

## Çoklu Travmanın Yoğun Bakım İzlemi

Uzm. Dr. Ayşe Berna Anıl  
T.C. S.B. İzmir Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi  
Çocuk Yoğun Bakım Birimi/İzmir

Travmalar, çocuklarda ölümlere ve ciddi sakatlıklara neden olmaktadır. Amerika'da her yıl 15000'den fazla çocuğun travma nedeniyle öldüğü, 150000 kadarında ise kalıcı hasar geliştiği bildirilmektedir. Travma çocuk, ailesi ve çevresi için ciddi bir trajedi olması yanında önemli bir ekonomik yük de getirmektedir. Amerika'da 2000 yılında travmalara bağlı sağlık harcamaları 406 milyon dolar olarak bildirilmiştir. Bu harcamaların 326 milyon doları oluşan sakatlıklar nedeniyle yapılmıştır.

Travma, genellikle yaralanan vücut bölgesi sayısına göre sınıflandırılmaktadır (1 veya daha çok). Yaralanmanın şiddetine göre hafif, orta ve şiddetli olarak, yaralanma mekanizmasına göre de künt ve penetran olarak gruplandırılmaktadır. Çocuk travmalarının çoğu künt travmalardır. Sıklıkla deselerasyon tipi yaralanmalar (motorlu taşıt kazaları, düşme) veya direkt darbe (spor yaralanmaları, çocuk istismarı, bir cismin çarpması) ile oluşmaktadır. Delici travmalar ise çocuk travmalarının yaklaşık %10'nunu oluşturmaktadır. Adolesanlar arasında şiddetin ve tabancaların yaygınlaşması ile ateşli silah yaralanmalarında bir artış görülmektedir. Bu tür yaralanmaların künt travmalara göre mortalitesi daha yüksektir.

Yoğun bakımda izlenen çocuk travma hastalarını sıklıkla motorlu taşıt kazaları, düşmeler, bisiklet kazaları, boğulmalar, yanıklar ve çocuk istismarı oluşturmaktadır. Yaralanma bölgesi açısından bakıldığında kafa travması, çocuk travmaları arasında en sık görülen ve morbiditesi-mortalitesi en yüksek olanıdır. Çocuklarda künt travmalarda, akciğer kontüzyonu, hemotoraks ve pnömotoraks gibi göğüs yaralanmaları ise yaklaşık %3 oranında görülmektedir. Göğüs travmaları, çocuklarda travmadan dolayı ölümlerde ikinci sırada yer almaktadır. Yine çocuklarda karın içi organlar iyi korunmadığından, künt travmalarda karın içi yaralanmalar sık görülmektedir.

Travmaya bağlı ölümler üç evrede görülmektedir. İlk evredeki ölümler (ölümlerin %50'si) kaza alanında olur ve çoğunlukla ağır hasara neden olan yaralanmalara bağlı oluşmaktadır. Ölümlerin %30'u ikinci evrede meydana gelmektedir. İlk dört saat içinde en fazla olmak üzere ilk günlerde görülür ve çoğunlukla hipoksi, hipovolemi ve ağır kafa travmasına bağlıdır. Travmadan günler, haftalar sonra üçüncü evredeki ölümler (%20) meydana gelmektedir. Yoğun bakım ünitelerinde izlenmekte olan bu hastalar genellikle kafa travması, akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS), çoklu organ yetmezliği (ÇOY) ve sepsis nedeniyle kaybedilmektedir. Son evredeki ölümlerin asıl nedeni yaygın kontrolsüz immun-inflamatuvar yanıttır. Çoklu travma hastalarında asidoz, hipotermi, ve koagülopati ile karakterize tablo, ölüm triadı olarak adlandırılmaktadır.

Çocuk travma hastalarının değerlendirilmesi ve tedavisinde, çocuk ve erişkin hastalar arasındaki fizyolojik, anatomik ve psikolojik farklılıkların bilinmesi önemlidir (Tablo 1).

Tablo 1. Çocuk travma hastasının erişkinden farklılıkları

<ul style="list-style-type: none"><li>• Çocukların vücut kitle indeksi küçük olduğu için çoklu travma daha sıktır.</li><li>• Göreceli olarak daha geniş vücut alanına sahiptirler. Su ve ısı kaybı riski daha fazladır.</li><li>• Karaciğer ve dalak erişkinlere göre daha önde yerleştiğinden, daha az kas ve yağ dokusu ile korunduğundan iç organ yaralanma riski fazladır.</li><li>• Böbrekler daha hareketli olduğundan deselerasyon yaralanmalarına daha yatkındırlar.</li><li>• Travma sonrası hematüri saptanan olguların %15'inde altta yatan konjenital bir anomali vardır.</li><li>• Kemiklerde kırık olmaksızın iç organların hasarlanma riski yüksektir.</li><li>• Büyüme kırıkdaıkları henüz kapanmadığı için, epifizlerde Salter tipi kırıklar ekstremitelerde uzunluk kaybına yol açar.</li><li>• Çocuklar, baş/vücut oranının daha fazla, miyelinizasyonun daha az ve kraniyal kemiklerin daha ince olması nedeniyle ciddi kafa travmasına daha yatkındırlar.</li></ul>
--

