

# Bir Quadrigeminal Sistern Araknoid Kist Olgusu

## A Patient with Quadrigeminal Cistern Arachnoid Cyst

### ÖZ

Araknoid kistler çocukluk çağında kistik BOS kaviteleridir. Gelişmiş radyolojik tekniklerle insidanslarında artış görülmektedir. Sık görülen pediatrik orta fossa araknoid kistleri dışında, quadrigeminal sistern araknoid kistleri(QSAK) posterior fossa araknoid kistlerinin üçüncü sıklıkta görülen tipidir. Konjenital olduğu düşünülen bu bölge araknoid kistlerinde baş ağrısı, bulantı, kusma, nöbet, işitme kaybı, başdönmesi, davranış değişiklikleri ve psikomotor retardasyon en sık semptomlardır. Özellikle infantlarda makrosefali sık görülmekte ancak serebral kolliküller, pineal bez ve beyin sapının kompresyonuna bağlı lokalize ettirici fokal nörolojik bulgular daha az görülmektedir. QSAK tentorial açıklıkta kolliküller arasında yer alıp, serebellum kist tarafından genellikle inferiora itilmiştir. Kusma, bacaklarda kasılma, çift görme, dengesizlik, baş ağrısı şikayetleriyle başvuran 14 yaşında bir kız çocuğunda QSAK'ne sekonder gelişen hidrosefali tanısıyla opere edildi. Daha önce takılan şant sistemi yeniden düzenlendi: lateral ventriküle yeni bir şant yerleştirildi ve ayrı ayrı pompalardan gelen peritoneal uçlar Y-konnektör ile birleştirilerek daha önceki peritoneal uca konnekte edildi. Postoperatif dönemde erken ve geç dönem kontrol tomografik incelemelerinde kist ve ventriküllerin kontrollü bir şekilde küçüldüğü, hastanın tüm nörolojik bulgularının düzeldiği saptandı. Stereotaktik aspirasyon, kraniyotomiyle kist eksizyonu, kist fenestrasyonu, kistosisternostomi, ventrikülokistostomi, kistoperitoneal şant, endoskopik fenestrasyon QSAK'lerinde en sık kullanılan tedavi yöntemleridir. Bu nedenle aquadukt stenozuyla birlikte seyreden QSAK olgularında kistoperitoneal şant uygulamasına ventriküloperitoneal şant uygulaması da dahil edilmelidir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Kuadrigeminal sistern, Araknoid kist, Ventriküloperitoneal şant, Hidrosefali, Y konnektör

### ABSTRACT

Quadrigeminal cistern arachnoid cysts (QACs) are the third most common posterior fossa arachnoid cysts of childhood if middle fossa arachnoid cysts are excluded. These cavities are believed to be congenital and patients usually present with headache, nausea, vomiting, hearing loss, dizziness, behavioral disturbances and psychomotor retardation. QACs are localized between the collicules and cerebellum is usually compressed inferiorly. 14 year old girl was referred with vomiting, diplopia, headache, imbalance and muscle cramps in lower extremities. It was learnt from the clinical history that she had been shunted due to hydrocephalus secondary to QAC. At the operation shunt system was reorganized: A separate pump and shunt catheter was inserted into the QAC which were connected with the pump and shunt from the lateral ventricle with a Y connector to the peritoneal end. Postoperative CT examination showed decrease in dimensions of both cyst and the ventricles together with marked improvement in clinical condition. Stereotactic aspiration, cyst fenestration with endoscopy, cystocisternostomy, cystoventriculostomy, cystoperitoneal shunt and excision with craniotomy are the most commonly used surgical methods. Patients having QAC with aqueduct stenosis should be shunted with separate pumps which supply discrete control of pressures both in cyst and ventricle.

