



Çocukluk Çağı Spinal Travma ve Tedavisi: Erişkin Olgulardan Farklılıklar

Childhood Spinal Trauma and Treatment: Differences from Adult Cases

Elif BAŞARAN GÜNDOĞDU¹, Osman ŞİMŞEK², Yusuf TÜZÜN¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye

²Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

Yazışma adresi: Elif BAŞARAN GÜNDOĞDU ✉ basaran.elif@hotmail.com

ÖZ

Çocukluk çağında farklı yaş dönemlerinde omurga değişiklikler göstermektedir. Bu değişiklikler hastaların değerlendirilmesinde ve tedavisinde erişkinlere nazaran farklılıklar yaratmaktadır. Çocukluk çağında spinal kolon vertebraların, disklerin ve ligamanların elastikiyeti ve anatomik yapısı nedeni ile yüksek deformasyon kapasitesine sahiptir. Özellikle 8 yaş altı vakalarda baş-vücut oranının büyük olması, yatay faset eklemler, anterior vertebral duvarın immatür olması, unkus eksikliği deformasyon kapasitesinin yüksek olmasının nedenlerindedir. Pediatrik vakalarda sıklıkla lomber fraktürler görülürken 5 yaş altı hastalarda servikal fraktürler daha sık izlenmektedir. Pediatrik vakalarda sıklıkla motorlu araç kazaları, 5 yaş altında düşme ve travma dışı nedenler görülürken, 15 yaş üzerindeki hastalarda spor kazalarının da sıklığı artmaktadır. Tedavisinde stabil fraktürlerde konservatif tedavi tercih edilirken, unstable fraktürlerde dekompresyon ve stabilizasyon endikedir. Büyüyen omurga nedeni ile erişkinlerden farklı olarak kifoz, skolyoz ve lordoz takibi yakından yapılmalıdır. Çalışmamızda çocukluk çağındaki yaşa bağlı değişimleri ele alarak erişkinlerden tanı, tedavi açısından farklarına değinilmiştir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Spinal travma, Çocuklar ve yetişkinler, Farklılıklar

ABSTRACT

In childhood, the spine changes in different age periods. These changes create differences in the evaluation and treatment of patients compared to adults. In childhood, the spinal column has a high deformation capacity due to the elasticity and anatomical structure of the vertebrae, discs, and ligaments. The high head-body ratio, horizontal facet joints, immaturity of the anterior vertebral wall, and lack of uncus are the reasons for the high deformation capacity, especially in cases under 8 years of age. While lumbar fractures are frequently seen in pediatric cases, cervical fractures are more common in patients under 5 years of age. Motor vehicle accidents are frequently seen in pediatric cases but the frequency of falls and non-traumatic causes under the age of 5 and sports accidents in patients over 15 are also increasing. While conservative treatment is preferred for stable fractures, decompression and stabilization are indicated for unstable fractures. Due to the growing spine, it is necessary to monitor kyphosis, scoliosis, and lordosis closely, unlike adults. In our study, we discuss the age-related changes in childhood and their differences from adults in terms of diagnosis and treatment.

KEYWORDS: Spinal trauma, Children and adults, Differences

■ GİRİŞ

Omurga, yenidoğan döneminden ergenliğe kadar birçok değişimden geçmektedir. Bundan dolayı çocukluk çağında kendi içinde değişik yaş dönemlerine ve erişkin olgulara göre spinal travmalarda, etiyoloji, değerlendirilme ve tedavisi açısından farklılıkları vardır. Travma sonrası oluşabilecek yaralanmayı anlayabilmek için omurga anatomisini ve yaşa bağlı değişimini bilmek gerekir.

Anatomik farklılıklar

Genel olarak vertebral formasyon membranöz proliferasyon, kondrifikasyon ve ossifikasyon olmak üzere 3 aşamada gerçekleşir. Ossifikasyon anne karnında başlar ve doğumdan sonra on-yıllar boyunca devam etmektedir. Omurda vertebra gövdesinin merkezi, posterior arktaki sağ ve sol merkezler olmak üzere 3 ossifikasyon merkezi vardır. 10. gestasyon haftasında torakolomber bölgede ossifikasyon başlar ve her iki bölgeye doğru ilerler (36).

8 yaş altında servikal omurgada düz oksipital kondiller, kama şeklinde korpus, yatay fasetler, yüksek oksipitoservikal oran, az gelişmiş ve zayıf kaslar mevcuttur (Tablo I, II). 8 yaş civarında pediatrik servikal iskelet matürasyonu başlar ve 12-13 yaşlarında tamamlanır. Bu matürasyon sırasında doğumda C2-3 seviyesinde olan servikal omurganın dayanak noktası C5-6 seviyelerine kadar iner. Bundan dolayı 8-9 yaş altı çocuklar üst servikal yaralanmalarına yatkınken (%81-83), adölesan ve erişkin yaşta vakalar daha çok alt servikal yaralanmalarına (%63-79) yatkındır (5,23).

Birinci spinal vertebra olan atlasın üç ossifikasyon merkezi vardır. Bunlardan biri anterior ark ve ikisi posterior nöral ark üzerindedir. Anterior ark üzerindeki 1 yaşına kadar, posterior ark üzerindeki ise 3-4 yaşına kadar kemikleşirken, anterior ve posterior arklar 6-8 yaş arasında kaynaşmaktadır (14).

İkinci boyun vertebra olan aksisin beş ossifikasyon merkezi vardır. Odontoid çıkıntıda 2 ossifikasyon merkezi doğumda kaynaşmıştır. Nöral arklar üzerindeki ise 2-3 yaşında kemikleşerek kaynaşır. Odontoid sürecin tip'i 12 yaşında kaynaştığından, bu yaşa kadar tip 1 dens fraktürü gibi görülebilmektedir. Odontoid süreci ve aksis gövdesi 6 yaşında kaynaşır fakat 11 yaşına kadar skar görüntüsü verebilir (14).

Subaksiyal servikal vertebra ve torakolomber vertebra benzer gelişim paterni göstermektedir. Bu vertebraların tümü üç ossifikasyon merkezine sahiptir. Posteriordaki nöral arklar 2-3 yaşında, anterior ve posterior arklar 3-6 yaşında kaynaşmaktadır. Transvers süreci ve spinöz süreçler yaşamın 3. on yılına kadar avülsiyon fraktürü gibi görülebilmektedir (14).

Apofiz halkası anulus fibrozusa bağlıdır ve 4-6 yaşlarında ossifiye olur; 18 yaşında tam kaynaşır. Apofiz halkası fraktürleri daha çok adölesan ve genç erişkinlerde görülürken, bu vakalarda travmatik disk ve buna bağlı radikülopati meydana gelmektedir (36).

Spinal kord, gestasyonel dönemde tüm omurga boyunca uzanmaktadır. Yaşamın 2. ayında konus medülleris L1-2 seviyesinde sonlanmakta ve bu erişkinlikte de devam etmektedir (14).

Tablo I: Servikal Bölgede Çocukların Erişkinlerden Farklılıkları

| Yapı | Erişkinden farkı |
|-----------------|------------------------|
| Faset | Daha sığ ve yatay |
| Ligament/Kapsül | Daha gevşek ve elastik |
| Unsinat proses | Çocuklarda yok |
| Korpus | Kama şeklinde |
| Spinöz süreç | Az gelişmiş |

Pediatrik servikal omurgadaki anatomik farklılıklar; baş vücut oranının fazlalığı, ligamentöz gevşeklik, servikal lordoz yokluğu, boyun kaslarındaki zayıflık, kama vertebra, sığ ve yatay vertebral fasetler ve ossifikasyon merkezleri ve sinkondrosislerdir (Tablo I) (4,6).

