

Erişkinlerde Triventriküler Hidrosefali ve Endoskopik Üçüncü Ventrikülostomi

Triventricular Hydrocephalus and Endoscopic Third Ventriculostomy in Adults

ÖZ

GİRİŞ: BOS diversiyon tekniklerindeki gelişmelere rağmen 1923'te ilk denendiğinden beri endoskopik üçüncü ventrikülostomi (ETV) artan endikasyonları ile halen yaygın olarak kullanılmakta ve alternatif bir tedavi yöntemi olarak kabul edilmektedir.

MATERYAL ve METOD: Haziran 2002-2005 yılları arasında kliniğimizde triventriküler hidrosefali (TVH) tanısı alarak ETV uygulanan 14 erişkin hasta incelendi. Çalışmadaki hastaların 10'u erkek, 4'ü bayandı. Ortalama yaş erkekler için 21.8, bayanlar için 23.5'di. Kafa içi basınç artışı sendromu belirti ve bulguları ile başvuran olgular, operasyonları öncesi konvansiyonel ve sine-faz kontrast MR tetkikleri ile değerlendirildi.

SONUÇLAR: Tüm olgular başarılı şekilde opere edildi ve erken postoperatif dönemlerinde herhangi bir sorun yaşanmadı. Olgular, ortalama 3.4 yıl takip edildi. Olgulardan biri operasyondan bir ay sonra karşılaşılan subdural hematoma nedeniyle opere edildi. Bir hastada da ETV sonrası persistan hidrosefali kliniği nedeniyle ventriküloperitoneal şant uygulandı.

TARTIŞMA: Başlangıçta ETV, 2 yaşından büyük interpedinküler sisterne doğru bulging yapmış ve translüsent olan üçüncü ventrikül tabanı olan belirgin TVH olgularında uygulanması önerilmiştir ve günümüzde kommunike ve non-kommunike hidrosefalilerin tedavisinde kullanılmaktadır. Erişkin TVH olgularında ETV ile başarılı sonuçlar elde edilebilir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Endoskopik üçüncü ventrikülostomi, Triventriküler hidrosefali, Ventriküloperitoneal şant

ABSTRACT

OBJECTIVE: In spite of the developments in CSF diversion techniques, endoscopic third Ventriculostomy (ETV) has still been widely used with an increased indications and accepted as an alternative treatment since its inception in 1923.

MATERIAL and METHODS: 14 adult patients with triventricular hydrocephalus treated with standard technique of third ventriculostomy between June 2002 and 2005 were included. There were ten males and four females in the series. The mean age of the males and females was 21.8 years and 23.5 years. The patients presented with the signs and symptoms of increased intracranial pressure, and all were evaluated preoperatively with conventional and cine-phase contrast MR.

RESULTS: All the patients were operated successfully with an uneventful early postoperative period. The patients were followed up for an average of 3.4 years. One of the patients had undergone an operation for subdural hematoma encountered one month after surgery. In one patient, a ventriculoperitoneal shunt was also performed because of the persistent hydrocephalus after ETV.

CONCLUSIONS: Although ETV had been initially recommended for the treatment of patients older than 2 years with triventricular hydrocephalus causing a significant bulge into the interpeduncular cisterna and therefore translucent appearance of third ventricle floor, it has been currently performed in both communicated and non-communicated hydrocephalus cases. Adult triventricular hydrocephalus can be treated successfully with ETV.

KEY WORDS: Endoscopic third ventriculostomy, Triventricular hydrocephalus, Ventriculoperitoneal shunt

Ahmet ÇETINKAL
Ahmet ÇOLAK
Alparslan AŞIR
Ahmet Murat KUTLAY
Mehmet Nusret DEMİRCAN
Hakan ŞİMŞEK
Göksel GÜVEN

Gata Haydarpaşa Eğitim Hastanesi,
Nöroşirürji, İstanbul

Geliş Tarihi : 01.06.2007
Kabul Tarihi: 16.08.2007

Yazışma adresi:
Ahmet ÇETINKAL
Tel : 0216 542 26 57
Faks : 0216 348 78 80
E-posta: acetinkal@yahoo.com

