

Pediyatrik Medulla Spinalis Yaralanmalarında Epidemiyoloji ve Patofizyoloji

Epidemiology and Pathophysiology of Pediatric Spinal Cord Injury

Işık KELEŞ

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye

Özet

Pediyatrik medulla spinalis yaralanmasında (MSY) insidans ve etiolojinin bilinmesi risk gruplarının belirlenmesi, korunma yöntemlerinin geliştirilmesi, bakım ve rehabilitasyon hizmetlerinin daha iyi planlanması için gereklidir. MSY bireyin hayatını her yönden önemli ölçüde ve genellikle kalıcı olarak değiştirir. Pediyatrik MSY nispeten nadirdir ve büyüme çağına özgü karakteristik anatomik ve fizyolojik özelliklere bağlı farklı bulgular gösterir. Pediyatrik hastalarda sıklıkla gözlenen çeşitli klinik deformitelerden büyüme ve gelişmenin karşılıklı etkileşiminin yaralanma ile değişime uğraması sorumludur. Pediyatrik MSY insidansı erişkinlere göre daha azdır ve tüm spinal yaralanmalarının %1-10'unu oluşturur. Ancak tanısız çalışmalar ve görüntüleme yöntemleri erişkinden farklıdır ve özel dikkat gerektirir. Bu makalede farklı ülkelerdeki epidemiyolojik veriler ve kendine has özellikleri ile pediyatrik MSY patofizyolojisi ana hatları gözden geçirilmiştir.

Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2008; 54 Özel Sayı 2: 46-50.

Anahtar Kelimeler: Pediyatrik, medulla spinalis yaralanması, epidemiyoloji, patofizyoloji

Summary

It is essential to know the incidence and etiology of pediatric spinal cord injury (SCI) in order to identify risk groups, improve prevention and plan care and rehabilitation. SCI significantly and usually irreversibly alters every aspect of a person's life. Pediatric SCI is relatively uncommon, with distinctive manifestations due to the characteristic anatomical and physiologic features of the growing child. The interaction of growth and development, modified by injury, is responsible for the various clinical deformities frequently seen in pediatric patients.

The incidence of pediatric SCI is lower than in adults, varying from 1 to 10% of all spinal injuries. However, the diagnostic studies and images differ from adults and require particular consideration. This article provides a review of epidemiologic data from different countries and also the pathophysiology of pediatric SCI with unique aspects in outline. *Turk J Phys Med Rehab 2008; 54 Suppl 2: 46-50.*

Key Words: Pediatric, spinal cord injury, epidemiology, pathophysiology

Medulla spinalis yaralanması bireyin tüm hayatını pek çok yönden ve genellikle kalıcı olarak değiştiren bir durumdur. Medulla spinalis lezyonlarının karmaşıklığı yanında pediyatrik medulla spinalis yaralanmaları (MSY) özellikle fiziksel ve emosyonel gelişimi devam eden bir yaş grubunda görülmesi nedeniyle daha da karmaşık bir nitelik taşır (1).

Pediyatrik MSY, erişkin MSY'ye göre daha seyrek görülen ve hastanın kendisi, ailesi ve çevresi için yıkıcı sonuçlara neden olan oldukça önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir (2). Bu yaş grubunda genellikle eşlik eden diğer yaralanmalar nedeniyle spinal travmalara bağlı mortalite oranı erişkin hastalara göre daha fazladır (3).

Büyüme çağındaki çocuk anatomik ve fizyolojik olarak gelişimini tamamlamadığından, pediyatrik MSY'de oluşan hasar özellikleri erişkin dönemde görülen MSY'den anatomik, biyomekanik ve nihai sonuçlar yönünden farklılıklar gösterir (2-5). Bu nedenle pediyatrik MSY tanı ve tedavisinde sözü geçen farklılıklar özellikle dikkate alınmalıdır (2,5).