**KEY WORDS:** Quadrigeminal cistern, Arachnoid cyst, Ventriculoperitoneal shunt, Hydrocephalus, Y connector

Önder OKAY

Ergün DAĞLIOĞLU

Ali DALGIÇ

Serkan ATASOY

Mehmet Fikret ERGÜNGÖR

Ankara Numune Hastanesi,  
2. Nöroşirürji Kliniği, Ankara, Türkiye

Geliş Tarihi : 26.05.2007

Kabul Tarihi : 29.07.2009

Yazışma adresi:

Ergün DAĞLIOĞLU

E-posta: edaglioglu@gmail.com

## GİRİŞ

### Araknoid Kistler

Araknoid kistler özellikle çocukluk çağında görülen, içi BOS benzeri bir sıvı ve duvarı araknoid membran ile kaplı, genellikle intrakranial dinamiklerde bozukluğa yol açan kaviteler olarak tanımlanmışlardır. Araknoid kistler ender görülmekte olup, intrakranial tümörlerin %1'ini oluşturur (5). Asemptomatik hastalarda rastgele yapılan kranial CT ve MRI incelemeleri sonucunda saptanmaktadır. Günümüzde gelişmiş radyolojik tekniklerin kullanımıyla bu kistlerin insidansının arttığı düşünülmektedir. Leptomeninkslerin defektif duplikasyonu veya ependimal ve araknoid dokunun ektoptik gelişimi sonucu gelişimsel anomalilere bağlı primer araknoid kistler olduğu gibi, travmatik, enfeksiyöz etkenlerle geliştiği düşünülen sekonder araknoid kist olguları da bildirilmiştir (6). En sık olarak pediatrik olguların üçte biri ve erişkin olguların yarısını oluşturan, tipik olarak solda görülen, nöbet ve/veya fokal bulgular ile seyreden orta fossa araknoid kistleri görülmektedir (11,29,39). Araknoid kistlerin büyük bir çoğunluğu (%60-80) pediatrik yaş grubunda tanı almakla birlikte, %30'u asemptomatik olmakta ve daha ileri yaş grubunda insidental olarak görülmektedir (30). Araknoid kistlerin hacimsel artışının hangi mekanizma ile gerçekleştiği halen tam olarak anlaşılamamıştır (16). Kist genişlemesinde kist içindeki sıvının pulsasyonu önemli faktörlerden birisi olarak görülmektedir (15). Bazı olgularda araknoid kistlerin tespitinden sonra hiç büyüme görülmezken, bazı olgularda progresif olarak büyüme saptanmıştır. Günlük olarak 300-500 ml. gibi dolaşım hacimlerine ulaşabilen kist içeriğinin duvar hücreleri tarafından mı salgılandığı, yoksa protein ve sodyum oranındaki farklılıklara bağlı mı arttığı, veya tek taraflı kapak mekanizması sonucunda mı geliştiği bugün net olarak belirlenememiştir (10,15,21). Kafa içi basınç artışı ve ilgili klinik bulgularla kiste bağlı bası bulguları geliştiğinde cerrahi tedavinin gerekliliği tartışılmazdır ancak asemptomatik olgularda tedavi endikasyonu bazen tartışmalı olabilmektedir (16,26). Çünkü araknoid kistlerde büyüme, spontan olarak veya travmaya bağlı gelişen ve kafa içi basınç artışına neden olan subdural higroma gibi komplikasyonlar bildirilmiş ve bu riskler nedeniyle bu hastaların asemptomatik bile olsa cerrahi olarak tedavi edilmesi gerektiği öne sürülmüştür (1,16,26,37).

### Quadrigeminal Sistem Araknoid Kistleri

Quadrigeminal sistem, araknoid kistlerin yaklaşık üçte birlik bir bölümünü oluşturan posterior fossa