GİRİŞ

Endoskopik üçüncü ventrikülostomi (ETV), 1923'de ilk kez Mixter tarafından uygulandığından beri, çeşitli BOS diversiyon tekniklerine rağmen gelişen teknoloji ile birlikte ETV, nonkommünike hidrosefalilerde alternatif bir tedavi yöntemi olarak ön plana çıkmıştır (2). Hidrosefalilerde şant prosedürü, her nöroşirürjen tarafından uygulanabilen bir tedavi yöntemidir. Ancak ETV için ayrı bir ekipman ve cerrahi deneyim gerekmektedir (1,3). Şant uygulamalarında yüksek mortalite ve ciddi morbidite riski ile karşılaşırken çeşitli komplikasyonlar ve revizyon ihtiyaçları nedeni ile gelişen teknoloji paralelinde araştırmalar endoskopik teknolojiler üzerinde yoğunlaşmıştır. ETV, kullanımı yaygınlaşmakta ve endikasyon yelpazesi genişlemektedir.

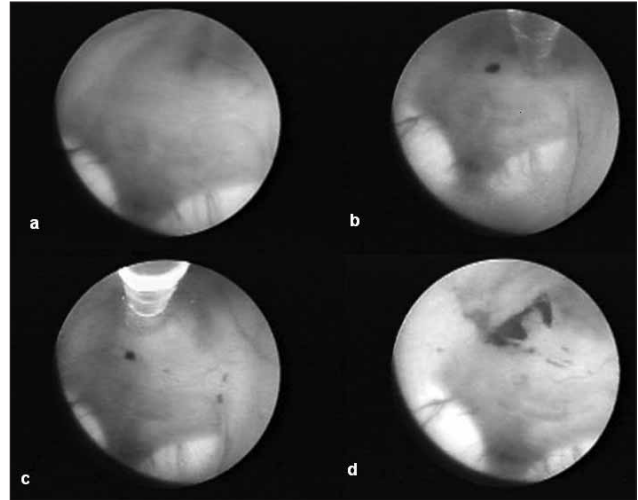
MATERYAL-METOD

Haziran 2002 ile Haziran 2005 yılları arasında kliniğimizde triventriküler hidrosefali (TVH) tanısı alarak ETV uygulanan 14 olgu retrospektif olarak incelendi. Tüm olguların triventriküler hidrosefali etiyojilerine bakıldığında; 14 (%100) olguda akuaduktus stenozu (Şekil 1) saptandı. Tümü erişkin yaş grubunda olan olguların 10'u erkek (%71.5) ve 4'ü kadındı (%28.5). Ortalama yaş erkeklerde 21.8 yıl (dağılım; 19-27 yıl), kadınlarda 23.5 yıldır (dağılım; 18-29). Kafa içi basınç artışı sendromu (KİBAS) belirti ve bulguları ile başvuran olguların, operasyonları öncesi nörolojik muayeneleri ile



Şekil 1: Örnek bir akuaduktus stenozu olgusu

kranial MRG ve sine-faz kontrast MRG'i içeren radyolojik araştırmaları yapıldı. Baş ağrısı (n:14, %100), dengesizlik (n:9, %64), görme problemleri (n:8, %57) ve bulantı-kusma (n:5, %35) gibi şikayetlerle başvuran olguların nörolojik muayenelerinde; 4 (%28.5) olguda nistagmus saptandı. Gözdeki muayenesinde hiçbir olguda belirgin papil stazı ile karşılaşılmaı. Olgulara standart bir prosedür ile aynı nöroşirürjen tarafından ETV uygulandı. Tüm olgularda standart olarak sağ lateral ponksiyonu sonrası foramen Monroe'dan geçilerek üçüncü ventrikül tabanına ulaşıldı. üçüncü ventrikül tabanındaki mamiller cisimcikler ve tuber sinerium arasında kalan üçgen bölgede açılan stoma 4 Fr Fogarty kateteri ile genişletildikten sonra bazal subaraknoid sisternler açıldı (Şekil 2).

