

# Endoskopik Üçüncü Ventrikülostomi

## Endoscopic Third Ventriculostomy

Murat BAŞARIR, M Memet ÖZEK

Acıbadem Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, Pediatrik Nöroşirürji Bölümü, İstanbul, Türkiye

Yazışma Adresi: M Memet ÖZEK / E-posta: memetozek@gmail.com

### ÖZ

Şant cerrahisinin komplikasyon oranının yüksek olması klinisyenleri alternatif yöntemlerin arayışına itmiştir. Günümüzde ilerleyen teknoloji endoskopik üçüncü ventrikülostomi (ETV) daha popüler hale getirmiştir. Bu nedenle, başarılı cerrahi sonrası klinik semptomların hızla düzelmesi, hastanın yabancı cisime bağımlı olmaması, şant cerrahilerine göre düşük komplikasyon oranları ve uzun dönem sonuçlarının daha başarılı olması nedeni ile ETV'yi uygun hastalarda hidrosefali tedavisinde ilk seçenek olarak tercih etmekteyiz.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Endoskopik üçüncü ventrikülostomi, Nöroendoskopi, Hidrosefali, ETV endikasyonları, ETV sonuçları

### ABSTRACT

Neurosurgeons always looked for alternative treatment modalities for the treatment of hydrocephalus because of the high complication rates of shunt surgeries. Endoscopic third ventriculostomy (ETV) has become more popular due to recent technical developments in endoscopic systems. We should choose ETV as a first option for appropriate hydrocephalus patients because the clinical symptoms resolve quickly after the operation, the patient is not shunt dependent, the complication rates are lower and the long term success rates are better than shunt surgeries.

**KEYWORDS:** Endoscopic third ventriculostomy, Neuroendoscopy, Hydrocephalus, Indications of ETV, Outcomes of ETV

### GİRİŞ

Hidrosefali tedavisinde, 1950'li yıllardan başlayarak günümüzde de yaygın olarak uygulanan farklı şant cerrahilerinin uzun süreli izlemde komplikasyonlarının yüksek oranlarda seyretmesi nöroşirürjiyenleri alternatif cerrahi yöntemler üzerinde çalışmaya itmiştir. Bunun sonucunda endoskopik üçüncü ventrikülostomi (ETV) yeni teknolojilerin devreye girmesi ile tekrar popüler olmuştur. Bu girişimde ana ilke III. ventrikül ile interpedinküler ve prepontin sistemlerin açılmasıdır. Günümüzde bu yöntem obstrüktif hidrosefalisi olgularında ilk tedavi seçeneği olarak kabul edilmektedir.

### TARİHÇE

Nöroşirürji tarihinde ilk endoskop kullanımı 1910 senesinde Lespinasse tarafından başlatılmıştır. Bu uygulamada, rijit bir sistoskop ile koroid pleksus ablasyonu gerçekleştirilmiştir (15,24). Dandy 1922'de kraniotomi ile ventrikülostomi deneyen ilk kişi olmuştur. Endoskop kullanarak ilk ETV Mixter tarafından 1923 yılında gerçekleştirilmiştir (24). Teknik koşulların yetersiz olması bu girişimin yaygınlaşmasında sınırlayıcı olmuştur. Bu konuda ilk klinik seri 1936 senesinde Scarf tarafından literatüre kazandırılmıştır (15,24). Sonrasında şant sistemlerinin gelişmesi ile (valv sistemleri ve antisifon pompalar) ETV konusunda gelişme neredeyse durma noktasına gelmiştir. Şant sistemlerinin komplikasyonlarının tanınması ve endoskop teknolojisinin gelişmesi bu yöntemi tekrar popüler hale getirmiştir. Endoskop lümenleri daralmış ve Hop-

kins tarafından 1960'lı yıllarda geliştirilen yeni optik sistemler endoskopun verimli kullanımına büyük katkı sağlamıştır (15). Bunun sonucunda bu yöntem tekrar kabul görek çok daha yaygın şekilde ve farklı endikasyonlarda kullanılmaya girmiştir. Ülkemizde ilk ETV uygulaması 1992 senesinde Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pediatrik Nöroşirürji Bilim Dalı'nda yapılmıştır (1).

### ENDİKASYONLAR

ETV endikasyonları Tablo 1'de özetlenmiştir.

### RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

ETV'de cerrahi öncesi belli anatomik detayların bilinmesi şarttır. Bu detayları saptamada, "three-dimensional constructive interference in the steady state (3D CISS, FIESTA, vs)" kesitleri de içeren ayrıntılı manyetik rezonans görüntüleme (MR) gerekli yöntemdir. Ancak bunun sonucunda hastanın ETV için uygun olup olmadığına karar verilebilir. İlk aşamada lateral ventriküller, üçüncü ventrikül ve Foramen Monro'ların anatomik yapısı ile boyutlarının değerlendirilmesi önem taşır (Şekil 1B). MR ile III. ventrikül taban kalınlığı ve Foramen Monro'ların genişliği ölçülebilir. Beyin omurilik sıvısının (BOS) ventriküller arası geçişi özel MR sekansları kullanılarak gösterilir (9,13). Foramen Magendi ve Lushka'ların anatomik durumu ince kesit MR sekanslarında ortaya konur. Ayrıca uzak distal obstrüksiyon varlığı sorgulanmalıdır. Cerrahi sırasında bizim için çok önemli bir nokta da baziller arterin konumudur. Klivus ile baziller arter arası mesafe ölçülmelidir.

Bununla beraber baziller tepenin klivusun ne kadar üzerinde ya da altında yer aldığını göstermek işlem sırasında ciddi komplikasyonları önlemede etkili olmaktadır (Şekil 1A). Üçüncü ventrikül tabanının görünümü prognostik kriter olarak önem taşımaktadır (Şekil 1A) (22). Başka bir önemli nokta ise interpedinküler ve prepontin sistemdeki ek membran yapılarının araştırılmasıdır (Şekil 1A) (9,10). Tüm bu önemli anatomik değerlendirmeler cerrahi riskleri azaltarak, başarı oranını yükseltecektir.

**Tablo I:** ETV Endikasyonları (17,18,25)

ETV Endikasyonları
İdiyopatik akuadukt stenozu
Pineal kistler ya da tümörler
Tektal plate tümörleri
IV. ventrikül tıkanıklıkları (tümör ya da konjenital anomaliye bağlı)
Önceden şant takılan ve şant disfonksiyonu ile başvuran hastalar
Myelomeningoseal olguları
Chiari Tip I malformasyonu
Dandy – Walker malformasyonu
Postenfeksiyöz hidrosefali
Posthemorajik hidrosefali
Normal basınçlı hidrosefali

## CERRAHİ TEKNİK

Hasta, supin pozisyonda başı ay başlık, simit başlık ya da çivili başlığa alınarak 20 derece fleksiyona getirilir ve sabitlenir (Şekil 2). Ameliyat masası bir miktar sırt bölgesinden fleksiyona getirilir. Buradaki amacımız ventriküllerin içerisine hava girişinin minimum düzeyde olmasını sağlamak ve BOS'un cerrahi sırasındaki kaçacağını önlemektir. ETV işlemi için kabul görmüş ve en yaygın kullanılan giriş noktası orta hattın 2,5cm sağ laterali ve koronal sütünün hemen önüdür. Yine de bu noktayı belirlerken hastanın MR'ları değerlendirilmeli, Foramen Monro'dan prepontin sisterne uzanan çizginin superiora doğru uzanımının esas giriş hattı olduğu göz ardı edilmemelidir (6). Hastanın anatomik özellikleri zorluk oluşturduğunda giriş noktasının tesbiti ve uygun açının verilerek en uygun giriş hattını belirlemek için nöronavigasyon sistemleri de kullanılabilir.

Giriş noktası belirlendikten sonra yenidoğanlarda bu noktanın üzerinden yapılan 2cm'lik vertikal insizyon ile önce periost görülerek disseke edilir. Kemik yapı mevcut ise bir makas yardımı ile mini bir flep çıkartılır. Dura ortaya konunca üzerinden yapılan vertikal bir insizyon sonrasında her iki kenara asılır. Bu yaş grubu hastalar dışında ise klasik yaklaşımda; giriş noktasını saptandıktan sonra yine 2cm'lik vertikal bir insizyon yapılır. Periost disseke edilir. Koronal sütün ortaya konunca hemen önüne bir adet Burr hole açılır. Kemik tozları daha sonra kullanılmak üzere toplanır. Duraya yapılan artı şeklindeki in-



