ventrikül tabanında nöral doku katlantısından oluşan bi-hipotalamik uzanım gösteren varyasyonlar gözlemledik (Şekil 30). İntertalamik adezyon diğer adıyla massa intermedia bir komissüral lif demetinin adlandırılmasıdır. Fibrotik bantların veya nöral doku katlantılarının buna benzer şekilde "İnterhipotalamik adezyon" olarak adlandırılması teknik olarak hatalı olduğunu düşünmekteyiz. Diğer bir yandan geçmişten bugüne nöroanatomi alanında önemli kadavra çalışmaları yapan isimler tarafından interhipotalamik adezyon olarak tanımlanan komissural lif demeti içeren anatomik varyasyon tanımlanmamıştır.

5.2.4. Üçüncü Ventrikül Tabanı

Uzun süredir hidrosefalisi olan hastalarda, ÜVT genellikle ince ve silik görünümdedir (60). Bu durum hidrosefali derecesinin ÜVT'nin kalınlığı ile ters orantılı olması teorisi ile açıklanmaktadır (11,61). ÜVT incelmesi baziler kompleksin idantifikasyonu ve stoma oluşumunun daha güvenli olmasıyla ETV başarısını arttırdığı bilinmektedir. Fakat daha önce tekrarlayan şant revizyonları olan olgularda ÜVT incelmiş olsa da ETV başarısı düşmektedir (50,62). Abdala-Vargas ve ark., 2022 yılında yaptıkları 216 olguluk bir çalışmada ÜVT'nin %22 olguda inceldiğini rapor etmişler (46). Biz kendi çalışmamızda %12 olguda ventrikül tabanında incelme saptadık.

5.2.4.1. ÜVT kalınlaşması

Hidrosefali olgularında nadir görülen bir durum değil ve inflamatuar süreçli bağlantılı olduğu düşünülmektedir (46,50,51). Literatürdeki vaka serilerinde bu oran kronik hidrosefalilerde %18, daha önce şant cerrahisi geçiren re-opere olanlarda %48'e kadar yükseldiği bildirilmiştir (50). Buradaki teorilerden birisi ventriküler sistemdeki yabancı cismin epandimal inflamasyonu tetiklediği düşüncesidir (46)

(Şekil 32,33,34). Yine literatürdeki bazı çalışmalarda re-operasyonlar ile ÜVT kalınlığı arasında ilişki bulunmamıştır (50). Bizim çalışmada %45 olguda ÜVT kalınlaşması ve opasite artışı saptandı. Kalınlaşmış ÜVT cerrahi süreyi uzatmakla birlikte alttaki vasküler yapılar görülmediği için ETV sırasında komplikasyon ihtimalini arttırdığı düşünülmektedir (46,50,51). Hatta Sughrue ve ark., fikrince yeni başlayan cerrahların ÜVT kalın olduğu olgulardan kaçınmaları gerekmektedir (50). Diğer taraftan Kombogiorgas ve Sgouros çalışmalarında ÜVT kalınlığı ve ETV başarısı arasında ilişki bulmamışlardır.

5.2.4.2. Tabanın silikleşmesi

Daha önceki çalışmalarda tanımlanmış bu durum olguların %6,4-7'de saptanmıştır (46). Taban ve nöral dokular arasındaki sınırların parsiyel silinmesini temsil eder. Alttaki baziler kompleks silueti hissedilir fakat sınırları tam seçilemez. Bizim çalışmamızda %7 oranında ÜVT'nin parsiyel silikleşmesini gözlemledik (Şekil 35).

5.2.4.3. ÜVT'nin aşağı veya yukarı herniasyonu

Literatürde birçok cerrah tarafından ventrikülostomi sırasında gevşek doku nedeniyle tabanın delinmesinin zorlaştığı bildirilmiştir. Herhangi bir kanıt olmasa da ani perforasyonun alttaki nörovasküler yapılara hasar verebileceği düşüncesi hakimdir (46,50,51,62) (Şekil 36).

5.2.4.4. ÜVT'nin yokluğu

Daha önce literatürdeki endoskopik üçüncü ventrikül anomalilerini tanımlayan çalışmalarda bildirilmemiştir. Biz 4 olgumuzda ÜVT'nin parsiyel defektif olduğunu saptadık (Şekil 37).

