

# GALEN VENİ ANEVİZMALARININ TEDAVİSİNDE YENİ BİR SEÇENEK: TRANSTORKÜLER EMBOLİZASYON

Dr. İ. Ahmet ERDOĞAN\*  
Dr. M. Hikmet ULUĞ\*  
Dr. M. Olcay ÇİZMELİ\*\*

(Ölümünün 1. Yıldönümünde Prof. Dr. Nurhan AVMAN'ın anısına ithaf olunur.)

**ÖZET:** Galen veni anevrizmaları, derin lokalizasyonları ve hemodinamik açılardan, klasik cerrahi yöntemlerle çıkarılması güç olan vasküler lezyonlardır.

Cerrahi girişime bir alternatif olarak, bu tür hastalara yeni bir yöntem "transtorküler embolizasyon" sunulmaktadır.

Transtorküler embolizasyon, 16 aylık Galen veni anevrizmalı bir bebeğe "Gianturco spring coil" ler kullanılarak başarıyla uygulanmıştır ve kontrol muayenelerinde malformasyonun hemen tümünün tromboze olduğu gözlenmiştir.

Kullanılan teknik tanımlanmaktadır.

Transtorküler embolizasyon, özellikle neonatal Galen veni anevrizmalarında cerrahi girişimin bir alternatifidir.

Anahtar Kelimeler: Galen veni malformasyonu, Arteriyovenöz malformasyon, Transtorküler embolizasyon.

**SUMMARY:** Vein of Galen aneurysms are the vascular lesions difficult to remove with classical surgical techniques of their deeply location and inherent hemodynamic features.

As an alternative to surgery a new interventional method, transtorkular embolization, was introduced for the management of such patients.

The transtorkular embolization was performed in a boy sixteen months of age with vein of Galen aneurysm successfully by using Gianturco spring coils and follow-up examinations revealed almost complete thrombosis of the malformation.

The technique used is described.

The transtorkular embolization is an alternative to surgery in vein of Galen aneurysms especially in neonate.

Key Words: Vein of Galen malformation, Arteriovenous malformation, Transtorkular embolization.

## GİRİŞ

Galen veni malformasyonu ya da anevrizması, Galen veninin anevrizmal dilatasyonu olarak tanımlanabilir. Anevrizmal dilatasyon bir ya da daha çok ana intrakraniyal arterden doğrudan ya da aradaki bir angiomatöz malformasyon aracılığıyla beslenir<sup>5,14,15</sup>.

İlk kez 1895'de Steinheil tarafından bildirilmiş ve ilk cerrahi girişim 1905'de Balance tarafından gerçekleştirilmiştir<sup>5,14,15</sup>.

Galen veni malformasyonları oldukça az görülen lezyonlardır. Literatürde 1964 yılına dek 37 ve 1987 yılına dek toplam 245 olgu bildirilmiştir<sup>5,11</sup>. Tüm intrakraniyal arteriyovenöz malformasyonların ise % 1'inden daha azını oluşturmaktadır<sup>12</sup>.

Tedavi edilmeyen olgularda prognoz oldukça kötüdür. Johnston 245 olgu arasında tedavi uygulanmayan 46 olguda % 65.2, tüm seride % 55.6 ve cerrahi tedavi uygulananlarda % 37.4 mortalite oranları bildirmiştir<sup>5</sup>. Cerrahi tedavi uygulanan olgularda, özellikle yenidoğan döneminde % 91.4'e ulaşan mortalite oranı 1 yaş

üstündeki olgularda % 25.6'ya düşmektedir.

Galen veni malformasyonlarının, düşük görülme insidansı ve cerrahi tedavideki yüksek mortalite oranları nedeniyle nöroşirürjiyenlerin karşılaşabileceği en korkutucu lezyonlardan biri olduğu söylenebilir.