Etyoloji:

Pediatrik spinal travmalar tüm spinal travmaların %2-5'ini oluşturmaktadır (31). Tüm pediatrik fraktür vakalarının %1-3'ünü spinal fraktür vakalarıdır. Pediatrik spinal travmalar 5 yaş altı ve 10 yaş üstünde artış göstermektedir (36). Pediatrik yaş gurubunda spinal kolon vertebraların, disklerin ve ligamanların elastikiyeti ve anatomik yapısı nedeni ile yüksek deformasyon kapasitesine sahiptir. Özellikle 8 yaş altı vakalarda baş-vücut oranının büyük olması (Şekil 1), yatay faset eklemler, anterior vertebral duvarın immatür olması, unkus eksikliği deformasyon kapasitesinin yüksek olmasının nedenlerindedir. Özellikle servikal bölgede, omurga hasarı oluşmaksızın spinal kord hasarı görülme şansı yüksektir (21).

Pediatrik vakalar spinal özellikler ve semptomların değerlendirilmesine göre 3 yaş kategoride değerlendirilmektedir.

1. 0-3 yaş (iletişim kurmayan grup)
2. 3-8 yaş (olgunlaşmamış omurga)
3. 9-17 yaş (ileri yaş pediatrik popülasyon)

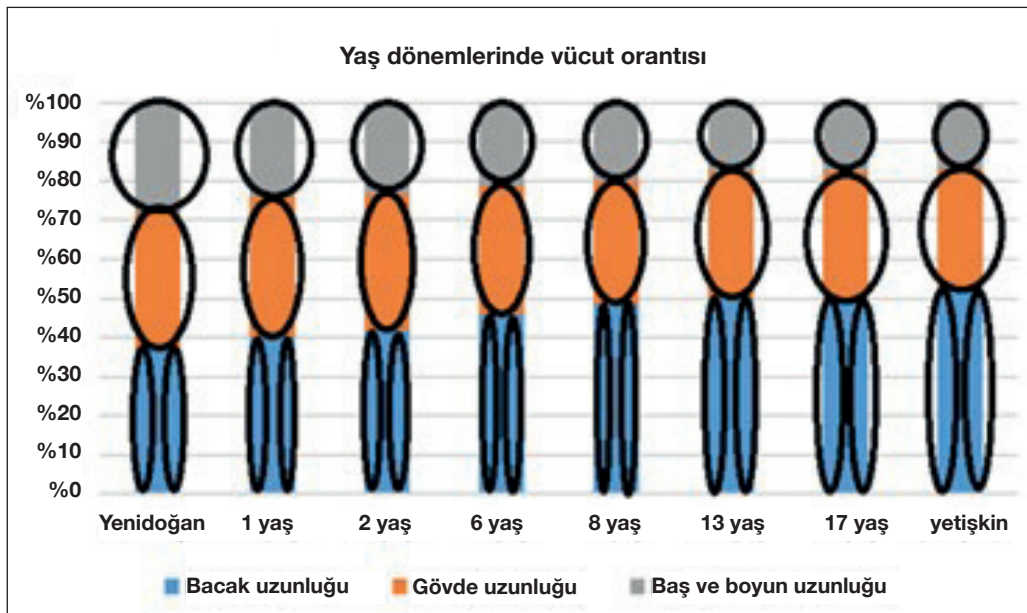
15 yaş üstü çocuklarda erişkin omurgasına yakın özellikler izlenmektedir (16,21,40).

Literatürde çocukluk çağı spinal yaralanmaların bölgesel dağılımlarında oldukça farklı bildirimler yer almaktadır. Mahan ve ark. 195 spinal travmalı vakanın (oksipitoservikal, torakal, lomber ve sakral-koksigeal) yapılan analizinde 74 oksipitoservikal travmalı vakanın 45'i 13 yaş üzerinde iken, 1-4 yaş arasındaki 23 vakanın 13'ü oksipitoservikal travma olarak bildirilmektedir. (27).

Vialle ve ark.nın çalışmasında ise (164 spinal fraktür vakasında), %28,7 torakal, %23,2 lomber, %18,9 orta servikal, %14,6 torakolomber bileşke, %7,9 servikotorasik bileşke ve %6,7 kranioservikal bileşkede fraktürlerin olduğu belirtilmektedir. (39). Katar ve ark. yaptıkları çalışmada 0-216 ay yaş aralığındaki 152 pediatrik travma vakasının 30'unda spinal travmatik patoloji saptanarak, bu yaralanmaların %53,6'sının lomber, %26,6'sının torakal ve %20'sinin de servikal bölgede olduğu bildirilmektedir (21). Payr ve ark. göre 10 yaş üstü çocuklarda torakal ve lomber fraktürler daha sık görülürken, 8-10 yaş altın-

Tablo II: Yaş Gruplarındaki Anatomik Farklılıklar

| Yaş | Sagittal plan | Vertebral body (primer ossifikasyon merkezleri) | İntervertebral disk | İntervertebral foramen | Zygapofizyal bağlantı |
|-----------|--|---|--|--|--|
| Yenidoğan | Yüzeysel primer eğriler, fleksible | Elipsoid şeklinde, primer merkezler >%70 ossifiye | Nukleus pulpozus homojen, jelatinimsi, translusent ve grimsi. Elipsoid-yuvarlak Primitif notokordun ince bir bandını içerir. | İnce uzun o şeklindedir, üstte alttan biraz daha büyüktür, spinal sinir foramenin en üst kısmında bulunur, venler foramenin inferior kısmında yer alır. | Geniş bağlantı alanıdır, artiküler prosesin ucu kıkırdaktan oluşmaktadır. |
| 3 ay | Servikal kıvrım başlangıcı, yüzeysel primer eğriler, fleksible | Dikdörtgen şeklinde, >80 ossifiye | Nukleus pulpozis daha çok elipsoid yapıda. Primitif notokordun ince bandı kaybolmuştur. | İnce uzun o şeklindedir ve sinir hafif üst kısımda yer alır. | Bağlantı alanı daha dardır, artiküler kartilaj ince ve uniformdur, artiküler prosesin ucu kıkırdağımsıdır. |
| 2 yaş | Tüm sekonder ve primer eğriler oluşur | Kare şeklinde, >90 ossifiye | Nukleus pulpozus ile lifler oluşmuştur, üst yapısı alt yapısından çok daha incedir. | Foramen kalıntıları geniş, üst bölümü alt bölümden daha geniştir. | Bağlantı alanı değişmez fakat artiküler kartilaj daha incedir. Artiküler prosesin ucu kıkırdak olarak kalmıştır. |
| 10 yaş | Erişkindeki ile benzer yapı | Dikdörtgen şeklinde, tam ossifiye | Nukleus pulpozus küçük yuvarlak bir şekil almıştır. | Torakal ve lomber bölge ters armut, servikal bölge oval şeklindedir, spinal sinir daha üsttedir, arka disk sınırı konveks şekildedir, foramenin posterior sınırı düzleşir. | Sinovial kıvrımlar görülmeye başlanır, artiküler prosesin ucu daha az kıkırdaktır, kemikleşmeye başlamıştır. |



Şekil 1: Yaş dönemlerinde vücut orantısı.

