

# Hidrosefali Tedavisinde Endoskopik Üçüncü Ventrikülostomi

## *Endoscopic Third Ventriculostomy in the Management of Hydrocephalus*

Gökşin ŞENGÜL, Yusuf TÜZÜN, Sencer DUMAN, Çağatay ÇALIKOĞLU, Murteza ÇAKIR

Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

Yazışma Adresi: Gökşin ŞENGÜL / E-posta: goksinsengul@gmail.com

### ÖZ

**AMAÇ:** Bu çalışmanın amacı, hidrosefali tedavisinde endoskopik üçüncü ventrikülostomi etkililiğinin araştırılmasıdır.

**YÖNTEM ve GEREÇ:** Bu çalışmada, kliniğimizde 2006-2012 yılları arasında endoskopik üçüncü ventrikülostomi yapılan 58 hidrosefalili hastaya ait tıbbi kayıtlar incelendi. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrasındaki klinik, radyolojik, biyokimyasal ve hormonal sonuçları karşılaştırılarak hidrosefali tedavisinde endoskopik üçüncü ventrikülostominin etkililiği araştırıldı.

**BULGULAR:** Hastaların yaşı 8 gün ve 72 yaş arasında idi. Hastaların 27'si erkek, 31'i bayan idi. Hastaların %55'i obstrüktif, %45'i nonobstrüktif tipte hidrosefaliye sahipti. Ameliyat sonrası takip süresi 3-61 aydı. Endoskopik üçüncü ventrikülostominin başarısı şanttan bağımsız olarak yaşamın sürdürülmesi olarak tanımlandı. Hastaların %52'sinde endoskopik üçüncü ventrikülostomi ile başarı sağlandı. Komplikasyonlar iki olguda intraventriküler kanama, bir olguda hipotalamik yaralanma, bir olguda beyin sapı kanaması, iki olguda subdural effüzyon ve üç olguda beyin omurilik sıvısı kaçağı idi.

**SONUÇ:** Endoskopik üçüncü ventrikülostominin başarısı hem hasta yaşı hem de hidrosefalinin sebebi ile ilişkilidir. Endoskopik üçüncü ventrikülostomi obstrüktif hidrosefalilerde güvenilirliği ve etkinliğinden dolayı ilk tercih olmalıdır. Şant disfonksiyonu ve spinal disrafizme eşlik eden hidrosefalili hastalarda ise şanta alternatif olabilir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Endoskopi, Hidrosefali, Üçüncü ventrikülostomi, Ventriküloperitoneal şant

### ABSTRACT

**AIM:** The aim of this study is to evaluate the efficacy of endoscopic third ventriculostomy (ETV) in the treatment of hydrocephalus.

**MATERIAL and METHODS:** Medical records of 58 patients with hydrocephalus who underwent ETV between 2006-2012 at our clinic were reviewed. Effectiveness of ETV was investigated by comparing patients' preoperative and postoperative clinic, radiologic, biochemical, and hormonal results.

**RESULTS:** Patient's age were ranged between 8 days to 72 years. 27 patients were male and 31 were female. 55% of the patients had obstructive, 45% of patients had non obstructive hydrocephalus. Follow up period was 3 to 61 months. Success was defined as shunt-free survival. Success was obtained in 52% of the patients. Complications were intraventricular hemorrhage in two patients, hypothalamic injury in one, subdural effusion in two and cerebrospinal fluid leak in three.

**CONCLUSION:** Success rate of ETV is associated with both patient's age and the cause of hydrocephalus. ETV must be chosen the first line treatment choice in obstructive hydrocephalus due to its safety and efficacy. It should be considered as an alternative method against ventriculoperitoneal shunt in patients who had shunt dysfunction and non-obstructive hydrocephalus associated with spinal dysraphism.

**KEYWORDS:** Endoscopy, Hydrocephalus, Third ventriculostomy, Ventriculoperitoneal shunt

### GİRİŞ

Endoskopik üçüncü ventrikülostomi (EÜV) hidrosefali tedavisinde son yıllarda oldukça yaygın olarak uygulanan cerrahi bir yöntemdir. EÜV'de amaç ventriküler sistem ile bazal sisternalar arasında beyin omurilik sıvısının (BOS) serbest akımını sağlamaktır. Bu akım, üçüncü ventrikül tabanında mamiller cisimler ve infundibuler reses arasında yer alan tuber sine-reumun açılması ile sağlanır. Üçüncü ventrikülün tabanında oluşturulan bu açıklık sayesinde yan ventriküller ve üçüncü ventrikül içindeki BOS prepontin sisternaya doğru yönelir (18, 20).

