



Çocuklarda çoklu travmaya yaklaşım ve skorlama sistemleri

Approach to multi-trauma in children and scoring systems

Güney Yılmaz

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara

Motorlu taşıt kazalarındaki artış, çoklu travma tanısıyla tedavi kuruluşlarına getirilen pediatrik hasta sayısında da artışa neden olmaktadır. Bu hasta grubunda kas-iskelet sistemi yaralanmalarının yanında eş zamanlı olarak kafa travmaları, abdominal bölge, genito-üriner sistem ve toraks yaralanmaları da görülebilir. Çocuk hastadaki anatomik ve fizyolojik farklılıklar yüksek enerjili travmalar sonrası iç organlarda erişkinlere göre daha fazla hasara neden olabilir. Çoklu travma hastasında kas-iskelet sistemi yaralanma sıklığı yüksek olduğu için, ortopedik cerrahlar bu hastaların tedavisinde önemli rol oynarlar. Bu hastalarda özellikle pelvis yaralanmalarının ve femur cisim kırıklarının tedavisinde kanamanın azaltılması, ek sistemik komplikasyonların önlenmesi amacıyla hasar kontrollü yaklaşım uygulanabilir. Hasar kontrollü yaklaşımın temel ilkeleri erişkin hastalar için ayrıntılı bir şekilde tartışılmışsa da, çocuk hastalardaki prensipler açısından literatür eksiktir. Pediatrik çoklu travma hastasının değerlendirilmesi ve tedavisi bir çok disiplinin ortak çalışmasını ve iyi organize olmuş bir yoğun bakımın desteğini gerektirir. Acil servise getirilen bir hastanın hızlı bir şekilde değerlendirilmesi ve gerekli tetkiklerin, müdahalelerin önem sırasına göre yapılması; farklı disiplinlerin uyum içinde çalışarak sürecin yönetilmesi; hızlı ve etkin müdahale açısından çok önemlidir. Bu bakımdan üçüncü basamak sağlık hizmeti veren kuruluşlarda çoklu travma hastalarının tedavisinde tüm süreci yönetecek ekip sorumlularının ve süreçte izlenecek algoritmaların önceden belirlenmesi uygun tedaviyi sağlayacaktır.

Anahtar sözcükler: çoklu travma; çocuk; hasar kontrollü ortopedi; travma skorları

The increase in incidence of motor vehicle accidents has also increased the number of pediatric multi-trauma patients brought to trauma centers. Head, abdomen, genito-urinary system injuries, thorax trauma can be encountered simultaneously in those patients besides musculo-skeletal injuries. Anatomical and physiological differences in pediatric patients may cause more internal organ damage in kids than adults. Since the incidence of musculo-skeletal injuries in multi-trauma patients is very high, orthopaedic surgeons play an important role in the treatment of those patients. Damage control approach can be applied in those multi-trauma patients with pelvis and femur fractures in order to decrease the blood loss and prevent additional systemic complications. Although the principles of damage control surgery in adults has been discussed in detail, the literature lacks details in pediatric patients. The evaluation and treatment of pediatric multi-trauma patients necessitate collaboration of different departments, and support of a well organized intensive care unit. Evaluation of patients in an urgent manner through multidisciplinary approach and treatment of the injuries based on their priority is crucial. Therefore, defining the treatment algorithms and determining the team leaders who will lead the multi-trauma care before trauma admission is very important in tertiary medical centers.

Key words: multiple trauma; child; damage control orthopaedics; trauma scores

Çoklu travma terimi, vücudun birden çok bölgesi ve boşluğunu ilgilendiren, hastanın normal fizyolojisini bozan ve potansiyel olarak travmaya uğramamış organlarda da fonksiyon bozukluğu yapma riskine sahip yaralanmaları temsil eder.^[1] Çoklu travma geçirmiş hastalarda farklı anatomik bölgelerde tespit edilen yaralanmanın şiddetinin puanlandığı *Yaralanma Şiddet Skoru'nun (YŞS) (injury severity score)*

16'dan yüksek olması da çoklu travma tanısı için yeterlidir. Son yüzyıl içerisinde çoklu sistem travması geçirmiş hastaların tedavi yaklaşımlarında belirgin değişiklikler olmuştur. Yüksek enerjili travmaların neden olduğu sistemik değişiklikler ve inflamatuvar yanıt, bu hastaların hastane öncesi ve yoğun bakım takiplerinde, uygulanacak cerrahinin boyutu ve zamanlamasında farklılıklara gidilmesine neden olmuştur.