daki çocuklarda üst servikal yaralanma (C0-C1) riskinin daha fazla olduğunu belirtilmektedir (33). Angelliaume ve ark'na göre pediatrik vakalarda torakal ve lomber travmalar %20-60 oranında karşılaştığını bildirmektedir (1). 9 yaş sonrasında erişkin omurgası benzerliği görülmesi nedeni ile üst servikal yaralanma insidansı azalırken, alt servikal yaralanma insidansı artmaktadır (28). Nicholas ve ark'na göre 8 yaş ve altındaki servikal travmalı hastalarda üst servikal travma %70, 8 yaş üstü hastalarda %71 alt servikal yaralanma görülmektedir (5). Compagnon ve ark. 165 spinal travmalı pediatrik vaka içeren çalışmasında, olguların %15'inde servikal, %52'sinde torakal, %45'inde lomber, %2'sinde sakrum fraktürü, ayrıca olguların %92'inde 1'den fazla fraktür, %5'inde dislokasyon (C1-2), %3'ünde SCIWORA olduğu bildirilmektedir. Bu çalışmada ayrıca, %67'sinde diğer uzuv fraktürleri, %60'ında toraks ve abdomen patolojileri ve %31'inde yüzde eşlik eden patolojiler olabileceği ortaya konulmaktadır (10). Saul ve Dresing de yaptıkları çalışmada; 546 vakadaki 890 spinal fraktürün, 80'inin servikal, 505'inin torakal ve 277'sinin lomber bölge olduğunu saptayarak, tekli fraktürlerin daha çok lomber bölgede, çoklu kırıkların daha çok torakal bölgede ve 13-19 yaş grubunda 4-12 yaş grubundan daha fazla olduğu ortaya koyarak, çoklu fraktürlerin daha çok yüksek enerjili düşme ve trafik kazaları sonrasında görülmekte olduğunu bildirmişlerdir (35).

Servikal spinal travma pediatrik yaşta erişkinlere göre insidansı daha düşük olmasına rağmen, mortalitesi pediatrik yaşta (%18), erişkinlere (%10) göre daha fazladır. 8 yaş altındaki çocuklarda spinal travmaların 3/4'ü servikal travma olarak karşımıza çıkarken bunların 2/3'ünde nörolojik defisit ve kafa ile diğer önemli organ yaralanmaları ile birlikteliği görülmektedir (6). Hale ve Viccellio ark'na göre de servikal spinal travmalar pediatrik yaşta nadir görülmesine rağmen %60'ın üzerine nörolojik defisit meydana getirirken, %40-50'si ölüm ile sonuçlanan travmalardır (18,40). Patel ve ark'a göre de üst servikal seviye lezyonları tüm yaş gruplarında sıklıkla görülmesinin yanında, alt servikal seviye lezyonları büyük yaş grubundaki pediatrik vakalarda daha sık izlendiği belirtilmektedir (%42 <8 yaş, %58 >8yaş). Üst servikal seviye lezyonlarının %33 mortalitesi mevcutken, alt servikal seviye lezyonlarının mortalitesi %8,3 olarak bildirmektedirler (32).

Mendoza-Lattes ve ark. tarafından ise 6191 spinal travma vakasının %40,9'unda lumbosakral travma, %32,9'unda servikal travma, %26,2'sinde torakal travma olduğu saptanarak, 0-4 yaş aralığında servikal travmanın, diğer yaş gruplarında lomber travmanın daha sık olduğu bildirilmektedir (Tablo III) (29).

Çocuklarda servikal spinal travmalara predispozan etkenler; Down sendromu (%15 atlantoaksiyal instabilite), bağ dokusu bozuklukları (Marfan sendromu, Ehlers Danlos sendromu; ligamantöz gevşeklik), Klippel Feil sendromu (servikal vertebral defekt), Morquio sendromu (ondontoid hipoplazi)'dir (6).

Cinsiyet dağılımı; Soul ve Dresing tarafından %47.8 kız, %52.2 erkek, Çırak ve ark. tarafından 2/3 erkek, Eren ve Karagöz Güney tarafından %63 kız, Salim ve ark. tarafından ise kız/erkek oranı eşit olarak bildirmektedirler (21).

Pediatrik spinal travmalarda rapor edilen yaralanma mekanizmaları, motorlu araç kazaları (%52), spor yaralanmaları (%27),

Tablo III: Spinal Travma Seviyelerinin Hasta Yaşlarına Göre Sıklıkları

| | |
|-----------|-------------------------------|
| <5 yaş | Servikal (%53), Torakal (%27) |
| 5-10 yaş | Lomber (%41), Servikal (%34) |
| 10-15 yaş | Lomber (%43), Torakal (%29) |
| >15 yaş | Lomber (%41), Torakal (%33) |

Tablo IV: Çocukluk Yaş Dönemleri ve Erişkinlerdeki Etiyolojik Farklılıkları

| | |
|-------------------|---|
| 0-9 Yaş | Düşme ve otomobil-yaya kazaları (>%75) |
| 10-14 Yaş | Motorlu araç kazaları (%40-lomber fraktür) |
| 15-17 Yaş | Motorlu araç/motosiklet kazaları (>%70) ve spor yaralanmaları |
| Erişkinler | Motorlu araç kazaları |

düşmeler (%15) ve kaza dışı nedenler (%3) olarak bildirilmektedir (7). Pediatrik popülasyonda motorlu araç kazaları en sık görülürken, 2 yaş altında daha çok kaza dışı nedenler rol almaktadır. Daha büyük çocuklarda özellikler ergenlik döneminde spor yaralanmaları daha sıklıkta izlenmektedir (7,20,38). Servikal pediatrik travmalar özellikle olarak düşünüldüğünde; 9 yaş altında en sık motorlu araç kazaları, sonrasında düşme ve yaya kazaları bildirilmişken, 9 yaş üstü çocuklarda da ilk sırada motorlu araç yaralanmaları ve ardından spor yaralanmaları gelmektedir. 8 yaş üzeri çocuklarda %9 daha fazla spor yaralanmalarına bağlı travma meydana geldiği bildirilmiştir (Tablo IV) (5). Motorlu araç kazalarında tüm spinal yaralanmalar göz önüne alındığında erişkin yaşta sakatlık oranı pediatrik yaşta göre daha sık görülmektedir (26).

Yaralanma tipleri

Pediatrik iskelet erişkinlere nazaran daha az intrinsik güce sahiptir ve daha fazla esnektir. Bundan dolayı fraktürden daha çok deformasyonlar görülmektedir. Bu deformasyonlar pediatrik popülasyona özgü olan yeşil ağaç kırığı ve torus fraktürleri şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca iskelet olgunlaşması öncesinde meydana gelen fizyol plakların kemikten daha zayıf olması da pediatrik vakalarda etkilidir (5).

Pediatrik vakalarda dislokasyonlar, ligaman yaralanmaları, epifiz dekolmanları ve ossifikasyon merkezlerinin travmaları sıklıkla görülmektedir (19). 8 yaş altı vakalarda fraktürsüz dislokasyona daha sık rastlanmaktadır. Kırıklardan burst tipi kırıklar daha sıklıkta görülmektedir. Bunu kompresyon, dislokasyon ve minör travma izlemektedir. Servikal bölgede dislokasyon, torakal bölgede kompresyon, lomber bölgede burst tipi kırıklar sıklıkla izlenmektedir. Minör travmalar da sıklıkla lomber bölgede izlenmektedir (21).