5.3. DİĞER ANOMALİLER

5.3.1. Prepontin Mesafenin (PPM) Daralması

Prepontin mesafenin geniş olması baziler komplekse zarar verme olasılığının daha az olması nedeniyle olumlu kabul edilmektedir. PPM, dorsum sellae ile baziler

arter arasındaki lineer mesafedir ve aslında dar PPM olan hastalarda dorsum sellae ile mamiller cisimler arasındaki mesafenin yaniETV sırasında perforasyon yapılacak alanın azaldığı anlamına gelir. Bu anomali ETV'nin zorluğunu büyük ölçüde arttırır, çünkü çevre yapılara (özellikle baziler kompleks) zarar vermeden perforasyon neredeyse imkansız hale gelmektedir (11,40,46,51,62,63). Bizim PPM azalan olgularımızda üçüncü ventrikülostomi sırasında keskin perforasyondan ve termal hasardan kaçınarak koterizasyon yapılmadan künt bir şekilde perforasyon gerçekleştirildi. Daha sonra alttaki nörovasküler yapılar vizüalize edilerek stoma alanı genişletildi.

5.3.2. Yüksek Yerleşimli Baziler Arter

Özellikle ETV olgularında stomanın yeri ve sınırlarının belirlenmesinde en önemli anatomik yapılardan birisi baziler arterin pozisyonudur. Anatomik bir çalışmada hidrosefali olgularında baziler tepe ile ÜVT arasındaki mesafenin anlamlı derecede azaldığı bildirilmiştir (60). Bu durum kronik basıya bağlı olarak ÜVT'nin aşağı doğru çökmesi ile ilişkilendirilmektedir (45,50,55). Çalışmaya dahil olan %12 olguda yüksek yerleşimli baziler arter saptandı (Şekil 36,37.38).

5.3.3. Mamiller Cisim Yer Değişmesi veya Ayrık Mamiller Cisimler

Daha önce literatürde mamiller cisimlerin normal anatomik pozisyondan farklı olarak *tuber cinereum'un* yan sınırlarına doğru uzanım gösterdiği ve yanlışlıkla ETV sırasında ÜVT olarak değerlendirilerek stoma alanına dahil edilmesi hipotalamik etkilenme yapabileceği bildirilmiştir. Biz kendi çalışmamızda %7 olguda ayrık mamiller cisim gözlemledik (Şekil 30,34,38,39).

5.3.4. Prepontin Yapışıklıklar

Biz kendi çalışmamızda %4,7 olguda ETV sırasında prepontin fibröz bantların varlığını gözlemledik. Fibröz bantların BOS akışını yavaşlatma ve zamanla farklı kompartmanlara dönüşme ihtimaline karşı bantlar koagüle edilerek inceltildi. Daha sonra fogarty kateteri distalde şişirilerek kontrollü bir şekilde proksimale doğru çekilerek bantlar açıldı ve serbestleştirildi. Bu durumun daha önceki endoskopik ventriküler cerrahilerde bildirilmediğini düşünüyoruz (Şekil 40).

5.4. ÇALIŞMANIN KISITLAMALARI

Çalışmanın en büyük kısıtlayıcı retrospektif olarak yapıldığı için sadece ameliyat sırasında elde edilen kayıtlar üzerinden değerlendirme yapılması vebazı olgularda BOS bulanıklığının görsel özgürlüğü kısıtlamış olmasıdır. Diğer bir kısıtlayıcısı az görülen varyasyonların değerlendirilmesi operatör yorumuna dayalı olmasıdır.

6. SONUÇ

Hidrosefali tedavisi nöroşirürjide halen ciddi bir sorundur. Revizyon cerrahileri sık uygulanmaktadır. ETV, Ventriküler lavaj ve Endoskopik septostomi güncel tedavide önemli alternatif yaklaşımlardır. Hidrosefalili olgularda eşlik eden konjenital malformasyonlar ve kronik basınç yüksekliğine bağlı ventriküler yapılarda farklılıklar normal bireylere kıyasla yüksektir. Komplikasyonlardan kaçınmak ve cerrahi başarıyı arttırmak için bu anomalilere hakim ve hazırlıklı olmak gerekmektedir. Olguların preoperatif dönemde radyolojik değerlendirilmesi iyi yapılmalı ve bütün anatomik varyasyonların görüntüleme yöntemleriyle saptanmamış olabileceği unutulmamalıdır. Endoskopik cerrahinin öğrenim süresi uzun ve zorludur. Bu yolda normal anatomi ve varyasyonların öğrenilmesi ve klinik çalışmaların artmasının klinik sonuçlar üzerine olumlu etkisi olacağına inanmaktayız.