Epidemiyoloji

Çocukların genel karakterlerini belirleyen fiziksel, entellektüel, psikolojik ve sosyal gelişimin devam ediyor olması pediyatrik yaş

grubunu erişkinlerden farklı kılar (6). Pediatrik MSY'de insidans ve etyolojilerin iyi anlaşılması risk gruplarının belirlenmesi, korunma yöntemlerinin geliştirilmesi, bakım ve rehabilitasyon hizmetlerinin daha iyi planlanması için gereklidir. Ancak günümüzde pediatrik MSY çalışmalarında halen vaka raporlandırma metodu, veri toplama yöntemi ve yaralanma klasifikasyonu için standart kriterler geliştirilememiştir. Önceki raporlardan veri elde edilmeye çalışılması hem zor hem de yanıltıcı sonuçlara neden olmaktadır. Yapılan araştırmalarda, 1) kaza yerinde veya hastaneye transfer sırasında kaybedilen MSY'li hastaların çalışmaya dahil edilip edilmemesinde, 2) pediatrik yaş grubu olarak seçilen nüfusun yaş aralığında, ve 3) pediatrik MSY olan hastaların tanımlanması için kullanılan tanı kodlarında bazı temel metod farklılıkları gözlenmektedir (6,7). Bunun yanında pediatrik yaş grubunda gerçek insidans rakamlarının elde edilmesini zorlaştıran faktörler arasında bazen eşlik eden kafa travması veya ölümle sonuçlanan politravmalar nedeniyle spinal kolon yaralanmalarının ve MSY'nin gözden kaçmasıdır (2). Bir diğer önemli husus ise literatürde pediatrik MSY ile ilgili çok merkezli çalışmaların fazla olmamasıdır. Bu konuda yapılmış araştırmaların büyük bir çoğunluğunu genellikle hastane kayıtlarına dayalı araştırmalar oluşturmaktadır (8-11). Bütün bunlara rağmen pediatrik MSY ile ilgili yapılmış mevcut çalışmalar bizlere önemli veriler sağlamaktadır.

MSY ile ilgili en büyük ve organize veri tabanı ABD'de Ulusal MSY İstatistik Merkezi'nde yer almaktadır. ABD Özürlülük ve Rehabilitasyon Araştırmaları Enstitüsü tarafından desteklenen ve ülke çapında Model MSY Bakım Sistemlerinde yer alan bu merkezler Ulusal MSY İstatistik Merkezi veri tabanına 1973 yılından beri veri sağlamaktadır. Dünyanın en kapsamlı organizasyonu olmasına rağmen halen ülkedeki bütün yeni MSY vakalarının sadece %13'ünden bu organizasyona veri sağlanabildiği tahmin edilmektedir (12,13). Haziran 2006 itibari ile veri tabanına kayıtlı MSY olan hasta sayısı 24,332 kişi olarak bildirilmiştir (13). Bu veri tabanına göre tüm MSY olan hastaların %3,6'sını 0-15 yaş, %6,5'ini 0-16 yaş ve %10,5'ini 0-17 yaş arası hasta grubu oluşturmaktadır (14). MSY'nin en sık 16-30 yaş grupları arasında geliştiği ve bütün MSY'lerin %29,6'sının 17-23 yaşları arasında olduğu (14) dikkate alınırsa pediatrik MSY insidansı için seçilen pediatrik yaş grubu üst sınırının oldukça önem taşıdığı görülmektedir.

Ülkemizde MSY için organize bir kayıt sistemi bulunmadığından, pediatrik MSY olan hasta grubu ile ilgili verileri elde etmemiz ve sonuçlarını sağlıklı olarak izlememiz maalesef mümkün olamamaktadır. Bu konuda pek çok ülkede olduğu gibi bizim ülkemizde de halen hastane kayıtlarına ait veriler kullanılmaktadır.

İnsidans

Literatürde çalışma dizaynı farklılıklarına rağmen pediatrik MSY insidansı ile ilgili pek çok araştırma yer almaktadır (1,6-8). Pediatrik yaş grubunda spinal kolon hasarı ve MSY rölaf olarak daha seyrek görülmektedir. Pediatrik MSY insidansı tüm MSY'lerin yaklaşık %1-10 arasında değişkenlik gösterir (2,5,8,15).

Tüm dünyada MSY insidans oranının milyonda 15 ile 40 arasında olduğu tahmin edilmektedir (16). ABD milyonda 40 vaka ile (kaza yerinde ölenler dahil edilmeden) MSY yıllık insidansı en yüksek olan ülkelerin başında yer almaktadır. Bu ülkede her yıl yaklaşık 11,000 yeni vaka MSY olan hasta grubuna eklenmektedir (13,16). Bununla birlikte her yıl MSY olan hastaların yaklaşık %3-5'ini 15 yaş öncesi, yaklaşık %20'sini ise 20 yaş öncesi bireyler oluşturmaktadır (4). ABD'de pediatrik MSY insidansı da erişkin MSY insidansı gibi yüksektir. Yapılan bir araştırmada 1997 ve 2000 yıllarına ait yatan çocuk hasta veri tabanından hesaplanan 0-18 yaş arası pediatrik MSY insidansı 100,000 çocukta 1,99 olarak bildirilmiştir (6).