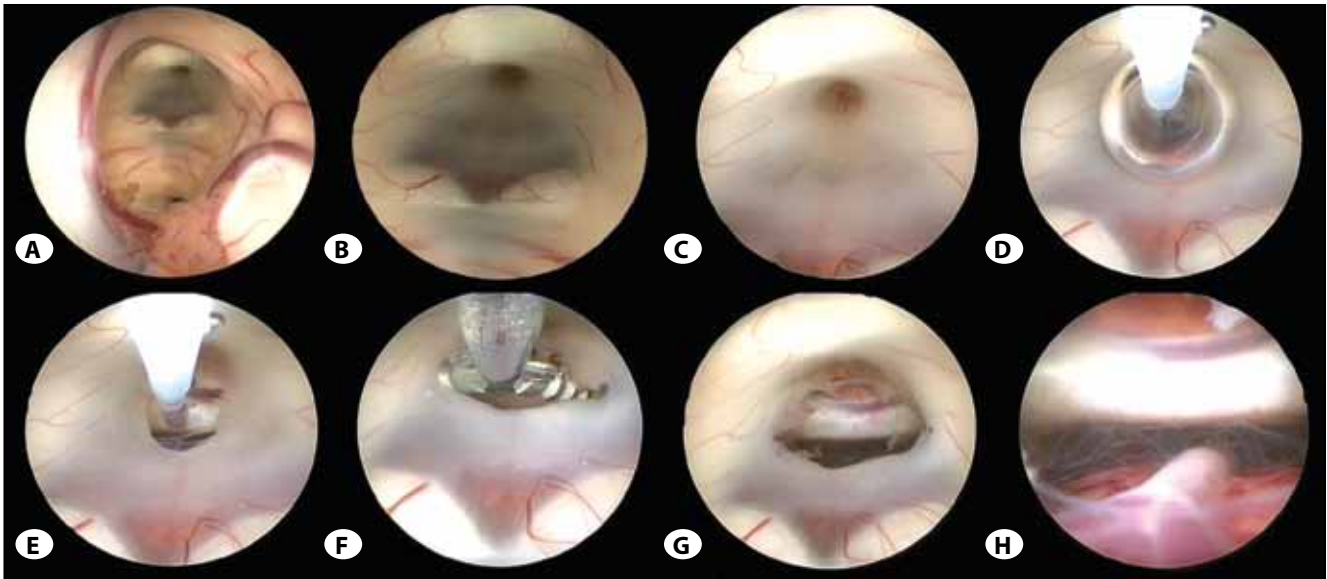
**Şekil 1:** Preoperatif MR'da; üçüncü ventrikül ve Foramen Monro'ların anatomik yapısı ile boyutları, baziller arterin konumu, klivus ile baziller arter arası mesafe değerlendirilmelidir. **A)** III. ventrikül tabanının aşağı doğru bombelenmesi (siyah ok ile gösterilmiş) interpedinküler ve prepontin sistemde ek membran oluşumları (beyaz ok ile gösterilmiş) akuaduktus düzeyinde ileri daralma (noktalı beyaz ok ile gösterilmiş). Baziller arter tepesi noktası dorsum sella seviyesinin üzerinde yer almaktadır. **B)** III. ventrikül çapı artmış (kesikli siyah ok ile gösterilmiş) temporal hornlarda belirginleşme (siyah ok ile gösterilmiş). Bunlar artmış ventrikül içi basıncın patognomonik bulgularıdır. Ayrıca akuaduktus düzeyine ileri darlığa bağlı hızlı akım artefaktı.

sizyonun ardından kliniğimizde ilk aşamada ventriküle ponksiyon iğnesi ile girilmesini önermekteyiz. Uygun açı ve hat saptandıktan sonra aynı doğrultudan trokar sağ lateral ventrikül içerisine ilerletilir. Mandren çıkartılınca pulsatil olarak BOS'un geldiği izlenmelidir. Eğer pulsasyonu göremiyorsak mandreni tekrar yerleştirerek ventrikülü bulmamız gereklidir. Trokar ventrikül içerisinde olduğunda teleskop sistemi yerleştirilir. Lateral ventrikülün anatomisi ortaya konur. İşleme devam etmeden bazı mihenk noktalarının belirlenmesinde fayda vardır. Bunlar; koroid pleksus, venöz yapılar ve Foramen Monro'dur (Şekil 3A). Eğer ki anatomik varyasyonlardan ya da değişikliklerden dolayı bu yapılar görülemezse lateral ventrikül duvarında tespit edilen bir vena takip edilerek Foramen

Monro bulunur. Endoskop foramenden geçerek III. ventrikül içine ilerletilir ve Mamiller cisimler görülür (Şekil 3B). Burada önemli olan orta hattı kaybetmemektir. Üçüncü ventrikül tabanını açmak için en uygun anatomik lokalizasyon: mamiller cisimlerin önü, infundibular resesin posteriorunda dorsum sellanın 1-2mm arkasıdır (Şekil 3C). Öncelikli olarak bipolar ucu yardımı ile künt perforasyon denenmelidir. Eğer taban kalın ve saydam değilse baziller arter seçilemeyebilir. Baziller arteri görmeden işlem yapmak oldukça ciddi komplikasyonlara neden olabileceğinden mikrodoppler ultrasonografi kullanılması önerilmektedir (2). Ayrıca taban kalınlığının fazla olması açılacak stomanın devamlılığında sorun yaşanmasına neden olabilmektedir. Hidrodisseksiyon bu koşullarda basit ancak faydalı bir yöntemdir. Ventrikül tabanı perfore edilip fenestrasyon sağlandıktan sonra mevcut stoma genişletilmektedir. Bu sayede hem akım daha rahat sağlanacak hem de stomanın kapanması engellenecektir. Bu işlem için değişik tipte balonlar kullanılır. Önce balon stoma içerisinden ilerletilir ve yavaşça şişirilir (Şekil 3D, E). Tam olarak şiştikten sonra stomayı genişletmek için yukarı çekilmemelidir çünkü hipotalamus ve besleyicileri zarar görebilir. Stomayı genişletmek için özel forsepsler kullanılır (Şekil 3F). Taban fenestrasyonundan sonra endoskop dikkatlice ilerletilerek stomanın altındaki yapıların incelenmesi gereklidir (26). Burada en önemlisi Lilliequist membran başta olmak üzere çeşitli membranöz yapılar BOS dolaşımını engelleyebilir. Bu yapılar tek tek fenestre edilmektedir (Şekil 3G). Ventrikül tabanında kalp atımı ile birlikte hareket izlenmesi yeterli BOS dolaşımının olduğunun göstergesidir. Eğer bu akım gözlenmemiş ise sahadaki araknoid membranlar forsepsler yardımı ile açılarak uygun akım sağlanır (Şekil 3H). Bu işlemler sırasında cerrahın deneyimi çok