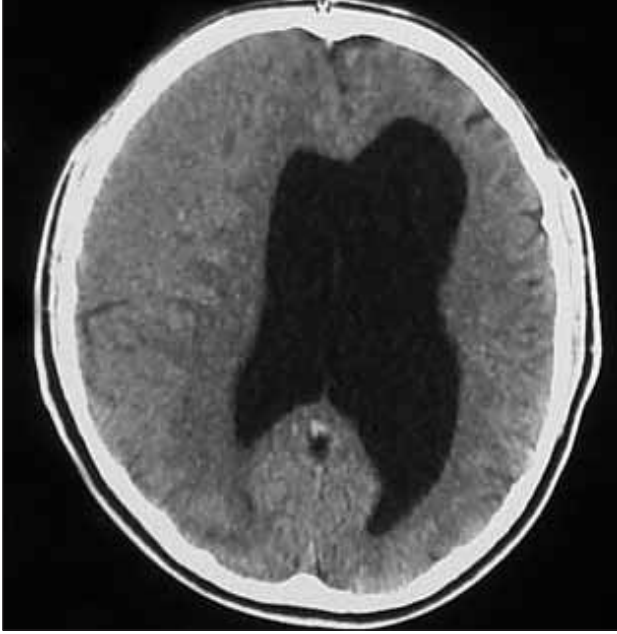


Şekil 2: İntraoperatif ETV görüntüleri (a. tuber sinerium ve mamiller bodyler arasında kalan üçgen fossa, b. üçgen fossada açılan stoma, c. stomanın fogarty kateteri ile genişletilmesi, d. ETV ile üçgen fossada açılan fonksiyonel stoma)

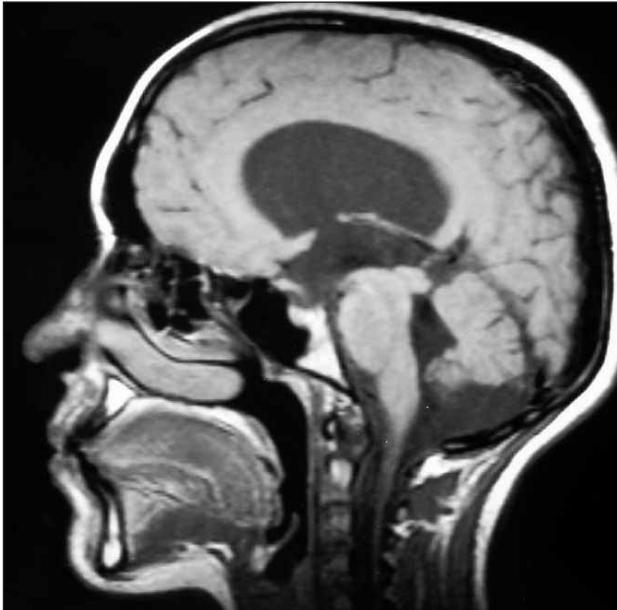
SONUÇLAR

Hastaların ortalama operasyon süresi 50 dakikadır (dağılım; 35 – 85 dakika). Ortalama hastanede kalış süresi 2.5 gündür (dağılım; 1-5 gün). İntraoperatif hiçbir komplikasyonla karşılaşılmaı. Postoperatif ortalama takip süresi 3.4 yıldır (dağılım; 1.6-4.2 yıl). 20 yaşındaki bir erkek olguda ETV'den 1 ay sonra giderek artan baş ağrısı ve dengesizlik şikayetleri üzerine yapılan kranial BT tetkikinde, tedavi gerektiren ve stomadan bazal araknoid sisternlere aşırı drenaj sonrası genişleyen subdural mesafede köprü venlerin gerilmesine bağlı geliştiğini

düşündüğümüz subdural hematoma izlendi. Olgu, burr hole drenajı ile başarılı bir şekilde tedavi edildi. Postoperatif uzun dönem takibinde klinik ve radyolojik olarak düzelen olgu halen takip edilmektedir (Şekil 3). Diğer 24 yaşındaki erkek olgumuzda ise; postoperatif 3. ayda klinik olarak ETV'den fayda görmemesi üzerine ventriküloperitoneal şant operasyonu uygulandı ve yakınmaları geçti (Şekil 4). 12 olguda (%85) herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmadı.



