



Pedriatrik popülasyonda travmatik spinal kord yaralanması rehabilitasyonunun değerlendirilmesi

Evaluation of traumatic spinal cord injury rehabilitation in pediatric population

Zerrin Kasap¹  Canan Çelik²  Elif Begüm Kılıç²  Özge Tezen² 

¹ Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Giresun

² Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Şehir Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Bilkent, Ankara

ÖZ

Amaç: Travmatik spinal kord yaralanması (SKY) olan pedriatrik hastaların sosyodemografik ve klinik özelliklerinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, retrospektif tanımlayıcı bir çalışma olarak planlandı. On sekiz yaş altı, travmatik SKY olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastaların sosyodemografik ve klinik verileri, komplikasyonları ve rehabilitasyon sonuçları incelendi.

Bulgular: Ocak 2020-Ağustos 2022 tarihleri arasında başvurusu bulunan 13 kız, 19 erkek hasta çalışmaya dahil edildi. Ortalama yaş 151,96±52,81 aydı. Ortalama hastalık süresi 741,06±846,84 gündü. Yirmi bir hasta yatarak tedavi almıştı. Ortalama yatış süresi 55,48±40,93 gündü. Hastaların 11'inde yüksekten düşme, 8'inde motorlu araç kazası, 6'sında ateşli silah yaralanması, 5 'inde sığ suya dalma, 2'sinde spinal cerrahiye bağlı olarak; 9 servikal, 17 torakal, 6 lomber düzeyde yaralanma tespit edildi. SCIWORA veya SCIWONA tespit edilen hasta yoktu. 19 inkomplet, 13 komplet yaralanma tespit edildi. En sık raporlanan komplikasyonlar; nörojenik mesane (%87,5), nörojenik barsak (%68,8) ve spastisite (%62,5) idi. Hastaların %18,8'i yatak seviyesinde, %18,8'i tekerlekli iskemle seviyesinde, %25'i terapötik ambule, %6,3'ü ev içi ambule, %31,3'ü toplum içi ambule idi.

Sonuç: Pedriatrik grupta en sık olarak yüksekten düşmeye bağlı SKY geliştiği, yaralanmanın en sık olarak torakal seviyede olduğu, en sık komplikasyonların nörojenik mesane-barsak, spastisite olduğu ve hastaların büyük oranda ambule olduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Pedriatrik rehabilitasyon, travmatik spinal kord yaralanması, komplikasyon, ambulasyon.

ABSTRACT

Aim: To evaluate the sociodemographic and clinical features of pediatric patients with traumatic spinal cord injury (SCI).

Materials and Methods: The study was a retrospective descriptive study. Patients under the age of 18 with traumatic SCI were included in the study. Sociodemographic and clinical data, complications and rehabilitation outcomes were analyzed.

Results: 13 female and 19 male patients who admitted between January 2020 and August 2022 were included. The mean age was 151.96±52.81 months. The mean disease duration was 741.06±846.84 days. Twenty-one patients were inpatient. The mean hospital stay was 55.48±40.93 days. Due to falls from height in 11, motor vehicle accidents in 8, gunshot wounds in 6, diving accident in 5, spinal surgery in 2 of the patients; 9 cervical, 17 thoracic, 6 lumbar injuries were detected. There was no SCIWORA or SCIWONA. 19 incomplete, 13 complete injuries were detected.

Sorumlu yazar: Zerrin Kasap
Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve
Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Giresun
E-posta: drzerrinkasap@gmail.com
Başvuru tarihi: 22.12.2022 Kabul tarihi: 22.05.2023

The most frequently reported complications were neurogenic bladder (87.5%), neurogenic bowel (68.8%) and spasticity (62.5%). Of the patients, 18.8% were at bed level, 18.8% were at wheelchair level, 25% were therapeutic ambulator, 6.3% were home ambulator, and 31.3% were community ambulator.

Conclusion: In the pediatric group, it was determined that SCI developed most frequently due to falling from a height, the injury was most frequently at the thoracic level, the most common complications were neurogenic bladder-bowel, spasticity and most of the patients were ambulator.