EÜV hidrosefali tedavisinde şanta göre daha doğal bir çözüm

yoludur. Düşük komplikasyon oranı, vücuda yabancı bir cismin yerleştirilmemesi ve şanta bağlı komplikasyonları ortadan kaldırması nedeniyle günümüz hidrosefali tedavisinde ilk seçenek haline gelmiştir. Bunların yanında EÜV'nin de kendine özgü istenmeyen durumlara neden olması söz konusu olabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, hidrosefalinin tedavisinde EÜV'nin etkililiği ve karşılaşılan sorunları belirlemektir.

### GEREÇ ve YÖNTEM

Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalında, 2006-2012 yılları arasında EÜV yapılan 58 hastaya

ait tıbbi kayıtlar, geriye dönük olarak incelendi. Mutad olarak, tüm hasta veya velilerinden yazılı onam alınmıştı. Hastalar ameliyat öncesi ve sonrasında nörolojik, radyolojik, hipotalamik fonksiyonlar açısından değerlendirildi. Hastaların operasyon sonrası 1, 3, 6, 12 ve 24. aylarda periyodik kontrol muayeneleri yapıldı, ventriküllerin radyolojik olarak boyutları, kan sodyum ve potasyum, growth hormon, prolaktin, kortizol ve tiroid hormon düzeyleri incelendi. EÜV'ün etkililiği, hastaların ameliyat öncesi ve sonrasındaki durumları ile başarı ve komplikasyon oranı karşılaştırılarak belirlendi. Şanttan bağımsız hale gelme başarılı EÜV olarak değerlendirildi. EÜV'ün başarısı üzerinde etkili öğeler, özellikle hasta yaşı ve hidrosefali nedeni açısından irdelendi.

### Veri Analizi

Verilerin istatistiksel analizinde Statistical Analysis System (SAS, 2002; Version, 9.0; Cary, NC, USA) programı kullanıldı.

EÜV girişimi başarılı olan hastaların Evans indeksinde, sodyum ve potasyum düzeyinde, growth hormon, prolaktin, kortizol ve tiroid hormonlarındaki operasyon öncesi ve sonrasındaki elde edilen verilere, tanımlayıcı istatistik uygulanarak (PROC. UNIVARIATE) standart sapma, standart hata, minimum ve maksimum değerleri belirlendi. Student t testi (PROC MEANS) ile operasyon sonucu elde edilen değerlerin operasyon öncesi değerlerinden farklı olup olmadığı ortaya kondu. Hastalar profillerine göre (yaş, cinsiyet ve hidrosefali nedeni) sınıflandı (PROC SORT), operasyonla meydana gelişen değişimlerin anlamlılıkları da ortaya kondu. Son olarak, Evans indeksinde meydana gelen değişimin hasta yaşı, hormon ve biyokimya düzeylerinden oluşan değişimlerle ilişkili olup olmadığı Pearson's korelasyon katsayısı ile saptandı (PROC CORR).

### BULGULAR

Hastaların yaşı 8 gün ve 72 yaş arasında değişmekle birlikte ortalama yaş 10.6 idi. 58 hastanın %25'i 0-6ay, %15'i 6-12 ay, %11'i 1-2 yaş, %8'i 2-6 yaş, %11'i 6-14 yaş ve %30'u 14 yaş üstündeydi.

Hastaların 27'si erkek, 31'i bayan idi. Hastaların % 55'i (33 hasta) obstrüktif, %45'i (25 hasta) nonobstrüktif tipte hidrosefaliye sahipti. Obstrüktif hidrosefali olan 32 hastanın, 17'sinde akuadukt stenozu, 3'ünde kuadrigenital sisterna araknoid kisti, 3'ünde Chiari Malformasyonu, 2'sinde tektal gliom, 2'sinde posterior fossada tümör (epandimom-medulloblastom), 3 hastada pineal bölge tümörü (pineoblastom), 2'sinde 3. Ventrikül tümörü (astrozitom) 1 hastada Dandy Walker kisti mevcuttu. Nonobstrüktif hidrosefalili 26 hastanın 11'unda spinal disrafizme eşlik eden hidrosefali, 8 hastada şant disfonksiyonu, 7 hastada doğumsal hidrosefali vardı.

