



Ayrık Omurilik Malformasyonu

Split Cord Malformations

Yurdal Gezercan¹, Kerem Mazhar Özsoy², Kadir Oktay², Nuri Eralp Çetinalp², Tahsin Erman², Mustafa Zeren³

¹Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, ADANA

²Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, ADANA

³Yeni Hayat Hastanesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, OSMANIYE

Cukurova Medical Journal 2015;40(2):199-207.

ABSTRACT

Split cord malformations are rare form of occult spinal dysraphism in children. Split cord malformations are characterized by septum that cleaves the spinal canal in sagittal plane within the single or duplicated thecal sac. Although their precise incidence is unknown, split cord malformations are exceedingly rare and represent %3.8-5 of all congenital spinal anomalies. Characteristic neurological, urological, orthopedic clinical manifestations are variable and asymptomatic course is possible. Earlier diagnosis and surgical intervention for split cord malformations is associated with better long-term functional outcome. For this reason, diagnostic imaging is indicated for children with associated cutaneous and orthopedic signs. Additional congenital anomalies usually to accompany the split cord malformations. Earlier diagnosis, meticulous surgical therapy and interdisciplinary careful evaluation and follow-up should be made for good prognosis.

Key words: Split cord malformation, spinal dysraphism, spina bifida, occult

ÖZET

Ayrık omurilik malformasyonu (AOM); çocukluk çağında görülen okkült spinal disrafizmin nadir bir formudur. AOM tek veya çift dural kılıf içerisinde, omuriliğin iki ayrı yarıdan oluştuğu konjenital anomaliyi tanımlar. Kesin insidansı bilinmemekle birlikte nadirdir, tüm gelişimsel spinal anomalilerin %3.8-5' ni oluşturur. Asemptomatik kalabileceği gibi karakteristik nörolojik, ürolojik ve ortopedik yakınmalara neden olabilir. Bu problemlerin gelişmesinin önüne geçilebilmesi malformasyonun erken teşhis ve tedavisine bağlıdır. Erken teşhis için yeni doğan dönemindeki bebeklerin cilt ve ortopedik bulgularına dikkat edilmeli ve gerekirse tüm nöral aks radyolojik olarak incelenmelidir. AOM' na sıklıkla gergin omurilik sendromuna neden olan ilave patolojiler de eşlik eder. Erken teşhis, titiz cerrahi yaklaşım ve hastanın beyin cerrahi, ortopedi, çocuk nefroloji, üroloji hekimlerinden oluşan bir ekip tarafından yakın takip ve tedavisi ile başarılı sonuçlar elde edilir.

Anhtar kelimeler: Ayrık omurilik malformasyonu, spinal disrafizm, spina bifida, okkült

GİRİŞ

Ayrık omurilik malformasyonu (AOM), çocukluk çağında görülen okkült spinal disrafizmin nadir bir formudur. AOM terimi tıbbi literatüre ilk olarak 17. yüzyılın başlarında girmiştir^{1,2}. Tarihsel

olarak bu konjenital anomalinin ilk başlarda diastematomyeli veya diplomyeli olarak isimlendirildiğini görüyoruz^{1,2}. Eski Yunanca'da diastema yarık-yarılmış, diplous çift, myelos ise omurilik manasına gelir ve gelişimsel anomaliyi

tanımlamak için her iki terim de kullanılmıştır. Diastematomyeli ortadan yarılmış omurilik, diplomyeli ise çift omurilik manasındadır. AOM' nun bilimsel adlandırmasında çift mi, ayrılmış omurilik mi olduğu halen tartışılmaya devam edilmektedir ve aslında ne ortadan yarıma ne de çift olma söz konusudur. Daha sonraki yıllarda birçok araştırmacı bu iki terimi birbirinin yerine de kullanmıştır. Günümüzde ise artık bu gelişimsel anomali, diastematomyeli veya diplomyeli yerine AOM (split kord malformasyonu) olarak tanımlanmaktadır¹⁻³. AOM terimi, son 20 yıldır diastematomyeli ve diplomyeli terimlerini kapsar haldedir. Bu şekilde tanımlama; 1992 yılında Pang ve arkadaşlarının öne sürdükleri ve bu gelişimsel anomalinin embriyolojik gelişimini açıklamaya çalıştıkları ortak gelişim teorisine dayanmaktadır^{3,4}. AOM embriyogenesinin 3. haftasında, gastrulasyon evresinde gelişen bir anomalidir ve bu teoride öne sürülen nöral ektoderm ile endoderm arasında bulunan nöroenterik kanalın kapanması gerekirken, devamlılığını devam ettirmesi sonucu notokord'da füzyon defekti olmasıdır^{3,4}.