Anevrizmanın cerrahi olarak devre dışı bırakılmasının özellikle yenidoğan döneminde sıklıkla olanaksız oluşu yeni tedavi yöntemlerinin uygulamaya konmasını gerektirmiştir. Berenstein ve Epstein girişimsel nöroradyolojik yöntemle kombine cerrahi girişim uygulamışlar ve iyi sonuçlar bildirmişlerdir<sup>3</sup>. Mickle ve Quisling "transtorküler embolizasyon" olarak bilinen yeni bir yöntemi uygulamışlardır<sup>8</sup>. McCord aynı yöntemi uyguladığı bir hastasında 21 aylık başarılı izlem süresi bildirmiştir<sup>7</sup>.

Bu çalışmada transtorküler embolizasyon uyguladığımız dev galen veni anevrizmalı bir olgu sunulmakta yöntem tartışılmaktadır.

## Olgu Sunusu:

Doğumdan sonra yineleyen akciğer enfeksiyonu ve ikinci aydan itibaren kafasında bü-

\* Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi İbn-i Sina Hastanesi Nöroşirürji Anabilim Dalı

\*\* Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı

yüme yakınmaları olan hastaya bu nedenle 3 aylıkken başka bir merkezde BBT yapılarak Galen veni anevrizması ve hidrosefali tanısı konmuş. Bu tanıyla hastaya 5.5 aylıkken ventrikülo-peritoneal shunt takılmış. 9 Aylıkken tedaviye dirençli Grand-Mal tarzında epileptik nöbetleri ve son aylarda da ileri derecede uykuya eğilim başlamış. Hasta bu yakınmalarla 16 aylıkken merkezimize başvurdu.

Fizik muayenesinde akciğerlerinde yaygın kaba raller ve kardiyomegali saptandı. Nörolojik muayenede ileri derecede uykuya eğilim, bilateral post staz optik atrofi, bilateral mid dilate pupiller, bilateral direkt ışık refleksinde ileri derecede azalma ve üst ekstremitelerde belirgin solda spastisite saptandı. Hastanın çevresindeki objeleri izlemediği, oturmadığı belirlendi. Yutma güçlüğü nedeniyle beslenmesi nazogastrik sonda ile sağlandı.

Hastaya Nisan 1988 tarihinde anjiyografik inceleme yapıldı. İncelemede Galen veninde 7 cm çapa ulaşan dev anevrizmal dilatasyon saptandı (Şekil 1). İnternal serebral venler görülmedi. Anevrizmal dilatasyonun:

1. Dilate sağ perikallosal arterden,
2. Tüm segmentlerinde dilate olmuş Posterior serebral arterlerin (PCA) P4 ve P5 dallarından ve
3. Her iki PCA'in dilate P4 ve P5 dallarından çıkan talamoperforan arterlerin oluşturduğu pleksiform bir malformasyondan beslendiği görüldü (Şekil 2).

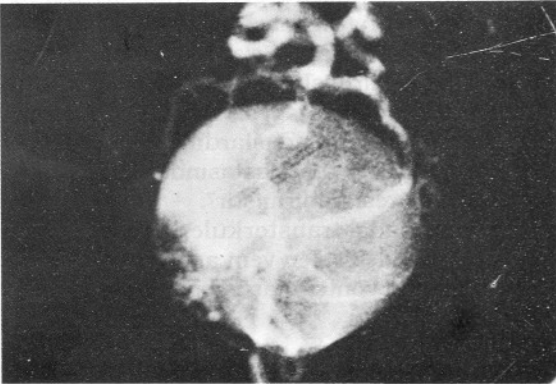
Anevrizmal dilatasyon ağırlıklı olarak straight sinus aracılığıyla Torcular Herophili'ye (TH) drene oluyordu. Her iki transvers sinus ileri derecede dilateydi. Anevrizmal dilatasyondan doğrudan superior sagittal sinuse dökülen genişlemiş bir varyant ven gözlemlendi. Superior sagittal sinusun bu venden başlayıp torcular

Herophili'ye dek uzanan bölümü ileri derecede dilateydi (Şekil 2).