- İletişim adresi: Doç. Dr. Güney Yılmaz, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara
Tel: 0533 - 719 26 17 e-posta: guney.yilmaz@hacettepe.edu.tr
- Geliş tarihi: 2 Şubat 2019 Kabul tarihi: 2 Şubat 2019

Yirminci yüzyılın ilk yarısında, majör travma geçiren hastalar büyük oranda cerrahi dışı yöntemlerle tedavi edilmiştir. Bu uygulamada, hastaların uzun süren ağır bir cerrahi kaldıramayacak oluşlarına inanmanın yanı sıra cerrahi sırasında kırık uçlarının manipülasyonu sonrası yağ embolisine neden olma korkusu da bulunmaktadır. Bunun sonucu olarak, çoklu travma hastasındaki birçok kırık konservatif yöntemlerle tedavi edilmiştir. Konservatif tedavi uygulanan hastaların uzun süre yatağa mahkûm olması pnömoni, derin ven trombozu, pulmoner emboli, yağ embolisi, kas atrofileri ve dekubit ülserler gibi komplikasyonların görülme sıklığını arttırmıştır.^[2,3]

Kırık tespit imkânlarının gelişmesi, yoğun bakım kalitesinin iyileşmesi, güvenli anestezi uygulamalarının yaygınlaşması, 1960'ların ikinci yarısından sonra çoklu travması olan hastalarda tüm ekstremitelerdeki kırıklarının erken tespitini (24–48 saat) gündeme getirmiştir. Erken kırık tedavisi uygulanan hastaların genel durumlarının ve sağkalımlarının konservatif tedavi edilen hastalara göre daha iyi olduğunun gösterilmesi çoklu travmayla acile başvuran hastaların tüm yaralanmalarının erken, kalıcı tedavisini popüler hale getirmiştir. Erken nihai kırık tespiti yapılan hastalarda, konservatif tedavi uygulanan hastalardan daha az yağ embolisi görülmüştür.^[4] Erken dönemde definitif kırık tespiti yapılan hastalardaki hızlı mobilizasyonun, venöz tromboemboli, basınç yarası, eklem sertliği gibi komplikasyonların önlenmesindeki temel faktör olduğu savunulmuştur.^[5]

Çoklu travma hastasında erken definitif kırık tedavisinin tamamen masum bir uygulama olmadığı bilinmektedir. Özellikle ciddi akciğer hasarı bulunan hastalarda femur çivi tespitleri akut respiratuvar distress sendromuna yol açmıştır.^[5] Yazarlar travma sonrası akciğer fonksiyonlarını etkileyen üç temel etken üzerinde durmuşlardır: yaralanmanın şiddeti, torasik travma ve femura oymalı çivi uygulanması. Femur kırıkları için temel çekincelerden biri olan oymalı çivi uygulaması, birçok pediatrik kırık için geçerli olmasa da pediatrik femur kırık tedavileri de, potansiyel olarak akciğer sorunlarına neden olma riskine sahiptir. Bunun yanında ciddi kafa içi, torasik, abdominal yaralanması bulunan ve *Yaralanma Şiddeti Skoru* yüksek olan hastalarda erken definitif tedavi uygulanmasının tedavi sonuçlarını olumsuz etkilediği belirtilmiştir.^[6] Hastanın çoklu yaralanmaya neden olan ve "*birincil darbe*" olarak nitelenen ilk yaralanması, hastanın bağışıklık sisteminde baskılanmaya, sistemik yangısal yanıtı neden olur. Bu dönem içinde uygulanacak uzun cerrahiler "*ikincil darbe*" olarak adlandırılır ve organ yetmezlikleri, yağ embolisi, hipoksi, kafa içi basınç artışıyla hastanın morbiditesinde artışa neden olabilir.

Erken definitif tedavinin tüm çoklu yaralanması olan hastalar için uygun olmayabileceğinin anlaşılması, seçilmiş, *borderline* (sınırdaki) bir hasta grubunda geçici iskelet stabilizasyonu ve resüsitasyon uygulamasını başlatmıştır. Bu hastaların uzun kemik kırıkları, instabil pelvis yaralanmaları geçici olarak tespit edilmiş, genel durumu düzelen hastanın definitif tedavisi ikinci operasyonda gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem "*hasar kontrollü cerrahi*" olarak adlandırılmaktadır ve ilk olarak penetran abdominal yaralanmalar için uygulanmıştır.^[7]

Ortopedik açıdan bakıldığında hasar kontrollü cerrahinin üç temel evresi vardır:

1. Büyük kemiklerde geçici stabilizasyonla (eksternal fiksator-iskelet traksiyonu) ve açık kırıklarda debridman uygulanarak kanama ve kontaminasyonun önüne geçilmesi.
2. Yoğun bakım takibine alınan hastanın solunumunun, vücut ısısının kontrolü ve hemodinamik destek tedavisinin uygulanması.
3. Ekstremitelerdeki yaralanmalarına yönelik kalıcı tedavinin uygulanması.