#### Değerlendirme ve yaklaşım:

Ciddi travma sonrası çocukların pediatrik travma merkezlerinde izlenmesi ile daha iyi sonuçlar elde edildiği gösterilmiştir. Yoğun bakım ihtiyacı olduğunda travmalı çocuk hasta, çocuk yoğun bakım birimlerinde izlenmelidir. Bu birimlerde izlem, çocuk yoğun bakım uzmanı yönetiminde travma cerrahı, yoğun bakım hemşiresi, solunum terapisti, yoğun bakım farmakoloğu, çocuk yan dal uzmanları ile multidisipliner bir şekilde yürütülmelidir. Çocuk yoğun bakım uzmanının bulunması, yoğun bakımın etkinliğini arttırmakta ve mortaliteyi düşürmektedir. İzlem sırasında hastanın kısa ve uzun dönem rehabilitasyonu planlanmalı ve bu konuda fizik tedavi ve rehabilitasyon uzmanı, diyetisyen, sosyal hizmet ekibi ile iletişime geçilmelidir.

Çoklu travmalı hastaya yaklaşımda öncelik, yaşamı veya ekstremiteleri tehdit eden yaralanmanın saptanması ve tedavisidir. Bu yaklaşım birincil değerlendirme olarak adlandırılır. Birincil değerlendirme ve ilk canlandırma aynı anda yapılmalı ve ilk 60-90 sn içinde tamamlanmalıdır. Birincil değerlendirme sırasında vital bulgular her 5 dakikada bir, hasta stabil duruma geldikten sonra 15 dakikada bir bakılmalıdır. Çoklu travmalı hastada değerlendirme ve yaklaşım basamakları tabloda gösterilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Çoklu travmalı hastada değerlendirme ve yaklaşım basamakları

1. Birincil değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"><li>A. Hava yolu</li><li>B. Solunum</li><li>C. Dolaşım</li><li>D. Nörolojik değerlendirme</li><li>E. Soyarak muayene ve hipotermiyi önleme</li><li>F. Ailenin bilgilendirilmesi</li></ul>
---------------------------	---

2. Canlandırma	-Oksijenizasyon, hava yolu yaklaşımı ve ventilasyon -Şok tedavisi -İdrar, orogastrik sonda
3. İkincil değerlendirme	-Baş -Boyun -Göğüs -Batın -Ekstremiteler -Nörolojik

#### 4. Triyaj

Çocuk travma hastalarına yaklaşımda önemli olan noktalar şöyle sıralanabilir:

1. Pediatrik travmada hava yolu ve solunum anormallikleri dolaşım bozukluklarından daha sıktır.
2. Dolaşım bozukluğu daha nadirdir, ancak kötü prognoz işaretidir.
3. Çocuk travmalarında erken ölümlerin en önemli iki nedeni, başarısız hava yolu yaklaşımı ve yetersiz sıvı tedavisidir.

#### Hava yolunun sağlanması:

Akut travmalı çocukta ilk yaklaşım hava yolunun açılmasıdır. Çocuklarda direkt hava yolu travmaları, boynun daha kısa olması ve daha iyi korunması, larinksin anterior yerleşimli olması nedeniyle erişkinlerden az görülür, ancak kafa ve yüz travmaları daha sıktır. Hava yolu açıklığının sağlanması için servikal vertebra sabitlenerek “çene itme” manevrası uygulanmalıdır. Ancak bu manevranın yapılmasında zorlanılırsa, “baş geri çene yukarı” manevrası ile hava yolu açıklığı sağlanmalıdır. Servikal koruma spinal kord yaralanması dışlanana kadar sürdürülmelidir. Entübasyon gereken hastalarda, servikal vertebra sabitlenerek orotrakeal entübasyon tercih edilmelidir. Nazotrakeal entübasyon, servikal bölgede daha fazla hareket gerektirmesi, maksillofasial yaralanma ve kafa kaide kırıklarında tüpün intrakraniyal hasarlanma ve enfeksiyon riskini artırması nedeniyle tercih edilmemektedir. Çoğu hastada hızlı ardışık entübasyon gerekeceğinden premedikasyonda, vagal stimülasyonu ortadan kaldırmak için atropin, intrakraniyal basınç (İKB) artışı için lidokain, sedasyon amacıyla midazolam, etomidat, propofol, ketamin (kafa travmalı hastalarda kullanılmamalı) ve hızlı etkili nondepolarizan kas gevşeticiler (vecuronium, rocuronium) kullanılmalıdır.