Pediatrik spinal travmalar erişkin spinal travmalara göre daha nadir görülmesine rağmen özellikle servikal travmaların neden olduğu nörolojik defisitler pediatrik vakalarda daha ölümcül seyretmektedir (9). Pediatrik travmaya eşlik eden diğer organ

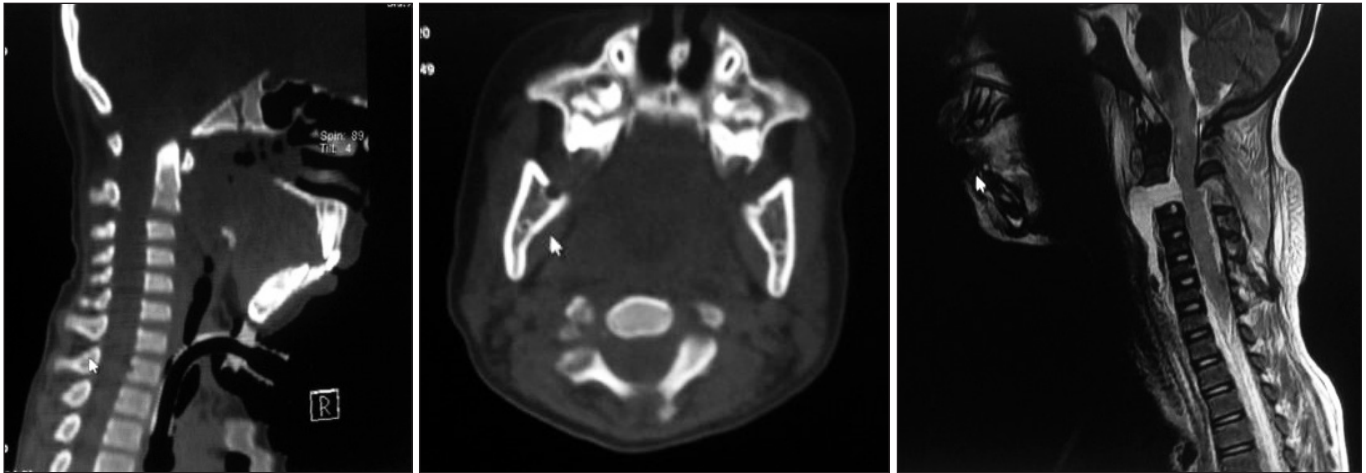
yaralanmaları da mortalite ve morbidite üzerinde oldukça etkilidir (15).

Atlantoaksipital Dislokasyon (AOD): %80'inde nörolojik defisit (flaş paralizi, sensoryal patoloji, respiratuar yetersizlik/arest, priapizm, bağırsak ve mesane inkontinansı, nörojenik şok) sıklıkla görülebilmektedir. Tedavi edilmeyen vakalarda %54 kalıcı defisit ve %15 ölüm meydana gelmektedir. Grade 2 AOD'da oksipitoservikal fiksasyon ve stabilizasyon yapılmalı ya da ilk anda yapılamayacak durumdaki vakalarda halo ceket kullanılmalıdır. Grade 1 AOD vakalarında 12 ay halo ceket kullanımı uygundur (11). Solunum yolu değerlendirilmesi ve desteği hayati önem arz etmektedir. Geç nörolojik bozukluklar olarak progresif hidrosefali ve retrofaringeal psödomeningosel görülebilmektedir (Şekil 2) (39).

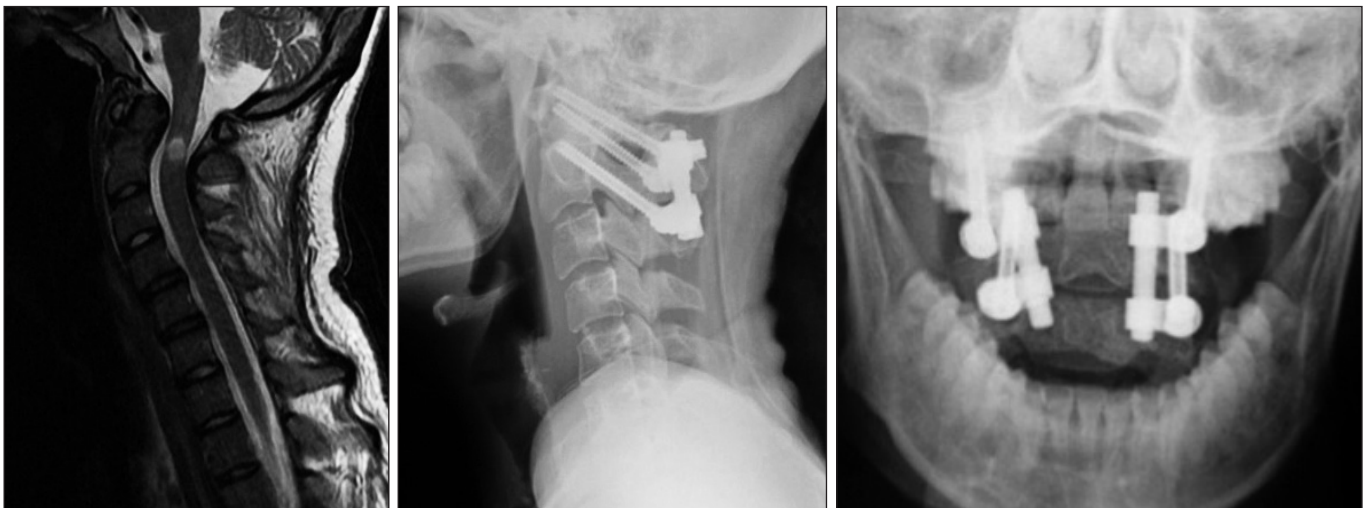
Atlantoaksiyal dislokasyon: Travma transvers atlantal ligamanda defekte ve atlantoaksiyal dislokasyona neden olabilir. Transvers atlantal ligaman yırtığı olan vakalarda stabilizasyon (C1-2) ihtiyacı varken, C1 lateral mass fraktürlerinde ise transvers atlantal ligaman C1 gövdesinden ayrılır, bu vakalarda %74 halo ile immobilizasyon yeterlidir (13,25) (Şekil 3).

Erişkin vakalarda atlantodental mesafe 2-3 mm olması gerekirken, pediatrik vakalarda 5 mm'ye kadar çıkabilmektedir. 7 yaşına kadar C1-C2 listezis 6 mm'ye kadar normal kabul edilmektedir (14).

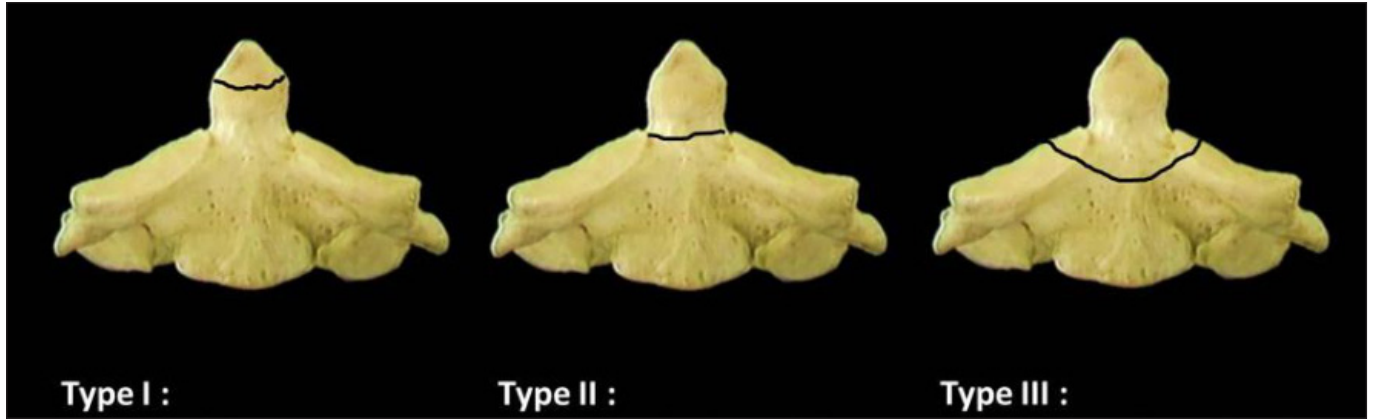
Aksiyal fraktürler: Odontoid fraktürleri daha çok synkondrosis bölgesinden meydana gelmektedir. Synkondrosis fraktürleri eksternal fiksasyon ile tedavisi uygundur. Anderson-D'Alonzo klasifikasyonuna (Şekil 4) göre odontoid fraktürlerinin 3 tipi mevcuttur. Tip 1 fraktürler transvers ligaman üstünde, odontoidin tepesinde oluşan avulsiyon fraktürleridir (en sık görüleni). Tip 2 fraktürler vertebra cismi odontoid bileşke fraktürleridir. Tip 3 fraktürler ise vertebra cisminin anterior proksimal kısmını içeren odontoid fraktürleri tanımlamaktadır. Tip 1 ve 3'de 5 mm'den az ayrışma varsa halo ceket ile tedavi edilirken, Tip 2'de 5 mm den fazla ayrışmada odontoid vidası ve atlantoaksiyal füzyon ile tedavisi yapılır (11,41). Ayrışmış odontoid fraktürleri anterior periosteum intakt ise çocuk hastalarda erişkinlere nazaran Minerva ve halo ile 6-10 hafta immobilizasyon ile hızla iyileşmektedir. C2'nin spondilolistezisi pediatrik vakalarda nadirdir. Minerva ve halo ile immobilizasyon