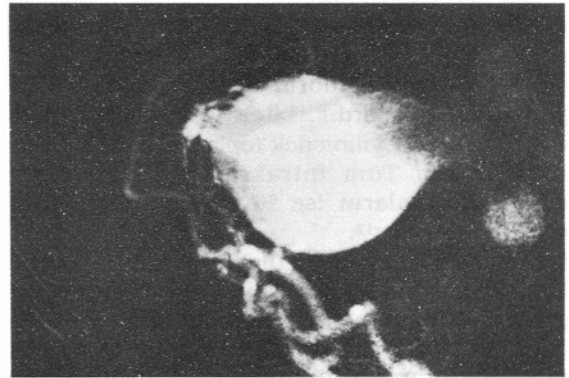
#### Teknik:

Hasta genel anestezi altında uyutulduktan sonra internal karotid arter cerrahi olarak ortaya çıkartılıp, arteriel kan basıncının izlenmesi ve peroperatuvar anjiyografi yapılması amacıyla kateterize edildi. İnternal juguler ven aracılığıyla sağ atriuma kateter yerleştirilerek santral venöz basınç izlendi. Post operatif dönemde gelişebilecek kan volümündeki artışa bağlı kardiyak yetmezlik tablosuna müdahale edebilmek amacıyla Swan-Ganz kateter ve kardiyak pace maker hazır tutuldu.

Hastaya yüzükoyun pozisyon verildi. Torcular Herophili (TH) çevresinde yaklaşık 6 cm çaplı oksipital kraniyektomi yapıldı. TH'nin ileri derecede kabarık olduğu ve "thrill" verdiği saptandı. Seldinger yöntemiyle 16 No branül kullanılarak TH'ye ponksiyon yapıldı. Branül içinden guide-wire gönderildi. Branül çekilip guide-wire üzerinden, tarafımızdan tanımlanan ve özel olarak imal ettirilen 9F\* dış çapı, 0.052 inch iç çapı olan 20 cm uzunluğunda kateter\*, fluoroskopik kontrol altında straight sinustan geçirilerek anevrizma içine yerleştirildi. Opak madde verilerek anevrizma sınırları belirlendi. Kateterin ucu ön duvardan iki cm geride olacak biçimde konumlandırıldı. Ardından özel olarak imal ettirilen 15 cm uzunluğunda, 2.5 cm çapta 8 adet "Gianturco spring coil"\* (Şekil 3). kateter içinden anevrizma içine gönderildi. Kateter, monitöre bağlanarak Anevrizma İçi Basınç (AİB) izlendi. Başlangıçta AİB 45 mm Hg'ydı ve yaklaşık sistemik arteriel basıncın yarısına eşit olduğu gözlemlendi. Ameliyattan önce amaçlanan, AİB'ı yarıya düşürene dek embolizasyona devam etmekte. Ancak sekiz "coil" sonrası AİB'in düşmediği ve



Şekil 1: 7 cm çapa ulaşan dev Galen veni anevrizması, preoperatif anjiyografi.



Şekil 2: Anevrizmanın lateral anjiyografik görünümü. Arteriyl besleyicilerle birlikte dilate straight sinus ve varyant yeniden oluşan drenaj sistemi.

\* William Cook Europe ApS Sandet 6 DK 4632 BJAVERSKON DENMARK

41-44 mm Hg arasında değişimler gösterdiği görüldü. Düşük de olsa postoperatif ani total trombozis ve buna bağlı yaygın serebral venöz enfarkt olasılığı düşünülerek 8 "coil" den sonra işleme son verildi.