#### Solunumun sağlanması:

Travma hastalarında solunum desteğinde amaç, normal oksijenizasyon ve ventilasyonun sağlanmasıdır. Tüm çoklu travmalı hastalarda %100 oksijen verilmelidir. Hastanın göğüs hareketleri, solunum sayısı ve derinliği, yardımcı solunum kaslarını kullanıp kullanmadığı, solunum sesleri değerlendirilmelidir. Hiperventilasyon, intratorasik basıncı artırarak kalbe venöz dönüşü ve kardiyak debiyi azaltacağından, arteriyel vazokonstriksiyon sonucu serebral perfüzyonda azalmayla lokal ve genel serebral iskemiye neden olabilmektedir. Hiperventilasyon sadece İKB artışı ile birlikte,

transtentoriyal herniyasyon (bradikardi, asimetric fiks dilate pupil, deserebre postür) bulguları varsa uygulanmalıdır.

Çocuklarda göğüs duvarı kompliyansı yüksektir. Bu nedenle künt travmalar, kosta kırığı ve eksternal yaralanma bulgusu olmaksızın intratorasik yaralanma oluşturabilmektedir. Özellikle belirgin solunum sıkıntısı olan hastalarda tansiyon pnömotoraks, hemotoraks mutlaka ekarte edilmelidir. Tansiyon pnömotoraks, aynı taraf akciğerde kollapsa, kalp ve büyük damarlar üzerine bası ile mediastinal kayma sonucu kalbe venöz dönüşte azalmaya, sistemik perfüzyon bozukluğu, periferik vazokonstrüksiyon ve hipotansif şoka neden olmaktadır. Diğer bulguları, boyun venlerinde dolgunluk, hiperrezonans, solunum seslerinde ve göğüs duvarı hareketlerinde azalmadır. Tanı düşünüldüğü anda ikinci interkostal aralık midklavikular hattan veya beşinci interkostal aralık ön aksiler hattan hızla dekompresyon yapılmalı ve göğüs tüpü yerleştirildikten sonra akciğer grafisi çekilmelidir. Acil perikardiyosentez gerektiren kardiyak tamponad durumunda ise hipotansiyon, boyun venlerinde dolgunluk, kalp seslerinde azalma görülmektedir.

Dolaşımın değerlendirilmesi:

Sistemik perfüzyonun hızlı ve tekrarlanan değerlendirilmeleri ile şokun erken tanı ve tedavisi amaçlanmaktadır. Şok, yetersiz doku perfüzyonu ve oksijenizasyonu sonucu oluşan dolaşım bozukluğudur. Travma hastalarında erken dönemde kanama nedeniyle gelişen hemorajik şok en sık şok nedenidir. Kardiyojenik ve nörojenik şok daha nadirdir. Kan kaybı sıklıkla toraks, batin, pelvis ve femur gibi çeşitli bölgelerden olabilmektedir. Travmadan ölümlerin yaklaşık 1/3'ünün hemorajik şok sonucu olduğu belirtilmektedir.

Kan kaybı çocuklarda %15'i geçene kadar iyi tolere edilmektedir. Hipotansiyon şokun geç bulgusu olarak  $\geq$  %30 kan kaybı olduğunda görülmektedir. Hayvan çalışmalarında yaklaşık %50 kan kaybı sonrası ölüm geliştiği gösterilmiştir. Bu nedenle çocuklarda hipotansiyon ile ölüm arasında oldukça dar bir aralık olduğu söylenebilir.

Çocuklarda hemorajik şok 3 aşamalıdır (Tablo 3).

Tablo 3. Hemorajik şok tanımlaması

Sistem	Hafif kanama (<%30)	Orta kanama (%30-45)	Ağır kanama (>%45)
Kardiyovasküler	Hafif taşikardi Zayıf periferik nabız Güçlü santral nabız Düşük-normal kan basıncı	Orta taşikardi Periferik nabız yok Zayıf santral nabız Düşük kan basıncı	Ağır taşikardi bradikardi Derin hipotansiyon (SKB<50 mmHg)
Solunum	Hafif taşipne	Orta taşipne	Ağır taşipne
Nörolojik	İrritabl, konfü	Ajite, letarjik	Komatöz
Deri	Soğuk, benekli	Siyanoz,	Soluk, soğuk KGD>5

	ekstremiteler	KGD> 3 sn	sn
	KGD > 2 sn		
İdrar	Hafif oligüri	Belirgin oligüri	Anüri
	(0,5-1 ml/kg/saat)	(0,25-0,5 ml/kg/saat)	