Hasar kontrollü ortopedik yaklaşımın nasıl uygulanması gerektiği kadar önemli diğer bir konu da hangi travma hastasının bu yaklaşımla tedavi edilmesi gerektiğine karar vermektir. Pediatrik hasta grubunda bu kararın verilmesinde izlenecek temel kriterler oluşturulmuşsa da, erişkin çoklu travma literatüründen elde edilen veriler ve skorlama sistemleri yol gösterici olabilir:

- vücut sıcaklığının 34,1 °C'nin altında olması, arteriyel pH'ın 7,2'nin altında olması,
- koagülopati varlığı,
- hasta toplam kan hacminin yarısından çoğunun kaybedilmiş olması ve
- hastaya masif kan transfüzyonunun uygulanmasının,

hasar kontrollü cerrahi uygulamak için yeterli şartları oluşturduğu belirtilmiştir.^[8]

Toplam kan hacminin yarısının üç saat içinde ya da toplam kan hacmi kadar kanın 24 saat içinde verilmesi, masif transfüzyon olarak kabul edilmektedir.^[9] Yukarıdaki kriterlere ek olarak; akciğer ve abdominal organlardaki parankim hasarının boyutu, idrar çıkışı, kandaki laktat, trombosit, D-dimer düzeyi, sistemik kan basıncı, doku oksijenizasyonu gibi ek parametreler kullanılarak, hastalar *stabil* (kararlı), *borderline* (sınırdaki), *instabil* (kararsız) ve *ölmek üzere olan* hastalar olarak gruplandırılmıştır. Hasar kontrollü yaklaşımın instabil hastalarda ve bazı seçilmiş, *borderline* hastalarda uygulanmasının uygun olacağı belirtilmiştir.^[10]

- YŞS'si 20'nin üstünde olup torakal travması olan,
- YŞS'si 40'in üstünde olan,
- bilateral akciğer kontüzyonu olan ve
- hemodinamik şokla seyreden ciddi abdomino-pelvik yaralanması olan

borderline hastalarda hasar kontrollü yaklaşımın uygun olacağı vurgulanmıştır. Planlanan nihai tedavinin uzun sürecek olması da (>6 saat) sınırdaki hasta grubunda hasar kontrollü yaklaşımın tercih edilmesinde etkili olur. Uzun süren cerrahiler sonrasında yoğun bakımdaki ventilatör zamanının uzadığı, çoklu organ yetmezliği ve ölüm riskinin arttığı bildirilmiştir. Sistemik yangı yanıtının oluşmasında etkili olan IL-6, IL-8, ve IL-10 ile ilgili çalışmalar, sınırdaki hasta grubundan hangilerinin hasar kontrollü cerrahiye yönlendirilmesi gerektiği konusunda yol gösterici olabilir. Özellikle IL-6'nın organ yetmezliği riski yüksek olan hastalarda erken dönemde yükseldiği bildirilmiştir.^[11] Hasar kontrollü cerrahinin hangi hastalar için uygun olduğuna dair literatür, ağırlıklı olarak erişkin hastaları kapsamaktadır. Pediatrik hasta grubunda bahsi geçen kriterleri etraflıca inceleyen çalışmalar eksiktir. Bu açıdan bakıldığında, yukarıda tartışılan literatürün pediatrik hasta grubunda uygulanabilirliği soru işaretleri taşısa da, çocuk hastalardaki çoklu travmanın tedavisi ile uğraşan hekimler açısından yol gösterici olacaktır.

ÇOKLU TRAVMAYA SİSTEMİK YANIT

Çoklu organ yaralanması sonrası endotelial geçirgenliğin artışı, interstisyel ödem, intravasküler oklüzyon, mikrovasküler iskemi, organ yetmezliği ile sonuçlanabilecek bir kısır döngüyü başlatabilir.^[12] Erişkin dönemde çoklu travmaya sistemik yanıt ayrıntılı olarak araştırılmışsa da, çocuk hastalardaki süreç o derece ayrıntılı çalışılmamıştır. Çocuk ve erişkin hastalardaki fizyolojik farklılıklar, çocuklarda travma sonrası ortaya çıkan çoklu organ yetmezliğinin sıklığını ve görülme şeklini değiştirir. Yapılan bir çalışmada, çoklu travma sonrası çocuk hastalarda organ yetmezliğinin daha az görüldüğü ve klinik tablonun daha hafif seyrettiği belirtilmiştir.^[13] Çocuklardaki organ yetmezliğinin travma sonrası çok erken dönemde ve birçok organı aynı anda etkileyerek başladığı buna karşın erişkin hastada çoklu organ yetmezliğinin travma sonrası 48. saat sonrası ve öncelikli akciğerleri etkileyecek şekilde başladığı vurgulanmıştır.

Değerlendirme

Çoklu sistem yaralanması ile travma merkezlerine başvuran çocuk sayısı artmaktadır. Pediatrik çağdaki çoklu sistem yaralanmalarının %63'üne ekstremiteler

yaralanmaları eşlik eder. Bu anlamda, ortopedik cerrahlar bu hastaların tedavisini üstlenen ekibin önemli bir parçasıdır.^[14,15]

İdeal olarak, çoklu travma hastasının tedavisi sahada başlar. Hastanın havayolunun, dolaşımının ve hemodinamik sorun yaratacak kanamasının kontrolü kritik önemdedir. Travma sonrası hastanedeki erken ölümlerin üçte biri kanama kaynaklıdır.^[16] Kanamanın kontrol altına alınması ve uygun sıvı/kan ürünleri replasmanı erken ölüm riskini azaltacaktır. Erken dönemde yapılan resüsitasyon asidoz, hipotermi ve koagülopatinin önlenmesini hedefler. Bu dönemde hastanın iyi çalışan bir damar yolunun olması kritik önemdedir. Ön-arka pelvis, akciğer ve yan servikal grafiler hastanın ilk değerlendirmesinde çok önemlidir. Yüksek enerjili yaralanmaları olan ve vücut boşlukları ile ilgili ciddi yaralanma şüphesi taşıyan hastalarda göğüs kafesi, abdomen ve pelvisin bilgisayarlı tomografi (BT) ile görüntülenmesi hem ayrıntılı hem de hızlı değerlendirme sağlayacaktır. Çocuklarda toplam kan hacminin %25'i kaybedilmeden önce hipotansiyonun ortaya çıkmadığı akılda tutulmalıdır. Bu nedenle kalp atış hızı dikkatlice takip edilmelidir.

