

Derleme**Miyelomeningoselli Hastanın Tedavisi****Hüseyin CANAZ¹, İbrahim ALATAŞ¹, Osman AKDEMİR²,
Osman Ersagun BATÇIK³, Serhat BAYDIN⁴**¹ Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, İstanbul² Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, İstanbul³ Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, İstanbul⁴ Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, İstanbul

Miyelomeningosel, nöral tüp defektleri arasında en sık görüleni ve yaşamla bağdaşan doğumsal defektler arasında en ağır olanıdır. 1950'lerin başlarında miyelomeningoselli hastaların sağ kalım oranları % 10'larda iken, günümüzdeki tedaviler ve yaklaşımlardaki son gelişmeler ile daha çok hasta yetişkin yaşa ulaşmakta ve hayat kalitesini arttırmak gerekliliği ile nörolojik komplikasyonların takibi önem kazanmaktadır. Klinik tablodaki kötüleşme; tanı almamış şant disfonksiyonuna, Chiari II semptomlarındaki kötüleşmeye, hidromiyeli veya gergin omurilik sendromuna bağlı olabileceği gibi ortopedik ve ürolojik komplikasyonlara da bağlı olabilir. Bu hastaların nörolojik fonksiyonlarını, hayat kalitelerini ve sağ kalımlarını etkileyebilecek potansiyel komplikasyonların önlenmesi ile takibi ve tedavisi nöroşirürji, ortopedi, nöroloji, üroloji ve rehabilitasyon alanlarında pediatrik yan dal uzmanı hekimlerin multidisipliner yaklaşımı ile sağlanabilmektedir.

Anahtar kelimeler: Miyelomeningosel, nöral tüp defekti, tethered kord, yönetim*J Nervous Sys Surgery 2014; 4(1):14-19***Management of the Patient with Myelomeningocele**

Myelomeningocele is the most common neural tube defect and it is the most severe birth defect that is compatible with survival. In the early 1950's, the survival rate for the patients with myelomeningocele was about 10 percent. Today, large numbers of children with myelomeningocele are surviving into adulthood because of recent advances in the management of several important complications and monitorization of the neurological complications gains importance with the prerequisite of improving quality of life. Deterioration of clinical manifestations can be caused by undiagnosed shunt malfunction, progression of Chiari II symptoms, hydromyelia, and tethered cord syndrome, as well as orthopedic and urological complications. Optimal treatment requires specialized care to prevent, monitor, and treat a variety of potential complications that can affect neurological functions, quality of life, and survival of the patients. This care is ideally provided by a multidisciplinary team with expertise in pediatric subspecialties of neurosurgery, orthopedics, neurology, urology, and rehabilitation.

Key words: Myelomeningocele, neural tube defect, tethered cord, management*J Nervous Sys Surgery 2014; 4(1):14-19*

Nöral tüp defektlerinin insidansı ırk, coğrafî bölge ve beslenme faktörlerine bağlı olarak 1-7/1000 canlı doğum olarak değişmektedir⁽¹⁻³⁾. Miyelomeningosel, nöral tüp defektleri arasında en sık görüleni ve yaşamla

bağdaşan doğumsal defektler arasında en ağır olanıdır (Resim 1).

1950'lerin başlarında miyelomeningoselli hastaların sağ kalım oranları % 10'larda iken, bugün önemli komplikasyonların yönetimindeki ilerlemeler sayesinde çok sayıda miyelomeningoselli çocuk erişkin yaşlara ulaşmaktadır⁽⁴⁾. Bununla birlikte hastanın nörolojik fonksiyonunu, yaşam kalitesini ve sağ kalımını etkileyebilecek potan-

Alındığı tarih: 05.11.2012**Kabul tarihi:** 20.11.2012**Yazışma adresi:** Uzm. Dr. Hüseyin Canaz, Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, Halkalı-İstanbul**e-mail:** drcanaz@gmail.com

siyel komplikasyonların önlenmesi, takibi ve tedavisi bu alanda uzmanlaşmayı gerektirmektedir. Bu hastaların bakımı ideal olarak, nöroşirurji, ortopedi, nöroloji, üroloji ve rehabilitasyon alanlarında pediatrik yan dal yapmış hekimlerin multidisipliner yaklaşımı ile sağlanabilmektedir⁽⁵⁾. Artmış sağ kalım nedeniyle miyelomeningoseli olan birçok hasta daha uzun süre yaşamakta ve yetişkin hastalarla ilgilenen sağlık çalışanlarına başvurmaktadır. Sağlık personelinin bu hastalarla ilgili yeterli deneyimi bulunmaması ise yeni bir zorluk teşkil etmektedir. Miyelomeningoselli çok sayıda yetişkinin, bağımsız yaşamak için gerekli donanımı edinmekte başarısız olması ve kısa bir süre sonra onlara bakamayacak durumda olan yaşlı ebeveynlerine bağımlı kalmaları, sorunu daha da zor bir hale getirmektedir.