SKB: Sistolik kan basıncı

Şok tablosunda 20 ml/kg'dan damar içi olarak en kısa sürede kristaloid bir sıvı verilmelidir. Öncelikle serum fizyolojik tercih edilmekle beraber Ringer Laktat'da kullanılabilir. Bazı hayvan çalışmalarında Ringer Laktat'ın pıhtılaşmayı arttırmamasından dolayı kanamalı durumlarda tercih edilebileceği belirtilmektedir. Fakat tromboembolik olaylar açısından da dikkatli olunmalıdır. Son yıllarda özellikle travma hastalarında başlangıç sıvı tedavisinde hipertonic sodyum klorür solüsyonları (%3-5-7 NaCl) önerilmektedir. Bu sıvılardaki sodyum yükü damar içine sıvı çekerek damar içi hacmi genişletmektedir. Bu sıvılarla izotonik sıvılara göre daha az hacimlerle aynı etki sağlanabilmektedir. Hipertonik sodyum klorür solüsyonlarının inflamatuvar cevabı azalttığı, nötrofil aktivitesini baskıladığı da gösterilmiştir. Hipertonik sodyum klorür solüsyonları özellikle hipovolemik kafa travmalı hastalarda tercih edilmektedir. Bu sıvılar damar içi hacmi sağlarken, beyin ödemi azaltıp serebral perfüzyonu arttırmakta ve İKB'ı düşürmektedirler. Bununla beraber hipertonic sodyum klorür solüsyonları renal yetmezlik, koagülopati, hipernatremi yapabileceğinden devam sıvısı olarak kullanılmamalıdır. Ayrıca kan beyin bariyeri bozulduğunda sodyum beyin dokusuna geçip sıvı çekerek beyin ödemi artırabilmektedir. Kolloidler ise başlangıç sıvı tedavisinde daha az miktarda ve hızlıca plazma hacmini sağlamaktadırlar. Fakat kristaloidlere göre daha pahalıdırlar ve alerjik reaksiyonlara sebep olabilirler. Çalışmalarda da kristaloidlere üstünlükleri gösterilememiştir.

Travmaya bağlı hemorajik şokta 40 ml/kg damar içi serum fizyolojik verilmesine rağmen kanama ya da hemodinamik bozukluk devam ediyorsa masif transfüzyon protokolü uygulanmalıdır. Toplam kan hacminin üç katı kayıp sonrası kanama devam ediyorsa, travma hastalarında halen endikasyon almamış olmasına rağmen rekombinant faktör VIIa (rFVIIa) 90 µg/kg kullanımı düşünülmelidir. rFVIIa kullanımı ile kanamanın hızla durduğu, transfüzyon ihtiyacının azaldığı belirtilmektedir. Fakat rutin kullanımda önerilmemektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, kanamalı hastalarda kan basıncının sağlanması için agresif sıvı tedavisinin kanamayı, komplikasyonları ve mortaliteyi arttırdığı gösterilmiştir. Bu nedenle özellikle delici yaralanmalar sonrası kanamalı hastalarda, hasar-kontrol yaklaşım önerilmektedir. Bu yaklaşımda permisif hipotansiyon, kanamanın hızlı cerrahi kontrolü, asidoz-hipokalsemi ve hipotermiden korunma, kristaloid kullanımında hemodilüsyona neden olmayacak şekilde kısıtlama önerilmektedir.

Eksternal kanama kontrolünde, travmatik amputasyon sonrası bası ile durmayan büyük damar kanamaları hariç, körlemesine hemostatik klemp ve turnike uygulaması kontrendikedir. Kanama, üzerine direkt bası ile kontrol altına alınmalıdır. Yeterli sıvı tedavisi ve eksternal kanama kontrolüne rağmen şok bulguları devam ediyorsa internal kanama olasılığı yüksektir. İzole uzun kemik ve pelvis kırıkları önemli kan kaybına yol açabilirken izole kafa travması nadiren hipovolemiye neden

olmaktadır. Çoklu travmalı hastalarda altta siyanotik kalp hastalığı veya hemorajik şok yoksa hematokrit'in 21 mg/dl üzerinde tutulması yeterlidir.

Travma hastalarında başlangıç tedavileri için iki geniş damar yolu önerilmektedir. Ancak hipovolemiye yanıt olarak periferik vazokonstriksiyon ve dolaşım bozukluğu nedeniyle damar yolu sağlanması güçtür. Damar yolu hızla açılmayacaksa en kısa sürede kemik içi yol açılmalıdır. Kemik içi girişimlerde kırık ve damarsal yaralanma olan ekstremiteler kullanılmamalıdır. Santral venöz kateterizasyon için internal juguler, subklavyen ve femoral ven kullanılabilir. Umbilikal ven 2 haftadan küçük bebeklerde kateterizasyon için uygundur.

Nörolojik değerlendirme:

Vital bulgular stabilize edildikten sonra yapılmalıdır. Nörolojik değerlendirmede öncelikle bilinç durumu, pupillerin boyutu ve ışık reaksiyonu, ekstremitelerin hareket ve tonusu, hastanın postürü (deserebre, dekortike) ve refleks yanıtı değerlendirilmelidir. Bilinç düzeyi basitçe USAY (**U**yanıklık hali, **S**özel uyarılara yanıt, **A**ğrılı uyarılara yanıt, **Y**anıtsız) pediatrik yanıt skalası ile değerlendirilir. A ve Y, Glaskow koma skalasının (GKS) sekiz ve altında olduğunu ve hastanın nörolojik olarak acil ve ileri değerlendirme gerektirdiğini gösterir. Hasta daha sonra pediatrik GKS ile değerlendirilmelidir. İntrakraniyal yaralanma açısından yüksek risk taşıyan hastalar hızlı değerlendirilmeli ve yakın gözlem altında tutulmalıdır.