Çocuklarda kafanın gövdeye göre büyük olması, standart travma tahtası üzerinde taşınan hastada servikal kifoz meydana getirir. Bu nedenle servikal yaralanma şüphesi olan çocuk hastaların taşınması sırasında kafa için özel girintinin olduğu travma tahtalarının kullanılması ya da gövdenin altına yükseklik konarak servikal kifozun önlenmesi önerilir.^[17]

Çoklu travma hastasındaki yaralanmanın şiddetini belirlemede, hastanın morbidite ve mortalitesinin tahmininde, farklı travma puanlama sistemleri kullanılabilir. Bu puanlama sistemleri, hastanın prognozu hakkında bilgi vermenin yanında hastanın triajında da yol gösterici olabilir. Bu puanlama sistemlerinden *Pediatrik Glaskow Koma Skoru*, göz açma, sözel cevap ve motor cevap olmak üzere hastanın üç farklı alanda fonksiyonunu değerlendirir ve özellikle kafa travması alanında değerlendirme sağlar. Hafif kafa travması 15-14, orta dereceli kafa travması 13-9, şiddetli kafa travması ≤ 8 olarak gruplandırılır (Tablo 1). *Pediatrik Travma Skoru* (PTS) hastanın fizyolojik durumunu ve kilosunu göz önünde tutan bir puanlama sağlar. Hastanın toplam skoru -6 ile +12 arasında değişir (Tablo 2). Sekiz puanın altı, potansiyel olarak önemli bir travmayı ifade eder ve hastanın bir travma merkezine sevkini uygun olacağını işaret eder. En önemli avantajlarından bir tanesi, travma sahasında erken dönemde elde edilebilmesi ve hastanın triajında yol gösterici olmasıdır. PTS, mortalite oranlarıyla korelasyon gösterir.^[18] YŞS, vücutun farklı anatomik bölgelerindeki yaralanmaların derecesini temel alarak oluşturulan bir skorlama

Tablo 1. Pediatrik Glaskow Koma Skoru*

Cevap	İnfant	Çocuk ve yetişkin	Puan
Göz açma	Yok	Yok	1
	Ağrılı uyaranla	Ağrılı uyaranla	2
	Sesli uyaranla	Sesli uyaranla	3
	Spontan	Spontan	4
Sözel cevap	Yok	Yok	1
	Ağrı ile inleme	Anlamsız sözler	2
	Ağrı ile ağlama	Yetersiz kelimeler	3
	İrritabl, ağlıyor	Uygunsuz konuşma	4
	Anlamsız sözler	Oryante ve yeterli	5
Motor cevap	Yok	Yok	1
	Deserebre postür	Deserebre postür	2
	Dekortike postür	Dekortike postür	3
	Ağrı ile çekme	Ağrı ile çekme	4
	Dokunma ile çekme	Dokunma ile çekme	5
	Normal spontan hareket	İstekleri yapma	6
Total skor			3-15

*Göz açma, sözel cevap ve motor cevap olmak üzere hastanın üç farklı alanda fonksiyonu değerlendirilir

sistemidir. Bu anatomik bölgelerdeki (baş/boyun, yüz, göğüs kafesi, abdomen, ekstremiteler, eksternal) yaralanmaların şiddeti, *Kısaltılmış Yaralanma Skalası (KYS) (Abbreviated Injury Score – AIS)* kullanılarak belirlenir. Bu derecelendirmede yaralanmalar, 1 puandan (hafif yaralanmalar) 6 puana (ölümcül yaralanmalar) kadar

puanlandırılır (Tablo 3). En yüksek KYS puanına sahip üç farklı bölgenin KYS puanlarının kareleri toplanarak yaralanma skoru hesaplanır. Herhangi bir bölgede 6 puan alan hastanın toplam skoru 75 olarak kabul edilir. Bu puanın 16'nın üstünde olması çoklu travmayı işaret eder.