PROGNOZ

1950'lere kadar hidrosefali, miyelomeningoselli bireyler için önemli bir morbidite ve mortalite nedeniydi. 1950'lerin başlarında valvli şant sistemlerinin geliştirilmesi ile hidrosefali için etkin bir tedavi seçeneği gündeme geldi. Önceleri, İngiltere'den John Lorber'in da içinde bulunduğu bir grup, miyelomeningoselli yenidoğanlardan yalnızca seçilmiş olanların tedavi edilmeleri gerektiğini belirttiler. Buna gerekçe olarak bu çocukların kendileri, aileleri ve toplum için yük olacaklarını gösterdiler. İyi bir nörolojik gelişim için en fazla şansı olanların tedavi edilmesi gerekliliğini savundular. Bu da miyelomeningoselli yenidoğanların yaklaşık % 30'una denk geliyordu⁽⁶⁻⁸⁾. Hidrosefali ile birlikte paraplejisi, ileri kifoza ve eşlik eden diğer konjenital anomalileri olanlara tedavi uygulanmıyordu. Bu çocuklara yalnızca bakım hizmetleri, beslenme ve antibiyoterapi konularında yardımcı olunuyordu.

Bugün birçok merkezde yenidoğanlara seçim yapmaksızın agresif tedavi uygulanmaktadır. Seçim yapmadan tedavi uygulamak genel sağ

kalımı anlamlı bir şekilde arttırdı ve seçilerek tedavi uygulaması ile karşılaştırıldığında fonksiyonel sonuçlarda küçük bir fark olduğu görüldü. Bugünkü geçerli yaklaşım seçim yapmadan her miyelomeningoselli yenidoğanın tedavi edilmesi yönündedir^(9,10).

TRAVAY ve DOĞUM

Prenatal olarak miyelomeningosel tanısı konduğunda doğum, bu hastalığa sahip yenidoğanların bakımında tecrübeli personelin bulunduğu bir hastanede yapılmalıdır. Eğer ventrikülomegalinin hızla arttığı görülürse, fetal akciğer matürasyonunun tamamlanması kaydı ile erken doğum indüklenebilir. Aksi takdirde miadında doğum tercih edilmelidir. Makat gelişli olan fetuslarda doğum sezaryen ile gerçekleştirilir. Verteks gelişli fetuslarda doğum için optimal yöntem tartışmalıdır. Bu infantlarda travay ve vajinal doğumun risklerini ve yararlarını ortaya koyan prospektif ve randomize bir çalışma henüz yapılmamıştır. Yapılan retrospektif bir çalışmada prenatal tanı almış izole miyelomeningoselli ve doğum sancıları başlamadan sezaryen uygulanmış 47 infant ile daha eski tarihli doğum sonrası miyelomeningosel tanısı almış 113 (35 sezaryen ve 78 vajinal doğum) infanta ait kohort çalışması karşılaştırılmıştır⁽¹¹⁾. Doğum sancısı olmadan elektif sezaryen uygulanan gruptaki hastaların 2 yaşına geldiğinde nörolojik tablosunun daha iyi olduğu görülmüştür. Bununla birlikte yenidoğan bakımındaki gelişmelerin ve prenatal tanıya bağlı olarak doğum odasında yapılan hazırlıkların, eski tarihli kontrol grubu ile karşılaştırıldığında daha iyi sonuçlar elde edilmesine yol açması olasıdır.

Başın normal ölçülerde olduğu ve meningesel kesesinin doğumu engelleyecek büyüklükte olmadığı olgularda doğum şeklinin ne olacağı halen tartışmalıdır.