araknoid kistlerinin, üçüncü sıklıkta bildirilen bir lokalizasyonudur (8). Tüm araknoid kistlerin % 10'dan daha küçük bir grubunu oluşturmaktadır (8,28,33,35). Bununla birlikte, literatürdeki tüm seriler gözden geçirilmesine karşın, muhtemelen tanısız güçlükler ile ilişkili olarak, olgu sayısı 100'e ulaşmamaktadır. Araknoid kistlerin etyolojisinde meningeal iritasyon ve travmanın önemli etyolojik faktörler olduğu gözönüne alındığında, quadrigeminal sistem araknoid kistlerinin daha çok pediatrik yaş grubunda görülmesi ve çoğu olguda bu iki etiyolojinin tespit edilememesi bu bölge kistlerinin konjenital patolojiler olduklarını düşündürmektedir (6,21,25). Başağrısı, bulantı, kusma, nöbet, işitme kaybı, başdönmesi, davranış değişiklikleri ve psikomotor retardasyon ile kafa içi basınç artışına bağlı lokalize ettirmeyen spesifik olmayan bazı şikayetler önemli semptomlardan bazılarıdır (4, 6, 8). Tüm bunların etkeni olduğu düşünülen aquadukt stenozu yanında, korpus kallozum agenezisi ve kranial asimetri birlikte en sık görülen bulgulardır. Özellikle infantlarda bu bölgedeki araknoid kistlerde, kraniumda progresif büyüme (makrosefali) dikkati çeken bir bulgudur (4,6). Serebral kolliküller, pineal bez, beyin sapının kompresyonuna bağlı lokalize ettirici fokal nörolojik bulgular daha az görülmektedir (3,12,34). Parinaud sendromu, bilateral 4. sinir parezisi, görme bozuklukları, nistagmus ve öğrenme bozuklukları ise enderdir (4,6,27,34,37). Ayrıca 3. ventrikül komşuluğundaki quadrigeminal sistem araknoid kistleri olan hastalarda, titübasyon tarzında senkronize hareketler ve erken ergenlik bulguları bildirilmiştir (3,12,34). Mental gelişim ise genellikle normal olarak değerlendirilmiştir (37).

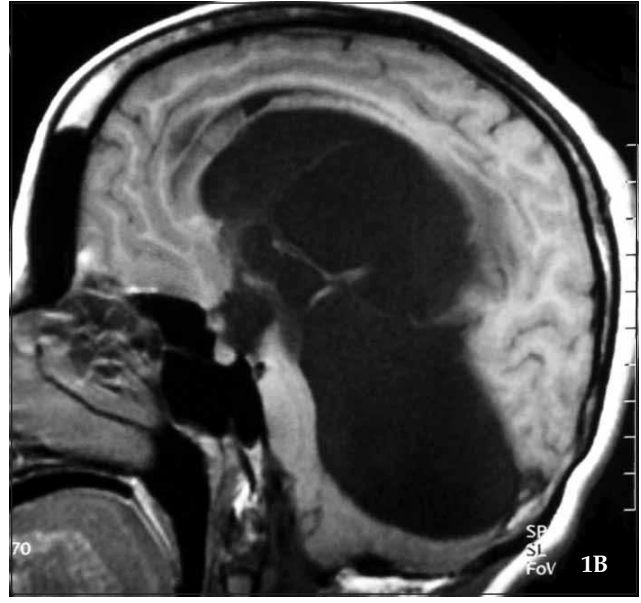
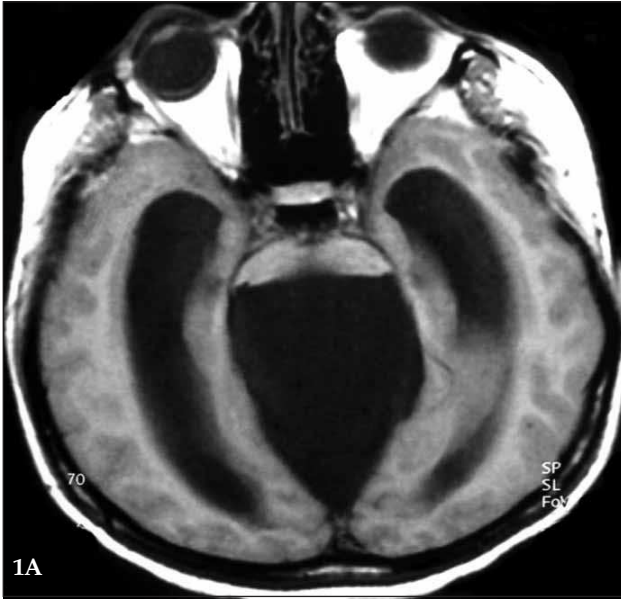
Quadrigeminal sistem araknoid kistleri tentorial açıklıkta kolliküller arasında yer alıp, serebellum kist tarafından genellikle inferiora itilmiştir. Tanı yöntemleri arasında yer alan yüksek rezolüsyonlu CT ve özellikle MR görüntüleri, bu lezyonların kistik astrositom, enfarkt, megasisterna magna, Dandy-Walker sendromu veya varyantları, epidermoid, ependimal kistler ve subdural higromadan ayırımını mümkün kılmaktadır (2,8,35). Metrizamid CT ve radyoizotop sisternografi diğer tanı metotlarıdır (6,35). Kistin tipi ve anatomisi, büyüme şekli, nörovasküler yapılar ile ilişkisi, kistin içeriği ile hastanın semptom ve bulguları, etkin bir tedavi planlaması açısından önemlidir (35).