Avrupa ülkeleri içinde sadece Portekiz ve İsveç'ten pediatrik MSY insidansı bildirilmiştir. Portekiz'de yıllık bir milyon çocukta 27 iken İsveç'te bu oran 4,6 olarak saptanmıştır. Bu oranlara kaza yerinde veya transfer sırasındaki ölümler de dahil edilmiştir (1). Ülkemize ait pediatrik MSY ile ilgili insidans çalışması bulunmamaktadır. Bununla birlikte İstanbul'da iki farklı merkeze ait hasta kayıtları incelendiğinde 1992-2002 yılları arasında yaş aralığı 2-17 olan toplam 106 pediatrik MSY'li hastanın başvurduğu bildirilmiştir (8). Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi kayıtlarına göre 2000-2004 yılları arasında yaş aralığı 2-16 olan toplam 43 pediatrik MSY'li hasta yatarak rehabilite edilmiştir (9). Çeşitli ülkelere ait tahmini pediatrik MSY insidansları ve genel travmatik MSY insidansları tablo 1'de verilmiştir.

Uluslararası Spinal Kord Topluluğu (ISCOs; International Spinal Cord Society) üyesi olan 19 Avrupa ülkesinde kısa sorgulama formu ile yapılmış insidans, bakım hizmetleri ve korunmaya yönelik önlemleri içeren bir araştırmada Portekiz dışındaki ülkelere 0-14 yaş arası tahmini pediatrik MSY insidansının 0,9 ile 21,2 çocuk/milyon çocuk/yıl olduğu bildirilmiştir. Tahmini insidanslar ülkelere göre oldukça değişkenlik göstermekle birlikte pediatrik MSY Avrupa'da oldukça nadir görülmektedir. Avrupa ülkelerinde tahmini pediatrik MSY insidansları tablo 2'de verilmiştir (1).

Tablo 1. Çeşitli ülkelere ait tahmini pediatrik ve genel travmatik MSY insidansları.

Ülke	Çalışma yılı	Yaş aralığı (yıl)	Pediatrik MSY insidansı	Hastaneye giriş öncesi ölüm dahil mi? (Evet/Hayır)	Genel travmatik MSY insidansı
ABD (6)	1997-2000	0-18	19,9	H	40 (13)
Hollanda (7)	1994	0-10	N=2	H	10,4
İsveç (7)	1985-1996	0-15	4,6 / 2,4	E / H	15
Portekiz (7)	1989-1992	0-14	27	E	57,8
Yeni Zelanda (7)	1979-1988	0-14	8,6	H	43,3
Türkiye	-	-	?	-	12,7 (17)

Pediatrik MSY insidansı: Pediatrik MSY/milyon çocuk/yıl
Genel travmatik MSY insidansı: Travmatik MSY/milyon/yıl

Yaş, Cinsiyet ve Yaralanma Dönemi

ABD Ulusal MSY İstatistik Merkezi verilerine göre MSY en sık 17-23 yaş arasında görülmektedir. Pediatrik dönemde yaş artıkaça MSY insidansı da artış göstermektedir. Ulusal MSY İstatistik Merkezi verilerine göre 0-15 yaş arası pediatrik MSY grubunun %8,5'ini 0-5 yaş, %11,4'ünü 6-10 yaş, %80,1'ini ise 11-15 yaş arası çocuklar oluşturmaktadır (14).

Genel olarak pediatrik yaralanmalarda erkek kız oranı 1,1-2,5:1 arasında değişmektedir (5). Adölesan dönemde görülen MSY, erişkin MSY'de olduğu gibi, daha çok erkek çocuklarda görülmektedir. Ancak yaralanma sırasında çocuk yaşı azaldıkça MSY'li erkek ve kız oranlarının birbirine yaklaştığı görülmektedir. Üç yaş ve altında MSY'li erkek ve kız oranlarının eşit olduğu bildirilmiştir (4). Ülkemizden bildirilmiş iki çalışmada erkek-kız oranları sırasıyla 2:1 (8) ve 1,9:1 (9) verilmiştir.