Şekil 2: Cerrahi pozisyon. Baş 20 derece fleksiyonda olmalıdır.



Şekil 3: Endoskopik üçüncü ventrikülostominin cerrahi basamakları, (A) Foramen Monro seviyesinde koroid pleksus, septal vena, talamostriat vena ve kolumna fornixs görülmekte, (B) üçüncü ventrikül içerisine girilmiş ve mamiller cisimler, tuber sinerium ve infundibular reses izlenmekte, (C) premamiller reses görülmekte ve dorsum sella gölgesi seçilebiliyor, (D) bipolar ile orta hatta fenestrasyon yapıldıktan sonra çift lümenli balon şişirilerek stoma dilate ediliyor, (E) balon söndürüldükten sonra genişlemiş stoma izleniyor, (F) stomayı daha genişletmek için özel forsepsler kullanılıyor, (G) bazal sisterne doğru ilerleniyor ve burada ek membranlar mevcut, (H) ek membranlar da açıldıktan sonra BOS akımı sağlanmış ve vertebral arter bifurkasyonuna kadar tüm sisternalar açık.

önem kazanmaktadır (26). Akımın yeterli olduğuna kanaat getirildiğinde işlemi sonlandırmak için tüm endoskop sistemi yavaşça geri çekilmeye başlanır. Her anatomik bölge kanama açısından dikkatle incelenmeli, gerekli durumlarda hemostaz için bipolar koagülasyon ya da Ringer Laktatlı sıvı ile irigasyon yapılmalıdır. Sistem çıkartıldıktan sonra subdural mesafeye olası bir kaçığı engelleyebilmek için girişi yaptığımız nokta bir doku hemostatik ajanı (spongostan v.b.) ile kapatılır. Bu işlem sırasında ilk tabaka subdural mesafeye, ikinci tabaka ise epidural mesafeye bırakılır. Kemik tozları da bunun üzerine konur. Bizim klinik pratiğimizde periosteum ayrı bir tabaka halinde olası BOS kaçıklarını engellemek için sütüre edilir. En son olarak da cilt altı ve cilt ayrı iki tabaka olarak diktirilir.

Derlenme odasına alınan hasta belirli süre izlendikten sonra yoğun bakım ünitesine çıkartılır. Rutin uygulamamız içerisinde eksternal ventriküler drenaj (EVD) yerleştirilmesi yoktur. Ancak uzun süre şant bağımlı olarak yaşayan ve disfonksiyon nedeni ile ETV yaptığımız hastalara endoskopi hattından yerleştirilen bir EVD kateteri ile 3 gün süreli ICP monitörizasyonu uygulanmaktadır.

### POSTOPERATİF İZLEM

ETV sonrasındaki düzelme süreci erken dönemde başlayabilirdiği gibi özellikle infantlarda günler hatta aylara kadar uzayabilir. Bu durumda ETV'nin başarısız olduğu düşünülmemelidir ve ilk önce aralıklı lomber ponksiyonlar yapılmalıdır. Hastanın klinik semptomları düzelmeden taburcu edilmemesi gerekmektedir. İlk MR, 3 ay içerisinde yapılmalıdır. Bu görüntülemelerde amaç ventrikül boyutlarındaki gerileme ve açılan stomada olan BOS akımını görmektir. Bunun için; turbo spin-echo (TSE), three-dimensional constructive interference in the steady state (3D CISS) ve cine faz kontrast (Cine PC) sekansları kullanılmaktadır (11,22). Klinik bulguları olmayan hastalar, şant takılmış olan hidrosefali hastaları gibi yıllık kontroller ile takip edilmelidir. Ventrikül boyutlarındaki gerilemenin en fazla cerrahiden sonraki ilk yılın sonunda olduğu gösterilmiştir (22). ETV sonrası düzelmeyen ya da tekrarlayan semptomların olması ikinci bir fenestrasyon işlemi veya şant cerrahisini gerektirebilir.