Kas-İskelet Sistemi Dışı Yaralanmalar

Çocuklardaki iskelet sisteminin esnek yapısı, travma şiddetinin daha derindeki iç organlara aktarılmasına neden olur. Bu esnek yapı, pelvis ve toraksı çevreleyen kemik yapılar da kırık olmadan dahi iç organ yaralanması oluşmasına neden olabilir. Bu nedenle, çocuklarda pelvis ve toraks boşluğunda yer alan yapılar erişkinlere nazaran daha zayıf bir koruma altındadır. Çocuk gövdesinin küçüklüğü ve iç organların birbirlerine olan yakınlığı nedeniyle, belli bir noktadan alınan travma sonrasında birden fazla sistemde eş zamanlı hasar oluşma riski yüksektir. Çoklu travma geçirmiş çocukların yaklaşık %17'sinde, tabloya kafa travması da eşlik eder.^[19] Erişkinlere göre daha esnek ve ince olan kafatası kemiği, intrakraniyel yapılar için daha zayıf bir koruma sağlar. Çoklu travma hastasında, genitouriner sistem (mesane, üretra); abdominal bölge (dalak, karaciğer, barsak); göğüs boşluğu (kaburga, hemo/pnömotoraks) yaralanmaları karşımıza çıkabilir ve bunlar morbidite/mortalitenin temel nedenini oluşturur.^[20] Çocukluk çağında kaburga kemikleşmesinin tamamlanmamış ve esnek olması akciğer parankim dokusunun daha kolay yaralanmasına yol açar. Ciltte muayene bulgusu olmamasına rağmen ciddi parankim yaralanmaları görülebilir. Bu yaralanma çeşitliliği, çoklu travma hastasında multidisipliner yaklaşımın gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Tablo 2. Pediatrik Travma Skoru (PTS)*

Değişkenler	+2	+1	-1
Hava yolu	Normal	Hava yolu açıklığı sürdürülebilir	Hava yolu açıklığı sürdürülemez veya entübasyon gerekir
Bilinç durumu	Uyanık	Donuklaşma veya bilinç düzeyinde azalma	Koma
Vücut ağırlığı	>20 kg	10-20 kg	<10 kg
Sistolik basınç	>90 mmHg	50-90 mmHg	<50 mmHg
Açık yara	Yok	Minör	Majör
İskelet sistemi travması	yok	Kapalı kırık var	Açık kırıklar veya çoklu kırıklar

*Toplam puan -6 ile +12 arasında değişir. <8 puan potansiyel olarak önemli bir travmayı ifade eder ve hastanın bir travma merkezine sevkine uygun olacağını işaret eder

Tablo 3. Kısaltılmış Yaralanma Skalası (KYS)*

KYS Skoru	Yaralanma
1	Hafif
2	Orta
3	Ciddi
4	Şiddetli
5	Kritik - Çok şiddetli
6	Yaşamla bağdaşmaz

* Abbreviated Injury Scale - AIS

Vasküler Yaralanma

Çoklu ve yüksek enerjili travmanın varlığında, hastanın tüm ekstremitelerindeki vasküler dolaşımın dikkatlice kontrol edilmesi gereklidir. Bilinci kapalı olan ya da hayatı tehdit edici sistemik yaralanmaları olan hastada dikkatli yapılmamış bir ekstremitte muayenesi, yerinden oynamış bir kırığa ya da eklem dislokasyonuna bağlı (diz gibi) gelişen dolaşım bozukluğunun atlanmasına neden olabilir. Bu hastaların değerlendirilmesi ve tedavisinde vasküler cerrahlarla ortak çalışılması, hem hasta açısından hem de medikolegal açıdan çok önemlidir. Pediatrik çağda vasküler spazmlar erişkinlere göre daha sıklıkla ortaya çıkar. Yerinden oynamış kırıkların geçici stabilizasyonu ve disloke eklemlerin redüksiyonu sonrası çoğu zaman dolaşımın düzeldiği görülür. Şüpheli olgularda Doppler, BT anjiyografi ve klasik anjiyografilerin elde edilmesi gerekebilir.

Nörolojik Yaralanma

Çoklu travmaya maruz kalmış bir çocukta nörolojik yaralanma açısından en dikkat edilmesi gereken noktalar; servikal omurganın değerlendirilmesi ve kompartman sendromunun (KS) erken tanı ve tedavisidir. Çocukluk çağındaki servikal omurga değerlendirmesi, bazı noktalar açısından erişkin döneme göre zorluklar içerir: Pediatrik omurganın gelişen yapısı ve farklı anatomik özellikleri, radyolojik değerlendirmede kullanılan bazı kriterlerin güvenilirliğini azaltmaktadır. Çocuk omurgasının elastik yapısı, erişkinlerdekinden farklı mekanizmalarla oluşan farklı anatomik özellikteki yaralanmaların oluşmasına; çocuk hastayla iletişimin zorluğu da acil değerlendirmede yetersizliklere neden olmaktadır. Kanada'da, servikal yaralanma tanı ve tedavisinde izlenecek kılavuzu oluşturma amacıyla yapılan çok merkezli bir çalışmada, hastanın muayene bulgularının güvenilirliği vurgulanmış ve bilinci kapalı ve bilinci açık olan hasta ayrımı yapılmıştır. Bilinci kapalı olan ya da muayene bulguları güvenilir olmayan

hastada ön-arka/yan servikal filmlerin elde edilmesi gerektiği ve servikal BT'nin erken dönemde düşünülmesi gerektiği vurgulanmıştır. Nörolojik sorun varlığında manyetik rezonans (MR) görüntüleme önerilmiştir. Bu hastalarda, boyunluk uygulamasına servikal bölgede yaralanmanın olmadığından emin olana kadar devam edilmelidir. Bilinci açık ve muayene bulguları güvenilir olan çocuklarda; orta hat servikal bölge hassasiyeti olmayan, nörolojik muayenesi normal olan ve her iki yana rotasyonel boyun hareketleri normal olan çocuklarda; servikal yaralanma riski çok düşüktür ve boyunluk uygulaması sonlandırılabilir. Muayene bulgusu olan hastalarda iki yönlü servikal grafi elde edilmelidir.^[21]