Pediatrik MSY genellikle okulların tatil olduğu dönemde artış göstermekte ve mevsimsel olarak Haziran-Eylül ayları arasında daha sık görülmektedir (5).

Etyoloji

MSY ile ilgili yapılan pek çok araştırmada olduğu gibi pediatrik MSY'de rol oynayan en önemli etyolojik faktör taşıt kazalarıdır (8,9,11,14). ABD'de Ulusal MSY İstatistik Merkezi verilerine göre 0-15 yaş arası pediatrik MSY etyolojisinde taşıt kazaları oranı %37,7, spor yaralanmaları %23,8, şiddet olayları %23,4, yüksekten düşme %7,8 ve diğer nedenler %7,3 olarak verilmiştir (14). Ülkemizde yapılmış bir araştırmada oranlar; taşıt kazası için %40,6, yüksekten düşme için %34, suya dalma için %10,4, silahlı yaralanma için %9,4, cerrahi komplikasyon için %2,8, iş kazası için %1,9 ve çocuk istismarı için %0,9 olarak bildirilmiştir (8). Yüksekten

düşme daha çok 10 yaş altı çocuklarda görülür. Yaş ilerledikçe spor yaralanmalarına bağlı MSY gelişimi artış gösterir (2,5).

Pediatrik MSY etyolojisinde bu yaş grubuna özel diğer nedenler arasında taşıtlarda emniyet kemerine bağlı yaralanmalar, doğum travmalarına bağlı yaralanmalar, çocuk istismarı ve transvers miyelit sayılabilir. Ayrıca iskelet displazileri, juvenile romatoid artrit ve Down sendromu özellikle servikal MSY için predispozan hastalıklardır (4).

Emniyet kemerine bağlı yaralanmalar genellikle 27 kg altı çocuklarda görülmektedir. Bu çocuklarda kemerin pelvisden yukarı doğru kayması sonucu kaza anında orta lomber omurga üzerinde fleksiyon-distraksiyon kuvvetlerine bağlı olarak abdominal duvar ve iç organlarda yaralanma ve MSY gelişebilmektedir (4,18). Çocuklarda özellikle araç içi emniyet kemerine bağlı oluşan lomber vertebra kırıklarına "Chance fraktür" adı verilmektedir (11). Bu tip yaralanmaları azaltmak amacıyla 18 kg üstü ve 4-8 yaş arası çocuklar için motorlu taşıtlarda kemer pozisyonları ayarlanabilir özel oturma koltuklarının kullanılması önerilmektedir (4,18).

Neonatal MSY oldukça nadir görülmektedir. Bildirilen insidans yaklaşık 60,000 doğumda 1'dir (4,19). En sık makat gelişlerde ve forseps kullanımına bağlı olarak görülmektedir (2). Doğum sırasında uygulanan torsiyonel kuvvetlere bağlı olarak genellikle üst servikal bölge etkilenmektedir (4,20). Bunun aksine özellikle makat gelişlerde ise alt servikal veya üst torakal bölge lezyonları daha sık görülmektedir.

Yaralanma Düzeyi

Pediatrik MSY'de lezyon düzeyi yaşla birlikte değişkenlik gösterir (4,5,10,21). Çocuklarda en sık görülen yaralanma bölgesi servikal omurgadır (2,3,5,8,10,11,22). Servikal omurga yaralanmaları

Tablo 2. Avrupa ülkelerinde tahmini pediatrik MSY insidansları (1).

Ülke	Tahmini yeni vaka MSY / yıl	Yaş (yıl)	Yıl ortası nüfus (0-14 yaş) / milyon	Tahmini insidans ^a
Avusturya	6-10	3-10	1,316	8,5-14,2
Belçika	5-6	5-15	1,777	3,8-4,6
Danimarka	1	0-15	1,015	0,9
Finlandiya	5	0-16	11,175	4,8
Fransa	50-60	0-15	11,175	4,2-5,0
Almanya	30-40	0-15	12,301	2,3-3,0
Yunanistan	≈ 2	6-13	1,544	-
İzlanda	0,13	0-15	0,063	1,9
İrlanda	1	4-17	0,829	1,3
İtalya	5,3	0-15	8,141	-
Litvanya	5	7-16	0,353	21,2
Norveç	1,4	0-15	0,907	1,4
Portekiz	46	0-14	1,699	27,0
İspanya	59	0-14	5,794	10,2
İsveç	7 ^b / 4 ^c	0-15	1,597	4,1 ^b / 2,4 ^c
İsviçre	7-13	0-14	1,255	5,6-10,4
Hollanda	10	0-20	2,983	-
İngiltere	60 ^b	0-14	10,971	5,5 ^b