### KOMPLİKASYONLAR

ETV cerrahisi sonrasında oluşabilecek komplikasyonlar % 0-15 arasında, ölüm ise %1 olarak bildirilmiştir (4,7,17,25,26). Şant cerrahisi geçiren hastalara ise ETV yapıldığında komplikasyon oranı %30'a kadar çıkmaktadır (17). Mevcut komplikasyonları 4 ana başlık altında toplarsak; ciddi bradikardi, nöral doku hasarları, kanamalar, BOS kaçakları şeklinde sıralayabiliriz.

1. **Kardiyak ritm bozuklukları:** En önemli nedeni III. ventrikül içerisindeki cerrahi manipülasyonlardır. Endoskobun III. ventrikül içerisindeki hareketleri, tabanın perforasyonu ve balon şişirilme aşamaları ile irigasyon sırasında gözlenir. Özellikle bradikardi en önemli ritm bozukluğu olarak karşımıza çıkar. Bu durumda anestezinin uyarısı ile endoskop III. ventrikülden çıkartılmalı ve balon söndürülmelidir. Amacımız III. ventrikül tabanındaki basıyı ortadan kaldırmaktır. Eğer irigasyon yapılıyorsa verdiğimiz miktardaki sı-

vının endoskop lümeninden dışarıya çıktığını gözlememiz ve III. ventrikül tabanına bası yapmadığına emin olmamız gerekmektedir. Ayrıca sıvının uygun sıcaklıkta olduğunu kontrol etmemiz önemlidir (7). ETV cerrahisi yapılan 210 olgunun değerlendirildiği bir çalışmada intraoperatif dönemde aritmi (bradikardi, taşikardi, asistol) görülme oranı %40.1 olarak bildirilmiştir. Bradikardi fark edilemez ise asistoliye yol açabilir (1).

2. **Nöral doku hasarları:** Cerrahi sırasında anatomik yakınlıkları nedeni ile travmaya en yatkın nöral yapılar forniks, hipotalamus ve kranial sinirlerdir. Bunların içerisinde forniks yaralanmaları en sık görülür (4). Nadir olarak kısa süreli hafıza problemlerine neden olur. Endoskopun III. ventriküle giriş çıkışı sırasında ya da içerisindeki manipülasyonlarında hasarlanma görülür. Özellikle endoskopi III. ventrikülden çıkartırken fazla açılırsa yaralanma olur (7). Buradaki esas kriter burr-hole açılmadan önce optimum trasenin hesaplanmasıdır. Eğer trasede bir hata söz konusu ise ventriküler ponksiyon tekrar yapılmalıdır. Foramen Monro'nun küçük olduğu olgularda ince endoskop kullanımı önerilmektedir. Bir alternatif yöntem de endoskop III. ventrikül içerisine sokulmadan, Foramen Monro seviyesinde tutularak stomanın açılmasıdır. Stoma açılırken oluşabilecek en sık komplikasyon hipotalamik hasardır. Genellikle düzelir. Bu hasarlanma sonrasında karşılaşılabilecek başlıca klinik tablolar; geçici ya da kalıcı diabetes insipidus, hiponatremi, hiperkalemi ve bilinç bulanıklıklarıdır. Bu hasarlanmaya mekanik ya da fiziksel nedenler sebep olur. Mekanik nedenlerin başında yapılan irigasyonun III. ventrikülden çıkamaması ve bunun sonucunda taban ile hipotalamusa bası oluşturmasıdır. Fiziksel nedenlerin en önemlisi ise irigasyon sırasında kullandığımız sıvının soğuk ya da uygunsuz ozmolalitede olmasıdır. Irigasyon için kabul edilen altın standart sıvı ringerli laktat solüsyonudur (pH: 6.0 – 7.5 ve 273mosm/l). Irigasyon için serum fizyolojik kullanıldığında ense sertliği, ateş, baş ağrısı ve BOS'ta hücre sayısında artış olduğu gösterilmiştir.

3. **Kanamalar:** İntraventriküler, intraserebral ve kortikal olarak 3 ana grupta incelenir. Ventrikül içi kanamalar en sık koroid pleksus, venler ya da III. ventrikül taban perforasyonu sırasında arteriel yaralanmalar sonrasında oluşur. Taban perforasyonu sırasında baziller arter yaralanırsa tablo mortal olabilir. Ancak en sık kanama perforan arterlerden olur (1). Bu arterlerin baziller tepenin her zaman gerisinde olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle tabanı deleceğimiz nokta daima baziller tepenin önünde olacaktır. Ancak cerrahi öncesi her türlü anatomik varyasyon açısından tüm radyolojik tetkikler tekrar gözden geçirilerek gelişebilecek bir komplikasyon ihtimali minimuma indirilmelidir. Eğer bir intraventriküler kanama ile karşılaşırsak öncelikle sakin olmak gerekir. Endoskop kanülü mevcut yerinde korunur ve irigasyona başlanır (3). Hemostaz sağlandığında ventrikül içerisindeki koagülumlar temizlenmelidir. Eğer belirli bir kanama odağı görülmemesine rağmen BOS bir miktar da olsa hemorajik ise EVD yerleştirilebilir. BOS rengi berrak