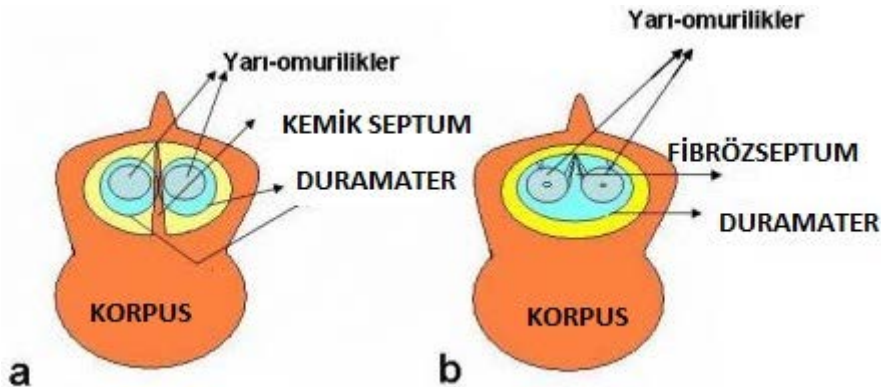
Pang ve ark. Tip I ve II olmak üzere iki tür AOM tanımlamışlardır^{1,4}.

Tip I AOM' da ikiye ayrılan hemikordların her birisi kendi dural kılıfı ile çevrili olup ortada kemik veya osteokartilajdan oluşmuş sert bir septum bulunmaktadır. Septum hemen her zaman omurga

cisminin posteriorundan ilişkili nöral arka, arkaya doğru uzanım gösterir. (Şekil 1a)

Tip II AOM' da ise ikiye ayrılan hemikordlar tek bir dural kılıf ile çevrilidir ve ortada sert bir osteokartilajenöz septum bulunmamaktadır. İki omurilik arasında fibröz yapıda bantlar bulunmaktadır. Bu bantlar sıklıkla orta hatta duraya yapışır. (Şekil 1b) Her iki tip AOM' da her iki hemikorddan da sinir kökleri çıkar. AOM' da gerginliğin sebebi fibröz bantlar olabileceği gibi, her iki hemikordun medial yüzeyinden çıkan herhangi bir işlevi olmayan sinir kökleri veya eşlik edebilen diğer konjenital anomaliler de olabilir¹.

Tip I AOM eski isimlendirme ile diastematomyeliyi, Tip II AOM da diplomyeliyi tanımlamaktadır. Sınıflama içerisinde yer almasa da Kumar ve ark.⁵ 2002 yılında kompleks AOM' nu tanımlamışlardır. Kompleks AOM' nda anomali; okkült spinal disrafizmin bir formu değil, meningomyelosele, lipomeningomyelosele ve dermoid tümör gibi diğer spinal disrafizm çeşitlerine eşlik eden bir patolojidir. Meningomyeloseleli olan hastaların yaklaşık %15' inde AOM görülür ve çoğu zaman Tip I'dir⁵. AOM ciltte meningomyelosele defektinin olduğu bölgede veya hemen rostral kısmında yerleşme eğilimindedir. Aslında tüm AOM' ları bu tanımlamaya kesin olarak girmezler fakat bu sınıflama hastaların cerrahi yaklaşımına bir çerçeve oluşturması bakımından önemlidir^{1,6}.



Şekil 1. Tip I ve Tip II AOM' nun şematik görünümü

EPİDEMİYOLOJİ

AOM' nun kesin insidansı bilinmemekle birlikte nadirdir ve tüm gelişimsel spinal anomalilerin %3.8-5' ni oluşturur¹. Son yıllarda yapılan çalışmalarda AOM' nun tahmini prevalansının 5000 doğumda bir olduğu gösterilmiştir⁷. Okkült spinal disrafizimlerin diğer formlarında olduğu gibi kadınlarda daha sık görülür ve yaklaşık oran 1.3:1' dir¹.