Fluoroskopik kontrolü izleyerek kateter TH'den geri çekildi ve kateter giriş yerine bir kas parçası konarak çevre sütürüyle onarım yapıldı. Ciltaltı ve cilt dikilerek ameliyata son verildi. Ameliyattan sonra arteriel ve santral venöz basınç izlenmesine bir hafta süreyle devam edildi. Hastanın gelişen taşikardi ve arteriel basınç değişimleri dijitalizasyon ve Isoproterenol ile kontrol altına alındı. Swan-Ganz kateter ve kardiyak pace konmasını gerektirecek bir durum oluşmadı.

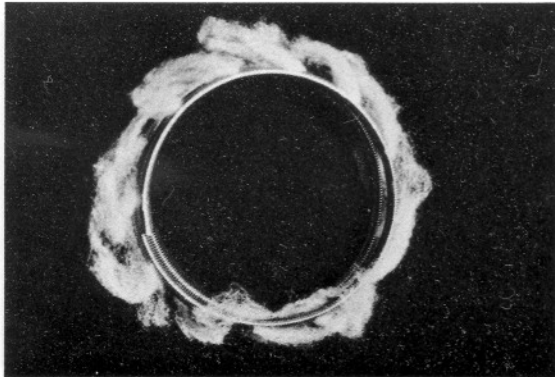
Post operatif 1. gün çekilen direkt grafilerde "coil"lerin anevrizmanın sol duvarına yapıştığı ve hastanın pozisyonuyla yer değiştirmedikleri saptandı.

Post operatif 7. gün kontrol anjiografik inceleme yapıldı. Bu incelemede, arteriyel beslenme ve venöz drenajda belirgin bir değişiklik saptanmadı. Preoperatif anjiografik incelemede olduğu gibi anevrizmanın besleyici arterlerinin dolmaya başlamasıyla birlikte aynı zamanda drenaj sisteminin de dolduğu gözlemlendi. Ancak "coil" lerin sol duvara yapıştığı alanda trombüs oluşumunun başladığı izlendi.

Ameliyatı izleyerek ilk bir haftalık dönemde nörolojik tabloda belirgin bir değişiklik olmadı.

Post operatif 30. gün hastaya ikinci kontrol anjiografi yapıldı. Bu incelemede anevrizma sol ön ve üst duvarında oluşmuş olan trombüse ait belirgin dolma defekti izlendi.

Aynı gün kraniektomi alanından yapılan ultrasonografik incelemede ise anevrizma sol yarısının trombüsle dolu olduğu, sağ yarısının ise böyle bir özellik taşımadığı görüldü. Bunun üzerine 2. seansa karar verildi.



Şekil 3: Embolizasyon için kullanılan 3.5 cm çap ve 15 cm uzunluktaki Gianturco spring coil.

İlk ameliyattan 38 gün sonra 2. girişim uygulandı. Hasta daha önce tanımlandığı biçimde hazırlanıp aynı izleme teknikleri kullanılarak, 2. seansta 10 "coil" daha aynı yöntemle anevrizma içine yerleştirildi.

Ameliyatın başında AİB monitorize edildiğinde ilk ameliyatta 41-45 mm Hg arasında değişimler gösteren AİB'in 32 mm Hg'ye düştüğü ve ameliyat boyunca 31-34 mm Hg arasında değişiklikler gösterdiği izlendi. Yine ikinci girişimde de birincide olduğu gibi ameliyat başı ve sonu basınçlar arasında belirgin bir farklılık oluşmadı.

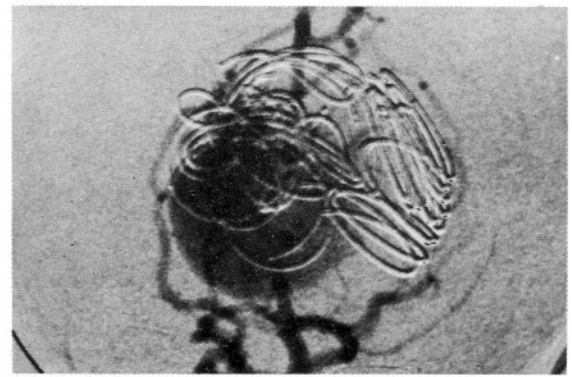
10 "coil" in anevrizma içine yerleştirilmesinden hemen sonra per operatuvar olarak yapılan fluoroskopik kontrol sırasında, doğrudan anevrizma içine verilen opak maddenin yaklaşık 1 sn süreyle anevrizma içinde adeta asılı kaldığı gözlemlendi ancak bu durum görüntülenemedi.