YENİDOĞANIN YÖNETİMİ

Doğumdan hemen sonra lezyon değerlendirilmeli, lokalizasyonu, büyüklüğü ve BOS akıntısı olup olmadığı belirlenmelidir ⁽¹²⁾. Lateks duyarlılığı gelişme riskini en aza indirmek için steril, lateks olmayan eldivenler kullanılmalıdır ^(13,14). Defekt, steril serum fizyolojik kullanılarak ıslak pansuman ile kapatılmalıdır ⁽¹⁵⁾. Çoğu hastada pansuman yalnızca beyin cerrahı tarafından değiştirilmelidir. Lezyonun basınca maruz kalması için yenidoğan yüzüstü veya yan yatırılmalıdır.

Yapılması gereken tam nörolojik muayene aşağıdakileri içermelidir:

- Spontan aktivitenin gözlenmesi
- Kas güçsüzlüğü ve paralizinin boyutları
- Duysal uyarılara yanıtlar
- Derin tendon refleksleri
- Anokutanöz refleks

Çoğu yenidoğanda nörolojik bulgular ilk 72 saatte ilerler. Muayene bulguları altta yatan nöropatolojiyi tanımlamak için yorumlanırken şunlara dikkat edilmelidir:

- Nörolojik defisit düzeyi
- Eşlik eden spinal kord anomalileri (split kord malformasyonu gibi)
- Hidrosefali bulguları
- Beyin sapı basısı bulguları (Chiari II malformasyonuna bağlı)



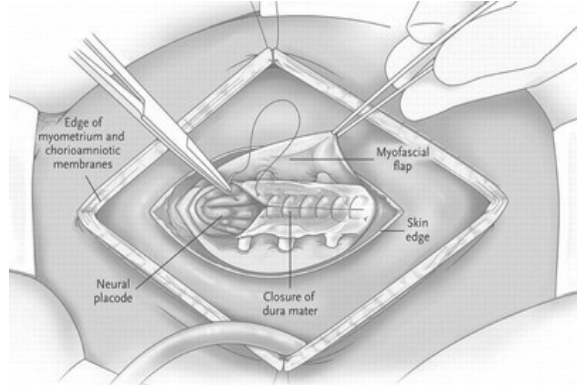
Resim 1.

Yenidoğan, uygun tedavinin düzenlenmesi için eşlik eden anomaliler açısından da değerlendirilmelidir:

- Yumru ayak
- Kalça, diz ve ayak bileğinde fleksiyon veya ekstansiyon kontraktürleri
- Kifoz
- Kalp, solunum yolları, gastrointestinal sistem, böbrekler ile ilgili konjenital yapısal anomaliler

Santral sinir sistemi (SSS) enfeksiyonu riskini azaltmak için defekt kapatılana kadar geniş spektrumlu antibiyotikler ile profilaksi yapılmalıdır. Bu önlemlerle ve uygun yara bakımı ile SSS enfeksiyonları ender görülmektedir. Doğumdan 48 saat sonra kese tamiri uygulanan yenidoğanlarla ilgili retrospektif bir çalışmada profilaktik antibiyotik verilmeyenlerde verilenlere göre ventrikül gelişme oranının 19 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

Sırt lezyonu doğumdan sonra 72 saat içinde kapatılmalıdır; bu süre SSS enfeksiyonu riski varsa daha da kısadır ⁽⁵⁾. Cerrahi yaklaşım, orta hatta bir nöral tüp oluşturmak amacıyla, açık nöral plağın lateral kenarlarını ortaya koyulmalıdır ⁽¹⁶⁾. Nöral tüp oluşturulurken, spinal kordun kaudal ucu da piamater tabakası ile birlikte kapatma işlemine dâhil edilmelidir (Resim 2). Bunun gergin kord sendromu insidansını azaltıp azaltmayacağı belirsiz olmakla birlikte, ilerleyen yıllarda gerek-



Resim 2.

tiği takdirde gergin kordun serbestleştirilmesi işlemini kolaylaştıracağı kesindir. BOS fistülü, infeksiyon, dermoid inklüzyon tümörleri cerrahinin komplikasyonları arasında sayılabilir ⁽¹⁷⁾.

Miyelomeningosel tamirini takiben yenidoğanda hidrosefali gelişebilir. Bu durumda hangi hastanın ventriküloperitoneal şanttan yarar göreceğini belirlemek amacıyla baş çevresi ve ventrikül genişliklerinin, takip eden birkaç hafta boyunca izlenmesi önerilmektedir.