Şekil 3: : ETV sonrası subdural hematoma saptanıp burr hole drenajı ile başarılı bir şekilde tedavi edilen olgu.



Şekil 4: ETV'den klinik olarak fayda görmeyip ventriküloperitoneal şant operasyonu uygulanan olgu.

TARTIŞMA

BOS'un şant ile diversiyon tekniğinin en büyük avantajı, tüm hidrosefali tiplerinde kullanılabilirliği (1). Ancak şantla tedavi edilen hidrosefali olgularında karşılaşılan erken ve geç dönem komplikasyonlar nedeni ile teknolojik gelişmeler paralelinde çeşitli endoskopik prosedürler gündeme gelmiştir. Obstrüktif hidrosefalinin endoskopik tedavisinde; septum pellucidum fenestrasyonu, ETV, lamina terminalis fenestrasyonu, temporal ventrikülostomi, foramen Monroe foraminoplastisi, akuaduktoplasti, akuaduktal stent ve tuzaklanmış dördüncü ventrikülde retrograd akuaduktoplasti gibi teknikler daha önce tanımlanmıştır (3). Sonuçta özellikle uzun dönem sonuçlara bakıldığında, yüksek komplikasyon oranları nedeni ile hidrosefalinin şantla tedavisinden mümkün olduğunca kaçınılmaktadır.

Şant, tüm hidrosefali tiplerinde ve her nöroşirürjen tarafından uygulanabilen bir tedavi yöntemi olsa da ETV için ayrı bir ekipman ve cerrahi deneyim gerekmektedir (1). Yabancı cisim implantasyonundan kaçınılması, enfeksiyon insidansının şanta göre bariz düşük olması (ETV %1-5 - şant %1-20) ve BOS sirkülasyonunun fizyolojik sınırlarda tekrar oluşturulması ETV'nin avantajlarıdır. ETV'nin başlıca sınırlayıcısı olarak, ventriküler tabanın endoskopik perforasyonu esnasında mekanik veya termal hasar sonrası vasküler yaralanma ile ilişkili, şanta göre yüksek mortalite ve ciddi morbidite riskinin olması olarak bildirilmiştir, ancak gelişen teknoloji ve artan cerrahi deneyimle bu insidanslar giderek azalmaktadır (1). Serimizde bu tür morbiditelerle karşılaşmamıştır.

Genel olarak yaşamının ilk iki yılında şant konan olguların %50'sinden fazlasında komplikasyon gelişirken, iki yaşından sonra şantlanan olguların %30'unda komplikasyon gelişir (8). Şanta bağlı komplikasyonların %60'ını proksimal ve distal katater obstrüksiyonunun oluşturduğu mekanik malfonksiyonlar ile diskonksiyon veya migrasyonları, %1-40 ile enfeksiyonlar, %10 ile aşırı/az drenaj ve %6 ile ventriküler septasyonlar takip eder (8, 9). Obstrüktif şant komplikasyonlarının başında ventriküler kateterin beyin dokusu ile tıkanması gelirken bunu engellemenin en basit yolu, şantın ventriküler kateterini yerleştirirken iğnin salinle doldurulmasıdır (10). BOS protein konsantrasyonu hem proksimal hem de distal valf obstrüksiyonunda önemli bir rol oynamazken, BOS'daki eozinofili, artmış internal oklüzyon ile ilişkili gibi görün-

mektedir (11, 12). Diğer mekanik sorunların yanı sıra, nonenfektif abdominal komplikasyonlar %25 oranında görülür (13, 14). Bunlar arasında; inguinal herni ve/veya hidrosel, abdominal BOS pseudokisti ve asit yer alır (10, 15-20). Kranial şant komplikasyonları arasında; az/çok drenaj, pediatrik olgularda kraniosinostoz ve edinsel kranioservikal bileşke anomalileri, izole (tuzaklanmış) dördüncü ventrikül sayılabilir (10, 21). Diğer şant komplikasyonları arasında septisemi, glomerülonefrit, pulmoner tromboemboli ve kardiyak tamponat sayılabilir (10, 22, 23). BOS şant prosedürleri ile ilişkili mortalite oranı son derece azdır (< %0.1) (24, 25).