Post operatif 1. gün yapılan kontrol anjiografide "coil"lerin tüm anevrizma içini doldurduğu ve anjiografik olarak anevrizmanın daha yavaş dolduğu gözlemlendi.

2. ameliyatı izleyerek spastisitesinde belirgin azalma gelişti. Kan düzeyleri kontrol edilerek yapılan antiepileptik tedaviyle nöbetleri önlemlendi. 2. ameliyattan 20 gün sonra hasta 2 ay sonra kontrole gelmek üzere taburcu edildi.

İkinci ameliyattan 2 ay sonra yapılan anjiografik incelemede:

Anevrizmal dilatasyonun besleyici arterlerinde değişiklik olmadığı görüldü. Anevrizmanın büyük oranda tromboze olduğu (Şekil 4)., ancak kan akımının pleksiform AVM'den başlamak üzere devam ettiği görüldü (Şekil 5). Straight sinus ve varyant ven incelenmişti. Ayrıca diğer anjiografik incelemelerden farklı olarak arteriyel ve venöz evrelerin ayrı zamanlarda görüntülenmesi dikkat çekti. Aynı gün yapılan ultrasonog-



Şekil 4: İkinci embolizasyon sonrası anjiografik görünüm.

rafide: Aksiyal kesitte 69 mm çapındaki anevrizmal sakın 51 mm lik bölümü yine trombüs formasyonu göstermekteyken, kanalın 18 mm çapında ve anevrizmanın ventral bölümünde yerleşmiş olduğu saptandı (Şekil 6).

İkinci ameliyattan 2 ay sonra hastanın ışık reflekslerinin varolduğu, gözüne yaklaştırılan objeleri farkedebildiği, yutmasının düzeldiği görüldü.

### Tartışma

Litvak 1960'da Galen veni dilatasyonunu damar ilişkilerine göre şöyle gruplandırmıştır<sup>6</sup>.

1. Tek ya da daha çok arterle Galen veni arasında saf sisternal fistül.

2. Talamoperforan arterlerle Galen veni arasında fistülsüz ilişkiler.

3. 1. ve 2. nin mikst biçimi.

4. Mezensefalon ya da talamus parankimi içinde pleksiform arteriovenöz malformasyonla birlikte görülen anevrizmalar.

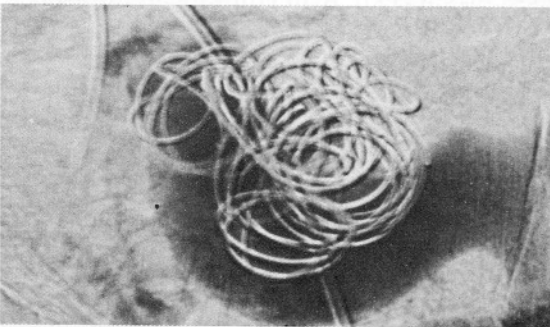
Tip 1 cerrahi girişim açısından en kolay olanıdır. Tip 2. ve 3'de cerrahi girişim daha güç, Tip 4'te ise genellikle fataldir<sup>15</sup>.

Galen veni malformasyonunun major etkileri kardiyak yetmezlik, hidrosefali, intrakranyal kanama ve vasküler kan çalma olaylarıdır<sup>2,3,5</sup>. Aynı zamanda tektal plate kompresyonu gibi lokal etkileri olabilir<sup>10</sup>.