Ventrikül genişliği doğumdan sonra ultrason (USG), bilgisayarlı tomografi (BT) veya manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile değerlendirilmelidir ⁽⁵⁾. Daha sonra hidrosefali gelişimini izlemek için ultrason ile seri görüntülemeler yapılmalıdır. Hasta klinik şüpheye göre her üç ila on günde bir yine değerlendirilmelidir. Tedavi yaklaşımı takiplerdeki klinik ve radyolojik bulgulara göre şekillendirilmelidir.

Ventrikül boyutlarındaki artış yavaş ve kliniği stabil ise hasta takip edilmelidir. Eğer hastanın apneleri yoksa, beslenmesi ve tepkileri normal ise baş büyümesi stabil hale gelene kadar günlük baş çevresi takibi ve bir ila üç hafta arayla ultrason ile ventriküllerin değerlendirilmesi önerilmektedir. Birçok infantta baş büyümesinin yavaşladığı ve 95. persantilin biraz üzerinde ona paralel uzanan bir eğri oluşturduğu izlenmektedir. Bu süreç birkaç haftadan üç aya kadar sürebilmektedir.

Buna karşın, hidrosefalinin hızlı geliştiği olgularda stridor, beslenme bozukluğu, kusma görülebilir ve ventriküloperitoneal şant ile tedavi edilmesi gerekir. Baş çevresi ileri derecede büyük olan hastalarda kozmetik kaygı ile şant yerleştirilmesi düşünülebilir.

Bu değerlendirmeye göre hastaların yaklaşık %60'ının şant gereksinimi olmaktadır ⁽¹⁸⁾. Geri kalanlar şantsız izlenmekte ve şant yerleştiril-

memesinin gelişim bozukluğuna yol açtığına dair bir kanıt bulunmamaktadır. Ek olarak ılımlı hidrosefalisinin her zaman kognitif disfonksiyon ile seyretmediği, geniş baş çevresi ve geniş ventrikülleri olan bu hastaların erişkin yaşa geldiklerinde normal zekâ seviyesinde oldukları ve bağımsız yaşadıkları izlenmiştir. Hızlı gelişen hidrosefalisi olan yenidoğanlarda şant yerleştirilmesinin sağ kalımı arttırmasına rağmen, yetişkin yaşta şant sahibi olmanın sağkalımı azalttığına dair kanıtlar vardır ⁽¹⁹⁾.

Progresif hidrosefalinin çok erken geliştiği bazı yenidoğanlarda miyelomeningosel tamiri ve şant yerleştirilmesi aynı seansta yapılabilir. Bu yaklaşım komplikasyon oranını arttırmamaktadır. Yapılan retrospektif bir çalışmada infeksiyon ve şant disfonksiyonu oranları, miyelomeningosel tamiri ve şant yerleştirilmesinin eşzamanlı veya farklı zamanlarda yapıldığı gruplarda aynı bulunmuştur ⁽²⁰⁾. Aynı seansta tamir ve şant yerleştirilmesi yapılan olgularda BOS fistülü gelişme oranlarının daha düşük, hastanede kalış süresinin ise daha kısa olduğu gözlenmiştir.

KOMPLİKASYONLARIN YÖNETİMİ

Miyelomeningoselli hastalara yaklaşımdaki son gelişmeler ile daha çok hasta yetişkin yaşa ulaşmakta ve hayat kalitesini arttırmak gerekliliği ile nörolojik komplikasyonların takibi önem kazanmaktadır.

Klinik tabloda kötüleşme, tanı almamış şant disfonksiyonuna, Chiari II semptomlarındaki kötüleşmeye, gergin omurilik sendromuna bağlı olabileceği gibi ortopedik ve ürolojik komplikasyonlara bağlı da olabilir.

Klinik tablodaki kötüleşmeyi tanımlayabilmek için hastanın ilk fonksiyonel değerlendirmesine ait kayıtların bulunması gerekir. İlk değerlendirmeye ait kranyal BT, tüm spinal MR ve kas gücü muayenesine ait kayıtlar büyük önem

taşımaktadır. Hastanın düzenli olarak yeniden değerlendirilmesi komplikasyonların erken tanısı için gereklidir. Hasta ve ailesine nörolojik fonksiyonlardaki değişiklikler konusunda hassas olmaları gerektiği ve şüpheli bir durumda derhal doktorlarına başvurmaları gerektiği anlatılmalıdır.