ETV ile ilgili komplikasyonlar ise; vasküler, nörolojik, hipotalamik ve stomal olarak dört ana başlık altında toplanabilir. Endoskopik enstrümantasyon esnasındaki mekanik veya termal etkiye bağlı vasküler hasarlar içerisinde; baziller arter, posterior serebral arterin P1 dalı ve anterior serebral arter veya perikalozal arterin etkilenmesi sayılabilir (26-29). Kronik hidrosefali olgularında, akut olgulara karşılık üçüncü ventrikül tabanı geniş, ince ve interpedinküler sisterne doğru deplasedir, bu özellik baziller arter kompleksinin yaralanması riskini artırır (30-32). Genellikle endoskopi esnasındaki mekanik veya termal etki ile veya kanama ile meydana gelebilen nörolojik hasarlar hipotalamik hasar dışlandığında %3-4 olarak bildirilmiştir (33). Kısa hafıza kaybı, konfüzyon veya bilinç kaybı, agresif karakter ve disinhibisyon, hemiparezi veya okülomotor paralizisi, Horner sendromu, halüsinasyon ve hemianopi başlıca nörolojik komplikasyonlardandır (29,34-39). Üçüncü ventrikül ile yakın komşuluğu nedeni ile ETV esnasında hipotalamik hasar riski az değildir ve %40'dan fazla olguda geçici ve ciddi olmayan bradikardi ile karşılaşılır (40). Nadiren üçüncü ventrikülün aşırı irrigasyonuna bağlı intraoperatif ventriküler taşikardi ve fibrilasyon, hipotermi ile karşılaşılabilir (41,42). İnfindubulum veya supraoptik ve paraventriküler nukleusların yaralanmasına bağlı diabetes insipidus en sık hipotalamik komplikasyondur (%0.5) (35,39). Literatürde ETV'nin başarı oranı %60-90 arası ve uzun dönem fonksiyon oranı ise %75 olarak bildirilmiştir (37,43). Ventriküloperitoneal şantın ilk 2 yıl içerisindeki sonuçları ile karşılaştırıldığında bariz bir şekilde üstündür (8). ETV ile ilgili yetersizlikler genelde ilk yıl içerisinde kendisini

göstermektedir (37). Gliotik ependimal veya araknoidal skar dokusuna bağlı stomanın geç kapanması, ETV'nin en nadir ve en tehlikeli komplikasyonudur (44,45).

Hidrosefalinin, ETV ve şant ile tedavisindeki ortak komplikasyonları arasında; enfeksiyon, aşırı drenaj (subdural higroma ve hematoma), subkutan BOS kolleksiyonları ve BOS fistülleri, epileptik nöbetler ile pnömosefali sayılabilir (8,10,33-39).

ETV sonrası subdural koleksiyonlar ve hematomlar geniş serilerde genel olarak %0-3.8 olarak bildirilmiştir (33,35,51). Genellikle tek veya çift taraflı olan bu koleksiyonlar asemptomatiktir ve birkaç hafta içinde spontan olarak resorbe olur (7). Bizim olgumuzda ise, 1 ay sonra progresif bir klinik sonrası BT'de saptanan subdural hematoma, burr hole drenajı ile başarılı bir şekilde tedavi edildi. Subdural koleksiyon patogenezinin yola çıkarak ventrikülostomi trasesini hemostatik doku yapıştırıcısı ile (Surgicel®) doldurulmasını öneren yazarlar da vardır (7).