Amacher malformasyonun klinik tablosunu yaşla ilgili olarak 4 gruba ayırmıştır (Tablo 1)<sup>2,3</sup>:

Tablo 1

Grup	Klinik Tablo	Prognoz
Neonatal	İleri, yüksek atımlı kardiyak yetmezlik. Sıklıkla fatal.	Operasyon riskli. Genellikle dirençli kalp yetmezliğine bağlı ölüm oluşur.
Infantil	Sınırdaki kardiyak du-	Pre-op. kardiyak



Şekil 5: İkinci embolizasyon sonrası lateral anjiyografik görünüm. Venöz evre. Anevrizmanın büyük oranda tromboze olduğu ancak bir kanal biçiminde akımın devam ettiği görülüyor.

rum. İyileşebilen orta derecede kardiyak yetmezlik, hidrosefali.

Çocukluk Hidrosefali; kardiyomegali olabilir; SAK gelişebilir; pincal kitle ve ring kalsifikasyon.

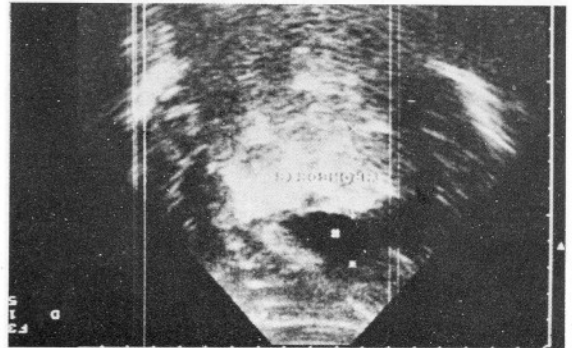
Erişkin Başağrısı; pincal kitle, ring kalsifikasyon; SAK; hidrosefali.

Çocukluk öncesi dönemde en sık görülen klinik tablo düşük periferik rezistans ve artmış total kan volümüyle birlikte yüksek atımlı kardiyak yetmezliktir. Kardiyomegali, konjestif yetmezlik ve pulmoner hipertansiyon oluşabilir. Bu bulgular Galen veni malformasyonu gibi kuşkusuz diğer intra ve ekstrakranyal malformasyonlarla da ortaya çıkabilir.

Norman ve Becker Galen veni malformasyonlu neonatallerde prenatal döneme ait serebral kan çalma sonucu gelişen iskemik beyin harabiyetinin varlığını dökümanete etmişlerdir (serebral enfarkt, periventricular lökomalazi, hemorajik enfarkt)<sup>9</sup>. Doğum sonrası gelişen nörolojik defisitler de aynı nedene bağlanabilir. Ayrıca malformasyonun tektal plate basısı, hidrosefali, intrakranyal kanama gibi komplikasyonları da sözkonusudur<sup>5,9,10</sup>.

Johnston operatif zamanlamaya dikkat ederek başlangıçta kardiyak yetmezliği tedavi edilebilen olguların cerrahi girişim için bekletilmesi durumunda sekonder patolojik değişimlerin ortaya çıkabileceğini belirtmiştir (intrakranyal hipertansiyon, kanama, progressif fokal nörolojik bozukluklar)<sup>5</sup>. Nitekim bizim olgumuzda VP shuntla hidrosefalinin tedavi edilmesine karşın nörolojik tablonun giderek kötüleşmesi serebral kan çalma olayının devam ettiğini göstermektedir.

Cerrahi girişimle Galen veninin doğrudan devre dışı bırakılması da kardiyak yetmezliği artırarak fatal sonuçlanabilir. Ancak Poppen ve Avman ilk olarak straight sinusu kesip ardından Galen veni anevrizmasını eksize ettikleri



Şekil 6: İkinci embolizasyon sonrası ultrasonografik görünüm.

olgularında başarılı sonuç bildirmişlerdir<sup>10</sup>. Öte yandan Yaşargil ameliyat sırasında venöz drenajın mutlak surette intakt bırakılması gerektiğini vurgulamaktadır<sup>14</sup>. Bu nedenle Galen veni malformasyonlarında straight sinus kesilmesinin her hastada değişik sonuçlar verebileceği ve Amacher'in yaptığı klinik sınıflandırma<sup>1,2</sup> ya da Litvak'ın yaptığı anjiyografik ve morfolojik sınıflandırmanın<sup>6</sup> dışında yeni hemodinamik sınıflandırma ve deneysel çalışmaların yapılması gerektiği kanısındayız.