AOM' nun en sık görüldüğü düzey lomber bölgedir, bunu torakal bölge izler. Servikal bölgede ise çok az görülür ve çoğu zaman Klippel-Feil sendromuna eşlik eder. Sakral bölgede de çok nadirdir. Tip I AOM' da duradaki ayrılma her zaman kemik spekülün olduğu yerden daha uzundur. Omurilikteki ayrılma da her zaman için duradaki ayrılmadan daha uzun seviyeyi etkiler. Her iki tip AOM' da omurilik ikiye ayrıldıktan sonra tekrar birleşemeyip çift filum terminale olarak sonlanması mümkündür^{1,6,7}.

BELİRTİ ve BULGULAR

AOM' nun teşhis edildiği ve başlangıç değerlendirilmesinin en fazla yapıldığı yaş aralığı 4-7 yaş, ikinci sıklıkla da 12-16 yaşları arasındadır¹. Aslında bu yaş aralıkları gelişimsel anomalilerin tespit edilmesi için biraz geç kalınmış yaşlardır. Erken tanıda en önemli bulgu cilt belirtileridir. Olguların %92' sine kadar varan yüksek oranlarda cilt belirtileri görülmektedir¹. Bel ve sırtta kıllanma en sık rastlanan cilt belirtisidir. (Şekil 2). Hipertrikoz varlığının diğer cilt belirtilerine göre AOM ile birlikteliği daha yüksektir. Ciltte renk değişikliği, gamze, dermal sinüs, cilt altı lipomları, anormal damar yapıları da görülebilir^{1,4,6,8-10}.

AOM genellikle semptomatiktir ve birçok klinik bulguya yol açabilir. Bazen asemptomatik olup teşhisi erişkin yaşlara kadar gecikebilir. Bel ağrısı erişkin yaşlarda tek şikâyet olabilir. Bacak ağrısı,

yürüyüş bozukluğu, özellikle alt ekstremitelerde motor ve duyu kusurları, idrar ve gaita problemleri ve ortopedik problemler görülebilir. Ortopedik bozukluklar arasında skolyoz, kifoskolyoz, pes equina varus/valgus, ekstremitede uzunluk farklılıkları sık olarak karşımıza çıkmaktadır^{1,4,6,8-10}. Konjenital skolyozu olan hastaların %5-16.3' ünde AOM tespit edilmiştir. AOM' nda skolyoz olguların %44-60' ında görülür ve Tip I ile daha çok birliktedir^{1,4,6,8-10}. Skolyozun oluşmasına ve progresyon göstermesine hem omurga anomalileri hem de gergin omurilik sendromu neden olur.

Nörolojik bulgular hastanın yaşına ve eşlik eden diğer omurilik gelişim kusurlarına bağlı olarak değişmektedir. Sadece hipertrikozu olan bir yeni doğanda hiçbir nörolojik defisit bulunmayabileceği gibi, meningomyelosele ile birlikte parapleji, idrar ve gaita inkontinansı ve nörojenik mesane görülebilir. Başlangıçta nörolojik olarak intakt olan bebeklerde yaşın ilerlemesi ve bebeğin boyunun uzaması ile birlikte, gergin omurilik sendromu progresyon gösterir ve önceden mevcut olmayan nörolojik defisitler açığa çıkar veya var ise progresyon gösterebilir. Progresif nörolojik defisit olguların yaklaşık 2/3' sinden görülür. Cilt ve ortopedik bulguların önemi işte bu noktada, yani hastalığın erken teşhisinde ve tedavisinde karşımıza bir daha çıkmaktadır^{1,4,6,8-11}.

Ağrı çocuklarda daha az görülürken erişkinlerde ön plandadır. Yaşın ilerlemesi ile açığa çıkan omurgadaki dejeneratif değişikliklere bağlı gelişen ağrılar ile karışabilir^{1,4,6,8-10}. Hiçbir yakınması olmayan ve AOM' na sahip olan yetişkinlerde bazı fiziksel aktivitelerin ve travmanın nörolojik defisitlere neden olabileceği literatürde belirtilmiştir. Bunun yanında ileri yaşlarda tamamen tesadüfi olarak, hiç bir nörolojik bulgu ve belirtisi neden olmadan, bel ağrılarının araştırılması esnasında tesadüfen de karşılaşılabılır¹².



