



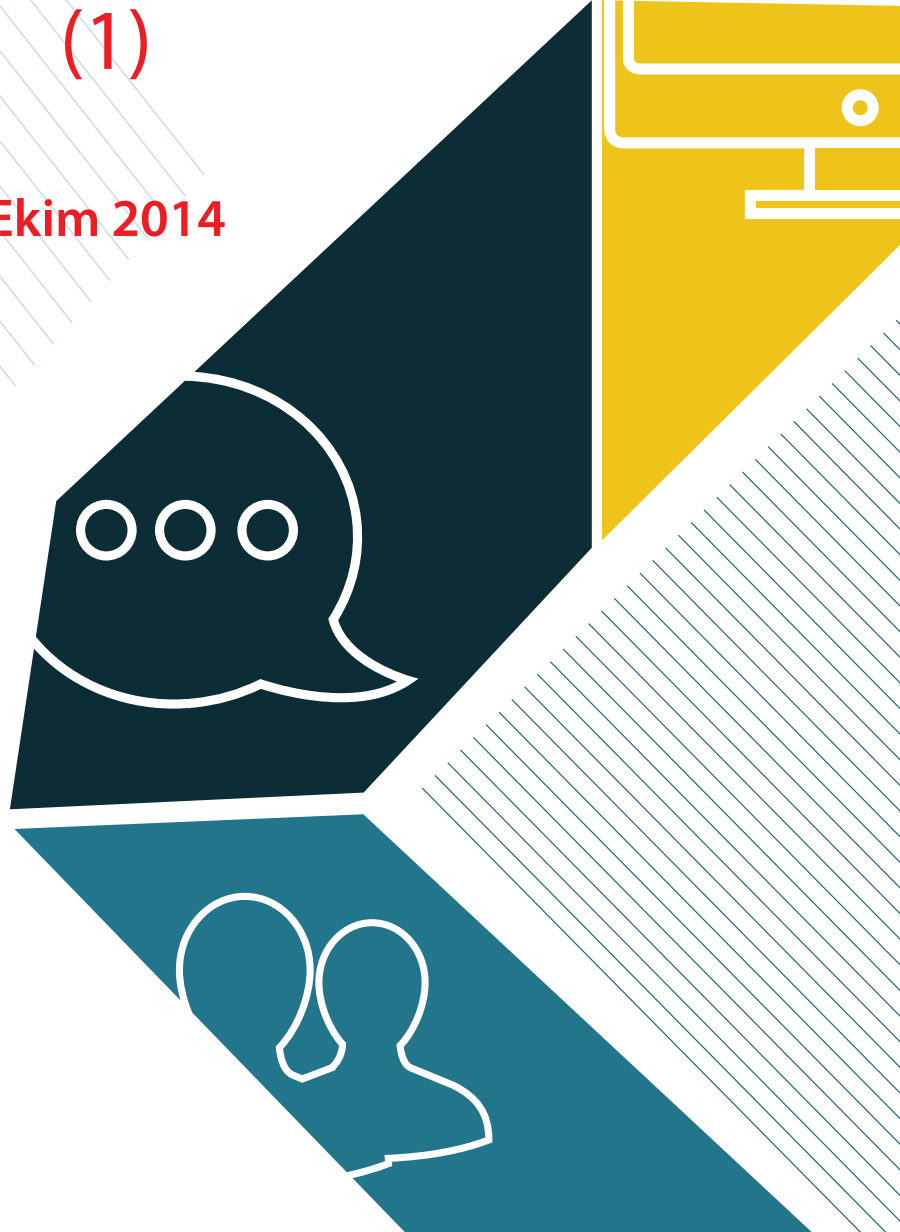
Türkiye Milli Pediatri Derneği
1958

TÜRKİYE MİLLİ PEDIATRİ DERNEĞİ VE YANDAL DERNEKLERİ İŞBİRLİĞİ İLE

Çocuk Sağlığı ve Hastalıklarında Tanı ve Tedavi KILAVUZLARI

(1)

Ekim 2014





Türkiye Millî Pediatri Derneği
1958



TÜRKİYE MİLLİ PEDIATRİ DERNEĞİ ÇOCUK ACIL TIP ve YOĞUN BAKIM DERNEĞİ ORTAK KILAVUZU

Hazırlayanlar

Türkiye Milli Pediatri Derneği

Prof. Dr. Enver Hasanoğlu
Prof. Dr. Feyza Darendeliler
Prof. Dr. Aysun Bideci
Prof. Dr. Tezer Kutluk
Prof. Dr. Sevcan Bakkaloğlu Ezgü

Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği

Prof. Dr. Metin Karaböcüoğlu
Prof. Dr. H. Levent Yılmaz
Prof. Dr. Murat Duman

Yazarlar

Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği

Prof. Dr. H. Levent Yılmaz
Prof. Dr. Murat Duman
Prof. Dr. Agop Çıtak
Prof. Dr. Dinçer Yıldızdaş
Prof. Dr. Demet Demirkol
Doç. Dr. Esra Şevketoğlu

Doç. Dr. Murat Anıl
Doç. Dr. Eylem Ulaş Saz
Doç. Dr. Ahmet Güzel
Doç. Dr. Özlem Tekşam
Doç. Dr. Suat Biçer
Doç. Dr. Nilgün Erkek

* Metin içerisinde geçen alıntı yapılmış resim, şekiller ile ilgili izin durumu ve bilimsel içerikle ilgili sorumluluk konu yazarlarına aittir.

İÇİNDEKİLER

1. ÇOCUKLARDA TEMEL VE İLERİ YAŞAM DESTEĞİ İLKELER

Prof. Dr. H. Levent Yılmaz

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Acil Bilim Dalı

Prof. Dr. Murat Duman

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Acil Bilim Dalı

2. SOLUNUM SIKINTISI - YETMEZLİĞİ TANI VE TEDAVİSİ

Prof. Dr. Agop Çıtak

Istanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı

Doç. Dr. Esra Şevketoğlu

Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi

3. ÇOCUKLARDA SEPSİS SEPTİK ŞOK TEDAVİSİ

Prof. Dr. Dinçer Yıldızdaş

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı

Prof. Dr. Demet Demirkol

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı

4. ACİL SERVİSTE ÇOCUK TRAVMA HASTASINA YAKLAŞIM

Doç. Dr. Murat ANIL

Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Bölümü

Doç. Dr. Eylem Ulaş SAZ

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Acil Bilim Dalı

5. ZEHİRLENME OLGULARINA GENEL YAKLAŞIM

Doç. Dr. Ahmet Güzel

19 Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Acil Bilim Dalı

Doç. Dr. Özlem Tekşam

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Acil Bilim Dalı

6. ÇOCUK HASTANIN GÜVENLİ TRANSPORTU

Doç. Dr. Suat Biçer

Yeditepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi, Çocuk Acil Bölümü

Doç. Dr. Nilgün Erkek

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Acil Bölümü

ÖNSÖZ

Değerli Meslektaşlarımız,

Türkiye Milli Pediatri Derneği olarak yeni bir etkinlikle karşınızda olmanın mutluluğunu yaşamaktayız. Yandallaşmanın hızla ilerlemesi bir taraftan akademik ve araştırma alanında gelişmeleri tetiklerken bir taraftan da bir pediatristin çocuğa bütünsel yaklaşımının önemini daha da artırmakta ve güçlendirmektedir. Bu nedenle pediatristlerin mezuniyet sonrası sürekli eğitimi çok önemlidir. Diğer taraftan günümüzde giderek artan bilgi yoğunluğunun sonucunda, uzmanların süzgecinden geçmiş, kanıta ve deneyime dayalı, güncel bilgiye ulaşmak bir o kadar önem kazanmaktadır.

Bu çerçevede Derneğimiz, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları'nın Yandal Dernekleri ile işbirliği yaparak, sizlerin her an başvurabileceğiniz, bilimsel açıdan hepimizin ortak kaynağı olabilecek "**Çocuk Sağlığı ve Hastalıklarında Tanı ve Tedavi Kılavuzları**"nın oluşturulmasına karar vermiştir. Yandal Dernekleri ile yapılan toplantılar ve görüşmeler sonucunda belirlenen hastalıklar ve durumlara ait kılavuzlar Yandal Dernekleri tarafından pediatristlere yönelik olarak oluşturulmuştur. Böylece bu kılavuzların Derneğimizin geniş ve yaygın pediatrist ağına ulaşması hedeflenmiştir. İlk kılavuzu sizlerle paylaşmaktan onur duyuyoruz. En kısa zamanda diğer kılavuzları da sizlerle basılı ve web sayfamızdan paylaşacağız. Bu girişimin oluşturulmasında derneğimiz çatısı altında çalışan arkadaşlarımıza, ilgili Yandal Dernek başkanlarımıza, Dernek adına kılavuzların yazılmasında katkısı olan yazarlara ve emeği geçen herkese teşekkür ederiz.

Hekimlik sanatının en doğruyu bulmak, çağdaş bilgiye ulaşmayı başarmak ve bunu uygun şekilde uygulamak olduğunu hatırlayarak, bu kılavuzların sizlere yol gösterici olacağı inancındayız.

Sevgilerimizle...



Prof. Dr. Enver Hasanoğlu
Türkiye Milli Pediatri Derneği
Genel Sekreteri



Prof. Dr. Feyza Darendeliler
Türkiye Milli Pediatri Derneği
Başkanı

ÇOCUKLARDA TEMEL VE İLERİ YAŞAM DESTEĞİ İLKELERİ

Prof. Dr. H. Levent Yılmaz¹, Prof. Dr. Murat Duman²

¹Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Çocuk Acil Bilim Dalı

²Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Çocuk Acil Bilim Dalı

Öğrenim Hedefleri

1. Temel yaşam desteği basamaklarının öğrenilmesi
2. Etkili kalp masajı uygulama ilkelerinin öğrenilmesi
3. İleri yaşam desteği akış şemalarının öğrenilmesi

Temel ve ileri yaşam desteği, kardiyak arrest gelişen çocuklarda, yaşamsal öneme sahip organların korunması için, havayolu açılarak solunumun desteklenmesi, kendiliğinden dolaşım dönüncüye kadar etkin göğüs basıları ile dolaşımın sağlanarak yeterli ve etkin solunum ve dolaşımın oluşturulması amacıyla yapılan uygulamaları içerir. Çocukluk dönemindeki resüsitasyonla ilgili öneriler, Uluslararası resüsitasyon komitesi (ILCOR) pediatrik çalışma alt grubu tarafından, bu alanda yapılan çalışmaların kanıt düzeylerine göre değerlendirilmesi sonucu elde edilen verilere göre yapılmakta ve her beş yılda bir güncellenmektedir. En son rehber Kasım-2010 yılında yayınlanmıştır.

Çocuklarda kardiyak arrest sıklığı 100 000 çocuk için 2,6-19,7 arasında değişir. Hastane dışında canlandırma uygulanan olguların % 5-10'unu çocuk hastalar oluşturur. Çocuklarda kardiyak arrestin temel nedeni solunum yetmezliği veya dolaşım bozukluğudur. Bu olguların % 50'si < 1 yaş, %76'sı < 4 yaş'tan küçüktür ve arrestlerin % 60-80'i evde veya kreşde gelişmektedir. Ancak bunların % 26-30'una kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) uygulanabilmektedir. Çocuklarda kardiyak arrest sırasında görülen terminal ritimlerin % 78'i asistol veya nabızsız elektriksel aktivite (NEA), % 12'si bradikardi ve % 10'u (ergenlerde %15) ventriküler fibrilasyon (VF) / ventriküler taşikardi (VT)'dir. Kardiyak arrest olgularında genel yaşam oranı % 13 (hastane dışı arrestlerde % 8, hastane içi arrestlerde % 27) ve yaşayanlarda nörolojik sekel oranı % 70'dir. Sadece solunum arresti gelişen olgularda yaşam oranı % 75 gibi daha yüksek olup, bunların % 88'inde nörolojik sekelsiz yaşam şansı bulunmaktadır. Yaşam şansını etkileyen temel etmenler terminal kardiyak ritim (asistol/NEA'de %5,VF/VT % 20), hastanın yaşı (< 1 yaş %3,3; OR: 0,28), arrestin gözlenmesi (OR: 6,81) ve gören kişilerin etkili KPR yapmasıdır. Bu veriler bize erken tanı ve hızlı tedavi yaklaşımının önemini göstermektedir. Çocukluk çağı arrestlerinde yaşam şansı ve kalitesinin artmasında temel yaklaşım basamakları, olay oluşmadan koruyucu önlemlerin alınması, erken canlandırma uygulamalarına başlanması, acil sisteminin hızlıca aktive edilerek, ileri yaşam desteğinin sağlanması ve arrest sonrası bakım kalitesinin yükseltilmesidir.

Kardiyak arrestin tanınması

Kardiyak arrestin en önemli göstergesi nabız alınamamasıdır. Sağlık çalışanlarının, bebek ve çocuklarda 10 saniyeden daha kısa süre içerisinde nabız varlığını veya yokluğunu doğru olarak belirleyemedikleri gösterilmiştir. Yapılan çalışmalarda, uygulayıcıların %14-24'ünün nabız olmadığı halde yanlışlıkla var gibi algılandığı, % 21-36'sının ise nabız olduğu halde alamadığı saptanmıştır. Nabız olan olgularda nabızın tespit edilme süresi ortalama 15 sn iken, nabız olmayan olgularda nabız yokluğunun saptanabilme süresi ortalama 30 sn olarak bulunmuştur. Bu nedenle nabız palpasyonu (ya da nabız yokluğu) kardiyak arrestin kabul

edilmesi ve/veya göğüs basısına başlanması için tek belirleyici olmamalıdır. Çocuk veya bebek uyarılara yanıtız, normal solumuyor veya gasping yapıyorsa ve diğel yaşam kanıtları yoksa ve 10 sn içinde nabız kesin olarak değelendirilemezse KPR başlanmalıdır. Solunumun olup olmadığının değelendirilmesi için önerilen "bak-dinle-hisset" uygulaması güncel rehberde kaldırılmıştır.

TEMEL YAŞAM DESTEĞİ

Acil girişimde bulunması gereken bir çocuk ile karşılaşıldığında, iki kurtarıcı varlığında, bir kişi canlandırma işlemine başlarken diğel kişi 112'yi arayarak yardım çağırmalıdır. Kurtarıcı tek kişi ise, tanık olunulan "ani kollaps" gelişen tüm hastalarda (çocuk, erişkin dâhil), arrest nedeni çoğunlukla kardiyak kökenli olması ve erken otomatik eksternal defibrilatör (OED) uygulanması dolaşım başlama şansını artırması nedeniyle, önce 112 aranılıp, yardım çağırılmalı, sonra hasta başına dönülerek resüsitasyona başlanmalıdır. Uyarılara yanıtız halde bulunan çocuklarda ve solunum yetmezliğine bağı arrest gelişen tüm yaş gruplarındaki hastalarda (boğulma, travma, zehirlenme) ise önce 5 döngü veya 2 dk kardiyopulmoner canlandırma (KPR) uygulanmalı, sonra yardım çağırılmalıdır.

Temel yaşam desteğı basamakları şunlardır (Şekil 1):

1. Kendinin ve çocuğun güvenliğini sağla
2. Çocuğun uyarılara yanıt verip vermediğini kontrol et
3. Telefon et (Tek kurtarıcı, ani kollaps gelişmişse uygulanır. Yoksa bu basamak atlanır)
4. Dolaşımı kontrol et (<10sn)
5. Göğüs basısına başla
6. Hava yolunu aç, solunum desteğı ver
7. İki dakika veya 5 döngü sonra tekrar değelendir, 112'yi ara, herhangi bir değışiklik yoksa canlandırma işlemine devam et

ABC? CAB?

Resüsitasyonda yıllarca önerilen yaklaşım, havayolu açıklığının sağlanıp, solunumun kontrol edilerek solutmanın başlatılması ve göğüs basısı ile dolaşımın sağlanması şeklindedir (ABC). 2010 rehberindeki en önemli değışiklik, resüsitasyona göğüs basısı ile başlanıp daha sonra havayolu açıklığının sağlanarak, solunumun desteklenmesi şeklinde olmuştur (CAB). Kardiyak arrestte yüksek kalitede kardiyopulmoner resüsitasyonun temeli, etkili göğüs basısı yapılarak yaşamsal organlara kan akımı oluşturup, kendiliğinden dolaşımın başlamasının sağlanmasıdır. Özellikle ventriküler fibrilasyonlu erişkin kardiyak arrestlerde ilk dakikalarda göğüs basısının solutmadan daha önemli olduğu, hatta sadece göğüs basısı uygulanan hastaların sonuçlarının daha iyi olduğu çalışmalarla gösterilmiştir. Başa pozisyon verilip hava yolunun açılması ve ağızdan ağıza solunum yapılması göğüs basısına başlanma zamanını geciktirmektedir. Halktan kurtarıcıların çoğu da ağızdan ağza solunumdan kaçındığı için, genellikle hiç canlandırma işlemine başlamamaktadırlar. Çocuk ve bebeklerde ise kardiyak arrestlerin çoğunluğu asfiksi sonrasında gelişmekte ve resüsitasyon başlandığı anda dolaşımdaki ve alveolar alandaki oksijen konsantrasyonu düşük olarak saptanmaktadır. Bu nedenle çocukluk çağında uygulanan resüsitasyonda solutma daha büyük önem taşımaktadır. Hayvan çalışmaları ve geniş çocukluk çağı araştırmalarında asfiksiye bağı arrestlerde solutma ile birlikte göğüs basısı uygulanmasının daha iyi sonuçlara sahip olduğu gösterilmiştir. Resüsitasyona 30 göğüs basısı ile başlanması solutmayı yaklaşık 18 sn geçiktirmekte, iki kişi resüsitasyon yaptığında ise bu

gecikme süresi daha kısa olmaktadır. Bu nedenle hem eğitimin basit ve standart olması hem de daha fazla halktan kişilerin canlandırma işlemine başlaması umularak, bebek ve çocuklar için de temel yaşam desteği uygulamasının göğüs basısı ile başlaması ve sıranın CAB olması önerilmiştir. Bu öneri bilinci kapalı, uyarılara yanıt vermeyen ve solunumu olmayan/gasping tarzı soluyan bebek ve çocuklarla sınırlı olduğu unutulmamalıdır. Daha basit bir anlatımla eğer bebek/çocuğa göğüs basısı uygulanması kararı verilmişse ABC sırasıyla değil CAB sırasıyla yaklaşım yapılacaktır, diğer olgularda ise ABC sırasına devam edilecektir.

Kalp masajı başlama endikasyonu

Bebek ve çocuklar uyarılara yanıtız, solumuyor veya gasping yapıyorsa, sağlık çalışanları 10 sn içinde nabız alamazlarsa veya nabızı değerlendiremezlerse veya **"kalp atımı 60/dk altında, yeterli solutma ve oksijenizasyona rağmen dolaşım bozukluğu bulguları devam ediyorsa"** kalp masajına başlanmalıdır. Dolaşım bozukluğu ile birlikte olan bradikardide de (60/dk altı) kalp masajı endikasyonu olmasının nedeni bozulmuş dolaşım ile birlikte yetersiz kalp atımının, birazdan kalp durmasının gerçekleşeceğinin göstergesi olmasıdır. Bu durumda 30 sn.lik süre ile %100 O₂ verilerek uygulanan balon maske ile solutma sonucunda bradikardi ve dolaşım yetersizliği devam ediyorsa yetersiz dolaşıma göğüs basısı ile destek vermek zorunlu hale gelmektedir.

Göğüs basısı; sternum ve vertebra arasına ritmik olarak kalbin sıkıştırılarak sağlanan yapay kalp atımları ile yaşamsal öneme sahip organlara kan akımı sağlanmasıdır. Göğüs basısı iki meme başını birleştiren çizginin hemen altına ve göğüs ön arka çapının 1/3'ü kadar derinlikte, bebek ve çocukta en az 100/dk hızında uygulanır. Ksifoide bası yapılmamalıdır. Göğüs basısının etkinliği, arteriyel nabızların (brakiyal, karotid, femoral) palpe edilmesi ile anlaşılır. Eğer hasta entübe ise end-tidal CO₂ detektörü ile ekshale edilen CO₂ basıncının yükselmesi ve yüksek olarak devam etmesi göğüs basısının etkinliğini gösterir. Eğer göğüs basısı yetersizse, kalp debisi ve pulmoner kan akımı yetersiz olacak, ekshale edilen CO₂ oldukça düşük (15 mmHg'nın altı) kalacaktır.

1 yaşın altında göğüs basısı:

Başparmak yöntemi: İki veya daha fazla kurtarıcı varsa bu yöntemin kullanılması tercih edilmelidir. Bu yöntemde bebek sert düzgün zemine alındıktan sonra iki el ile göğüs kavranır. İki elin başparmakları, iki meme başından geçen sanal bir çizginin hemen altındaki alana dik olarak yerleştirilir.

İki parmak yöntemi: Eğer kurtarıcı yalnız ise bu yöntem tercih edilir. Bebek sert bir zemine veya uygulayıcının ön kolu üstüne yatırılarak aynı bölgeye aynı hız ve derinlikte göğüs basısı uygulanır. Bu yöntemde bir elin işaret ve orta parmakları bası alanına dik olarak yerleştirilir.

1 yaş üstünde göğüs basısı

Bu yaş grubunda bası, "el topuğu" ile yapılır. Çocuklarda uygulayıcının ve/veya hastanın vücut boyutuna göre tek veya iki elle, erişkinlerde iki elle bası yapılır. İki meme başını birleştiren çizgi üzerinden, orta hatta sternum üstüne (ksifoide gelmemesine dikkat edilerek) el topuğu ile bası uygulanır.

Yüksek kalitede kardiyopulmoner resüsitasyon için göğüs basılarında dikkat edilecek temel noktalar şunlardır:

- Göğüs basıları kuvvetli yapılmalıdır. Etkili göğüs basısı için göğüs ön-arka çapının en az 1/3'ü kadar bası uygulanmalıdır. Bu da bebekler için 4 cm, çocuklar için 5 cm derinliğinde olmalıdır.

- Göğüs basıları hızlı yapılmalıdır. Dakikadaki göğüs bası sayısı en az 100 olmalı, fakat 120'yide geçmemelidir.
- Her bası sonrasında göğüsün kalkmasına izin verilmelidir. Böylece kalbin venöz doluşu sağlanmış olacaktır.
- Göğüs basılarına mümkün olduğunca ara verilmemeli
- Uygulayıcı her 2 dk'da bir değişmeli
- Aşırı solutmaktan kaçınılmalıdır

Göğüs Basısı-Solutma Oranı

Çocuk ve bebekler için en uygun bası – solutma oranının ne olması gerektiği konusunda yeterli veri olmamakla beraber, göğüs basısına ara verildiğinde koroner perfüzyon basıncının düştüğü dolayısıyla resüsitasyon başarı şansının azaldığı gösterilmiştir.

Bebek ve çocuklar için bası-solutma oranı:

- Tek uygulayıcı varsa erişkinlerdeki gibi 30:2
- İki uygulayıcı varsa 15:2
- İleri hava yolu (entübasyon, kombitüp/laringeal-maske ile havayolu gibi...) elde edilinceye kadar göğüs basısı ve solutma senkronize yapılmalı, iki kez etkin şekilde solutma yapıldıktan hemen sonra göğüs basısına başlanmalıdır.
- Hastada ileri havayolu (entübasyon veya kombitüp/laringeal-maske ile havayolu gibi...) elde edildikten sonra solutma esnasında göğüs basısına ara verilmesine gerek yoktur. Göğüs basısı dakikada en az 100, en fazla 120 olacak şekilde yapılmalı ve solutma ise dakikada 8-10 olacak şekilde uygulanmalıdır.
- Kalp masajı gerektirmeyen, sadece solunum yetmezliği olan süt çocuğu ve çocuklarda solunum hızı: 12-20/dk (yaklaşık 3-5 saniyede bir solunum), erişkinlerde ise 10-12 solunum/dk (yaklaşık her 5-6 saniyede bir solunum) olmalıdır. Hiperventilasyondan kaçınılmalıdır.

İLERİ YAŞAM DESTEĞİ

İleri yaşam desteği cihaz ve ilaçlarla hastanın solunum ve dolaşımının desteklenmesi uygulamalarını içerir.

İleri yaşam desteği uygulamalarında uygulanacak akış çizelgeleri 4 başlık altında toplanabilir:

1. Nabızsız arrest yaklaşım akış çizelgesi (Şekil 2)
2. Bradikardik hastaya yaklaşım akış çizelgesi (Şekil 3)
3. Yeterli perfüzyonu olan taşikardik hastaya yaklaşım akış çizelgesi (Şekil 4)
4. Yetersiz perfüzyonu olan taşikardik hastaya yaklaşım akış çizelgesi (Şekil 5)

Trakeal Tüp Çapı ve Seçimi

Acil entübasyon gereken hastalarda kafli ve kafsız trakeal tüplerin güvenilirliği ve etkinliği konusunda çocuklarda yapılmış karşılaştırmalı çalışma bulunmamaktadır. Bununla beraber pediatrik anestezi çalışmalarında kafli tüplerin doğru tüp boyutunu seçmede daha iyi olduğu ve tekrar entübasyon oranlarının daha düşük olduğu gösterilmiştir. Ayrıca kafli tüple entübe edilen çocuklarda komplikasyon oranları kafsız tüple entübe edilenlere göre daha yüksek değildir ve subglottik stenoz için risk faktörü oluşturmamaktadır. Çocuklarda trakeal tüp seçiminde aşağıdaki uygulamalara dikkat edilmelidir:

- Kafalı trakeal tüpler bebek ve çocuklarda güvenli ve etkili olup, uygun ölçüde tüp seçimi için kullanılacak olan formülde değişiklik yapılmıştır.
- Kafalı trakeal tüp iç çapı:
 - Bebeklerde ($\geq 3,5$ kg ve < 1 yaş) 3,0 mm
 - 1-2 yaş arasındaki çocuklarda 3,5 mm
 - İki yaşından sonra ise: $(\text{yaş}/4)+3,5$ formülü hesaplanmalıdır.
- Kafalı trakeal tüp kaf basıncı 20 mmHg'yi geçmemelidir.
- Kafsız trakeal tüp seçiminde, kafalı trakeal tüpte belirtilen yaş ve formüle göre 0,5 mm büyük boyutta tüp seçilmelidir.
- Entübasyon esnasında hesaplanan trakeal tüpün 0,5 mm daha küçük veya büyük olanı da hazır bulundurulmalıdır.
- Trakeal tüpün ilerletilme mesafesi (ağız köşesinden midtrakeaya kadar):
 - İki yaşından büyük çocuklar için (cm) = $[\text{Yaş (yıl)}]/2 + 12$ veya
 - "cm" cinsinden ilerletilme mesafesi = $3 \times \text{trakeal tüp iç çapı}$

Oksijen

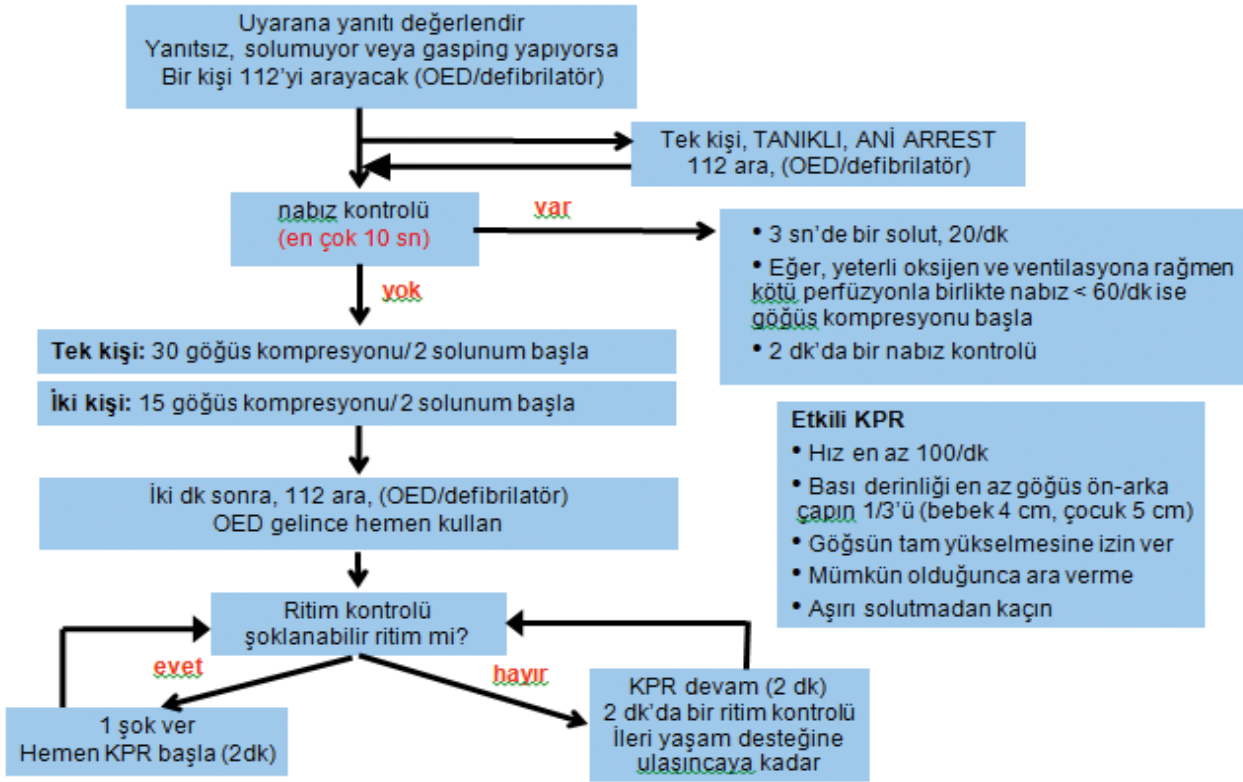
Hayvan çalışmaları ve teorik veriler %100 oksijen kullanımının zararlı etkileri olduğunu göstermektedir. Ancak resüsitasyon uygulamasında yenidoğan dönemi dışında çocuklarda farklı oksijen konsantrasyonlarını karşılaştıran çalışma bulunmamaktadır. Neonatal resüsitasyon oda havasıyla başlatıldığında sağ kalım oranları % 100 oksijene göre daha yüksek ve nörolojik defisit daha az saptanmıştır. Pediatrik resüsitasyonda kardiyak arrest sonrası kendiliğinden dolaşım sağlandığında yüksek konsantrasyonda oksijenin vereceği hasarın önlenmesi için, satürasyon $> \%94$ olacak şekilde oksijen konsantrasyonu azaltılmalı ve en kısa sürede nemlendirilmiş oksijen kullanılmalıdır.