7. KAYNAKLAR

1. Di Rocco C, Cinalli G, Massimi L, Spennato P, Cianciulli E, Tamburrini G. Endoscopic Third Ventriculostomy in the Treatment of Hydrocephalus in Pediatric Patients. Advances and Technical Standards in Neurosurgery. Springer Vienna; 2006:119-219.

2. Muir RT, Wang S, Warf BC. Global surgery for pediatric hydrocephalus in the developing world: a review of the history, challenges, and future directions. Neurosurg Focus. 2016;41 (5):E11.

3. Lifshutz JI, Johnson WD. History of hydrocephalus and its treatments. Neurosurg Focus. 2001;11 (2):1-5.

4. Ezgu MC, Kural C, Guler S, Izci Y. Port-a-cath and ventriculoatrial shunt at the same atrium: technical note. Childs Nerv Syst. 2019;35 (5):857-860.

5. Oi S. Classification of hydrocephalus: critical analysis of classification categories and advantages of "Multi-categorical Hydrocephalus Classification" (Mc HC). Childs Nerv Syst 2011;27 (10):1523-1533.

6. Oi S, Sato O, Matsumoto S. [A new classification for congenital hydrocephalus [perspective classification of congenital hydrocephalus (PCCH)] and postnatal prognosis (Part 3). Neuronal maturation process and prognosis in neonatal hydrocephalus]. No Hattatsu Brain Dev. 1994;26 (3):232-238.

7. Rekate HL. A consensus on the classification of hydrocephalus: its utility in the assessment of abnormalities of cerebrospinal fluid dynamics. Childs Nerv Syst. 2011;27 (10):1535-1541.

8. Drake JM, Kestle JR, Milner R, et al. Randomized trial of cerebrospinal fluid shunt valve design in pediatric hydrocephalus. Neurosurgery. 1998;43 (2):294-303; 303-305.

9. Izci Y, Secer H, Akay C, Gonul E. Initial experience with silver-impregnated polyurethane ventricular catheter for shunting of cerebrospinal fluid in patients with infected hydrocephalus. Neurol Res. 2009;31 (3):234-237.

10. Boschert J, Hellwig D, Krauss JK. Endoscopic third ventriculostomy for shunt dysfunction in occlusive hydrocephalus: long-term follow up and review. J Neurosurg. 2003;98 (5):1032-1039.

11. Buxton N. Neuroendoscopic third ventriculostomy. Neurosurg Focus. 1999;6 (4):e2.

12. Gjerris F, Snorrason E. The history of hydrocephalus. J Hist Neurosci. 1992;1 (4):285-312.

13. Missori P, Paolini S, Curra A. From congenital to idiopathic adult hydrocephalus: a historical research. Brain. 2010;133 (6):1836-1849.

14. Davidoff LM. Treatment of hydrocephalus: historical review and description of a new method. Arch Surg. 1929;18 (4):1737-1762.

15. Aschoff A, Kremer P, Hashemi B, Kunze S. The scientific history of hydrocephalus and its treatment. Neurosurg Rev. 1999;22 (2-3):67-93.

16. Maslahat al-Misahah, Reisner GA, Smith GE (Grafton E, Jones FW (Frederic W. The Archaeological Survey of Nubia.1910.

17. Period R, Derry DE. A case of hydrocephalus in an Egyptian of the Roman Period. J Anat Physiol. 1913 Jul; 47 (Pt 4): 436–458.

18. Pahor AL. Ear, nose and throat in Ancient Egypt. J Laryngol Otol. 1992;106 (9):773-779.

19. Sizer CA. Diseases in Antiquity: A Survey of the Diseases, Injuries and Surgery of Early Populationsed. by D. Brothwell and A. T. Sandison, Springfield, Illinois, C. C. Thomas, 1967. Med Hist. 1969;13 (4):398-399.

20. Turner MD. Two God-Kings, Two Skulls: Artificial Cranial Deformation in Akhenaten of Egypt and Khingila of the Huns.2023, 5 (3): e36751.