Şekil 2. AOM' nda sık karşılaşılan cilt bulgusu; hipertrikoz

RADYOLOJİK İNCELEMELER

AOM gelişim bozukluğu olduğu için direk grafide birçok bulgu ile karşılaşılabılır. Kemik oluşum bozuklukları, segmentasyon kusurları, blok vertebra, bifid lamina, kemik spekül, skolyoz, kifoz, kifoskolyoz, spina bifida ve interpedinküler mesafede artma bunlardan sadece bir kaçıdır. Skolyoz grafisi rutin çekilen direk grafilere ilave olarak mutlaka yapılmalıdır^{1,13}.

Bilgisayarlı tomografi (BT) ve 3 boyutlu BT özellikle Tip I AOM' nda etkileyici görüntüler ortaya koyabilir. Kemik spekül ve kemik anomalileri rahatlıkla tespit edilebilir ve Tip I ve II arasında ayırım yapılabilir. (Şekil 3) Cerrahi tedavi planlamak için BT' de kemik spurun yapısını, yönelimini değerlendirmek çok önemlidir. AOM' na eşlik eden kemik anomalileri hastaların %85' inden fazlasında görülür. En sık görülen kemik segmentasyon defektleri bifid vertebra, bifid lamina, kelebek vertebra ve hemivertebradır^{1,9,13,14}. Eskiden AOM' nu değerlendirmek ve hangi tip olduğuna karar vermek için miyelo-BT çok sık kullanılıyordu. Ancak günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte, eğer hastanın durumu yüksek rezolüsyonlu

manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çekilmesine engel değil ise miyelo-BT çekilmesine gerek yoktur¹.

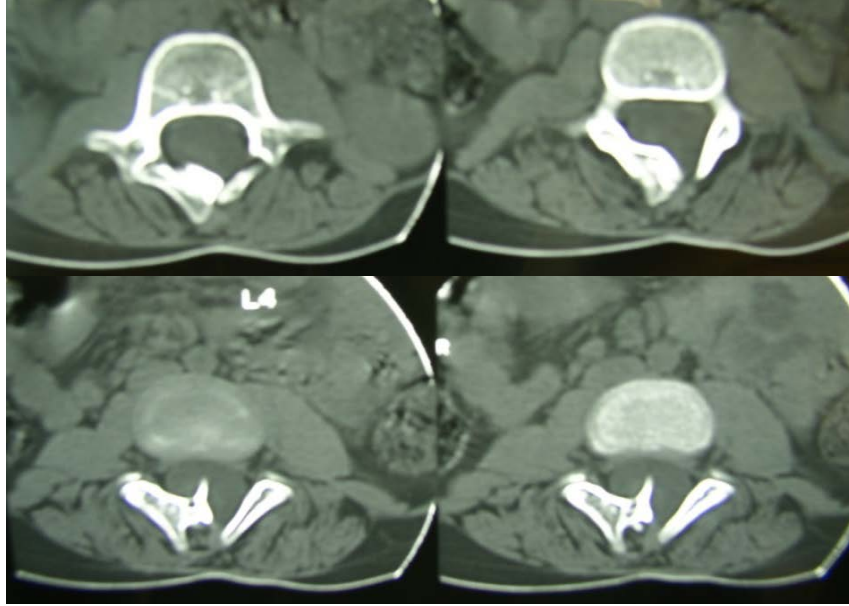
Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gerek prenatal, gerekse de postnatal tanıda en iyi görüntüleme yöntemidir ve son yıllarda AOM' nun daha sık tespit edilmesinin en büyük nedenidir. Ayrık bölümün düzeyini, hangi seviyeler arasında uzandığını, AOM' nun tipini, konusun düzeyini, gergin omurilik sendromunun eşlik edip etmediğini, eşlik eden anomalileri, siringomiyeliyi gösterebilir. T1 ağırlıklı sekanslarda filum lezyonlarını, örneğin fibrolipomu, yağlı ve kalın filumu, terminal lipomu, dermal sinüs traktını ve vertebral anomalileri değerlendirmek özellikle mümkün olabilmektedir. Aşağı yerleşimli konus medullaris hastalarının aşağı yukarı yarısında görülür. T2 ağırlıklı kesitler ise kaç dural kese olduğunu yani Tip I ve II' nin ayırımını ve siringomiyelinin bulunup bulunmadığını göstermede özellikle faydalıdır. (Şekil 4a,b) Özellikle yüksek rezolüsyonlu çekilir ise Tip II olgularındaki, orta hatta duraya yapışan fibröz septumu gösterebilir ancak her zaman bu mümkün olmaz. (Şekil 5) Siringomiyeli de tüm olguların yaklaşık %50' sinde AOM' nun proksimal kısmında görülür^{1,9,13,14}.