### OLGU

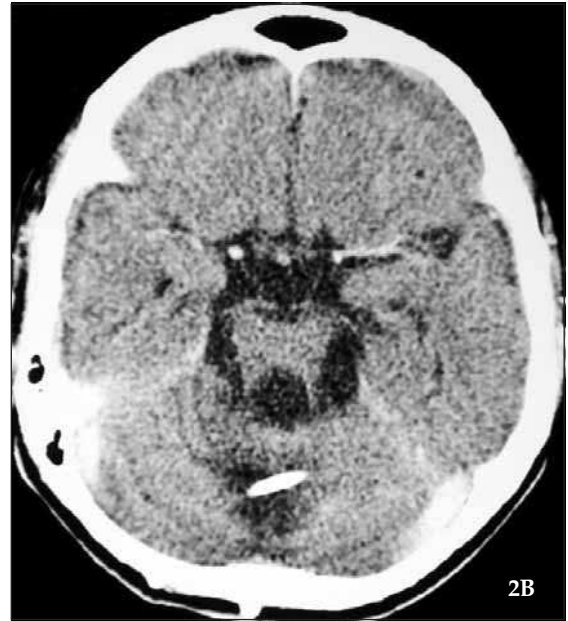
14 yaşında, kız çocuğu 1 haftadır bulantı, kusma, bacaklarda kasılma, çift görme, dengesizlik ve başağrısı şikayetleriyle kliniğe başvurdu. Öyküsünden 1.5 yaşında iken başka bir merkezde, quadrigeminal sistem

araknoid kistine sekonder gelişen hidrosefali tanısı ile opere edilerek ventriküloperitoneal şant takıldığı öğrenildi. Nörolojik muayenesinde bilateral yukarı bakış kısıtlılığı, ataksi, dismetri ve paraparezi mevcuttu. Kranial MRG incelemelerinde quadrigeminal sistern yerleşimli dev araknoid kist, her iki lateral ventrikül ve 3. ventrikülün dilatasyonuna bağlı ağır hidrosefali bulguları dikkati çekmekteydi (Şekil 1A,B). Şant disfonksiyonu olduğu düşünülen hastanın

operasyonunda hem kiste daha önce takılan şant sistemi yeniden düzenlendi, hem de lateral ventriküle yeni bir şant yerleştirildi ve ayrı ayrı pompalardan gelen peritoneal uçlar Y-konnektör ile birleştirilerek daha önceki peritoneal uca konnekte edildi (Şekil 2A,B). Postoperatif dönemde erken ve geç dönem kontrol tomografik incelemelerinde kist ve ventriküllerin kontrollü bir şekilde küçüldüğü, hastanın tüm nörolojik bulgularının düzeldiği saptandı (Şekil 3A,B).