21. Hippocrates. The Genuine Works of Hippocrates. Sydenham Society; 1849.

22. Galen, Assmann FW, Kühn KG. Claudii Galeni opera omnia. C. Cnobloch; 1821.

23. Rickham PP, ed. Historical Aspects of Pediatric Surgery. Vol 20. Springer Berlin Heidelberg; 1986.

24. Paulus A, Adams F. The Seven Books of Paulus AEgineta : Translated from the Greek : With a Commentary Embracing a Complete View of the Knowledge Possessed by the Greeks, Romans, and Arabians on All Subjects Connected with Medicine and Surgery. London : Printed for the Sydenham Society; 1844.

25. Abū al-Qāsim Khalaf ibn ‘Abbās al-Zahrāwī, Trotter DA. Albucasis, Traitier de cyrurgie: édition de la traduction en ancien français de la Chirurgie d’Abū’l Qāsim Halaf Ibn ‘Abbās al-Zahrāwī du manuscrit BNF, français 1318. Niemeyer; 2005.

26. Key A. Studien in Der Anatomie Des Nervensystems Und Des Bindegewebes. In Commission bei Samson & Wallin,; 1875.

27. Die Adergeflechte des menschlichen Gehirnes eine Monographie.1855.

28. Hsu W, Li KW, Bookland M, Jallo GI. Keyhole to the brain: Walter Dandy and neuroendoscopy: Historical vignette. J Neurosurg Pediatr. 2009;3 (5):439-442.

29. Decq P, Schroeder HWS, Fritsch M, Cappabianca P. A History of Ventricular Neuroendoscopy. World Neurosurg. 2013;79 (2):S14.e1-S14.e6.

30. Boyalı O, Chasan M, Diren F, Civelek E, Kabataş S. History of Neuroendoscopy. Sinir Sist Cerrahisi Derg. 2021;7 (1):26-9.

31. Schultheiss D, Truss MC, Jonas U. History of direct vision internal ürethrotomy. Urology. 1998 Oct;52 (4):729-34

32. Abbott R. History of neuroendoscopy. Neurosurg Clin N Am. 2004;15 (1):1-7.

33. Prevedello DM, Doglietto F, Jane JA, Jagannathan J, Han J, Laws ER. History of endoscopic skull base surgery: its evolution and current reality. J Neurosurg. 2007;107 (1):206-213.

34. Grant JA. Victor Darwin Lespinasse: A Biographical Sketch. Neurosurgery. 1996;39 (6):1232-1233.

35. Reuter M. Philipp Bozzini (1773–1809): Der endoskopische Idealist. Urol. 2006;45 (9):1084-1091.

36. Spennato P, Ruggiero C, Aliberti F, Nastro A, Mirone G, Cinalli G. Third Ventriculostomy in Shunt Malfunction. World Neurosurg. 2013;79 (2):S22.e21-S22.e26.

37. Shaikh S, Deopujari CE, Karmarkar V, Muley K, Mohanty C. Role of Secondary Endoscopic Third Ventriculostomy in Children: Review of an Institutional Experience. Pediatr Neurosurg. 2019;54 (3):188-195.

38. Rhoton AL. The Lateral and Third Ventricles. Neurosurgery. 2002;51 (suppl_4):S1-207-S1-271.

39. Uche EO, Okorie C, Iloabachie I, Amuta DS, Uche NJ. Endoscopic third ventriculostomy (ETV) and ventriculoperitoneal shunt (VPS) in non-communicating hydrocephalus (NCH): comparison of outcome profiles in Nigerian children. Childs Nerv Syst. 2018;34 (9):1683-1689.

40. Decq P. Endoscopic Anatomy of the Ventricles.Morphologie. 2005 Mar;89 (284):12-21

41. Schulz M, Bührer C, Pohl-Schickinger A, Haberl H, Thomale UW. Neuroendoscopic lavage for the treatment of intraventricular hemorrhage and hydrocephalus in neonates: Clinical article. J Neurosurg Pediatr. 2014;13 (6):626-635.

42. Putnam TJ. Treatment of Hydrocephalus by Endoscopic Coagulation of the Choroid Plexus: Description of a New Instrument and Preliminary Report of Results. N Engl J Med. 1934;210 (26):1373-1376.

43. Bilginer B, Oguz KK, Akalan N. Endoscopic third ventriculostomy for malfunction in previously shunted infants. Childs Nerv Syst. 2009;25 (6):683-688.