İntrakraniyal yaralanma açısından yüksek risk taşıyan hastalar:

Bilinç kaybı

Anizokori saptanması

Lateralizasyon bulgusu olması

BOS sızıntısı (otore, rinore) saptanması

Kafatası kaide kırığı bulguları (Battle's sign, hemotimpanium, rakun gözü bulgusu)

Kafatasında çökme kırığı

İlk muayeneye göre GKS'da 2 veya daha fazla azalma

İki yaşından küçük çocuklar

Lusid interval saptanması

Travmada birincil beyin yaralanması sonucu, beyin parankim hasarı, diffüz aksonal yaralanma ve beyin ödemi gelişmektedir. İkincil beyin hasarlanması ise hipoksi, hipotansiyon, biyokimyasal ve hücrel bozukluklarla oluşmaktadır. Her iki durumda da beyin kan akımında azalma veya herniasyona yol açan İKB artışı gelişmektedir. Hastada İKB artışı semptom ve bulguları hızla değerlendirilmeli ve tedavi edilmelidir.

İkincil beyin hasarlanmasından kaçınmak için hastanın ventilasyonu, hemodinamisi ve vücut sıcaklığı sağlanmalı, beyin ödemi azaltılmalıdır. İKB artışında ventilasyon, oksijenizasyon ve sedasyon sağlanmalı, osmolar tedavi verilmelidir.

Servikal spinal yaralanma, çocuklarda çoklu travmalarda %2'den az görülmektedir. Fakat belirgin mortalite ve morbidite ile birlikte. Sekiz yaş altı çocuklarda daha çok C1-4 yaralanmaları görülmektedir. Servikal spinal yaralanmanın çocuklarda saptanması zor olabilmektedir. Gelişen pediatrik servikal omurlar çok çeşitli normal radyografik varyasyonlar gösterebilmektedirler. Bu nedenle normal servikal grafi yaralanmayı dışlamamaktadır. Radyolojik bulgu olmaksızın spinal kord yaralanmaları (SCIWORA) çocuklarda sık gözlenmektedir. SCIWORA için geçici nörolojik bulgular (en sık parestezi) en önemli işarettir. Oluşum mekanizması kesin bilinmemekle birlikte, kan akımında geçici azalma ve mikrotravmalar düşünülmektedir. Kesin tanı için manyetik rezonans görüntüleme gerekmektedir.

Spinal kord yaralanması olan hastalarda nörojenik şok görülebilmektedir. Nörojenik şokta hipotansiyon, bradikardi, hipotermi ve sempatik tonus kaybı gelişmektedir. Hasta normal postür koruyucu mekanizmasını kaybettiğinden hareket ettirilirken özel bakım gereklidir. Hipotansiyon için sıvı desteği yanında damar tonusunu desteklemek için fenilefrin kullanılmalıdır. Spinal kord travması şüphesi veya tanısında yüksek doz steroid uygulaması düşünülmelidir.

Hipotermi önlenmesi:

Hasta tamamen soyulup ve ıslak kıyafetler uzaklaştırılmalıdır. Bu arada baştan ayağa muayene yapılmalı ve hipotermi önlenmelidir. Terapotik hipotermi, kafa travması ve kardiyak arrest sonrası önerilmesine rağmen çocuklarda travma sonrası genel bir öneri olarak yer almamaktadır.

Ailenin bilgilendirilmesi:

Kısa süre içinde aileye hasta hakkında gerekli tüm bilgiler verilmelidir.

İkincil değerlendirme:

Hastanın monitörizasyonu, canlandırmanın devamı, detaylı sistemik fizik muayene, öykü alınması (BASİT Öykü şeklinde hatırlatma kelimeleri), laboratuvar ve radyolojik değerlendirmeler yapılmalıdır.

Travma hastalarında hızlı öykü alınması (BASİT Öykü mnemoniği):

**B:** Bulgu ve belirtiler; bulguların başlama zamanı ve özellikleri

**A:** Alerji; bilinen ilaç veya alerjen öyküsü

**S:** Son beslenme; en son yemeğini ne zaman yediği

**İ:** İlaçlar; sürekli kullandığı ilaçlar, dozu ve ne zaman alındığı

**T:** Tıbbi öykü (önceki); bilinen kronik hastalık, travma, aşılama durumu

**Öykü:** Hastalığın öyküsü; varsa yaralanma mekanizması, olay yeri, hastaneye geliş süresi ve şekli

Monitörizasyon:

Yoğun bakımda travma hastasının temel olarak kalp hızı, solunum sayısı, kan basıncı, oksijen saturasyonu, vücut sıcaklığı sürekli olarak izlenmelidir. End tidal karbondioksit (ETCO<sub>2</sub>), pulmoner kan akımı ve ventilasyon yeterliliğini değerlendirmektedir. Kardiyopulmoner canlandırmanın etkinliğini

değerlendirmek için kullanılmalıdır. Kafa veya göğüs travması olan hastalar kısa süreli hiperkarbiyi bile tolere edemeyeceğinden sürekli ETCO<sub>2</sub> izlemi önerilmektedir.