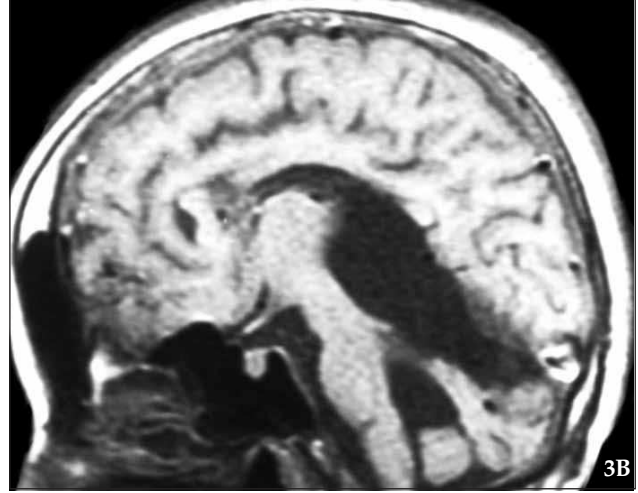
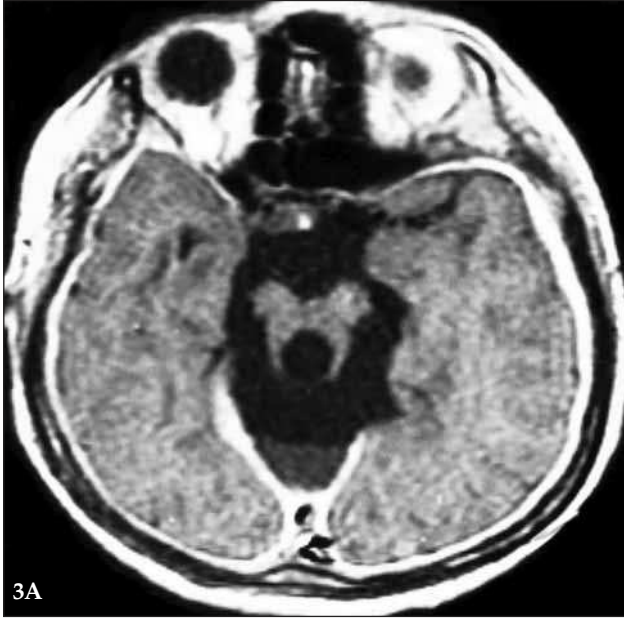


Şekil 1. A – B: Aksiyel (A) ve sagittal (B) kontrastsız kranial MR incelemelerinde quadrigeminal sistern yerleşimli dev araknoid kist ve her iki lateral ventrikülün dilatasyonuna bağlı ağır hidrosefali bulguları mevcuttur.



Şekil 2. A – B: Postoperatif 3. ay aksiyel BT kesitlerinde sağ lateral ventrikül (A) ve quadrigeminal sistern araknoid kistinın içerisinde (B) uzanan şant uçlarına ait görünüm izlenmektedir.





Şekil 3. A – B: Birinci yıl kontrol kranial MRG incelemelerinde aksiyel (A) ve sağıtal (B) kesitlerde quadrigeminal sistem yerleşimli dev araknoid kistin küçüldüğü ve her iki lateral ventrikül dilatasyonunun gerilediği izlenmektedir.

### TARTIŞMA

Stereotaktik aspirasyon, kraniotomi ile kist eksizyonu, kist fenestrasyonu, kistosisternostomi, ventrikülkistostomi, kistoperitoneal şant, endoskopik fenestrasyon quadrigeminal sistem araknoid kistlerinde en sık kullanılan tedavi yöntemleridir (2,5-9,13,14,16,17,32,35,38). Kist fenestrasyonu cerrahi yöntem olarak seçildiğinde fenestrasyonların stratejik olarak lokalizasyonu ve mikroşirürjikal yöntemlerin kullanımı önemlidir (11,19,29,39). Kistin total eksizyonu genelde mümkün olmamakla birlikte komplikasyonları da birlikte getirmekte olup çoğu zaman gereksiz bir işlem olarak görülmekte, yüksek tekrarlama oranı, nörovasküler yapılarla komşuluğu nedeni ile gelişebilecek peroperatif sorunlar ve cerrahi olarak dekompresyonu sonrasında gelişebilecek subdural hematoma veya solunum ile ilgili bazı problemler ciddi mortaliteye neden olabilmektedir (5,7,24,36-38). En sık uygulanan yöntemler baziler sistem veya subaraknoid mesafeye marsupializasyon ve kistoperitoneal şant uygulamasıdır (5,8,37). Kraniotomi ve kistin fenestrasyonunun yetersiz olduğu olgularda kistoperitoneal şant uygulamasının başarılı olduğu bildirilmiştir (2,7,17). Genel olarak endoskopik prosedürler sonrasında araknoid kistlerde %77,8, quadrigeminal sistem araknoid kistlerinde ise %75 oranında kist hacminde azalma bildirilmiştir (5).