Defibrilasyon Uygulamaları

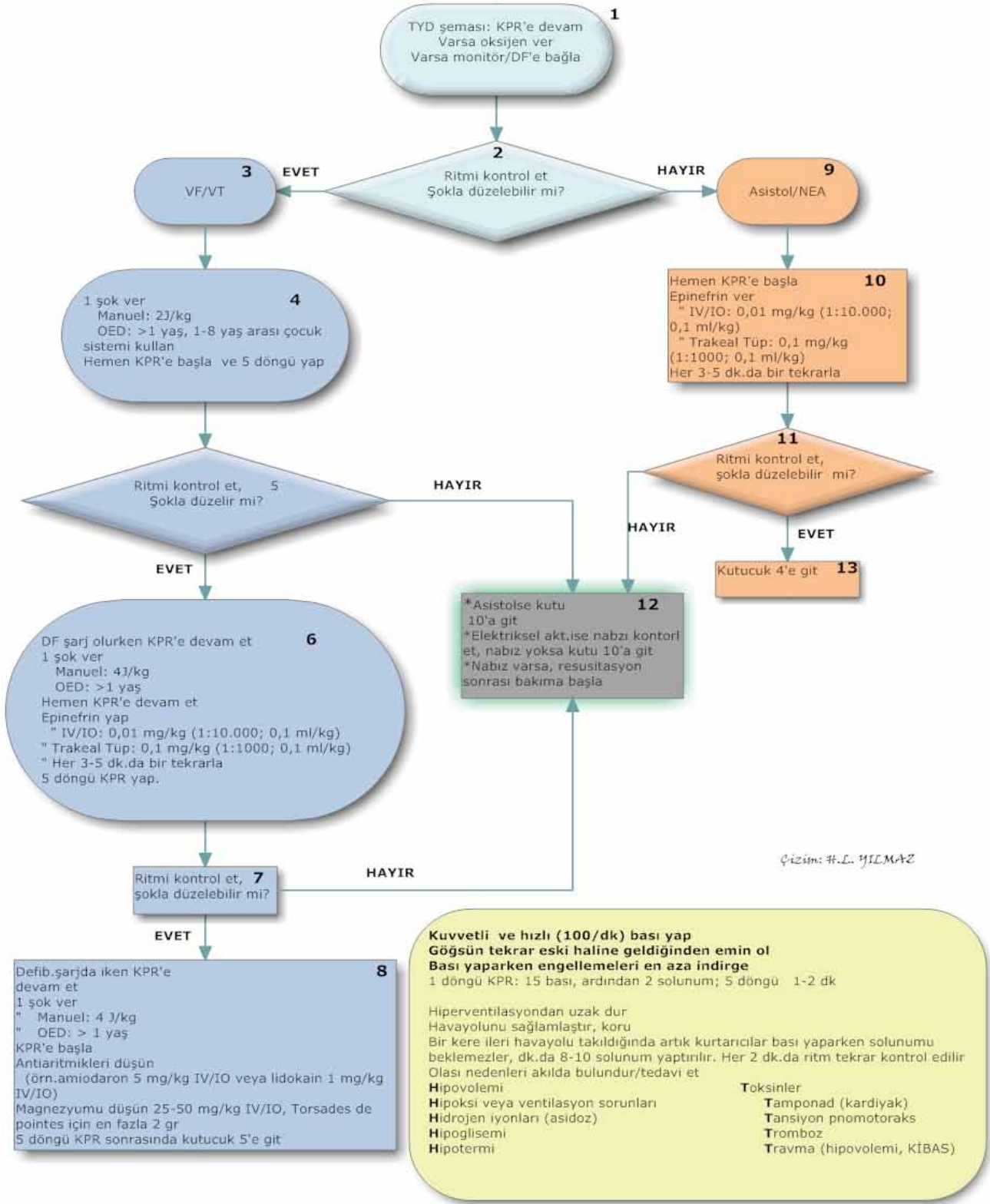
- Bebek ve çocuklarda ventriküler fibrilasyon ya da nabızsız ventriküler taşikardide uygulanacak defibrilasyon başlangıç enerji dozu 2 J/kg seçilebilir. Tekrar dozlarında 4 joule/kg'dan (en yüksek 10 J/kg veya erişkin dozu) daha yüksek dozlar, özellikle bifazik defibrilatör kullanıldığında güvenli ve etkili olabilir.
- Senkronize kardiyoversiyon, taşiaritmisi olan (SVT, nabızlı VT, atriyal flutter), kardiyovasküler yönden bozulmuş zayıf perfüzyon, hipotansiyon veya kalp yetersizliği olan hastalara uygulanır. Uygulanacak ilk doz 0,5-1 J/kg'dır. Eğer ilk uygulamadan sonra taşikardi hala devam ediyorsa doz 2 J/kg'a çıkartılır. Elektif uygulamalarda hastalara sedasyon/analjezi sağlanmalıdır.
- Otomatik eksternal defibrilatörler (OED) 1 yaşından büyük çocuklarda güvenle ve başarı ile kullanılabilir. 1-8 yaş arası hastalarda çocukluk dönemine uygun doz (50 J) verebilen cihazlar kullanılmalıdır. Eğer çocukluk dönemine uygun doz verebilen OED cihazı veya manual defibrilatör yoksa o zaman erişkin tip OED cihazları kullanılabilir.
- OED'nin 1 yaşın altında kullanımı ile ilgili olgu bildirimleri bulunmaktadır. Ancak rutin kullanımı için veriler yetersizdir.
- Şok tedavisine dirençli veya tekrarlayan ventriküler fibrilasyon ve nabızsız ventriküler taşikardi tedavisinde ilk tercih amiodaron yoksa lidokain düşünülebilir.

Kaynaklar

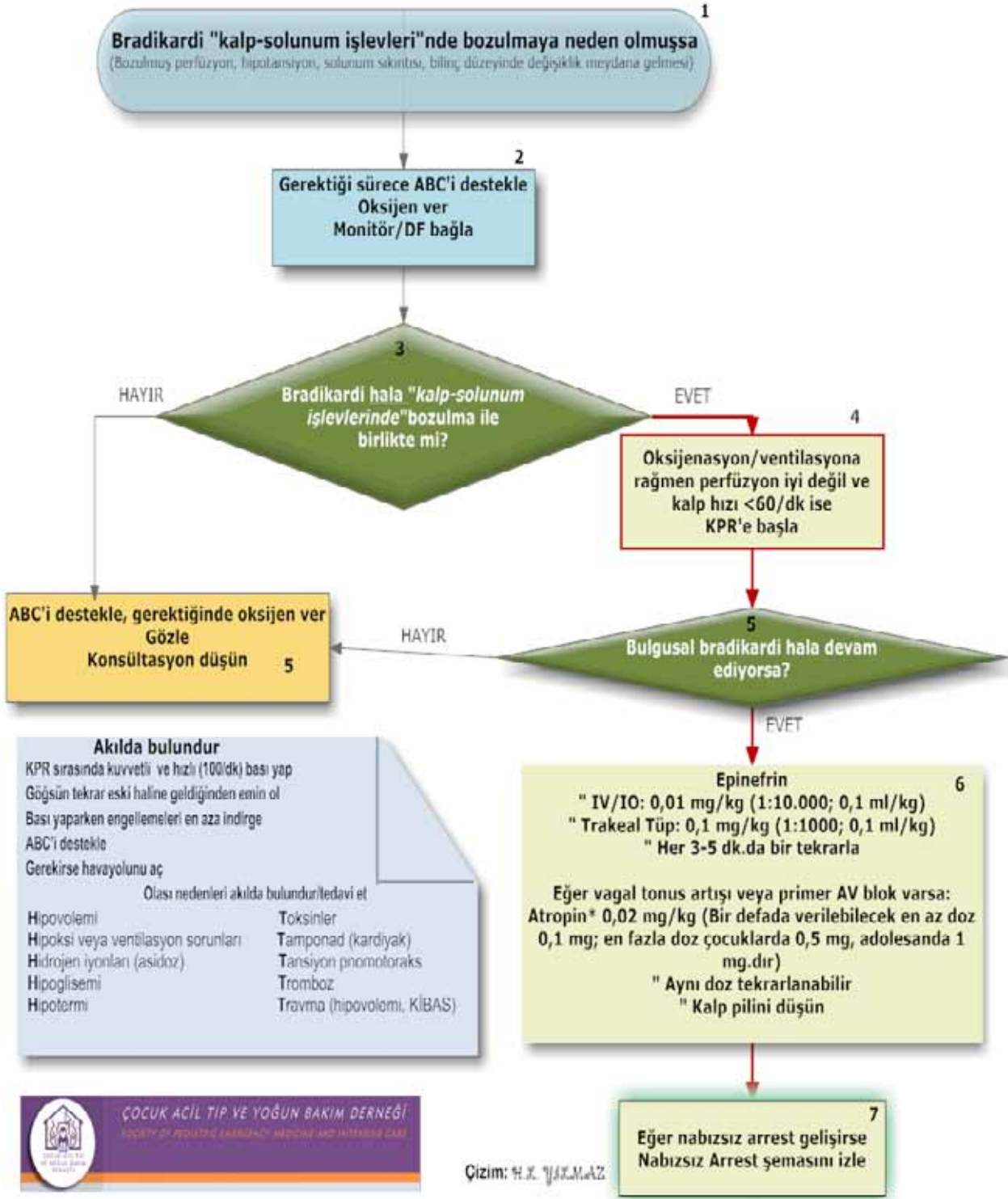
1. Kleinman ME, de Caen AR, Chameides L, et al. Pediatric basic and advanced life support: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Pediatrics 2010;126:1261-318.
2. Berg MD, Schexnayder SM, Chameides L, et al. Pediatric basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Pediatrics 2010;126:1345-60.
3. Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, et al. Pediatric advanced life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Pediatrics. 2010;126:1361-99.Çocuklarda İleri Yaşam Desteği Kolay ve Güncel Yaklaşım. Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği Kurs Kitapçığı
4. Yılmaz HL, Karaböcüoğlu M. Çocuklarda temel yaşam desteği. Kitabın içinde: Karaböcüoğlu M, Yılmaz HL, Duman M. Çocuk Acil Tıp: Kapsamlı ve Kolay, İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, 2012:83-91
5. Yılmaz HL, Karaböcüoğlu M. Çocuklarda ileri yaşam desteği- Kitabın içinde: Karaböcüoğlu M, Yılmaz HL, Duman M. Çocuk Acil Tıp: Kapsamlı ve Kolay Yaklaşım, İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, 2012:93-104
6. Yılmaz HL.Çocuklarda yaşam desteği: 2010 yılında yapılan değişiklikler- Kitabın içinde: Karaböcüoğlu M, Yılmaz HL, Duman M. Çocuk Acil Tıp: Kapsamlı ve Kolay Yaklaşım, İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, 2012:105-8



Şekil 1: Temel yaşam desteği akış çizelgesi

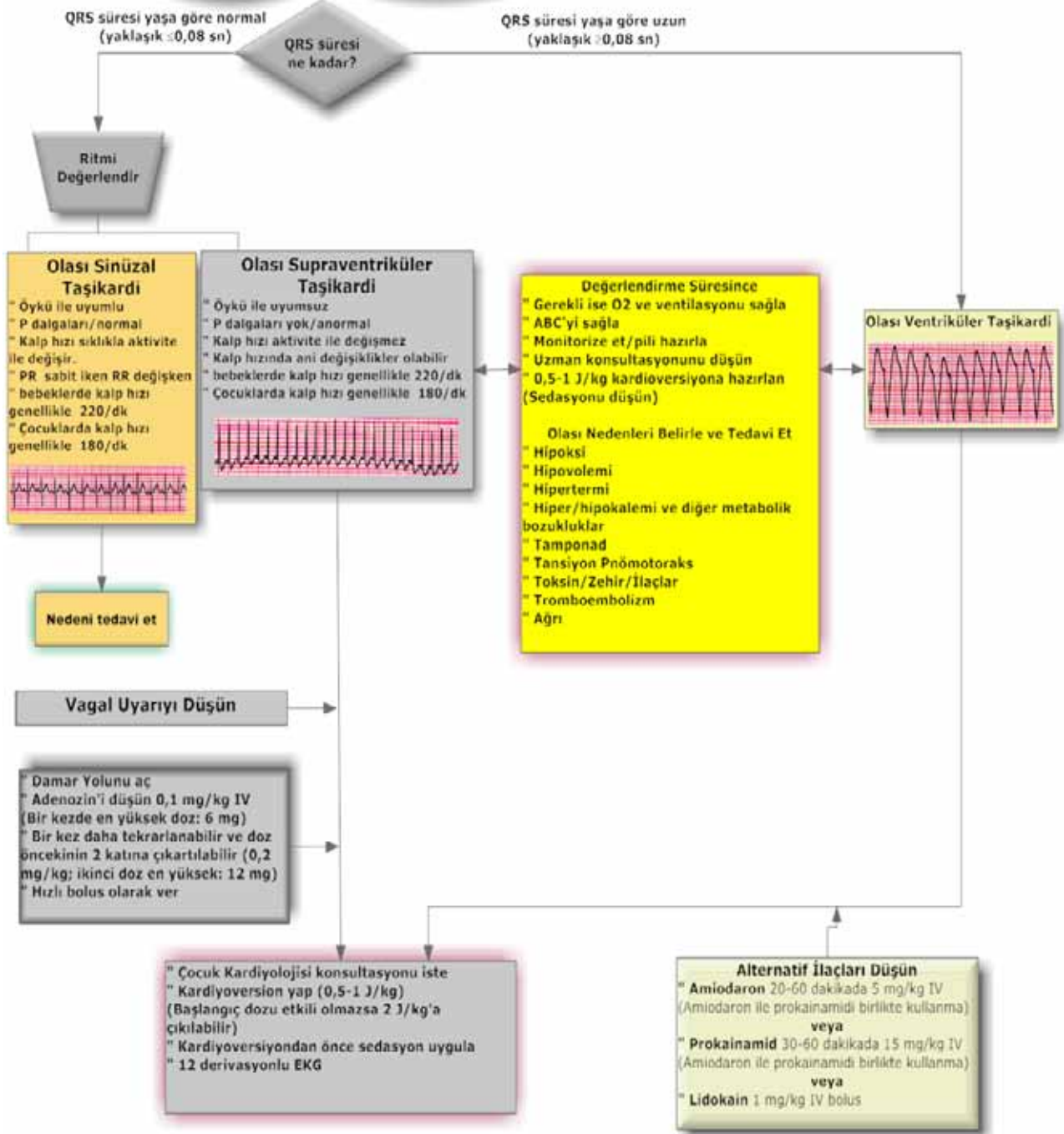


Şekil 2: Nabızsız arrest yaklaşım akış çizelgesi



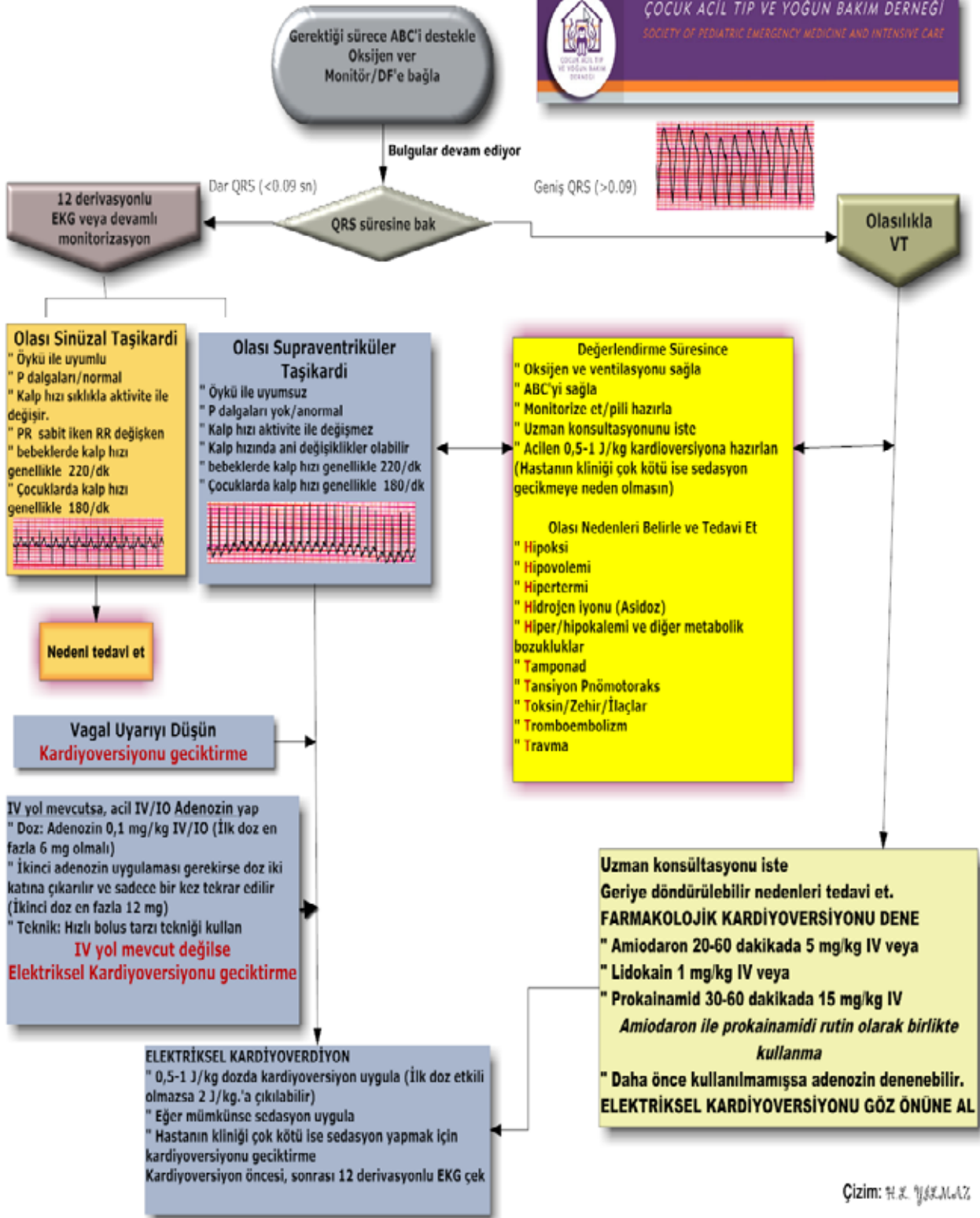
Şekil 3: Bradikardik hastaya yaklaşım akış çizelgesi

" Temel Yaşam Desteği Algoritmi: Gerekli olduğu sürece ABC'yi destekle ve yeniden değerlendirmeye devam et.
" Oksijen ver.
" Monitore veya defibrillatöre bağla



Çizim: H.K. YAKMAZ

Şekil 4: Yeterli perfüzyonlu taşikardik hastaya yaklaşım akış çizelgesi



Şekil 5: Yetersiz perfüzyonlu taşikardik hastaya yaklaşım akış çizelgesi

SOLUNUM SIKINTISI - YETMEZLİĞİ TANI VE TEDAVİSİ

Prof. Dr. Agop Çıtak¹, Doç.Dr.Esra Şevketoğlu²

¹*Istanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD, Çocuk Yoğun Bakım BD*

²*Bakırköy Dr.Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Yoğun Bakım Ünitesi*

Öğrenim hedefleri

1. Solunum sıkıntısı ve yetmezliğini tanımak
2. Solunum sıkıntısı- yetmezliğinde acil tedavi yaklaşımlarını öğrenmek
3. Hipoksik-hiperkapneik solunum yetmezliğini ayırtetmek

Tanım

Solunum sıkıntısı: Solunum işinin artmasına bağlı yardımcı solunum kaslarının kullanılması ile solunumun idame ettirilmesi durumudur. Bu evrede burun kanadı solunumu, yardımcı solunum kaslarının kullanılmasına bağlı interkostal ve subkostal kaslarda çekilmeler, taşipne, dispne, sesli soluk alıp verme (hışıltı, inleme) gibi semptomlar görülür. Solunum sıkıntısı evresinde henüz oksijenizasyon ve ventilasyon bozulmamıştır.

Solunum Yetmezliği: Solunum sıkıntısı olan bir hastada tedavi başlatılmazsa kompensasyon mekanizmaları devre dışı kalarak hastanın oksijenizasyonu ve/veya ventilasyonu bozulur. Kan ve atmosfer arasındaki gaz değişimi vücudun metabolik ihtiyaçlarını karşılamaya yetmezse solunum yetersizliği gelişir. Oksijenizasyonunun bozulması ile kanın oksijen saturasyonu düşer yada ventilasyonunu bozulması ile kanda karbondioksit retansiyonu oluşur. Solunum yetmezliği tedavi edilmezse kardiyak arrestle sonuçlanır.

Sıklık

Erişkinlerin aksine, çocuklarda kardiyak arrestin en sık nedeni solunum yetmezliğidir. Solunum sıkıntısı çocuk acil ünitesine başvuruların %10'undan, süt çocuk başvurularının ise %20'sinden sorumludur. Hastaneye yatırılan hastaların %20'sinde, yoğun bakıma yatırılan hastaların %30'unda solunum sıkıntısı vardır. Bu nedenle solunum sıkıntısı- yetmezliği durumlarını erkenden tanımak ve hızlı ve etkin tedaviyi acilen başlatmak çocuk ölüm hızlarını azalmasını sağlayacaktır.

Etkileyen faktörler, nedenleri

Çocuk hastalar erişkinlere göre anatomik ve fizyolojik farklılıklardan dolayı solunum sıkıntısına daha yatkındırlar. Çocukların erişkinlere göre havayolları dar, metabolik ihtiyaçları fazla, kompanzasyon yetenekleri sınırlıdır. Çocuk hastalarda oksijen (O₂) tüketimi ve karbondioksit (CO₂) üretimi yetişkinlere göre yaklaşık iki kat fazladır. Göğüs kafesinin erişkinlere göre yumuşak olması, kostaların kısa ve horizontal olması, trakea ve bronşiol çaplarının erişkinlere göre dar olması havayolu direncini çok artırmaktadır. Sonuç olarak çocuk akciğeri erişkinlere göre solunum yetersizliğine yatkındır ve semptomlar başladığında acilen tedavinin başlatılması şarttır.

Tanı kriterleri

Arteryel kan gazında oksijen basıncının 50 mmHg' in altında ve CO₂'in 50 mmHg'in üzerinde olması solunum yetmezliği tanısını koydurur. Temel olarak iki tip solunum yetmezliği görülür.

Tip I solunum yetmezliğinde, arteryel O₂ düzeyi düşüktür. CO₂ düzeyi ise genellikle normal veya düşüktür.

Tip I solunum yetmezliğinde en sık neden ventilasyon/perfüzyon oranının bozulmasıdır.

1. V/Q bozulması

2. Hipoventilasyon
3. Şant
4. Diffüzyon bozukluğu
5. Oksijen basıncının düşmesi

Tip II solunum yetmezliğinde, çoğunlukla akciğer parenkiminde bir patoloji yoktur. Alveolar hipoventilasyona bağlı olarak gelişir. Alveol ve arteryel oksijen farkı artmaz, fakat alveolar CO₂ ve PaCO₂ düzeyleri yüksektir.

1. Hipoventilasyona bağlı hiperkapni
2. Ölü alanın artmasına bağlı hiperkapni

Tip I Solunum Yetmezliği

Akut respiratuar distres sendromu

Astım

Atelektazi

Bronşiyolit

Aspirasyon

Kistik fibroz

Emboli (hava, kan, yağ)

İnterstisyel akciğer hastalığı

Postobstrüksiyon pulmoner ödem

Sepsis

Radyasyon

Ağır pnömoni

Transfüzyona bağlı akciğer hasarı

Travma (akciğer hasarı)

Toksin veya toksik gaz inhalasyonu

Kardiyojenik pulmoner ödem

Tip II Solunum Yetmezliği

• Solunum merkezi

İlaç (opiyat, barbitürat, anestezipler)

Santral alveolar hipoventilasyon

• Üst motor nöron

Servikal spinal kord hasarı

Siringomiyeli

Demiyelinizan hastalıklar

Tümörler

• Ön boynuz nöron

Poliomyelit

Werdnig-Hoffman sendromu

• Alt motor nöron

Posttorakotomi frenik sinir felci

Guillain Barré Sendromu (GBS)

• Nöromusküler bileşke

Botulizm, miyastenia gravis

Nöromusküler bloke edici ilaçlar (kanamisin,

streptomisin)

Organik fosfor zehirlenmesi

Tetanos

• Göğüs duvarı ve plevra

Kifoskolyoz, yanığa bağlı skar, flail chest

Massif plevral efüzyon, morbid obesite

Musküler distrofi, pnömotoraks

• Hava yolu direncinin artması

Larengeal obstrüksiyon (krup, difteri, epiglotit,

yabancı cisim, aspirasyon, postektübasyona bağlı

ödem, vokal kord paralizisi)

Klinik

Solunum sıkıntısı ile başvuran hastada hastalığın ağırlığını ve acil müdahale gereksinimini belirlemek en önemli basamaktır. Öykü ve fizik muayene ile çoğunlukla etyoloji tespit edilebilir. Solunum sıkıntısının sebebi ne olursa olsun ilk değerlendirme havayolunun güven altına alınması, dolaşım değerlendirilmesi ve gereğinde ileri havayolu uygulamaları olmak üzere tüm sebepler için aynı basamakları içerir.

İlk değerlendirme

Pediyatrik değerlendirme üçgeni adı verilen ilk muayene ile

- Görünüm
- Solunum
- Dolaşım

değerlendirilerek acil müdahale gereksinimi belirlenir.

Görünüm: Çocuklar yabancılardıkları ortamlarda ajite ve huzursuz olabilir, muayeneye direnç gösterebilirler. Huzursuzluk ve anksiyete aynı zamanda hipoksi ve şokun ilk işaretleri de olabilir. Ağır hipokside ve hiperkapnide ise somnolans ve letarji görülebilir. Bu nedenle huzursuzluk, ajitasyon veya deprese olan bir çocukta patolojik durumların ekarte edilmesi şarttır. Aşağıda belirtilen muayene bulguları dikkatle incelenmelidir.

Kas tonusu: Ciddi hastalığı olan çocuklarda kas tonusu genellikle azalır. Kas tonusunun normal olması iyiye işarettir.

İletişim: Çocuğun oyuncak veya bir objeye ilgi duyması veya muayene olmaya direnç göstermesi normal tepkidir. İlgisiz olması ve yabancıya tepki göstermemesi ciddi bir hastalığa işaret edebilir.

Avutulabilirlik: Çocuğun yakını tarafından avutulabilir olması iyiye işarettir.

Konuşma/ağlama özellikleri: Ağlama şekli açısından güçlü ve sesli ağlama iyiye işarettir. Zayıf sesle ağlama ciddi hastalık belirtisi olabilir.

Uyanık, ağlarken kolaylıkla avutulabilen, kas tonusu normal ve yakınına cevap veren bir çocukta ciddi bir hastalık çoğunlukla beklenmez.

Solunum: Solunum işinin arttığını gösteren işaretler dikkatle incelenmelidir. Anormal anormal solunum sesleri (sitridor, hışıltı), yardımcı solunum kaslarının (supraklavikuler, interkostal, substernal) kullanılması, burun kanadı solunumu, havayolunu açık tutmaya yönelik hastanın özel pozisyonda durması (koklama pozisyonu, tripod pozisyonu gibi) solunum sıkıntısının diğer belirtileridir. Eğer solunum sıkıntısı ilerlerse solunum sayısı azalır, solunum düzensizleşir ve müdahale edilmezse solunum arresti ile sonuçlanır.

Dolaşım: Solukluk, siyanoz hipoksinin işaretleri olabileceği gibi doku perfüzyonunun bozulduğu şok durumlarında da görülebilir. Ayrıca soğuk ortam normal dolaşımı olan çocukta periferik vazokonstriksiyon ile alacalı görünüme sebep olabilir.

Fizik muayene

Görünüm, solunum ve dolaşım muayenesini içeren pediyatrik değerlendirme üçgeni ile acil müdahale gereksinimi belirlendikten sonra diğer muayeneler tamamlanmalıdır. Nabız oksimetresi değeri ve hastanın yaklaşık kilosu kayıt edilmelidir. Hasta stabil olunca tüm fizik muayene tamamlanır.

Vital bulgular:

Soluk sayısı: Solunum sayısı ve paterni kayıt edilir. Taşipne solunum sıkıntısının en sık rastlanan bulgusu olsa da ateş, ağlama, kalp hastalıkları, metabolik asidoz da taşipne sebebi olabilir. Her bir derece ateş yükselmesinde

soluk sayısı 7-11 kadar artabilir. Yenidoğan ve küçük süt çocuklarında bronşiolit, boğmaca ve kafa travması apne sebebi olabilir. Akciğer dinleme bulguları ile etyolojiye yönelik bulgular aranır.

Kalp hızı: Solunum sıkıntısı çoğunlukla taşikardi ile birlikte. Erken müdahale edilmezse bradikardi ve kardiyak arrest görülebilir. Kan basıncı ve doku perfüzyonu bulguları kaydedilir.

Oksijen satürasyonu: Nabız oksimetresi oksijenizasyonu değerlendirmek açısından önemli bilgi verir. Nabız oksimetresi invazif olamaması ve hastayı sürekli izleme olanağı vermesi sayesinde beşinci vital bulgu olarak kabul edilmektedir. Kullanılan nabız oksimetrelerinde güvenilir aralık % 80 ile 100'dir. Satürasyon %80 altına düştüğünde nabız oksimetre ile hastanın takibi uygun değildir. Bu durumda arter kan gazı sonuçlarına göre hasta izlenmelidir.

Acil müdahale gerektiren durumlar:

- Tam veya kısmi üst hava yolu obstrüksiyonu
- Tansiyon pnömotoraks
- Kardiyak tamponad
- Solunum yetmezliği

Muayene sırasında çocuk mümkün olduğunca sakin tutulmalıdır. Ağlama ve anksiyete havayolu çapını azaltarak ve oksijen ihtiyacını artırarak solunum işini artırır.

Öykü

Hastanın durumu stabilize olunca ayrıntılı öykü alınmalıdır.

Travma: Travma öyküsü olması bazı tanıları işaret edebilir. Pnömotoraks, pulmoner kontüzyon, yelken göğüs, kalp tamponadı travma sonrası görülebilir.

Ses değişikliği: Genellikle üst havayolu hasarlarında ses değişiklikleri siktir.

Semptomların süresi ve özellikleri: Ani tıkanma ve öksürük krizleri yabancı cisim aspirasyonuna işaret eder. Ani başlayan göğüs ağrısının sebebi pnömotoraks olabilir. Yavaş başlayan ve ilerleyen taşipne astım, pnömoni ve kalp yetmezliği nedeniyle olabilir. Ateş eşlik ediyorsa enfeksiyöz etkenler düşünülmelidir. Siyanoz geç bir bulgudur. Genellikler oksijen satürasyonunun düşüklüğü ile beraber kardiyak output düşüklüğü de eşlik eder. Kan hemoglobin konsantrasyonu düşükse (< 5g/dl) siyanoz belirgin olmayabilir. Aşırı sekresyon olması orofaringeal veya laringotrakeal tıkanıklık iştreti olabilir. Altta yatan hastalığı olan çocuklar dikkatle değerlendirilmelidir. Örneğin orak hücre anamisinde akut göğüs sendromu, astımı olan çocukta pnömotoraks akla gelmelidir.

Çocuklarda nabız oksimetresinin \leq %94 olması anormaldir. Belirgin doku hipoksisi % 90 ve altındaki değerlerde belirgindir. Nabız oksimetresi aşağıdaki durumlardan etkilenir:

- Proben yarından çıkması
- Dolaşım bozukluğu
- Ağır anemi
- Hipotermi
- Venöz konjesyon
- Oje sürülmüş olması
- Methemoglobinemi
- CO zehirlenmesi

Laboratuvar

Hasta başında oksijen satürasyonu ile birlikte end- tidal karbondioksit ölçümü yapılarak ventilasyon durumu değerlendirilebilir.

Orta derecede solunum sıkıntısı olan bir hastada sebep öykü ve fizik muayene ile belirlenip ilk müdahaleye cevap alındı ise (örn: status astmatikus) ileri testlere gerek olmayabilir. İleri laboratuvar testleri hastalığın ağırlığı ve altta yatan sebebin belirlenip belirlenmemesine göre istenebilir. Ağır solunum yetmezliği varsa kan gazları bakılarak oksijenizasyon ve ventilasyon daha kesin bir şekilde değerlendirilir ve gerekirse ileri havayolu uygulamaları yapılabilir.

Diğer kan testleri klinik bulgulara göre istenebilir. Enfeksiyon ve anemi şüphesi olan hastalarda tam kan sayımı, diyabetik ketoasidoz şüphesinde kan şekeri, elektrolitler, kan gazları istenebilir. Ateş ve bilinç bozukluğu varsa kan idrar ve BOS kültürleri istenir.

Görüntüleme:

Her solunum sıkıntısında görüntüleme şart değildir. Bazı özel durumlarda görüntüleme istenebilir:

Lateral boyun grafi: retrofaringeal abse, trakeit,epiglottit, krup

Anteroposterior ve lateral göğüs filmi: pulmoner konsolidasyon, ateletazi, plevral ve perikardial sıvı ve hava kaçakları

Lateral dekübit veya inspiratuar veya zorlu ekspiratuar göğüs filmleri: yabancı cisim aspirasyonu

Ekokardiyografi: yapısal ve fonksiyonel kardiyak anormallikler

Ultrason: Perikardiyal ve abdominal sıvı, pnömotoraks

Göğüs tomografisi: intra-ekstra torasik yapısal anormallikler, kitleler, pulmoner ve kardiyak damar ve göğüs duvarı anormallikleri

TEDAVİ

Solunum sıkıntısı ile gelen hastanın tedavisinde öncelik oksijenizasyonun düzeltilmesi, ventilasyonun sağlanması ve solunum işinin azaltılmasıdır. Hipoksemi hiperkarbiye göre çok daha fazla tehlikelidir. Solunum yetmezliğinde acil tedavide %100 oksijen kullanılır. Dolaşım normale oksijen saturasyonu monitorize edilerek %94 ün üzerinde olacak şekilde oksijen verilir. Oksijen satürasyonunun %100 olması parsiyel arteryel oksijen basıncının 80 ile 500 mmHg arası bir değer olacağını gösterir. Bu nedenle satürasyon %100 olduğunda FiO2 azaltılarak satürasyonun %94 üzerinde kalacak şekilde titre edilmesi uygun bir yaklaşımdır.

Solunum sıkıntısı olan hastaların tedavisinde başarıyı etkileyen önemli faktörlerden biri tedavi başladıktan sonra hastanın yakın takibi ve tekrar değerlendirilmesidir. Yakın takip ve tekrar değerlendirme ile hastalığın seyri ve tedaviye yanıtı değerlendirilir ve buna göre gerekirse tedavilerde değişiklik yapılır.