Pang ve ark. torakal veya lomber bölgede AOM olan hastaların hemen hepsinde omuriliği gelecek en az bir diğer anomali tespit etmişlerdir. Bu anomaliler arasında kısa-kalın filum terminale ilk sırada yer alır. Bu nedenle AOM araştırılırken, tetkik edilirken mutlaka tüm spinal bölgenin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi gerekir. Bu incelemelere eğer hastanın ilave bir yakınması yok ise, açık spinal disrafizmlerden farklı olarak mutlaka kraniumun dahil edilmesi gerekli değildir.

Nörofizyolojik ve ürodinamik çalışmalar ile ultrasonografinin eğer mümkün ise mutlaka operasyon öncesi yapılması gerekir. Bu tetkikler temelde hastalığın teşhisi için değil, nörolojik bulguların objektif olarak değerlendirmesi ve özellikle de hastanın operasyondan sonraki dönemde takipleri için gereklidir. Operasyon sonrası kontrol MRG tekrar gergin omurilik

sendromu varmış gibi görüntü verebilir. Re-tethering' e karar vermek konjenital anomalilerin cerrahi sonrası takibinde belki de en sık karşılaşılan problemdir. Hastada klinik bozulma da eşlik ediyor ise karar vermek güç olmaz. Çünkü re-tethering radyolojik bir tanıdan çok klinik tanı olmalıdır. Nörolojik muayenesi cerrahi sonrası geç dönemde progresif olarak bozulan hastalarda re-tethering veya genişleyen bir siringomiyeli ilk olarak akla gelmelidir¹. Ancak klinik bozulmanın eşlik etmediği durumlarda sadece radyolojik bir

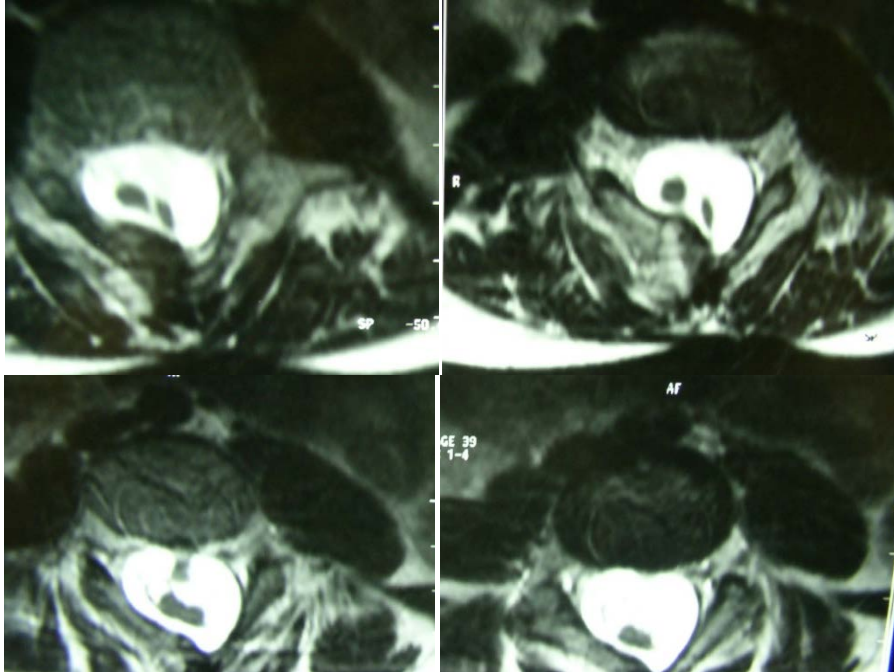
bulgu olarak karşımıza çıkabilir ve tekrar cerrahi yaklaşımın gerekli olup olmadığına karar vermek güçleşebilir. İşte post-operatif takip sırasında klinik durumu objektif olarak değerlendirirken ürodinamik testler altın standarttır. Operasyon öncesi veya operasyondan sonra erken dönemde yapılan ürodinamik test değerleri ile re-tethering düşünüldüğünde yapılan ürodinamik test değerleri karşılaştırılır ve bu değerlerde eskiye göre bozulma re-tetheringi düşündürür^{1,4,8-10,14}.