Keywords: Pediatric rehabilitation, traumatic spinal cord injury, complication, ambulation.

GİRİŞ

Travmatik spinal kord yaralanması (SKY), pediatrik popülasyonda nadir görülen bir antitedir. Avrupa ülkelerinde prevalansı yılda 5,6/1000000 olarak bildirilmiştir (1). Çocuk omurgasındaki anatomik ve biyomekanik farklılıklar nedeniyle yaralanma paternleri, erişkinlere göre farklılık gösterir. Jüvenil vertebral kolon; ligaman ve eklem kapsülünün daha elastik olması, intervertebral diskin daha yüksek oranda su içermesi, faset eklemlerin daha sığ olması, vertebra korpus ön kısımlarının kamalaşması, uncinat proseslerin tam gelişmemesi, uç plaklardaki hipervasküler büyüme bölgelerinin daha frajil olması ve başın boyna oranla daha büyük olması nedeniyle erişkine göre daha hipermobildir. Bu nedenle bir dereceye kadar kemik yapılar hasar görmeden bükülebilir, kayabilir ancak bu durum vertebral kolonun spinal kordu koruma fonksiyonunu azaltır (2). Bu mekanizmaların sonucu olarak pediatrik grupta, direkt görüntülemelerde kemik veya ligaman lezyonu tespit edilmeden (SCIWORA- Spinal Cord Injury Without Radiographic Abnormality) veya tüm nörogörüntüleme yöntemlerinde patoloji saptanmadan (SCIWONA- Spinal Cord Injury Without Neuroimaging Abnormality) gelişen yaralanma paternleri tanımlanmıştır. (3, 4). Ayrıca erişkinlerden farklı olarak geç dönemde (30 dakika - 4 gün) nörolojik bulgular ortaya çıkabilmektedir (5, 6).

Bu çalışmada, travmatik SKY olan pediatrik hastaların sosyodemografik ve klinik özellikleri ile rehabilitasyon sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Etik kurul onayı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Şehir Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nden alınmıştır (Tarih:07.09.2022, Karar No: 2022/E2-22-2375). Araştırma süresince ilgili ulusal düzenlemelere, kurumsal politikalara ve Helsinki Bildirgesi ilkelerine uyulmuştur.

Çalışma, retrospektif tanımlayıcı bir çalışma olarak planlandı. Ankara Şehir Hastanesi / Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi bilgi sistemi üzerinden ICD kodu G82 (parapleji ve tetrapleji) ve tüm alt kırılmaları ile retrospektif olarak tarama yapıldı. On sekiz yaş altı, travmatik spinal kord yaralanmalı hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastaların sosyodemografik ve klinik verileri, komplikasyonları ve rehabilitasyon sonuçları incelendi.

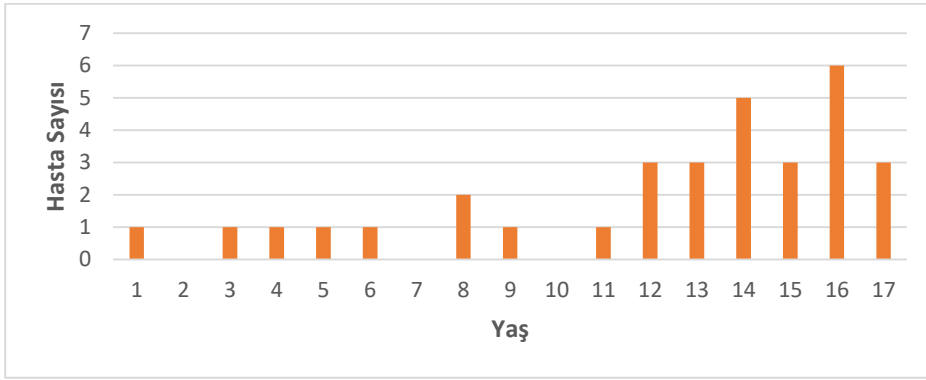
İstatistiksel analiz: İstatistiksel analizler SPSS versiyon 21.0 (IBM Inc., ABD) paket programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma şeklinde ifade edildi. İki denli kategorik verilerin karşılaştırılmasında Pearson Ki-Kare, ikili grupların karşılaştırılmasında Fisher's Exact testi kullanıldı. Çalışmadaki istatistiksel analizlerde çift yönlü p değeri 0.05'in altındaki karşılaştırmalar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Ocak 2020-Ağustos 2022 tarihleri arasında başvurusu bulunan 13 kız, 19 erkek, toplam 32 hasta çalışmaya dahil edildi. Ortalama yaş $151,96 \pm 52,81$ ay idi (Şekil-1). Hastaların %37,5'i çocuk, %62,5'i adolesan yaş grubunda idi.