44. Etus V, Kahilogullari G, Karabagli H, Unlu A. Early endoscopic ventricular irrigation for the treatment of neonatal posthemorrhagic hydrocephalus. a feasible treatment option or not？-a multi center report-. Turk Neurosurg. 2018;28 (1):137-141.

45. Kawsar KA, Haque MR, Chowdhury FH. Avoidance and management of perioperative complications of endoscopic third ventriculostomy: the Dhaka experience. J Neurosurg. 2015;123 (6):1414-1419.

46. Abdala-Vargas NJ, Cifuentes-Lobelo HA, Ordoñez-Rubiano E, et al. Anatomic variations of the floor of the third ventricle: Surgical implications for endoscopic third ventriculostomy. Surg Neurol Int. 2022;13:218.

47. Barkovich A, Norman D. Absence of the septum pellucidum: a useful sign in the diagnosis of congenital brain malformations. Am J Roentgenol. 1989;152 (2):353-360.

48. Koo H, Lee KY, Chi JG. Congenital Hydrocephalus Associated with Anomalies of Midline Telencephalic Structures. Pathol - Res Pract. 1991;187 (8):939-942.

49. Shahjouei S, Habibi Z, Naderi S, Mahmoodi R, Nejat F. Congenital obstruction of foramen of Monro: report of 10 patients and literature review. Childs Nerv Syst. 2018;34 (4):707-715.

50. Sughrue ME, Chiou J, Burks JD, Bonney PA, Teo C. Anatomic Variations of the Floor of the Third Ventricle: An Endoscopic Study. World Neurosurg. 2016;90:211-227.

51. Pavez A, Salazar C, Rivera R, et al. Description of Endoscopic Ventricular Anatomy in Myelomeningocele. Min - Minim Invasive Neurosurg. 2006;49 (3):161-167.

52. Ben M'Barek I, Tassin M, Guët A, et al. Antenatal diagnosis of absence of septum pellucidum. Clin Case Rep. 2020;8 (3):498-503.

53. Deopujari CE, Mohanty CB. Anatomic variations of the fornix and its clinical implications. Neurol India. 2016;64 (5):947.

54. Vachha B, Adams RC, Rollins NK. Limbic Tract Anomalies in Pediatric Myelomeningocele and Chiari II Malformation: Anatomic Correlations with Memory and Learning—Initial Investigation. Radiology. 2006;240 (1):194-202.

55. Rohde V, Gilsbach JM. Anomalies and Variants of the Endoscopic Anatomy for Third Ventriculostomy. Min - Minim Invasive Neurosurg. 2000;43 (3):111-117.

56. Vonderahe AR. Anomalous commissure of the third ventricle (aberrant dorsal supraoptic decussation): a report of eight cases. Arch Neurol Psychiatry. 1937;37 (6):1283.

57. Whitehead MT, Najim N. Thalamic Massa Intermedia in Children with and without Midline Brain Malformations. Am J Neuroradiol. 2020;41 (4):729-735.

58. Mirone G, Russo C, Spennato P, Mazio F, Nastro A, Cinalli G. Interhypothalamic Adhesion as Cause of Aborted Third Ventriculostomy: Neuroradiologic and Neuroendoscopic Considerations in Pediatric Case. World Neurosurg. 2019;124:214-218.

59. Whitehead MT, Vezina G. Interhypothalamic Adhesion: A Series of 13 Cases. Am J Neuroradiol. 2014;35 (10):2002-2006.

60. Aydin S, Yilmazlar S, Aker S, Korfali E. Anatomy of the floor of the third ventricle in relation to endoscopic ventriculostomy. Clin Anat. 2009;22 (8):916-924.

61. Jallo GI, Kothbauer KF, Abbott IR. Endoscopic third ventriculostomy. Neurosurg Focus. 2005;19 (6):E11.

62. Kombogiorgas D, Sgouros S. Assessment of the influence of operative factors in the success of endoscopic third ventriculostomy in children. Childs Nerv Syst. 2006;22 (10):1256-1262.

63. Etus V, Morali Guler T, Karabagli H. Third ventricle floor variations and abnormalities in myelomeningocele associated hydrocephalus: an experience in 455 endoscopic third ventriculostomy procedures. Turk Neurosurg. 2017;27 (5):768-771.