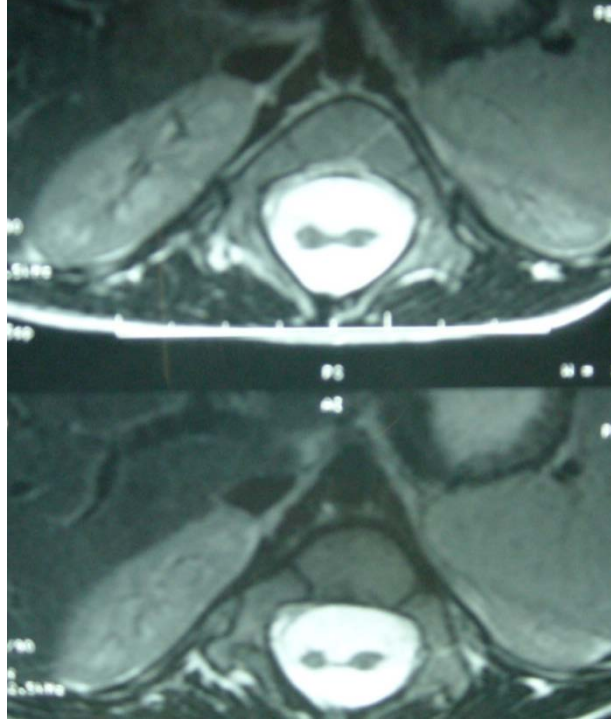
Şekil 3. Tip I AOM' nda aksiyel BT' de kemik spekülün görünümü



Şekil 4a. Tip I AOM' nda T1 ve T2 ağırlıklı sagittal MRG kesitlerinde kemik spekülün ve aşağı yerleşimli konus medullarisin görünümü



Şekil 4b. T2 ağırlıklı aksiyel MRG kesitlerinde Tip I AOM' nun görünümü



Şekil 5. T2 ağırlıklı aksiyel MRG kesitlerinde Tip II AOM' nun görünümü

TEDAVİ

AOM' nda teşhis genellikle erken yaşlarda olduğu için, tedavisi tespit edilmez hastanın ameliyat edilmesidir. Cerrahi girişimin koruyucu olduğu ve nörolojik defisitler açığa çıkmadan veya var olan defisitler progresyon göstermeden cerrahi tedavinin yapılması gerektiği unutulmamalıdır. Ancak literatürde tüm hayat boyu asemptomatik kalan AOM ve gergin omurilik sendromuna sahip hastalar da bildirildiği için, bu olgularda cerrahi tedavinin veya erken cerrahinin zorunlu olup olmadığı kimi zaman tartışılmıştır. AOM' nun doğal seyri konusunda literatürde yayınlanmış çok fazla çalışma yoktur. Tip I AOM için 1970 yılının başında yapılmış, uzun süre takipli ancak oldukça küçük bir seride cerrahi tedavi yapılmayan olguların %85'inde progresif nörolojik defisit geliştiği gösterilmiştir. Oysa progresif nörolojik defisit cerrahi tedavi sonrası sadece %4,5 oranında görülmektedir¹. Pang ve ark.^{1,4} benzer çalışmayı Tip II AOM olan olgularda yapmışlar ve cerrahi

tedavi yapılmayan olgularda yüksek progresif nörolojik defisit geliştiğini gözlemlemiş ve bu nedenle de her iki tip AOM içinde profilaktik cerrahi tedavi önermişlerdir^{1,4}. Bizler de çocuk, kemik gelişimi tamamlanmamış hastalarda mutlak erken cerrahi tedaviyi öneriyoruz. Yetişkin, asemptomatik ve tesadüfen yakalanmış olgularda ise hasta ile bu konuyu ayrıntılı konuşarak ortak karar verme yoluna gidiyoruz. Ne yazık ki literatürde MRG bulunduktan ve yaygın olarak kullanılmaya başlamasından sonraki dönem için doğal seyri gösteren bir çalışma mevcut değildir.