ETV, obstrüktif hidrosefalide %60-90 başarı ve düşük komplikasyon oranı (~%5) alternatif bir tedavi seçeneğidir (46). Standart görüntüleme yöntemlerinin (BT ve MR) ETV sonrası erken postoperatif dönemde olguların takibinde yetersizliği, 3 haftadan önce ventrikül boyutlarında küçülmenin minimal izlenmesi veya olmamasındandır (4,47). Ancak sine MR, üçüncü ventrikül tabanındaki akımı gösterir. İntrakraniyal basınç monitörizasyonu ise üçüncü ventrikül ile subaraknoid boşluk arasındaki doğru çalışmayı gösterebilirken olgulardaki ETV sonrası erken dönemde intrakraniyal hipertansiyonu da gösterebilir (4,46,48-50). Ventrikül boyutlarındaki değişiklik ile kognitif fonksiyon veya hidrosefali belirti-bulgularındaki değişiklik arasında bir birliktelik yoktur ve şant ile karşılaştırıldığında ETV'de ventrikül çaplarında daha az bir küçülme sağlanabilir (6).

Diğer bir alternatif tedavi seçeneği olan endoskopik akuaduktoplasti (EA), nonkommünike hidrosefali olgularında ETV'e göre daha travmatik ve riskli bir işlemdir. Kısa bir segmentte membranöz akuadukt stenozu varsa ETV, membranöz akuadukt stenozu olan izole dördüncü ventrikül olgularında EA tercih edilmesi gerekir. EA tehlikeli bir işlem iken ETV ile birlikte uygulanan EA çok daha kullanışlıdır. EA için her ne kadar bir

kontraendikasyon oluşturmasa da, daha önce santral sinir sisteminde kanama veya enfeksiyon geçirmiş olan olgularda başarı oranı azalır (5).

Sonuç olarak; başlangıçta ETV, 2 yaşından büyük interpedinküler sisterne doğru bulging yapmış ve translüsent olan üçüncü ventrikül tabanı olan belirgin TVH olgularında uygulanmaya başlanmıştır. Günümüzde ise, tüm obstrüktif hidrosefali tipleri ile kommunike hidrosefalilerde de uygulanmaktadır. Her ne kadar literatürde, şanta göre ETV'de daha yüksek mortalite ve ciddi morbidite oranları bildirilmiş olsa da gelişen teknoloji ve artan endoskopik cerrahi deneyimle bu oranlar giderek azalmış ve artık yok denecek kadar azalmıştır. Erişkin TVH olgularında ETV ile başarılı sonuçlar elde edilebilir.