8. ÖZGEÇMİŞ

A. KİŞİSEL BİLGİLER

Adı soyadı : Demet EVLEKSİZ KARIMZADA

Doğum yeri ve tarihi :

Uyruğu :

Unvanı : Araştırma görevlisi

Görev yeri : Sağlık Bilimleri Ünversitesi, Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi A.D

İletişim bilgileri :

Yabancı dili : Ingilizce

B. EĞİTİM BİLGİLERİ

2011-2018 : Gazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi (İngilizce)

2007-2011 : Yalova Fen Lisesi

C. İŞ TECRÜBESİNE AİT BİLGİLER

Bugüne kadar çalıştığı kurum / kuruluşlar:

2018-2019 : Çankırı Devlet Hastanesi

D. AKADEMİK ÇALIŞMALAR İLE İLGİLİ BİLGİLER

KURS VE KONGRELER

1. 3rd International Rhoton Society Meeting combined with Future of Microneurosurgery and Semi-siting position in Neurosurgery, August 22-26,2023, İstanbul, Turkey
2. XV. International Turkish Spine Congress, May 24-27,2023, İzmir, Turkey
3. 36. Türk Nöroşirurji Derneği Bilimsel Kongresi, Nisan 27- 30, 2023, Antalya,Türkiye
4. Türk Nöroşirurji Derneği, Temel Nöroşirurji Kursu, 5. Dönem, 3.Kurs, Nörovasküler Cerrahi, Fonksiyonel Nöroşirurji, Aralık 15-18,2022, Antalya, Türkiye.
5. Omurga Cerrahisinde Tam Endoskopik Yaklaşımlar. Aralık 3, 2022, Ankara, Türkiye.

6. Türk Nöroşirurji Derneği Pediatrik Nöroşirurji Öğretim ve Eğitim Grubu, Pediatrik Nöroşirurji Kursu, 8. Dönem,3. Kurs, Eylül 29- Ekim 2, 2022, Edirne, Türkiye.
7. RCMD Marmara Üniversitesi Temel Mikrocerrahi Kursu, Mart 1-4, 2022, İstanbul, Türkiye
8. 34. Türk Nöroşirurji Derneği Bilimsel Kongresi, Eylül 30- Ekim, 2021 (webinar)
9. Internatıonal Basıc Neurosurgery Course I Neurotrauma, December 8, 2020 (webinar
10. Internatıonal Basıc Neurosurgery Course II Functıonal, December 29, 2020 (webinar)
11. Spinal Temel Eğitim Programı 1, Ocak 29, 2021 (webinar)
12. Internatıonal Basıc Neurosurgery Course III Decısıon Makıng In Spınal Trauma, March 18,2021 (webinar)
13. Internatıonal Basıc Neurosurgery Course IV How I do it? Basic Microsurgical Approaches, March 29,2021 (webinar)
14. Internatıonal Basıc Neurosurgery Course V 'Tricks in Microneurosurgery, May 6,2021 (webinar)
15. Spinal Temel Eğitim Programı 2, Haziran 12,2021 (webinar)
16. Internatıonal Basıc Neurosurgery Course VI, Pediatric Neurosurgery Section, July 18, 2021 (webinar)
17. Internatıonal Basıc Neurosurgery Course Pediatric Neurosurgery, Pediatric Brain Tumors, September 10, 2021 (webinar)
18. Internatıonal Basıc Neurosurgery Course "Endoscopic Skull Base", November 2,2021 (webinar)
19. Internatıonal Basıc Neurosurgery Course "Endoscopic Skull Base", December 8,2021 (webinar)
20. ISPN medical students, residents & trainees education course, OC (webinar)

KURUM DIŞI EĞİTİMLER

1. Observership in pediatric neurosurgery from July 24th, 2023 to August 18th, 2023, Department of Neurosurgery and Neurotechnologies, University Hospital Tübingen, Germany.