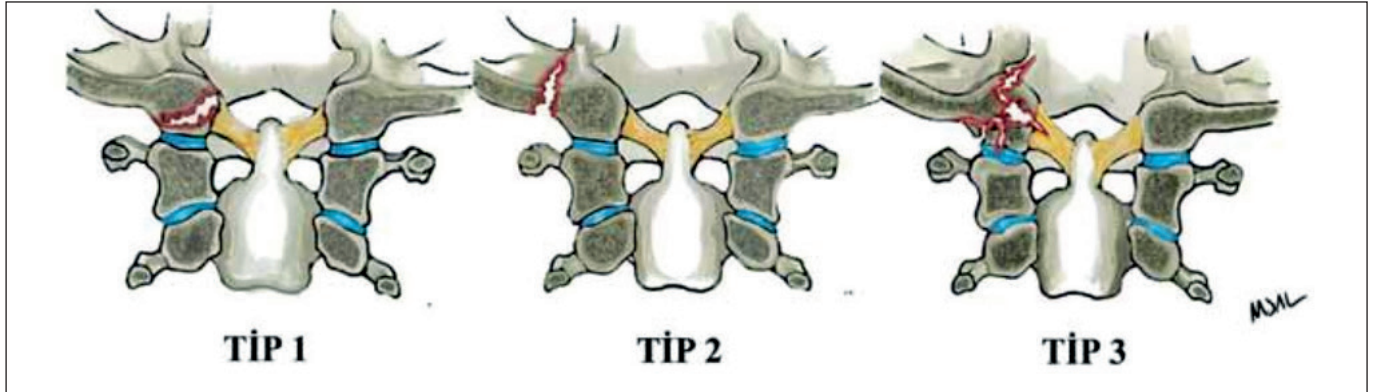
Şekil 2: Retrofaringeal psödomeningosel.



Şekil 3: 18 yaş, kadın, AİTK, quadriplejik.



Şekil 4: Anderson-D'Alonzo klasifikasyonu.



Şekil 5: Anderson ve Montesano sınıflandırması.

uygulanır, nadiren kaynamama durumunda C1-3 stabilizasyon ihtiyacı olmaktadır (39).

Dens fraktürlerinde de benzer şekilde pediatrik vakalarda avülsiyon (Tip 1) fraktürleri sıklıkla izlenmiştir. Erişkinlerde Tip 1 dens fraktürleri erişkinlerde %3-6 görülürken pediatrik vakalarda %26 olarak görülmektedir. C2 sinkondrozis fraktürleri de (Tip 2 odontoid fraktürü) pediatrik vakalarda Nicholas ve ark. göre % 37 izlendiği bildirilirken, Leonard ve ark. %61 olarak bildirmektedir (5,24).

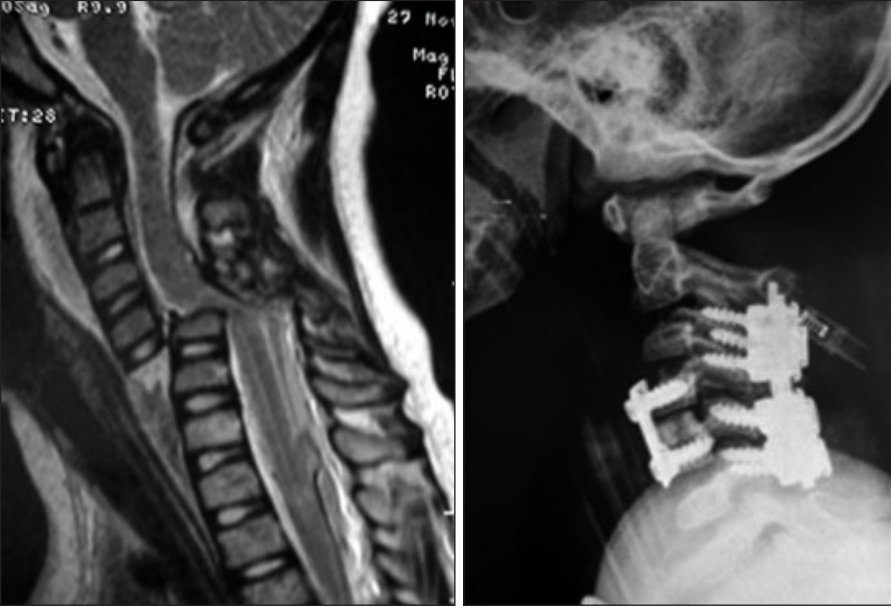
Oldukça geniş serili bir çalışmada oksipital kondil fraktürleri Anderson ve Montesano sınıflandırmasına (Şekil 5) göre değerlendirilmiştir. Tip 1: Oksipital kondil'in ayrışmamış, devamlılığı olan kırığıdır. Sıklıkla aksiyel yüklenme sonucu oluşur. Aynı taraf alar ligaman yırtılmış olabilir. Fakat tektorial membran ve karşı taraf alar ligaman sağlamdır. Tip 2: Yaralanma genellikle kafayı esnetecek yüklenme sonucu oluşur. Bu zedelenmelerin kafatası tabanı kırıklarının uzantısı olduğu düşünülür. Kırık foramen magnum'a uzanır. Alar ligaman ve tektorial membran sağlamdır. Tip 3: Oksipital kondil'in alar ligaman yapışma yerindeki avülsiyon kırığıdır. Kopma kırığı, rotasyon ve lateral eğilme sonucu oluşur. Kırıkta yer değiştirme söz konusudur. Eğer tektorial membran tahrip olmuşsa instabilidir (12). Malham ve ark., Mueller ve ark. ve Maserati ve ark.'nin yayınlarına göre oksipital kondil kırıklarından avülsiyon tipi (Tip 3 oksipital

kondil fraktürleri) 14-44 yaş arasında %20-29 sıklıkta izlenmiş. Nicholas ve ark. yaptığı çalışmada pediatrik hastalar üzerinde çalışılmış ve oksipital kondil fraktürleri arasında avülsiyon tipi Tip 3 fraktürleri %71 oranında saptanmıştır (5). Aulino ve ark. pediatrik vakalarda %43 oranında Tip 3 oksipital kondil fraktürleri saptamıştır (3).