OKSİJEN TEDAVİSİ

Solunum sıkıntısı olan çocuk hızlıca değerlendirilir. Havayolunun stabilizasyonu önceliklidir. Havayolu açıklığı ve solunum işini idame ettirebilmesi değerlendirilir. Hava yolları açık ve etkili spontan solunumu var ise oksijen tedavisine başlanır. Oksijen tedavisinde hastanın yaşı, ihtiyacı ve tedavideki hedefler gözönünde bulundurulur. Oksijen sistemleri düşük akımlı ve yüksek akımlı sistemler olarak kategorize edilir. Yeterli inspiratuar kuvveti ve vital kapasitesi olan grupta, verilen oksijen akımı hastanın kendi inspiratuar akımından

daha düşük akımlı ise "düşük akım sistemleri", oksijen akımı hastanın ihtiyacından daha fazla akımlı "yüksek akım sistemleri" denir. Düşük akım sistemlerinde hastaya uygulanan fraksiyone O₂ konsantrasyonu (FiO₂) hastanın inspiratuar hava akımına ve gaz akımına göre değişir, bunlara değişken performanslı sistemler denir. Yüksek akım sistemleri ile hastaya istenen oranda sabit FiO₂ sunmak mümkündür.

Oksijen Sistemleri:

Düşük akım sistemleri

1. Nazal kanül
2. Nazofarengal kateter
3. Trakeostomi oksijen adaptörleri
4. Trakeostomi kateteri

Rezervuar sistemler

1. Basit oksijen maskesi
2. Kısmi geri solumalı maskeler
3. Geri solumasız maskeler

Yüksek akım sistemleri

1. Ventüri maskesi
2. Rezervuarlı nebulizer

Kapalı sistemler

1. Oksijen başlığı
2. Küvöz

Burun kanülleri ile sütçocuğu ve yenidoğanda maksimum 2 L/dk oksijen uygulanabilir. Dakika ventilasyonu ve inspiratuar akıma göre FiO₂ değişir. Daha büyük çocuklarda 4 lt/dak' ya kadar O₂ verilebilir ve FiO₂ en fazla 0.21-0.44 arasında değişir. Akım hızı 5 lt/dak'yı geçtiğinde trakeada irritasyon, trakeit ve kanama yapabilirler. Nazal kanüllerin sık sık kayması tedaviyi zora sokabilir. Aşırı mukus drenajı, mukoza ödemi veya septum deviasyonu varlığında tedavi etkisiz olabilir. Nazofaringeal kanüllerin olumsuz yanları burnun fizyolojik olarak havayı nemlendirme ve ısıtma işlevini atlamış olmasıdır (sekresyonlarla tıkanabileceği için en geç 4 saatte bir kanül veya kateterin ucu emizlenmelidir.). Oksijen (O₂) tedavisi için burun kateteri kullanımı günümüzde önerilmemektedir. Transtrakeal kateter bakımı zor ve pahalı olması nedeniyle pek kullanılmamaktadır.

Basit yüz maskeleri şeffaf plastikten yapılmış maskeler olup ekspire edilen karbondioksit atılımını sağlayan delikler içerirler. Bu sistemde burunun nemlendirme ve ısıtma fonksiyonu atlanmamış olur, fakat kusma

durumunda aspirasyon riski vardır. 5-10 lt/dak hızında O₂ verildiğinde, FiO₂ hastanın inspiratuar akım hızına, dakika hacmine ve solunum şekline göre % 35-50 arası değişir. Rezervuarlı maskelerde, basit maskeye rezervuar eklenmiştir. Bu maskelerde hastanın ekspiryum havasını geriye soluyup solunmamasına göre kısmi geri solunmalı ve geri solunmasız maskeler olarak ikiye ayrılırlar. Kısmi geri solunmalı maskelerde ekspiryum havasının bir kısmı hasta tarafından geri solunurken, geri solunmasız maskelerde özel kapak sistemi hastanın ekspiryum havasının tamamen dışarı atılmasını sağlar. Bu sistem sayesinde entübe olmayan hastalarda, maskenin rezervuarı %100'lük O₂ ile doldurulduğunda ve hastanın dakika hacminden daha yüksek akımlı O₂ (minimum 10 lt/dk) verildiğinde, FiO₂ %100'e yaklaşır. Kısmi geri solunmalı maskelerde ise FiO₂ en fazla 0.60-0.80'e çıkabilir.

Yüksek akımlı sistemlerden Venturi maskesinde hastanın inspiratuar akımından daha yüksek oksijen akımı verilir ve hastaya uygulanan FiO₂ sabit kalır (% 24-40).

Oksijen başlığı (oxygen hood) özellikle yenidoğan ve küçük süt çocukları için uygundur. Oksijen konsantrasyonu değişkenlik gösterebilir. Oksijen konsantrasyonu % 21 ile % 100 arasında değişir. Açıldığında oksijen konsantrasyonu belirgin olarak düşer. Karbon dioksit birikmemesi için oksijen akımı 7 L/dk üzerinde olmalıdır.

Spontan soluyan ve arter oksijen basıncı yüksek olduğu halde yüksek oksijen verilen hastalarda solunum depresyonu meydana gelebilir. Yüksek konsantrasyonda oksijen (FiO₂ > % 50) absorpsiyon atelektazisi, oksijen toksisitesi, ve/veya silia ve lökosit fonksiyonlarında bozukluk meydana gelebilir. Bleomisin alan hastalara oksijen verilirken dikkatli olunmalıdır.

Balon maske uygulaması: Hastane dışında solunum yoksa ve özellikle transport süresi kısa ise balon maske uygulaması en az entubasyon kadar etkili ve güvenli bir uygulamadır. Balon maske uygulamasında yüze uygun maskenin kullanılması, havayolunun açık tutulması, etkin ventilasyonun sağlanması ve ventilasyonun etkinliğinin değerlendirilmesi önemlidir. Uygulama sırasında aşırı ventilasyondan kaçınılmalıdır. Aşırı ventilasyon ile intratorasik basınç artar venöz dönüş azalır ve kardiyak output ile beraber beyin ve koroner perfüzyon azalır. Ayrıca küçük havayolu obstrüksiyonu olan vakalarda aşırı ventilasyon ile hava hapsi ve barotravma yanında midenin hava ile aşırı şişmesi, rejürjitasyon ve aspirasyon görülebilir.

Endotrakeal entübasyon: Çocuk hastaların anatomik yapısı erişkinlerden farklı olduğundan pediatrik endotrakeal entübasyon özel eğitim gerektirir. Acil entübasyon gereksinimi olduğunda eğitimli personel tarafından olabilecek komplikasyonları en aza indirmek için hızlı ardışık entübasyon uygulanır. Bu uygulama sırasında sedatif, nöromusküler bloke edici ajanlar ve diğer bazı ilaçlar kullanılır. Trakeal entübasyon sırasında aspirasyonu önlemek için uygulanan krikoid basının etkinliği kanıtlanmamıştır. Bası yapılacaksa ventilasyona engel olmayacak şekilde yapılmalıdır.

Çocuk hastalarda hem kafalı hem de kafsız endotrakeal tüp kullanılabilir. Kafalı tüp kullanımı aspirasyon riskini azaltabilir. Eğer kafalı tüp kullanılacaksa kaf basıncı yakın izlenmelidir (<20 mmHg). Tüp boyutu olarak kafalı tüp kullanılacaksa 1 yaş altında 3.0 mm iç çaplı, 1-2 yaş arası 3.5 mm iç çaplı 2 yaşın üzerinde ise iç çapı 3.5+(yaş/4) formülü ile hesaplanarak kullanılır. Kafsız tüp kullanılacak ise 1 yaş altında 3.5 mm, 1-2 yaş arası 4.0mm, 2 yaş üzeri ise 4+(yaş/4) formülü ile iç çapı hesaplanarak kullanılır. Entübasyon öncesi çocuğun boyuna uygun tüp ile birlikte 0.5 mm büyük ve küçük tüp hazır bulundurulmalıdır.

Entübasyon sonrası yanlış uygulamaları ayırt etmek açısından tüpün yeri doğrulanmalıdır. Bunun için:

1. Akciğer sesleri dinlendiğinde her iki akciğer eşit havalanmalıdır.
2. Gastrik hava sesi olup olmadığı tespit edilir. Tüp trakeada ise midede havalanma sesi duyulmamalıdır.
3. Ekshalasyondaki CO₂ ölçülür. Eğer trakeada ise ekspiryumdaki CO₂ ölçülebilir. En güvenilir doğrulama yöntemidir.
4. Akciğer filmi çekilerek tüpün yeri doğrulanabilir.
5. Eğer emin olunamıyorsa direk laringoskopi ile tüpün vokal kordlar arasından geçtiği kontrol edilir.
6. Entübe edilen bir hasta sonradan kötüleşirse aşağıdaki olasılıklar kontrol edilir:
 - a. Tüpün yerinden çıkması
 - b. Tüpün tıkanması
 - c. Pnömotoraks
 - d. Ekipman hatası

Entübe bir hastanın sekresyonları aspire edilirken aspirasyon basıncı -80 -120 mmHg basınçlarını geçmemelidir.

ALTTA YATAN HASTALIĞIN TEDAVİSİ

Solunum yolu tıkanıklığı varsa giderilmesi, solunum depresyonu yapan ilaçların vücuttan uzaklaştırılması veya antidotlarının kullanılması, akciğerlerin genişlemesini engelleyen faktörlerin giderilmesi, bronkokonstrüksiyonun tedavi edilmesi kalıcı tedavi başarısı için çok önemlidir.

MEKANİK VENTİLASYON

A- Non invazif mekanik ventilasyon endikasyonları

1. Kronik obstrüktif akciğer hastalıkları (Kistik fibroz ya da bronkopulmoner displazi)
2. Kardiyojenik pulmoner ödem
3. İmmünsüprese hasta
4. Akut akciğer hasarı
5. Astım
6. Nöromusküler/Nörolojik hastalık

Non invazif mekanik ventilasyon kontrendikasyonları

1. Kardiyopulmoner arrest/ spontan solunumu düzensiz olan hastalar
2. Kardiyopulmoner olarak stabil olmayan hastalar (şok,..)
3. Bilinci kapalı hasta
4. Aspirasyon riski fazla olan hastalar
5. Havayolu açıklığını sağlayamayan hastalar
6. Nazofarenkste anatomik bozuklukları olan hastalar
7. Yakın zamanda yüz, özofageal ve gastrik ameliyat geçirenler
8. Kraniyofasyal travma veya yanık

B. İnvazif Mekanik Ventilasyon

Mekanik ventilasyonun en önemli endikasyonu yeterli arteriyel oksijen düzeyinin ve karbon dioksit eliminasyonun sağlanamaması olarak tanımlanan solunum yetersizliğidir. Arteriyel karbon dioksit düzeyinin (PaCO_2) 60 mmHg üzerinde ve pH'ın 7.25'in altında olması ve PaO_2 'nin 60 mmHg altında olması en sık kabul gören tanımdır. Mekanik ventilasyon entübe edilen kritik hastalara solunum desteği vermek amacıyla kullanılır. Tedavi amacıyla kullanılmaz.

Mekanik Mekanik ventilasyon uygulamasının 4 önemli amacı vardır:

1. Yeterli oksijen sunumunu artırmak
2. Yeterli alveoler ventilasyonu sağlamak
3. Solunum mekaniğinin normale dönmesini sağlamak veya korumak
4. Solunum sisteminin metabolik ihtiyacını azaltmak

Solunum sıkıntısı olan hastanın endotrakeal entübe edilerek mekanik ventilasyona bağlanmasında klinik belirtiler arter kan gazı sonucu kadar önemlidir. Arter kan gazı veya pulse oksimetre değerleri hastanın klinik bulguları ile birlikte değerlendirilmelidir. Mekanik ventilasyon uygulamasında her hastaya ayrı olarak değerlendirilir. Hastanın yaşı ve altta yatan hastalıklar önemlidir. Hastanın preterm olması, hastada konjenital kalp hastalığı, kronik akciğer hastalığı, bronşiolit, erişkin respiratuar distres sendromu, astım bulunması ventilasyon yaklaşımını tamamen değiştirir.

Restriktif Akciğer Hastalıkları ve Mekanik Ventilasyon

Pnömoni, intertisyel hastalıklar, aspirasyon pnömonisi, boğulagelme ve ARDS restriktif akciğer hastalıklarından bazılarıdır. Bu hastalıkların genel özelliği fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalması, ventilasyon perfüzyon oranının bozulması ve şanttır. Bu hastalarda hipoksemi gelişir ve hastalar çoğunlukla taşipneiktir.

Bu hastaların tedavisinde hedef, ventile olmayan alanları açmak, fonksiyonel rezidüel kapasiteyi (FRK) sağlamak, ventilasyon perfüzyon oranını (V/P) ve oksijenlenmeyi düzeltmektedir. Pozitif end ekspiratuvar basınç (PEEP) uygulaması ve ortalama havayolu basıncı (MAP) ile bu hedef sağlanır. PEEP'in ve MAP'ın artırılması hasta olmayan akciğer bölümlerinin aşırı gerilmesine yol açabilir, kalp debisini azaltabilir ve sağlam akciğer bölümlerinin perfüzyonunu bozar. En düşük FiO_2 ve hava yolu basıncı ile yeterli oksijenlenme sağlanmaya çalışılmalıdır. Bunun yanında kalp debisinin de optimum olması sağlanmalıdır.

Obstrüktif Akciğer Hastalıkları

OAH temel stratejisi akciğerdeki hava hapsini artırmadan ve akciğer distansiyonuna neden olmadan yeterli oksijenlenmeyi ve ventilasyonu sağlamaktır. Ağır astımlı çocuklarda bu hedef düşük ventilatör hızı ve inspiriyum zamanını uzun tutularak sağlanabilir. Bu, havanın boşalması için yeterli ekspiryum zamanını ve gaz dağılımı için yeterli inspiriyum zamanını sağlar. Akut dönemde permisif hiperkapniye izin verilir. Mekanik ventilasyon sırasında auto-PEEP'in monitorize edilmesi ventilasyonu kolaylaştırır. Spontan solumaya başlayan hastalarda auto-PEEP'e bağlı solunum işini azaltmak amacıyla PEEP eklenir.

Kaynaklar

1. Fuhrman BP, Zimmerman J. Pediatric Critical Care. 3rd ed. MOSBY, Philadelphia 2006.
2. Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM eds. Nelson Textbook of Pediatrics. 17th ed. WB Saunders Co 2004.
3. Fitzgerald DA. The assessment and management of croup. Paediatr Respir Rev. 2006 Mar;7(1):73-81.
4. Cherry JD. State of the evidence for standard-of-care treatments for croup: are we where we need to be? Pediatr Infect Dis J. 2005 Nov;24(11 Suppl):S198-202,
5. Claes J, Boudewyns A, Deron P, Vander Poorten V, Hoeve H. Management of stridor in neonates and infants. 2005;Suppl 1:113-22;
6. Geelhoed GC. Budesonide offers no advantage when added to oral dexamethasone in the treatment of croup. Pediatr Emerg Care. 2005 ;21(6):359-62.
7. Johnson D. Croup. Clin Evid. 2004 Dec;(12):401-26. Review.
8. Bjornson CL, Klassen TP, Williamson J, Brant R, Mitton C, Plint A, Bulloch B, Evered L, Johnson DW; Pediatric Emergency Research Canada Network. A randomized trial of a single dose of oral dexamethasone for mild croup. N Engl J Med. 2004;351(13):1306-13.
9. Mitra A, Bassler D, Goodman K, Lasserson TJ, Ducharme FM. Intravenous aminophylline for acute severe asthma in children over two years receiving inhaled bronchodilators. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2005.
10. Blitz M, Blitz S, Beasley R, Diner BM, Hughes R, Knopp JA, *et al.* Inhaled magnesium sulfate in the treatment of acute asthma. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2005.
11. Ram FS, Wellington SR, Rowe B, Wedzicha JA. Non-invasive positive pressure ventilation for treatment of respiratory failure due to severe acute exacerbation of asthma. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2005.

ÇOCUKLARDA SEPSİS SEPTİK ŞOK TEDAVİSİ

Prof. Dr. Dinçer Yıldızdaş¹ Prof. Dr. Demet Demirkol²

¹Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı

²Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Yoğun Bakım Bilim Dalı

Öğrenim Hedefleri

1. Sepsis septik şokta kullanılan tanımlamalar
2. Septik şok klinik bulgularının öğrenilmesi
3. Septik şok tedavi ilkelerinin öğrenilmesi
4. Septik şok tedavi akış şemasının öğrenilmesi

Sepsis, kanıtlanmış veya olası enfeksiyona karşı gelişen sistemik inflamatuvar yanıt sendromudur. Çocuklarda ciddi sepsis sıklığı artmaktadır; 2005 yılında ciddi sepsis tanısı alan çocuk hasta oranı 1995 yılının iki katıdır. Dolayısıyla sepsis günümüzde önemini koruyan erken tanısı hayat kurtarıcı olan önemli bir sağlık problemidir.

Erkek çocuklarda kızlara göre daha sık görülmektedir. Düşük doğum ağırlıklı bebekler, sepsise bağlı ölümlerin yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır. Sepsis epidemiyolojisinde en önemli faktörlerden biri yaştır. Yaş ile sepsis görülme sıklığı arasında ters ilişki vardır. Sepsisin en sık görüldüğü yaş grubu, yenidoğan dönemi ve özellikle 3 yaşından küçük bebeklerdir ve bu dönemde ölüm olasılığı da diğer yaşlardan yüksektir. Çocukluk çağı sepsisinde insidans 0.56/1000 iken süt çocukluğu döneminde insidans 56/1000'ler düzeyindedir. Sepsis tanılı hastada immün yetmezlik, renal ve hepatik yetmezlik, neoplazi gibi altta yatan hastalık varlığı, enfeksiyon etkeni ve enfeksiyonun kazanıldığı yer, tedavi basamakları ve yaşam beklentisi üzerinde etkili faktörlerdir. Epidemiyolojik faktörler özellikle altta yatan hastalığı olan çocuklarda yaşla beraber değişir. Örneğin sepsis, süt çocuklarında kronik akciğer hastalığı ve konjenital kalp hastalığı olan çocuklarda, 1-9 yaş arası nöromusküler hastalığı olanlarda ve daha ileri yaşlarda ise kanser hastalığı olan çocuklarda sık görülür. Benzer şekilde sepsis kaynağı da yaşa göre değişir. Süt çocuklarında en sık bakteriyemi görülürken, daha büyük çocuklarda solunum sistemi enfeksiyonları siktir.

Çocukluk çağı sepsisinde mortalite 1966 yılında % 97 iken 1995 yılında % 9'lara azalmıştır. Pittsburg bölgesi 2003 yıl verilerine göre sepsise bağlı mortalite sağlıklı çocuklarda % 2, kronik hastalığı olan çocuklarda % 12'dir. İtalya'da yapılmış prospektif çok merkezli pediatrik çalışmada ağır sepsis ve septik şok mortalitesi sırasıyla % 17,7 ve % 50,8 olarak belirlenmiştir. Çocuklarda sepsis mortalitesinde azalma antibiyotik tedavisinde, erken tanı olanaklarında ve yoğun bakım alanındaki gelişmeler ve sepsis patogenezinin iyi anlaşılması sonucu gerçekleşmiştir. Ancak çocuklarda sepsis halen önde gelen önemli ölüm nedenleri arasındadır. Amerikan Birleşik Devletlerinde (A.B.D) yılda 751.000 yeni sepsis olgusunun görüldüğü tahmin edilmekte, 250.000'nin ölümle sonuçlandığı düşünülmektedir.

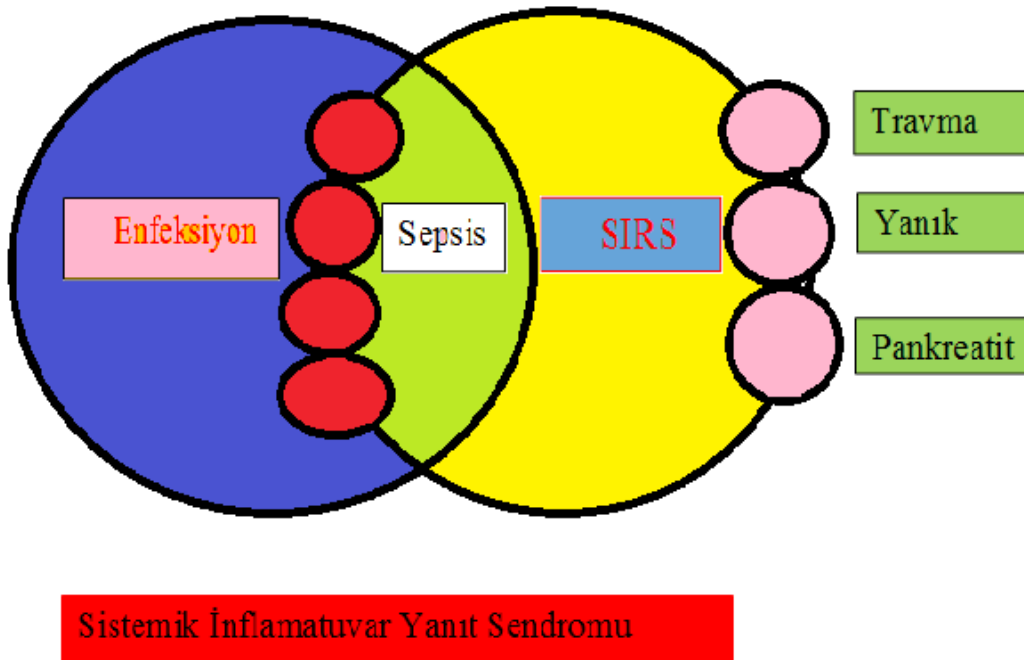
Sepsis mortalitesi, erken tanı konulmadığı ve tedavisi yapılmadığı zaman artmaktadır. Tanı ve tedavide gecikilen her geçen saat ölüm beklentisini ... kat artırmaktadır. Bu makalemizde amaçlanan ülkemizde sepsis mortalitesini azaltmak için erken tanıda faydalı olabilecek klinik yaklaşımları ve ilk basamak tedavilerini anlatmaktır.

Sepsis Tanısı

Amerikan Göğüs Derneği (American Thoracic Society=ATS), Amerika Göğüs Hekimleri Koleji (American College of Chest Physicians=ACCP) ve Yoğun Bakım Derneği (Society of Critical Care Medicine=SCCM) 1992 yılında sistemik inflamatuvar yanıt sendromu, sepsis, ağır sepsis ve septik şok tanımlamalarını yayınladılar. Ancak sepsis ile ilgili yapılan son çalışmalarda, sepsis fizyopatolojisini daha iyi yansıtan tanı kriterlerine gereksinim olduğu gösterildi. Bu nedenle 2001 yılında uluslararası sepsis tanımlamaları konferansı düzenlendi. ACCP, SCCM, ATS, Avrupa Yoğun Bakım Derneği (European Society of Intensive Care Medicine=ESICM), ve Cerrahi İnfeksiyon Derneği'nin (Surgical Infection Society=SIS) katıldığı konferans sonucunda 1992 yılı sepsis tanı kriterleri geçerli kalmakla birlikte klinik çalışmalara alınan hastaları daha iyi tanımlamak ve sınıflamak amacıyla bazı eklemeler yapıldı. Sepsis tanı kriterleri 2005 yılında yeniden düzenlendi ve 2012 yılında son güncellemeler yayınlandı.

Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu (SIRS)

Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu; enfeksiyon, yanık, travma, pankreatit ve bazı diğer hastalıklara bağlı gelişen inflamatuvar reaksiyondur. Çocuklarda SIRS tanısı koyulurken erişkin hastalardan farklı olarak vital bulguların yaş ile değiştiği göz önünde bulundurulmalıdır. Çocuk hastalarda SIRS tanısı birisi vücut ısısı veya lökosit sayısındaki değişiklik olmak üzere aşağıdaki kriterlerden en az ikisinin varlığında konulur. Enfeksiyon, sepsis ve SIRS iç içe geçmiş sistemik inflamatuvar süreçler olup aralarındaki ilişki Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu

Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu Tanı Kriterleri

1. Vücut ısısı; rektal olarak ölçülen vücut ısısının $> 38,3$ °C ya da < 36 °C olması,
2. Taşikardi; eksternal uyarı, kronik ilaçlar veya ağrılı uyaran olmadan ortalama kalp hızının yaşa göre >2 Standart Sapma (SD) olması ya da 1/2 - 4 saat içinde açıklanamayan nabız artışı,
3. Bradikardi; bir yaş altı için vagal uyarı, beta blokör kullanımı ya da konjenital kalp hastalığı olmadan ortalama kalp hızının yaşa göre 10 persentilin altında olması ya da 1/2 saatte açıklanamayan kalp hızında devamlı azalma,
4. Solunum sayısı; yaşa göre > 2 SD olması ya da kas hastalığı veya anestezi sonrası olmayan, akut gelişen mekanik ventilasyon ihtiyacının olması,
5. Lökosit sayısı; yaşa göre düşük ya da yüksekliği (kemoterapi nedenli olmadan) veya beyaz küre sayısı normal olduğu halde immatür polimorf nüveli lökosit (PNL) sayısının % 10'un üzerinde olmasıdır. Yaşa göre 5. ve 95. persentildeki vital bulgular ve lökosit değerleri Tablo I'de verilmiştir.

Tablo I. Yaşa Göre Vital Bulgular ve Laboratuvar Değerleri

Yaş grubu	Kalp hızı/dk		Solunum sayısı/dk	Lökosit sayısı 10^3 mm
	Taşikardi	Bradikardi		
0 GÜN -1 HAFTA	>180	<100	>50	>34
1 HAFTA-1 AY	>180	<100	>40	$>19,5$ ve <5
1 AY-1 YAŞ	>180	<90	>34	$>17,5$ ve <5
2-5 YAŞ	>140	NA	>22	$>15,5$ ve <6
6-12 YAŞ	>130	NA	>18	$>13,5$ ve $<4,5$
13-18 YAŞ	>110	NA	>14	>11 ve $<4,5$

Sepsis

Sepsis, SIRS ile birlikte kanıtlanmış (pozitif kültür) ya da klinik ile şüphelenmiş enfeksiyon bulunmasıdır. Enfeksiyon varlığı kanıtlanmamış olsa da klinisyen tarafından hastanın septik görüntüsünün tespiti önemlidir.

Sepsis Tanı Kriterleri

Şüpheli veya kanıtlanmış enfeksiyon ve aşağıdakilerden bazıları;

Genel kriterler

- Ateş $> 38,3$ °C
- Hipotermi < 36 °C
- Takipne
- Bilinç değişikliği
- Diyabet olmayanlarda hiperglisemi (kan şekeri >140 mg/dL)

Inflamatuvar kriterler

- Lökositöz yaşa göre > 2 SD olması
- Lökopeni yaşa göre < 2 SD olması
- Normal beyaz küre sayısı ile beraber > %10 bant formu
- Plazma C reaktif protein değerinin normalin >2 SD olması
- Plazma prokalsitonin değerinin normalin >2 SD olması

Hemodinamik kriterler

- Arteriyel hipotansiyon (yaşa göre normal değerinin <2 SD olması)

Organ disfonksiyon kriterleri

- Arteriyel hipoksemi ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$)
- Akut oligüri (yeterli sıvı replasmanına rağmen 2 saatte idrar çıkışı < 0.5 mL/kg/saat)
- Kreatinin artışı > 0.5 mg/dl
- Koagülasyon bozukluğu (INR >1.5 ve PTT >60 sn)
- İleus (barsak seslerinin olmaması)
- Trombositopeni < 100.000/mm³
- Hiperbilirubinemi (plazma total bilirubin >4mg/dl)

Doku perfüzyon kriterleri

- Hiperlaktatemi > 1mmol/L
- Kapiller dolum zamanının uzaması veya deride alacalı görünüm

Ağır Sepsis

Sepsise bağlı doku perfüzyonu ve organ disfonksiyonu varlığıdır (aşağıdakilerden herhangi birinin enfeksiyona bağlı olduğu düşünülmelidir).

- Sepsise bağlı hipotansiyon
- Laktat artışı
- Yeterli sıvı replasmanına rağmen, 2 saatte idrar çıkışı < 0.5 mL/kg/saat
- Akut akciğer hasarı $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 250$ (pnömoni yokluğunda)
- Akut akciğer hasarı $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$ (pnömoni varlığında)
- Kreatinin yüksekliği >2.0 mg/dl
- Bilirubin yüksekliği >2.0 mg/dl
- Trombositopeni <100.000 mm³
- Koagülopati (INR>1,5)

Septik Şok

Sepsiste tanılı hastada başka nedene bağlı olmayan ve 40 cc/kg sıvı tedavisine rağmen devam eden kardiyovasküler disfonksiyondur. Erişkin hastalarda hipotansiyon olması kardiyovasküler disfonksiyonu gösterir. Çocuk hastalarda septik şok tanısı için hipotansiyon olması şart değildir. Çocuklarda vasküler tonus daha uzun süre korunabildiğinden hipotansiyon gelişmeden çok daha önce şok tablosu var olabilir. Bu nedenle taşikardi ile birlikte seyreden hipoperfüzyon da çocuklarda septik şok olarak tanımlanır. Çocuklarda hipotansiyon geç bulgu olduğu için varlığı hastalık ciddiyeti artmış dekompanse şok tablosu geliştiğini gösterir.

Sepsis Etiyolojisi

Sepsis etiyojisi, çocuğun yaşı, enfeksiyonun toplum veya hastane kaynaklı olması, çocuğun immün durumu, enfeksiyonun yeri ve altta yatan hastalığa göre değişkenlik gösterir. Yenidoğanlarda gram negatif enterik basiller (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*), B grubu streptokok ve *Listeria monocytogenes* en sık etkenleri oluştururken *Haemophilus influenzae*, enterokoklar ve hemolitik streptokoklar daha nadir görülen etkenlerdir. 1-3 ay arası bebeklerde en sık sepsise neden olan etkenler *H. Influenzae tip b*, *S. pneumoniae*, *E. coli* ve *B grubu streptokoklardır*. Yenidoğan döneminden sonra toplum kaynaklı sepsisin en sık görülen etkenleri *S. pneumoniae*, *H. influenzae tip b*, *Neisseria meningitidis*'dir. *Staphylococcus aureus*, *A grubu streptokoklar* ve *Salmonella* türleri daha az görülen etkenlerdir.

Hastane kaynaklı sepsislerde etkenler hastanın yattığı hastaneye ve hastane içinde bulunduğu üniteye, hastanın birincil hastalığına ve yapılan girişimlere göre farklılık gösterir. En sık karşılaşılan etkenler koagülaz negatif Stafilokoklar, *S. aureus*, enterokoklar, *Pseudomonas aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *Acinetobacter* türleri ve *Candida* türleridir.

Altta yatan hastalığa ve enfeksiyon bölgesine göre de etkenler şöyle sıralanabilir: dalağı olmayan veya dalak fonksiyonunda bozukluk olan hastalarda *S. pneumoniae* ve *Salmonella* türleri; kompleman sisteminde eksikliği olan hastalarda meningokok; nefrotik sendromu olan hastalarda *S. pneumoniae*; nötropenik hastalarda gram negatif bakteri (*P.aeruginosa*, *E. coli*, *K. pneumoniae*), gram pozitif bakteri (koagülaz negatif stafilokoklar, hemolitik streptokoklar) ve mantar (kandida) sepsislerinin sıklığı artmıştır.

Sepsis Riski Yüksek Olan Hastalar

- Preterm ve yenidoğan bebekler,
- İmmün yetmezlikli hastalar,
- Girişim yapılmış hastalar (ameliyat, santral venöz kateter, idrar sondası, entübasyon, mekanik ventilasyon vs.),
- Yoğun bakımlarda yatan hastalar,
- Transplantasyon yapılan hastalar,
- Kronik hastalığı olanlar,
- Malnütrisyonu olan hastalar,
- Nötropenik olan veya kemoterapi alan onkolojik hastalar,
- Konjenital anomalili hastalar (doğumsal kalp hastalıkları, genitoüriner anomali gibi),
- Yanık, ciddi travmaya uğrayan hastalar,
- Nöromusküler hastalığı olanlardır

Sepsis Fizyopatolojisi

Sepsis triadı sistemik inflamasyon, koagülasyon ve bozulmuş fibrinolizdir. Sepsiste bakterinin veya bakteri ürünlerinin dolaşıma geçmesiyle inflamasyon sistemi aktive olur. Gram negatif bakterilerin duvarında bulunan lipopolisakaritler (endotoksin), gram pozitif bakteri duvarında bulunan lipoteikoik asit peptidoglikan kompleksi veya mikroorganizmaların salgıladığı enzimler (ekzotoksin) inflamasyon sistemini aktive eder. İnflamasyon sisteminin aktivasyonu ile bir grubu inflamasyonu arttırıcı (pro-inflamatuvar sistem), bir grubu da inflamasyonu azaltıcı (anti-inflamatuvar sistem) yönde etki eden çok sayıda aracı madde ortaya çıkar. Proinflamatuvar sistemin ilk salınan mediatörleri interlökin-1 beta (IL-1beta), tümör nekrozis faktör- alfa (TNF- alfa) ve interlökin-6 (IL-6)'dır, anti-inflamatuvar sistemin en belirgin mediatörleri interlökin-4 (IL-4), interlökin-10 (IL-10) ve plazminojen-aktivatör faktör (PAF)'dır. Salgılanan bu mediatörler inflamasyon mekanizmasında rolü olan bazı sistemlerin (kompleman sistemi, kinin-kallikrein sistemi, koagülasyon sistemi, ACTH-Beta endorfin sistemi gibi) aktivasyonuna yol açar. Bu iki sistemin aktivasyonu sonucu SIRS gelişir. Sepsis bir anlamda sistemik inflamatuvar yanıt sendromunun enfeksiyona bağlı ortaya çıkışı olarak adlandırılabilir. Bakteri, virüs, fungusların saldıdığı endotoksin ve mannoz gibi maddeler yüzey farklılaşma antijenleri ve başka reseptörler aracılığıyla monosit, polimorf nüveli lökositler (PNL) ve makrofajları etkinleştirmektedir. Bu hücreler mikroorganizmaları öldürmekte, T lenfositlere tanıtmakta ve antikor yanıtının oluşmasını sağlamaktadır. Mononükleer hücreler tarafından salınan sitokinler, mikroorganizmaların bağışıklık sistemi hücreleri tarafından yok edilmesini güçlendirirken endotel üzerinde adezyon moleküllerinin ekspresyonunu da artırmakta, nitrik oksit (NO) üretimi yoluyla vazodilatasyonu tetiklemekte ve pıhtılaşma sistemini de aktive etmektedir.