Ortalama hastalık süresi $741,06 \pm 846,84$ gündü. Yirmi bir hasta yatarak tedavi almıştı. Ortalama yatış süresi $55,48 \pm 40,93$ gündü. Hastaların 11'inde yüksekten düşme, 8'inde motorlu araç kazası, 6'sında ateşli silah yaralanması, 5'inde sığ suya dalma, 2'sinde spinal cerrahiye bağlı olarak; 9 (%28,1) servikal, 17 (%53,1) torakal, 6 (%18,8) lomber düzeyde yaralanma tespit edildi (Tablo-1).

Çocuk ve adolesan yaş grupları arasında yaralanma seviyesi açısından farklılık yoktu ($p=0,108$) (Tablo-2). SCIWORA veya SCIWONA tespit edilen hasta yoktu.



Şekil-1. Hastaların yaş dağılımı.

Tablo-1. Hastaların etiyolojik dağılımı.

ETİYOLOJİ	n (%)
Yüksekten düşme	11 (%34,3)
Motorlu araç kazası	8 (%25)
Ateşli silah yaralanması	6 (%18,7)
Siğ suya dalma	5 (%15,6)
İatrojenik	2 (%6,2)

Tablo-2. Yaş gruplarına göre yaralanma seviyelerinin karşılaştırılması.

	Toplam n=32 (%100)	Servikal n=9 (%100)	Torakal n=17 (%100)	Lomber n=6 (%100)	p
Çocuk (0-12 yaş)	12 (%37,5)	1 (%11,1) ^a	9 (%52,9) ^a	2 (%33,3) ^a	0,108
Adölesan (13 yaş ve üzeri)	20 (%62,5)	8 (%88,9) ^a	8 (%47,1) ^a	4 (%66,7) ^a	

"a" ve "b" harfleri gruplar arasındaki farklılığı göstermektedir. Aynı harf olan gruplarda istatistiksel olarak fark yoktur.

Tablo-3. Ambulatuvar ve non-ambulatuvar hastaların komplikasyonlar açısından karşılaştırılması.

KOMPLİKASYONLAR	Toplam n=32 (%100)	NON-AMBULATUVAR n=12 (%100)	AMBULATUVAR n=20 (%100)	P
Nörojenik Mesane	28 (%87,5)	12 (%100)	16 (%80)	0,271
Nörojenik Barsak	22 (%68,8)	11 (%91,7)	11 (%55)	0,050
Spastisite	20 (%62,5)	8 (%56,7)	12 (%60)	0,999
Enfeksiyon	13 (%40,6)	8 (%66,7)	5 (%25)	0,030*
Bası Yarası	9 (%28,1)	7 (%58,3)	2 (%10)	0,006*
Skolyoz	6 (%18,8)	2 (%16,7)	4 (%50)	0,999
Kontraktür	4 (%12,5)	2 (%16,7)	2 (%10)	0,620
Nöropatik Ağrı	4 (%12,5)	2 (%16,7)	2 (%10)	0,620
Kalça Dislokasyonu	3 (%9,4)	1 (%8,3)	2 (%10)	0,999
Otonomik Disfonksiyon	3 (%9,4)	3 (%25)	0 (%0)	0,044*
Heterotopik Ossifikasyon	3 (%9,4)	2 (%16,7)	1 (%5)	0,540
Siringomyeli	2 (%6,3)	1 (%8,3)	1 (%5)	0,999
Mekanik Ventilator İhtiyacı	1 (%3,1)	1 (%8,3)	0 (%0)	0,375

Tablo-4. Yaralanma seviyelerine göre komplikasyon sıklıklarının karşılaştırılması.