Eğer bir kötüleşme saptanırsa ilk ekarte edilmesi gereken tanı şant disfonksiyonudur. Semptomlar şant disfonksiyonuna bağlı değilse gergin omurilik sendromu ve Chiari tip II malformasyonu akla getirilmelidir.

Şant disfonksiyonunun klasik semptom ve bulguları baş ağrısı, kusma, letarji, papilödem ve miyelomeningosel bölgesinde ağrıdır. Okul başarısında gerileme, alt ekstremitelerde güç kaybı, üriner sistem bozuklukları gibi nonspesifik semptomlar da sıklıkla şant disfonksiyonundan kaynaklanmaktadır.

Ventrikül boyutlarında artış ön planda şant disfonksiyonunu düşündürmekle beraber, şant disfonksiyonu olan hastaların % 30'unda ventrikül boyutlarında herhangi bir artış saptanmamıştır. Dolayısıyla ventriküllerde bir değişiklik olmaması şant disfonksiyonunu ekarte ettirmez ⁽²¹⁾.

Alt ekstremit fonksiyonlarında progresif kötüleşme, üriner sistem bozuklukları, progresif skolyoz ve ağrı gergin omurilik sendromunu akla getirmelidir ^(22,23). Spinal kordun serbestleştirilmesi sonucu genellikle bu semptomlar düzelir veya ilerlemeleri durur ⁽²⁴⁾.

Chiari tip II malformasyonu, gelişmekte olan fetal serebellum ve medullanın aşağı spinal kanala veya yukarıya orta fossaya doğru herniasyonu ile karakterizedir. Bu malformasyon miyelomeningoselli hastaların hemen hepsinde görülmektedir. Bunların bir kısmında beyin sapı veya spinal kordun spinal kanal içinde komprese olması sonucu yutma güçlüğü, vokal kord paralizisine

bağlı stridor veya apne periodları görülebilir. Boyun ağrısı, strabismus, fasyal sinir paralizisi, alt ekstremitelerde progresif güçsüzlük, idrar inkontinans diğer görülebilecek semptom ve bulgulardır. Chiari tip II malformasyonuna bağlı beyin sapı basısı varlığında mortalite önemli oranda artmaktadır ^(25,26). Oksipitoservikal dekompresyon ve duraplasti ile semptom ve bulguların gerilemesi sağlanmaktadır.

SONUÇ

Miyelomeningosel ülkemizde sık karşılaştığımız bir doğumsal anomalidir. Son yıllarda bu hastaların sağ kalımı, takip ve cerrahideki gelişmeler sayesinde önemli ölçüde artmıştır. Önceki yıllarda çocuk yaşta kaybedilen bu hastalar bugün büyük oranda erişkin yaşa ulaşmaktadır. Miyelomeningoselli hastaların erişkin yaşa ulaşırken nörolojik fonksiyonlarını olabildiğince korumak, ortopedik ve üriner komplikasyonların üstesinden gelmek için, doğumdan itibaren bilinçli, sıkı takip ve multidisipliner yaklaşım gerektirmektedir. Bu hastaların bağımsız yaşayabilen bireyler olarak topluma kazandırılabilmeleri noktasında yaşamsal önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Frey L, Hauser WA. Epidemiology of neural tube defects. *Epilepsia* 2003; 44 Suppl 3:4. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1528-1157.44.s3.2.x>
2. Canfield MA, Annegers JF, Brender JD, et al. Hispanic origin and neural tube defects in Houston/Harris County, Texas. II. Risk factors. *Am J Epidemiol* 1996;143:12. <http://dx.doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a008653>
3. Harmon JP, Hiett AK, Palmer CG, Golichowski AM. Prenatal ultrasound detection of isolated neural tube defects: is cytogenetic evaluation warranted? *Obstet Gynecol* 1995;86:595. [http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844\(95\)80023-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844(95)80023-9)
4. Bowman RM, McLone DG, Grant JA, et al. Spina bifida outcome: a 25-year prospective. *Pediatr Neurosurg* 2001;34:114. <http://dx.doi.org/10.1159/000056005>
5. Burke R, Liptak GS. Council on Children with Disabilities. Providing a primary care medical home for children and youth with spina bifida. *Pediatrics* 2011; 128:e1645.
6. Lorber J. Early results of selective treatment of spina