Çoklu travma geçirmiş bilinci kapalı hastada KS tanısı koymak çeşitli güçlükler içerir. Anksiyete, ajitasyon, artmış ağrı kesici ihtiyacı gibi bulguların çocuklarda daha güvenilir olduğu gösterilmiştir.^[22] Öte yandan, bilinci kapalı olan hastayı bu kriterlere göre değerlendirmek mümkün değildir. Yüksek enerjili yaralanmaları olan bu hasta grubunda, şüpheli kompartmanda basınç ölçümü yapılarak objektif veri elde edilmesi ve gerektiğinde fasyotomi kararının verilmesi önerilir. Çocuklarda geç fasyotomiler sonrası dahi fonksiyonel sonuçların iyi olduğu akılda tutulmalıdır.^[23]

KAS İSKELET SİSTEMİ YARALANMALARINA YAKLAŞIM

Hasar kontrollü yaklaşımın uygulandığı ve literatür tartışmasının en yoğun olduğu iki bölge pelvis ve femurdur. Bu bölgelerde instabil kırıkların varlığı travma şiddetinin yüksek olduğunun bir işaretidir. Bunun yanında, bu kırıklarda hemodinamik instabiliteye neden olabilecek kanama riski yüksektir. Hem femur hem de pelvis kırıklarında konservatif yöntemlerle geçici stabilizasyon sağlamak zordur. Bu zorluk, hasar kontrollü ortopedi uygulamalarında eksternal fiksatörlerin geçici kullanımını popüler hale getirmiştir.

Çoklu travma hastasına hemodinamik instabiliteye neden olabilecek kas iskelet sistemi yaralanmaları açısından bakıldığında, pelvis kırıkları en riskli yaralanmalar olarak karşımıza çıkar. Bu hastaların erken stabilizasyonunda ortopedik cerrahların oynayacağı rol, pelvik boşluğa olan kanamayı yavaşlatarak kan replasman ihtiyacını azaltacaktır. İskelet matüritesi tamamlanmamış hastalardaki pelvis kırıkları erişkin hastalardan anatomik açıdan farklılık gösterse de, bu hastalarda da benzer mortalite oranları tespit edilmiştir. Bu hasta grubunda mortalite, direkt olarak pelvik kırığa ve neden olduğu kanamaya bağlı olmaktan ziyade, eşlik eden ek sistemik yaralanmalar ve kafa travmasına bağlı ortaya çıkar. Pediatrik hasta grubunda iliak kanat ve pubik ramus kırıklarının daha sık görüldüğü;

erişkin hasta grubunda ise asetabulumu ilgilendiren kırıkların ve sakroiliak ayrışmaların daha yaygın olduğu tespit edilmiştir.^[24,25] Pelvis kırığına bağlı hayatı tehdit edici kanama az olsa da, posterior sakroiliak kompleksin tamamen hasar gördüğü, vertikal ve rotasyonel olarak instabil kırıklarda (Tile C)^[26] kan replasmanı ve anjiyografik değerlendirme gerekebilir. Bu hastaların tedavisinde erken dönemde uygulanan pelvik kuşak (*binder*) / eksternal fiksator, pelvis hacmini azaltarak kanama kontrolü sağlar. Bu tekniklerin uygulanmasında erişkin hasta prensiplerinin takip edilmesi uygun olacaktır.

Femur cisim kırıklarında cerrahi dışı yöntemlerle kırığın sabitlenmesi, kalça eklemine de içine alan alçı/ateller vasıtasıyla olabilir. Bu yöntemler, çoklu travma geçirmiş hastada yoğun bakım takibini güçleştirir, hemşire bakımını zorlaştırır; ek yaralanma olabilecek abdomen/toraks gibi bölgelerin düzenli muayenesini zorlaştırır. Femur kırıklarının eksternal fiksator ile tespiti hastanın bakımını ve takibini kolaylaştırırken, etkin bir immobilizasyon sağlayarak emboli riskini de düşürür. Erişkin femur kırıklarındaki temel tartışma noktası olan ve erken dönemde uygulandığında akciğer komplikasyonlarında artışa neden olan oyma (rimerizasyon) işleminin, pediatrik femur kırıklarının çoğunda uygulanmasına gerek yoktur. Bu anlamda bakıldığında, oymalı çivilerdeki çekincelerin pediatrik femur kırıklarının tedavisinde sık uygulanan elastik çivi / submusküler plaklama gibi yöntemlerde de göz önünde bulundurulması gerektiğine dair, literatürde yeterince veri yoktur. Öte yandan, hızlı müdahale ihtiyacı içinde olan, çoklu travma geçirmiş ve instabil çocuk hastalarda, erişkinlerde olduğu gibi geçici eksternal fiksator uygulamaları, hem zaman kazandırır hem de cerrahi sonrası bakımı kolaylaştırır. Uygulanacak eksternal fiksatorlerin pediatrik femur kırıklarında kalıcı tedavi olarak değerlendirilebileceği de akılda tutulmalıdır. Üst ekstremité ve tıbiyayı ilgilendiren uzun kemik kırıkları atel/alçı uygulamaları ile stabilize edilebilir ve çoğu zaman geçici fiksator uygulamasına ihtiyaç duyulmaz.