a: Bildirilen yıllık görülme

Yıl ortası 0-14 yaş arası nüfus X Bildirilen yaş grubu sayısı= 15

b: Kaza yerinde veya transfer sırasındaki ölümler dahil, c: Hayatta kalanlar

tüm spinal yaralanmaların yaklaşık %42-63'ünü oluşturur (2). Yaşla birlikte torakal ve lomber omurga yaralanmaları artar (10). Ayrıca küçük yaştaki çocuklar üst servikal bölge (C4 üstü) lezyonlarına daha fazla maruz kalırken, 8 yaş sonrası çocuklarda ve erişkinlerde tetrapleji için daha tipik lokalizasyon olan C4-C6 yaralanmaları daha fazla görülmektedir (4,10). Bu durum büyük oranda pediyatrik omurga ile erişkin omurgası arasındaki anatomik ve biyomekanik farklılıklardan kaynaklanmaktadır (2,19).

Yaralanma Şiddeti

Pediyatrik MSY'de yaralanma şiddeti de yaş gruplarına göre farklılık gösterir. Nörolojik olarak doğum ile 9 yaş arasındaki grupta komplet lezyon oranı ve medulla spinalis hasar şiddeti 10-17 yaş arası grubuna göre daha fazladır (5). Yaş azaldıkça medulla spinalis hasarlanma oranı artmaktadır. Pediyatrik MSY'de en sık gözlenen ekstraspinal yaralanma kafa travmasıdır (11).

Yaşam Beklentisi

MSY olan hastalarda yaşam beklentisini belirleyen temel faktörler yaş, nörolojik seviye (özellikle tetraplejik hastalarda), ASIA bozukluk skalası ve yaralanma sonrası hayatta kalma süresidir. Etiyoloji, cins ve ırk gibi faktörler daha az etkilidir. Aynı zamanda varsa kanser, kalp hastalığı ve diyabet gibi eşlik eden diğer hastalıkların da dikkate alınması gerekir (14).

MSY tedavisinde pek çok ilerleme kaydedilmesine rağmen tahmini 1-yıllık mortalite oranı %5-10 arasında değişmektedir. Özellikle üst servikal yaralanması olan hastalarda komplikasyonlar daha sık görülmektedir (2).

Yaşam beklentisi özellikle tetraplejik ve ventilatör bağımlı hastalarda normale göre belirgin düşüktür. Ulusal MSY İstatistik Merkezi verilerine göre yaralanma sonrası en az 1 yıl hayatta kalanların yaşam beklentileri tablo 3'de verilmiştir (14).

Patofizyoloji

Erişkin MSY ile pediatrik MSY arasında lezyon lokalizasyonu, yaralanma tipi ve yaralanma mekanizmaları yönünden bazı farklılıklar vardır. Bu durum gelişimini tamamlamamış pediatrik omurganın kendine özgü anatomik ve biyomekanik özelliklerine bağlıdır (2,19). Pediatrik omurgaya özgü genel özellikleri şöyle sıralayabiliriz (23).

1. Boyun ve gövdeye oranla baş oldukça büyüktür ve bu durum servikal omurgaya binen fleksiyon, ekstansiyon ve makaslama kuvvetlerini artırır.
2. Paraspinal kasların gelişimi tamamlanmamıştır.
3. Faset eklemler oldukça siğ ve horizontal duruş pozisyonundadır.
4. Faset eklem ve ligamanlar daha esnek ve elastiktir.

5. Vertebral ossifikasyon tamamlanmamıştır.

6. İntervertebral disklerde su içeriği yüksek ve disk elastikiyeti fazla olduğundan vertikal yüklenme etkisi artmıştır.

Genel olarak juvenil yaşlardaki omurga hiper mobil özelliktedir. Yüksek elastikiyet özelliği neonatal yaş grubunda spinal kolon boyunun yaklaşık 5 cm uzatılabilmesine imkan sağlar (5). Buna karşın medulla spinalisin uzayabilme yeteneği çok daha kısıtlıdır (22).