Quadrigeminal sistem araknoid kistlerinde hidrosefali, direkt olarak kistin kendisi veya aquadukt stenozuna sekonder gelişebilir. Aquadukt stenozu ile birlikte seyreden quadrigeminal sistem araknoid kist olgularında bu nedenle kistoperitoneal şant uygulamasına ventriküloperitoneal şant uygulaması da dahil edilmelidir (6). Bazı yazarlara göre öncelikle kistoperitoneal şant uygulaması ve eğer gerekli ise ventriküllerin daha sonra şanta dahil edilmesi daha fizyolojik bir seçenek olarak öne sürülmektedir (36). Endoskopik olarak 3. ventrikülostomi bu olgularda tercih edilebilen diğer bir tedavi alternatifidir (5). Endoskopik prosedürler araknoid kistlerin mikroşirürjik olarak eksizyonuna olanak vermede, kistoveritriküloperitoneal şant uygulamalarına umut verici bir alternatif olmaktadır. Ancak özellikle büyük hacimli kistlerde eksizyonun zorluğu, ve kistin nörovasküler bölgeler ve sistemlere sıkı komşuluğu sebebiyle nöroendoskopik işlemlerin düşük başarı oranları ciddi bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (5,7,14,24,36). İşlem sonrasında yetersiz fenestrasyon veya kist duvarının kapanması sonrasında sistemlere kistin yetersiz drenajı, rekürens ve yeniden büyümenin temel sebebidir. Kistin fenestrasyonu ile birlikte parsiyel olarak kist duvarının eksizyonu başarılı (%76) bir tedavi alternatifidir (11,29,39). Tüm bu verilere karşın, seçilmiş bazı olgularda nöroendoskopik prosedürlerde yüksek başarı sağlanabilmektedir. Manüel veya stereotaktik

olarak kistin fenestrasyonu etkin bir yöntem olabilmektedir. Ancak her ne kadar hastayı şant bağımlısı yapmamak ve şanta bağlı komplikasyonlar düşünülse de, aslında o kadar da yüksek olmayan komplikasyon oranları ve bu bölgede % 80 gibi yüksek sayılabilecek bir başarı yüzdesi düşünüldüğünde, kistoperitoneal şant uygulamasını tedavide ilk seçenek olarak önermekteyiz (18,22,23). Diğer bir nokta ise nöroendoskopik ve stereotaktik yöntemlerin kistoperitoneal şant uygulamasına başarı üstünlüğünün henüz gösterilememiş olmasıdır. Kistoperitoneal şant yerleştirilmesi yanında bu tip kistlerde diğer bir alternatif yöntem, hidrosefali eşlik eden olguların başlangıçta kist ve ventriküllerinin eşzamanlı olarak şantlanmasıdır (13,20,31,37). Kiste ve ventriküle eşzamanlı olarak şant yerleştirilmesi özellikle daha önceden şant takılmış ve şant bağımlısı olan olgularda endoskopik ve stereotaksik yöntemlerin başarı oranının da azalacağı düşünülerek, daha başarılı olabilmektedir (37). Bu durumda literatürde de vurgulanıp önemli olduğu bildirilen, kist ve ventriküler sistemi drene eden uçların, basıncın eşitlenmesi ve herniasyonun önlenmesi amacıyla aynı pompaya konnekte edilmesinin gerekliliğidir (40).

Olgumuzda kist ve ventriküllere ait uçlar önce ayrı pompalara ve daha sonra aynı peritoneal uca konnekte edilmiştir. Bu işlemde ventrikül ve kist basınçlarının eşit olmadığını öngörüldü ve bu nedenle basıncın farklı pompalarla kademeli olarak azaltılması planlandı. Ayrıca bu işlemde basınç hem ventrikülde, hem de kistte birbirinden bağımsız olarak değişmekte, dolayısıyla hasta kist içine kanama ve subdural higroma gibi birtakım cerrahi komplikasyonlarla daha az karşılaşmaktadır. Postoperatif olarak quadrigeminal sistem araknoid kisti olan hastaların önceden mevcut ataksi, dengesizlik gibi klinik bulgularının şant yerleştirilmesi sonrasında düzelmemesi şant disfonksiyonu veya eşlik eden konjenital anomalilere bağlanmaktadır (37). Olgumuzda tüm bu bulgular tamamen düzelmiştir.