	Servikal n=9 (%100)	Torakal n=17 (%100)	Lomber n=6 (%100)	P
Nörojenik mesane	9 (%100) ^a	14 (%82,4) ^a	5 (%83,3) ^a	0,408
Nörojenik barsak	7 (%77,8) ^a	11 (%64,7) ^a	4 (%66,7) ^a	0,785
Spastisite	6 (%66,7) ^a	12 (%70,6) ^a	2 (%33,3) ^a	0,257
Enfeksiyon	7 (%77,8) ^a	4 (%23,5) ^b	2 (%33,3) ^{a,b}	0,025*
Bası yarası	4 (%44,4) ^a	2 (%11,8) ^a	3 (%50) ^a	0,088
Skolyoz	1 (%11,1) ^a	5 (%29,4) ^a	0 (%0,0) ^a	0,223
Kontraktür	0 (%0,0) ^a	3 (%17,6) ^a	1 (%16,7) ^a	0,408
Nöropatik ağrı	3 (%33,3) ^a	1 (%5,9) ^a	0 (%0,0) ^a	0,078
Kalça Dislokasyonu	0 (%0,0) ^a	3 (%17,6) ^a	0 (%0,0) ^a	0,232
Otonomik disfonksiyon	2 (%22,2) ^a	1 (%5,9) ^a	0 (%0,0) ^a	0,271
Heterotopik ossifikasyon	0 (%0,0) ^a	2 (%11,8) ^a	1 (%16,7) ^a	0,491
Siringomyeli	0 (%0,0) ^a	2 (%11,8) ^a	0 (%0,0) ^a	0,390
Osteopeni	1 (%11,1) ^a	1 (%5,9) ^a	0 (%0,0) ^a	0,682

"a" ve "b" harfleri gruplar arasındaki farklılığı göstermektedir. Aynı harf olan gruplarda istatistiksel olarak fark yoktur.

ASIA (American Spinal Injury Association) Bozukluk Skalası (ABS) sonuçları değerlendirildiğinde 13 (%40,6) ABS-A, 4 (%12,5) ABS-B, 6 (%18,8) ABS-C, 9 (%28,1) ABS-D yaralanma tespit edildi. 13 (%40,6) komplet, 19 (%59,4) inkomplet yaralanma tespit edildi. Hastaların %18,8'i yatak seviyesinde, %18,8'i tekerlekli iskemle seviyesinde, %25'i terapötik ambule, %6,3'ü ev içi ambule, %31,3'ü toplum içi ambule idi. Hastaların yaralanma seviyeleri göz önüne alındığında ambule olan hasta oranları servikal yaralanmalı grupta %44,4, torakal yaralanmalı grupta %70,6, lomber yaralanmalı grupta %66,7 idi. Üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (p=0,413).

En sık raporlanan komplikasyonlar sırasıyla; nörojenik mesane (%87,5), nörojenik barsak (%68,8), spastisite (%62,5), enfeksiyon (%40,6), bası yarası (%28,1), skolyoz (%18,8), kontraktür (%12,5), nöropatik ağrı (%12,5), kalça dislokasyonu (%9,4), otonomik disfonksiyon (%9,4), heterotopik ossifikasyon (%9,4), siringomyeli (%6,3) ve mekanik ventilatör ihtiyacı (%3,1) idi (Tablo-3). 10 idrar yolu enfeksiyonu (İYE), 2 COVID-19, 1 pnömoni, 1 osteomyelit, 1 scabies enfeksiyonu tespit edildi. İdrar yolu enfeksiyonu olan hastaların 8'i TAK (temiz aralıklı kataterizasyon) yapıyordu, 2'si daimî üretral katater kullanmaktaydı. Osteomyelit tespit edilen olguda sakral bölgede evre 4 bası yarası