İnfanlarda ve küçük çocuklarda servikal bölge maksimal fleksiyon merkezi C2-C3 iken yaşla birlikte fleksiyon merkezi üst servikal bölgeden aşağı doğru yer değiştirir. Maksimal fleksiyon merkezi 6 yaş civarında C3-C4 düzeyine, adölesan ve erken erişkin dönemde ise C5-C6 düzeyine gelir (5). Omurga pediyatrik dönemde henüz yumuşak yapıda olduğundan medulla spinalisi koruması erişkinlere göre oldukça zayıftır (5). Bu da özellikle 0-9 yaş arası çocuklarda kırık ve dizilim bozukluğu olmaksızın MSY görülmesine neden olur (5).

Yaralanma Tipleri

Çocuklarda görülen spinal yaralanma tipleri 4 kategoride incelebilir (5,19).

1. Kırık + subluksasyon

2. Sadece kırık

3. Sadece subluksasyon (saf ligaman hasarı)

4. Kırık veya subluksasyon olmadan MSY veya SCIWORA (Radyografik bozukluk göstermeyen MSY)

Yaralanma tipleri yönünden SCIWORA ve subluksasyon tek başına daha çok küçük yaşlardaki çocuklarda, vertebra kırıkları ise çoğunlukla büyük yaşlardaki çocuklarda görülür (11,19).

Kırık ve/veya subluksasyonun eşlik ettiği yaralanmalarda medulla spinalis hasarından temel olarak primer ve sekonder hasarlanma mekanizmaları sorumludur. Primer hasarlanma başlangıçtaki mekanik travmanın direkt etkisi ile medulla spinalisin kompresyon, kontüzyon ve makaslama kuvvetlerine maruz kalması sonucu ortaya çıkan hasarlardan oluşur. Takip eden sekonder hasarlanma ise yaralanma sonrası dakikalar içinde başlar ve birkaç saatte yerleşir. Bu süreç iskemi, hipoksi, inflamasyon, ödem, eksitotoksinite, iyon hemozitazında bozulma ve apoptozis gibi karmaşık mekanizmaları içerir. Bu süreçlerin sonucunda saatler içinde medulla spinaliste ödem gelişir ve yaralanma sonrası 3.- 6. günde maksimum olur ve 9. günde düzelmeye başlar. Bunu tedricen artan santral hemorajik nekroz takip eder (24).

Radyografik Bozukluk Göstermeyen MSY (SCIWORA):

Spinal Cord Injury Without Radiologic Abnormalities

SCIWORA, travma sonrası objektif miyelopati bulguları olmasın rağmen omurganın direk radyografilerinde, tomografilerinde ve miyelografilerinde kırık veya dislokasyon bulgusunun olmaması şeklinde tanımlanan, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) öncesi bir terimdir (25-27).

Tablo 3. Yaralanma sonrası en az 1 yıl hayatta kalanlarda yaşam beklentileri (14).

Yaralanma anı yaş	MSY olmadan	Yaşam Beklentisi (yıl)				
		Ventilatör bağımsız			Ventilatör bağımlı Herhangi bir düzey	
		Motor fonksiyonel Herhangi bir düzey	Parapleji	Tetrapleji		
10	68,2	63,0	55,7	51,1	47,0	31,1
15	63,2	58,1	50,9	46,2	42,2	26,7
20	58,4	53,3	46,3	41,7	37,9	23,3

Literatürde pediatrik MSY'de bildirilen SCIWORA insidansı %5-67 arasında değişmekle birlikte ortalama insidans %34,8'dir. Bu da travmatik miyelopati olan çocukların yaklaşık %30-40'ında SCIWORA olduğunu göstermektedir. Bu yüksek oran epidemiyolojik olarak pediatrik MSY'de bu sendromun önemini göstermektedir (15).

SCIWORA insidansı küçük çocuklarda (doğum-9 yaş) daha yüksektir (5). Bu durum pediatrik omurganın kendine özel anatomik ve biyomekanik özelliklerinden kaynaklanır (4,5 25-27).