AOM' nun cerrahi tedavisinde amaç hem AOM' nu hem de eşlik eden gergin omurilik sendromuna neden olan patoloji için untethering yapılmasıdır. Bu amaç için kemik spekülün veya fibröz bandın rezeke edilmesi, gergin omuriliğin rahatlatılması ve bozulmuş anatominin mümkün olduğu kadar düzeltilmesi yapılır. Tip I ve Tip II AOM' nun cerrahi tedavisi bazı farklılıklar arz eder^{1,4,8-10,14}.

Tip I AOM' nda cerrahi tedavide yapılan sağlam yerden gelerek anormal bölgeye ulaşmak, aradaki kemik septumu çıkarıp, septum kenarından durayı açarak intradural fibröz bantları, dorsal paramedian non-fonksiyone sinir rootlarını eksize etmek ve sonra da durayı BOS sızdırmayacak şekilde tek tüp haline getirmektir. Tip II AOM' nda ise konjenital anomalinin olduğu seviyeye laminektomi ile ulaşılır. Bu esnada çok dikkatli olmak gerekir çünkü sıklıkla transdural yapışıklıklar vardır. Dura açılır, yarı omurilikler arasında bulunan önde veya arkada duraya uzanarak tethered korda neden olan yapışıklıklar, bantlar eksize edilir, serbestleştirilir. Daha sonra da dura BOS sızdırmayacak şekilde sütüre edilir. Eğer gergin omurilik sendromuna neden olan ilave patoloji mevcut ise aynı veya farklı bir insizyon ile bunun da tedavi edilmesi, örneğin kısa ve kalın filumu var ise bunun da mutlaka kesilmesi gereklidir. Çoğu yazar aşağı yerleşimli konus var ise konus normal bile görülse kesilmesini önermektedir. Unutulmamalıdır ki medyan septum çıkarılmadan gergin filum terminale kesilmemelidir. Kesilir ise omurilik septum tarafından travmaya maruz kalır ve nörolojik defisit açığa çıkabilir^{1,4,8-10,14}. Cerrahi tedavi ile başarılı untethering yapılması indirekt olarak siringomiyeliyi de tedavi eder. Cerrahi tedavi sonrası genişleyen, progresif siringomiyeli var ise önce re-tethering araştırılır ve var ise önce bunun tedavi edilmesi gerekir. Re-tethering yok ise siringomiyeli için cerrahi tedavi gerekebilir. Ancak çoğu zaman başarılı untethering yapılması siringomiyelinin tedavisi için yeterlidir^{1,8-10}.

AOM' nun cerrahi tedavisi esnasında multimodal nöromonitörizasyon kullanımı, son yıllarda giderek yaygınlaşmıştır ve sinir köklerinin korunmasını ve filumun ayırt edilmesini sağlayarak ameliyat sonrası gelişebilecek nörolojik kayıpları engellenmesine yardımcı olmaktadır¹.

PROGNOZ

AOM' nun cerrahi tedavisi progresif nörolojik

defisitinin stabilizasyonunu ve iyi yönde düzelmesini olguların %90' nından fazlasında sağlar^{1,4,8-10,14}. Semptomlar genellikle gergin omuriliğe bağlıdır ve gerginliğin giderilmesiyle motor ve duyu kusurlarında, idrar kontinansında düzelmeler görülebilir. Ancak ciddi nörolojik defisiti olan, örneğin nörojenik mesanesi olan, idrar ve gaita inkontinansı olan hastalarda bunların düzelmesi beklenmemelidir. Aksiyel ağrı hastaların çoğunda tedaviye iyi yanıt verir veya tolere edilebilir düzeye iner. Erken cerrahi, var ise skolyozun ilerlemesini durdurarak ileride ilave bir cerrahi gereksinime engel olabilir. Bu durum özellikle AOM ve skolyoz olup Cobb açısı cerrahi öncesi 30 derecenin altında olan hastalar için geçerlidir. Yalnız şu unutulmamalıdır ki skolyoz için cerrahi tedavi gerekiyor ise, mutlaka öncelikli olarak AOM' nun ve eşlik ediyor ise gergin omurilik sendromuna neden olan ilave anomalinin cerrahi tedavisi yapılmalıdır. Aksi durumda hastada post-operatif dönemde yeni nörolojik defisitler açığa çıkabilir^{1,5,6,9,10,14}.