İKB izlemi, GKS 8'in altında, nörolojik ve kraniyal bilgisayarlı tomografide anormal bulgusu olan kafa travması hastalarında yapılmalıdır.

Juguler venöz satürasyon izlemi özellikle intrakraniyal yaralanmalarda beyine oksijen sunumunun yeterliliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Juguler venöz satürasyon  $\leq$  %50 olması beyine oksijen sunumunun yetersiz olduğunu göstermektedir.

Tanısal testler:

Hastanın yaşına, yaralanmanın mekanizmasına, ikincil değerlendirme sonuçlarına göre her hasta için ek tetkikler gerekebilmekle beraber çoklu travma hastalarında rutin yapılması gerekli olan tetkikler şunlardır:

- Tam kan sayımı, kan grubu, kros ve kan gazı
- Tam idrar tetkiki (hematüri varlığı böbrek ve abdominal yaralanma lehine)
- Protrombin ve aktive parsiyel tromboplastin zamanı ölçümü
- Glukoz, üre, kreatinin, serum amilazı, transaminazlar, iyonlar, kreatinin fosfokinaz, myoglobin.
- Rutin radyolojik değerlendirme: Göğüs, lateral servikal, pelvis ve seçilmiş ekstremiteler grafileri istenmelidir.
- Rutin kraniyografi önerilmemektedir. Kafa travması semptom ve bulguları varsa kraniyal bilgisayarlı tomografi çekilmelidir.
- Batin travması düşünülen hastalarda, batin ultrasonografisi ve kontrastlı bilgisayarlı batin tomografisi yapılmalıdır. Tanısal periton lavajı çocuklarda rutin olarak önerilmemektedir.

#### **Travmalı çocukta mekanik ventilasyon:**

Travma hastalarında mekanik ventilasyon endikasyonları:

1. Hava yolunun uzun süre korunması gereken veya balon maske ile yeterince ventile edilemeyen hastalar
2. Solunum yetmezliği (pulmoner kontüzyonda hipoksemi, hava yolu travmalarında hipoventilasyon)
3. Koruyucu hava yolu refleksleri olmayan hastalar
4. GKS  $\leq$  8 olan hastalar
5. Ekstensör postür, asimetrik ve ışığa yanıtız pupili ve ilerleyici nörolojik bozulması olan hastalar (ilk muayeneye göre GKS'da 2 veya daha fazla azalma olan)
6. Kontrollü hiperventilasyon gerektiren hastalar
7. Sıvı tedavisine dirençli dekompanze şok tablosu olan hastalar.

Travma hastalarında solunum yetmezliği, direkt göğüs travması ile, doku travmasına ikincil SIRS, aşırı sıvı verilmesi, transfüzyon ya da mide içeriğinin aspirasyonu sonucu gelişebilmektedir. Travmatik beyin yaralanması (TBY), künt göğüs travması, yanık ve inhalasyon yaralanmalarında solunum yetmezliği riski yüksektir.



Pediyatrik travma hastalarında ARDS %0,8-4,9 arasında tanımlanmıştır. İnhalasyon yaralanmalarında ARDS riski %20'ye kadar artmaktadır. Bu hastalarda mekanik ventilasyonda yüksek pozitif ekspiryum sonu basıncı (PEEP), düşük tidal hacim uygulanmalı, permisif hiperkapniye izin verilmelidir. Permisif hiperkapni, intrakraniyal yaralanması olan hastalarda kontrendikedir. Yine yüksek PEEP, ciddi TBY veya abdominal travmalı hastalarda komplikasyonlara neden olabilmektedir. Teorik olarak PEEP serebrovenöz drenajı ters etkileyebilmektedir. Bu durum özellikle çok yüksek PEEP değerleri için söz konusudur. Bu nedenle ciddi bir akciğer hasarı yoksa kafa travmalı hastalarda PEEP 3-5 cmH<sub>2</sub>O arasında tutulmalıdır. İKB artışının akut dönemi dışında kafa travması hastalarında PaCO<sub>2</sub> 35-40 mmHg arasında olmalıdır. Profilaktik hiperventilasyon uygulanmamalıdır. Pron pozisyonunun travmaya bağlı akciğer hasarında gaz değişimini düzelttiği ve atelektazileri azalttığından bahsedilmektedir. Fakat bu pozisyon, kaza ile ekstübasyona, yaralarda açılmaya, iskelet tespit aletlerinde bozulmaya neden olabilmektedir. Yüz ve göğüs travmasında veya intraabdominal basınç artışının iyi tolere edilemediği hastalarda pron pozisyonu uygun değildir.

Uzamış entübasyon durumunda trakeostomi düşünülmelidir. Trakeostomi çocuklarda küçük hava yolları ve artmış sekresyon nedeniyle komplikasyonlu bir girişimdir. Kaza ile trakeostomi kanülünün çıkması sık görülüp ölümcül olabilmektedir. Yine de çocuklarda özellikle TBY nedeniyle sekresyon temizliğini yapamayan veya etkin ventilasyonu sürdüremeyen hastalarda trakeostomi gereklidir.