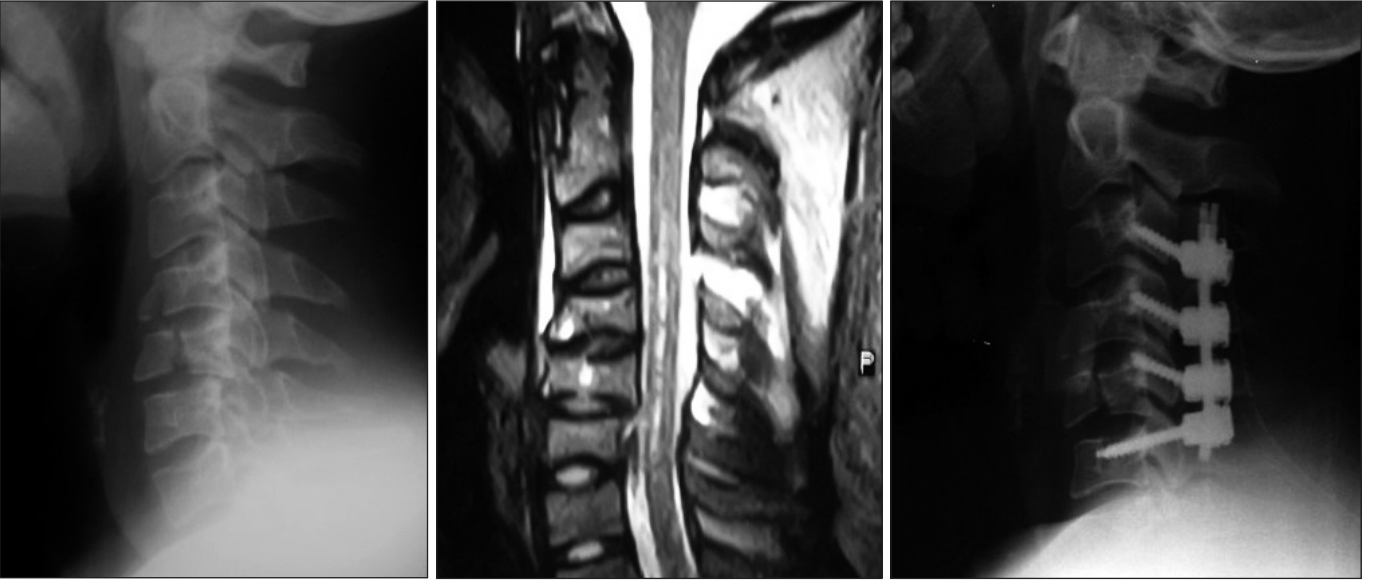
Anderson ve Montesano Tip 1 ve Tip 2 oksipital kondil kırıklarının tedavisinde Philadelphia boyunluk veya sert çenelikli servikal boyunluk, Tip 3 kırıklarında ise sert çenelikli servikal boyunluk, halo-yelek korse traksiyonu veya cerrahi fiksasyon önerilir (2).

Subaksiyal travmalar: Daha çok büyük çocuklarda (>8 yaş) rastlanmaktadır. Vertebral gövde fraktürü, subluksasyon, faset eklem dislokasyonu ve lamina/pedikül/spinöz proçes fraktürleri görülmektedir. Sıklıkla C5-7 seviyelerinde görülmektedir. Tedavisinde halo ceket ya da internal fiksasyon gerektirmektedir. Bazı vakalarda servikal boyunluk tek başına yeterli olabilmektedir. Tedavisi yaralanma tipine, instabil/stabil fraktür olmasına ve nörolojik defisit varlığına göre değişmektedir (Şekil 6-8) (30).

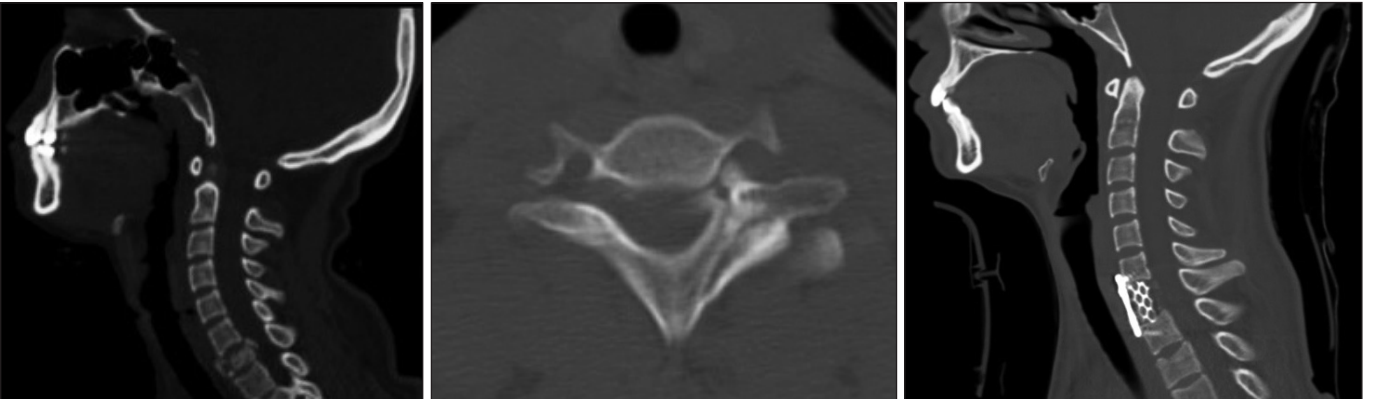
Torakolomber fraktürler: Sekiz yaş altındaki vakalarda torakolomber fraktürler daha büyük yaştaki vakalara göre daha nadir olarak görülmektedir. Pediatrik vakalardaki torakolomber travmalar erişkinlere nazaran L2, 3 seviyesinde daha sık görül-



Şekil 6: Araç içi trafik kazası, 2 yaş, kız, plejik.



Şekil 7: 17 yaş erkek, siğ suya dalma, NM: doğal.



Şekil 8: 17 yaş kadın, AİTK, NM: üstte 3/5 kas gücünde, altta plejik. T1 dermatomu altında hipoestezi.

mektedir (21). Saul ve Dresing çalışmasına göre genel olarak kırıkların dağılımı; servikal bölge %9, torakal bölge %56, lomber bölge %31 olarak rastlanmaktadır (35). Çırak ve arkadaşlarına göre; pediatrik tüm yaş gurubunda oksiput-C4, adölesan döneminde L2 en çok etkilenen vertebralardır (9).

Ayrıca travmaya maruz kalan pediatrik vakalarda gergin omurilik gibi konjenital durumlar ve erişkinlerde de servikal spondiloz, ankilozan spondilit, romatoid artritis gibi özel durumların varlığı spinal travma riskini artırmaktadır (37).

SCIWORA (Radyolojik anormallik olmaksızın omurilik yaralanması): Çocuklarda %20 oranında görülürken, yetişkinlerde %1'den daha az görülmektedir. Pediatrik omurganın hiper-mobilitesi nedeni ile hiperekstansiyonu takiben anlık dislokasyon olup düzelebilir ve böylelikle radyoloji normal izlenmesine rağmen spinal kord hasarı meydana gelebilmektedir (özellikle 0-8 yaş) (36).

Geçici quadriparezi: Servikal kordun nöropraksisidir. Genelde profesyonel sporcularda görülürken bazı yayınlarda genç sporcularda da bildirilmiştir (39).