SONUÇ

AOM okkült spinal disrafizmin oldukça nadir görülen bir tipidir ve gergin omurilik sendromuna yol açarak nöro-ürolojik ve ortopedik problemler gelişmesine neden olur. Bu problemlerin gelişmesinin önüne geçilebilmesi AOM' nun erken teşhis ve tedavisine bağlıdır. Asemptomatik hastalarda erken cerrahi tedavi, daha iyi uzun dönem fonksiyonel sonuçlar ile birlikte. Bu nedenle özellikle yeni doğan döneminde bebeklerde muayene esnasında cilt ve ortopedik problemlere çok dikkat edilmeli ve bunlar tespit edilir ise tüm nöral aks radyolojik olarak incelenmelidir. AOM' na sıklıkla gergin omurilik sendromuna neden olan ilave patolojiler eşlik eder. Erken teşhis, titiz cerrahi yaklaşım ve hastanın beyin cerrahi, ortopedi, çocuk nefroloji, üroloji ve gerekirse de psikiyatri hekimlerinden oluşan bir ekip tarafından yakın takip edilmesi ile başarılı sonuçlar elde edilir.

KAYNAKLAR

1. Litvack ZN, Selden NR. Split Spinal Cord. In: Youmans Neurological Surgery, (Eds Winn HR): Philadelphia, Elsevier Saunders. 2011;2219-26.
2. Dias MS, Walker ML. The embryogenesis of complex dysraphic malformations: a disorder of gastrulation?. *Pediatr Neurosurg.* 1992;18:229.
3. Pang D, Dias MS, Ahab-Barmada M. Split cord malformation: Part I: A unified theory of embryogenesis for double spinal cord malformations. *Neurosurgery.* 1992;31:451-80.
4. Pang D. Split cord malformation: Part II: Clinical syndrome. *Neurosurgery.* 1992;31:481-500.
5. Kumar R, Bansal KK, Chhabra DK. Occurrence of split cord malformation in meningomyelocele; complex spina bifida. *Pediatr Neurosurg.* 2002;36:119-27.
6. Egemen E, Börcek AÖ, Baykaner MK. Ayrık omurilik malformasyonları. *Türk Nöroşirürji Dergisi.* 2013;23:238-43.
7. Bademci G, Saygun M, Batay F. Prevalence of primary tethered cord syndrome associated with occult spinal dysraphism in primary school children in Turkey. *Pediatr Neurosurg.* 2006;42:4.
8. Gupta SK, Khosla VK, Sharma BS, Mathuriya SN, Pathak A. Tethered cord syndrome in adults. *Surgical Neurol.* 1999;52:362-70.
9. Mahapatra AK, Gupta DK. Split cord malformations: A clinical study of 254 patients and proposal for a new clinical-imaging classification. *J Neurosurg.* 2005;103:531-36.
10. Mahapatra A. Split cord malformations- A study of 300 cases at AIIMS 1990-2006. *J Pediatr Neurosci.* 2011;6:41-45.
11. Schropp C, Sorensen N, Collmann H. Cutaneous lesions in occult spinal dysraphism—correlation with intraspinal findings. *Childs Nerv Syst.* 2006;22:125.
12. Kaptanoğlu E, Beşkonaklı E, Okutan MÖ, Taşkın Y. Tethered spinal cord, diastematomyelia, and terminal syringomyelia in an adult. *Turkish Neurosurgery.* 2003;13:42-46.
13. Ross JS. *Diagnostic Imaging-Spine: 128-31.* Manitoba: Amirsys. 2010.
14. Borkar SA, Mahapatra AK. Split cord malformations: A two years experience at AIIMS. *Asian J Neurosurg.* 2012;7:56-60.

Yazışma Adresi / Address for Correspondence:

Dr. Kadir Oktay
 Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi
 Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı
 E-mail: drkadiroktay@hotmail.com

Geliş tarihi/Received on : 28.08.2014

Kabul tarihi/Accepted on: 26.09.2014