Çoklu travma sonrası ilk dört günün, immünolojik değişikliklerin devam etmesi, hücreler arası sıvı geçişi ve ödemin devam etmesi nedeniyle, nihai tespit için uygun olmadığı belirtilmiştir. Beşinci ve onuncu günler arası ise inflamatuvar cevabın yatıştığı belirtilmiş ve bu dönem kalıcı tedavi için *fırsat dönemi* olarak değerlendirilmiştir. Bu anlamda, geçici fiksator uygulanan hastaların kalıcı tespitlerinin bu dönemde yapılması uygun olacaktır. İkincil enfeksiyon riskinin azaltılması amacıyla, kalıcı tespitin 15. günden sonraya bırakılması önerilir.

Pediatrik çoklu travma nedeniyle 70 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada, hastaların %68'inde trafik

kazalarının çoklu travmaya neden olduğu gösterilmiştir. YŞS ortalama 24,6 olarak ölçülmüştür. Baş-boyun bölgesi en sık yaralanan bölge olmuş (%87) ve bunu kas iskelet sistemi (%76) takip etmiştir. Uzun dönemde travmaya bağlı sakatlık yaşayan 11 hastanın sekizinde ciddi kafa travmasının bulunması, uzun dönem morbiditede kafa travmalarının önemini ortaya koymaktadır. Ekstremité yaralanmalarına bakıldığında, en sık alt ekstremité kırıklarının görüldüğü bildirilmiştir. Uzun kemik kırıklarının tedavisinde ise, elastik intramedüller çivi uygulamaları en sık tedavi yöntemi olarak sunulmuştur.^[20] Diğer bir çalışmada, 213 pediatrik çoklu travma hastası değerlendirilmiş ve bu hastaların %52'sinin en az bir gün yoğun bakımda kaldığı vurgulanmıştır. Hastanede kalış süresi ile YŞS arasında doğru orantılı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki ilginç bulgulardan bir tanesi de, çoklu travmaların Temmuz ve Ağustos aylarında yoğunlaşmasıdır. Ortopedik yaralanmalar içerisinde alt ekstremité ve pelvis kırıkları daha geniş yer kaplamaktadır.^[27]

Pediatrik çoklu travma hastasının değerlendirilmesi ve tedavisi birçok disiplinin ortak çalışmasını ve iyi organize olmuş bir yoğun bakım desteğini gerektirir. Acil servise getirilen bir hastanın hızlı bir şekilde değerlendirilmesi, gerekli tetkiklerin ve müdahalelerin önem sırasına göre yapılması, farklı disiplinlerin uyum içinde çalışarak sürecin yönetilmesi, hızlı ve etkin müdahale açısından çok önemlidir. Bu bakımdan, üçüncü basamak sağlık hizmeti veren kuruluşlarda, çoklu travma hastalarının tedavisinde tüm süreci yönetecek ekip sorumlularının ve süreçte izlenecek algoritmaların önceden belirlenmesi, en uygun tedaviyi sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Butcher N, Balogh ZJ. The definition of polytrauma: the need for international consensus. *Injury* 2009;40(Suppl 4):S12-22. [Crossref](#)
2. Bose D, Tejwani NC. Evolving trends in the care of polytrauma patients. *Injury* 2006;37(1):20-8. [Crossref](#)
3. Giannoudis PV. Surgical priorities in damage control in polytrauma. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85(4):478-83.
4. Goris RJ, Gimbrère JS, van Niekerk JL, Schoots FJ, Booy LH. Early osteosynthesis and prophylactic mechanical ventilation in the multitrauma patient. *J Trauma* 1982;22(11):895-903. [Crossref](#)
5. Riska EB, von Bonsdorff H, Hakkinen S, Jaroma H, Kiviluoto O, Paavilainen T. Primary operative fixation of long bone fractures in patients with multiple injuries. *J Trauma* 1977;17(2):111-21. [Crossref](#)
6. Hildebrand F, Giannoudis P, Krettek C, Pape HC. Damage control: extremities. *Injury* 2004;35(7):678-89. [Crossref](#)
7. Rotondo MF, Schwab CW, McGonigal MD, Phillips GR 3rd, Fruchterman TM, Kauder DR, Latenser BA, Angood PA. Damage control: an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *J Trauma* 1993;35(3):375-83. [Crossref](#)