Sepsiste hedef organ damar endotelidir ve hemen hemen bütün mediyatörler damarlar üzerine etkilidir. Endotoksin, TNF-alfa, IL-1, PAF, lökotrienler, tromboksan A₂ ve NO endotel geçirgenliğini artırır. Kompleman sisteminin aktivasyonu da endotel hasarı yapar. Komplemanın aktivasyonu, damar geçirgenliğini doğrudan veya nötrofilleri aktive ederek dolaylı yolla bozar. Ayrıca degranülasyon esnasında nötrofillerden açığa çıkan toksik oksijen radikalleri ve lizozomal enzimler de endotel geçirgenliğini artırır. Damar geçirgenliğinin artması ve endotel hasarı, ekstrasvazasyon ve mikrotrombüslerin oluşumunu kolaylaştırır. Bir anatomik yerde yeterli endotel hasarı oluşunca, orada organ perfüzyonu bozulur ve organ yetersizliği gelişir.

Septik şokta görülen klinik patofizyolojik değişiklikler;

- Artmış vasküler / kapiller geçirgenlik,
- Patolojik vazokonstriksiyon ve vazodilatasyon,
- İntravasküler koagülasyon ve fibrinolizis bozukluğu,
- Miyokard disfonksiyonu erken hiperinflamatuvar evrede hücresel düzeydeki bu olaylara bağlı görülmektedir.

Klinik Bulgular

Sepsisin erken bulguları özgün değildir, tüm organ fonksiyonları etkilenebilir. Davranış değişikliği, iritabilite, beslenme güçlüğü, bulantı, kusma görülebilir. Erken sepsis hiperdinamik fizyoloji ile karakterizedir. Sistemik vasküler rezistans azalmış, kardiyak debi artmıştır. Hastalar toksik veya hasta görünümlüdür ve takipne, taşikardi, sıçrayıcı nabız, normal kapiller geri dolum zamanı ve ateş vardır. Ancak özellikle yeni doğanlarda ateş olmayabilir. Yeni doğan bebeklerde sepsis sırasında hipotermi görülebilir ve bu kötü prognozla ilişkilidir. Hastalar genellikle takipneiktir, kan gazında respiratuvar alkaloz mevcuttur. Akciğer

kapillerinde kaçak artmıştır, hipoksi solunum yükünü daha da arttırarak solunum yetmezliğine neden olur. Kapiller kaçak sonucu vücutta periferde ödem gelişir. Diğer olası bulgular mental konfüzyon, irritabilite ve diyaredir. Dikkatli cilt muayenesi ile peteşi, purpura veya sarılık görülebilir.

Soğuk şokta miyokard fonksiyonları ileri derecede baskılanmıştır, buna periferik direnç artışı veya azalması eşlik eder. Soğuk şok klinik bulguları, bilinç değişikliği, kapiller geri dolum zamanı uzaması (> 2 sn), periferik nabız dolgunluğunda azalma, alacalı renkte soğuk ekstremiteler, idrar çıkışının <1 ml/kg/saat olmasıdır. Sıcak şok, hayati organ perfüzyonlarının azaldığı periferik direncin düştüğü klinik durumdur. Sıcak şok klinik bulguları, bilinç değişikliği, kısa kapiller geri dolum zamanı, sıçrayıcı nabızlar, sıcak ekstremiteler, idrar çıkışının <1 ml/kg/saat olmasıdır. Soğuk şok ile sıcak şok arasında üç temel farklılık mevcuttur: Soğuk şokta ekstremiteler soğuk, kapiller geri dolum zamanı uzun ve dar nabız basıncı var iken; sıcak şokta ekstremiteler sıcak, kapiller geri dolum zamanı hızlı ve geniş nabız basıncı vardır.

Sepsisin septik şoka ilerlemesi ile bilinç değişikliği belirginleşir. Erken dönemde canlı olan periferik nabızlar kliniğin ilerlemesi ile önce zayıflar sonra kaybolur, normal olan kapiller dolum zamanı giderek uzar.

Septik şokun ileri safhasında artmış sistemik vasküler direnç, azalmış kardiyak debi, hipotansiyon ve çoklu organ yetmezliğine ait etkilenen organa göre klinik bulgular görülür. Akciğer etkilenmesine bağlı Akut Respiratuvar Distress Sendromu (ARDS), karaciğer etkilenmesine bağlı hepatomegali ve sarılık, santral sinir sisteminin etkilenmesine bağlı olarak bilincin giderek kapanması ve konvülsiyon; damar içi pıhtılaşma (dissemine intravasküler koagülasyon) gelişimine bağlı olarak kanamalar görülebilir, böbrek etkilenirse böbrek yetmezliği sonucunda idrar çıkışı azalabilir.

Sepsis eğer fokal enfeksiyona (pnömoni, menenjit, idrar yolu enfeksiyonu) ikincil olarak ortaya çıkmış ise veya sepsis gidişinde fokal enfeksiyon oluşmuş ise buna ait klinik belirtiler de tabloya eklenecektir.

Laboratuvar tanı koymak için yardımcıdır, kesin tanıyı koydurmaz. Sepsis düşünülen hastalardan kan kültürü, idrar kültürü, ishali varsa dışkı kültürü, fokal enfeksiyon odağı varsa bölgesel kültürler (periton, plevra, abse gibi), santral sinir sistemi enfeksiyon bulguları varsa beyin omurilik sıvısı ve mevcutsa kateter kültürleri alınmalıdır. Kültür sonucu beklenmeden tedaviye başlanmalıdır. En iyi koşullarda septik şoklu hastaların % 40'ında etken izole edilebilmektedir. Tam kan sayımında lökositoz veya lökopeni görülebilir; periferik yaymada sola kayma belirgindir. Kanama testlerinde bozukluk mevcuttur. Beyaz küre, sedimentasyon, CRP, PCT, IL-6 gibi biyobelirteçler tanı koymada yardımcıdır. Kan gazında başlangıçta respiratuvar alkaloz görülürken kliniğin ilerlemesi ile metabolik asidoz gelişir ve son dönemde mikst tip asidoz görülür. Kan laktat düzeyinde artış olur. Sepsisli hastalarda glikojen depolarında azalma, glukoneogenezde bozulma ve glukoz kullanımında artış hipoglisemiye neden olmaktadır. Bazı hastalarda ise sepsis sırasında kontrinsülin hormonlarına (büyüme hormonu, somatostatin, glukagon, katekolaminler) bağlı hiperglisemi görülebilir ve insülin tedavisi gerekli olabilir. Biyokimyasal parametrelere bakılarak etkilenen organa göre sonuçlar değerlendirilebilir. Radyolojik olarak akciğer grafisi de tanı koymada ve tedavinin takibinde yardımcıdır, gerekirse diğer tetkiklerden faydalanılır.

Tedavi

Enfeksiyon hastalıkları ve yoğun bakım konularında dünyada önde gelen 11 bilimsel kuruluş, 2003 yılında 'Yasayan Sepsis=Surviving Sepsis' ismi ile klinik uygulamalara ait kılavuz yayınladılar. Sepsiste sağ kalımı arttırmak için 2004 yılında, son on yılda patofizyoloji ve tedavi yöntemlerinde olan gelişmeleri de kapsayan rehber oluşturuldu. Bu tedavi rehberi 2012 yılında düzenlendi. Rehberde uygun tedavi edildiğinde toplum kaynaklı sepsiste mortalitenin % 1-3, hastane kaynaklı sepsiste % 7-10 düzeyine gerilediği gösterildi.

Destek ve Sıvı Tedavisi

Tedavide öncelikle amaç altta yatan enfeksiyonun tedavisi, vital organların perfüzyonunun sağlanması, doku oksijenizasyonunun idamesi ve komplikasyonlardan kaçınmak olmalıdır. Sepsis ve septik şoklu hastada tedavinin ilk basamağı hastanın hava yolu, solunumu ve dolaşımının değerlendirilmesi ve yaşamsal bulgularının güven altına alınmasıdır. Hastada solunum sıkıntısı olmasa da yüksek konsantrasyonda oksijen desteği yapılmalıdır, desteğe rağmen solunum sıkıntısı devam ediyorsa kan gazı normal dahi olsa erken entübasyon yapılmalı ve yardımcı ventilasyon başlanmalıdır. Merkezi sinir sistemi depresyonu, havayolu obstrüksiyonu, hava yolu reflekslerinin kaybı ve mekanik ventilasyon ve/veya PEEP ihtiyacı olan, kısa zamanda klinik durumun bozulması beklenen hastalarda da yardımcı ventilasyon uygulanmalıdır. Dolaşım hızla değerlendirilir. Tansiyonun yaşa göre normal olup olmadığına bakılır. Kapiller geri dolma zamanı ölçülür.

Septik şokta periferik vazodilatasyon sonucu kan periferde göllenir, endotel geçirgenliğinin artmasına bağlı damar içindeki sıvı doku aralığına kaçar ve dolaşan intravasküler volüm azalır. Hızlı sıvı resusitasyonu tedavinin temelidir. Dolayısıyla septik şok tanılı hastada en az iki damar yolu sağlanmalı, açılmıyorsa intraosseöz yol denenmelidir. İntravasküler sıvı hacminin artırılması için öncelikle kristaloidler, tercihen serum fizyolojik kullanılır. Şokta sıvı resusitasyonunda kolloidlerin kristaloidlere üstün olduğunu gösteren kanıt yoktur. Taze donmuş plazma, hızlı verildiğinde kinin salınımına yol açarak hipotansiyona neden olduğundan ve yüksek miktarda sitrat içerdiği için sıvı tedavisinde kullanılmamalıdır. Septik şok tanılı hastada ilk 5-10 dakika içinde 20 cc/kg'dan serum fizyolojik hızlıca verilir. Verilecek sıvı miktarı klinik bulgulara göre belirlenir. Kan basıncı, kalp tepe atımı, idrar miktarı, bilinç durumu değerlendirilir. Sıvı tedavisi, ilk 15 dakika içinde 3 kez her seferde 20 cc/kg olacak şekilde tekrarlanabilir ve ilk 6 saat içinde yüklenme bulgularına dikkat ederek 200 cc/kg'a çıkılabilir. Çocukların büyük bölümü agresif sıvı tedavisine iyi cevap verirler. Aşırı sıvı yükü, akciğerde oskültasyonda krepitan raller duyulması, galo ritmi; hepatomegalide, solunum sıkıntısında, juguler venöz ve santral venöz basınçta artış ile belirlenebilir. Bu noktada sıvı tedavisine ara verilmeli inotrop ajanların kullanımı öne çekilmelidir. İlk 15 dakika içinde serum kalsiyum ve kan şekeri düzeylerine bakılır. Hipokalsemi ve hipoglisemi saptanırsa mutlaka düzeltilmelidir. Çocuklarda hipoglisemi, %10 dekstroz'un intravenöz yolla 2-5 ml/kg dozda verilmesi ile düzeltilebilir. Çocuklarda kan şekeri 110-180 mg/dl arasında tutulmalıdır. Yakın kan şekeri izlemi önemlidir. Hiperglisemi mortalitede artışa ve yoğun bakım ünitesinde yatış süresinin uzamasına neden olabilir. Hipokalsemi saptanan hastalarda kalsiyum infüzyonu yapılması kardiyak kontraktilete üzerine olumlu etki yapar.

Antibiyotik Tedavisi

Ağır sepsis veya septik şok tanısı konulduktan sonraki ilk 1 saat içinde intravenöz antimikrobiyaller başlanmalıdır. Antibiyotik tedavisinin erken başlanılmasının sağkalım üzerine olumlu etkisi vardır. Sepsiste antibiyotik seçimi çoğu kez ampirik yapılır. Başlangıç ampirik antibiyotik tedavisi, fokal enfeksiyon odağına, hastanın yaş grubuna, risk faktörüne, o bölge ve hastanenin mikroorganizma profili ve antibiyotik direnç durumuna, enfeksiyonun kazanılış yolu ve antibiyotiğin doku penetrasyonu ve toksistesine göre planlanır. Daha önceden antibiyotik tedavisi almakta olan hastada gelişen sepsis ve septik şok çoklu dirençli mikroorganizmalara bağlı olabilir ve geniş spektrumlu antibiyotikler ve sıklıkla kombinasyon tedavisi verilmelidir. Ağır sepsisi olan nötropenik hastaların tedavisi zordur, *Acinetobacter* ve *Pseudomonas spp.* gibi çoklu ilaç direnci olan bakteriyel patojenleri olan hastalarda kombine ampirik tedavi verilmelidir. Antibiyotik tedavisi başlanmadan önce hastadan gereken tüm kültürler alınmış olmalıdır. Etkenin saptanmasını kolaylaştıracağı için en az iki adet kan kültürünün alınması önerilir. Kan kültürü dışındaki diğer kültürler (idrar, beyin omurilik sıvısı, yara, solunum yolu sekresyonu vs.) antimikrobiyal tedaviyi geciktirmeyecek ise antimikrobiyal tedavi başlanmadan alınmalıdır; eğer antimikrobiyal tedavi başlanmasını geciktirebilecekse tedavi başlanıp hasta dengeli duruma geldiğinde kültürler alınmalıdır. Eğer hastada intravasküler kateter varsa her lümeninden ve periferden en az birer kan kültürü alınmalıdır. Antibiyotik azaltımı için antimikrobiyal rejim günlük olarak değerlendirilmelidir. Başlangıçta septik görünen, sonrasında enfeksiyon lehine kanıt olmayan hastalarda antibiyoterapinin sonlandırılmasında klinisyene düşük prokalsitonin düzeylerinin varlığı yol gösterir.

Antibiyotik tedavisine ilk sıvı yüklemesinden sonra başlanmalıdır. Her antibiyotiğin yaşa ve kiloya göre dozu hesaplanıp tam dozu verilmelidir. İlaç düzeyleri mümkünse monitorize edilmelidir. Solunum yetmezliği ve septik şokla beraber ağır enfeksiyonu olan hastalarda, geniş spektrumlu beta laktam ve aminoglikozid veya *Paeruginosa* bakteriyemisi olan hastalarda, florokinolon kombinasyon tedavisi verilmelidir. *S. pnemoniae* enfeksiyonları nedeniyle septik şok gelişen hastalarda beta laktam ve makrolid kombinasyonu verilmelidir. Ampirik kombinasyon tedavisine 3-5 günden uzun süre devam edilmemeli, duyarlılık profili öğrenildiğinde en uygun tekli tedaviye antibiyotik azaltımı yapılmalıdır. Viral nedenli ağır sepsis veya septik şok olan hastalarda antiviral tedaviye hemen başlanmalıdır. Enfeksiyöz olmayan sebeplerle ağır inflamatuvar yanıt olan hastalarda antimikrobiyal tedavi başlanmamalıdır. Standart tedavi süresi 7-10 gündür. Toplum kökenli sepsiste klinik düzelme olduktan 5 gün sonra tedavi kesilebilir. Daha yavaş klinik cevap verenlerde, drene edilemeyen enfeksiyon odağı olanlarda, *S. aureus* bakteriyemisi olanlarda, bazı fungal ve viral enfeksiyonlarda ve nötropeni dahil immünolojik yetmezliği olanlarda tedavi süresi uzun tutulmalıdır. Ağır sepsisi olan nötropenik hastalar ve tedavisi zor, *Acinetobacter* ve *Pseudomonas spp.* gibi çoklu ilaç direnci olan bakteriyel patojenleri olan hastalarda kombine ampirik tedavi verilmelidir. Tedavi başlanmasından sonraki 24-48 saat içinde kültürler negatif olmalıdır. Eğer kültür pozitifliği devam ediyorsa, enfekte kateter, endokardit, trombüs, ilaç direnci, yanlış ilaç dozu kullanımı gibi durumlar gözden geçirilmelidir.

Vazoaktif Tedavisi

İlk 15 dakikada yapılan sıvı tedavisine cevap alınamadığı duruma 'sıvıya dirençli şok' denir. Damar yatağı doldurulduktan sonra hastanın dolaşımı hala düzelmemişse ve hipotansiyon devam ediyorsa

katekolaminler başlanabilir. İlk tercih edilecek katekolamin infüzyon şeklinde dopamindir. Dopamine dirençli şok varlığında hastanın klinik bulguları tekrar değerlendirilmeli ve fizyopatolojik tabloya göre vazoaaktif seçilmelidir. Yakın zamana kadar çocuklarda soğuk şokun sık olduğu bilinmekteydi. Yayınlanan son verilere göre çocuklarda özellikle hastane kaynaklı şok gelişen hastalarda sıcak şok tablosunun da azımsanamayacak kadar sık olduğu gösterildi.

Dopamine dirençli soğuk şok durumunda adrenalin başlanılır. Yeterli sıvı tedavisi ve inotropik desteğe rağmen, hemodinamik bulguları düzelmeyen sistemik vasküler direncin yüksek olduğu düşünülen soğuk şok tanılı hastalarda tedaviye vazodilatörler eklenebilir. Septik şok tedavisinde kullanılan vazodilatör etkili ilaçlar fosfodiesteraz inhibitörleri (milrinon ve amrinon), nitroprussid ve nitrogliserindir. Milrinon böbrek fonksiyonları bozuk olanlarda, amrinon karaciğer fonksiyonları bozuk olanlarda kullanılmaz. Fosfodiesteraz inhibitörlerinin, inotropi, kronotropi ve periferik vazodilatasyon yapıcı etkileri vardır. Bu ilaçlar yükleme dozunun ardından sürekli infüzyon şeklinde kullanılırlar. Yükleme dozu sonrası hipotansiyon yapıcı etkileri olabilir. Levosimendan kalp kasında Ca/aktin/tropomiyozin kompleksinin bağlanma etkinliğini artırarak pozitif inotrop etki gösterir. Aynı zamanda bir miktar tip III fosfodiesteraz inhibitör etkisi de vardır. Bu ilaç, septik şoka bağlı miyokard kontraktilesinde azalma olan hastalarda kullanılabilecek etkili ajanlardandır. Enoksimon (enoximone), tip III fosfodiesteraz inhibitörüdür. Hem β_1 cAMP hem de β_2 cAMP hidroliz inhibisyonu yapar. Ancak β_1 etkisi β_2 etkisinden 10 kat fazladır. Bu nedenle hipotansiyon riski olmadan pozitif inotrop etki gösteren fosfodiesteraz inhibitörüdür.

Sıcak şok tanılı hastada noradrenalin tercih edilmelidir. Noradrenalin ile yeterli hemodinamik düzelmeye sağlanamayan hastalarda vazopressin veya terlipressin denenmelidir.

Dolaşım destek tedavisinde kullanılan ilaçlar ve dozları Tablo II’te gösterilmiştir.

Tablo II. Dolaşım Tedavisinde Kullanılan İlaçlar ve Dozları

İlaç	Etki yeri	Etki mekanizması	Kullanım dozu
Dopamin	β , α (yüksek dozda)	Kronotrop, İnotrop, Vazokonstrüksiyon	5-10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$ (inotrop) 10-20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$ (Vazopressör)
Dobutamin	β	Kronotrop, İnotrop, Vazodilatasyon	5-20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$
Epinefrin	β α (yüksek dozda)	Kronotrop, İnotrop, Vazokonstrüksiyon	0,1-0,3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$ (inotrop) 0,3-2,0 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$ (Vazopressör)
Norepinefrin	α , β	Vazokonstrüksiyon, Kronotrop, İnotrop	0,05-1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$
Milrinon	Fosfodiesteraz inhibitörü	Kronotrop, İnotrop, Vazodilatasyon	Yükleme: 50-75 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (10-60 dk) İnfüzyon 0,25-1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$
Vazopressin	V1 damar reseptörü	Vazokonstrüksiyon	0.0003-0.002 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$
Terlipressin			20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{doz}$ veya 1- 5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$
Nitrogliserin	Nitrik oksit, düz kas gevşemesi	Vazodilatasyon	0,05-8 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dk}$

Sepsiste adrenal yetmezlik gelişebilir ve adrenal yetmezlik sıvı, katekolamin tedavisine yanıtız şoka neden olabilir. Adrenal yetmezlik, septik şok varlığında ACTH uyarı testi sonrasında 30 ve 60. dakikada bakılan kortizol düzeylerinin < 9 mcg/dL veya test yapılamıyorsa serum kortizol düzeyinin < 18 mcg/dL olmasıdır. Tedaviye cevap vermeyen septik şokta hidrokortizon kullanılabilir. Özellikle uzun süreli steroid kullanmakta olan, purpura fulminans tablosu bulunan, santral sinir sistemi anomalisi olan, hipofiz veya adrenal bezi ile ilgili hastalığı bulunan, sıvı ve katekolamin tedavisine yanıtız hipotansif şokta hidrokortizon verilmelidir. Hidrokortizon doz aralığı 2-50 mg/kg arasında değişmektedir.

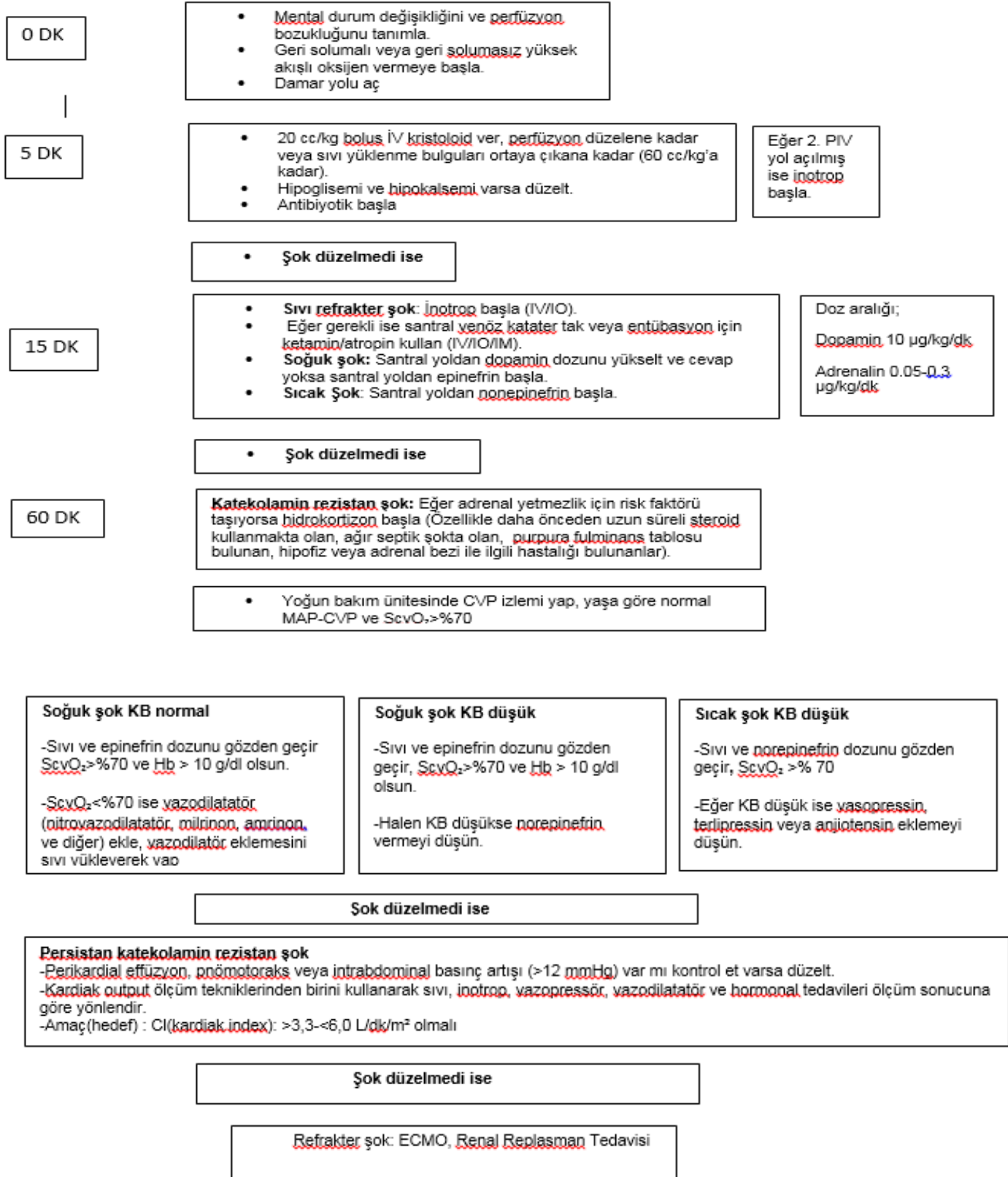
Ekstrakorporeal Tedaviler

Standart tedavilerle düzelmeyen refrakter pediatrik septik şokta ve/veya solunum yetmezliğinde Ekstrakorporeal membran oksijenizasyonu (ECMO) kullanılması ile yenidoğanlarda % 80, pediatrik hastalarda % 50'ye varan yaşam oranları sağlamıştır.

Sepsis tedavisi Şekil 2'te özetlenmiştir.

Kaynaklar

1. Karaböcüoğlu M. Yenidoğan sonrası çocuklarda sepsis değerlendirme ve tedavi. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi*, 2007; özel sayı:86-90.
2. Watson RS, Carcillo JA, Linde-Zwirble WT, et al. The epidemiology of severe sepsis in children in the United States. *Am J Respir Crit Care Med*, 2003; 167:695-701.
3. Levy MM, Fink MP, Marshall UC et al. 2001 SCCM / ESICM / ACCP / ATS / SİS international Sepsis Definitions Conference. *Intensive Care Med*, 2003; 29:530-538.
4. Goldstein B, Giroir B, Randolph A. International pediatric sepsis consensus conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med*, 2005; 6: 2-8.
5. Carcillo JA, Fields AI. Clinical practice paramaters of hemodynamic support of pediatric and neonatal patients in septic shock. *Crit Care Med*, 2002; 30: 1-13.
6. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee including The Pediatric Subgroup. *Intensive Care Med*. 2013;39:165-228.
7. Deep A, Goonesekera CD, Wang Y, Brierley J. Evaluation of hemodynamics and outcome of fluid-refractory septic shock in children. *Intensive Care Med* 2013,39:1602-1609
8. Ranjit S, Aram G, Kissoon N, Ali MK, et al. Multimodal monitoring for hemodynamic categorization and management of pediatric septic shock: a pilot observational study. *Pediatr Crit Care Med* 2014;15:e17-e26



Şekil 2. Sepsiste Tedavi Akış Şeması

ACİL SERVİSTE ÇOCUK TRAVMA HASTASINA YAKLAŞIM

Doç. Dr. Murat ANIL¹, Doç. Dr. Eylem Ulaş SAZ²

¹Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi, Çocuk Acil Bölümü

²Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Acil Bilim Dalı

Öğrenim Hedefleri

1. Çocuk travma bakımının temel prensiplerini anlamak
2. Çocuk travma olgularında birincil ve ikincil bakıyı kullanmak
3. Hızlı değerlendirme ve resusitasyonu sağlamak

Tanımlamalar

Travma yaralanmanın yaygınlığı, yaralanma tipi ve yaralanma şiddetine göre gruplara ayrılabilir.

Çoklu travma: Birden çok vücut bölgesinin etkilendiği travma

Künt / delici travma

Şiddetli travma: Yaralının fizik bulgularına göre değerlendirme yapılabilir (Glaskow koma skoru <14, şok, anormal solunum sayısı, havayolu bütünlüğünü bozan travma, solunum yetmezliği veya şoka yol açan göğüs travması, şok tablosuyla birlikte karın ağrısı veya batın distansiyonu olması, pelvik kırık, iki veya daha fazla uzun kemik kırığı, el/ayak bileğinden ampütasyon, parçalanmış ekstremite, açık/depreşe kafa kırığı, felç, kafa/boyun/göğüs/batın/proksimal kemikte delici travma). Ayrıca travma mekanizmasına göre yüksek enerjili travma tanımlaması yapılabilir (trafik kazasında otomobilden fırlama, trafik kazasında aynı araçta bir başka kişinin ölmesi, aracın takla atması, kaza öncesinde aracın hızının >64 km/saat olması, araçta >50 cm çökme olması, yolcu tarafında >30 cm çökme olması, yaralının araçtan çıkarılma süresinin >20 dakika olması, motosiklet kazasında araç hızının >32 km/saat veya sürücünün motosikletten fırlaması, araç yayaya çarptığında yayanın fırlaması / yuvarlanması, otomobilin yayaya >5 km/saat çarpması, yüksekten düşme –erişkinlerde >6 m, çocuklarda >3 m veya boyunun 2-3 katından fazla olması).

Sıklık

Travma, dünyada çocuklara yönelik önemli bir tehdit olup, gelişmiş batı ülkelerinde en önemli çocuk ölüm nedenidir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) kayıtlarına göre yılda 17 000 çocuk travma nedeniyle kaybedilmektedir. On beş yaşından küçük çocuklarda acil servis başvurularının üçte birini travma vakaları oluşturmaktadır.

Çocuk Travma Olgularının Patofizyolojik ve Anatomik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Çocuk büyüyüp olgunlaşırken sadece boyutları artmamakta anatomik ve fizyolojik olarak da gelişmektedir. Bir çocuğun baş yüzey alanı ve büyüklüğü erişkinlerle kıyaslandığında vücuduna göre daha fazladır. Kafa travmalarının çocuklarda daha fazla görülmesi mortalite ve morbiditenin büyük bir bölümünü oluşturması şaşırtıcı değildir. ABD verilerine göre travmaya uğramış çocuk ölümlerinin %80'den fazlasının nedeni travmatik beyin yaralanmasıdır (TBY). Travmatik beyin yaralanması'nın epidemiyolojik ve patolojik özellikleri ile sonuçları çocuğun yaşına göre değişiklikler içermektedir. Üç yaş altı çocuklarda santral sinir sistemi dinamik bir gelişimindedir. Yaşamın birinci yılında baş çevresindeki büyüme beyin hacmindeki artışı yansıtmaktadır. Altıncı aydan itibaren beyin ağırlığı ikiye katlanır; iki yaşından itibaren erişkin boyutunun

%80'ine ulaşır. Bu süreç esnasında, devam eden miyelinizasyon, sinaps oluşumu, dendritik dallanma, artan nöronal esneklik ve biyokimyasal değişiklikler gerçekleşmektedir. Travma, gelişmekte olan beyinde bu süreçleri durdurabilir ve gelişmenin daha sonraki evrelerinde çıkabilecek patolojileri oluşturabilir.

Kafa, çocuklarda en çok ısı kaybı olan yerdir ve sıcaklık düzenleyici merkeze yönelik stres durumlarında çocuğun duyarlılığının artmasında etkisi vardır. Oksipital çıkıntı doğumdan itibaren 10 yaşına kadar geçen sürede azalmakta olup küçük çocuklarda göreceli bir boyun fleksiyonuna ve hava yolunun daha fazla ön pozisyonda olmasına neden olmaktadır. Kranial sutürler doğumda açık olup kademeli olarak 18-24 ayda kapanırlar. Ön ve arka fontanelin palpasyonu önemli bilgiler vermektedir. Kranial suturelerin ayrılabilmesi kafa içi basınç (KİB) artışının istenmeyen yan etkilerini önleyebilir.

Yaralanma tipi çocukların yaşına göre değişmektedir. Çocuk istismarı bir yaşına kadar olan bebeklerde kafa travmalarının en önemli sebebidir. Beş yaş altı çocuklarda kafa travmaları genellikle ev içinde düşme sonucu oluşmaktadır. Beş yaşından büyüklerde yayalara veya bisikletlilere motorlu taşıt çarpması travmaların önemli bir nedenini oluşturmaktadır. Her yaşta araç içi kazalar kafa travmasının sebebi olabilir.