Kemik hasarı olmaksızın kapalı omurga travması ile birlikte belirgin nörolojik defisit geliştiren patogenezi kesin belli değildir (23). Pek çok araştırmacı pediatrik omurganın gelişimsel özelliğine bağlı olarak esnemeye ve uzamaya uygun olmasına karşın medulla spinalis esnekliğinin çok az olmasını SCIWORA'da olası hasar mekanizması olarak düşünmektedir (22).

SCIWORA genellikle motorlu araç kazası, yüksekten düşme, spor yaralanmaları ve çocuk istismarı gibi ciddi travmalara bağlı gelişir (26). Patogenezi 4 hasar mekanizması rol oynar. Bunlar, hiperkestansiyon, fleksiyon, distraksiyon ve medulla spinalis iskemisidir (27,28).

SCIWORA'ya bağlı MSY olan çocukların yaklaşık %25-50'sinde nörolojik bozuklukların başlangıcı geçikebilir. Bu süre birkaç dakika ile 4 gün arasında değişir (4,5,28). Bu hastaların pek çoğu genellikle parestezi veya subjektif güçsüzlük benzeri geçici, silik nörolojik semptomlardan yakınabilirler. Bu latent süreden muhtemelen, medulla spinaliste daha önceden başlamış hasar sürecinin progresif olarak yayılması sorumlu olabilir (4,28).

SCIWORA'da erken tanı çok önemlidir. Tanıda MRG ile "occult" düzeydeki nöral ve ekstranöral hasarların saptanması klinisyenin potansiyel nöral hasar veya MSY bakımından dikkatli olmasını sağlar (26). Tedavide immobilizasyon önem taşımaktadır. Eğer immobilizasyon kurallarına uyulmaz ise ciddi rekkürens riski vardır (5).

Pediatrik MSY'de Koruyucu Önlemler

Pek çok ülkede çeşitli kuruluşlar MSY gelişimini azaltmaya yönelik önemli organizasyonlar yapmaktadır. ABD'de organize olmuş beyin cerrahları halkın bilinçlenmesine ve eğitime yönelik programlara önemli katkılar sağlamaktadır. MSY için risk oluşturan davranışların anlatılması, ve kask kullanımının önemini belirtmesine yönelik bilgilendirme programlarının özellikle ilkököl döneminde verildiğinde yararlı olduğu bildirilmiştir (22).

Kayak, Amerikan futbolu, trambolinden atlama gibi risk taşıyan sportif veya eğlence amacıyla yapılan aktivitelerin risk oranları koruyucu önlemler sayesinde azaltılabilir. Suyu atlama sırasında suyun derinliğinin dikkate alınması riski azaltabilir.

Trafik kazalarına bağlı MSY'yi önlemek amacıyla uygun tasarlanmış emniyet kemerleri, araç içi koruyucu önlemler önemlidir.

Kapsamlı ve sistematik olarak yapılan programlar MSY insidansını azaltmada etkili olacaktır. Bu amaçla eğitim programlarına ilkökolden başlanması, çocuk yaralanma riskini en aza indirecek ürünlerin yapılması, çocukları gereksiz risklerden koruyacak kanunların desteklenmesi ve bu kanunların uygulanması korunma da büyük önem taşır (22). Ülkemizde her yıl yaklaşık 5,000 kişi trafik kazasından hayatını kaybetmekte, yaklaşık 10,0000 kişi ise yaralanmaktadır (8). Trafik kazalarını en aza indirmeye yönelik girişimler ülkemizdeki pediatrik MSY insidansını da önemli ölçüde azaltacaktır.