### SONUÇ

Araknoid kistlerin çok sık görülmemesi bu kistlerin belirli bir zaman sürecinde ne kadar hızda büyüdüğünü anlamamızı sağlayabilecek bazı dinamik çalışmaların yapılmasını mümkün kılmamakta, bu nedenle tedavi alternatiflerinin sağlıklı olarak karşılaştırılması da mümkün olmamaktadır. Kullanılan yöntemin etkinliği geniş bir takip süresinde anlam kazanmadan, bu konuda daha yeni bir tedavi yöntemi

kullanıma girmekte ve nöroşirürjinin tüm prosedürlerinde rastlandığı gibi bu durumda tek bir tedavi metodunun daha üstün olduğu söylene-memektedir.

### KAYNAKLAR

1. Albuquerque FC, Gianotta SL: Arachnoid cyst rupture producing subdural hygroma and intracranial hypertension: Case reports. *Neurosurgery* 41: 951-955, 1997
2. Anderson FM, Segall HD, Caton WL: Use of computerized tomography scanning in supratentorial arachnoid cysts: A report on 20 children and four adults. *J Neurosurg* 50: 333-338, 1979
3. Benton JW, Nellhaus G, Huttenlocher PR: The bobble head syndrome: Report of a unique truncal tremor with third ventricular cyst and hydrocephalus. *Neurology* 16: 221-224, 1966
4. Brotchi J, Raftopoulos C, Levivier M, Dewitte O, Pirotte B, Vandesteene A, Baleriaux D, Noterman J: Lesions de la region pineale et falco tentorielle. *Neurochirurgie*. 37: 410-415, 1991
5. Choi J, Kim D, Huh R: Endoscopic approach to arachnoid cyst. *Child's Nerv Syst* 15: 285-91, 1999
6. Choi SK, Starshak RJ, Meyer GA, Kovnar EH, Sty JR: Arachnoid cyst of the quadrigeminal plate cistern: report of two cases. *AJNR* 7: 725-728, 1986
7. Cilluffo JM, Onafrio BM, Miller RH: The diagnosis and surgical treatment of intracranial arachnoid cysts. *Acta Neurochir (Wien)* 67: 215-229, 1983
8. Daneyemez M, Gezen F, Akbörü M, Şirin S, Öcal E: Presentation and management of supratentorial and infratentorial arachnoid cysts. *J Neurosurgical Sci* 43: 115-123, 1999
9. Dei-Anang K, Voth D: Cerebral arachnoid cyst: A lesion of the child's brain. *Neurosurg Rev* 12: 59-62, 1989
10. Di Rocco C, Caldarelli M, Di Trapani G: Infratentorial arachnoid cysts in children. *Childs Brain* 8: 119-133, 1981
11. Di Rocco C: Arachnoid cysts. Youmans JR (ed): *Neurological Surgery*. Vol 2, 4<sup>th</sup> ed., Philadelphia: WB Saunders, 1996: 967-994
12. Faris AA, Bale GF, Cannon B: Arachnoid cyst of the third ventricle either precocious puberty. *South Med J* 64: 1139-1142, 1971
13. Galassi E, Gaist G, Giuliani G, Pozatti E: Arachnoid cysts of the middle cranial fossa experience with 77 cases treated surgically. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 42: 201-204, 1988
14. Gangemi M, Maiuri F, Colella G, Sardo L: Endoscopic surgery for large posterior fossa arachnoid cysts. *Minim Invas Neurosurg* 44: 21-24, 2001
15. Go Kg, Houthoff HJ, Blauw EH, Havinga P, Hartsuiker J: Arachnoid cysts of the sylvian fissure: Evidence of fluid secretion. *J Neurosurg* 60: 803-813, 1984
16. Hanieh A, Simpson DA, North JB: Arachnoid cysts: A critical review of 41 cases. *Child's Nerv Syst* 4: 92-96, 1988
17. Hoffmann HJ, Hendrick EB, Humphreys RP: Investigation and management of suprasellar arachnoid cysts. *J Neurosurg* 57: 597-602, 1982
18. Hopfs NJ, Pernecky A: Endoscopic neurosurgery and endoscope-assisted microneurosurgery for the treatment of intracranial cysts. *Neurosurgery* 43: 1330-1337, 1998
19. Jallo GL, Woo HH, Meshki C, Epstein FJ, Wisoff JH: Arachnoid cysts of the cerebellopontine angle: Diagnosis and surgery. *Neurosurgery* 40: 31-38, 1997