Hastaların 19'u baş çevresinde artış, 18'i baş ağrısı ve baş dönmesi, 9'u baş ağrısı ve epileptik nöbet, 6'sı bilinç bozukluğu, 3'ü baş çevresinde artış ve epileptik nöbet, 2'si abduzens felci, 3'ü bacaklarda kuvvetsizlik ve idrar kaçıрма, 1'i bacaklarda kuvvetsizlik ve fasyal sinir felci, 2'si çift görme ve abduzens felci, 2'si yürüme bozukluğu ve idrar kaçıрма yakınmaları ile başvurdu.

Hastaların takip süresi 3 ay ile 61 ay arasında değişmekle birlikte ortalama 33.9 ay (2.8 yıl) idi. Çalışmamızda, obstrüktif hidrosefali olan hastaların %66'sında, nonobstrüktif tipte hidrosefali olan hastaların ise %37'sinde başarı sağlandı. 0-2 yaş aralığındaki hastalarda obstrüktif tipte hidrosefali olanların %70'i, nonobstrüktif tipte hidrosefali olanların ise %41'inde işlem sonucunda başarı sağlandı. Yine 2 yaş üstü hastalarda obstrüktif tipte hidrosefali olanların %63'ü, nonobstrüktif tipte hidrosefali olanların ise %28'inde başarı sağlandı.

1 olgu hipotalamik yaralanmaya bağlı, 1 olgu intraventriküler kanama nedeniyle öldü. Ameliyat sonrası 1 olguda intraventriküler hemoraji, 1 olguda beyin sapı hemorajisi, 2 olguda subdural effüzyon ve 3 olguda BOS kaçağı gözlemlendi.

Ameliyat öncesi ve sonrasındaki kan sodyum, growth hormon, prolaktin, kortizol ve tiroid hormon düzeyinde değişiklik gözlenmezken kan potasyum düzeyi artmış olarak bulundu.

### İstatistiksel Değerlendirme

Operasyon öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında Evans oranındaki azalma ve potasyum düzeyindeki artma istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Potasyum düzeyindeki artma yaş grupları tarandığında özellikle 2-14 yaş aralığındaki hastalarda anlamlı idi. Evans oranındaki değişim hidrosefali sebebi, hasta yaş ve cinsiyetleri bakımından incelendiğinde anlamlı farklılık saptanmadı.

Yine Evans oranındaki meydana gelen değişimin diğer hormon ve biyokimya düzeyi ile olan ilişkisi Pearson's korelasyon katsayısı ile incelendiğinde anlamlı farklılık saptanmadı. Yapılan çalışmalar sonucunda diğer etiyolojik, hormonal ve biyokimyasal parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı.

### TARTIŞMA

Sürekli gelişen şant teknolojilerine karşın şant cerrahisinin sonuçları tatmin edici düzeye henüz ulaşmamıştır. Şant takılan hastaların %33'ü 1 yıl, %50'si 2 yıl ve %70'i 10 yıl içinde şant işlev bozukluğu ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu yüzdeler her tip ve model şant sistemi için yaklaşık aynı değerdedir (2).

Özellikle çocukluk yaş grubunda, uzun yaşam beklentisinden ötürü, şant cerrahisi ile beraber uzun bir sorunlar listesi ortaya çıkmaktadır. Oluşan şant komplikasyonları değişik tedavi seçeneklerini gündeme getirmiş ve nöroendoskopik ekipmanların gelişmesiyle birlikte, EÜV popüler hale gelmiştir. EÜV günümüzde artık daha sık kullanılmakta olup özellikle obstrüktif hidrosefalide ilk tedavi seçeneği olarak önerilmektedir (16, 29).

EÜV için ideal grup, tıkayıcı hidrosefali olan üçüncü ventrikülü geniş, subaraknoid aralığı açık ve BOS emilim kapasitesi yeterli olan hastalardır. Bu açıdan bakıldığında, EÜV için en uygun hasta grubu, edinilmiş akuadukt stenozu olgularıdır. Çünkü bu olgularda hem tıkanmanın nedeni bilinmekte hem de tıkanmadan önce hidrosefali görülmediği için subaraknoid mesafeden emilimin yeterli olduğu varsayılmaktadır. Bu

ölçütlere uygun olan hasta grubunda literatürde bildirilen başarı oranları %50 ile 91 arasında değişmektedir. Bunun iki önemli nedeni vardır; birincisi hastaya şanttan bağımsız bir hayat sunabilmek için işlemin ideal sayılamayacak hastalarda da uygulanması, ikincisi ise BOS emiliminin kapasitesini güvenli bir şekilde ölçecek olan tetkikin bulunmamasıdır (6).