8. Roberts DJ, Zygun DA, Faris PD, Ball CG, Kirkpatrick AW, Stelfox HT, Brohi K, D'Amours S, Fabian TC, Inaba K, Leppäniemi AK, Moore EE, Navsaria PH, Nicol AJ, Parry N. Opinions of practicing surgeons on the appropriateness of published indications for use of damage control surgery in trauma patients: an international cross-sectional survey. *J Am Coll Surg* 2016;223(3):515-29. [Crossref](#)
9. Livingston MH, Singh S, Merritt NH. Massive transfusion in paediatric and adolescent trauma patients: incidence, patient profile, and outcomes prior to a massive transfusion protocol. *Injury* 2014;45(9):1301-6. [Crossref](#)
10. Pape HC, Giannoudis PV, Krettek C, Trentz O. Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making. *J Orthop Trauma* 2005;19(8):551-62. [Crossref](#)
11. CS Roberts, HC Pape, AL Jones, AL Malkani, JL Rodriguez, PV Giannoudis. Damage control orthopaedics: evolving concepts in the treatment of patients who have sustained orthopaedic trauma. *Inst Course Lect* 2005;54:447-62.
12. Lee CC, Marill KA, Carter WA, Crupi RS. A current concept of trauma-induced multiorgan failure. *Ann Emerg Med* 2001;38(2):170-6. [Crossref](#)
13. Calkins CM, Bensard DD, Moore EE, McIntyre RC, Silliman CC, Biffi W, Harken AH, Partrick DA, Offner PJ. The injured child is resistant to multiple organ failure: A different inflammatory response? *J Trauma* 2002;53(6):1058-63. [Crossref](#)
14. Bowman SM, Aitken ME. Still unsafe, still in use: Ongoing epidemic of all-terrain vehicle injury hospitalizations among children. *J Trauma* 2010;69(6):1344-9. [Crossref](#)
15. Loder RT. Pediatric polytrauma: Orthopaedic care and hospital course. *J Orthop Trauma* 1987;1(1):48-54. [Crossref](#)
16. Tisherman SA, Schmicker RH, Brasel KJ, Bulger EM, Kerby JD, Minei JP, Powell JL, Reiff DA, Rizoli SB, Schreiber MA. Detailed description of all deaths in both the shock and traumatic brain injury hypertonic saline trials of the Resuscitation Outcomes Consortium. *Ann Surg* 2015;261(3):586-90. [Crossref](#)
17. Herzenberg JE, Hensinger RN, Dedrick DK, Phillips WA. Emergency transport and positioning of young children who have an injury of the cervical spine: The standard backboard may be hazardous. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71(1):15-22. [Crossref](#)
18. Ramenofsky ML, Ramenofsky MB, Jurkovich CJ, Threadgill D, Dierking BH, Powell RW. The predictive validity of the Pediatric Trauma Score. *J Trauma* 1988;28(7):1038-42. [Crossref](#)
19. Letts M, Davidson D, Lapner P. Multiple trauma in children: predicting outcome and long-term results. *Can J Surg* 2002;45(2):126-31.
20. Schalamon J, Bismarck S, Schober PH, Höllwarth ME. Multiple trauma in pediatric patients. *Pediatr Surg Int* 2003;19(6):417-23. [Crossref](#)
21. Chung S, Mikrogianakis A, Wales PW, Dirks P, Shroff M, Singhal A, Grant V, Hancock BJ, Creery D, Atkinson J, St-Vil D, Crevier L, Yanchar N, Hayashi A, Mehta V, Carey T, Dhanani S, Siemens R, Singh S, Price D. Trauma association of Canada Pediatric Subcommittee National Pediatric Cervical Spine Evaluation Pathway: consensus guidelines. *J Trauma* 2011;70(4):873-84. [Crossref](#)
22. Bae DS, Kadiyala RK, Waters PM. Acute compartment syndrome in children: contemporary diagnosis, treatment, and outcome. *J Pediatr Orthop* 2001;21(5):680-8. [Crossref](#)
23. Flynn JM, Bashyal RK, Yeger-McKeever M, Garner MR, Launay F, Sponseller PD. Acute traumatic compartment syndrome of the leg in children: diagnosis and outcome. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(10):937-41. [Crossref](#)
24. Silber JS, Flynn JM, Koffler KM, Dormans JP, Drummond DS. Analysis of the cause, classification, and associated injuries of 166 consecutive pediatric pelvic fractures. *J Pediatr Orthop* 2001;21(4):446-50. [Crossref](#)
25. Hauschild O, Strohm PC, Culemann U, Pohlemann T, Suedkamp NP, Koestler W, Schmal H. Mortality in patients with pelvic fractures: Results from the German pelvic injury register. *J Trauma* 2008;64(2):449-55. [Crossref](#)
26. Tile M. Acute pelvic fractures: I. Causation and classification. *J Am Acad Orthop Surg* 1996;4(3):143-51. [Crossref](#)
27. Naqvi G, Johansson G, Yip G, Rehm A, Carrothers A, Stöhr K. Mechanisms, patterns and outcomes of paediatric polytrauma in a UK major trauma centre. *Ann R Coll Surg Engl* 2017;99(1):39-45. [Crossref](#)