KAYNAKLAR

- Di Rocco C, Massimi L, Tamburini G: Shunts vs endoscopic third ventriculostomy in infants: Are there different types and/or rates of complications? Childs Nerv Syst 22: 1573-1589, 2006
- Hellwig D, Grotenhuis JA, Tirakotai W: Endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus: Neurosurg Rev 28: 1-34, 2005
- Schroeder HWS, Oertel J, Gaab MR: Endoscopic treatment of cerebrospinal fluid pathway obstructions. Neurosurg Feb 60 : 44 -52, 2007
- Rapana A, Bellotti A, Iaccarino C, Pascale M, Schönauer M: Intracranial pressure patterns after endoscopic third ventriculostomy. Preliminary experience. Acta Neurochir (Wien)146: 1309-1315, 2004
- Ersahin Y: Endoscopic aqueductoplasty. Childs Nerv Syst 23: 143-150, 2007
- Farin A, Aryan HE, Özgür BM, Parsa AT, Levy ML: Endoscopic third ventriculostomy. J of Clin Neurosci. 13: 763-770, 2006
- Kurschel S, Ono S, Oi S., Risk reduction of subdural collections following endoscopic third ventriculostomy. Childs Nerv Syst 23(5): 521-526, 2007
- Drake JM, Kestle JR, Tuli S: CSF Shunts: 50 years on past, present and future. Childs Nerv Syst 16: 800-804, 2000
- Di Rocco C, Marchese E, Velardi F: A survey of first complication of newly implanted CSF shunt devices for treatment of nontumoral hydrocephalus. Childs Nerv Syst 10: 321-327, 1994
- Di Rocco C, Ianeli A: Complications of CSF shunting.: The treatment of infantile hydrocephalus, cilt 2 CRC, Boca Raton, FL : 79-153, 1987
- Brydon HL, Bayston R, Hayward R, Harkness W: Reduced bacterial adhesion to hydrocephalus shunt catheters mediated by cerebrospinal fluid proteins. J Neurol Neurosurg Psychiatry (1996) 60: 671-675
- Tangsinmankong N, Nelson RP Jr, Good RA: Glucocorticosteroid treatment for cerebrospinal fluid eosinophilia in a patient with ventriculoperitoneal shunt. Ann Allergy Asthma Immunol 83: 341-342, 1999
- Dominguez CJ, Tyagi Ai Hall G, Timothy J, Chumas PD: Subgaleal coiling of proximal and distal components of a ventriculo-peritoneal shunt. An unusual complication and proposed mechanism. Childs Nerv Syst 16: 493-495, 2000
- Park CK, Wang KC, Seo JK, Cho B: Transoral protrusion of a peritoneal catheter: a case report and literature review. Childs Nerv Syst 16: 184-189, 2000
- Ersahin Y, Mutluer S, Tekeli G: Abdominal cerebrospinal fluid pseudocysts. Childs Nerv Syst 12: 755-758, 1996
- Pathi R, Sage M, Slavotinek J, Hanieh A: Abdominal cerebrospinal fluid pseudocysts. Australas Radiol 48: 61-63, 2004
- Chidambaram B, Balasubramaniam V: CSF ascites: a rare complication of ventriculoperitoneal shunt surgery. Neurol India 48:378-380, 2000
- Coelho Neto M, Ramina R, Sousa de Meneses M, Oleschko Arruda W, Buzetti Milano J: Peritoneal dissemination from central neoricytoma. Arq Neuropsiquiatr 61: 1030-1034, 2003
- Hadzikaric N, Nasser M, Mashani A, Ammar A: CSF hydrothorax-VP shunt complication without displacement of a peritoneal catheter. Childs Nerv Syst 18: 179-182, 2002
- Kumar R, Sahay S, Gaur B, Singh V: Ascites in ventriculoperitoneal shunt. Indian J Pediatr 70: 859-864, 2003
- Albright AL, Tyler-Kabara E: Slit-ventricle syndrome secondary to shunt-induced suture ossification. Neurosurg 48: 764-770, 2001
- Vella J, Carmody M, Campbell E, Browne O, Doyle G, Donohoe J: Glomerulonephritis after ventriculo-atrial shunt. QJM 88: 911-918, 1995
- Piatt JH Jr, Hoffmann HJ: Cor pulmonale: a lethal complication of ventriculoatrial CSF diversion. Childs Nerv Syst 5: 29-31, 1989
- Aoki N: Lumboperitoneal shunt: clinical applications, complications, and comparison with ventriculoperitoneal shunt. Neurosurg 26: 998-1003, 1990
- Badiane SB, Sakho Y, Kabre A, Ba MC, Gueye EM, Kone S, Gueye M: Noninfectious complications of treatment of hydrocephalus by shunt. Dakar Med 37: 15-19, 1992
- Abtin K, Thompson BG, Walker ML: Basilar artery perforation as a complication of endoscopic third ventriculostomy. Pediatr Neurosurg 28: 35-41, 1998
- Schroeder HWS, Warzok RW, Assaf JA, Gaab MR: Fatal subarachnoid hemorrhage after endoscopic third ventriculostomy. Case report. J Neurosurg 90: 153-155, 1999
- Vinas FC, Dujovny N, Dujovny M: Microanatomical basis for the third ventriculostomy. Minim Invasive Neurosurg 39: 116-121, 1996
- Buxton N, Jonathan P: Cerebral infarction after neuroendoscopic third ventriculostomy: case report. Neurosurg 46: 999-1002, 2000
- Decq P: Endoscopic anatomy of the ventricles. In: Cinalli G, Maixner WJ, Sainte-Rose C (ed) Pediatric hydrocephalus. Berlin Heidelberg New York: Springer, 2004, pp 351-359
- Rohde V, Gilsbach JM: Anomalies and variants of the endoscopic anatomy for third ventriculostomy. Minim Invasive Neurosurg 43: 111-117, 2000
- van Aalst J, Beuls EAM, van Nie FA, Vles JSH, Cornips EMJ: Acute distortion of the anatomy of the third ventricle during third ventriculostomy. J Neurosurg 96: 597-599, 2002