Bizim olgumuzda literatürde bildirilen diğer olgulardan farklı olarak dev anevrizma saplandı. Operasyon manuplasyon kolaylığı ve "coil"lerin yerleşmesinde gravite etkisinden yararlanılması düşünülerek tam yüzükoyun yatar pozisyonda gerçekleştirildi. İlk ameliyatta 8 "coil"ın yerleştirilmesinden hemen sonra anevrizma içindeki katetere elle yavaş olarak verilen opak maddenin birbiri sarılmış "coil"leri türbülans etkisiyle hareket ettirdikleri, ancak enjeksiyon sonrasında "coil"lerin yeniden eski yerlerine yerleştikleri gözlemlendi. Bu nedenle "coil"lerin yerleşimini belirleyen etmenin anevrizma içindeki akımın türbülans yönü olduğu ve ameliyatın prone ya da lateral pozisyonda yapılmasının "coil" yerleşimini etkilemeyeceği görüşüne varıldı.

Mickle ve Quisling "coil"lerin yanlış yerleşimini önlemek için kendi geliştirdikleri "tethered plunger system"i önermektedirler. Bu sistemle anevrizma içine gönderdikleri "coil"in yanlış yerleşimi durumunda "coil"leri geri çektiklerini ve yönetimin en önemli yanının bu sistemin oluşturulması olduğunu belirtmektedirler<sup>8</sup>. McCord ise bu konuda bilgi vermemektedir<sup>7</sup>. Bizim olgumuzda ise ameliyat öncesinde anevrizmayı drene eden en büyük venöz sistemin çapı 2 cm olarak belirlendi. Bu nedenle "coil"lerin arteriyel ya da drenaj sistemi gibi alanlara yanlış yerleşimini önlemek için 2.5. cm çaplı "coil"ler kullanıldı ve ameliyat sırasında herhangi bir yanlış yerleşim görülmedi. Bu nedenle drenaj sisteminin büyüklüğüne göre "coil" seçilmesi durumunda Mickle ve Quisling'in önerdiği "Tethered plunger system"ın gereksiz olduğu ve ek olarak "coil"lerin cerrahın istediği yere değil akımın türbülansının yönüne göre yerleşeceği kanısındayız.

Bizim bir diğer bulgumuzda AİB'in "coil" yerleştirilmesinden sonra değişmemesidir. Mickle ve Quisling ve McCord 2. seansı izleyerek akımın sifra düştüğünü belirtmektedirler<sup>7,8</sup>. Bizim olgumuzda aynı akım çalışması kullanılmakla birlikte direkt AİB monitorize edildi. Mickle ve McCord'un sonuçlarına dayanarak embolizasyon sonrası AİB'in azalması beklen-

di. Ancak 2. seansın başlangıcında belirgin derecede gelişmiş trombüs formasyonuna karşın AİB'in ilk ameliyatın 1/3'ü oranında düştüğü ve 10 "coil" daha yerleştirilmesini izleyerek basınçta yine hiçbir değişim olmadığı gözlemlendi. Bu durum anevrizmanın dev boyutu nedeniyle AİB ve akımın çok yüksek oluşuna bağlı olabilir. Bu nedenle de akımı sifra düşürecek sayıda "coil" kullanıldığında katastrofik sonuçlanabilecek bir kardiyak yetmezliğe neden olunabileceği düşünülerek daha fazla sayıda "coil" kullanılmadı.