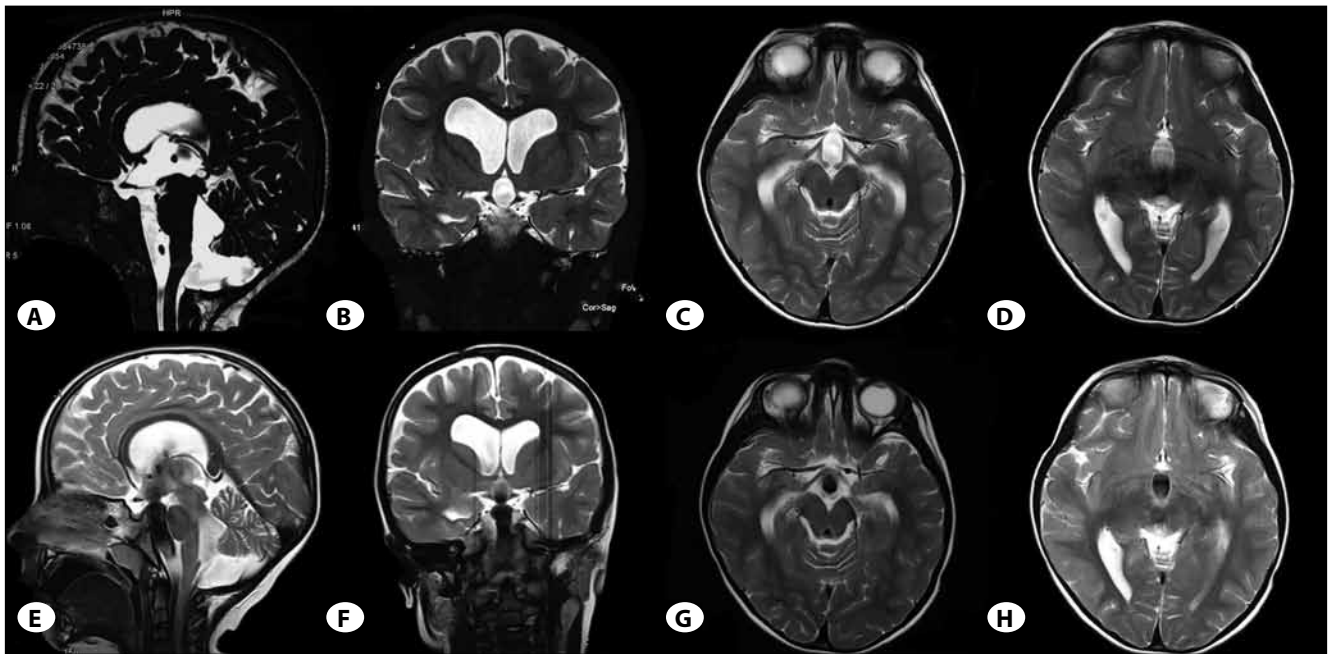
olana kadar hasta yoğun bakım şartlarında izlenmelidir. Parankime olan kanamalarda ya da venöz sistemin yaralanmalarında irrigasyon ve balonların şişirilmesi ile yapılacak baskı yardımı ile hemostaz büyük oranda sağlanır. Kortikal kanamaların en sık nedeni ventrikülün ponksiyon aşamasıdır. Buradaki önemli nokta, ponksiyonun pial insizyonu takiben trokar ile değil ince bir ventriküler kateter ile yapılmasıdır. Ventrikül içerisine girdiğimize emin olunca kanül çekilmeli, endoskopun trokarı mevcut açı ve mesafe korunarak ventrikül içerisine gönderilmelidir.

4. *BOS kaçakları*: BOS fistülleri ve subdural higromalar cerrahi kapatma hataları sonrasında görülebilen komplikasyonlardır. Tüm katların ayrı ayrı kapatılması, kortikal deliğin hemostatik ajanlar ile tıkanması bu problemlerin önlenmesinde önemli rol oynar. Eğer BOS fistülü oluşursa tekrarlayan lomber ponksiyonlar sorunu çözmede oldukça etkili olur.