33. Schroeder HWS, Oertel J, Gaab MR: Incidence of complications in neuroendoscopic surgery. *Childs Nerv Syst* 20: 878-883, 2004
34. Benabarre A, Ibanez J, Boget T, Obols J, Martinez-Aran A, Vieta E: Neuropsychological and psychiatric complications in endoscopic third ventriculostomy: A clinical case report. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 71: 268-271, 2001
35. Schroeder HWS, Niendorf W-R, Gaab MR: Complications of third ventriculostomy. *J Neurosurg* 96: 1032-1040, 2002
36. Gangemi M, Donati P, Maiuri F, Longatti P, Godano U, Mascari C: Endoscopic third ventriculostomy for hydrocephalus. *Minim Invasive Neurosurg* 42: 128-132, 1999
37. Fukuhara T, Vorster S, Liciano MG: Risk factor for failure of endoscopic third ventriculostomy for obstructive hydrocephalus. *Neurosurg* 46: 1100-1111, 2000
38. Kumar R, Behari S, Wahi J, Banerji D, Sharma K: Peduncular hallucinosis: An unusual sequel to surgical intervention in the suprasellar region. *Br J Neurosurg* 13:500-503, 1999
39. Beems T, Grotenhuis JA: Long-term complications and defisnition of failure of neuroendoscopic procedures. *Childs Nerv Syst* 20: 868-877, 2004
40. El-Dawlatly AA, Murshid WR, Elshimy A, Magboul MA, Samarkandi A, Takrouri MS: The incidence of bradycardia during endoscopic third ventriculostomy. *Anesth Analg* 91: 1142-1144, 2000
41. Handler MH, Abbott R, Lee M: A near-fatal complication of endoscopic third ventriculostomy; case report. *Neurosurg* 35:525-528, 1994
42. Singh D, Gupta V, Goyal A, Singh H, Sinba S, Singh AK, Kumar S: Endoscopic third ventriculostomy in obstructed hydrocephalus. *Neurol India* 51: 39-42, 2003
43. Feng H, Huang G, Liao X, Fu K, Tab H, Pu H, Cheng Y, Liu W, Zhao D: Endoscopic third ventriculostomy in the management of obstructive hydrocephalus: an outcome analysis. *J Neurosurg* 100: 626-633, 2004
44. Mobbs R, Vonau M, Davies M: Death after late failure of endoscopic third ventriculostomy: a potential solution. *Neurosurg* 53: 384-386, 2003
45. Iantosca MR, Hader WJ, Drake JM: Results of endoscopic third ventriculostomy. *Neurosurg Clin N Am* 15: 67-75, 2004
46. Grant JA, McLone DG: Third ventriculostomy: A review. *Surg Neurol* 47: 210-212, 1997
47. Kunz U, Goldman A, Bader C, WaldbaurH, Oldenkott P: Endoscopic fenestration of the 3rd ventricular flor in aqueductal stenosis. *Minim Invasive Neurosurg* 75: 42-47, 1994
48. Lev S, Badhelia RA, Estin D, Heiman CB, Wolpert SM: Functional analysis of third ventriculostomy patency with phase-contrast MRI velocity measurement. *Neuroradiol* 39: 175-179, 1997
49. Schroeder HWM, Schweim C, Schweim KH, Gaab MR: Analysis of aqueductal fluid flow after endoscopic aqueductoplasty by using cine phase-contrast magnetic resonance imaging. *J Neurosurg* 93: 237-244, 2000
50. Bellotti A, Rapana A, Iaccarino C, Schönauer M: Intracranial pressure monitoring after endoscopic third ventriculostomy: an effective method to manage the "adaptation period" *Clin Neurol Neurosurg* 103: 223-227, 2001
51. Freudenstein D, Wagner A, Ernemann U, Duffner F: Subdural hygroma as a complication of endoscopic neurosurgery-two case reports. *Neurol Med Chir* 42: 554-559, 2002