#### **Travmalı çocukta operasyon:**

Özellikle ölüm triadına sahip olan hastalarda stabilizasyon sağlanmadan ve canlandırma yapılmadan kesin cerrahi girişim yapılmasının çoğunlukla başarısız olması, giderek “hasar-kontrol cerrahi” yaklaşımını gündeme getirmiştir (tablo 4).

Tablo 4. Çoklu travmalı hastada “hasar-kontrol yaklaşım” basamakları

1. Hasar –kontrol cerrahi	-Birincil değerlendirme, canlandırma -Kanama kontrolü -Kontaminasyonun sağlanması -Tamponlama -Geçici cerrahi kapama
2. Yoğun Bakım (canlandırma)	-Isıtma -Hemodinamik destek -Ventilatör desteği -Koagülopati tedavisi -Asid/baz dengesi sağlanması

---

3. Operasyon odası (Cerrahi)	-Sıvı tedavisi -Tamponların çıkarılması -Debritman -Son cerrahi tamir
------------------------------	--

---

Bu yaklaşım üç evrelidir. Birinci evre, canlandırma ile birlikte gerçek hasar kontrolünü hedefleyen direkt cerrahi girişimdir. Bu evrede cerrahi yaklaşım, kanama kontrolü ve hasarlanmış barsaklardan yayılan dışkı gibi kontaminasyonun azaltılmasına odaklanmalı, kesin tamir yapılmamalıdır. Hızlı ve basit kapama önerilmektedir. Bazı olgularda karın içi tamponlama ve basit sütürlerle yaraların kapatılması uygundur. Kırıklar sabitlenmeli, ancak kesin redüksiyon yapılmamalıdır. İlk evrede amaç, devam eden hasarın mümkün olan en hızlı şekilde önlenmesidir. İkinci evrede hasta yoğun bakım ünitesinde ileri canlandırma ve stabilizasyona alınmalıdır. Hastanın, ameliyathane yoğun bakım arası taşınması sırasında ve ameliyathanede tüm destek tedavileri sürdürülmeli, stabilizasyonu korunmalıdır. Ameliyathane ekibi yoğun bakım ekibi ile iletişim içinde olmalı, hasta gelmeden önce hastaya özel hazırlıklar yapılmalıdır. Amaç hastanın ısıtılması, koagülopatinin düzeltilmesi ve asidozun tedavisidir. Yeterli idrar çıkışı, oksijenizasyon ve perfüzyon basıncının sağlanması, laktat düzeyinin azaltılmasıdır. Bu evre oldukça uzun ve komplikedir. Hasta ameliyathaneden geldikten sonra özellikle gözden kaçan yaralanmalar, devam eden kanamalar açısından dikkatli olunmalıdır. Operasyon sonrası hemodinamik instabilitenin devam etmesi, ani batın distansiyonu gelişmesi, drenlerden ani kanama, vazokonstrüksiyon nedeniyle tanımlanamamış kanayan bir damarı düşündürmelidir. Genellikle başlangıçta dolaşımın iyi olmaması nedeniyle oluşan vazokonstrüksiyon, yoğun bakımda ısınma, perfüzyonun düzelmesi ile geriler ve kanama başlar. Bu hastalar kanamanın durdurulması için tekrar acil operasyona alınmalıdır. Aktif kanayan damarın bulunamadığı durumlarda anjiyografi gereklidir. Hasta stabilize edildikten sonra üçüncü evrede kesin cerrahi tedavi yapılır. Hastanın tamponları çıkarılır, dokular debride edilir, kesin cerrahi tamirler ve kırık redüksiyonları yapılır. Tüm çoklu travma hastalarında “hasar-kontrol cerrahi” gerekli değildir ve bazı hastalar erken kesin cerrahi yaklaşımdan daha fazla fayda görürler. Genel olarak, hipotermik (<35 °C), asidemik (pH<7,15) ve koagülopati saptanan hastalarda “hasar-kontrol cerrahi” yaklaşım yapılmalıdır.

Kafa travmalı çocukta acil olmayan cerrahi girişimler, İKB stabilize edilene kadar geciktirilmelidir. Çünkü hipotansiyon ve hipoksemi nörolojik sonuçları kötüleştirecektir.

Karın içi solid organ yaralanması olan çocukların %80’den fazlası operatif girişim yapılmadan tedavi edilmektedir. Karaciğer ve dalak yaralanmalarında cerrahi dışı yaklaşım başarısı %97 civarında bildirilmektedir. Görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler tanı kesinliğini sağlayarak bu yaklaşıma katkı sağlamıştır. Hasar-kontrol laparotomi, batın travmalarında intraabdominal hipertansiyon ve abdominal kompartman sendromu için yüksek risk taşımaktadır. Bu nedenle bu hastalarda geçici kapatma tercih edilmektedir. Fakat yine de batın travmalarında, iç organlarda ödem, hematomda büyüme nedeniyle intraabdominal basınç (İAB) artışı ve abdominal kompartman sendromu gelişebilmektedir. İAB artışı, pozitif inspiratuvar basınç ve İKB’da artışa, kardiyak debi azalması, hipotansiyon, oligüri ve anüriye

sebeptir. İAB 30 mmHg üzerine çıktığında dekompresyon yapılmalıdır. Karın içi yaralanmalarda operasyon gerekliliği, hastanın vital bulgularında değişiklikler, hematokrit, fizik muayenenin dikkatli izlemi, İAB takibi ile değerlendirilmelidir. Çocuklarda karın içi yaralanmanın değerlendirilmesi iletişim zorluğu, bilinç değişikliği, travmanın dış bulgusunun az olması nedeniyle zordur. Bu nedenle şüphe eşiği düşük olmalıdır.