ÖDÜLLER-BURSLAR

1. Türk Nöroşirurji Derneği Yeterlilik yazılı sınavı, 07.10.2023

ULUSAL TOPLANTILARDA SUNULAN POSTER BİLDİRİLER

1. Evleksiz D, Kayhan S, Dogan A, Kutlay AM, Karimzada G. Osteosarcoma with Brain Metastases. Turkish Neurosurgical Society 34th Scientific Congress, September 30- October 3, 2021 (webinar)
2. Yasar S, Evleksiz D, Kural C, Temiz NC, Daneyemez MK. Emergency Surgical Approach to The Compression Fracture of The Vertex During Sports Injury with Foreign Object Weighing About 40 Kg. Turkish Neurosurgical Society 34th Scientific Congress, September 30- October 3, 2021 (webinar)
3. Kırık A, Kural C, Evleksiz D, Kayhan S, Daneyemez MK. Total Excision of Left Frontal Giant Atypic Meningioma After Preoperative Embolization. Turkish Neurosurgical Society 34th Scientific Congress, September 30- October 3, 2021 (webinar)
4. Evleksiz D, Buyukgul N, Kirmizigoz S, Temiz NC, Daneyemez MK. Combination Of Chiari Malformation And Right Cerebellar Mass In One Patient. Turkish Neurosurgical Society 34th Scientific Congress, September 30- October 3, 2021 (webinar)
5. Dogan A, Karımzada G, Kaplan A, Evleksiz D, Kirmizigoz S. Craniosynocytosis and Surgical Intervention in Twin Patients. Turkish Neurosurgical Society 34th Scientific Congress, September 30- October 3, 2021 (webinar)
6. Evleksiz D, Gasımlı S, Kaya MB, Ezgu MC, Kural C. A Case of Pilocytic Astrocytoma Presenting with Atypical Clinical Presentation. Turkish Neurosurgical Society 36th Scientific Congress, Antalya, Turkey (2023).

7. Sahin E, Evleksiz D, Karımzada G, Durmaz MO, Kural C. Stenosis at Foramen Magnum Level: Management of Basilar Impression, Chiari Malformation, and Syringomyelia Case. Turkish Neurosurgical Society 36th Scientific Congress, Antalya, Turkey (2023).
8. Kaya MB, Karımzada G, Evleksiz D, Kırık A, Yasar S, Temiz NC. Tibial Nerve Schwannoma Located In The Deep Posterior Compartment And Superficial Plantar Compartment Of The Leg. Turkish Neurosurgical Society 36th Scientific Congress, Antalya, Turkey (2023).
9. Karımzada G, Gasımlı S, Evleksiz D, Durmaz MO, Kural C, Temiz NC, İzci Y. Surgical Management of Vertex Compression Fracture and Superior Sagittal Sinus (CNS) Injury. Turkish Neurosurgical Society 36th Scientific Congress, Antalya, Turkey (2023).
10. Sahin E, Karımzada G, Evleksiz D, Yüceer A, Kırık A, Kutlay AM. Resection after Preoperative Selective Embolization of Giant Menengioma fed from the Distal Branches of the Internal and External Carotid. Turkish Neurosurgical Society 36th Scientific Congress, Antalya, Turkey (2023).

ULUSAL TOPLANTILARDA SUNULAN SÖZLÜ BİLDİRİLER

1. Ezgü MC, Durmaz MO, Evleksiz D. Can endoscopic ventricular irrigation and septostomy be an alternative to shunt in the treatment of neonatal hydrocephalus? Turkish Neurosurgical Society 36th Scientific Congress, Antalya, Turkey (2023).

ULUSLARARASI TOPLANTILARDA SUNULAN SÖZLÜ BİLDİRİLER

1. Evleksiz D, Karımzada G, Temiz NC. The relationship of comlications according to intraoperative imaging methods in the posterior instrumentation of the thoracolomber spine with transpedicular screw. XV. International Turkish Spine Congress, İzmir, Turkey (2023)
2. Evleksiz D, Ezgu MC. Morphological Variations of Ventricular Anatomy in Hydrocephalus Based on Endoscopic Management. 3rd International Rhoton Society Meeting, İstanbul, Turkey (2023)

ULUSAL MAKALELER

1. Evleksiz D, Deveci G, Durmaz MO, Ezgü MC, Kutlay AM (2022) Giant ameloblastoma with intracranial invasion treated with a pure endoscopic approach. GMJ 64:327–330.
2. Evleksiz D, Karimzada G, Korkmaz C, Ezgü MC, Tehli Ö (2022) Custom Made Implant and Personalized Surgery Technologies - Our Clinical Experiences. Türk Nöroşir Derg 32 (2):184-191.
3. Karimzada G, Evleksiz D, Büyükgül N, Ezgü MC, Kural C (2022) Application of Assistive Intraoperative Methods in Modern Neurosurgery. Türk Nöroşir Derg 32 (2):192-202.
4. Durmaz MO, Ezgü MC, Evleksiz D, Karimzada G (2023) Management Of Thoracolumbar Fractures: Clinical, Functional, and Radiological Outcomes in A Single Institution. J Turk Spinal Surg 2023;34 (2):124-130