Tedavi

Öncelikle pediatrik vakalarda medikal komplikasyonların önlenmesi adına tansiyon takibi, hipovoleminin gözden kaçırılmaması ve nörojenik şokun önlenmesi oldukça önemlidir (ilk 7 gün!). Ayrıca baş ülserleri, pnömoni, atelektazi, derin ven trombozu ve pulmoner emboli hem pediatrik hem de erişkin grupta takibi ve önleyici tedbirlerin alınması gerekli diğer önemli sorunlardır. Steroid kullanımı ile ilgili 16 yaş altında yeterli çalışma yoktur, yetişkinlerde de kullanımı öncelerde önerilirken güncel yayınlarda yararının olmadığı belirtilmektedir (17).

Omurilik yaralanmasını takiben sitokin salınımı, ödem gelişimi ile ortaya çıkan serbest radikaller, nöroglial hücrelerin ölümü ile sonuçlanmaktadır. Bundan dolayı bazı vakalarda erken dekompresyon oldukça önemlidir (ilk 24 saat). 10 yaşından önce stabilizasyon yapılması gereken çocuklarda vertebra gövde uç plakları spinal kordun büyümesine katkıda bulunduğu dikkatli olunmalı ve yakın takip edilmelidir. Spinal travma geçiren pediatrik vakalarda adölesan dönemine gelmeden skolyoz gelişme şansı çok yüksek olduğundan korse kullanımı oldukça önemlidir (17).

Pediatrik vakalarda kemik yeniden şekillenmesinin devam etmesi ve vertebral yükseklik kaybı riskinin daha az olması nedeni ile spinal travmalı pediatrik vakalarda daha çok konservatif tedavi tercih edilmelidir (1). Mendoza-Lattes ve ark.'nın 6191 spinal travma içeren serisinde, olguların %40,9'unda girişim ihtiyacı olmazken, %14,8'inde tek, %8'inde iki ve %36,3'ünde üç veya daha fazla girişim gereksinimi olduğu bildirilmektedir (29).

Nörolojik defisiti olmayan kama tarzında kompresyon fraktürlerinde konservatif tedavi endikedir. Erişkin ve pediatrik vakalarda burst fraktürlerinin tedavisinde ortak olan durum, fraktürün stabil mi olduğunun karar verilmesidir (31). Sadece nörolojik defisit mevcutsa ve instabil kırık varlığında cerrahi endikasyon doğmaktadır. Cerrahi gerektiren kırıklar daha sıklıkla lomber fraktürlerdir, bunu torakal fraktürler izlemektedir. Servikal omurga fraktürleri nadiren operasyon gerektirmektedir. Sonuç olarak pediatrik spinal fraktürler nadiren

operasyon gerektirmekte ve operasyon gerektirenler daha çok torakolomber bölge lezyonları olmaktadır (35).

Emniyet kemeri kırıkları pediatrik ve adölesan vakalarda erişkinlere göre daha ciddi yaralanmalar ile karşımıza çıkmaktadır. Çünkü pediatrik vakaların omurga esnekliği, intervertebral diskin yapısının kalınlığı ve kırıldak yapısının fazlalığı mevcuttur. Bu nedenlerle pediatrik vakalarda erişkinlere göre fleksiyon-distaksiyon yaralanmaları daha instabil ve üç kolonu tutan patolojiler olarak karşımıza çıkmaktadır (31).

Torakolomber yaralanma sınıflandırması ve şiddet skoru (TLICS) na göre torakolomber yaralanmaların cerrahi ya da konservatif tedavi açısından değerlendirilmektedir (Tablo V) (22). Torakolomber travmalarda konservatif yaklaşımlarda kullanılan materyaller: TLSO korse, Jewett (hiperekstansiyon/hiperfleksiyon travmalarında), SOMI (sterno-occipito-mandibular immobilizer) (T1-4 fraktürlerinde) dir ve en az 3 ay kullanılması önerilmektedir. Kompresyon fraktürlerinde ise yatak istirahati verilir. Kifozu 10 derece üstü olan vakalarda yaklaşık 2 ay hiperekstansiyonlu immobilizasyon, 1 yıl kadar da korse kullanımı önerilirken 30 derece üzerindeki kifozda adölesan döneminde stabilizasyon uygulanmalıdır. Burst fraktürlerinde nörolojik defisit yoksa 2 ay hiperekstansiyonda istirahat, 6-12 ay korse ile mobilizasyon şeklinde konservatif tedavi uygulanırken %50 üzerinde çökme, %50 üzerinde kanal kompresyonu ve %30 üzerinde kifoz mevcutsa cerrahi dekompresyon ve füzyon endikedir (36). Yapılan çalışmalarda torakolomber travması olan pediatrik vakaların %7,5-%30'unda cerrahi gerekmektedir (36). Instabil torakolomber fraktürlerinde stabilizasyon işlemi uygulanmaktadır.

Tablo V: Torakolomber Yaralanma Sınıflandırması ve Şiddet Skoru (TLICS)

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Morfoloji | a. Kompresyon | 1. Kompresyon: 1 puan |
| | b. Translasyon/rotasyon | 2. Burst fraktürü: 2 puan |
| | c. Distraksiyon | 3 puan |
| 2. Posterior ligaman kompleksi | a. İntakt | 0 puan |
| | b. Şüpheli yaralanma | 1 puan |
| | c. Yaralanmış | 3 puan |
| 3. Nörolojik tutulum | a. İntakt | 0 puan |
| | b. Sinir kökü yaralanması | 2 puan |
| | c. Kord inkomplet yaralanması | 3 puan |
| | d. Kord komplet yaralanması | 2 puan |
| | e. Kauda equina | 3 puan |

1-3 puan: Konservatif

>5 puan: Cerrahi

Spinal kord hasarı ve santral kord sendromu olan hastalarda erken cerrahi dekompresyon ve stabilizasyon nörolojik iyileşmeye olumlu etkisi, hastanede kalış süresinde kısalma, nonnörolojik komplikasyonlarla karşılaşmada azalma gibi olumlu katkıları olmaktadır (34).

Puberte öncesi spinal travma geçiren ve spinal kord hasarı olan vakaların %90'unda skolyoz, kifoz ve lordoz görülmektedir (31). Mevcut çalışmalarda sadece dekompresyon yapılan vakalarda nörolojik iyileşme meydana gelmediği gibi instabilite oluştuğu bildirilmektedir (8).

Sonuç olarak, pediatrik vakaların spinal biyomekaniği erişkinlerden farklı olması nedeni ile spinal travması da farklı değerlendirilmelidir. Travmaya bağlı spinal yaralanmaya eşlik eden ve hayati önem taşıyan kranial ve diğer organlarda da patolojiler olabileceği akılda tutulmalı ve mutlaka tetkik edilmelidir. Tedavisinde stabil fraktürlerde konservatif tedavi tercih edilirken, instabil fraktürlerde dekompresyon ve stabilizasyon endikedir. Büyüyen omurga nedeni ile erişkinlerden farklı olarak kifoz, skolyoz ve lordoz takibi yakından yapılmalıdır.