Sonuç olarak travma çocuklarda önemli bir mortalite ve morbidite nedenidir. Bu hastalar hastane öncesinden taburculuklarına kadar belli protokollere dayalı olarak değerlendirilmeli ve tedavi edilmelidir. Ciddi travma geçiren çocukların izlemleri için çocuk travma merkezleri düzenlenmelidir. Yoğun bakım ihtiyacı olan travmalı çocuk hasta, çocuk yoğun bakım birimlerinde, çocuk yoğun bakım uzmanı yönetiminde, multidisipliner bir şekilde izlenmelidir.

### Kaynaklar

1. White JR, Dalton HJ. Pediatric trauma: postinjury care in the pediatric intensive care. Crit Care Med 2002;30(11):478-88.
2. Schweer L. Pediatric trauma resuscitation: initial fluid management. J Infus Nurs 2008;31(2):104-11.
3. American Academy Of Pediatrics Section on Orthopaedics, American Academy Of Pediatrics Committee on Pediatric Emergency Medicine, American Academy Of Pediatrics Section on Critical Care, American Academy Of Pediatrics Section on Surgery, American Academy Of Pediatrics Section on Transport Medicine, American Academy Of Pediatrics Committee on Pediatric Emergency Medicine, Pediatric Orthopaedic Society of North America, Krug SE, Tuggle DW. Management of pediatric trauma. Pediatrics 2008;121(4):849-54.
4. Dayan PS, Klein BL. Acute care of the victim of multiple trauma. In: Kliegman RM, Jenson HB, Behrman RE, Stanton BF, eds. Nelson Textbook of Pediatrics. 18<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p. 431-7.
5. Cantor RM, Leaming JM. Pediatric Trauma. In: Marx JA, Hockberger RS, Walls RM, eds. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice, 5<sup>th</sup> ed. London: Mosby Company; 2002. p. 267-81.
6. Duman M. Pediatride çoklu travmalı hastaya yaklaşım. Türkiye Klinikleri 2005;1(1):55-63.
7. Wetzel RC, Burns RC. Multiple trauma in children: critical care overview. Crit Care Med 2002;30(11):468-77.
8. Waltzman ML, Mooney DP. Major trauma. In: Fleisher GR, Ludwig S, Henretig FM, eds. Textbook of Pediatric Emergency Medicine, 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia:Lippincott Williams; 2006. p. 1349-60.
9. Tepas III JJ, Fallat ME, Moriarty TM. Trauma. In: Gausche-Hill M, Fuchs S, Yamamoto L, eds. The Pediatric Emergency Medicine Resource, 4<sup>th</sup> ed. Massachusetts:Jones and Bartlett Publishers; 2007. p. 268-323.
10. Hoyt DB. Fluid resuscitation: the target from an analysis of trauma systems and patient

- survival. J Trauma 2003;54(5):31-5.
- 11 Dehmer JJ, Adamson WT. Massive transfusion and blood product use in the pediatric trauma patient. Semin Pediatr Surg 2010;19(4):286-91.
  - 12 Scaife ER, Statler KD. Traumatic brain injury: preferred methods and targets for resuscitation. Curr Opin Pediatr 2010;22(3):339-45.
  - 13 Parr MJA, Alabdi T. Damage control surgery and intensive care. Int. J. Care Injured 2004;35:713-22.
  - 14 Kochanek PM, Forbes ML, Ruppel R, Bayir H, Adelson PD, Clark RSB. Severe traumatic brain injury in infants and children. In: Fuhrman BP, Zimmerman J, eds. Pediatric Critical Care, 3<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2006. p. 1595-617.
  - 15 T.C. S.B. Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği. Çocuk Acil Kurs Kitapçığı, 2010.
  - 16 Davis SL, Furman DP, Costarino AT Jr. Adult respiratory distress syndrome in children: associated disease, clinical course, and predictors of death. J Pediatr 1993;123(1):35-45.
  - 17 Hollingsed TC, Saffle JR, Barton RG, Craft WB, Morris SE. Etiology and consequences of respiratory failure in thermally injured patients. Am J Surg 1993;166(6):592-6.
  - 18 Mercier JC, Dager S, Durand P, Javouey E. Acute respiratory distress syndrome in children. In: Fuhrman BP, Zimmerman J, eds. Pediatric Critical Care, 3<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2006. p. 731-43.