ULUSLARARASI MAKALELER

1. Kuzucu P, Evleksiz D, Gökalp E, Özışık P, Güngör A. (2022). Women in Neurosurgery: Perspectives from a Developing Country; Turkey. Neurosurgical Review, 45:2333-2338.
2. Tehli O, Kirmizigoz S, Evleksiz D, Izci Y, Kutlay M, Balci I, Ayyildiz S. (2023). Simultaneous Closure of Bilateral Cranial Defects Using Custom-Made 3D Titanium Implants: A Single Institution Series. Turkish Neurosurgery, 33 (3):386-392.

9. EKLER

EK 1. KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Pediyatrik hidrosefalide endoskopik cerrahi, endoskopik ventriküler anatomi, varyasyonlar, klinik ve radyoloji ile korelasyonu
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2023/159

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	SBÜ Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Aşağı Eğlence Mah., General Doktor Tevfik Sağlam Cad., No:1, Keçiören, Ankara
	TELEFON	0(312) 304 12 86
	FAKS	0(312) 304 12 88
	E-POSTA	gulhaneetikkurul@gmail.com

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Yusuf İZCİ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Beyin ve Sinir Cerrahisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	SBÜ Gülhane EAH Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	-			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	-			
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
		FAZ 4	☐		
		Gözlemsel ilaç çalışması	☐		
		Tıbbi cihaz klinik araştırması	☐		
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları	☐		
		İlaç dışı klinik araştırma	☒		
		Diğer ise belirtiniz			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

…ı/Soyadı: Prof. Dr. Cantürk TAŞÇI

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

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Pediyatrik hidrosefalide endoskopik cerrahi, endoskopik ventriküler anatomi, varyasyonlar, klinik ve radyoloji ile korelasyonu
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2023/159

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☐	
KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:** 2023/159	**Tarih:** 05.07.2023	
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili sorumlu araştırmacı Prof. Dr. Yusuf İZCİ 'ye ait belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, **araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına** toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.		

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU									
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu							
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. Cantürk TAŞÇI							
Unvanı/Adı/Soyadı	**Uzmanlık Alanı**	**Kurumu**	**Cinsiyet**		**Araştırma ile ilişki**		**Katılım ***		**İmza**
Prof. Dr. Cantürk TAŞÇI	Göğüs Hastalıkları	Gülhane EAH	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Nesrin ÖCAL	Göğüs Hastalıkları	Gülhane EAH	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Nuri KARADURMUŞ	Tıbbi Onkoloji	Gülhane EAH	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Prof. Dr. Gülden YILMAZ TEHLİ	Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji	Gülhane EAH	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Gökhan ARSLAN	Kalp Damar Cerrahisi	Gülhane EAH	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Özhan ÖZDEMİR	Kadın Doğum	Gülhane EAH	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Cumhur ARTUK	Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji	Gülhane EAH	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Emin LAPSEKİLİ	Genel Cerrahi	Gülhane EAH	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Doç. Dr. Aydan ÖRSÇELİK	Spor Hekimliği	Gülhane EAH	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Gökhan Berktuğ BAHADIR	Çocuk Cerrahisi	Gülhane EAH	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Dr. Öğr. Üyesi Saliha Ayşenur ÇAM ÖZÜNLÜ	Tıbbi Farmakoloji	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	
Uzm. Dr. İrem MEDENİ	Halk Sağlığı	Ankara İl Sağlık Müdürlüğü	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐	

Etik Kurul Başkanı Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Cantürk TAŞÇI
İmza:

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

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Pediyatrik hidrosefalide endoskopik cerrahi, endoskopik ventriküler anatomi, varyasyonlar, klinik ve radyoloji ile korelasyonu
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2023/159

Aslıhan Burcu KILIÇ	Biyomedikal	Gülhane EAH	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐
Çiğdem Filiz EKER	Hukuk	Serbest Avukat	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐
Necmeddin TEKİN	İmam-Sivil Üye	Ankara Atatürk Sanatoryum EAH	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☐

Etik Kurul Başkanı Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Cantürk TAŞÇI
İmza:

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