■ KAYNAKLAR

- Angelliaumea A , Simonc AL , Boissièreb L , Boutya A , Gauzyd JS, Vitalb JM, Gilleb O, Tournierb C, Aunobleb S, Pontailera JR, Lefèvre Y: Conservative treatment of pediatric thoracic and lumbar spinal fractures: Outcomes in the sagittal plane. *J Pediatr Orthop B* 26:73-79, 2017
- Arıcı L, Kılınc A, Üçler N, Kaplan M: Çocukluk çağı oksipital kondil kırığı: Olgu sunumu. *Akademik Acil Tıp Dergisi* 8(3):60-62, 2009
- Aulino JM, Tutt LK, Kaye JJ, Smith PW, Morris JA Jr: Occipital condyle fractures: Clinical presentation and imaging findings in 76 patients. *Emerg Radiol* 11:342-347, 2005
- Basu S: Spinal injuries in children. *Front Neurol* 3:96, 2012
- Beckmann NM, Chinapuvvula NR, Zhang X, West OC: Epidemiology and imaging classification of pediatric cervical spine injuries: 12-year experience at a level 1 trauma center. *AJR* 214:1359-1368, 2020
- Behar S: Chapter 112: Cervical spine injury in infants and children. In: Leonard JC (ed), *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide*. USA: Cengage® Publisher Services, 2022
- Brown RL, Brunn MA, Garcia VF: Cervical spine injuries in children: A review of 103 patients treated consecutively at a level 1 pediatric trauma center. *J Pediatr Surg* 36(8):1107-1114, 2001
- Christoffel KK: Violent death and injury in U.S. children and adolescents. *Am J Dis Child* 144:697-706, 1990
- Cirak B, Ziegfeld S, Knight VM, Chang D, Avellino AM, Paidas CN: Spinal injuries in children. *J Pediatr Surg* 39(4):607-612, 2004
- Compagnon R, Ferrero E, Leroux J, Lefevre Y, Journeau P, Vialle R, Glorion C, Violas P, Chalopin A, Odent T, Haddad E, Nallet J, Garin C, Choufani E, Langlais T, Gauzya JS: Epidemiology of spinal fractures in children: Cross-sectional study. *Orthop Traumatol Surg Res* 106:1245-1249, 2020
- Copley PC, Tilliridou V, Kirby A, Jones J, Kandasamy J: Management of cervical spine trauma in children. *Eur J Trauma Emerg Surg* 45:777-789, 2019
- Dalbayrak S, Yaman O: Erişkin üst servikal travma yönetimi. *Türk Nöroşir Derg* 25(2):201-215, 2015
- Dickman CA, Greene KA, Sonntag VK: Injuries involving the transverse atlantal ligament: Classification and treatment guidelines based upon experience with 39 injuries. *Neurosurgery* 38(1):44-50, 1996
- Dowdell J, Mikhail C, Robinson J, Allen A: Anatomy of the pediatric spine and spine injuries in young athletes. *Ann Joint* 3:28, 2018
- Eren B, Karagoz Guzey F: Is spinal computed tomography necessary in pediatric trauma patients? *Pediatr Int* 62(1):29-35, 2020
- Gopinathan NR, Viswanathan VK, Crawford AH: Cervical spine evaluation in pediatric trauma: A review and an update of current concepts. *Indian J Orthop* 52(5):489-500, 2018
- Hagan MJ , Feler J, Sun F, Leary OP, Bajaj A, Kanekar S, Oyelese AA, Telfeian AE, Gokaslan ZL, Fridley JS: Spinal cord injury in adult and pediatric populations. *Interdisciplinary Neurosurgery* 29:101594, 2022
- Hale DF, Fitzpatrick CM, Doski JJ, Stewart RM, Mueller DL: Absence of clinical findings reliably excludes unstable cervical spine injuries in children 5 years or younger. *J Trauma Acute Care Surg* 78(5):943-948, 2015
- Huisman TA, Wagner MW, Bosemani T, Tekes A, Poretti A: Pediatric spinal trauma. *J Neuroimaging* 25(3):337-353, 2015
- Jones TM, Anderson PA, Noonan KJ: Pediatric cervical spine trauma. *J Am Acad Orthop Surg* 19(10):600-611, 2011
- Katar S, Ozturk PA, Ozel M, Cevik S, Evran S, Baran O, Akkaya E, Asena M, Cetin A: Pediatric spinal traumas. *Pediatr Neurosurg* 55(2):86-91, 2020
- Lee JY, Vaccaro AR, Lim MR, Öner FC, Hulbert RJ, Hedlund R, Fehlings MG, Arnold P, Harrop J, Bono CM, Anderson PA, Anderson DG, Harris MB, Brown AK, Stock GH, Baron AM: Thoracolumbar injury classification and severity score: A new paradigm for the treatment of thoracolumbar spine trauma *J Orthop Sci* 10(6):671-675, 2005
- Leonard JC: Evaluation and acute management of cervical spine injuries in children and adolescents. *UpToDate*, 2022
- Leonard JR, Jaffe DM, Kuppermann N, Olsen CS, Leonard JC; Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) Cervical Spine Study Group: Cervical spine injury patterns in children. *Pediatrics* 133(5):e1179-1188, 2014
- Lo PA, Drake JM, Hedden D, Narotam P, Dirks PB: Avulsion transverse ligament injuries in children: successful treatment with nonoperative management. Report of three cases. *J Neurosurg* 96 Suppl 3:338-342, 2002
- Lynch SD, Weaver AA, Barnard RT, Kiani B, Stitzel JD, Zonfrillo MR: Age-based differences in the disability of spine injuries in pediatric and adult motor vehicle crash occupants. *Traffic Inj Prev* 23(6):358-363, 2022
- Mahan ST, Mooney DP, Karlin LI, Hresko MT: Multiple level injuries in pediatric spinal trauma. *J Trauma* 67:537-542, 2009

28. McAllister AS, Nagaraj U, Radhakrishnan R: Emergent imaging of pediatric cervical spine trauma. *Radio Graphics* 39:1126-1142, 2019
29. Mendoza-Lattes S, Besomi J, O'Sullivan C, Ries Z, Gnanapradeep G, Nash R, Gao Y, Weinstein S: Pediatric spine trauma in the United States – analysis of the hcup kid's inpatient database (kid) 1997-2009. *The Iowa Orthopaedic Journal* 35:135-139, 2015
30. Murphy RF, Davidson AR, Kelly DM, Warner WC Jr, Sawyer JR: Subaxial cervical spine injuries in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 35(2):136-139, 2015
31. Parisini P, Silvestre MD, Gregg T: Treatment of spinal fractures in children and adolescents: Long-term results in 44 patients. *Spine* 27:1989-1994, 2002
32. Patel JC, Tepas JJ III, Mollitt DL, Pieper P: Pediatric cervical spine injuries: Defining the disease. *J Pediatr Surg* 36(2):373-376, 2001
33. Payr S, Schuller A, Dangl T, Chocholka B, Binder H, Tiefenboeck TM: Spine fractures in children and adolescents-frequency, causes, diagnostics, therapy and outcome-A STROBE-compliant retrospective study at a level 1 trauma centre in central Europe. *Children* 8:1127, 2021
34. Piazza M, Schuster J: Timing of surgery after spinal cord injury. *Neurosurg Clin N Am* 28:31-39, 2017
35. Saul D, Dresing K: Epidemiology of vertebral fractures in pediatric and adolescent patients. *Pediatric Reports* 10:7232, 2018
36. Sayama C, Chen T, Trost G, Jea A: A review of pediatric lumbar spine trauma. *Neurosurg Focus* 37(1): E6, 2014
37. Sekhon LH, Fehlings MG: Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine* 26(24S): S2-S12, 2001
38. Traylor KS, Kralik SF, Radhakrishnan R: Pediatric spine emergencies. *Semin Ultrasound CT MR* 39(6):605-617, 2018
39. Vialle LR, Vialle E: Pediatric spine injuries. *Injury* 36:104-112, 2005
40. Viccellio P, Simon H, Pressman BD, Shah MN, Mower WR, Hoffman JR; NEXUS Group: A prospective multicenter study of cervical spine injury in children. *Pediatrics* 108(2):E20, 2001
41. Yang SY, Boniello AJ, Poorman CE, Chang AL, Wang S, Passias PG: A review of the diagnosis and treatment of atlantoaxial dislocations. *Global Spine J* 4(3):197-210, 2014