Akuadukt stenozuna bağlı hidrosefalide yapılan çalışmalar sonucunda literatürdeki başarı oranı yaş gözetilmeksizin %70–91 arasındadır (19, 27). Bizim çalışmamızda akuadukt stenozlu hidrosefali hastalarında yaş gözetilmeksizin EÜV sonrası başarı oranımız %66 olarak saptandı.

EÜV'de en yüksek başarı oranı yer işgal eden kitle lezyonlu hastalarda Hopf ve ark. tarafından %95 olarak bildirilmiştir (19). En düşük başarı oranı ise menenjit ve kanama sonrası gelişen hidrosefalidedir (9). Bizim çalışmamızda ise, yer işgal eden değişik natürde kitle lezyonlu 12 olgu bulunmakta idi. Bu 12 hastadan 2 hastada EÜV komplikasyonlarına bağlı olarak başarısızlık meydana geldi. Çalışmamız, yer işgal eden kitle lezyona bağlı hidrosefali gelişen hastalarda EÜV sonrası %85 oranında başarıyla neticelendi.

Dominguez ve ark. (12) intraventricüler kitlesi olan hastalarda yaptıkları çalışmalar neticesinde, 32 endoskopik işlem yaptıkları vakaların 28 tanesinde beraberinde biyopsi alıp, 25 hastada pozitif histolojik sonuç elde etmiştir. En sık patolojik tanı olarak ise grade II astrositom saptamıştır. 30 hastada hidrosefali ile ilişkili olarak EÜV uygulayıp bu hastaların %73'ünde (19 olgu) başarılı olmuştur.

4 vakada operasyona bağlı intraventricüler hemoraji tespit edilmiş, bu 4 hastadan 2'si kaybedilmiş, 2 olguda ek nörolojik defisitler, 3 hastada ise BOS kaçağı ve enfeksiyon saptanmıştır. Bizim çalışmamızda, kuadrigeminal bölgede ve 3. ventrikülde kitlesi olan 2 hastaya EÜV ile beraber biyopsi yapıldı. Patoloji sonuçları, kuadrigeminal bölgede kitlesi olan hastada pilositik astrositom, 3.ventrikül içi kitlesi olan hastada ise pineoblastom olarak rapor edildi. Pineal kitlesi ve kallozal kitlesi olan iki hasta ise operasyon komplikasyonu olarak gelişen intraventricüler hemorajiye bağlı olarak öldü. Yine de, geleneksel mikrocerrahi yöntemlerle kıyaslandığında endoskopik girişimin, daha düşük komplikasyon oranına sahip olduğu gözlemlendi. Sonuç olarak intraventricüler kitlesi olan hidrosefali hastalarına, eş zamanlı olarak biyopsi yapılması tercih edilen bir yaklaşım olmalıdır (11).

Son yıllarda EÜV tekniğinin, şant malfonksiyonu sonucundaki tekrarlayan hidrosefalinin tedavisindeki etkinliğini vurgulayan birçok çalışma mevcuttur. Ancak önceden şant takılmış olan olgularda ventrikül içi anatomisinin belirgin şekilde distorsiyonu ve anatomik yapıların tanınmasındaki zorluklardan dolayı, genellikle kolay uygulanan bir teknik olan EÜV oldukça güç ve tehlikeli olabilen bir hal alabilmektedir (7, 21). Çalışmamızda şant disfonksiyonu olarak takip edilen iki hastada EÜV işlemi ventrikül içi anatomik yapıların tanınmasındaki zorluktan dolayı yapılamadı ve bu iki hastaya ventriküloperitoneal şant takıldı.

EÜV'nin, tekrarlayan şant enfeksiyonlarında, hidrosefali tedavisinde şant gibi bir yabancı madde kullanılmasına son

verebilmek amacı ile etkili bir çözüm şansı olabileceği ileri sürülmüştür. Hidrosefali tedavisi için şant takılmış olan hastalar, şant sisteminin çeşitli yerlerindeki tıkanma, fazla drenaj ve enfeksiyon gibi çeşitli komplikasyonlara maruz kalmaktadır. Bu olgular için şant disfonksiyonu riski yaşam boyu devam eden bir tehdit niteliğini taşımaktadır (34). Neonatal hidrosefalisi olan olgulardan %86'sının uzun bir yaşam beklentisi olduğu göz önünde bulundurulacak olursa ve ilk 12 sene içerisindeki şant disfonksiyonu olasılığının %81 düzeyinde olduğu ve 20 senelik periyod sonunda bu olasılığın %83'e ulaştığı düşünüldüğünde, şant disfonksiyonlarında EÜV prosedüründen yarar görebilecek olan olguların sayısının hiç de azımsanmayacak oranlarda olacağını tahmin ediyorum.