Kaynaklar

1. Augutis M, Abel R, Levi R. Pediatric spinal cord injury in a subset of European countries. *Spinal Cord* 2006; 44:106-12.
2. Di Martino A, Madigan L, Silber JS, Vaccaro AR. Pediatric spinal cord injury. *Neurosurg Q* 2004;14:184-97.
3. Cirak B, Ziegfeld S, Knight VM, Chang D, Avellino AM, Paidas CN. Spinal injuries in children. *J Pediatr Surg* 2004;39:607-12.
4. Vogel CL, Betz RR, Mulcahey MJ. Pediatric spinal cord disorders. In: Joel A, DeLisa Denise Campagnolo Steven Kirshblum (eds). *Spinal Cord Medicine*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia; 2002:438-70.
5. Muzumdar D, C Enrique, Ventureyra G. Spinal cord injuries in children. *J Pediatr Neurosci* 2006;1:43-48.
6. Vitale MG, Goss JM, Matsumoto H, Roye DP Jr. Epidemiology of pediatric spinal cord injury in the United States: years 1997 and 2000. *J Pediatr Orthop* 2006;26:745-9.
7. Augutis M, Levi R. Pediatric spinal cord injury in Sweden: incidence, etiology and outcome. *Spinal Cord* 2003;41:328-36.
8. Erhan B, Ulu MO, Gunduz B, Tanriverdi T. Pediatric spine and spinal cord injury in Istanbul: A Retrospective Analysis of 106 Patients. *Neurosurg Q* 2005;15:21-24.
9. Selçuk B, Şimşir N, Kurtaran A, Ersöz M, Sulubulut N, Akyüz M. Omurilik yaralanmalı çocuk hastaların demografik özellikleri. *Fiziksel Tıp* 2004;7:57-61.
10. Bilston LE, Brown J. Pediatric spinal injury type and severity are age and mechanism dependent. *Spine* 2007;32:2339-47.
11. Carreon LY, Glassman SD, Campbell MJ. Pediatric spine fractures: a review of 137 hospital admissions. *J Spinal Disord Tech* 2004;17:477-82.
12. Ho CH, Wuermsler LA, Priebe MM, Chiodo AE, Scelza WM, Kirshblum SC. Spinal cord injury medicine. 1. Epidemiology and classification. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88 (3 Suppl 1):49-54.
13. National Spinal Cord Injury Statistical Center. Facts and Figures at a Glance, June 2006, National Spinal Cord Injury Statistical Center, Birmingham, AL. URL:<http://www.spinalcord.uab.edu/>
14. National Spinal Cord Injury Statistical Center. The 2006 Annual Statistical Report for the Model Spinal Cord Injury Care Systems. Birmingham, AL: National Spinal Cord Injury Statistical Center,2006; URL:<http://www.spinalcord.uab.edu/>
15. Pang D. Spinal cord injury without radiographic abnormality in children, 2 decades later. *Neurosurg*. 2004;55:1325-42.
16. Jackson AB, Dijkers M, Devivo MJ, Poczatek RB. A demographic profile of new traumatic spinal cord injuries: change and stability over 30 years. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1740-8.
17. Karacan I, Koyuncu H, Pekel O, Sümbüloğlu G, Kirnap M, Dursun H, et al. Traumatic spinal cord injuries in Turkey: a nation-wide epidemiological study. *Spinal Cord* 2000;38:697-701.
18. Vogel LC, Hickey KJ, Klaas SJ, Anderson CJ. Unique issues in pediatric spinal cord injury. *Orthop Nurs* 2004;23:300-8.
19. Proctor MR. Spinal cord injury. *Crit Care Med* 2002;30(11 Suppl): 489-99.
20. Vialle R, Piétin-Vialle C, Ilharreborde B, Dauter S, Vinchon M, Glorion C. Spinal cord injuries at birth: a multicenter review of nine cases. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2007;20:435-40.
21. Dias MS. Traumatic brain and spinal cord injury. *Pediatr Clin North Am*. 2004;51:271-303.
22. Rekeate HL, Theodore N, Sonntag VK, Dickman CA. Pediatric spine and spinal cord trauma. State of the art for the third millennium. *Childs Nerv Syst* 1999;15:743-50.
23. Caviness AC. Evaluation of cervical spine injuries in children and adolescents. In: UpToDate, Rose, BD (Ed), UpToDate, Waltham, MA, 2008.
24. Hansebout RR, Kachur E. Acute traumatic spinal cord injury. In: UpToDate, Rose, BD (Ed), UpToDate, Waltham, MA, 2008.
25. Mulligan JM, Miller T, McGuffie AC, Graham CA. Spinal cord injury without radiographic abnormality in a 4-year-old child: hypoperfusion injury or direct trauma? *Eur J Emerg Med* 2007;14:216-8
26. Launay F, Leet AI, Sponseller PD. Pediatric spinal cord injury without radiographic abnormality: a meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2005;433:166-70.
27. Buldini B, Amigoni A, Faggini R, Laverda AM. Spinal cord injury without radiographic abnormalities. *Eur J Pediatr* 2006;165:108-11.
28. Ergun A, Oder W. Pediatric care report of spinal cord injury without radiographic abnormality (SCIWORA): case report and literature review. *Spinal Cord* 2003;41:249-53.