mevcuttu. Ambule olan ve olmayan hastalar komplikasyonlar açısından karşılaştırıldığında enfeksiyon (p=0,030), bası yarası (p=0,006) ve otonomik disfonksiyonun (p=0,044) istatistiksel olarak anlamlı şekilde ambule olmayan grupta daha sık olduğu görüldü (Tablo-3). Ayrıca hastalar, yaralanma seviyelerine göre komplikasyon sıklıkları açısından değerlendirildi. Enfeksiyon dışındaki komplikasyon oranlarının yaralanma düzeyine göre farklılık göstermediği tespit edildi. Yalnızca enfeksiyonlar, servikal düzeyde yaralanması olan hastalarda torakal düzeyde yaralanması olan hastalara oranla daha sık görülmekteydi (p=0,025) (Tablo-4).

TARTIŞMA

Spinal kord yaralanmaları pediatrik popülasyonda, görece nadir görülmekle birlikte ciddi psikolojik ve fizyolojik sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (7). Literatürde pediatrik SKY'nin en sık nedenin motorlu araç kazaları olduğu belirtilmiştir (1, 8-10). Bu çalışmada farklı olarak en sık nedenin yüksekte düşme olduğu tespit edildi. Etiyolojide diğer çalışmalara göre daha fazla oranda (%18,7) ateşli silah yaralanması saptanmasının nedeninin ise çalışmanın yapıldığı merkezin, savaş halindeki komşu ülkelerden de hasta kabul etmesi olabileceği düşünüldü.

Çalışmada tespit edilen hastaların büyük kısmı (%62,5) adolesan yaş grubunda idi. Bu durum

Rush ve arkadaşları (%64) ve Kim ve arkadaşlarının (%49) yaptığı çalışmalar ile uyumluydu (10, 11). Yapılan çalışmalarda küçük yaş grubundaki çocukların baş-gövde oranının yüksek olması nedeniyle servikal yaralanmaya daha yatkın olduğu, büyük çocuklarda ise torakal ve lomber yaralanmaların daha sık olduğu gösterilmiştir, ancak bu çalışmada yaş grupları arasında yaralanma seviyesi açısından farklılık saptanmadı (12-14).

Çalışmada SCIWORA veya SCIWONA tespit edilen hasta yoktu. Bu hastalarda belirgin iyileşme görülmesi ve nadiren cerrahi tedavi gerektirmesi nedeniyle rastlanmamış olabileceği kanaatine varıldı (15).

Çocuklarda nörolojik iyileşme potansiyelinin erişkin popülasyona göre daha iyi olduğu düşünülmektedir (7). Bu çalışmada da hastaların %62,6'sının farklı seviyelerde ambule olduğu tespit edildi. Hastaların yaklaşık üçte birinin en yüksek fonksiyonel hedef olan toplum içi ambulasyon hedefine ulaştığı görüldü.

Yapılan çalışmalarda yaralanma seviyesinin ambulasyon açısından en önemli prognostik faktörlerden biri olduğu ve alt seviye yaralanmalı hastaların yürüme ihtimalinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir (16, 17). Bu çalışmada ise ambulasyon oranının; servikal, torakal, lomber yaralanmalı hasta gruplarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği saptandı.

Çalışmada en sık görülen komplikasyonların nörojenik mesane ve nörojenik barsak olması rehabilitasyon sürecinde yalnızca ambulasyona odaklanılmaması gerektiğini, sistemik değerlendirmenin de son derece önemli olduğunu göstermekteydi. İdrar ve gaita kontinansının sağlanmasının çocukların sosyal bağımsızlığı açısından önem taşıdığı göz önüne alındığında; renal fonksiyonların korunması, komplikasyonların önlenmesi ve kontinansının sağlanması amacıyla erken dönemde mesane ve barsak rehabilitasyonu programlarına başlanması gerekmektedir (18, 19).