- bifida cystica. *Br Med J* 1973;4:201.
<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.4.5886.201>
7. **Lorber J.** Selective treatment of myelomeningocele: To treat or not to treat? *Pediatrics* 1974;53:307.
8. **Lorber J, Salfeld SA.** Results of selective treatment of spina bifida cystica. *Arch Dis Child* 1981;56:822.
<http://dx.doi.org/10.1136/adc.56.11.822>
9. **McLone D.** Deliberate termination of life of newborns with spina bifida. *Childs Nerv Syst* 2008;24:33.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00381-007-0490-7>
10. **McLone DG.** The diagnosis, prognosis, and outcome for the handicapped newborn: a neonatal view. *Issues Law Med* 1986;2:15.
11. **Luthy DA, Wardinsky T, Shurtleff DB, et al.** Cesarean section before the onset of labor and subsequent motor function in infants with meningocele diagnosed antenatally. *N Engl J Med* 1991;324:662.
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199103073241004>
12. **Cohen AR, Robinson S.** Early management of myelomeningocele. In: *Pediatric neurosurgery*, McLone, DG (Ed), WB Saunders, Philadelphia 2001. p.241.
13. **Rendeli C, Nucera E, Ausili E, et al.** Latex sensitization and allergy in children with myelomeningocele. *Childs Nerv Syst* 2006;22:28.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00381-004-1110-4>
14. **Cremer R, Kleine-Diepenbruck U, Hoppe A, Bläker F.** Latex allergy in spina bifida patients--prevention by primary prophylaxis. *Allergy* 1998;53:709.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1398-9995.1998.tb03958.x>
15. **McLone DG.** Care of the neonate with a myelomeningocele. *Neurosurg Clin N Am* 1998;9:111.
16. **McLone DG.** Technique for closure of myelomeningocele. *Childs Brain* 1980;6:65.
17. **McLone DG, Dias MS.** Complications of myelomeningocele closure. *Pediatr Neurosurg* 1991-1992;17:267.
<http://dx.doi.org/10.1159/000120608>
18. **Chakraborty A, Crimmins D, Hayward R, Thompson D.** Toward reducing shunt placement rates in patients with myelomeningocele. *J Neurosurg Pediatr* 2008;1:361.
<http://dx.doi.org/10.3171/PED/2008/1/5/361>
19. **Davis BE, Daley CM, Shurtleff DB, et al.** Long-term survival of individuals with myelomeningocele. *Pediatr Neurosurg* 2005;41:186.
<http://dx.doi.org/10.1159/000086559>
20. **Miller PD, Pollack IF, Pang D, Albright AL.** Comparison of simultaneous versus delayed ventriculoperitoneal shunt insertion in children undergoing myelomeningocele repair. *J Child Neurol* 1996;11:370.
<http://dx.doi.org/10.1177/088307389601100504>
21. **Rocque BG, Lapsiwala S, Iskandar BJ.** Ventricular shunt tap as a predictor of proximal shunt malfunction in children: a prospective study. *J Neurosurg Pediatr* 2008;1:439.
<http://dx.doi.org/10.3171/PED/2008/1/6/439>
22. **Hoffman HJ, Hendrick EB, Humphreys RP.** The tethered spinal cord: its protean manifestations, diagnosis and surgical correction. *Childs Brain* 1976;2:145.
23. **Yamada S, Won DJ, Yamada SM.** Pathophysiology of tethered cord syndrome: correlation with symptomatology. *Neurosurg Focus* 2004;16:E6.
<http://dx.doi.org/10.3171/foc.2004.16.2.7>
24. **Bowman RM, McLone DG.** Tethered cord in children with spina bifida. In: *Spina Bifida: Management and outcome*, Ozek, MM (Ed), Springer, Milan 2008.
http://dx.doi.org/10.1007/978-88-470-0651-5_22
25. **Volpe JJ.** Intracranial hemorrhage: Neural tube formation and prosencephalic development. In: *Neurology of the Newborn*, 4th ed, WB Saunders, Philadelphia 2001. p.3.
26. **Nagler J, Levy JA, Bachur RG.** Stridor in an infant with myelomeningocele. *Pediatr Emerg Care* 2007;23:478.
<http://dx.doi.org/10.1097/01.pcc.0000280523.61064.15>