Bir çocuğun boynu erişkine göre daha kısa ve göreceli olarak daha fazla yük taşımaktadır. Zorlayıcı darbeler sıklıkla üst servikal vertebra ve ligament bağlantılarını zarar vermektedir. Aktif büyüme merkezleri ve tamamlanmamış kasifikasyonlar radyolojik değerlendirmeyi özellikle güçleştirmektedir. Çoğu servikal spinal kord yaralanmalı çocuk olguda konvansiyonel radyolojik görüntüleme anormallik saptanmayabilir (radyolojik anormallik saptanmayan spinal kord yaralanmaları: spinal cord injury without radiographic abnormality: SCIWORA), bu durum ilk fizik muayenenin eksiksiz ve doğru şekilde yapılmasının önemini ve eğer endikasyon varsa ileri görüntüleme yöntemlerinin fizik muayene sonrasında yapılması gerektiğini vurgulamaktadır. Küçük çocuklarda kısa boyun, boyun venlerinin ve trakea pozisyonunun değerlendirilmesini güçleştirmektedir.

Çocuk yaşı küçüldükçe, larinksin anatomik yeri yukarı ve öne doğru yer değiştirmektedir. Epiglottis çocuklarda 45° eğimli olup yetişkin ve adölesanlara göre daha gevşektir. Yetişkin bir hastada, glottis üst solunum yolunun en dar yeri ve tüp çapını belirleyen faktördür. Sekiz yaşından küçük çocuklarda, krikoid kıkırdak üst solunum yolunun en dar yeri ve gevşek kolumnar epitelin çok miktarda bulunduğu verdir. Bu epitel tabaka, basınç nekrozuna çok duyarlı olmasından dolayı yoğun skar dokusu oluşabilir ve stenoza yol açabilir. Bu yüzden trakeal tüp çapı önemlidir.

Çocuklarda toraks erişkinlere göre esnektir. Kaburgalar çok daha kıkırdaklıdır ve bundan dolayı daha elastiktir. Kaburga kemiklerini ve altındaki yapıları koruyan kas ve yağ dokusu az olduğundan göğüse gelen künt travmalar etkili bir şekilde alt dokulara ulaşmakta ve pulmoner kontüzyon veya pnömotoraksla neden olmaktadır. Çoklu kaburga kırıkları çocuklarda büyük bir kuvvetin göstergesidir. Diyafram yeni doğanlarda neredeyse yatay bir açıyla bağlanır ve yaklaşık on iki yaşına kadar bu açı korunur. Buna karşın erişkin ve adölesanlarda oblik bir açı ile bağlanır. Çocuklar diyafragmatik solunum veya karın solunumu yaptıklarından yeterli ventilasyon için etkin diyafragma hareketine bağımlıdır. Buna ek olarak, çocuklarda diyafragma kasları daha fazla gerilebilir. Bir çocuğun mediasteni hareketlidir ve dolayısıyla ani, geniş hareketlere açıktır. Sonuç olarak, basit bir pnömotoraks hayatı tehdit eden tansiyon pnömotoraksa saniyeler içinde dönüşebilir.

Bir çocuğun karın bölgesi kas ve kaburgalar ile daha az korunmuştur. İç organlar yaralanmaya daha yatkındır. Görünüşte önemsiz görünen kuvvetler ciddi iç yaralanmalara neden olur. Konnektif doku ve

suspansör ligamentler daha elastik ve daha çok enerji absorbe ederken, az miktarda bulunan yağ dokusu darbe anında bu organların daha fazla potansiyel hareketine izin vermektedir. Dıştan travma bulgusu minimal olmasına rağmen ciddi iç yaralanma mevcut olabilir.

Çocuklarda kemik büyümesi uzun kemiklerde büyüme plaklarından olmaktadır. Bu bölgeler ve epifiz-metafiz bağlantıları (fizis, büyüme plağı) göreceli olarak zayıf alanlardır.

Çoğu olguda, epifiz komşuluğundaki ligament yapıları büyüme plağından daha güçlüdür. Bu durum çocuklardaki fizis ve epifiz kırıklarının sık görünmesini açıklar. Ayrı bir sınıflama sistemi (Salter-Harris Sınıflaması) bu yaralanmaların büyüme plağı bozulması üzerine etkilerini açıklamak için kullanılmaktadır. Uzun dönemde kemik büyümesi üzerine potansiyel etkisine ek olarak, ekstremitelerdeki kan akımındaki değişiklikler anlamlı uzuv uzunluğu farklılıklarıyla sonuçlanabilir. Erişkin ve çocuklar arasındaki anatomik ve fizyolojik farklılıklar travma yönetimini **Tablo 1**'de özetlenen şekilde etkiler.

Tablo 1: Çocuk ve erişkinler arasındaki anatomik ve fizyolojik farklılıklar

Santral Sinir Sistemi

- Pediatrik beyin dinamik gelişim durumundadır.
 - Myelin şekillenme süreci içindedir.
 - Pediatrik beyin daha fazla gri madde içermektedir.
- Baş, bir ısı kaybı kaynağıdır.
- Pediatrik kafatası 18-24 aya kadar, genişleyebilen süturlara sahiptir.
- Oksipital çıkıntı başın boyundan öne doğru fleksiyonuna neden olur.
- Kısa boyun juguler ven dolgunluğu (JVD) ve trakeal deviasyon değerlendirmelerini güçleştirir.

Servikal Omurga

- Boyun daha fazla ağırlık ile karşılaştığından, servikal omur kırık ve yaralanmalarına daha sık olarak üst servikal omurga bölgesinde rastlanmaktadır.
- Servikal omur kırıkları daha az sıklıkta görülmektedir. Ligamentöz yaralanmalar daha sıktır.
- Düz eklem yüzleri ve daha elastik servikal ligamentler radyografik anormallik olmaksızın spinal kord yaralanmalarına yol açar (SCIWORA).

Hava Yolu

- Larinks daha önde ve yukarıdadır.
- Krikoid, vokal kordlara göre üst solunum yolunun en dar yeridir.
- Epiglot hareketli ve Ω şeklindedir.

Solunum

- Esnek göğüs duvarı nedeniyle kaburga kırılması için yüksek güce ihtiyaç vardır; bundan dolayı daha fazla kuvvet akciğer ve diğer intratorasik yapılara iletilir.
- Yatay kaburgalar ve interkostal kas güçsüzlüğü solunumda diafragma üstünlüğüne sebep olmaktadır.
- Hareketli mediasten pnömotoraksın hızlı şekilde tansiyon pnömotoraksa ilerlemesine neden olur.

Batın

- Batın içi organların önde yerleşmesi ve az subkutan yağ dokusu olması yaralanmalara olan duyarlılığı artırır.

İskelet

- Uzun kemiklerin büyüme plaklarının kırılması ekstremitelerde boy farklılıklarıyla sonuçlanabilir.

Değerlendirme ve Yönetim

Pediyatrik travma hastasının değerlendirilmesi, Acil servise başvuran bir çocuğun başlangıç değerlendirmesi ile aynıdır. Bu yaklaşım Pediyatrik Değerlendirme Üçgeninin tüm unsurlarını içermektedir.

- Görünüm (mental durum ve kas tonusu) bilinç düzeyini göstermektedir.
- Solunum işi (artmış, zorlu veya azalmış) ventilasyon ve oksijenizasyon yeterliliğini gösterir.
- Dolaşım (cilt ve mukoza rengi) oksijenizasyon ve perfüzyon yeterliliğini yansıtır.

Dikkat edilmesi gereken nokta, hemodinamik instabilite ve/veya multisistem yaralanmalarındaki dolaşım anormalliği ile ilgili bulguların başlangıçta mevcut olmayacağıdır.

Birincil Bakı

Birincil bakı basamakları aşağıdaki değerlendirmeleri içerir:

- Servikal stabilizasyon ile hava yolunun değerlendirilmesi
- Solunumun değerlendirilmesi ve hayatı tehdit eden göğüs travmalarının acil tedavisi
- Dolaşımın değerlendirilmesi, kanamanın dıştan bası ile kontrolü ve sıvı resusitasyonu
- Engellilik durumunun değerlendirilmesi (nörolojik değerlendirme muayenesi)
- Baştan aşağıya fizik bakı

Birincil bakı ve resusitasyon fazında en önemli hedefler, 5-10 dk içinde başarılı bir şekilde bu aşamanın tamamlanmasıdır (**Tablo 2**).

Tablo 2: Birincil Bakı ve Resusitasyon Döneminin Hedefleri

Değerlendirme

Hava yolu

- Obstrüksiyon

Solunum ve Ventilasyon

- Azalmış solunum hızı
- Azalmış solunum sesleri
- Azalmış dolaşım
- Azalmış kapiller dolum

Dolaşım

- Boyun venlerinde dolgunluk
- Azalmış kalp sesleri
- Taşikardi
- Kanama

Tedavi

Hava yolu

- Çene itme ile obstrüksiyonun giderilmesi
- Oral veya nazofarengela hava yolu gereci (airway) kullanılması
- Endotrakeal entübasyon
- İğne krikotirotomi

Ventilasyon

- %100 oksijen verilmesi
- Entübasyon / ventilasyon ile apne tedavisi
- Yelken göğsün, pozitif ventilasyon ile stabilize edilmesi
- Tansiyon pnömotoraksın aspirasyonu
- Gastrik dilatasyonun önlenmesi için nazogastrik tüp yerleştirilmesi
- Hemotoraks/pnömotoraks için göğüs tüpü yerleştirilmesi

Dolaşım

- Kanamanın kontrolü için dıştan baskı uygulanması
- İki geniş (14-18 gauge) damar yolu açılması
- Gerekiyorsa kemik içi (intraosseöz) infüzyon yapılması
- Normal salin veya Ringer laktat solüsyonu ile 20ml/kg olarak sıvı yüklemesi yapılması
- Perikardiyal tamponatın ortadan kaldırılması
- Endikasyon halinde torakotomi yapılması (nadir)

Hava Yolu ve Servikal Omurga

Birincil bakının ilk basamağını, hastanın hava yolunun açık olması ve yeterli ventilasyonun sağlanması oluşturur. Aspirasyon, entübasyon veya iğne krikotirotoni (krikotiroidotomi olarak da bilinen) gibi çeşitli girişimlere gereksinim olabilir. Servikal yaralanma dışlanana kadar, servikal omur özellikle hava yolu manipölasyonu sırasında korunmalıdır. Yeterli servikal stabilizasyon, servikal immobilizasyon aleti veya orta sertlikte boyunluk gelene kadar, elle nazikçe fakat sıkı bir şekilde sağlanmalıdır. Lateral servikal grafi olabildiğinde hızlı çekilmelidir; ancak bunun için acil hava yolu yönetimi, hızlı değerlendirme ve şok müdahalesi ertelenmemeli veya geciktirilmemelidir. Öyküde veya fizik muayenede nörolojik yaralanma şüphesi olan yaralılarda başlangıçta servikal grafi normal olsa bile servikal stabilizasyon uygulamasına devam edilmelidir. Radyolojik anormallik olmayan servikal spinal kord yaralanmalı bazı çocuklarda geçici parastezi, uyuşma ve paralizi semptomları görülebilmektedir. Klavikula seviyesinin üstünde ciddi travması olan çocuklarda bu durum görülebilir. Eğer 3 görüntülemeye servikal omur normal, olgu uyanık, güvenli, asemptomatik ve nörolojik anormallik öyküsü ve bulgusu yoksa servikal omur korumasına devam edilemeyebilir.

Hava Yolu

Boyun ve omur yaralanma şüphesi olmayan olgularda hava yolunu açmak için boyun göğüsten hafif fleksiyona ve baş boyundan hafif ekstansiyona getirilerek baş koklama pozisyonuna getirilir. Bu pozisyon çocuğun boynunun altına katlanmış havlu veya kurtarıcının eli yerleştirilerek kolayca yapılabilir. Olası boyun ve omurga yaralanması olan çocuklarda hava yolunu açarken, iki elle servikal stabilizasyon uygulanarak servikal omurlar hizalanmış şekilde düz hatta tutulur ve baş nötral pozisyonda sabitlenir. Bebek ve çocuklar supin pozisyonundayken oksipital çıkıntı boynunu hafif fleksiyona zorlayabilir, bu durumda gövde altına 1-3 cm kalınlıkta bir havlu yerleştirilebilir. Servikal yaralanma veya nörolojik anormalliğin dışlanamadığı durumlarda, her hangi bir hava yolu açma manevrasında, servikal stabilizasyonu korunur ve hava yolu açıklığı sağlandıktan sonra boyun servikal boyunluk ile hareketsiz hale getirilir. Bilinci kapalı hastada çene gevşer. Dilin arkaya yer değiştirmesi hava yolu obstruksiyonuna neden olur. Bu durumun düzeltilmesinde, mandibulanın köşelerinden iki el ile çeneyi yumuşak bir şekilde öne iterek gerçekleştirilen çene itme manevrası kullanılır. Hava yolundaki yabancı cisimler hızlı şekilde nazikçe aspire edilir. Yenidoğanlar öncelikli olarak nazal solunum yaptıkları için, spontan solunumun sağlanması için, hızlı fakat nazikçe nazal aspirasyon yapılmalıdır.

Endotrakeal Entubasyon

Travmalı hastada endotrakeal entubasyon endikasyonları aşağıda sıralanmıştır:

- Balon maske ile çocukta ventilasyon sağlanamaması
- Uzamış hava yolu kontrolü ihtiyacında; bayılmış çocukta aspirasyonu engellemek için
- Ağır kafa travmalı hastalarda kontrollü ventilasyon için
- Yelken göğüs
- Sıvı tedavisine yanıtız şokta

Entubasyon gerekli olduğu zaman uygun hazırlık yapılmalıdır. İlk kritik adım hastaya ilk önce %100 oksijen vermektir. Nazik aspirasyon çoğunlukla orofarenksin sekresyonlarını ve yabancı cisimleri temizleyecektir. Kontrendike olmadığı sürece, çocuğun acil entubasyon her zaman oral yoldan olmalıdır. Dar açılı posterior nazofarinks, öne ve yukarı pozisyonda yerleşmiş larinks, endotrakeal tüp için ek manipülasyonu gerek duyulması ve belirgin adenoid ve tonsiller nedeniyle artmış farengeal kanama nedeniyle nazofarengeal entübasyon travma durumlarında uygun olmayan tehlikeli bir yöntemdir. Pediatrik olgularda oral entubasyon, başın ve boynun nötral pozisyonda stabilizasyonu ile başlar.

Eğer hava yolu obstruksiyonu yeterli ventilasyonu önlüyorsa, larinkste veya trakeada direk yaralanma mevcut olabilir. Bu beklenmedik durumda veya efektif ventilasyonun imkansız olduğu durumlarda tercih edilecek hava yolu kontrolü yöntemi iğne krikotirotomidir. Krikotiroid zar üzerine 14-gauge iğne-katater yerleştirilir ve yüksek akım veya 15 L/dk jet oksijen akımı ile 30-40 dk geçici oksijenizasyon sağlar.

Solunum ve Yaşamı Tehdit Eden Göğüs Yaralanmalarının Acil Tedavisi

Ciddi hava yolu ve göğüs yaralanmalarının bulgu ve semptomları belirsiz olabilir ve çocuklar yaralanma sonrası hızlıca kötüleşebilir. Tüm major travmalı pediatrik olgularda, solunum ve hava yolu sıkıntısı olmasa bile, tıbbi bakımın başlangıç aşamasında oksijen desteği yapılmalıdır. Çoğu çocuk hasta, geri dönüşümsüz oksijen maskesi ile 12-15 L/dk akım hızında verilen oksijen desteğini ile iyi tolere eder.

Pediatrik hava yolunun yeterliliğinin değerlendirilmesinde, "Bak, dinle ve hisset" şeklinde olan kelime grubu hatırlanmalıdır. Hava yolu açılmasını takiben ile toraksın her iki tarafı, simetrik göğüs hareketi açısından değerlendirilmelidir. Çocuklar küçük tidal hacme sahiptir ve göğüs duvarı hareketleri belirsiz olabilir. Dikkatli bir şekilde belirlenmesi gereken suprasternal, interkostal veya subkostal retraksiyonlar artmış iş gücünün ve solunum sıkıntısının göstergesidir. Trakeal tüpün yerleştirilmesinden sonra göğsün iki yanından solunum sesleri dinlenmelidir. Solunum sesleri küçük çocuklarda kolayca göğüs duvarı ve komşu yapılardan geçebilir; bundan dolayı ventilasyon yeterliliğini sadece solunum seslerine güvenerek değerlendirmek oldukça tehlikelidir. Trakeal tüp yerinin doğruluğunu değerlendirmede göğüs grafisi ile end-tidal karbondioksit ölçümünü kullanılır.

Bilateral göğüs duvarı hareketinin yeterliliğini değerlendirmeye ek olarak, solunum hızının oksijenizasyon ve ventilasyonun sağlanması için yeterli olduğunun saptanması da önemlidir. Oda havasında hipoksik olan (arteriyel oksijen saturasyonu <%90) veya takipnesi olan çocuğun ek solunum desteğine ve yaralanma açısından dikkatli bir değerlendirmeye ihtiyacı vardır. Tek taraflı olarak solunum seslerinde azalma ve trakeal deviasyon ile birlikte solunum sıkıntısı olan çocukta tansiyon pnömotoraks varlığından şüphelenilmelidir. Yetersiz perfüzyon bulguları, pnömotoraksın genişlemesi sebebiyle mediasten yapılarının karşı tarafa

geçmesi şeklinde ortaya çıkar.

On dört-gauge anjiokater ile acil olarak iğne torakostomi uygulaması ve ardından hemen tüp torakostomi (20-30 Fr, hasta boyutuna bağlı) takılması yaşam kurtarıcı olabilir ve bu girişimlerin hızlı bir şekilde, akciğer grafisi ile vakit kaybetmeden, yapılması gereklidir. Açık pnömotorakslı stabil olmayan bir çocukta, geçirgen olmayan bir pansuman bandajı yara üzerine doğrudan yerleştirilir. Parasternal bölgenin penetran travmaları kardiyak tamponat ile ilişkilidir. Hipotansiyon, şiş boyun venleri ve azalmış kardiyak sesler kardiyak tamponadın işaretleridir.

Kardiyak tamponad şüphesi olan çocuklara hemen perikardiyosentez yapılmalıdır. Penetran göğüs travmalı bir çocuk acile geldiğinde veya resusitasyon sırasında kardiyak arrest gelişirse, gerekli eğitimi almış ve sertifikası olan bir hekim tarafından acil torakotomi açılması yarar sağlayabilir.

Tansiyon pnömotoraksın işaret ve semptomları

- Solunum sıkıntısı
- Tek taraflı azalmış veya olmayan solunum sesleri
- Trakeal deviasyon
- Yetersiz perfüzyon işaretleri (geç dönem)

Kardiyak tamponadın işaret ve semptomları

- Parasternal bölgeye penetran travma
- Dolgun boyun venleri
- Azalmış kalp sesleri
- Azalmış perfüzyon/hipotansiyon

Dolaşım

Birincil bakı sırasında, dolaşımın değerlendirilmesi ve tedavisinin önemli hedefleri aşağıdaki gibidir:

- Yaralı olgunun dolaşımının genel değerlendirilmesi
- Dış ve iç kanamaların tanısı ve kontrolü
- Uygun damar yolu açılması ve dolaşımın desteklenmesi için acil girişimlerin yapılması

Dolaşımın etkinliği direkt olarak miyokard performansına, vasküler sistemin bütünlüğüne ve dolaşımdaki hacim yeterliliğine bağlıdır. Pompa sistemine yönelik en yaygın tehditler hipovolemi, hipoksi veya direkt kontüzyona sonucu ortaya çıkan iskemidir. Damar kesilmesi çok ağır klinik sonuçlara neden olabilir; bu genellikle bir kırık kemikten veya hasarlanan abdominal organ(lar)dan kan kaybıyla ya da ince, subklinik sızıntıyla meydana gelir. Abdominal organlardan kayıp daha siktir. Devam eden bu kademeli kan kaybı sadece kristaloid solüsyonlar verilerek tedavi edilmeye çalışılırsa hemodilüzyon meydana gelir; oksijen taşıma kapasitesi azalır ve yetersiz doku oksijenizasyonu ortaya çıkar.

Kaybedilen dolaşım hacmini yerine koymada gerekli ilk adım bolus olarak kristaloid sıvı verilmesidir. Dekompanse şok yokluğunda, çoğu yaralı çocuklarda olduğu gibi, uygunsuz kristaloid hacimleri ile aşırı sıvı tedavisinden kaçınmak; sıvı yönetiminde ise yeterli sirkülasyon hacmi ile eritrosit kitlesi arasında akılcı dengenin devam ettirilmesi gerekmektedir. Ardından intravasküler hacmin yeterli olup olmadığı, eğer

yeterli değilse hastaya izotonik kristalloid, hipertonic salin veya kan seçeneklerinden hangisinin verilmesi gerektiğine karar verilmelidir. İlk 48 saat içinde uygunsuz sıvı tedavisine bağlı komplikasyon gelişmezse, aşırı sıvıya bağlı serebral ve pulmoner interstisyumdaki sıvıyı atmak için diüretik tedaviye ihtiyaç olmazsa, beyin travmasının tedavisi çok daha etkili olur. Nabız kalitesinin palpasyonla belirlenmesi (örn. zayıf veya güçlü), nabız sayısı ve düzenliliği güvenilir bir başlangıç klinik değerlendirme aracı olmaya devam etmektedir. Kapiller dolum zamanı tek başına perfüzyonun güvenilir bir göstergesi değildir ancak, kalp hızı ve nabız kalitesi ile kombine edildiğinde hipoperfüzyon saptanmasında değerli bir yardımcı olabilir. Kapiller geri dolum hızı 2 saniyenin altında olmalıdır ve tırnak yatağına veya küçük çocuklarda sternum etrafında cilde nazikçe bası ile değerlendirilir.

Taşikardi hipovoleminin ilk işaretidir ve dolaşımdaki azalmış kan hacminin kompensatuvar mekanizmasını işaret etmektedir. Ağrı ve anksiyete de taşikardiye neden olabilir; bununla birlikte yeterli resüsitasyon yapılmayan çocuklarda taşikardi daha uzun süreli olur. Devam eden hemoraji sonucunda kompensatuvar mekanizmalar yetersiz kalır ve hipotansiyon meydana gelir; bunu bradikardi ve en sonunda kardiak arest takip eder. Küçük çocuklarda, kardiak debi daha sabit değerler içerir; bundan dolayı atım hacmi daha çok kalp hızına bağımlıdır. Çocuklarda yaşa göre normal kalp tepe atımı değerlerini bilmek gereklidir (**Tablo 3**). Zayıf ve ince nabız, kardiyovasküler instabilite ve yaklaşan kardiyovasküler kollapsın bir göstergesidir. Perfüzyonun değerlendirilmesi, şokun erken tanısının ve tedavisinin temelini oluşturmaktadır. Yetersiz doku perfüzyonu (şok) bilinç düzeyindeki değişiklik veya idrar çıkışındaki azalma ile tanınabilir. Santral sinir sistemi yaralanması çocuklarda sık görülür ve perfüzyon değerlendirilmesini zorlaştırabilir. İdrar çıkışı renal perfüzyonu ölçmede doğru bir yöntem olsa da, erken dönemde hastaların değerlendirilmesinde yararı azdır.

TABLO 3: Çocuklar uyanıkken, kalp hızı ve kan basıncı için normal aralıklar

Yaş	Kalp tepe atımı/dk	Kan basıncı, mm Hg
Yenidoğan	100-160	60-80 palpasyonla
1 yaş	100-130	80/45 - 105/70
5 yaş	80-110	80/50 – 110/80
10 yaş	70-100	90/55 – 130/85
15 yaş	60-80	100/60 – 140/90
Yetişkin	60-80	100/60 – 140/90

Damar Yolu Açılması

Dolaşım durumu değerlendirilirken, güvenilir damar yolu sağlanmalıdır. Vasküler erişim seçenekleri aşağıda belirtilmiştir:

- Bir veya iki adet, geniş kanallı periferik venöz yol açılması
- Kemik içi infüzyon
- Ultrason eşliğinde periferik veya santral venöz yol açılması

Periferik venöz cut-down yavaş açılan bir damar yolu şekli olup, ven yatağına tamamen zarar verir. Herhangi bir damar yolu açılmıyorsa kemik içi yol ile erişim sağlanır. Klinik olarak kritik hastalarda IV erişim için asla zaman kaybedilmemelidir; doğrudan kemik içi yol ile erişim sağlanmalıdır. Ağrıyı ve yerleştirme süresini

azaltan yeni kemik içi yol sistemleri geliştirilmiştir. Ön tibiadaki kemik iliğine kolaylıkla ulaşılabilir; burası sıvı infüzyonu ve medikal tedavi için kullanılabilir. Komplikasyonlar nadir olup, genellikle ciltaltına sıvı yayılımı veya iğne çekildikten sonra giriş yerinden sızıntı şeklindedir. Daha ağır komplikasyon olarak kompartman sendromu, tibia kırığı, osteomyelit ve ciltaltı infeksiyonu bildirilmiştir. Fakat bu komplikasyonlar genel olarak uzamış infüzyon süresi içinde (>24 saat), hipertonic sıvı infüzyonlarında veya ekstremitede ödem bulgusu gözden kaçtığına meydana gelir. Kırık olan ekstremitede kemik içi yol keskinlikle kullanılmamalıdır. Kemik içi yol bir geçici bir tedbir olarak görülmeli ve vasküler erişim girişimleri devam etmelidir.

Ultrason, acil koşullarda sık kullanılır hale gelmiştir. Bazıları arteriyel ve venöz yapıları belirlemek için özel tasarlanmıştır. Bunlar periferik ve santral ven kataterizasyonunda güvenliği, başarıyı ve hızı arttırmıştır. Multiple travmalı çoğu hastanın sonunda Seldinger yöntemi ile santral venöz katatere ihtiyacı olmaktadır. Eğer bu resusitasyon başında yapılacaksa ve major intraabdominal yaralanma şüphesi yoksa femoral yol tercih edilmelidir.

Kanama Kontrolü

Kan kaybı (hemoraji) internal ve/veya eksternal olabilir. Tüm vücut bu durum bulguları açısından gözden geçirilmelidir. Kan kaybı ve kanamayı kontrol için kullanılan manevralar hakkındaki bilgiler olay yerindeki aileden ve acil sağlık hizmetleri personelinden alınmalıdır. Herhangi bir laserasyon anlamlı bir kanama ile sonuçlanabilmekle birlikte, kafa derisi ve yüz yaraları daha fazla kanamaya yatkındır. Eksternal kanamayı azaltmak için önlem olarak kanayan bölgeye steril pansuman ile direkt bası uygulanmalıdır. Öncelikle bası uygulanır; bu bası elle veya baskı pansumanı ile yapılabilir. Baskı pansumanının distal nabız atımını engellemediğinden emin olunmalıdır. Mümkün olduğunca kanayan bölge, kanama miktarını azaltmak için, yükseltilmelidir.

Çoğu olguda direkt bası ve elevasyon kombinasyonu eksternal hemorajiyi durdurmaktadır. Eğer direkt bası ile eksternal kanama kontrol altına alınamıyorsa turnike kullanımı düşünülebilir. Altındaki dokuya kan basıncı aletinin manşonu veya turnike ile kanama azaltılmalıdır. Turnike distalindeki uzuvda iskemi oluşup, laktik asidoz ve metabolik ürünler birikir. Turnike, olgu stabil olana ve tıbbi ekip kanamaya direkt müdahale edecek düzeye gelene kadar açılmamalıdır.

Kafa derisi hariç tüm vücut alanlarında major sinirler major kan damarlarının yakınında seyreder. Bu yüzden körlemesine damarın klemplenmesi, periferik sinir hasarı ile sonuçlanabilir. Kanama durdurucular, sadece kafa derisinin saç içeren alanı üzerinde kanayan damar sıkıştırmak için kullanılmalıdır.

Dış kanamaya yaklaşımın temel özellikleri

- Steril pansuman ile kanayan bölgeye elle bası uygulanması
- Kanayan bölgeye direkt baskının elle veya baskı pansuman ile sağlanması
- Baskı pansumanının distal dolaşımı engellememesini sağlamak
- Kanamayı azaltmak için kanayan bölgeyi yükseltmek
- Körleme damar klemplenmesi yapmamak

Kontrol edilemeyen ekstremiteler kanamaları için turnikeyi düşünmek

İç kanama tanınması için dikkatli gözlem, eksiksiz fizik bakı ve bazen major iç kanamada meydana

gelebilecek belirsiz değişiklikler yönünden dikkatli olunmalıdır. Hayatı tehdit eden iç kanamalar vücudun 5 bölgesinde meydana gelir: göğüs, batin, retroperiton, pelvis ve kalça. Bu bölgelerdeki ağrı ve şişlik yönünden dikkatli olunmalıdır; çünkü bunlar iç kanamanın ilk belirtileri olabilir. Yenidoğan ve çok küçük çocuklarda intrakranial kanamalar da şok ile sonuçlanabilir.

Şok ve Dolaşım Yetmezliği

Travma hastasının tedavisinin başlangıç fazında şok tipi, doğal olarak hemen her zaman hipovolemiktir. Diğer şok sebeplerini kardiyak tamponat, tansiyon pnömotoraks ve spinal kord yaralanması oluşturur. Hızlı kanamalar, ağır kanamaların aksine, izlem boyunca taşikardi ile başlar, periferik nabız zayıflaması ve kan basıncı düşüşü ile ilerler, bilincin ilerleyici olarak kapanması ile sonuçlanır. Çocuklardaki travmatik beyin yaralanması sıklığı bu son bulguları karıştırır. Çünkü bilinç seviyesindeki azalma kafa travması dışı nedenler olabilir. Potansiyel beyin hasarı varlığından bağımsız olarak, herhangi bir çocuk hastada taşikardi, azalmış sistolik kan basıncı ve zayıf periferik perfüzyon varsa normal kan hacminin en az %25'ini kaybetmiştir. Bu çocukların dolaşım hacimleri hemen, kristaloid sıvı ve belki de eritrosit transfüzyonu ile tamamlanmalıdır. Kan kaybı, dolaşan kan hacminin %25-30'unu aşarsa kompensatuvar vazokonstriksiyon aniden ve yıkıcı bir şekilde etkisiz kalır. Hipotansiyon, bilinç bulanıklığı, idrar çıkışı azalması ve asidoz hızla ortaya çıkar. Bu noktada geri dönüşsüz vasküler kollaps ansızın gelişebilir.

Hipotansiyonlu bir hasta total kan hacminin %25 veya daha fazlanı kaybetmiş olup, olasılıkla travmaya uğramış bölgelerden bu kayıplar devam edecektir. Genellikle bu çocukların çok sayıda bolus sıvı desteğine ihtiyaçları olacaktır. Bu boluslar geçici olarak dolaşan hacmi yerine koymakla birlikte kırmızı hücre konsantrasyonunu azaltmakta ve oksijen taşınmasını azaltmaktadır. İki veya daha fazla kristaloid sıvı bolusu verilen çocuğa genellikle acil kan transfüzyonu gereklidir.

Sıvı Replasmanı

Pediyatrik travma hastalarında başlangıç resusitasyonunda seçilecek sıvılar normal salin (NS) veya Ringer laktattır (RL). Serebral ödem sebebiyle aşırı serbest su verilmesinden kaçınılmalıdır. Sıvı replasmanı iki faza ayrılmaktadır: Başlangıç tedavisi ve total replasman. Gerekli olduğunda sıvılar hızlı olarak ya İ.V. olarak enjektör ile veya basınçlı infüzyon torbası ile ya da puşe şeklinde verilebilir. Böylece yüksek hacimli sıvılar olabildiğince kısa sürede uygulanabilir. Vital bulgular bolus tedavi öncesi ve sonrası dikkatlice izlenmelidir. Eğer vital bulgularda hızlıca iyileşme görülmezse daha fazla sıvı verilmelidir.

Takip eden yönergeler sadece başlangıç tedavisi içindir: Çocuk eğer sıvı tedavisine uygun yanıt vermezse iç kanamadan şüphelenmeli ve refrakter şok sebepleri araştırılmalıdır. Tipik olarak, yaklaşık her bir mililitre kan kaybına karşılık 3 ml kristaloid sıvı verilmelidir. Anlamlı travmadan şüphelenilen veya kompanse / dekompanse şoktan şüphelenilen tüm olgulara 20 ml/kg (NS veya RL) bolus infüzyonu başlanmalıdır. Başlangıç bolus sıvı tedavisi ile herhangi bir ilerleme saptanmazsa acil bir şekilde 20 ml/kg ile sıvı tekrarlanmalıdır. Hala sıvı tedavisine yanıt yoksa eritrosit transfüzyonu çok hızlı bir şekilde yapılmalı ve acil cerrahi girişim düşünölmelidir.