Postoperatif erken dönemde nörolojik defisitler görülebilir. Bu defisitlere; irrigasyonda soğuk ve nonizotonik sıvı kullanılması,

**Tablo II:** ETV Uzun Dönem Sonuçları (1,3,5,8,12,14,16,19,20,21,23,27,28). 100 Olgunun Üzerinde ve Pediatrik Yaş Grubunda Yapılan ETV Serilerinin Başarı Oranlarının Değerlendirilmesi

Yazar	Yıl	Olgu Sayısı	Ortalama Takip Süresi	Başarı
Cinalli (1999)	1973 – 1997	119	45,5 ay	%72
Özek (2005)	1994 – 2004	205	-	%89,5
Warf (2005)	-	229	15,2 ay	%59
Navarro (2006)	1993 – 2004	122	3,3 yıl	%63
Drake (2007)	1989 – 2004	368	2 yıl	%65
Oertel (2009)	1993 – 2007	112	1 yıl	%72
Sacko (2010)	1999 – 2007	165	47 ay	%68,5
Durnford (2011)	1994 – 2010	166	28,6 ay	%64,5
Naftel (2011)	1995 – 2009	151	-	%68,4
Furlanetti (2012)	2000 – 2010	114	-	%80
Bremier (2013)	1998 – 2007	104	73,4 ay	%48,8
Vogel (2013)	1994 – 2008	100	4,7 yıl	%75
Bisht (2014)	2006 – 2011	102	14 ay	%82,2



**Şekil 4:** Preoperatif (A,B,C,D) ve postoperatif 6. ay (E,F,G,H) MR incelemeleri. Postoperatif değerlendirmede; lateral ventrikül boyutlarında ve temporal hornlarda küçülme, III. ventrikül çapında azalma izleniyor. Tüm kesitlerde üçüncü ventrikülden bazal sistemlere olan akım artefaktı görülmekte. Kortikal subaraknoidal mesafede belirgin genişleme.

ani kafa içi basınç değişiklikleri, cerrahi travma nedeni ile hipotalamusta aşırı gerilmeler, subaraknoid kanamalar, vazospazm ve serebral parankimin şifti neden olur.

### ETV BAŞARI KRİTERLERİ

Cerrahi sonrasında yapılan işlemin değerlendirilmesinde ve başarımızın belirlenmesinde temel bazı kriterler bize yol gösterici olur. Bunların en önemlisi, hastanın klinik semptomlarının düzelmesidir. Anterior fontaneli açık olan hastalarda objektif bir kriter fontanelin ETV sonrasında rahatlamasıdır. Göz dibi bakışında papil ödemin azaldığı görülebilir. Baş çevresi ölçümleri de bizim için yol gösterici olmaktadır. Eğer ETV sonrasında intrakranial basınç ölçümü de yapıyorsak buradan elde ettiğimiz sonuçlar objektif ve güvenilir bir klinik başarıyı ya da başarısızlığı gösterebilir. Radyolojik değerlendirme ise açılan stomadan akım varlığının gösterilmesi, ventrikül boyutlarında küçülme, aşağı yaylanma sergileyen III: ventrikül tabanında düzelleme işlemin başarısı konusunda bize yol gösterici olur.

### ETV UZUN DÖNEM SONUÇLARI

Literatürde olgu sayısı 100'ün üzerinde (100 ile 368 arası) pediatrik hastayı içeren bildirimler incelendiğinde başarı oranlarının %48,8 ile %89,5 arasında olduğu görülmüştür. Bu seriler uzun yılları kapsamaktadır ancak ortalama takip süreleri hakkında bir standartizasyon yoktur (Tablo II).

ETV sonrasında hastaların takibi şant cerrahisi uygulanan hastalar ile benzerlik göstermektedir. Şant hastalarından farklı olarak ventrikül boyutlarındaki küçülme kararlı bir süreçte ilerler. Eğer klinik bir sorun olmaz ise hastalar yıllık takipler ile izlenmelidir. Hastaların semptomları oldukça iyi bir şekilde düzelse de ventrikül boyutları normalin üzerinde olabilir (Şekil 4A-H). Önemli nokta klinik iyileşme ve radyolojik olarak da stomadan akımın izlenmesidir.

Uzun süreli izlem sonuçlarına bakıldığında endoskopik girişimler gerek komplikasyon oranı, gerekse uzun dönem klinik sonuçlarının daha iyi olması nedeni ile uygun endikasyonda şant cerrahisine tercih edilmelidir.

### KAYNAKLAR

1. Baykan N, Isbir O, Gerçek A, Dağçınar A, Özek MM: Ten years' experience with pediatric neuroendoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg Anesthesiol* 17:33-37, 2005
2. Baykaner K, Erşahin Y, Mutluer S, Özek MM: *Pediatric Nöroşirürji*. birinci baskı. Ankara: Türk Nöroşirürji Derneği, 2014: 91-99
3. Bisht A, Suri A, Bansal S, Chandra PS, Kumar R, Singh M, Sharma BS: Factors affecting surgical outcome of endoscopic third ventriculostomy in congenital hydrocephalus. *Journal of Clinical Neuroscience* 21:1483-1489, 2014
4. Bouras T, Sgouros S: Complications of endoscopic third ventriculostomy. *World Neurosurgery* 79:9-12, 2013
5. Bremier GE, Sival DA, Brusse-Keizer MGJ, Hoving EW: An external validation of the ETVSS for both short-term and long-term predictive adequacy in 104 pediatric patients. *Childs Nerv Syst* 29:1305-1311, 2013