İdrar yolu enfeksiyonu, SKY sonrası en sık görülen enfeksiyon tipidir (20). Üriner kataterizasyonun genel olarak tüm hastalarda İYE'ye neden olduğu (21), aralıklı kataterizasyon yapanlarda İYE insidansının yüksek olduğu (22) bilinmektedir. Benzer şekilde bu çalışmada da en sık görülen enfeksiyon tipi İYE idi ve İYE gelişen hastaların tümü aralıklı veya daimî katater kullanmaktaydı.

Skolyoz, kalça dislokasyonu ve hiperkalsemi, SKY'da pediatrik popülasyona spesifik

komplikasyonlar olarak tanımlanmıştır (23). Adölesan dönemdeki hızlı büyüme öncesi spinal kord yaralanması (SKY) geçiren çocuklarda skolyoz gelişme riski daha yüksektir (7). Kalça dislokasyonu pediatrik SKY hastaların yaklaşık yarısında, 10 yaş öncesi SKY geçiren çocukların %93'ünde görülmektedir (24). Skolyoz ve kalça dislokasyonunun kas kuvvetsizliği ve imbalansına bağlı olarak geliştiği düşünülmektedir. Hiperkalsemi ise en sık olarak adölesan ve genç erkeklerde yaralanma sonrası ilk üç ayda, immobilizasyona bağlı kemik rezorpsiyonunda artış sonucu ortaya çıkmaktadır (25). Kemik döngüsünün artmış, kemik kütlelerinin aktif ve fazla olması nedeniyle daha çok genç erkeklerde görülmektedir. Bu çalışmada hiperkalsemi tespit edilen hasta yoktu. Skolyoz tespit edilen altı hastanın tümü puberte öncesi veya erken puberte döneminde (5, 8, 9, 12, 12, 14 yaş) SKY geçirmişti. Kalça dislokasyonu tespit edilen hastalar ise 5, 8 ve 12 yaşlarında SKY geçirmişti. Skolyoz ve kalça dislokasyonu tespit edilen hastaların tümü kronik dönemde bulunan hastalardı (hastalık süresi \geq 621 gün). Çalışmanın retrospektif, kesitsel bir çalışma olması ve hastaların tümünde kronik hastalık dönemlerinin incelenememesi nedeniyle, önceki çalışmalarda daha yüksek oranda tespit edilen kalça dislokasyonu gibi komplikasyonların bu çalışmada daha düşük oranlarda tespit edildiği düşünüldü.

Derin ven trombozu ise pediatrik SKY popülasyonunda oldukça nadir görülen bir komplikasyondur ve belirgin risk faktörü olmayan 12 yaş altı çocuklarda profilaktik ilaç tedavisi önerilmemektedir (26). Bu çalışmada da benzer şekilde hiçbir hastada DVT saptanmadı.

Pediatrik travmatik SKY'ye bağlı tüm komplikasyonlar ile fonksiyonel durum arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu açıdan veriler değerlendirildiğinde, bası yarası ve enfeksiyonların ambule olmayan grupta önemli oranda daha sık olduğu görüldü. Bu durum yüksek yaralanma seviyesi, düşük başlangıç AIS düzeyi ve komplet yaralanmanın bası yarası ve enfeksiyonlarda önemli risk faktörleri olduğu bilgisi ile örtüşmekteydi (27-29). Ek olarak, otonomik disfonksiyon tespit edilen hastaların tümü (ortostatik hipotansiyon (n=1), otonomik disrefleksi (n=2)) non-ambule grupta idi. Yaralanma seviyesinin altındaki zararlı uyarılara supraspinal yanıtın kaybolması ve kontrolsüz refleks sempatik çıkış nedeniyle

ortaya çıkan otonomik disfonksiyon (kardiyak aritmiler, nörojenik ortostatik hipotansiyon, otonomik disrefleksi, termal irregülasyon vb.), daha çok yüksek yaralanma seviyeli hastalarda (T6 ve üzeri) geliştiği için bu hastaların ambule olmaması beklenen bir durumdu (30).