Eğer bolus tedavi kan basıncı ve perfüzyonda sürekli bir iyileşme sağlarsa, NS veya RL solusyonu 5 ml/kg/saat hızında birkaç saat süreyle infüzyon olarak devam edilmelidir. Eğer çocuk stabil seyrederse, IV infüzyon hızı idame olarak aşağıdaki listede göröldüğü şekilde ayarlanır ve NS veya RL solusyonu yerine standart idame sıvılara geçilir. Aşağıda kiloya göre gereken sıvı tedavisi listelenmiştir:

- Ağırılık= 10 kg: 100 ml/kg (24 saatte)
- Ağırılık= 10-20 kg: 1000 ml + 10 kg üstü her bir kg için 50ml/kg (24 saatte)
- Ağırılık= >20 kg: 1500 ml + 20 kg üstü her bir kg için 20 ml/kg (24 saatte)

Özellikle travmatik beyin yaralanması olan olgularda hipertonic salin tedavisi kullanımına karşı giderek artan bir ilgi vardır. Hipertonik salin uygulaması serum osmolaritesini arttırır, suyun intersitisiyal ve intraselüler alandan vasküler alana yer değiştirmesini sağlar ve beyin ödemi azaltırken perfüzyonunun artmasını sağlar. %3 sodyum klorür çözeltisi, venöz damar hasarını önlemek için saatte 0.1-1 ml/kg infüzyon şeklinde santral ven yoluyla verilir. Hedef serum sodyum değeri 145 ile 155 mEq/L olmalıdır. Bu yaklaşım güvenli olmakla birlikte bu yaklaşımın üstüne çocuklarda kesin bir çalışma yoktur.

Sıvı Resusitasyonu İzlemi

Dolaşım durumunu ve başlangıç göstergelerini değerlendirmek, doğru kaydetmek önemlidir (nabız, solunum, kan basıncı, nabız basıncı ve mental durum). Müdahale yanıtını değerlendirmek için bu bulgular yakın takip edilmelidir.

Nörolojik değerlendirme

Glaskow Koma Skalası

Glaskow Koma Skoru (GKS) travma hastalarının nörolojik değerlendirmesi için kullanışlıdır ve sonuçlar için öngörü değeri vardır. Nörolojik fonksiyonların üç komponentini değerlendirmeyi içerir: göz açma, motor yanıt ve sözel yanıt. Konuşan ve konuşamayan çocukları da değerlendirmede kullanılabilir.

USAY

Hızlı bir nörolojik değerlendirme birincil bakının bir parçasıdır. Bu nörolojik değerlendirme pupiller yanıt, bilinç seviyesi ve ekstremitte parezisi / parestezisi gibi herhangi lokal bulgular bulunmaktadır. Bilincin değerlendirmesinin basit bir metodu USAY kısaltmasıdır:

U: Uyanık

S: Sözel uyarıya yanıt

A: Ağrılı uyarana yanıt

Y: Yanıtsızlık

Daha detaylı bir nörolojik muayene ikincil bakıda yapılmalıdır.

Maruziyet ve Değerlendirme

Yaralanmanın değerlendirilmesi ve tam bir muayene için çocuğun bütün giysileri çıkarılmalıdır. Bu durumda küçük çocuklarda kolaylıkla hipotermi oluşabilir. Bir radyant ısıtıcı, ısıtıcı battaniye veya hava konveksiyon ünitesi çocuğun sıcaklığı 36-37°C'de tutmak için gerekebilir. Birincil bakının bir parçası olarak sırt ve omur incelenmesi için yaralı yan tarafa yuvarlama hareketiyle çevrilir; yaralanma bulguları açısından perine değerlendirilir ve rektal tonus değerlendirmesi ile rektumda kanama varlığını araştırmak için rektal tuşe yapılır. Eğer uretral yaralanma şüphesi varsa, genellikle pelvis fraktürüne eşlik eder ve meatusda kanamada görülür, mesane kataterizasyonu öncesi uretral bütünlük üreterogram ile gösterilmesilidir. Eğer uretral yaralanma işareti yoksa tüm orta ve ağır travmalı olgulara hematüri değerlendirmesi ve idrar çıkışı takibi amacıyla kalıcı üriner katater yerleştirilmelidir. Katater yerleştirilmesi ile gelen idrar çıkışı genellikle travma öncesine aittir ve mevcut idrar çıkışını göstermez.

Nazogastriktüp (veya eğer ortayüz bölgesine travma veya kafa tabanı kırığı varsa oragastriktüp kullanılabilir),

olgunun doğru değerlendirmesini engelleyen düşük bilinç düzeyine sahip tüm multiple travmalı çocuklara uygulanmalıdır. Pratik olarak bu GKS skoru 9 ve altında olan çocukları kapsar. Obduntasyon durumunda olan (ağrılı uyaranlara yanıt var, bilinçsiz, ağlayarak veya inleyerek yanıt verir) olan fakat komada olmayan travmatik beyin yaralanması olan olgular invaziv girşimler sırasında ciddi ajite olurlar. Bu hastalarda, uygun bilgi elde etmenin yararı veya terapötik etkinin yararı ile önlenbilir ajitasyon sebebiyle ek yaralanma riski dengelenmelidir. Benzer karar, üriner kateterizasyon zamanlaması açısından da verilmelidir.

Pediyatrik travma hastasının tedavisinde birincil bakıyı aşığıdaki şekilde özetleyebiliriz:

- Hava Yolu: Çene itme ile aç; aspire et; solunum yetmezliği veya dekompanse şokta entübe et.
- Solunum: ek oksijen desteği; solunum yetmezliği varsa ventilasyon desteği; pnömotoraks için iğne veya tüp torkostomi.
- Dolaşım: kanayan yeri yükselt ve baskı uygula; damar yolu sağlanması (perirefal, santal, interosseöz); 20ml/kg NS veya RL sıvısı ile resüte et; 40 ml/kg kristaloitten fazla ihtiyaç varsa eritrosit transfüzyonu başlanmalı.
- Engellilik: bilincin, pupil yanıt ve motor yanıtın değerlendirilmesi; GKS skoru hesaplanması.
- Maruziyet: giysilerin uzaklaştırılması; ocuk ve bebeğin sıcak tutulması.

İkincil Bakı

İkincil bakı baştan ayağa tüm vücut bölgelerinin daha ayrıntılı değerlendirilmesidir. Aşığıdaki soruların cevabını içermelidir:

- Değerlendirilen anatomik bölgede bir yaralanma mevcut mu?
- Eğer öyleyse, ne tür bir yaralanma mevcut ve hangi organ yaralanmış?
- Her bir organdaki anatomik ve fizyolojik bozukluklar nelerdir?
- Yaralanma için uygun kesin bakım nedir?
- Bu yaralanma için tedavi önceliği, ikincil bakıda belirlenen diğer yaralanmaları ile karşılaştırıldığında nedir?

İkincil değerlendirmenin bileşenleri:

- Öykü
- Fizik bakı
- Laboratuvar alışmaları
- Radyografik değerlendirme
- Problemin tanımlanması

Bu fazda, öykü ve fizik muayene tamamlanmalıdır. Birincil bakı esnasında servikal stabilizasyonun sağlanmasına önem gösterilmeli ve agresif resusitasyona devam edilmelidir.

Öykü Alma

Öykü, eğer görgü tanığı yoksa, en iyi olarak hastayı taşıyan ambulansın acil tıp teknisyeninden elde edilir. Bu doküman olay öyküsü ve olgunun nasıl bulunduğu detaylarını, olgunun başlangıç fizyolojik durumunu içermelidir. Öykü yaralanma mekanizmasını, zamanını, olay yerindeki durum, durumundaki değişiklik ve olgunun kaygısını içermelidir. Hedefe yönelik bir öykü elde edebilmek için BASİT ÖYKÜ kısaltması kullanılır:

B: Bulgular

A: Alerji

S: Son yemek

İ: İlaç

T: Tıbbi özgeçmiş

ÖYKÜ: Travmanın öyküsü (Ne oldu?)

Çocuğun ebeveynleri sadece öykü almada değil çocuğun onlarla olan etkileşiminin değerlendirilmesinde de yararlı olabilir. Aşılarının uygun olup olmadığını kontrol edilmelidir.

Fizik Bakı

Baş

İkincil bakıya eğer mümkünse gözlerin, konjonktiva, pupil boyutları ve reaksiyonları, retina görünümü ve görme yeteneğini açısından değerlendirilme ile başlanır. Maksillofasial travma bulgusunun değerlendirilmesi kemik çıkıntılarını palpe ederek yapılmalıdır. Diş yaralanması, diş kaybı ve dişlerin düzgün sıralanıp sıralanmadığı kontrol edilir. Laserasyon veya yumuşak doku yaralanması için dikkatle skalp muayene edilir. Battle işareti, rakun gözü görülür, hemotimpaniyum, serebrospinal sıvı rinoresi veya otore varsa basiler kafa kırığından şüphelenilmelidir. Simetrik olarak istemli yüz kaslarının hareketlerini ve nörolojik fonksiyonlarını kontrol etmek gereklidir.

Boyun

Boyun subkütan amfizem, anormal trakea pozisyonu, hematoma veya lokalize ağrı açısından muayene edilmelidir. Servikal omurlar ağrı, hassasiyet ve sıralanmada düzensizlik açısından palpe edilmelidir. Boyun venleri şişliği de değerlendirilmelidir.

Göğüs

Göğüs solunum hareketi yeterliliği için gözlemlenmeli, asimetric göğüs duvarı hareketi veya yelken göğüs varlığı açısından değerlendirilmelidir. Gözlem sonrasında göğüs hassasiyet veya krepitasyon için palpe edilmeli; akciğer sesleri ve kalp sesleri oskulte edilmelidir.

Batın

Ardından batın muayenesi yapılır. Spesifik bir tanının genellikle hemen belirgin olmayacağı unutulmamalıdır. Batın değerlendirmesinde, solunum ile batın hareketinin rahatlığı, morluklar, emniyet kemeri izi, lastik izi ve laserasyon gözlemlenmeli; barsak sesleri oskulte edilmeli ve lokalize bulgular için nazik palpasyonu yapılmalıdır. Böğür bölgeleri gözlemlenmeli ve palpe edilmelidir. Batının doğru bir değerlendirmesini yapmak için tekrarlayan defalar muayene edilmelidir.

Pelvis

Hassasiyet ve instabilite için iki taraflı pelvis basısı yapılmalıdır. Eğer stabil ise pelvis kemik çıkıntılarını hassasiyet açısından palpe edilmelidir. Perine laserasyon, hematoma veya aktif kanama açısından dikkatli değerlendirilmelidir. Üretral meatus kanama için kontrol edilmelidir.

Rektum

Rektal muayenesi eğer yapılmamışsa gereklidir; duvar bütünlüğünün değerlendirilmelidir, prostat yaralanması ve yer değiştirmesi, sfinker kas tonusu ve gizli gastrointestinal kanama araştırılmalıdır.

Ekstremiteler

Fraktür, dislokasyon, abrazyon, kontüzyon veya hematoma yönünden muayene edilememelidir. Tercih edilen uzuv pozisyonu ve kemik instabilitesi dikkate alınmalıdır. Nabız, perfüzyon, duyu ve motor fonksiyonlar değerlendirilmelidir.

Sırt

Sırt muayenesi ihmal edilmemelidir. Eğer spinal yaralanma veya paralizisi dışlanamıyorsa, boyun immobilizasyonu ile bel ve omur muayenesi için nazikçe olgu sırt üstü çevrilmelidir.

Deri

Kontüzyon, yanık, travmatik asfiksidedeki peteşi bulguları iyice değerlendirilmelidir.

Nörolojik

Motor, duyu ve kranial sinir ile bilinç seviyesini değerlendirmeyi içeren detaylı bir muayene yapılmalıdır. Göz dibi değerlendirilmelidir. BOS rinosisi için burun tekrar kontrol edilmelidir.

Tetkikler

Ağır yaralı ve dolaşım durumu belirsiz olan çocuklar için ilk laboratuvar çalışma olası kan transfüzyonu için kan grubu tiplendirmesi ile çapraz reaksiyon testi olmalıdır. Eğer hemen transfüzyon gerekli ise Sıfır-negatif kan transfüze edilmelidir. Kanayan çocukta, çapraz eşleşmeyi bekleyip transfüzyonu erteleyerek yaralanmanın ve fizyolojik stresin şiddetini arttırmamak gerekir. Yaralı bir çocuğun laboratuvar olarak değerlendirilmesi hastaya göre değişir; klinik karara, şüpheli yaralanmalara ve öngörülen kritik bakım tedavisine bağlıdır. En azında hematokrit veya hemoglobin düzeyi, beyaz kan hücre sayısı, glukoz ve idrar analizi değerlendirmesi gereklidir. Seri tetkikler, ağır yaralanmış çocuklarda yardımcı olabilir. Mümkün olduğu zaman olgudan koagülasyon testleri gönderilmelidir. Travmaya bağlı koagülopati pıhtılaşma faktörlerinin tüketimi ve dilüsyonu sonucu olabilir.

Kritik hasta travmalı olguda hızlı şekilde toraks ve anterior-posterior pelvis grafisi, kan kaybeden yaralının tedavisi için elde edilmelidir. Boyun yaralanması şüphesi olan veya tam bir klinik değerlendirme yapılamayan olgularda servikal omur grafisine ihtiyaç vardır. Kritik hastalarda bu ertelenebilir. Diğer radyografik incelemeler fizik muayene bulguları ve hikayeye göre istenir. Ağır yaralı çocuklarda bilgisayarlı beyin tomografisi (BT) ile baş, iv kontrast ile batin görüntülemesi ve sıklıkla servikal görüntüleme gibi ileri görüntülemeler yapılabilir.

Hastayı devamlı olarak izlenmeli ve sık aralıklarla değerlendirilmelidir. Yüksek oranda klinik şüphe varlığında, kötüleşme işaretleri ortaya çıktığında veya yeni problemlerin gelişmesinde süregelen patofizyolojik komplikasyonların tedavisi için erken tanı ve tedavi yapılmalıdır. Başlangıç veya birincil bakı için, vital bulgulara, yaralının muayenesine ve gerekli girişimlere odaklanılmalıdır.

Ağır yaralı çocukların acil tedavisi ile uğraşanların, tıbbi bakım prensiplerini ve çoklu travma tedavi önceliklerini bilmeleri önemlidir. İlk değerlendirmeyi ve stabilizasyonu yapan kişi, yetkin bir hekim tarafından olgunun tüm bakımı kabul edilene kadar, yaralının tedavisinden sorumludur. Uygun bilgi ve deneyime sahip olan bir hekim travma ekip lideri olarak hizmet etmelidir. Bu kişi, ilk değerlendirmeden kesin tedaviye geçene kadar ki dönemde için iletişimin kurulması, bakımda eksiksiz devamlılığın sağlanması, konsültasyon

desteği, tedavilerin uygulanması ve koordinasyonu için özellikle önemlidir. Performans geliştirme ölçütleri tarafından belirlenen en yaygın sorunlardan biri kritik bilgilerin yetersiz, yanlış veya eksik tutulmasıdır. Başlangıç değerlendirmesi ve tüm resusitasyon prosedürleri hemen ve tamamıyla kayıt edilmelidir. Bu kayıtlar iyileşme ya da kötüleşmenin izleminde gereklidir. Bu problem deneyimli personelden kayıt tutucu seçilerek aşılabılır.

ÖZET

- Çocuk travma hastasının hızlı ve etkin değerlendirilmesi, gerekli girişimlerin zamanında yapılması için acil servis ekibinin yaşa uygun vital bulgular, normal nörolojik ve psikolojik gelişim, çocuk fizyolojisi ve anatomisi konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olmalıdır.
- Travmaya uğramış yaralının tıbbi bakım prensipleri acile başvuran diğer kritik hastalarından bakımından farklı değildir. Çocuk değerlendirme üçgeni ve birincil bakı ile başlar; ikincil bakı ve tetkikler ile devam eder. Her aşamada yaralı değerlendirilir, sınıflandırılır, karar verilir ve gerekli kritik girişim hızla uygulanır.
- Havayolu bütünlüğünün devamı ve solunum desteği (gerekli hastaları entübe etmek); şoku kompanse dönemde tanımak ve tedavisini yapmak (serum fizyolojik /ringer laktat ve/veya kan transfüzyonu); dış kanamayı durdurmak; tüm kritik işlemlerde omurgayı korumak; kafaıçi basınç artışını, pnömotoraksı/ hemotoraksı, kalp tamponadını erken tanımak ve müdahale etmek; uygun hastanın en kısa zamanda ameliyat olmasını sağlamak en kritik işlemlerdir.
- Travma hastasının bakımı bir ekip işidir. Ekibin merkezinde çocuk travma hastası hakkında yeterli bilgi, deneyim ve bütüncül bakış açısına sahip çocuk acil ekibi bulunmaktadır.

Kaynaklar

1. Textbook of Pediatric Emergency Medicine. 6th edition. Editors: Gary R. Fleisher, Stephen Ludwig. Wolters Kluwer / Lippincott Williams and Wilkins, 2010.
2. Çocuk Acil Kurs Kitapçığı. T. C. Sağlık Bakanlığı, Çocuk Acil Tıp ve Yoğun Bakım Derneği, 2010
3. Çocuk Acil Tıp: Kapsamlı ve Kolay Yaklaşım. Editörler: Metin Karaböcüoğlu, Hayri Levent Yılmaz, Murat Duman. İstanbul Tıp Kitapevi, 2012.
4. Pediatric advanced life support (PALS) Provider Manuel, 2012.

ZEHİRLENME OLGULARINA GENEL YAKLAŞIM

Doç.Dr.Ahmet Güzel¹, Doç.Dr.Özlem Tekşam²

¹19 Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD Çocuk Acil Bilim Dalı

²Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD Çocuk Acil Bilim Dalı

Öğrenim Hedefleri

1. Çocukluk çağında zehirlenme ile gelen hastaya yaklaşımda dikkat edilmesi gereken unsurları bilmek
2. Zehirlenme ile gelen hastada erken ve doğru tanı, tedavi ve prognoz hakkında ön bilgi sahibi olabilmek

Tanım

İlk olarak 1230 yıllarında literatürde "Ölümcül malzeme ile hazırlanan iksir" olarak ortaya çıkan zehir terimi sonraki yıllarda daha geniş tanımlamalar ve sınıflamalarla iki Yunanca kelime olan "toxicos" (yay) ve "toxicon"dan (zehire batırılmış okunucu) oluşan toksikoloji bilimi adı altında toplanmıştır. Çocukluk çağında zehirlenme; "çocuk - zehirli madde - çevre" üçgeninde oluşan, istem dışı, ani ortaya çıkan, organizmada biyokimyasal hasara yol açabilen ve sonuçları itibari ile de bazen ölümcül seyirli olabilen bir sağlık sorunu olarak tanımlanabilir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından zehirlenmeleri de kapsayan kazalar ise "insan iradesi dışında ani ortaya çıkan, bedensel ve ruhsal hasara yol açan beklenmedik olay" olarak tanımlanmaktadır.

Sıklık

Çocuk acil servislerinin en sık başvuru nedenlerinden biri zehirlenme vakalarıdır. Basit bir semptomdan ölümcül seyirli bir tabloya kadar uzanan geniş kliniği bu vakaları acil servisler için daha da önemli hale getirmektedir. 2011 yılında Amerika Birleşik Devletleri Zehir Kontrol Merkezi verilerine göre yıllık 2,334,004 zehirlenme başvurusu olmakta ve çocukluk yaş grubundaki olguların yaklaşık yarısını 6 yaş altındaki çocuk olgular oluşturmaktadır. Ülkemizde ise zehir danışma merkezlerine bildirilen olguların %50'sinden fazlasını da benzer şekilde adölesan yaş grubu ve 5 yaş altındaki çocuklar oluşturmaktadır.

Etkileyen faktörler ve nedenleri

Çocukluk çağında zehirlenme olguları acil servislere sıklıkla ailesi tarafından bir ev ürünü veya bir ilacın ağız yoluyla alınması sonrasında çocuğun endişeli bir vaziyette koşuşturularak getirilmesi şeklindedir. Bu olgularda yaşam, acil serviste çalışan sağlık ekibinin zehirlenmeye neden olan toksik maddeyi en kısa zamanda tanıyabilmesine, temel yaşam desteğini yapabilmesine, zehirlenmeye spesifik tedavi prosedürlerini uygulayabilmesine bağlı olduğu kadar; alınan maddenin dozuna, etki mekanizmasına, yaş aralığına, alım zamanına, etki süresine, vücuttan atılımına, eşlik eden madde alımı gibi birçok duruma bağlıdır. Bu nedenle yerinde ve doğru yaklaşım bu hastalarda önemli bir unsurdur.

Zehirlenme olgularında zehirlenmeyi etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler arasında alınan maddenin içeriği ve dozu kadar, yapılan müdahaleler, maddeyi alan kişide bulunan diğer hastalıklar, eşlik eden diğer madde alımları yer almaktadır. *Çocuk - alınan toksik madde - çevresel faktörler* üçgeninde değerlendirildiğinde prognozu etkileyen faktörlerin oldukça geniş bir yelpazede olduğu görülecektir.

Zehirlenme olgularında prognozu etkileyen faktörler:

Yaş ve cinsiyet

Zehirlenme vakalarının büyük bir kısmını 5 yaş altındaki çocuklar oluşturmaktadır. İlk yaşta sıklıkla ebeveynlerin kontrolsüz bırakmaları nedeniyle görülen ilaç kazaları, 2-3 yaşlarda ev içi temizlik ürünleri ve 3-5 yaşlar arasında ise ev içinde kullanılan ilaçlar zehirlenme nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında adolosan yaş grubunda ise daha çok intihar amaçlı zehirlenmeler görülmektedir.

Özellikle ilk 3 yaşta kontrol edilebilirliğin az olması ve çevreye karşı ilginin fazla olması en sık zehirlenme nedenidir. Zehirlenme vakalarında bu yaş grubunun önemini artıran bir diğer unsur da diğer yaş gruplarında görülmeyen tek ve düşük dozda bazı ilaç zehirlenmelerinin (kalsiyum kanal inhibitörleri, trisiklik antidepressanlar, antiaritmikler, antipsikotikler gibi) bu dönemde ölüme neden olabilmesidir. Özellikle ilk 3 yaşta ve 10 kg altında görülebilen bu duruma nasıl yaklaşılabileceğinin bilinmesi hayat kurtarıcıdır. Zehirlenme olgularında ilk 13 yaşta zehirlenmeler en sık erkeklerde görülür. Adolosan yaş grubunda ise daha çok kızlarda intihar amaçlı zehirlenmeler görülmektedir.

Alınan maddenin içeriği-dozu ve alım yolu

"Tüm maddeler zehirdir. İlacı zehirden ayıran ise dozudur." zehirlenme olgularına yaklaşımda önemli bir ilkedir. Vücuda alınan maddeler kendiliğinden düzelen minimal toksik belirtilere yolaçabileceği gibi farklı dozlarda klinik olarak önemli bulgulara neden olabilmektedir. Bu nedenle alınan maddenin dozu çoğu zaman hasta kliniğini belirleyen en önemli unsurdur. Bazen ilk 3 yaşta ve özellikle de 10 kg altında bazı ilaç zehirlenmeleri tek dozda da ölümcül seyirli olabilmektedir.

İlk beş yaşta en sık görülen zehirlenme nedenleri arasında sırasıyla kozmetik ürünler (%14.0), analjezikler (%9.9), eviçi temizlik ürünleri (%9.2) ve topikal ürünler (%6.1) yer alır. Zehirlenmelerin %90'dan fazlası evde ve tek bir madde alımı ile gerçekleşmektedir.

Zehirlenme çocukluk yaş grubunda oral (en sık, %83.2), cilt (%7.0), inhalasyon/nazal (%6.1), göz teması (%4.3), ısırılma ya da sokma, damar yolu ve transplasental maruziyet gibi çeşitli yollarla meydana gelmektedir. Zehirlenmeler sıklıkla adolosan dönemde "özkıyım amaçlı" ya da süt çocukluğu ve oyun çocukluğu döneminde "keşif amaçlı ağız yoluyla alım" şeklinde meydana gelmektedir. Ölüm ise sıklıkla oral yolla alınan (%84.3) maddelere bağlı zehirlenme olgularında görülmektedir.

Eşlik eden diğer durumlar

Okul öncesi çocuklarda zehirlenme şeklinde meydana gelen kaza olayının başlıca belirleyicisi çocukların bakımından sorumlu başta anne ve baba olmak üzere tüm aile fertlerinin kazalardan korunma bilincini kazanmamış olmasıdır. Anne ve baba yaşının küçük olduğu durumlarda, sosyoekonomik düzey düşüklüğünde, evde yaşayan birey sayısının fazla olduğu durumlarda ve sağlık güvencesinin olmadığı durumlarda zehirlenme riski daha yüksektir. Bunun yanında eşlik eden hiperaktivite, pika öyküsü, yenidoğan kardeş öyküsü ve altta yatan kronik hastalık (kronik akciğer hastalığı, konjenital kalp hastalığı gibi) diğer risk faktörleri arasında sayılabilir. Adolosan yaşta zehirlenme vakalarına eşlik edebilecek travma varlığı ve istismar bulgusu gibi diğer adli durumların hasta seyrini etkileyebileceğini unutmamak gerekir.

TANI

Klinik Bulguların Değerlendirilmesi

Toksik maddeye maruz kalındığı andan itibaren başlayan akut ve potansiyel olarak kritik olan dönemde sorumlu olan toksik madde çoğu zaman bilinmemektedir. Bu yaş grubunun bir ucunda adolesan bir çocuğun intihar girişimi, diğer ucunda ise ilaç çekilme bulguları olan yenidoğan bebekler yer almaktadır. Ayrıca bu yaş grubuna ait zehirlenmelerde alınan madde ve miktarı sıklıkla bilinmez ve bu nedenle ilacın alınmasından tanı konuluncaya kadar geçen zaman uzun sürmektedir. Böyle vakalarda sorumlu toksik maddeyi tesbit edebilecek laboratuvar çalışmaları da ya yoktur ya da sonuca ulaşmak için uzun zaman gerekir. Bu nedenle özellikle suisid girişimlerde olmak üzere, hastanın emin olmadığı, bilincinin yerinde olmadığı veya bu bilgiyi vermeye gönüllü olmadığı durumlarda klinik yaklaşıma rehber olması için hangi ajanın alındığını belirlemede spesifik semptom ve bulgular faydalı olabilir.

Sık rastlanan spesifik bir grup ilaç ve toksinlere ait bir takım semptom ve fizik muayene bulgularını gruplandırmak, bu semptom ve bulguları gösteren hastaların tedavisinde kolaylıklar sağlayacaktır. Örneğin; opiatlar için naloksan veya yüksek doz demir için desferroksamin gibi spesifik antidotların zamanlı olarak kullanılmasını sağlayabilir. Bu yüzden klinik toksikologlar tarafından "toksidromlar" ya da "toksik sendromlar" adı verilen güvenilir klinik tanısal bir yaklaşım geliştirilmiştir. Toksik sendromlar, spesifik bir grup ilaç ve kimyasalların geliştirdiği semptom ve bulgulardan oluşan bir sendromdur. Ayrıca aynı farmakolojik etki mekanizmasına sahip ilaçlar ve özellikle otonom sinir sistemi ilaçları da toksik sendrom adı verilen semptomlar topluluğunu oluştururlar. En iyi tanımlanmış toksik sendromlar sempatomimetikler, kolinerjikler, antikolinerjikler ve opiat-sedatif-etanol sendromlarıdır (Tablo 1).

Toksik sendromlar, daima klasik klinik bulguları tanımlamaktadır. Ancak eğer birden fazla farklı ajan aynı zamanda alınmışsa farklı toksik sendromları oluşturan semptom ve bulgulardan oluşan kompleks bir tablo ortaya çıkabilir. Bu nedenle alınan toksik maddenin miktarına, diğer toksin ve ilaçlarla olan etkileşimlerine, birlikte alınan maddelerle olan kompetisyona, hastanın altta yatan hastalığının olup olmadığına bağlı olarak hastalar kategorize edilmesi güç olan semptomlar spektrumu ile de başvuru olabilir.

Bazı toksik etkilerin ortaya çıkması ise toksik dozlarda madde alımından sonra gecikebilir. Bu gecikmenin nedenleri; ilacın gecikmiş absorpsiyonu, yeniden dağılma özellikleri, alındığı zamandan toksik forma dönüşüncüye kadar geçen zaman, metabolitleri, hücresel veya organ kapasitelerinin tükenmesi olabilir. Bu gibi gecikmiş toksisite bulgularına örnek olarak; alımdan 12-24 saat sonra santral nörolojik etkiler geliştiren metanol zehirlenmesi verilebilir. Unutulmaması gereken önemli bir nokta da başvuru anında asemptomatik olan hastaların zehirlenmemiş olarak kabul edilmemesidir. Zehirlenmiş olma şüphesi ile gelen bir hastanın muhtemel alınmış olan ilacın farmakokinetik özellikleri de dikkate alınarak kabul edilebilir bir süre içinde takip edilmesi önemlidir.

Hasta – etken - çevre üçgeni değerlendirildiğinde, zehirlenme seyrini etkileyecek birçok faktör bulunmaktadır. Bu nedenle zehirlenme ile gelen hastalarda unutulmaması ve sorgulanması gereken durumlar kısaca aşağıda özetlenmiştir:

- Zehirlenme olayı akut mu yoksa kronik bir hadise mi ayırt et.
- Mutlaka zehirlenmeye neden olan maddenin kendisinden emin ol.
- Daima en kötü senaryoyu düşün.
- Zehirlenmeye neden olan madde alımı hangi yolla alınmış tespit et.

- Alınan maddenin ne zaman alındığını sorgula.
- Zehirlenmeye neden olan maddenin alım dozunu ve doz aşımını hesapla.
- Yaş aralığı ve hasta tartısı alınan toksik madde için ölümcül risk taşıyor mu belirle (<3 yaş-<10 kg).
- Alınan madde tek dozda ölümcül ilaç sınıflamasında yer alıyor mu araştır.
- Eşlik eden başka ilaç alımı var mı tespit et.
- Çoklu ilaç zehirlenmesi varsa ilaç etkileşimlerinden emin ol ve farklı dozlarda farklı klinik bulguların olabileceğini unutma.
- Alınan maddenin antidotu var mı araştır. Varsa temini için harekete geç.
- Alınan madde kostik ve koroziv özellikli bir madde mi mutlaka değerlendir.
- Ek madde (alkol, uyuşturucu madde kullanımı gibi) alımı var mı sorgula.
- Başvuru anına kadar olan süreçte meydana gelen durumları ve yapılan müdahaleleri kayıt altına al.
- Eşlik eden kronik hastalık öyküsü (kronik akciğer hastalığı, konjenital kalp hastalığı gibi) var mı sorgula.
- Zehirlenmenin kaza sonucu mu yoksa intihar amaçlı meydana geldiğini belirle. Adli süreci başlat.
- Her zehirlenme olgusunu ihmal, istismar ve intihar perspektifinde değerlendir.
- İntihar amaçlı olduğu düşünülen her durumda hasta psikososyal açıdan değerlendirilmeli
- Her aşamada öyküyü yeniden değerlendir. Fizik muayeneyi tekrar et.
- Klinik ve laboratuvar ipuçlarını açıklayacak bir zehirlenme olmadığı düşünülüyorsa ek hastalık ya da eşlik eden başka madde alınımı olup olmadığını yeniden sorgula.

TEDAVİ

Acil Serviste Yaklaşım

Çocuklarda toksik maddeye maruziyet sık görülmesine rağmen, ciddi toksisite daha az sıklıkta görülür. Bu nedenle acil hekimleri için zehirlenen bir çocuğun tanınması ve tedavisi oldukça önemlidir. Ciddi zehirlenmiş olan bir çocuğun, çoklu travmaya maruz kalmış bir çocuğa benzer bir yaklaşımla ele alınması gerekir. Hayatı tehdit eden durumların hızlı ve tam olarak değerlendirilmesi, ardından gereken acil girişimlerin yapılması (Primer survey); takiben daha detaylı değerlendirme ve detoksifikasyon fazı (sekonder survey) ile ikincil değerlendirme gelir. Bu yaklaşım tablo 2'de özetlenmiştir.

İlk yaklaşım acil hekimleri tarafından iyi bilinen geleneksel olarak ABC'nin değerlendirilmesidir. Toksikolojik açıdan bu yaklaşım ABCD₃EF olarak genişletilir. Ciddi zehirlenmesi olan bir çocuk, hafif solunum sıkıntısının eşlik ettiği bilinç değişikliğinden derin koma ve apneye hızla ilerleyebilir. Solunum fonksiyonları normal gibi görünen çocuklarda bile, dar havayolu kalibrasyonu, sekresyonlar ve deprese olmuş hava yolu koruyucu refleksleri nedeniyle hava yolu tıkanıklığı olabilir.