Son kontrolde akımın anevrizma içinden bir kanal biçiminde devam ettiği görüldü. Burada çeşitli hemodinamik olasılıklar söz konusudur. Birincisi bu durum, bu dev anevrizmada ulaşılabilecek nihai tromboz olabilir. İkincisi ileri dönemlerdeki kontrollerde trombüs formasyonunun artık ilerlemediği görülürse trombüs formasyonunu daha da artırmak amacıyla perikalozal arterin göreceli olarak basit bir cerrahi girişimle kapatılması düşünülebilir. Üçüncüsü yine ileri dönemlerde total trombosiz oluşacak olursa tromboze anevrizmanın kitle etkisini yitirmek amacıyla kitle eksize edilebilir. Nitekim tromboze anevrizma eksizyonu daha önce Heinz ve Weir tarafından bildirilmiştir<sup>4,13</sup>.

Galen veni malformasyonlarında özellikle neonatal ve infantil dönemlerde transtorcular embolizasyonun cerrahi eksizyona oranla daha başarılı bir yöntem olarak direkt cerrahi girişimin yerini alabileceği ya da radikal eksizyona oranla daha basit bir cerrahi girişimle kombine kullanılabileceği görüşündeyiz.

## KAYNAKLAR

1. Amacher AL, Shillito J: The syndromes and surgical treatment of aneurysms of the great vein of Galen. *J Neurosurg* 39: 89-98, 1973
2. Amacher AL: Vein of Galen aneurysms, in Wilkins RH., Rengachary SS (eds): *Neurosurgery*. Mc Graw-Hill Book Com. Vol.2, pp: 1459-1465, 1985
3. Berenstein A, Epstein F: Vein of Galen malformations; Combined neurosurgical and neuroradiologic intervention, in American Association of Neurological Surgeons (eds): *Pediatric Neurosurgery: Surgery of Developing Nervous System* New York. Grune & Stratton, pp: 637-647, 1982
4. Heinz ER, Schwartz JF, Sears RA: Thrombosis in the vein of Galen malformation. *Br J Radiol.* 41: 424-428, 1968
5. Johnston IH, Whittle IR, Besser M, et al: Vein of Galen malformation: Diagnosis and management. *Neurosurg* 20: 747-758, 1987
6. Litvak YMD, Ransohoff J: Aneurysms of the great vein of Galen and midline arteriovenous anomalies. *J Neurosurg* 17: 945-954, 1960
7. McCord FB, Shields MD, McNeil A, et al: Cerebral arteriovenous malformation in a neonate: Treatment by embolization. *Arch Dis Child.* 62: 1273-1275, 1987
8. Mickle JP, Quisling RG: The transtorcular embolization of vein of Galen aneurysms. *J Neurosurg* 64: 731-735, 1986
9. Norman MG, Becker LE: Cerebral damage in neonates resulting from arteriovenous malformation of the vein of Galen. *J Neurol Neurosurg Psych* 37: 2523-258, 1974
10. Poppen JL, Avman N: Aneurysms of the great vein of Galen. *J Neurosurg* 17: 238-244. 1960
11. Russel W, Newton TH: Aneurysm of the vein of Galen: Case report and review of the literature. *AJR* 92: 756-760, 1964
12. Sahs AI, Perret GE, Locksley HB, et al: Intracranial Aneurysms and Subarachnoid Haemorrhage: A Co-operative Study. Philadelphia, J P Lippincott & Co, pp: 200-222, 1969
13. Weir BKA, Allen PBR, Miller JDR: Excision of thrombosed vein of Galen aneurysms in an infant. *J Neurosurg* 29: 619-622, 1968
14. Yaşargil MG, Antic M, Laciga P, et al: Arteriovenous malformations of vein of Galen: Microsurgical treatment. *Surg Neurol* 6: 195-200, 1976
15. Yaşargil MG: AVM of vein of galen region, in Yaşargil MG (ed): *Microneurosurgery*. Georg Thieme Verlag Stuttgart. New York. Vol. III B pp: 323-357, 1988