Yaralanma seviyelerine göre enfeksiyon sıklığı ile ilgili olarak literatürdeki çalışmalar incelendiğinde respiratuvar sistem enfeksiyonlarının servikal ve torakal yaralanmalı hastalarda (31), yara yeri enfeksiyonu ve sepsisin servikal yaralanmalı hastalarda (28) daha sık görüldüğü, üriner enfeksiyonların ise ambulasyon ve yaralanma seviyesine göre farklılık göstermediği (32) saptanmıştır. Bu çalışmada ise en sık görülen enfeksiyon tipi İYE olmasına rağmen servikal yaralanmalı hastalarda enfeksiyonlar daha fazla saptanmıştır.

Çalışmanın kısıtlılıkları; retrospektif tasarımı nedeniyle yalnızca tıbbi kayıtlardaki verilerle sınırlı kalınması, kesitsel olması nedeniyle süreç içerisinde hastalık seyrindeki değişikliklerin tespit edilememesi ve hastalığın nadir görülmesi nedeniyle hasta sayısının görece az olması idi.

SONUÇ

Sonuç olarak pediatrik popülasyonda en sık yüksekten düşme nedeniyle ve torakal düzeyde SKY tespit edilmiştir. Hastaların büyük oranda ambule olduğu ve ambulasyon oranlarının yaralanma seviyesine göre farklılık göstermediği saptanmıştır. Ancak hastalarda yüksek oranda komplikasyonlar geliştiği ve bazı komplikasyonların ambulasyon durumuna ve yaralanma seviyesine göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Hastalığın sonucu olarak ortaya çıkan komplikasyonların, ilerleyen dönemde fonksiyonel sonuçları limitleyici faktörler haline geleceği göz önüne alındığında; bu önlenebilir hastalıkta, engelliliği en aza indirmek amacıyla komplikasyonların önlenmesi ve erken tanınması önem arz etmektedir. Özellikle rehabilitasyon başarısını etkileyen faktörlerin değerlendirileceği ileri çalışmalar ile hastalarda daha iyi sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir.

Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemektedirler.

Kaynaklar

1. Canosa-Hermida E, Mora-Boga R, Cabrera-Sarmiento J, et al. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in childhood and adolescence in Galicia, Spain: report of the last 26-years. *J Spinal Cord Med.* 2019;42(4):423-9.
2. Pang D. Spinal cord injury without radiographic abnormality in children, 2 decades later. *Neurosurgery.* 2004;55(6):1325-43.
3. Pang D, Wilberger JE. Spinal cord injury without radiographic abnormalities in children. *J Neurosurg.* 1982;57(1):114-29.
4. Yucesoy K, Yuksel KZ. SCIWORA in MRI era. *Clin Neurol Neurosurg.* 2008;110(5):429-33.
5. Choi J-U, Hoffman HJ, Hendrick EB, Humphreys RP, Keith WS. Traumatic infarction of the spinal cord in children. *J Neurosurg.* 1986;65(5):608-10.
6. Hamilton MG, Myles ST. Pediatric spinal injury: review of 61 deaths. *J Neurosurg.* 1992;77(5):705-8.
7. Parent S, Mac-Thiong J-M, Roy-Beaudry M, Sosa JF, Labelle H. Spinal cord injury in the pediatric population: a systematic review of the literature. *J Neurotrauma.* 2011;28(8):1515-24.
8. Brauge D, Plas B, Vinchon M, et al. Multicenter study of 37 pediatric patients with SCIWORA or other spinal cord injury without associated bone lesion. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020;106(1):167-71.
9. 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(1):21-4.
10. Kim C, Vassilyadi M, Forbes JK, Moroz NW, Camacho A, Moroz PJ. Traumatic spinal injuries in children at a single level 1 pediatric trauma centre: report of a 23-year experience. *Can J Surg.* 2016;59(3):205.
11. Rush JK, Kelly DM, Astur N, et al. Associated injuries in children and adolescents with spinal trauma. *J Pediatr Orthop.* 2013;33(4):393-7.
12. Mistry D, Munjal H, Ellika S, Chaturvedi A. Pediatric spine trauma: A comprehensive review. *Clin Imaging.* 2022.
13. Dogan S, Safavi-Abbasi S, Theodore N, et al. Thoracolumbar and sacral spinal injuries in children and adolescents: a review of 89 cases. *J Neurosurg: Pediatrics.* 2007;106(6):426-33.