6. Chen F, Nakaji P: Optimal entry point and trajectory for endoscopic third ventriculostomy: Evaluation of 53 patients with volumetric imaging guidance. *J Neurosurg* 116: 1153-1157, 2012
7. Chowdhry S, Cohen AR: Intraventricular neuroendoscopy: Complication avoidance and management. *World Neurosurgery* 79:1-10, 2013
8. Cinalli G, Sainte-Rose C, Chumas P, Zerah M, Brunelle F, Lot G, Pierre-Kahn A, Renier D: Failure of third ventriculostomy in the treatment of aqueductal stenosis in children. *J Neurosurg* 90(3):448-454, 1999
9. Dinçer A, Kohan S, Özek MM: Is all "Communicating" hydrocephalus really communicating? Prospective study on the value of 3D-Constructive interference in steady state sequence at 3T. *AJNR* 30:1898-1906, 2009
10. Dinçer A, Özek MM: Radiologic evaluation of pediatric hydrocephalus. *Childs Nerv System* 27:1543-1562, 2011
11. Dinçer A, Yıldız E, Kohan S, Özek MM: Analysis of endoscopic third ventriculostomy patency by MRI: Value of different pulse sequences, the sequence parameters and the imaging planes for investigation of flow void. *Childs Nerv System* 27:127-135, 2011
12. Drake JM: Endoscopic third ventriculostomy in pediatric patients: The Canadian experience. *Neurosurgery* 60: 881-886, 2007
13. Drake JM: The surgical management of pediatric hydrocephalus. *Neurosurgery* 62:633-642, 2008
14. Durnford AJ, Kirkham FJ, Mathad N, Sparrow OCE: Endoscopic third ventriculostomy in the treatment of childhood hydrocephalus: Validation of a success score that predicts long-term outcome. *J Neurosurg Pediatrics* 8:489-493, 2011
15. Enchev Y, Oi S: Historical trends of neuroendoscopic surgical techniques in the treatment of hydrocephalus. *Neurosurg Rev* 31:249-262, 2008
16. Furlanetti LL, Santos MV, de Oliveira RS: The success of endoscopic third ventriculostomy in children: Analysis of prognostic factors. *Pediatr Neurosurg* 48(6):352-359, 2012
17. Hader WJ, Walker RL, Myles ST, Hamilton M: Complications of endoscopic third ventriculostomy in previously shunted patients. *Neurosurgery* 63:168-175, 2008
18. Mugamba J, Stagno V: Indication for endoscopic third ventriculostomy. *World Neurosurgery* 79:19-23, 2013
19. Naftel RP, Reed GT, Kulkarni AV, Wellons III JC: Evaluating the Children's Hospital of Alabama endoscopic third ventriculostomy experience using the Endoscopic Third Ventriculostomy Success Score: An external validation study. *J Neurosurg Pediatrics* 8:494-501, 2011
20. Navarro R, Gil-Parra R, Reitman AJ, Olavarria G, Grant JA, Tomita T: Endoscopic third ventriculostomy in children: Early and late complications and their avoidance. *Childs Nerv Syst* 22(5):506-513, 2006
21. Oertel JMK, Baldauf J, Schroeder HWS, Gaab MR: Endoscopic options in children: Experience with 134 procedures. *J Neurosurg Pediatrics* 3:81-89, 2009

22. Romeo A, Naftel RP, Griessenauer CJ, Reed GT, Martin R, Shannon CN, Grabb PA, Tubbs RS, Wellons JC: Long-term change in ventricular size following endoscopic third ventriculostomy for hydrocephalus due to tectal plate gliomas. *J Neurosurg* 11:20-25, 2013
23. Sacko O, Boetto S, Cances VL, Dupuy M, Roux FE: Endoscopic third ventriculostomy: Outcome analysis in 368 procedures. *J Neurosurg Pediatrics* 5:68-74, 2010
24. Schmitt PJ, Jane Jr JA: A lesson in history: The evolution of endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurg Focus* 33:1-5, 2012
25. Schroeder HWS, Oertel J, Gaab MR: Endoscopic treatment of cerebrospinal fluid pathway obstructions. *Neurosurgery* 60:44-52, 2007
26. Schroeder HWS: Success of endoscopic third ventriculostomy: What does really matter? *World Neurosurgery* 78: 233-234, 2012
27. Vogel TW, Bahuleyan B, Robinson S, Cohen AR: The role of endoscopic third ventriculostomy in the treatment of hydrocephalus. *J Neurosurg* 12:54-61, 2013
28. Warf BC: Hydrocephalus in Uganda: The predominance of infectious origin and primary management with endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg* 102 Suppl 1:1-15, 2005