Sayıları çok olmamakla birlikte, son yıllarda EÜV tekniğinin, şant disfonksiyonu sonucundaki rekürren hidrosefalinin tedavisindeki etkinliğini vurgulayan çalışmalar dikkat çekicidir (24, 31). Hidrosefali olgularında şant disfonksiyonuna yaklaşımda, revizyon cerrahisi yerine EÜV uygulaması ile ilgili umut verici sonuçların bildirilmesine karşın günümüzde çoğu nöroşirürjiyen bu tip hastalarda şüphede kalmakta ve EÜV uygulamakta çekimser davranmaktadır. Sonuç olarak günümüzde hidrosefali olgularında şant revizyonu yerine EÜV tercih edilmesi henüz rutin uygulama içerisinde değildir. Bizim olgularımızda şant disfonksiyonu olan 8 hastaya EÜV uygulanmış ve 6 hastada EÜV sonrası kalıcı başarı elde edilememiş ve tekrar şant takılmak zorunda kalmıştır. Şant disfonksiyonlu hastalardaki EÜV sonrası başarı oranımız %25'dir.

EÜV, daha önceleri spinal disrafizme eşlik eden BOS emilim kapasitesinin azalmış olduğu hidrosefali hastalarında kontrendike olarak kabul edilmiş olmasına rağmen olguların bir kısmı bu yöntemle başarılı olarak tedavi edilmiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde spinal disrafizme eşlik eden hidrosefalisi olan hasta grubunda literatürde %70'e varan başarı oranları bildirilmektedir (33). Bizim çalışmamızda ise spinal disrafizme eşlik eden hidrosefalisi bulunan 11 olgu vardı. Hastaların tümü 0-2 yaş aralığında idi. Çalışmamız neticesinde %50 oranında başarı elde edildi.

EÜV'de başarısızlığın önemli bir nedeni olarak yaş öne süren çalışmaların bir kısmında 2 yaşın altında EÜV yapılmamasını önerenler bile bulunmaktadır. Buna karşın hem bizim çalışmamız, hem de yayınlanan diğer çalışmada (15) dikkate değer oranda 2 yaş altı hastalarda başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmamızda, 0-2 yaş aralığındaki hastalar hidrosefali sebebine bakılmaksızın değerlendirildiğinde %51 oranında başarı sağlanırken, aynı yaş grubundaki hastalar hidrosefali sebebine göre değerlendirildiğinde, obstrüktif tipte hidrosefalisi olanların %70'i, nonobstrüktif tipte hidrosefalisi olanların ise %41'inde işlem sonucunda başarı sağlandı.

Kadrian ve ark. (19). yaptıkları çalışma sonucunda, yenidoğanlarda EÜV başarısını %20'nin altında bulmuş, bunun da BOS emilim yüzeyinin tam gelişmemiş olmasından kaynaklanabileceğini düşünmüştür. Cinalli ve ark. (20) ise, 6 aydan küçük çocuklarda EÜV'nin uzun dönemdeki sonuçlarını incelemiş ve hasta yaşının uygulamaya kontrendikasyon oluşturmadığını

bildirmiştir. EÜV'nin geç başarısızlığının genellikle açıklığın tekrar tıkanmasına bağlı olduğu, bunun da uygulamanın sıklıkla tekrarına neden olduğunu göstermiştir.

Massimi ve ark. (22) yaş ortalaması 6,7 olan, tesadüfen saptanmış asemptomatik Chiari Tip 1 Malformasyonlu 16 hastayı ortalama 5,8 yıl takip etmiş, iki olguda izlem sırasında hidrosefali gelişmesi üzerine EÜV uygulamış ve başarılı sonuç elde etmiştir. Çalışmamızda ise 3 hastada Chiari Tip 1 Malformasyonu ile beraberinde hidrosefali mevcut idi. Bu hastalardan başarısız olunan erişkin bayan olgu, şant disfonksiyonu olarak takip edilirken kontrol altına alınamayan hidrosefali gelişmesi üzerine hastaya EÜV uygulandı. Chiari Malformasyonlu diğer iki olguda EÜV sonrası radyolojik ve klinik olarak belirgin düzelme saptandı. Olgu sayımızdaki yetersizliğe rağmen EÜV'nin Chiari Malformasyonu ile ilişkili hidrosefali tedavisinde de etkili bir yöntem olabileceğini düşünüyoruz.