Hastalar kusabilir veya aktif kömür uygulaması için nazogastrik tüp (NG) takılabilir. Ancak bu da aspirasyon riskini artırır. Solunum fonksiyonlarını değerlendirmek için kan gazının değerlendirilmesi yardımcı olabilir. Fakat acil hekimi daima hastanın klinik değerlendirmesine güvenmeli, belirgin bilinç değişikliği olan zehirlenmiş çocuklarda yeterli ventilasyonu sağlamak ve havayolunu güven altına almak için endotrakeal entübasyonu daha erken düşünmelidir.

Benzer şekilde semptomatik olan zehirlenmiş bir çocukta nabız ve ritmin erken değerlendirilmesi gerekir (12 lead EKG, kan basıncı ve kapiller perfüzyon ve hızlı damar yolu açılması). Kardiyak arrest olan zehirlenmiş çocuğa, pediatrik temel ve ileri yaşam desteği doğrultusunda yaklaşırlar.

Değerlendirme, Dekontaminasyon ve Destek Tedavisi

Hikaye, Fizik Muayene ve Laboratuvar Testleri

Mümkün olan en kısa sürede hayat kurtarıcı girişimler yapıldıktan sonra odaklanmış bir hikaye alınmalıdır. Fizik muayene sırasında vital bulguların değerlendirilmesi, santral vücut ısısı da olmak üzere hastanın tüm vital bulgularının kaydedilmesi gerekir. Hastanın santral ve otonomik sinir sistemi bulguları, göz bulguları, ciltteki değişiklikler, oral ve/veya gastrointestinal sistemdeki değişiklikler ve hastanın soluğundaki ya da elbiselerindeki koku değerlendirilmelidir.

Hikaye ve fizik muayene bulguları doğrultusunda laboratuvar tetkikleri istenmelidir. Birçok zehirlenmiş çocukta toksikolojik taramanın değeri kısıtlıdır. Hızlı toksikoloji paneli ve kantitatif ilaç düzeylerinin belirlenmesi yeterli ve güvenilir bilgi vermeyebilir. Ancak bilinmeyen toksik madde alımlarında toksik tarama değerli olabilir. Rutin biyokimya, kan gazı ve serum osmolaritesinin de faydası olabilir.

Özel Detoksifikasyon Yöntemleri

Oküler ve dermal kontaminasyonu olan çocuklarda, maddenin özellikleri ve klinik bulgular göz önüne alınarak hızla topikal detoksifikasyon gerekir. Gastrointestinal dekontaminasyon önerileri son yıllarda oldukça gelişmiştir ve çocuk ve yetişkinlerde benzerdir. Genel olarak birçok zehirlenen hasta gastrointestinal dekontaminasyon yapılmaksızın acil serviste güvenle ve etkin olarak tedavi edilebilmektedir. Gastrik boşalmayı sağlayan ipeka şurubu çok uzun yıllardır önerilmemektedir. Gastrik lavaj, 30-60 dakika içinde başvuran ve oldukça letal ilaç alımı olan hastalar dışında nadiren kullanılmaktadır. Benzer şekilde tek doz aktif kömür uygulaması acil servislerde giderek daha az kullanılmaktadır. Fakat aktif kömüre bağlanan ve toksik madde alımlarından sonra kısa süre içinde başvuran hastalarda, ciddi toksisiteyi önlemek için antidot tedavisinin yeterli olmayabileceği zehirlenmelerde kullanılması düşünülebilir. Aktif kömür, koroziv madde ve hidrokarbon alımlarında kontraendikedir. Çünkü direkt mukozal hasar veya pulmoner aspirasyon riskine göre sistemik toksisite daha az önemlidir. Verileceği zaman pediatrik dozu oyun çocukları için 1 gr/kg veya ortalama 10-15 gr'dır. Meyve suyu içine karıştırılarak ve plastik bir bardakla verildiği takdirde bu miktarı birçok çocuk oral yolla alabilir. Özellikle nazogastrik tüple aktif kömür verilmesi, çocukların yaklaşık %20 'sinde kusma ile sonuçlanır. Bu nedenle havayolu güven altına alınmayan bilinç değişikliği olan çocuklarda rölatif olarak kontraendikedir. Ayrıca nazogastrik tüpün hareketli çocuklarda uygunsuz olarak trakeaya yerleştirilmesi de hayatı tehdit eden ek risk oluşturur. Bu nedenle oyun çocuklarında aktif kömür verilmesi için nazogastrik tüp takılması, oldukça letal toksik madde alımları dışında ve bu vakalarda kullanmadan önce gastrik yerleşim kontrol edilmesi şartıyla, aynı zamanda havayolunun korunmuş olmasını sağlamak için öncesinde endotrakeal entübasyon açısından hastanın ciddi olarak değerlendirilmesi şartıyla takılabilir. Aktif kömür tarafından iyi absorbe edilmeyen fakat gastrointestinal dekontaminasyon ile potansiyel olarak etkilerini azalttığı birkaç maddeden, sadece demirin sıklıkla küçük çocuklarda klinik önemi vardır. Ciddi demir alımı sonrasında birçok çocuk çok miktarda kusar fakat kalan demir haplarının, parçacıklarının ve kitlelerinin değerlendirilmesinde abdominal grafiden faydalanılabilir. Eğer varsa, dengelenmiş elektrolit solüsyonu içeren polietilen glikolle tüm barsak irrigasyonu göz önünde bulundurulabilir. Oyun çocuklarında tüm barsak irrigasyonu için nazogastrik tüp gerekir ve rektal atık temizlenene kadar genellikle 3-4 saat içinde 250-500 ml/st hızda uygulanır.

Antidot Tedavisi

Zehirlenmelerin birçoğu sadece tek başına destek tedavisi ile tedavi edilmekle birlikte, bazı özel durumlarda spesifik antidot tedavisi verilebilir. Çocuklarda antidot seçimi ve endikasyonları bazı özel durumlarla birlikte yetişkinlerdekine benzerdir. Bazı yeni kullanılan tedavi seçeneklerinde pediatri tecrübesi sınırlıdır. Neyseki birçok antidotun geniş güven aralığı olduğu gösterilmiştir ve kullanılması gereken durumlarda hayat kurtarabilecek antidot tedavisini kullanmaktan kaçınılmamalıdır (Tablo 3).

Organofosfat zehirlenmelerinde, hızla atropin yapılması hayat kurtarıcıdır ve piralidoksim verilmesi ciddi vakalarda önemlidir. Asetaminofen zehirlenmesinde kullanılan N-asetilsisteinin (NAS), intravenöz kullanımı da FDA tarafından onaylanmıştır. Bu sayede NAS'ın istenmeyen tadı, kokusu ve enteral forma olan uyumsuzluk gibi etkileri intravenöz formula dışlanmıştır. Fakat uygunsuz dozda ve dilüsyonda kullanılması gibi bazı pediatrik tedavi hataları da rapor edilmiştir. Bu gibi durumlarda hiponatremi ve nöbete neden olabilir. İntravenöz formun yüksek dozlarda kullanılması ölüme neden olabilir.

Toksik alkol zehirlenmesi olan hastalarda, alkol dehidrojenaz inhibisyonu toksik metabolitlerin oluşumunu önlemek için tedavinin esasını oluşturmaktadır. Bu tedavi daha çok fomepizol verilmesi ile sağlanabilir. Pediatrik hastalarda da etkili ve güvenli olduğu gösterilmiştir. Fomepizol olmadığı zamanlarda, intravenöz ya da oral etanol verilmesi de benzer enzim inhibisyonu etkisini göstermektedir.

Atılımı Hızlandırmak

Toksin atılımını hızlandırmak özellikle birkaç önemli zehirlenme sonrası kritik önem taşıyabilir. İdrar alkalizasyonu, orta ve ağır şiddette salisilat zehirlenmesinde esas tedavidir. Tekrarlayan dozda aktif kömürün, barbitüratlar, salisilatlar, karbamazepin ve teofilin gibi bazı ajanların atılımını hızlandırdığı gösterilmiştir. Aktif kömür uygulamasının kusma, aspirasyon ve intestinal obstrüksiyon gibi komplikasyonları olduğundan klinik sonuçları düzelttiğine dair farmakokinetik faydası henüz tam olarak açık değildir.

Yüksek serum konsantrasyonuna ulaşmış hastalarda, ekstrakorporeal toksin uzaklaştırma yöntemleri organ hasarının ilerlemesini, metabolik bozulmayı ve organ sistemlerinin çökmesini engeller. Yüksek akımlı hemodiyaliz, yarı geçirgen bir zar boyunca vücuttan toksinlerin temizlenmesini sağlar. Kömürlü hemoperfüzyon, kan değişimi, plazmaferez ve peritoneal diyaliz gibi diğer yöntemlerin de rolü vardır. Devamlı venovenohemofiltrasyon gibi devamlı renal replasman tedavileri de özellikle akut hemodiyalizi tolere edemeyecek hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda kullanılabilir. Akut hemodiyaliz, toksini uzaklaştırmak için şu koşullarda düşünülmelidir: 1) Endojen atılımla beklenenden daha hızlı atılarak klinik faydası olacaksa, 2) Serum konsantrasyonu ve toksisite arasında açık bir ilişki varsa, 3) Toksinin kendisi belirgin uzaklaştırılabilir. Diyalizle uzaklaştırılabilen toksinler genellikle düşük moleküler ağırlıklı, proteine fazla bağlanmayan ve düşük dağılım hacmi olan toksinlerdir. Bu toksinler arasında; salisilatlar, toksik alkoller, lityum ve teofilin yer almaktadır. Valproik asit, barbitüratlar ve metotraksat için kısmen faydalıdır. Hemodiyaliz aynı zamanda metabolik bozuklukları ve elektrolit bozukluklarını da düzelterek hayat kurtarıcı olabilir.

Destek Tedavisi

Çok uzun zamandan bu yana zehirlenmiş bir çocuğun tedavisinde en önemli durum, halen devamlı ve yoğun destek tedavisine gösterilen titizliktir. Bu destek tedavisi vital bulguların yakın monitorizasyonu, kardiak monitorizasyon ve nabız oksimetrenin takibini içermektedir. Sıvı ve elektrolit dengesinin monitorizasyonu, verilen sıvı tedavisine yanıt, vücut yüzey alanının geniş olması ve artmış sıvı yüklenmesi ve dehidratasyon

riskine neden olan immatür renal fonksiyonlar, özellikle küçük çocuklarda önemlidir.

Küçük çocuklar tarafından alınan birçok madde toksik olmamakla birlikte , bazı ilaçlara küçük dozlarda bile potansiyel fatal yan etkileri nedeniyle son derece dikkatli olunması gerekir. Bu ilaçlardan bazıları şunlardır: Alkoller, antiaritmikler, antimalaryaller, benzokain, kolşisin, beta reseptör antagonistleri, kalsiyum kanal blokerleri, klonidin, trisiklik antidepressanlar, buton piller, hidrokarbonlar, organofosfatlar, opiatlar, metilsalisilat, sülfonilüre oral hipoglisemikler. Bu ilaçları alan hastaların en kötü senaryo düşünülerek gözlem amacıyla yatırılması gerekmektedir. Günümüzde giderek artan sıklıkta görülen buton pillerin de acil hekimleri tarafından iyi bilinmesi gerekir. Özefagusa takılmış olan buton pillerin acilen endoskopik olarak çıkarılması gerekir. Aortoözefageal fistül oluşumundan kaynaklanan ölümlerin giderek artması nedeniyle, bazı vakalarda bilinen pil yutma öyküsü olmaması nedeniyle hastaların masif hematemez, şok veya asistolle başvurmadan önce dikkatle değerlendirilmesi gerekir.

Taburculuk

Hasta tıbbi olarak tam iyileşinceye, etraf ve kendisi için zararsız hale gelinceye kadar hastanede tutulmalıdır. Zehirlenmiş bir çocuğun kabul edilebilir bir süre içinde takibinin yapılması ile birçok çocuk güvenle tıbbi takip planı da yapılarak acil servisten taburcu edilebilir. Hastada vital bulgu anormallikleri ve semptomlar devam ediyorsa, acil entübasyon ihtiyacı varsa, GKS<12, akciğer ödemi varsa, ekstrakorporeal detoksifikasyon gerekiyorsa, ritm sorunları vary a da ön görülüyorsa, metabolik asidoz, koma, nöbet, mental bozukluk, belirgin elektrolit bozukluğu varsa, parenteral antidot verilmesi gerekiyorsa ve gecikmiş toksisite ihtimalinin bulunması durumunda hasta çocuk yoğun bakım ünitesine yatırılmalıdır.

İzlem süresi alınan toksik maddenin farmakokinetik özellikleri (formulasyonu, absorpsiyon zamanı, klinik etkilerin başlama süresi, beraberinde alınan ilaçlar gibi) dikkate alınarak belirlenmelidir. Bölgesel zehir danışma merkezlerine danışılması tedavi, izlem ve taburculuk için yeterli süreyi belirlemede faydalı olabilir.

KORUNMA

Pediyatrik zehirlenmelere bağlı ölümler daha çok ölüme neden olabilen birkaç belli başlı maddeye bağlı olmakla birlikte maruziyet şartları yakın değerlendirildiğinde birçoğu önlenabilir kazalardır. Opiatlarla olan zehirlenmeler en sık zehirlenmeye neden olan maddeler arasında yer almaktadır. Hastanelerde özellikle tıbbi açıdan kompleks hastalarda terapotik hatalar görülebilmektedir. Buzdolabında saklanan sıvı metadon gibi ilaçlar ve hızla kardiak arreste neden olan bazı antiaritmiklerin alınması da zehirlenmelere neden olmaktadır. Bu nedenle riskli ilaçların reçete edildiği hasta ve hasta yakınlarının, ilaçların tehlikeli yan etkileri ve saklanma koşulları açısından bilgilendirilmesi; ilaçların buzdolabında saklanması ilaç kutusunda saklanmasından daha zor olduğundan, reçete yazarken buzdolabında saklanması gerekmeyen ilaçların tercih edilmesi; kompleks hastaların izleminin yapıldığı hastanelerde gerekli önlemlerin alınması; evde bulunan her türlü ilaç ve zararlı maddelerin saklanma koşulları konusunda bilgilendirilme yapılması önemlidir. Okul öncesi çocuklarda başta anne ve baba olmak üzere ve özellikle riskli aileler belirlenerek, tüm aile fertlerinin kazalardan korunma bilincini kazanmış olması için ailelere rehberlik edilmesi gerekir. Gelişmiş ülkelerde zehirlenmelere bağlı mortalite ve morbiditeyi azaltan en önemli girişimlerden birisi, çocuklar için zararlı maddelerin çocuk kilidi olan kutularda paketlenmesidir. Bu nedenle ülkemizde de benzeri girişimlerin bir an önce yaygınlaşması gerekmektedir.

SONUÇ VE ÖZET

Pediyatrik zehirlenme olguları; birçoğu yaşamı tehdit eden klinik bulgu vermese de, toksik maddeye maruz kalmış hastalara yaklaşımda ve tedavide kritik olan prensiplerin acil hekimleri tarafından bilinmesini gerektirir. Acil hekimlerinin aynı zamanda çoğu önlenabilir olan bu kazaların hiç olmaması ve tekrarını önlemek için anne ve babaların eğitiminde rol alması da önemlidir. Toksik maddeye maruz kalınan ortam, aile ve çocuğa etkileri, zehirlenmenin fizyolojik sonuçları, değerlendirme ve tedavide temel prensipler tüm zehirlenme olgularında benzer gibi görünse de, her zehirlenme olgusu kendi içinde değerlendirilerek tedavi planı yapılması gerekir.

Tablo 1. Sık görülen toksik sendromların klinik özellikleri

	Sempatomimetikler (Amfetamin, kokain)	Antikolinergikler (Antihistaminikler, Atropin)	Kolinerjik (Organofosfat, Kabamat insektisitler)	Opiatlar/Klonidin	Opioid yoksunluk sendromu
SSS-bilinç değişikliği	Ajitasyon, deliryum, psikoz, konvülsiyon	Deliryum, psikoz, koma, konvülsiyon	Konfüzyon, koma	Öfori, somnolans, koma	Bilinç normal
Pupil çapı	Midriazis	Midriazis	Myozis	Myotik 'Pinpoint'	Midriazis
Kalp hızı	Artmış	Artmış	Azalmış	Azalmış	Artmış
Kan basıncı	Artmış	Artmış	-	Azalmış	Artmış
Vücut ısı	Artmış	Artmış	-	Azalmış	-
Solumun sayısı	-	-	Artmış	Azalmış	Artmış
Barsak sesleri	Normal	Azalmış	Artmış	-	Değişken
Cilt	Aşırı terleme	Kızarıklık, kuru cilt	Aşırı terleme	-	Piloereksiyon
Kaslar	-	-	Fasikülasyon	Hiporefleksi	-
Diğer	-	İdrar retansiyonu	Salivasyon, lakrimasyon, ürinasyon, defekasyon, gastrik kramp ve kusma	-	-

Tablo 2. Zehirlenmiş çocuğa acil yaklaşım

Tedavinin Fazları	Uygulamalar
Hayat Kurtarıcı Faz (ABCDEF)	
Havayolu (Airway)	Bilinç değişikliği olan çocukta korunmanın sağlanması
Solunum (Breathing)	Yeterli oksijenasyon ve ventilasyon
Dolaşım (Circulation)	Vital bulgular, kapiller perfüzyonun yakın monitorizasyonu Erken damar yolu
Nörolojik (Disability)	Bilinç düzeyi Pupiller boyut, reaktivite
İlaçlar (Drugs)	Dekstroz (hızlı yatak başı kan şekeri) Oksijen Nalokson Diğer Kardiak fonksiyonları destekleyen ilaçlar
Dekontaminasyon (Decontamination)	Oküler: serum fizyolojik ile yıkama Cilt: Kontamine kıyafetlerin çıkarılması, önce sadece su ile, daha sonra su ve sabun ile yıkama GİS: Seçenekleri gözden geçir (sıklıkla gerekmiyor)
Elektrokardiografi (Electrocardiogram)	Ritm ve Hız QRS genişliği QTc uzunluğu AVR'de terminal R dalgası
Ateş (Fever)	Hipertermi açısından santral sıcaklığı değerlendir Gerekliyorsa acilen soğut

Tablo 2. Zehirlenmiş çocuğa acil yaklaşım (Devamı)

Tedavinin Fazları	Uygulamalar
Değerlendirme, Dekontaminasyon ve Destek Tedavi Fazı	
Hikaye (Kısa, odaklanmış) Bilinen toksin Alınma miktarı, alınma zamanı, erken semptomlar, ev tedavisi, önceki hikayesi Şüpheli fakat bilinmeyen toksin Eğer bulgular akut başlamış, yaş 1-5 yaş, pika, öyküsü, evdeki stress faktörleri, Multiorgan tutulumu, yeni ilaç başlanması öyküsü varsa düşünölmeli Çocuk istismarı için şüpheli eski ve yeni öykü, aile hikayesi	
Fizik Muayene Vital bulgular, nabız oksimetre, santral vücut sıcaklığı Bilinç düzeyi, nöromuskuler durum Gözler: pupiller boyut ve ışığa yanıt, ekstraoküler hareketler, nistagmus Ağız: korroziv lezyonlar, nefes te koku, mukoz membranların hidrasyonu Kardiyovasküler: Hız, Ritm, kapiller perfüzyon Solunum: Hız, göğüs hareketleri, hava girişı, dinleme bulguları GİS: hassasiyet, barsak sesleri Cilt: Renk, bül, yanık, otonomik bulgular (Örn; terleme, kızarıklık, kuruluk) Koku: Solunum, kıyafetler, kusma	
Laboratuvar (bireyselleştirilmiş) Tam kan sayımı, oksijen satürasyonu, arteriyel veya venöz kan gazı, serum osmolaritesi Akciğer grafisi, abdominal grafi Elektrolitler, BUN, kreatin, glukoz, kalsiyum, magnezyum, karaciğer fonksiyon testleri Hızlı toksikolojik tarama, kantitatif toksikoloji testleri (özellikle asetaminofen, salisilat, etanol), referans laboratuvarında kapsamlı toksikoloji testleri	
Ciddiyetin değerlendirilmesi ve tanı Klinik bulgular (toksidromlar) Laboratuvar ve EKG anormallikleri	
Spesifik detoksifikasyon ve devamlı destek bakım ABCD ₃ EF'yi yeniden değerlendir GİS dekontaminasyon seçeneklerini gözden geçir, antidot tedavisi, atılımın artırılması, Destek tedavi (her vakada)	

Table 3. Pediatrik zehirlenmelerde kullanılan antidotlar.

İlaç veya Toksin	Antidot
Asetaminofen	<i>N</i> -asetilsistein
Benzodiazepin	Flumazenil
β -Adrenerjik antagonistler (β - blokerler)	Glukagon ^a
Kalsiyum kanal blokerleri	Kalsiyum ^a Yüksek doz insülinle öglisemi (insülin and glukoz) ^a
Kumadin (benzer yapıda rodentisitler)	Vitamin K ₁
Siyanür	Hidroksikobalamin (tercihen) Sodyum nitrit ve sodyum tiyosülfat
Digoksin	Digoksin immun Fab
Etilen glikol	Fomepizol (tercihen) Etanol ^a
Demir	Desferoksamin
İzoniazid	Piridoksin
Kurşun	British anti-Lewisite CaNa ₂ EDTA Suksimer (dimerkaptosüksünik asit)
Metanol	Fomepizol (tercihen) Etanol ^a
Methemoglobinemi	Metilen mavisi
Opioidler	Nalokson
Organofosfat insektisitler	Atropin Pralidoksim
Sulfonilüre	Dekstroz Octreotid ^a
Trisiklik antidepresanlar	Sodyum bikarbonat

^aBu endikasyonlar için özel olarak FDA izni yoktur

Kaynaklar

1. Calello DP, Henretig FM. Pediatric Toxicology Specialized Approach to the Poisoned Child. *Emerg Med Clin N Am* 2014; 32: 29–52.
2. Bronstein AC, Spyker DA, Cantilena LR, Rumack BH, Dart RC. 2011 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers ' National Poison Data System (NPDS): 29th Annual Report. *Clinical Toxicology* 2012; 50: 911–1164.
3. Uzel N. Zehirlenme Tarihi. Çıtak A, Yılmaz HL (Editörler). *Pediyatrik Zehirlenmeler*. İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul. 2011:1-8.
4. Yılmaz HL, Çıtak A. Dekontaminasyon ve Detoksifikasyon. Çıtak A, Yılmaz HL (Editörler). *Pediyatrik Zehirlenmeler*. İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul. 2011:9-18.
5. Osterhoudt KC, Ewald MB, Shannon M, Henretig FM. Toxicologic Emergencies. Fleisher GR, Ludwig S (Eds). *Textbook Of Pediatric Emergency Medicine*. 6th edition. Wolters Kluwer & Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, USA, 2010; 1171-1179.
6. Rodgers GC, Reed MD, Bestic M, Gal P. Poisonings. Kliegman RM, Jenson HB, Behrman RE, Stanton BF. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 18 th edition. Saunders Elsevier. Philadelphia, USA, 2007; 339-357.
7. Yılmaz HL. Zehirlenme olgularına genel yaklaşım. Karaböcüoğlu M, Yılmaz HL, Duman M (Editörler). *Çocuk Acil Tıp Kapsamlı ve Kolay Yaklaşım Kitabı*. İstanbul Tıp Kitabevi. İstanbul, Türkiye, 2012; 1625-1646.

ÇOCUK HASTANIN GÜVENLİ TRANSPORTU Doç. Dr. Suat Biçer¹; Doç. Dr. Nilgün Erkek²

¹Yeditepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi, Çocuk Acil Bölümü
²Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Acil Bölümü

Öğrenim Hedefleri

1. Transport öncesi hastanın değerlendirilmesinin öğrenilmesi
2. Transport öncesi ve transport sırasında hasta stabilizasyon ilkelerinin öğrenilmesi
3. Özel durumlarda transport ilkelerinin öğrenilmesi

Çocukların medikal ve cerrahi akut hastalıkları yanında kronik hastalıkların akut alevlenmeleri de hastaneye ya da hastaneler arası nakli gerektirebilir. Transport sırasında yaşanabilecek olan başlıca sorunlar aşağıdaki başlıklar altında incelenebilir:

- Çocuklara yaklaşım konusundaki bilgi ve tecrübe eksikliği,
- Hasta çocuğa nakil sırasında uygun izlem/monitörizasyon yapılmaması,
- Transportun hastanın tıbbi koşullarına uygun ekip ve/veya araç tarafından nakledilmemesi, transport ekipmanının her yaş grubuna (özellikle bebeklere) uygun olmayabilmesi,
- Transport ortamının girişimsel işlemlere optimal imkan vermemesi, ekipman, bilgi ve tecrübe eksikliği gibi nedenlerle transport sırasında uygulanması gereken tıbbi bakımın, başta hava yolu ve damar yolu sağlanması olmak üzere verilmemesi,
- Transporta başlamadan önce sağlanabilecek olan stabilizasyonun sağlanmadan transporta başlanması nedeniyle hastanın durumunun kötüleşmesi,
- Nakil için hedef tıbbi birim ile transport öncesi iletişime geçilmediği için yaşanabilecek olan medikal ve sosyal sorunlar,
- Transport ekibinin güvenlik problemleri
- Transport konusundaki prospektif çalışmaların ve transport kayıtlarının yetersizliği,

Hasta çocuğa nakil sırasında uygun izlem/monitörizasyon yapılmamasının olası nedenleri:

- Hasta çocukların transport sırasındaki izlemleri ve olabilecek sorunların öngörülebilmesi için uygun triyaj ve değerlendirme ölçeklerinin olmaması ya da bilinmemesi ya da transport aracında bu ölçeklerin bulunmaması,
- Çocuğun gereksinimlerine uygun gerekliliklere sahip ekip ve araç tarafından nakledilmemesi, çocuğun gereksinimlerine uygun ekipmanın nakil sırasında olmaması ya da personelin bilgi, tecrübe ya da sayısal yetersizliği nedeniyle kullanılamaması,

Bu sorunların olası çözümleri:

Değerlendirme ölçekleri: Pediatrik değerlendirme üçgeni, pediatrik triyaj ölçekleri (Tablo 1 a, b) ve transport için spesifik pediatrik erken uyarı skor ölçeği (Tablo 2) konusundaki eğitimlerin yaygınlaştırılarak personelin eğitiminde yer almasının sağlanması ve kullanılacak olan değerlendirme ölçeklerinin nakil araçlarında yer almasının sağlanması gereklidir.

Transport ekibi ve yeterlilikleri: Transport sisteminin tıbbi kapasitesi özellikle kritik hastaların naklinde çok önemlidir. Gelişmiş ülkelerde kritik çocuk hastaların naklini tersiyer bakım hizmeti veren hastane tarafından yürütülen özel eğitilmiş pediatrik ekipler yürütmektedir. Birçok ülkede ise, ülkemizde olduğu gibi tüm yaş gruplarına ve her çeşit medikal ve cerrahi acillerine hizmet veren genel transport sistemi bulunmakta, hasta nakilleri genellikle hem erişkin, hem de çocuk hastaları taşıyan ekiplerce yapılmaktadır. Pediatrik transport ekibinde hemşire, solunum terapisti, acil tıp teknisyeni, paramedik ve doktor bulunabilir. Ayrıca her transport ekibinin tıbbi direktörü de olmalıdır. Transport ekiplerinin çocuk hastaya yaklaşım konusundaki yeterlilikleri birbirinden farklı olduğu gibi, çocuk hastalarla ilgili bilgi ve tecrübe eksikliği nedeniyle çoğunlukla yetersizdir. Transportların sadece %10'unun çocuklar için yapılması, bunun da çoğunun kritik hastalığı olmayan çocukların oluşturması, ambulans personelinin çocukların fizyolojisi, hastalıkları ve özellikle kritik hastalığı olan çocuklar konusunda yeterli bilgi, beceri ve tecrübe kazanamaması sonucunu doğurmaktadır. Bu tecrübe eksikliği bilgi eksikliği ile birleştiğinde ortaya çıkan tabloda; çocuk hastayı izlemeyi, gerekli tıbbi girişimleri ve tedavisini yapmayı ya da sürdürmeyi yeterince bilmeyen ve çocuk hastaların naklinden çekinen transport elemanları, gerekli monitörizasyon ve tıbbi bakım uygulanmadığı için zarar gören çocuklar, harcanan zaman ve para, artan morbidite ve mortalite, ortaya çıkan hukuksal süreç gibi olumsuz parametrelerin yer alması kaçınılmazdır. Septik şok, kafa travması, çoklu travma ve çoklu organ yetersizliği gibi hızla tanı ve tedavi gerektiren, hastanın zaman kaybetmeden tedavisinin başlanmasını gerektiren durumlarda saniyeler bile önemli olmaktadır. Havayolu desteği ve gereçleri, kardiyovasküler destek gereksinimi olan, mental durumu bozulmuş, vital bulguları stabil olmayan ya da kısa sürede kötüleşme potansiyeli olan, siyanoze, solunum sıkıntısı içindeki, bilinci yerinde olmayan, şok belirtileri olan, ciddi travmalı çocukların transportu mutlaka acil ve yoğun bakım tecrübesi olan ve uygun donanıma sahip pediatrik transport ekipleri tarafından yapılmalı, pediatrik acil ve yoğun bakım tecrübesi olan personel tercih edilmelidir Ekip sınırlı sayıda personelden oluşacağından, hem pediatri ve pediatrik yoğun bakım tecrübeli, monitörizasyonu ve ilaç tedavilerini yapabilen, hem de ambulans ekipmanlarına hakim olabilecek personel seçilmelidir.

Transport ekibinde görev alacak olan personellerin eğitimlerinin belirli kısımları çocuk acil, çocuk yoğun bakım, yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde geçmelidir. Bu ekibin eğitiminde manken ya da hayvanlar üzerinde girişimler, olgu simülasyonları, transportla ve kritik hasta bakımıyla ilişkili literatürlerin değerlendirilmesi, tıbbi ekiplerle ve hasta yakınlarıyla iletişim de olmalı ve bu eğitimler belirli zamanlarda tekrarlanmalıdır. Pediatrik transport birimlerinin oluşturulması, bunun yapılabilmesi için de transport ile uğraşacak personele mezuniyet öncesi ve sonrasında eğitimlerin yapılması, pediatrik transportun bir üst uzmanlık alanı gibi düşünülmesi, çocuk hastaların transportunda yer alacak olan personelin hastanelerin özellikle çocuk acil ve yoğun bakım gibi kritik bakımın uygulandığı birimlerde eğitimlerinin sağlanarak bilgi, görgü ve tecrübelerinin artırılması bir zorunluluk olarak karşımızda durmaktadır.

Araç seçimi: Yer (ambulans), su ve hava araçları (helikopter ve uçak) hasta nakillerinde kullanılmaktadır. Araçlarda elektrik, oksijen ve aspirasyon sistemleri olmalı, monitörler, infüzyon pompaları, ilaçlar, sıvılar ve

malzemeler için bölümler, sabitleme gereçleri bulunmalıdır. Sıklıkla kullanılan hava ve yer araçlarının her ikisinin de avantaj ve riskleri vardır. Yer ambulansları helikoptere göre daha geniş olup, daha fazla ağırlıkta teçhizat ve kişiyi barındırabilir. Ayrıca gerektiğinde (ör: endotrakeal entübasyon) aracı durdurabilmek de mümkündür. Gidilecek yerin uzaklığı (>150 mil), rakımı ve hava koşullarına göre helikopter yerine uçak tercih edilebilir. Uçağın dezavantajı ise yer ambulanslarına birden fazla nakil gereksinimidir. Transport şeklinin seçiminde hastanın güvenliğinin sağlanması, aciliyet durumu, hava koşulları, gidilecek olan yerin uzaklığı ve lojistik durumu (hava alanına uzaklık, helikopter pistinin olup olmaması), bölgenin trafik durumu, maliyet faktörleri rol oynar. Bunlar içinde en önemlisi güvenliğin sağlanabilmesidir. Epidural hematoma gibi uygun merkeze hızla nakil gerektiren durumlarda, daha hızlı ulaşım şekilleri tercih edilmelidir.

Transport öncesinde ve transport sırasında stabilizasyon: Hastane öncesi transportlarda henüz stabilizasyonu sağlanamamış olan hastalar nakledilebilir. Hasta hemen stabilize edilip gecikme olmaksızın hastaneye ulaşım sağlanmalıdır. Çoğu durumda hemen nakile başlanıp ilk tedavi ve stabilizasyon girişimlerine nakil sırasında başlanması zaman kazanılması bakımından önemlidir. En iyi transport koşullarında bile, transport aracında gereken tüm müdahalelerin yapılabilmesindeki güçlükler ve deneyimsiz ya da eğitimsiz personel nedeniyle, morbidite ve mortalite riski artmaktadır. Havayolu desteği ve gereçleri, kardiyovasküler destek gereksinimi olan, mental durumu bozulmuş, vital bulguları stabil olmayan ya da kısa sürede kötüleşme potansiyeli olan siyanoze, solunum sıkıntısı içindeki, bilinci yerinde olmayan, şok belirtileri olan, ciddi travmalı çocuklarda çocuğu stabilize etmeye yönelik olarak yaşam desteği uygulamalarına başlamalıdır. Eğer transport sırasında uygun tıbbi girişimler ve tedaviler yapılamayacak ise nakle başlamadan önce mümkün olduğu kadar stabilizasyon sağlanmalıdır .