20. Kaplan BJ, Mickle JP, Parkhurst R: Cystoperitoneal shunting for congenital arachnoid cysts. *Child's Brain* 11: 304-311, 1984
21. Little JL, Gomez MR, Mc Carty CS: Infratentorial arachnoid cysts. *J Neurosurg* 26: 128-134, 1973
22. Locatelli D, Bonfanti N, Sfogliarini R, Gjono TM, Pezzotta S: Arachnoid cysts: Diagnosis and treatment. *Child's Nerv Syst* 3: 121-124, 1987
23. Marinov M, Undajian S, Wetzka R: An evaluation of the surgical treatment of intracranial arachnoid cysts in children. *Child's Nerv Syst* 5: 177-183, 1989
24. Mayr U, Aichner F, Bauer G, Mohsenipour I, Pallua A: Supratentorial arachnoid cysts of the middle cranial fossa: A report of 23 consecutive cases of the so-called temporal lobe agenesis syndrome. *Neurochirurgia (Stuttg)* 25: 51-66, 1982
25. Menezes AH, Bell WE, Perret GE: Arachnoid cysts in children. *Arch Neurol* 37: 168-172, 1980
26. Okumura Y, Sakaki T, Hirabayashi H: Middle cranial fossa arachnoid cyst developing in infancy. *J Neurosurg* 82: 1075-1077, 1995
27. Pagni CA, Canavero S, Vinci V: Left trochlear nerve palsy, unique symptom of an arachnoid cyst of the quadrigeminal plate: case report. *Acta Neurochir (Wien)* 105: 147-149, 1990
28. Pascual-Castroviejo I, Roche MC, Bermejo AM, Arcas J, Blazquez MG: Primary intracranial arachnoid cysts: A study of 67 childhood cases. *Child's Nerv Syst* 7: 257-263, 1991
29. Passero S, Filosomi G, Cioni R, Venturi C, Volpini B: Arachnoid cysts of the middle cranial fossa: a clinical, radiological and follow-up study. *Acta Neurol Scand* 82: 94-100, 1990
30. Raffel C, McComb CG: To shunt or to fenestrate: which is the best surgical treatment for arachnoid cysts in pediatric patients. *Neurosurgery* 23: 338-342, 1988
31. Raimondi AJ, Samuelson G, Yarzagaray L, Norton T: Atresia of the foramina of Lushka and Magendie: The Dandy-Walker cyst. *J Neurosurg* 31: 202-216, 1969
32. Rengachary SS. Intracranial arachnoid and ependymal cysts. Wilkins RH, Rengachary SS (eds). *Neurosurgery*, vol 3, 2<sup>nd</sup> ed, New York: Mc Graw-Hill, 1996: 2160-72
33. Rengachary SS, Watanabe I: Ultrastructure and pathogenesis of intracranial arachnoid cysts. *J Neuropathol Exp Neurol* 40: 61-83, 1981
34. Ruge JR, Johnson RF, Bauer J: Burr hole endoscopic fenestration of quadrigeminal cistern arachnoid cyst: Technical case report. *Neurosurgery* 38: 830-837, 1996
35. Samii M, Carvalho GA, Schuhmann MU, Cordula M: Arachnoid cysts of the posterior fossa. *Surg Neurol* 51: 376-382, 1999
36. Sawaya R, McLaurin RL: Dandy-Walker syndrome: Clinical analysis of 32 cases. *J Neurosurg* 55: 89-98, 1981
37. Serlo W, Wendt LV, Heikkinen E, Saukkonen AL, Heikkinen E, Nystrom S: Shunting procedures in the management of intracranial cerebrospinal fluid cysts in infancy and childhood. *Acta Neurochirurgica* 76: 111-116, 1985
38. Topsakal C, Kaplan M, Erol F, Cetin H, Ozercan I: Unusual arachnoid cyst of the quadrigeminal cistern in an adult presenting with apneic spells and normal pressure hydrocephalus: Case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 42: 144-150, 2002
39. Von Wild K: Arachnoid cysts of the middle cranial fossa. *Neurochirurgia* 35: 177-182, 1992
40. Winston KR: Central nervous system. Kenneth J (ed), *Complications in pediatric surgery*, Philadelphia: WB Saunders 1982: 103