Yakın zamana kadar, EÜV sonrası ventrikül boyutlarında önemli bir değişiklik olmadığı düşünülürken, son yıllarda yapılan çalışmaların hepsi EÜV sonrası ventriküllerin küçüldüğünü göstermiştir. Bu önemli bulgunun yakın zamana kadar gözden kaçmasının birkaç nedeni vardır. En önemlisi ventriküllerin EÜV'den hemen sonra ani olarak küçülmemesi ve çoğu olguda hiçbir zaman tamamen normale dönmemesidir. Bunun nedenlerinden bir tanesi, EÜV sonrası şantın aksine BOS'un ekstrakraniyal bir boşluğa boşalamamasıdır. Dolayısıyla ventriküller küçülebilmek için BOS emilimine muhtaçtır. Öte yandan, uzun süre artmış kafa içi basıncına maruz kalan subaraknoid boşluk neredeyse kapanmıştır ve tekrar açılması belli bir süre alır. Diğer nedense, kronik hidrosefalilerde hastalığın süresi ne kadar uzunsa, ventriküllerin küçülmesinde o kadar az ve yavaş olmasıdır (28, 32). Sunulan çalışmada başarılı EÜV işlemi yapılan hastalarda operasyon öncesi ve operasyon sonrası Evans oranlarında istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı.

Siomin ve ark. (30) obstrüktif hidrosefalisi olan, ilk EÜV'den en az 1 ay fayda görmüş tüm hastalarda klinikleri bozulduğu takdirde ikinci kez EÜV'nin denenmesi gerektiği bildirmiştir. Yazarlar EÜV'yi tekrarladıkları 20 hastada %65 oranında başarılı sonuç elde etmiştir. Çalışmamızda bir olguda EÜV 76 gün ara ile tekrarlandı. İkinci operasyonda öncekine ait açıklığın mevcut ve BOS geçişinin olduğu izlenmesi üzerine hastaya şant takıldı. EÜV tekrarı, hasta yaşına bakılmaksızın denemeye değer bir işlem olarak değerlendirilmektedir (8, 23).

Literatürde bildirilen komplikasyon oranı %6-20 arasındadır (5, 13). Operasyon sırasında en fazla görülen komplikasyon kanamadır. Diğer bir ciddi ve yaşamı tehdit edici komplikasyon da yanlış yere yapılan ağızlaştırmadır. Kanama lateral ventrikül duvarı, koroid pleksuslar veya üçüncü ventrikül tabanında yer alan perforan damarlardan kaynaklanabileceği gibi, hipotalamus, internal kapsül, bazal ganglion, posterior serebral arter ve interpedinküler sistern içindeki diğer damarların zedelenmesi ile de ortaya çıkabilir. Bu tür kanamalar vücut ısısındaki ringer laktat solüsyonu ile yapılan irrigasyonlar ile tamamen durdurulabilir (1, 10).

EÜV esnasında gelişen ventrikül içi kanamada eksternal ventriküler drenaj seti (EVDS) takılması ile kanama sonrası EVDS takılmadan sadece EÜV yapılması karşılaştırılmış, EÜV işlemi sırasında ventrikül içi kanama geliştiğinde zorlukla karşı karşıya kalınmış ve EVDS yerleştirilmesinin daha faydalı olduğu bildirilmiştir (11).

Bizim çalışmamızda, operasyon esnasında intraventriküler kanama gelişen iki olgu EVDS takılarak takip edildi. Olgulardan biri öldü. Literatürde subependimal kanama, okulomotor sinir felci, subdural kolleksiyon, epidural hematoma, subdural hematoma, beyin omurilik sıvısı kaçağı, menenjit, yara enfeksiyonu, diabetes insipidus, hafıza kaybı, aşırı yemek yeme, organik kişilik bozukluğu, kalp durması ve solunum durması da bildirilmiştir (14, 17, 20, 26). Bizim çalışmamızdaki komplikasyon oranımız, iki olguda intraventriküler kanama, bir olguda hipotalamik yaralanma, bir olguda beyin sapı kanaması, iki olguda subdural effüzyon ve üç olguda BOS kaçağı olmak üzere (9 olgu) %15'dir.