Hastaneler arası transportlarda genellikle stabilizasyonu sağlanmış olan hastalar nakledilir ve transport sırasında da bu stabilizasyon düzeyinin korunması gereklidir. Transporta başlanmadan önce hastanın teslim alınmasından önce tam bir fizik muayenesi yapılmalı, invazif kateterleri ve endotrakeal tüp, göğüs tüpü gibi gereçlerinin durumu gözden geçirilmeli, herhangi bir sorun varsa transporta başlanmadan giderilmelidir. Nakil öncesinde uygulanması gereken ilaçlar ve tedavi girişimlerinin (örneğin; menenjit şüphesi olan hastada antibiyotik uygulanması, ekstremiteleri çevreleyen yanık varlığında ve ve gidilecek olan hastane uzaksa eskarotomi yapılması) uygulanması gerekli olabilir. Transport sırasında uygulanması gereken ilaçlar, sıvı ve ilaç infüzyonları konusunda bilgi alınmalı ve uygun ekipman (infüzyon pompaları vb) sağlanarak hastanın tedavisi nakil esnasında da sürdürülmelidir. Nakil sırasında oluşabilecek olan aksiliklere karşı hazırlıklı olunmalı, tüplerin ve kateterlerin stabilizasyonunun bozulması, yerlerinden çıkmaları, hastanın ventilatörden ayrılma gereksinimi, monitör, ventilatör ve infüzyon pompalarının şarjının bitmesi, oksijen tüpünün boşalması, hastanın ambulansa alınırken, indirilirken ya da araç içinde düşürülmesi gibi olasılıklar her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Hasta ve kateterlerin ve diğer gereçlerin durumu hastanın sedyeye alınması, ambulansa bindirilmesi, indirilmesi ve diğer hareketlerinden sonra kontrol edilmelidir. Tüm bu kontroller dahil monitorizasyon ve tedaviler ekip liderinin gözetiminde olmalıdır. Özellikle küçük transport helikopterlerinde hastanın ve yanında bulunan transport görevlisinin pozisyonu nedeniyle gözlem ve palpasyonun engellenebilmesi, gürültülü ortam nedeniyle oskültasyonun mümkün olmayabilmesi nedeniyle transport sırasında monitörizasyon zorunludur. Bu nedenle monitörlerin kardiyorespiratuar, nabız oksimetresi, kapnografi imkanları, görsel ve duysal alarmları olmalı, monitörler güvenilir olmalıdır.

Hastaneler arası transportta, hastanın nakline karar verilirken taşıyacağı riskler ve sağlayacağı yararlar tartılmalı, hasta sağlığı bakımından elde edilecek olan yarar daha fazla ise transport yapılmalıdır. Getireceği riskler ise dikkatli bir planlama, uygun nitelikte personel seçimi ve uygun ekipmanın bulundurulmasıyla en aza indirilmeye çalışılmalıdır. Hastanın nakil kararı ve bunun sorumluluğu hastayı gönderen ekibe aittir. Nakil öncesi resusitasyon gerektiren hastaların stabilizasyonuna hasta transport ekibine devredilmeden önce başlanmalı, hasta mümkün olabildiği kadar stabilize edildikten sonra nakledilmelidir. Hastayı gönderen ve alacak olan ekipler arasında nakil öncesi bilgi akışı sağlanmalı, karşılıklı görüş alışverişleriyle en uygun transport şekli ve zamanı konusunda görüş birliği olmalıdır. Hasta naklinin yasal yönleri de dikkate alınmalı, aileye hastanın durumu, transportun amacı, yarar ve riskleri anlatılarak onların da rızası alınmalıdır. Hastanın durumuna göre nakil sırasında çocukla beraber anne ya da babası da birlikte olabilir, eğer hastanın ya da ailenin durumu uygun değilse aynı araçta, ancak farklı yerlerde nakil yapılmalıdır.

Transport sırasındaki girişimsel işlemler: Transport sırasında damar yolu özellikle yenidoğan ve bebeklerde sorun oluşturabilir. Genellikle periferik venöz yol tercih edilir. Şok gibi acil durumlarda intraosseöz yol hayat kurtarıcı olabilir. Umbilikal venin tercih edildiği yenidoğan dönemi dışında santral venöz yol gereksinimi genellikle olmaz. Diğer girişimsel işlemler arasındaki göğüs tüpü takılması ya da kan basıncı izlemi amacıyla arteriyel kanülasyon girişimleri, daha az optimal koşullarda yapılacağından, ekibin eğitiminden sorumlu olanların zor koşullarda yapılacak olan bu girişimler konusunda eğitim vermeleri gerekmektedir.

Sorun yaşanabilecek diğer bir konu da pediatrik ilaç uygulamalarıdır. İlaçların doz ve uygulama şekilleriyle ilgili eğitilmiş olan transport ekibinin elinde, bunlarla ilgili yol gösterici güncel bilgiler olmalıdır. Özellikle hızlı ardışık entübasyonda kullanılacak olan sedatif, analjezik ve kas gevşeticilerin doz ve uygulamaları konusunda eğitim uygulamalarıyla hava yolu sağlanması sırasındaki komplikasyonların önüne geçilebilir. İnotropolar, antikonvülzanlar, antiaritmikler kritik hasta çocukların gereksinimi olabilecek olan diğer ilaç gruplarıdır.

Transport sırasında hasta güvenliği: Acil müdahale gerektiren cerrahi hastalar dışında transportun hızlı değil, güvenli olarak yapılması çok daha önemli ve emniyetlidir. Bunun sağlanması için ise, transport hastane bakımının bir parçası ve devamı olarak kabul edilmeli ve buna göre davranılmalıdır. Hava ve yer ambulanslarında pediatrik transportlarda kaza oranı 1/1000'dir. Tüm çocuk hastalar araç içinde omuz ve vücut kemerleriyle, daha fazla hasar oluşmasını önleyici ve havayolu güvenliğini sağlayan pozisyonda sabitlenmelidir. Her ambulanda bebek ya da çocuğun güvenliğini sağlayabilecek ekipman olmalıdır. Bebekler için, durumu elveriyorsa yaşına uygun araç koltuğu kullanılabilir. Monitörizasyon ekipmanları ambulansın şasisinden korunmalı ve iyi sabitlenmelidir. Tıbbi durumu ambulans ile taşınmayı gerektirmeyen çocuklar başka bir araçla (ailenin aracı ya da bebek araç koltuğu olan başka bir araç) taşınmalıdır.

Transport sırasında ailenin durumu: Transport sırasında aile ve çocuğun ayrılması işleri zorlaştırabilir. Mümkün olabilen durumlarda, ailenin bir bireyinin de transport ekibinin yanında olması çocuğun stresini azaltma, farmakolojik sedasyon gereksinimini ortadan kaldırma, kompleks/kronik medikal durumlarda ailenin yardımının gerekebilmesi bakımından faydaları vardır. Ailenin çocuğunun bakımının bir parçası olması esası gözetilerek, transport sırasında ailenin bulunması sağlanabilir. Mümkün olduğu kadar ailenin ön tarafta oturması sağlanmalıdır, özellikle kritik hasta çocuğun naklinde ve hızlı transport yapılması gereken durumlarda önemlidir. Personel sayısının fazlalığı, yerin dar olması (helikopter gibi) durumlarında

aile nakil sırasında bulunmayabilir, bu durum uygun şekilde anlatılmalıdır. Ailenin onay vermediği ya da bakım ve transport konusunda tereddütlü olduğu durumlarda, hasta yaşamı tehdit altında ise onay alınmadan da gereken tedavi ve transport işlemi yapılmalıdır. Özellikle mental geriliği olan, bilinç fonksiyonları yerinde olmayan nörolojik ve psikiyatrik olguların da gereken tıbbi bakımı alma haklarının olduğu unutulmamalıdır. Bazen hasta aileleri durumun ciddiyetinin farkında olmayabilir ya da bilinçli olarak tedaviyi reddedebilirler. Böyle durumlarda aile bilgilendirilmeli, hastalığın ve transportun getirebileceği riskler ve sağlayacağı yararlar anlatılmalı, yine de tedavi ve transportun reddedildiği durumlarda, durumun aciliyetine ve hastanın uğrayabileceği kayıpların ciddiyetine göre davranılmalıdır. Özellikle çocuk istismarı hatırda tutulmalı, böyle bir şüphe olan tüm durum ve olgularda bunun bildirilmesinin de transport ekibinin görevleri arasında olduğu unutulmamalıdır.

Kayıtlar: Dökümantasyon hasta sağlığı ve transport ekibinin güvenliği bakımlarından çok önemlidir. Kritik hastaların nakli sırasında sürekli olarak elektrokardiyogram, nabız oksimetresive soluk sayısı, aralıklı olarak ise kan basıncı izlenebilmeli, mümkünse monitörlerin soluk havasında karbondioksit ölçebilme özellikleri de bulunmalıdır. İzlenen parametrelerin raporu yazılı olarak da alınabilmelidir. Başlangıç vital bulguları ve transport sırasında görülen değişiklikler, vücut ısısının durumu, bilinç değişiklikleri, ek olarak gözlenen semptomlar, alerji öyküsü, vücut ağırlığı, yapılan tedavi uygulamaları ve bunlara hastanın yanıtı transport formuna kaydedilmeli, bunlar hastayı kabul eden ekibe yazılı ve sözlü olarak iletilmelidir. Hastanın görüldüğü andaki durumu, yapılmış olan tüm girişim ve tedaviler, transport sırasındaki vital bulgu değişimleri ve monitörizasyon kayıtları, transport sırasında uygulanan tedaviler, hastanın hastaneye devri sırasındaki fizik muayene bulguları ve kateter, endotrakeal tüp, invazif gereçlerinin durumu kayıt edilmeli ve bilgiler hasta devredilirken paylaşılmalıdır. Ayrıca hastanın teslim edileceği hastaneye laboratuvar ve görüntüleme kayıtları ile epikrizi de teslim alınarak hastayla beraber teslim edilmeli, henüz sonuçlanmamış olan tetkikleri varsa bu konuda bilgi verilmelidir. Hastanın klinik durumunun sevk eden hastaneye geri bildirim ve bu bildirimlerin tekrarlanması ise, hastayı nakleden kurumdaki personelin bilgilendirilmesi ve eğitimine katkı sağlamakla kalmayıp, stabilize edildikten sonra da geri transferini kolaylaştırır.

İletişim: Transport süresince hastayı gönderen ve kabul eden ekiplerle iletişim sağlanabilmelidir. Burada amaç hastanın o andaki durumu hakkındaki bilgi alış verişinde bulunmak yanında, nakledilen hastaneyi olabilecek durumlar ve gerekebilecek olan ilaçlar konusunda uyarmaktır.

TRANSPORTTA SPESİFİK DURUMLAR

Havayolu yönetimi: Çocuklarda solunum sistemi hastalıkları resusitasyon ve transport gerektiren durumların başında gelmekte, bunu travmada dahil olmak üzere merkezi sinir sistemi hastalıkları izlemektedir. Transport personelinin çocuklarda hava yolunun açılması ve devamlılığının sağlanması konularına hakim olması gereklidir. Çocuk transportlarının yarısında hava yolu gereçlerinin kullanımı gerekmektedir. Sahada balon maskeyle yapılan ventilasyonun endotrakeal entübasyon kadar etkin olduğu gösterilmiştir. Nörolojik sonuçlar ve sekelsiz hayatta kalma bakımından ise balon maskeyle yapılan ventilasyonun yeterli olduğu ise söylenemez. Balon maske ile ventilasyon hayat kurtarıcıdır ancak hastaneler arası nakledilen kritik hasta çocukların transport sırasındaki solunum desteği için genellikle yeterli olmaz. Pediatrik transport ekibi trakeostomili hastalarla da karşılaşabilir. Bu havayolu hasta bakımında kolaylık sağlar. En iyi durumda bile transport edilen hasta ekstübe olabilir. Ekstübasyonun farkına varılması için hastanın vital bulguları ve

muayene bulgularının aralıklı olarak kontrolü ve monitörizasyonu gerekir. Ekstübe olan hastada balon-maske ile ventilasyon yeterli ise tekrar entübe edilmeden transport tamamlanabilir. Transport ekibinin, obstruksiyon durumlarında trakeostomi tüpünü hızlıca değiştirebilmesi gerekebilir. Eğer tekrar entübasyon gerekirse, bunu entübasyon konusunda en tecrübeli olan kişi (hemşire ya da solunum terapisti de olabilir) yapmalıdır. Her transport ekibinde havayolu yönetimi konusunda bilgi ve tecrübe sahibi bir eleman mutlaka olmalıdır. Balon-maske ile ventilasyonun yeterli olmadığı çocuklarda tekrar entübasyon denenebileceği gibi, özellikle entübe edilemeyen olgularda laringeal maske ya da cerrahi havayolu da kullanılabilir. Laringeal maske trakeayı izole ederek havanın ve oksijenin büyük kısmının akciğerlere gönderilmesini sağlar. Havayolunun direkt olarak görülmesine gerek kalmadan kolayca uygulanabilir. Dezavantajı ise aspirasyon riskini ortadan kaldırmaması ve vokal kordlar düzeyinde ya da daha aşağıda obstruksiyon olması halinde etkili olamamasıdır. Ventilatör yönetimi, oksijenasyon ve ventilasyon stratejileri ise, mekanik ventilasyonu sürekli yapan pediatrik yoğun bakım hekimi ve solunum terapistinin sorumluluğundadır.

Status epileptikus: Temel yaşam desteği basamaklarından başlanmalıdır, çoğu hastada uygun pozisyon ve oksijen verilmesi yeterli olacaktır. Konvülsiyona neden olabilecek olan nedenler giderilmeye başlanıp, bir yandan da antikonvülzan ilaçlar hazırlanır. Oksijen saturasyonunun izlemi ve ek oksijen verilmesi, nöbete neden olabilecek olan nedenlerden biri olan hipoksiyi önler. Kapiller kan glukozu hipoglisemik değerlerde ise düzeltilmelidir. Elde taşınabilen yeni cihazlarla sodyum ve diğer elektrolitler ölçülebilmektedir. İlk seçilecek olan antikonvülzan ilaçlar benzodiazepinler olup, özellikle midazolam ya da diazepam tercih edilmelidir. İntravenöz yolun açık olmadığı durumlarda midazolam IM, nazal, bukkal, rektal yoldan, diazepam da rektal yoldan uygulanabilir. Benzodiazepinler intraosseöz yoldan ya da intratrakeal olarak da verilebilir. İlk doz benzodiazepin ile 10 dakika içinde durmayan nöbetlerde aynı doz 2 kez daha tekrarlanabilir. Tekrar dozları solunum depresyonu riskini artıracığından, bir yandan da ileri solunum desteği hazırlıkları yapılmalıdır. Nöbeti durmayan hastalarda solunumu baskılamayan fenitoin başlanabilir. Alternatif olarak verilebilecek olan diğer bir ilaç ise fenobarbital olup, solunum depresyonu ve kardiyovasküler sistemi baskılama özelliği olduğu için hipovolemik, şokta olan ve solunum depresyonu riski taşıyan çocuklarda kullanılmamalıdır. Postiktal dönemde mental durumu deprese edeceği için, bilincin sağlıklı olarak değerlendirilmesini zorlaştırır. Fenobarbital kullanılan çocuğun sıvı boluslarının yapılabileceği geniş bir intravenöz yolu olmasına dikkat edilmelidir. Transport öncesinde elektif entübasyon da düşünülebilir. Bu anti-epileptiklerle nöbeti durdurulamamış olan çocukta elektif entübasyonla beraber midazolam ya da pentobarbital sürekli infüzyonla başlanabilir. Buna rağmen devam eden konvülsiyon halinde nondepolarizan nöromusküler blokerler hastayı ve transport ekibini travmadan korumak için, sedatize ve entübe hastaya uygulanabilir. Helikopterle taşıma zorunluluğu varsa hastanın mutlaka sedatize, entübe ve paralize edilmiş olması gereklidir.

Aktif kardiyak arrest: Kardiyak arrest halindeki hastada, tedaviye fazla bir ek katkı sağlamayacak ise resusitasyonu yarıda kesip transport etmek uygun değildir. Araç içinde resusitasyonun sürdürülmesi en başta hasta için güvenli olmayacaktır. Böyle hastaların transportu uygun düzeyde stabilizasyon sağlandıktan ve arrest durumunun tekrarını önlemeye yönelik tedavi başladıktan sonra yapılmalıdır.

Şok: Hipotansif ya da hipovolemik hastaların bakımı acil serviste olduğu gibi sürdürülmelidir. Ambulans içinde damar yolu güvenliği ve erişimi daha kısıtlı olacağından, ikinci ya da üçüncü damar yolları transporta başlamadan önce açılmış olmalıdır. Tüm transport edilen olguların en azından bir damar yolu olmalıdır. Araç

içinde hastanın sıvıları ve inotrop ilaçlarına devam edilmeli, bunlar için infüzyon pompaları kullanılmalıdır. Transport süresince mental durum, kapiller dolum süresi, cilt rengi, idrar çıkışı, asit-baz durumu ve vital bulguları sürekli olarak değerlendirilmelidir.

Travma: Medikal sorunlu çocuklar için geçerli olan genel kurallar travmalı hastalar için de geçerlidir. Acil cerrahi sorun gönderen hastanede çözülemeyecek ise hızlı transport yapılmalıdır. Pediatrik travma skoru < 8, revize travma skoru < 11 olan çocuklar ileri bir travma merkezine sevk olunmalıdır. Transport süresince ABC'nin sürdürülmesi, servikal vertebra immobilizasyonunun sağlanması gerekir. Servikal stabilizasyona gönderen ekip tarafından başlanmalı, transport ekibince devam edilmelidir. Transport sırasında gerekli olabilecek olan kan ürünleri temin edilmelidir. Tetkik ve görüntüleme sonuçlarının gideceği hastaneye bildirilmesi gereken hazırlığın yapılmasında zaman kazandırır. Hızlı transportla eş zamanlı yapılan hazırlık olumlu prognoza katkı sağlayacaktır.

Astım krizi: Transport sırasında hastanın kötüleşmemesi için hastanın alındığı yerde başlanılan tedavinin, gönderildiği yere ulaştırılana dek sürdürülmesi gereklidir. Transport ekibi hastayı almadan önce standart tedavilerin başlandığından emin olmalıdır. Hasta teslim edilene dek solunum durumu dikkatle izlenmelidir. Astımlı hastanın entübasyonu kolay yapılamayacaktır. Pnömotoraks gibi komplikasyonlar bu hastalarda daha fazla görülür. Bu nedenle, entübasyon gereksinimi olabileceği düşünülüyorsa, transporta başlamadan önce elektif olarak yapılmalıdır. Ambulansta bronkodilatör ilaç nebulizasyonu yapabilmek için 10-12 L/dk oksijen akımı sağlanabilmelidir. Nebulizasyonlardan yeterli fayda sağlanamayan çocuklarda metilksantinler ve magnezyum sülfat intravenöz yoldan uygulanabilir, doz ve yan etkileri bakımından yakın izlem gerektirirler.

Sedasyon: Transport edilen çoğu çocukta sedasyon ihtiyacı duyulmaktadır. Bu çocuklar üç kategoriye ayrılabilir: **1-** Gönderen hastanede analjezi ya da sedasyon başlanan ve transport sırasında da sürdürülmesi gereken postoperatif olgular, orak hücre krizi, femur kırığı gibi ağrılı durumlardır. **2-** Hastalık durumu ve sedasyon ihtiyacı ilerleyici durumda olan olgulardır. (Hemen transport öncesi ya da sırasında entübe edilenler, yolda kötüleşen ve göğüs tüpü takılmasını gerektiren travma olguları, entübasyon ya da göğüs tüpünün yarattığı ağrıyı duymayı elverecek ölçüde mental durumu düzelen olgular) **3-** Sessiz, sabit bir hastane yatağında iken gerekmediği halde, transport sırasında belirgin ağrı duyulan peritonit, uzun kemik kırıkları gibi durumlardır. Gürültülü transport ortamının yarattığı stres, ısı ve vibrasyon değişiklikleri reaktif patofizyolojik değişikliklere neden olabilir. Bu çevresel etkilere göre sedasyon ve analjezi düzeyinin titre edilmesi gerekebilir. Sedasyon ve analjezi uygulanan hastanın transportu sırasında uygun boylarda havayolu malzemeleri ve resusitasyon ilaçları bulundurulmalıdır. Bunlar arasında, bu tür ilaçların etkilerini geri döndürebilmek için kullanılan nalokson ve flumazenil önemlidir. Opiat doz aşımına bağlı solunum depresyonu ve fentanile bağlı olarak oluşan göğüs duvarı rijiditesi nalokson ile geri döndürülebilir. Benzodiazepinlerin terapötik etkilerini geri döndürmek için flumazenil kullanımı ise konvülsiyonları tetikleyebileceği için, çoklu antiepileptik alan çocuklarda tavsiye edilmez.

Kaynaklar

1. The Pediatric Emergency Medicine Resource. Fourth edition. 2006. Page 25)
2. Canadian Pediatric Triage and Acuity Scale. The Pediatric Emergency Medicine Resource. Fourth edition. 2006. Page 6.
3. Petrillo-Albarano T, Stockwell J, Leong T, Hebbar K. The Use of a Modified Pediatric Early Warning Score to Assess Stability of Pediatric Patients During Transport. *Pediatr Emer Care* 2012;28: 878-82.
4. Woodward GA, Garrett AL, King BR, Baker MD. Emergency Medical Services and Transport Medicine. In: Fleisher GR, Ludwig S. *Textbook of Pediatric Emergency Medicine*, 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2010: 86-125.
5. Duman M, Biçer S. Hastane öncesi bakım ve hasta transportu. İçinde: Hasanoğlu E, Düşünsel R, Bideci A (editörler). *Temel Pediatri*. 1. baskı. Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2010. Sayfa 1649-52.

TABLULAR

Tablo 1a. Beş Kategorili Pediatrik Triyaj Ölçeği (Kaynak 2'den uyarlanmıştır)

Trijaj kategori derecesi	Trijaj kategorisi	Fizyolojik değerlendirme bulguları	Girişim zamanı	Klinik
Kategori 1	Resusitasyon	Yanıtsız Yetersiz solunum, Ağır solunum sıkıntısı. Solunum hızı normal sınırların ± 2 SD altı ya da üstünde. Kardiyak arrest, şok, siyanoz. Kalp hızı normal sınırların ± 2 SD altı ya da üstünde.	Hemen	Kardiyopulmoner arrest, solunum yetersizliği, şok, koma gibi fizyolojik stabiliteyi sağlamak için sürekli girişim ve değerlendirme yapılması gereken durumlar.
Kategori 2	Çok acil	Bilinç değişikliği, ağır letarji Belirgin stridor, Orta derecede solunum sıkıntısı. Solunum hızı normal sınırların ± 1 SD altı ya da üstünde. Kapiller geri dolum süresi >4 sn Kalp hızı normal sınırların ± 1 SD altı ya da üstünde.	İlk 15 dakika	Orta-ağır solunum sıkıntısı, bilinç bozukluğu, dehidratasyon gibi stabil olmayan ve daha kötüye doğru bozulmayı önlemek için ayrıntılı değerlendirme ve girişim gerektiren çocuk hasta
Kategori 3	Acil	Teskin edilemeyen ya da beslenemeyen bebek. Stridor, Hafif solunum sıkıntısı, Solunum hızı yaşa uygun normal sınırların dışında. Kapiller geri dolum süresi >2 sn, Kalp hızı yaşa uygun normal sınırların dışında.	İlk 30 dakika	Vital bulgularında minör değişiklik olan uyanık, oryante, dehidratasyonu olmayan çocuk. Değerlendirme ve basit prosedürleri içeren girişimler.
Kategori 4	Az acil	Sakinleştirilebilen ancak yakın zamanda anormal davranış gösterme öyküsü olan bebek. Solunum ve kalp hızı yaşa uygun değerlerde.	İlk 60 dakika	Vital bulgularında değişiklik olmayan, dehidrate olmayan, kusma ve ishali olan >2 yaş vakalar.
Kategori 5	Acil olmayan	Yakın zamanda anormal davranış gösterme öyküsü ya da vital bulgu değişikliği olmayan bebek. Solunum ve kalp hızı yaşa uygun değerlerde.	İlk 120 dakika	Ateşsiz, uyanık, oryante, iyi hidrate ve vital bulguları normal olan çocuk.

Tablo 1b: Çocuklarda triyaj değerlendirilmesinde nörolojik, solunumsal ve kardiyovasküler değerlendirme bulgularının yaşlara göre normal değerleri (Kaynak 2'den uyarlanmıştır)

TRİYAJ DÜZEYİ	I	II	III	IV	V	
MÜDAHALE ZAMANI	0 dk (Hemen)	15 dk	30 dk	60 dk	120 dk	
NÖROLOJİK DEĞERLENDİRME	Yanıtsız	Bilinç değişikliği Letarji	Bebek: Yatıştırılmama Beslenememe Çocuk: Atipik davranışlar	Bebek: Yatıştırılabilir. Beslenebilir. Çocuk: Atipik davranışta bulunma öyküsü	Davranış değişikliği yok	
SOLUNUMSAL DEĞERLENDİRME	SS </> normal değerlerden ± 2 SD farklı Yetersiz solunum Ağır dispne	SS </> normal değerlerden ± 1 SD farklı Belirgin stridor Orta derecede dispne	SS normal değerler dışında, Stridor Hafif dispne	SS yaşa göre normal	SS yaşa göre normal	
KARDİYOVASKÜLER DEĞERLENDİRME	KTA </> normal değerlerden ± 2 SD farklı Kardiyak arrest Şok Siyanoz	KTA </> normal değerlerden ± 1 SD farklı Kapiller dolum süresi >4 sn	KTA normal değerler dışında Kapiller dolum süresi >2 sn	KTA yaşa göre normal	KTA yaşa göre normal	
NORMAL DEĞERLER	SOLUNUM HIZI (SS)			KALP HIZI (KTA)		
Yaş	± 2 SD	± 1 SD		± 2 SD	± 1 SD	Normal
	Normal					
0-3 AY	10-80 60	20-70	30-	40-230	65-205	90-180
3-6 AY	10-80 60	20-70	30-	40-210	63-180	80-160
6-12 AY	10-60 45	17-55	25-	40-180	60-160	80-140
1-3 YIL	10-40 30	15-35	20-	40-165	58-145	75-130
6 YIL	8-32 24	12-28	16-	40-140	55-125	70-110
10 YIL	8-26 20	10-24	14-	30-120	45-105	60-90

Tablo 2. Transport için spesifik pediatrik erken uyarı skor ölçeği

Pediatrik erken uyarı skorları	3	2	1	0
Havayolu/solunum (Helikopterle transport ya da medikal onay verilmesi haricinde 3 puan [heliox kullanılıyorsa 2] alan hastalar için solunum terapisti gerekir	-Stabil olmayan ya da suni havayolu, -SS > 25/dk, -Çekilmeleri olan hastada SS yaşa göre normalden < 5, -Nebulizasyon tedavisi dışında >%50 FiO ₂ gereksinimi, -Entübe olmayan akut hastada PCO ₂ >55 ve pH<7.35 olması, -Akut BiPAP uygulaması, -ETT/BiPAP yoluyla heliox verilmesi, -İnhale nitrik oksit verilmesi, -ECMO	-Suni havayolu, -SS > 20/dk, -Yardımcı solunum kaslarının orta derecede kullanımı, ->%40-49 FiO ₂ gereksinimi, ya da ≥3 L/dk oksijen gereksinimi	-SS > 10/dk, -Nebulizasyon tedavisi dışında %24-40 FiO ₂ gereksinimi, -≤ 2 L/dk O ₂ ; bebeklerde < 1 L/dk O ₂ , -Entübe olmayan akut hastada PCO ₂ >45, -Aralıklı nebulizasyon tedavisi	-Yardımcı solunum, oksijen gereksinimi yok, -SS yaşa göre normal, -Çekilmeler yok
Dolaşım (3 puan alan hastalar için paramedik bulunması gerekir)	-Gri cilt rengi, -KDZ ≥ 5 sn -Kalp hızı normalden 30 atım/dk fazla, -Bradikardi, -Vazopressör ilaç, yüksek hacimde sıvı ya da kan ürünü gereksinimi	-KDZ ≥ 4 sn -Kalp hızı normalden 20 atım/dk fazla, -Düşük sistolik KB (0-1 ay: <60 1-12 ay: <70 1-10 yaş<70+2 yaş	-Soluk -KDZ 3 sn -Kalp hızı normalden ≥10 atım (vücut sıcaklığı <38°C iken) -Sistolik kan basıncı >2 yaş grubunda, yaşa göre normal üst sınırdan [90+(2xyaş)] düşük	-Pembe, KDZ 1-2 sn, -Kalp hızı normal, -Kan basıncı normal
Nörolojik	-Letarji, konfüzyon, -Ağrılı uyarana yanıtta azalma, -GKS ≤ 10 (akut) -Medikal sedasyon ve paralizi uygulanması	-İrritabl ya da ajite ancak sakinleştirilemez, -GKS ≤ 12 (akut)	-Uykuya eğilimli -Huzursuz ancak sakinleştirilebilir	-Yaşa göre normal davranış ve aktivite halinde

Bu skora sistemini transport ekibinin konfigürasyonunun belirlenmesine yardımcı olur. Herhangi bir kategoride alınan 3 puan ya da toplamda alınan 6 puan uçakla transportu gerektirir. İnhale nitrik oksit tedavisi solunum terapistinin bulunmasını gerektirir.

BiPAP: İki düzeyli pozitif havayolu basıncı; ETT: endotrakeal tüp; ECMO: ekstrakorporeal membran oksijenasyonu, KDZ: Kapiller geri dolum zamanı



Türkiye Millî Pediatri Derneği
1958



TÜRKİYE MİLLİ PEDIATRİ DERNEĞİ

Cinnah Caddesi 35/6 Çankaya Ankara

Tel: 0312 438 19 34 Faks: 0312 438 19 35

Web: www.millipediatri.org.tr

ÇOCUK ACIL TIP VE YOĞUN BAKIM DERNEĞİ

Millet Caddesi, Hürriyet Apt. No:149/3 34390 Çapa-İstanbul

Tel: 0 212 635 96 20 (117-120), Faks: 0 212 631 39 97

Web: www.cayd.org.tr/

Onların geleceği için kapsamlı formül

Evolvia® NutriPRO

LC-PUFA, Alfa-laktalbumin*, Sinbiyotik ve SYGM (Süt Yağı Globül Membrani)* içeriği ile bağışıklık sistemini güçlendirir,^{1-2,3} beyin ve göz gelişimini destekler,^{4,5} büyümeye ve gelişmeye katkı sağlar.^{6,7}



EVOLVIA®

NutriPRO

Çünkü her formül aynı değildir!



Referanslar: 1) Ganapathy S. Long chain polyunsaturated fatty acids and immunity in infants. *Indian Pediatr.* 2009 Sep;46(9):785-90. 2) Gourbeyre P, Denery S, Bodinier M. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: impact on the gut immune system and allergic reactions. *J Leukoc Biol.* 2011 May;89(5):485-95 3) Zavaleta N, Kvistgaard AS, Graverholt G, Respicio G, Guja H, Valencia N, Lönnerdal B. Efficacy of a complementary food enriched with a milk fat globule membrane protein fraction on diarrhea, anemia and micronutrient status in infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2011 Nov;53(5):561-8 4) Uauy R, Hoffman DR, Peirano P, Birch DG, Birch EE. Essential fatty acids in visual and brain development. *Lipids.* 2001 Sep;36(9):885-95. 5) Timby N, Domellöf E, Hernell O, Lönnerdal B, Domellöf M. Neurodevelopment, nutrition, and growth until 12 mo of age in infants fed a low-energy, low-protein formula supplemented with bovine milk fat globule membranes: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2014 Apr;99(4):860-8 6) Gibson RA, Muhlhauser B, Makrides M. Conversion of linoleic acid and alpha-linolenic acid to long-chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFAs), with a focus on pregnancy, lactation and the first 2 years of life. *Matern Child Nutr.* 2011 Apr;7 Suppl 2:17-26. 7) J. Trabulsi. Effect of an alpha-lactalbumin-enriched infant formula with lower protein on growth. *European Journal of Clinical Nutrition* (2011) 65, 167-174. 8) Evolvia® NutriPRO 1,2 ve 3 ürün bilgisi. 9) Data on file. *Evolvia® NutriPRO 1 ve 2 bileşiminde.