14. Jarvers J-S, Herren C, Jung MK, et al. Pediatric cervical spine injuries—results of the German multicenter CHILDSPINE study. *Eur Spine J.* 2023;1-9.
15. Atesok K, Tanaka N, O'Brien A, et al. Posttraumatic spinal cord injury without radiographic abnormality. *Adv Orthop.* 2018;2018.
16. Donenberg JG, Fetters L, Johnson R. The effects of locomotor training in children with spinal cord injury: a systematic review. *Dev Neurorehabil.* 2019;22(4):272-87.
17. Vogel LC, Lubicky JP. Ambulation in children and adolescents with spinal cord injuries. *J Pediatr Orthop.* 1995;15(4):510-6.
18. Powell A, Davidson L. Pediatric spinal cord injury: a review by organ system. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2015;26(1):109-32.
19. Merenda L, Park Brown J. Bladder and bowel management for the child with spinal cord dysfunction. *J Spinal Cord Med.* 2004;27(sup1):S16-S23.
20. Garcia-Arguello LY, O'Horo JC, Farrell A, et al. Infections in the spinal cord-injured population: a systematic review. *Spinal Cord.* 2017;55(6):526-34.
21. Li F, Song M, Xu L, Deng B, Zhu S, Li X. Risk factors for catheter-associated urinary tract infection among hospitalized patients: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Adv Nurs.* 2019;75(3):517-27.
22. Mitchell BG, Prael G, Curryer C, et al. The frequency of urinary tract infections and the value of antiseptics in community-dwelling people who undertake intermittent urinary catheterization: A systematic review. *Am J Infect Control.* 2021;49(8):1058-65.
23. Vogel L, Anderson C. Spinal cord injuries in children and adolescents: a review. *J Spinal Cord Med.* 2003;26(3):193-203.
24. McCarthy J, Chafetz R, Betz R, Gaughan J. Incidence and Degree Of Hip Subluxation/Dislocation In Children With Spinal Cord Injury. *J Spinal Cord Med.* 2004;27(sup1):S80-S3.
25. Maynard FM. Immobilization hypercalcemia following spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67(1):41-4.
26. Jones T, Ugalde V, Franks P, Zhou H, White RH. Venous thromboembolism after spinal cord injury: incidence, time course, and associated risk factors in 16,240 adults and children. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86(12):2240-7.
27. Kim J, Lee JY, Lee E. Risk factors for newly acquired pressure ulcer and the impact of nurse staffing on pressure ulcer incidence. *J Nurs Manag.* 2022;30(5):O1-O9.
28. Jaja BN, Jiang F, Badhiwala JH, et al. Association of pneumonia, wound infection, and sepsis with clinical outcomes after acute traumatic spinal cord injury. *J Neurotrauma.* 2019;36(21):3044-50.
29. D'Hondt F, Everaert K. Urinary tract infections in patients with spinal cord injuries. *Current infectious disease reports.* 2011;13(6):544-51.
30. Henke AM, Billington ZJ, Gater Jr DR. Autonomic dysfunction and management after spinal cord injury: a narrative review. *J Pers Med.* 2022;12(7):1110.
31. Unsal-Delialioglu S, Kaya K, Sahin-Onat S, Kulakli F, Culha C, Ozel S. Fever during rehabilitation in patients with traumatic spinal cord injury: analysis of 392 cases from a national rehabilitation hospital in Turkey. *J Spinal Cord Med.* 2010;33(3):243-8.
32. Yıldız N, Akkoç Y, Erhan B, et al. Neurogenic bladder in patients with traumatic spinal cord injury: treatment and follow-up. *Spinal Cord.* 2014;52(6):462-7.