EÜV, şant cerrahisine göre daha düşük morbidite ve mortalite oranına sahiptir. Literatürde EÜV'ye ait morbidite oranı yaklaşık % 3 civarında, mortalite oranı da % 1' den azdır (3, 4) Çalışmamızda iki hastada mortalite, bir hastada beyin sapı hemorajisine bağlı sol hemiparezi ve fasiyal sinir felci şeklinde kalıcı morbidite gözlemlendi. Bu hali ile mortalite oranımız % 3,4, morbidite oranımız ise % 1,7'dir. Bu istenmeyen durumlar EÜV'yi uygulamaya başladığımız ilk zamanlarda gözlemlendi. Girişimle ilgili tecrübemiz arttıkça morbidite ve mortalite oranımız literatür verilerinden fazla olmadı.

Sunulan çalışmadaki hastalarda operasyon sonrası potasyum artışı saptanırken diğer parametrelerde anlamlı bir değişiklik görülmedi. Potasyum değerindeki artışın, ameliyat esnasında irrigasyon için kullanılan laktatlı ringer solüsyonundan kaynaklanabileceği düşünüldü. Potasyum değerindeki artış, özellikle 2-4 yaş grubu hastalarda diğer yaş gruplarına göre, istatistiksel olarak daha belirgin idi.

Sonuç olarak, EÜV'ün başarı oranında hem hasta yaşı hem de hidrosefalinin nedeni belirleyici etkiye sahiptir. İnfanitil dönemde yaşın artışıyla, EÜV'nin başarısının arttığı görülmektedir. Buna karşın EÜV, şant uygulaması ve onunla ilgili komplikasyonlar göz önüne alındığında hastanın yaşı dikkate alınmadan obstrüktif hidrosefali tedavisinde ilk sırada seçilmesinin gerektiği kanısındayız. Ayrıca, EÜV şant disfonksiyonu ve spinal disrafizme eşlik eden diğer nonobstrüktif hidrosefali durumlarında da şanta alternatif olabilir.

## KAYNAKLAR

1. Baykan N, Isbir O, Gerçek A, Dalgınar A, Özek M: Ten years of experience with pediatric neuroendoscopic third ventriculostomy: Features and perioperative complications of 210 cases. *J Neurosurg Anesthesiol* 17: 33-37, 2005
2. Boran BO, Kızılcay G, Bozbuğa M: Ventriküloperitoneal şant disfonksiyonu. *Türk Nöroşirürji Dergisi* 15: 148-151, 2005
3. Bouras T, Sgouros S: Complications of endoscopic third ventriculostomy: A systematic review. *Acta Neurochir Suppl* 113:149-153, 2012

4. Bouras T, Sgouros S: Complications of endoscopic third ventriculostomy. *World Neurosurg* 2012, (Epub ahead of print)
5. Bouras T, Sgouros S: Complications of endoscopic third ventriculostomy. *J Neurosurg Pediatr* 7: 643-649, 2011
6. Buxton N, Macarthur D, Robertson I, Punt J: Neuroendoscopic third ventriculostomy for failed shunts. *Surg Neurol* 60: 201-203, 2003
7. Cinalli G, Salazar C, Mallucci C, Yada JZ, Zerah M, Sainte-Rose C: The role of endoscopic third ventriculostomy in the management of shunt malfunction. *Neurosurgery* 43: 1323-1329, 1998
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: 448-454, 1999
9. Cochrane D, Kestle J, Steinbok P, Evans D, Heron N: Model for the cost analysis of shunted hydrocephalic children. *Pediatr Neurosurg* 23: 14-19, 1995
10. Decq P: Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurg Rev* 28: 35-36, 2005
11. Di Rocco C, Massimi L, Tamburrini G: Shunts vs endoscopic third ventriculostomy in infants: Are there different types and/or rates of complications? A review. *Childs Nerv Syst* 22: 1573-1589, 2006
12. Domínguez-Páez M, Puch-Ramírez M, Rodríguez-Barceló S, Medina-Imbroda JM, Romero-Moreno L, Ibáñez-Botella G, Ros-López B, Arráez-Sánchez MA: Neuroendoscopic biopsy. Experience in 31 patients and literature review. *Neurocirugia* 22: 419-427, 2011
13. Durnford AJ, Kirkham FJ, Mathad N, Sparrow OC: Endoscopic third ventriculostomy in the treatment of childhood hydrocephalus: Validation of a success score that predicts long-term outcome. *J Neurosurg Pediatr* 8: 489-493, 2011
14. El-Dawlatly AA, Takroui MS, Murshid WR: Intraoperative bradycardia and postoperative hyperkalemia in patients undergoing endoscopic third ventriculostomy. *Minim Invasive Neurosurg* 47: 196, 2004
15. Etus V, Ceylan S: Success of endoscopic third ventriculostomy in children less than 2 years of age. *Neurosurg Rev* 28: 284-288, 2005
16. Erşahin Y: Neuroendoscopic approach to hydrocephalus. *Journal of Neurological Sciences (Turkish)* 20:207-221, 2003
17. Garton HJ, Kestle JR, Cochrane DD, Steinbok P: A cost effectiveness analysis of endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurgery* 51: 69-77, 2002
18. Hellwig D, Grotenhuis JA, Tirakotai W, Riegel T, Schulte DM, Bauer BL, Bertalanffy H: Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurg Rev* 28:1-34, 2005
19. Hopf NJ, Grunert P, Fries G, Resch KD, Pernecky A: Endoscopic third ventriculostomy: Outcome analysis of 100 consecutive procedures. *Neurosurgery* 44: 795-804, 1999
20. Jallo GI, Kothbauer KF, Abbott IR: Endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurg Focus* 19:E11, 2005
21. Jones RF, Stening WA, Kwok BC, Sands TM: Third ventriculostomy for shunt infections in children. *Neurosurgery* 32: 855-859, 1993
22. Kadrian D, van Gelder J, Florida D, Jones R, Vonau M, Teo C, Stening W, Kwok B: Long-term reliability of endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurgery* 56: 1271-1278, 2005
23. Kombogiorgas D, Sgouros S: Assessment of the influence of operative factors in the success of endoscopic third ventriculostomy in children. *Childs Nerv Syst* 22: 1256-1262, 2006
24. Lee SH, Kong DS, Seol HJ, Shin HJ: Endoscopic third ventriculostomy in patients with shunt malfunction. *J Korean Neurosurg Soc* 49:217-221, 2011
25. Massimi L, Caldarelli M, Frassanito P, Di Rocco C: Natural history of Chiari type I malformation in children. *Neurol Sci* 32 Suppl 3: S275-277, 2011
26. Navarro R, Gil-Parra R, Reitman AJ, Olavarria G, Grant JA, Tomita T: Endoscopic third ventriculostomy in children: Early and late complications and their avoidance. *Childs Nerv Syst* 22: 506-513, 2006
27. O'Brien DF, Seghedoni A, Collins DR, Hayhurst C, Mallucci CL: Is there an indication for ETV in young infants in aetiologies other than isolated aqueduct stenosis? *Childs Nerv Syst* 22: 1565-1572, 2006
28. Osman-Farah J, Javadpour M, Buxton N, May P, Mallucci C: Endoscopic ventricular fenestration and ETV for the treatment of multicompartmental neonatal hydrocephalus. *Childs Nerv Syst* 19: 702-703, 2003
29. Sainte-Rose C, Chumas P: Endoscopic third ventriculostomy. *Techniques in Neurosurgery* 1:176-184, 1995
30. Siomin V, Weiner H, Wisoff J, Cinalli G, Pierre-Kahn A, Sainte-Rose C, Abbott R, Elran H, Beni-Adani L, Ouaknine G, Constantini S: Repeat endoscopic third ventriculostomy: Is it worth trying? *Childs Nerv Syst* 17: 551-555, 2001
31. Spennato P, Ruggiero C, Aliberti F, Nastro A, Mirone G, Cinalli G: Third ventriculostomy in shunt malfunction. *World Neurosurg* 2012, (Epub ahead of print)
32. St. George E, Natarajan K, Sgouros S: Changes in ventricular volume in hydrocephalic children following successful endoscopic third ventriculostomy. *Childs Nerv Syst* 20: 834-838, 2004
33. Teo C, Jones R: Management of hydrocephalus by endoscopic third ventriculostomy in patients with myelomeningocele. *Pediatr Neurosurg* 25: 57-63, 1996
34. Yamamoto M, Oka K, Ikeda K, Tomonaga M: Percutaneous flexible neuroendoscopic ventriculostomy in patients with shunt malfunction as an alternative procedure to shunt revision. *Surg Neurol* 42: 218-223, 1994